

Số: 1110/BCKTKT-NLM

Quận 12, ngày 10 tháng 11 năm 2025

BÁO CÁO KINH TẾ KỸ THUẬT XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH

(Theo QĐ số 2915/QĐ-PCHM ngày 10/11/2025)
TẬP 1: THUYẾT MINH – TỔ CHỨC XÂY DỰNG

- TÊN CÔNG TRÌNH : XÂY DỰNG MỚI NƠI TUYẾN TRUNG THỂ ĐẢM BẢO CUNG CẤP ĐIỆN KHU VỰC XÃ TÂN THỚI NHÌ, BÀ ĐIỂM, XUÂN THỚI ĐÔNG, HUYỆN HÓC MÔN.
- NGUỒN VỐN : KHCB
- LOẠI CÔNG TRÌNH : CÔNG TRÌNH CÔNG NGHIỆP
- ĐỊA ĐIỂM XÂY DỰNG : XÃ XUÂN THỚI SƠN, XÃ BÀ ĐIỂM, TPHCM.
- CHỦ ĐẦU TƯ : CÔNG TY ĐIỆN LỰC HÓC MÔN.
- CHỦ TRÌ LẬP BCKTKT : NGUYỄN TRUNG HIẾU
- THỰC HIỆN : HUỲNH NGỌC KHANG

CHỦ ĐẦU TƯ
CÔNG TY ĐIỆN LỰC HÓC MÔN



Tô Văn Quang

ĐƠN VỊ TƯ VẤN THIẾT KẾ
CÔNG TY TNHH TMDV TVXD
NĂNG LƯỢNG MỚI
KIỂM ĐỐC



Trần Văn Hậu

NỘI DUNG BIÊN CHẾ HỒ SƠ BÁO CÁO KINH TẾ - KỸ THUẬT.....	
TẬP I: THUYẾT MINH - TỔ CHỨC XÂY DỰNG.....	
QUYỂN I.1: THUYẾT MINH CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT.....	
CHƯƠNG 1: QUY MÔ CÔNG TRÌNH.....	
1.1. Cơ sở lập BCKT-KT.....	
1.2. Mục tiêu dự án.....	
1.3. Quy mô dự án.....	
1.4. Nguồn vốn thực hiện.....	
1.5. Đặc điểm chính của công trình.....	
1.6. Phạm vi dự án.....	
CHƯƠNG 2: SỰ CẦN THIẾT ĐẦU TƯ.....	
2.1. Giới thiệu chung về khu vực được cấp điện.....	
2.2. Hiện trạng nguồn và lưới điện khu vực dự án.....	
2.3. Nhu cầu phụ tải khu vực dự án.....	
2.4. Sự cần thiết đầu tư.....	
2.5. Các phương án kết lưới.....	
CHƯƠNG 3: CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN ĐƯỜNG DÂY TRUNG ÁP.....	
3.1. Điều kiện tự nhiên.....	
3.2. Các giải pháp kỹ thuật phần điện.....	
3.3. Các giải pháp kỹ thuật phần xây dựng.....	
CHƯƠNG 4: CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN TRẠM BIẾN ÁP.....	
4.1. Các giải pháp kỹ thuật phần điện.....	
4.2. Các giải pháp kỹ thuật phần xây dựng.....	
CHƯƠNG 5: CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN ĐƯỜNG DÂY HẠ ÁP.....	
5.1. Tuyến đường dây hạ áp.....	
5.2. Các giải pháp kỹ thuật phần điện.....	
5.3. Các giải pháp kỹ thuật phần xây dựng.....	
CHƯƠNG 6: ĐẶC TÍNH VẬT TƯ - THIẾT BỊ.....	
6.1. Yêu cầu chung của vật tư, thiết bị lắp đặt trên lưới điện.....	
6.2. Yêu cầu kỹ thuật của vật tư thiết bị.....	
CHƯƠNG 7: LIỆT KÊ, TỔNG KÊ VẬT TƯ - THIẾT BỊ.....	
CHƯƠNG 8: PHỤ LỤC TÍNH TOÁN.....	
8.1. Phụ lục tính toán phần điện.....	
8.2. Phụ lục tính toán phần xây dựng.....	
CHƯƠNG 9: KẾ HOẠCH BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG.....	

- 9.1. Qui định chung.....
- 9.2. Địa điểm thực hiện dự án.....
- 9.3. Quy mô dự án.....
- 9.4. Nhu cầu nguyên liệu, nhiên liệu sử dụng.....
- 9.5. Các tác động xấu đến môi trường.....
- 9.6. Kế hoạch bảo vệ môi trường.....
- 9.7. Cam kết.....

CHƯƠNG 10: PHƯƠNG THỨC QUẢN LÝ DỰ ÁN VÀ KẾ HOẠCH ĐẤU

THẦU.....

- 10.1. Phương thức quản lý dự án.....
- 10.2. Kế hoạch đấu thầu.....
- 10.3. Tiến độ thực hiện.....

CHƯƠNG 11: KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ.....

- 11.1. Kết luận.....
- 11.2. Kiến nghị.....

CHƯƠNG 12: PHỤ LỤC VĂN BẢN PHÁP LÝ.....

QUYỀN I.2: TỔ CHỨC XÂY DỰNG.....

CHƯƠNG 1: CƠ SỞ LẬP TỔ CHỨC XÂY DỰNG.....

CHƯƠNG 2: ĐẶC ĐIỂM CỦA CÔNG TRÌNH.....

- 2.1. Đặc điểm kỹ thuật công trình.....
- 2.2. Đặc điểm địa hình khu vực xây dựng.....
- 2.3. Đặc điểm địa chất, thủy văn khu vực xây dựng.....
- 2.4. Khối lượng công tác chủ yếu.....

CHƯƠNG 3: CHUẨN BỊ CÔNG TRƯỜNG.....

- 3.1. Tổ chức công trường.....
- 3.2. Kho bãi, lán trại.....
- 3.3. Đường tạm thi công.....
- 3.4. Nguồn cung cấp vật tư thiết bị.....
- 3.5. Công tác vận chuyển đường dài.....
- 3.6. Vận chuyển thủ công.....
- 3.7. Điện, nước phục vụ thi công.....

CHƯƠNG 4: CÁC PHƯƠNG ÁN XÂY LẬP CHÍNH.....

- 4.1. Biện pháp chung.....
- 4.2. Thi công móng.....
- 4.3. Lắp dựng cột.....

- 4.4. Lắp thiết bị, cách điện, phụ kiện.....
- 4.5. Rải căng dây.....
- 4.6. Thi công phần cáp ngầm.....
- 4.7. Thi công phần trạm biến áp.....

CHƯƠNG 5: TIẾN ĐỘ THI CÔNG.....

CHƯƠNG 6: BIỂU ĐỒ NHÂN LỰC VÀ DỰ TRÙ PHƯƠNG TIỆN XE MÁY THI CÔNG.....

- 6.1. Biểu đồ nhân lực.....
- 6.2. Bảng dự trữ phương tiện xe máy thi công.....

CHƯƠNG 7: BIỆN PHÁP AN TOÀN TRONG THI CÔNG.....

NỘI DUNG BIÊN CHẾ HỒ SƠ BÁO CÁO KINH TẾ - KỸ THUẬT

Hồ sơ Báo cáo kinh tế - kỹ thuật (BCKT-KT) đầu tư xây dựng được biên chế gồm thành các tập như sau:

Tập I: Thuyết minh - tổ chức xây dựng.

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

Quyển I.2: Tổ chức xây dựng.

Tập II: Các bản vẽ

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

TẬP I: THUYẾT MINH - TỔ CHỨC XÂY DỰNG
QUYỀN I.1: THUYẾT MINH CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT
CHƯƠNG 1: QUY MÔ CÔNG TRÌNH

1.1. Cơ sở lập BCKT-KT.

- Công trình “Xây dựng mới nổi tuyến trung thế đảm bảo cung cấp điện khu vực xã Tân Thới Nhì, Bà Điểm, Xuân Thới Đông, huyện Hóc Môn” được lập dựa trên các cơ sở sau:

- Luật xây dựng 50/2014/QH13 ngày 18/6/2014;
- Luật 62/2020/QH14 ngày 17/6/2020; Luật sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật xây dựng 50/2014/QH13 đã được sửa đổi, bổ sung một số điều theo Luật số 03/2016/QH14, Luật số 35/2018/QH14 và Luật số 40/2019/QH14;
- Luật Điện lực 61/2024/QH15 ngày 30/11/2024;
- Nghị định 18/2025/NĐ-CP ngày 08/02/2015 của Chính phủ Quy định chi tiết một số điều của Luật điện lực liên quan đến hoạt động mua bán điện và tình huống bảo đảm cung cấp điện;
- Căn cứ Nghị định số 62/2025/NĐ-CP ngày 04/03/2025 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành Luật Điện lực về an toàn điện;
- Nghị định số 136/2020/NĐ-CP ngày 24/11/2020 của Chính phủ Quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành luật phòng cháy và chữa cháy và luật sửa đổi, bổ sung một số điều của luật phòng cháy và chữa cháy;
- Nghị định 175/2024/NĐ-CP ngày 30/12/2024 của Chính phủ về Quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành luật xây dựng về quản lý hoạt động xây dựng;
- Căn cứ Nghị định 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021 của Chính phủ về quy định chi tiết một số nội dung và bảo trì công trình xây dựng;
- Căn cứ Nghị định 10/2021/NĐ-CP ngày 09/02/2021 của Chính phủ về quản lý chi phí đầu tư xây dựng;
- Nghị định 35/2023/NĐ-CP ngày 20/06/2023 của chính phủ về sửa đổi, bổ sung một số điều của các nghị định thuộc lĩnh vực quản lý nhà nước của bộ xây dựng.
- Căn cứ Thông tư số 11/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021 của Bộ Xây dựng Hướng dẫn một số nội dung xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng;
- Căn cứ Thông tư số 12/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021 của Bộ Xây Dựng về việc Hướng dẫn xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng;
- Căn cứ Thông tư số 13/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021 của Bộ Xây dựng Hướng dẫn phương pháp xác định các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật và đo bóc khối lượng công trình;
- Căn cứ Thông tư số 14/2021/TT-BXD ngày 08/09/2021 của Bộ Xây dựng Hướng dẫn xác định chi phí bảo trì công trình xây dựng;

- Căn cứ QĐ số 2572/QĐ-EVNHCMC ngày 30/05/2025 của Tổng Công ty Điện lực TPHCM V/v ban hành Quy định về công tác thiết kế dự án lưới điện phân phối ;

- Căn cứ Danh mục Thông số kỹ thuật vật tư – thiết bị do Tổng Công ty Điện lực TPHCM ban hành :

STT	Tên vật tư thiết bị	EVNHCMC ban hành	
		Số	ngày
I	Cáp ngầm trung, hạ thế và phụ kiện:		
1	Cáp ngầm 22kV-3 lõi loại chống thấm có màn chắn băng đồng	4553/EVNHCMC-KT	20/10/2021
2	Hộp đầu cáp ngầm 22(24)kV sử dụng ngoài trời	4553/EVNHCMC-KT	20/10/2021
3	Ống nhựa phẳng HDPE	5511/EVNHCMC-KT	3/11/2016
4	Ống nhựa xoắn HDPE		
II	Thiết bị đóng cắt dùng cho lưới điện nổi trung, hạ thế:		
1	Dao cắt tải loại kín 22(24)kV-630A	3792/EVNHCMC-KT 721/TTr-KT	19/9/2023 12/9/2017
2	Dao cách ly 22kV-630A sử dụng ngoài trời	761-TTr-KT-PP	13/10/2014
3	Cầu chì tự rơi 22kV-100, 200A.	4553/EVNHCMC-KT	20/10/2021
4	Fuse link	4553/EVNHCMC-KT	20/10/2021
5	Chống quá điện áp 18kV	4553/EVNHCMC-KT	20/10/2021
6	Máy cắt hạ thế MCCB, ACB	3792/EVNHCMC-KT	19/9/2023
III	Dây nổi và phụ kiện sử dụng cho lưới điện trung thế trên không:		
1	Dây nhôm lõi thép bọc 24kV	4884/QĐ-ĐLHCM-TCCB	03/7/2006
2	Dây nhôm lõi thép trần	4884/QĐ-ĐLHCM-TCCB	03/7/2006
3	Cáp đồng bọc trung thế	4884/QĐ-ĐLHCM-TCCB	03/7/2006
4	Cáp đồng bọc hạ thế	2580/EVNHCMC-KT	06/09/2020
5	Cáp đồng trần	4884/QĐ-ĐLHCM-TCCB	03/7/2006
6	Giáp nú	4884/QĐ-ĐLHCM-TCCB	03/7/2006
7	Giáp buộc	4884/QĐ-ĐLHCM-TCCB	03/7/2006
8	Kẹp quai	4884/QĐ-ĐLHCM-TCCB	03/7/2006

9	Kẹp hotline	4884/QĐ-ĐLHCM-TCCB	03/7/2006
10	Kẹp nối rẽ dạng chữ H	4884/QĐ-ĐLHCM-TCCB	03/7/2006
11	Đầu cosse đơn đồng 50-300mm ²	4884/QĐ-ĐLHCM-TCCB	03/7/2006
12	Đầu cosse đơn đồng nhôm 50-150mm ²	4884/QĐ-ĐLHCM-TCCB	03/7/2006
IV	Dây và phụ kiện sử dụng cho lưới điện hạ thế trên không:		
1	Cáp vặn xoắn treo hạ thế	TCCS QyĐ-109 ban hành kèm theo Quyết định số 4205/QĐ-EVNHCMC	21/6/2013
2	Nối bọc cách điện	5511/EVNHCMC-KT	03/11/2016
3	Dây duplex	5511/EVNHCMC-KT 858/TTr-KT-PP (kèm 5511)	03/11/2016 11/11/2014
4	Dây quaduplex	5511/EVNHCMC-KT 858/TTr-KT-PP (kèm 5511)	03/11/2016 11/11/2014
5	Kẹp ngừng cáp ABC hạ thế	TCCS QyĐ-109 ban hành kèm theo Quyết định số 4205/QĐ-EVNHCMC	21/6/2013
6	Kẹp treo cáp ABC hạ thế		
7	Ống nối chịu sức căng sử dụng với cáp ABC hạ thế		
V	Vật cách điện trung thế:		
1	Cách điện đứng bằng gốm	4553/EVNHCMC-KT	20/10/2021
2	Cách điện polymer 22kV	4553/EVNHCMC-KT	20/10/2021
3	Bọc cách điện 24kV	TCCS QyĐ-108 ban hành kèm theo Quyết định số 4206/QĐ-EVNHCMC	21/6/2013
4	Băng cách điện 24kV	2550/EVNHCMC-KT	5/6/2020
VI	Trụ điện và phụ kiện sử dụng cho lưới điện nổi trung, hạ thế:		
1	Trụ điện bê tông ly tâm từ 6-22m	3370/EVNHCMC-KT 512/TTr-KT	04/9/2018 20/8/2018
2	Đà 2m và 2,4m	TCCS Trụ điện và phụ kiện số QyĐ-95 ban hành kèm theo Quyết định số 1337/QĐ-EVNHCMC	06/3/2013
3	Thanh chống 2,1m và 0,92m		
4	Cọc tiếp địa		
5	Bu lông M12x60, M12x150, M12x250, M16x250		
6	Bu lông móc 12x60, 12x150, 12x250 sử dụng cho cáp mắc điện		

7	Bu lông móc 16x250 sử dụng cho cáp ABC	
8	Bu lông chẽ	
9	Bu lông ven răng hai đầu 16x800	
10	Dụng cụ hàn hóa nhiệt	

- Tiêu chuẩn thiết kế áo đường cứng đường ô tô của Bộ GTVT (22TCN -223-95)
- Căn cứ quyết định 09/2014/QĐ-UBND ngày 20/02/2014 của UBND Thành Phố về việc 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.HCM.
- Căn cứ quyết định 30/2018/QĐ-UBND ngày 04/9/2018 của UBND Thành Phố về việc sửa đổi, bổ sung một số điều tại Quyết định 09/2014/QĐ-UBND ngày 20/02/2014 của UBND Thành Phố về việc 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.HCM.
- Căn cứ Hướng dẫn số 6460/HD-SGTVT ngày 12/11/2018 của Sở Giao thông vận tải về việc 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.HCM.
- Căn cứ quyết định số 654/QĐ-UBND ngày 12/02/2018 của UBND TP Hồ Chí Minh về việc phê duyệt Hợp phần II: Quy hoạch chi tiết phát triển lưới điện trung và hạ áp sau các trạm 110kV của Quy hoạch phát triển điện lực Thành phố Hồ Chí Minh giai đoạn 2016-2025, có xét đến năm 2035;
- Căn cứ Hợp đồng tư vấn số 257/2025/HĐ-PCHM-NLM ngày 10/02/2025 giữa CN Tổng công ty Điện lực Tp.HCM TNHH – Công ty Điện lực Hóc Môn với Công ty TNHH Thương mại Dịch vụ Tư vấn Xây dựng Năng Lượng Mới việc Tư vấn khảo sát và lập BCKTKT dự án “Xây dựng mới nối tuyến trung thế đảm bảo cung cấp điện khu vực xã Tân Thới Nhì, Bà Điểm, Xuân Thới Đông, huyện Hóc Môn”.
- Căn cứ công văn số 1176/QLDA của Ban quản lý dự án đầu tư xây dựng khu vực huyện Hóc Môn ngày 11/6/2025 về việc thỏa thuận hướng tuyến công trình: “Xây dựng mới nối tuyến trung thế đảm bảo cung cấp điện khu vực xã Tân Thới Nhì, Bà Điểm, Xuân Thới Đông, huyện Hóc Môn”;
- Bản vẽ thỏa thuận hướng tuyến dự án đã được UBND xã Xuân Thới Sơn, xã Xuân Thới Thượng, xã Xuân Thới Đông, xã Bà Điểm thống nhất;
- Căn cứ văn bản số 142/TTQLHKT-HTTN ngày 25/5/2025 của trung tâm quản lý hạ tầng kỹ thuật về việc có ý kiến hướng tuyến dự án: “Xây dựng mới nối tuyến trung thế đảm bảo cung cấp điện khu vực xã Tân Thới Nhì, Bà Điểm, Xuân Thới Đông, huyện Hóc Môn”.
- Căn cứ văn bản số 117/TTQLĐB-QLHT3 ngày 27/05/2025 của trung tâm quản lý hạ tầng giao thông đường bộ về việc có ý kiến hướng tuyến và vị trí lắp đặt dự án: “Xây

dựng mới nổi tuyến trung thế đảm bảo cung cấp điện khu vực xã Tân Thới Nhì, Bà Điểm, Xuân Thới Đông, huyện Hóc Môn”.

- Căn cứ văn bản số 2843/NNSG-KTCN ngày 08/07/2025 của Cty TNHH MTV Nước ngầm Sài Gòn về việc có ý kiến hướng tuyến và vị trí lắp đặt dự án: “Xây dựng mới nổi tuyến trung thế đảm bảo cung cấp điện khu vực xã Tân Thới Nhì, Bà Điểm, Xuân Thới Đông, huyện Hóc Môn”.

1.2. Mục tiêu dự án.

Công trình “Xây dựng mới nổi tuyến trung thế đảm bảo cung cấp điện khu vực xã Tân Thới Nhì, Bà Điểm, Xuân Thới Đông, huyện Hóc Môn” được xây dựng nhằm mục tiêu sau:

- Tạo kết nối mạch vòng cho các nhánh rẽ, tăng khả năng chuyển tải cho các tuyến dây, giảm mất điện diện rộng khi xử lý sự cố.
- Nâng cao độ tin cậy lưới điện, đáp ứng nhu cầu phát triển phụ tải trên địa bàn huyện Hóc Môn.
- Đảm bảo an toàn vận hành lưới điện theo Nghị định số 62/2025/NĐ-CP ngày 04/03/2025 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành Luật Điện lực về bảo vệ công trình điện lực an toàn trong lĩnh vực điện lực.

1.3. Quy mô dự án.

Công trình “Xây dựng mới nổi tuyến trung thế đảm bảo cung cấp điện khu vực xã Tân Thới Nhì, Bà Điểm, Xuân Thới Đông, huyện Hóc Môn” được thực hiện với quy mô sau:

- Kéo mới lưới trung thế nổi 3VXAS240mm², đơn tuyến : 2.797,6 mét
- Kéo mới lưới trung thế nổi 3VXAS50mm², đơn tuyến : 61 mét
- Lắp mới LBS có chức năng scada, trụ trồng mới : 05 bộ
- Kéo mới trung thế ngầm mạch kép, cáp 3M50mm², đơn tuyến : 497 mét
- Thu hồi trung thế nổi hiện hữu nhiều tiết diện : 1864 mét
- Thu hồi cáp ngầm mạch đơn 3M50mm² đang vận hành, đơn tuyến: 497 mét.

1.4. Nguồn vốn thực hiện.

- Nguồn vốn đầu tư: KHCB 2025 và Vay TDTM.

1.5. Đặc điểm chính của công trình.

Công trình “Xây dựng mới nổi tuyến trung thế đảm bảo cung cấp điện khu vực xã Tân Thới Nhì, Bà Điểm, Xuân Thới Đông, huyện Hóc Môn” được xây dựng với các đặc điểm sau:

- Địa bàn thực hiện dự án:

Công trình được xây dựng trên địa bàn xã Xuân Thới Sơn, xã Bà Điểm, Thành phố Hồ Chí Minh.

- Đặc điểm chính phần đường dây trung thế nổi:

+ Công trình thực hiện cải tạo nâng cấp tuyến dây trung thế hiện hữu từ dây 3VXAs50mm²+As50mm² lên dây 3VXAs240mm²+As95mm²+TK50mm² kết hợp với xây dựng nối tuyến sử dụng dây 3VXAs240mm²+As95mm²+TK50mm², tạo kết nối mạch vòng kín, vận hành hở giữa các tuyến dây.

+ Thực hiện thay thế, trồng mới các vị trí trụ trung thế hiện hữu thấp, nghiêng, không đảm bảo an toàn.

+ Thực hiện lắp đặt thiết bị đóng cắt phân đoạn, giao liên trên tuyến dây cải tạo, XDM.

- *Đặc điểm chính phần đường dây ngầm:*

+ Thực hiện cải tạo nâng cấp tuyến dây trung thế ngầm hiện hữu 1 sợi XLPE 3M50mm² 24kV lên dây 2 sợi XLPE 3M50mm² 24kV.

- *Đặc điểm chính phần đường dây trạm biến áp:*

+ Thực hiện di dời, cải tạo các vị trí trạm có trụ thấp, nghiêng, không đảm bảo kỹ thuật sang trụ XDM. Thực hiện cải tạo kết cấu một số TBA hiện hữu là trạm giàn, sang trạm trụ ghép.

- *Đặc điểm chính phần đường dây hạ áp nối:*

+ Di dời tuyến dây hạ thế, hộp domino và phụ kiện từ vị trí trụ hiện hữu sang vị trí trụ trồng mới.

- *Đặc điểm chính phần đường dây hạ áp ngầm:*

+ Không thực hiện trong công trình.

1.6. Phạm vi dự án.

Công trình “Xây dựng mới nối tuyến trung thế đảm bảo cung cấp điện khu vực xã Tân Thới Nhì, Bà Điểm, Xuân Thới Đông, huyện Hóc Môn” được xây dựng trong phạm vi tuyến đường Nguyễn Thị Đàm, Tân Thới Nhì 27, Tân Thới Nhì 26, Tân Thới Nhì 28, Tân Thới Nhì 9, Tân Thới Nhì 19, Tân Thới Nhì 8, Phạm Văn Sáng, Phan Văn Hớn, Tây Lân 2, Tiền Lân 14, KDC Hoàng Hải, Chợ đầu mối Hóc Môn thuộc khu vực xã Xuân Thới Sơn, xã Bà Điểm, Thành phố Hồ Chí Minh.

CHƯƠNG 2: SỰ CẦN THIẾT ĐẦU TƯ

2.1. Giới thiệu chung về khu vực được cấp điện.

- Vị trí địa lý : xã Xuân Thới Sơn, Bà Điểm là các xã ngoại thành nằm về phía Tây Bắc Thành phố Hồ Chí Minh, cách trung tâm thành phố khoảng 20 km.

- Điều kiện địa hình : Tương đối bằng phẳng.

- Điều kiện địa chất : Có cấu trúc bền vững không phải nền đất yếu.

- Điều kiện giao thông: Có hệ thống giao thông thuận lợi cho việc vận chuyển vật tư, thiết bị thi công.

- Vị trí tuyến dây trung thế nổi kéo mới phải đảm bảo khoảng cách an toàn để lắp đặt khi thi công, khi thao tác vận hành, cũng như bảo trì sửa chữa, đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật, cũng như an toàn về điện. Chọn hướng tuyến sao cho việc bố trí các tuyến cáp đi dễ dàng, thuận lợi cho việc thi công.

* Tóm lại: Tuyến dây trung thế và trạm biến thế phải đảm bảo hành lang an toàn điện, đúng kỹ thuật, không gây trở ngại giao thông, không ảnh hưởng đến điều kiện sống của nhân dân. Vật tư thiết bị phải đúng tiêu chuẩn kỹ thuật điện chuyên ngành.

2.2. Hiện trạng nguồn và lưới điện khu vực dự án.

2.2.1. Hiện trạng lưới điện 110kV:

Hiện tại các trạm biến áp công cộng, khách hàng nằm trong khu vực dự án “**Xây dựng mới nổi tuyến trung thế đảm bảo cung cấp điện khu vực xã Tân Thới Nhì, Bà Điểm, Xuân Thới Đông, huyện Hóc Môn**” được cấp nguồn từ trạm trung gian Láng Cát, Tân Hiệp qua các tuyến dây 22kV.

2.2.2. Hiện trạng lưới điện phân phối trung áp khu vực dự án:

Các nhánh rẽ hiện hữu trong dự án (Nhị Tân 6, Thống Nhất 11, Xuân Thới Sơn 10): không có liên kết mạch vòng và có tiết diện dây nhỏ (3VXAS50mm², 3VXAS70mm², 3VXAS95mm²) không thể chuyển tải giữa các tuyến dây; trụ nghiêng, thấp, không đảm bảo độ tĩnh không.

Số liệu các nhánh rẽ như sau:

Stt	Tên các nhánh rẽ liên kết	Số trạm	Số khách hàng	Ghi chú
1	Nhị Tân 6	04	205	
2	Thống Nhất 11	06	892	
3	Xuân Thới Sơn 10	04	890	
4	P/đ đường Tân Thới Nhì 10	Phân đoạn nhỏ		Phục vụ nổi tuyến, mạch vòng

Các Nhánh rẽ hiện hữu đang vận hành cấp ngầm 24kV 01 sợi 3M50mm² như: trạm Bắc Lân 2A, các trạm KDC Hoàng Hải 1; 2; 3; 4, trạm KDC Việt Tân, Nr Bà Mẫn 8, trạm KDC Thanh Sơn. Số liệu như sau:

Stt	Tên trạm	Số khách hàng
1	Bắc Lân 2A	245
2	KDC Hoàng Hải 1	86
3	KDC Hoàng Hải 2	58
4	KDC Hoàng Hải 3	14
5	KDC Hoàng Hải 4	57
6	KDC Việt Tân	71
7	Nr Bà Mẫn 8	651
8	KDC Thanh Sơn	99

2.3. Nhu cầu phụ tải khu vực dự án.

Căn cứ vào quy hoạch phát triển điện lực thành phố Hồ Chí Minh giai đoạn 2016-2025 có xét đến 2035 đã được Bộ Công thương phê duyệt, nhu cầu phụ tải huyện Hóc Môn giai đoạn quy hoạch có tốc độ phát triển bình quân 8.45%/năm. Việc đầu tư cải tạo và phát triển lưới điện trong giai đoạn quy hoạch là cần thiết nhằm đáp ứng nhu cầu của địa phương.

TT	Hạng mục	2022	2023	2024	2025	2026	2027
1	Hóc Môn (triệu kWh)	1130	1225	1329	1441	1563	1695
		2028	2029	2030	2031		
		1838	1994	2162	2345		

2.4. Sự cần thiết đầu tư.

Từ các phân tích nêu trên, nhận xét đánh giá tổng quả và kết luận sự cần thiết xây dựng công trình trong sự phát triển tổng thể của lưới điện khu vực về các mặt :

- Giảm mất điện trên diện rộng của một tuyến dây trung thế.
- Nâng cao độ tin cậy lưới điện, đáp ứng nhu cầu phát triển phụ tải trên địa bàn.
- Thuận tiện cho việc kết nối mạch vòng giữa các tuyến dây từ các trạm trung gian khác nhau.

2.5. Các phương án kết lưới (đầu nối).

2.5.1 - Nối tuyến NR Xuân Thới Sơn 10 - PD đường TTN 10 :

- Điểm đầu: Trụ R/DOBC/T01AT-BT.
- Điểm cuối: Trụ R/NGVB/T378AP-T378BP.
- Kéo mới lưới trung thế 3VXAS240mm²-b24kV + As95mm² + TK50mm² từ trụ R/DOBC/T01AT-BT đến trụ R/NGTD/T36P đơn tuyến dài 760,7m.
- Cải tạo lưới trung thế hiện hữu thành cáp 3VXAS240mm²-b24kV + As95mm² + TK50mm² từ trụ R/NGTD/T36P đến trụ R/NGVB/T378AP-T378BP đơn tuyến dài 814,1m.

- Lắp mới 02 bộ DS tại các trụ R/DOBC/T01AT-BT; R/NGVB/T378AP-T378BP và 02 bộ LBS có chức năng scada tại các trụ R/NGTD/T14P; R/NGTD/T61T để kết nối 02 tuyến dây.

2.5.2 - Nối tuyến NR Nhị Tân 6 - NR Thống Nhất 11 :

- Điểm đầu: Trụ R/DUCK/T25T (TBA NT6).

- Điểm cuối: Trụ R/QL22/T201AT-BT.

- Cải tạo lưới trung thế hiện hữu thành cáp 3VXAS240mm²-b24kV + As95mm² + TK50mm² từ trụ R/DUCK/T25T (TBA NT6) đến trụ R/TTN27/T07T (TBA NT6E) đơn tuyến dài 270,7m.

- Kéo mới lưới trung thế 3VXAS240mm²-b24kV + As95mm² + TK50mm² từ trụ R/TTN27/T07T (TBA NT6E) đến trụ R/TTN28/T06AT-BT đơn tuyến dài 231,9m.

- Cải tạo lưới trung thế hiện hữu thành cáp 3VXAS240mm²-b24kV + As95mm² + TK50mm² từ trụ R/TTN28/T06AT-BT đến trụ R/QL22/T201AT-BT đơn tuyến dài 720,2m.

- Lắp mới 03 bộ DS tại các trụ R/TTN27/T01T; R/TTN28/T05P, R/TTN8/T02P và 03 bộ LBS có chức năng scada tại các trụ R/TTN27/T01T; R/TTN28/T04P, R/TTN8/T02P để kết nối và phân đoạn 02 tuyến dây.

2.5.3 - Thay cáp ngầm trạm Bắc Lân 2A :

- Điểm đầu: Trụ R/TAL2/04P.

- Điểm cuối: TBA Bắc Lân 2A.

- Cải tạo cáp ngầm trung thế 1 sợi 3M50mm²-24kV hiện hữu thành cáp ngầm trung thế mới 2 sợi 3M50mm²-24kV, đơn tuyến dài 194m.

2.5.4 - Thay cáp ngầm trạm KDC Hoàng Hải 1 :

- Điểm đầu: Trụ R/KDC HOHA/T18T.

- Điểm cuối: TBA KDC Hoàng Hải 1.

- Cải tạo cáp ngầm trung thế 1 sợi 3M50mm²-24kV hiện hữu thành cáp ngầm trung thế mới 2 sợi 3M50mm²-24kV, đơn tuyến dài 09m.

2.5.5 - Thay cáp ngầm trạm KDC Hoàng Hải 2 :

- Điểm đầu: Trụ R/KDC HOHA/T15T/7T.

- Điểm cuối: TBA KDC Hoàng Hải 2.

- Cải tạo cáp ngầm trung thế 1 sợi 3M50mm²-24kV hiện hữu thành cáp ngầm trung thế mới 2 sợi 3M50mm²-24kV, đơn tuyến dài 02m.

2.5.6 - Thay cáp ngầm trạm KDC Hoàng Hải 3 :

- Điểm đầu: Trụ R/KDC HOHA/T15T/15T.

- Điểm cuối: TBA KDC Hoàng Hải 3.

- Cải tạo cáp ngầm trung thế 1 sợi 3M50mm²-24kV hiện hữu thành cáp ngầm trung thế mới 2 sợi 3M50mm²-24kV, đơn tuyến dài 08m.

2.5.7 - Thay cáp ngầm trạm KDC Hoàng Hải 4 :

- Điểm đầu: Trụ R/KDC HOHA/T15T/23T.

- Điểm cuối: TBA KDC Hoàng Hải 4.

- Cải tạo cáp ngầm trung thế 1 sợi 3M50mm²-24kV hiện hữu thành cáp ngầm trung thế mới 2 sợi 3M50mm²-24kV, đơn tuyến dài 05m.

2.5.8 - Thay cáp ngầm trạm KDC Việt Tân :

- Điểm đầu: Trụ R/TL14/T11T.
- Điểm cuối: TBA KDC Việt Tân.
- Cải tạo cáp ngầm trung thế 1 sợi 3M50mm²-24kV hiện hữu thành cáp ngầm trung thế mới 2 sợi 3M50mm²-24kV, đơn tuyến dài 02m.

2.5.9 - Thay cáp ngầm NR Bà Mẫn 8 :

- Điểm đầu: Trụ R/PHVH/114A.
- Điểm cuối: Trụ R/DAHA/T01T.
- Cải tạo cáp ngầm trung thế 1 sợi 3M50mm²-24kV hiện hữu thành cáp ngầm trung thế mới 2 sợi 3M50mm²-24kV, đơn tuyến dài 18m.

2.5.10 - Thay cáp ngầm trạm KDC Thanh Sơn :

- Điểm đầu: Trụ R/PHVS/T16T.
- Điểm cuối: TBA KDC Thanh Sơn.
- Cải tạo cáp ngầm trung thế 2 sợi 3M50mm²-24kV hiện hữu thành cáp ngầm trung thế mới 2 sợi 3M50mm²-24kV, đơn tuyến dài 245m.

2.5.11 - Thay cáp ngầm trạm Chợ Củ Cải 2:

- Điểm đầu: Trụ R/CUCA/T3.
- Điểm cuối: TBA KDC Thanh Sơn.
- Cải tạo cáp ngầm trung thế 1 sợi 3M50mm²-24kV hiện hữu thành cáp ngầm trung thế mới 2 sợi 3M50mm²-24kV, đơn tuyến dài 14m.

CHƯƠNG 3: CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN ĐƯỜNG DÂY TRUNG ÁP

3.1. Điều kiện tự nhiên.

3.1.1. Điều kiện khí hậu tính toán.

- Căn cứ tiêu chuẩn Việt Nam “Tiêu chuẩn tải trọng và tác động” TCVN 2737-2023.
Qui phạm trang bị điện TCN 19-2006 hiện hành.

Nhiệt độ không khí thấp nhất	: 15 ⁰ C.
Nhiệt độ không khí trung bình năm	: 30 ⁰ C
Nhiệt độ không khí cao nhất	: 40 ⁰ C.
Nhiệt độ không khí gió cực đại	: 25 ⁰ C.
Nhiệt độ không khí có giông	: 25 ⁰ C.
Áp lực gió tiêu chuẩn	: $Q^0 = 95 \text{ daN/m}^2$.
Vùng áp lực gió khu vực dự án	: loại IIB.

- Thành phố Hồ Chí Minh nằm trong vùng nhiệt đới gió mùa cận xích đạo. Cũng như các tỉnh ở Nam bộ, đặc điểm chung của khí hậu-thời tiết TPHCM là nhiệt độ cao đều trong năm và có hai mùa mưa - khô rõ ràng làm tác động chi phối môi trường cảnh quan sâu sắc. Mùa mưa từ tháng 5 đến tháng 11, mùa khô từ tháng 12 đến tháng 4 năm sau.

3.1.2. Tuyến đường dây trung áp.

❖ **Nối tuyến NR Xuân Thới Sơn 10 - PD đường TTN 10 (Đường Nguyễn Thị Đàm):**

Công trình thực hiện cải tạo nâng cấp tuyến dây trung thế hiện hữu từ dây 3VXAs50mm² + As50mm² lên dây 3VXAs240mm²+As95mm²+TK50mm² kết hợp với xây dựng nối tuyến sử dụng dây 3VXAs240mm²+As95mm²+TK50mm² trên tuyến đường Nguyễn Thị Đàm (từ đường Tân Thới Nhì 10 đến đường Nguyễn Văn Bứa).

Công trình sau khi hoàn thành sẽ tạo mạch vòng giữa tuyến dây 22kV Xuân Thới Sơn, tuyến Dương Công Khi và tuyến Hồng Châu để đảm bảo cung cấp điện ổn định, tin cậy, nâng cao chất lượng điện năng.

Mô tả hướng tuyến sau dự án:

Đường Nguyễn Thị Đàm :

+ Điểm đầu: Tại trụ trung thế R/ĐOBC/T01AT-BT, vị trí vỉa hè tại ngã tư đường Nguyễn Thị Đàm và Tân Thới Nhì 10.

+ Điểm cuối: Tại trụ trung thế R/NGVB/T378AP-BP, vị trí tại vỉa hè ngã ba đường Nguyễn Thị Đàm và Nguyễn Văn Bứa.

+ Tiết diện dây trực chính kéo mới : sử dụng dây nối 3VXAs240mm²+As95mm²+TK50mm²

+ Tiết diện dây nhánh rẽ bằng đường vào TBA kéo mới : 3VXAs50mm²+As50mm²

❖ **Nối tuyến NR Nhị Tân 6 - NR Thống Nhất 11 (Đường Tân Thới Nhì 27, Tân Thới Nhì 26, Tân Thới Nhì 28, Tân Thới Nhì 9, Tân Thới Nhì 19, Tân Thới Nhì 8):**

Công trình thực hiện cải tạo nâng cấp tuyến dây trung thế hiện hữu từ dây 3VXAs50mm² + As50mm² lên dây 3VXAs240mm²+As95mm²+TK50mm² kết hợp với xây dựng mới nổi tuyến sử dụng dây 3VXAs240mm²+As95mm²+TK50mm² trên tuyến đường Tân Thới Nhì 27, Tân Thới Nhì 26, Tân Thới Nhì 28, đường Tân Thới Nhì 9, Tân Thới Nhì 19, Tân Thới Nhì 8.

Công trình sau khi hoàn thành sẽ tạo mạch vòng giữa tuyến dây 22kV Hồng Châu và tuyến Xuân Thới Sơn để đảm bảo cung cấp điện ổn định, tin cậy, nâng cao chất lượng điện năng.

Mô tả hướng tuyến sau dự án:

Đường Tân Thới Nhì 27 :

+ Điểm đầu: Tại trụ trung thế R/DUCK/T25T, vị trí vỉa hè tại ngã ba đường Tân Thới Nhì 27 và Dương Công Khi.

+ Điểm cuối: Tại trụ trung thế R/TTN27/T07AT-BT, vị trí vỉa hè tại ngã ba đường Tân Thới Nhì 27 và Tân Thới Nhì 26.

+ Tiết diện dây trực chính kéo mới : 3VXAs240mm²+As95mm²+TK50mm²

+ Tiết diện dây nhánh rẽ băng đường vào TBA kéo mới : 3VXAs50mm²+As50mm²

Đường Tân Thới Nhì 26 :

+ Điểm đầu: Tại trụ trung thế R/TTN27/T07AT-BT, vị trí vỉa hè tại ngã tư đường Tân Thới Nhì 27 và Tân Thới Nhì 26.

+ Điểm cuối: Tại trụ trung thế R/TTN28/T01AP-BP, vị trí vỉa hè tại ngã ba đường Tân Thới Nhì 26 và Tân Thới Nhì 28.

+ Tiết diện dây trực chính kéo mới : 3VXAs240mm²+As95mm²+TK50mm²

Đường Tân Thới Nhì 28 :

+ Điểm đầu: Tại trụ trung thế R/TTN28/T01AP-BP, vị trí vỉa hè tại ngã ba đường Tân Thới Nhì 26 và Tân Thới Nhì 28.

+ Điểm cuối: Tại trụ trung thế R/TTN28/T06AT-BT, vị trí vỉa hè tại ngã ba đường Tân Thới Nhì 28 và Tân Thới Nhì 9.

+ Tiết diện dây trực chính kéo mới : 3VXAs240mm²+As95mm²+TK50mm²

Đường Tân Thới Nhì 9 :

+ Điểm đầu: Tại trụ trung thế R/TTN28/T06AT-BT, vị trí vỉa hè tại ngã ba đường Tân Thới Nhì 28 và Tân Thới Nhì 9.

+ Điểm cuối: Tại trụ trung thế R/TTN19/T06AP-BP, vị trí vỉa hè tại ngã ba đường Tân Thới Nhì 9 và Tân Thới Nhì 19.

+ Tiết diện dây trực chính kéo mới : 3VXAs240mm²+As95mm²+TK50mm²

Đường Tân Thới Nhì 19 :

+ Điểm đầu: Tại trụ trung thế R/TTN19/T06AP-BP, vị trí vỉa hè tại ngã ba đường Tân Thới Nhì 9 và Tân Thới Nhì 19.

+ Điểm cuối: Tại trụ trung thế R/TTN8/T15AP-BP, vị trí vỉa hè tại ngã ba đường Tân Thới Nhì 19 và Tân Thới Nhì 8.

+ Tiết diện dây trục chính kéo mới : $3VXAs240mm^2+As95mm^2+TK50mm^2$

Đường Tân Thới Nhì 8 :

+ Điểm đầu: Tại trụ trung thế R/TTN8/T15AP-BP, vị trí tại vỉa hè ngã ba đường Tân Thới Nhì 19 và Tân Thới Nhì 8.

+ Điểm cuối: Tại trụ trung thế R/QL22/T201AT-BT, vị trí tại vỉa hè ngã ba đường Tân Thới Nhì 8 và Quốc Lộ 22.

+ Tiết diện dây trục chính kéo mới : $3VXAs240mm^2+As95mm^2+TK50mm^2$

+ Tiết diện dây nhánh rẽ bằng đường vào TBA kéo mới : $3VXAs50mm^2+As50mm^2$.

• **Phần trạm biến áp phân phối:**

- Cải tạo các trạm biến áp trạm giàn không đảm bảo an toàn, trụ nghiêng, không đảm bảo về lực sang trạm trụ ghép:

+ Trạm Xuân Thới Sơn 10B 250kVA vị trí trước đất trống đường Nguyễn Thị Đình vị trí cải tạo nằm bên cạnh trạm hiện hữu.

STT	TÊN TRẠM BIẾN ÁP	DẠNG TRẠM		MBA HIỆN HỮU	MBA XDM - CẢI TẠO
		HIỆN HỮU	XDM (CẢI TẠO)	(kVA)	(kVA)
1	Xuân Thới Sơn 10B	Trạm giàn	Trụ ghép	250	250 (SDL)

• **Phần tụ bù trung thế**

Trong phạm vi công trình, lưới điện hiện hữu không sử dụng phần tụ bù trung thế, nên không bao gồm tụ bù trung thế trên lưới điện sau cải tạo.

• **Phần cáp ngầm trung thế**

❖ - **Thay cáp ngầm trạm Bắc Lân 2A :**

- Điểm đầu: Trụ R/TAL2/04P.

- Điểm cuối: TBA Bắc Lân 2A.

- Cải tạo cáp ngầm trung thế 1 sợi $3M50mm^2-24kV$ hiện hữu thành cáp ngầm trung thế mới 2 sợi $3M50mm^2-24kV$, đơn tuyến dài 194m.

❖ - **Thay cáp ngầm trạm KDC Hoàng Hải 1 :**

- Điểm đầu: Trụ R/KDC HOHA/T18T.

- Điểm cuối: TBA KDC Hoàng Hải 1.

- Cải tạo cáp ngầm trung thế 1 sợi $3M50mm^2-24kV$ hiện hữu thành cáp ngầm trung thế mới 2 sợi $3M50mm^2-24kV$, đơn tuyến dài 09m.

❖ - **Thay cáp ngầm trạm KDC Hoàng Hải 2 :**

- Điểm đầu: Trụ R/KDC HOHA/T15T/7T.

- Điểm cuối: TBA KDC Hoàng Hải 2.

- Cải tạo cáp ngầm trung thế 1 sợi $3M50mm^2-24kV$ hiện hữu thành cáp ngầm trung thế mới 2 sợi $3M50mm^2-24kV$, đơn tuyến dài 02m.

❖ - **Thay cáp ngầm trạm KDC Hoàng Hải 3 :**

- Điểm đầu: Trụ R/KDC HOHA/T15T/15T.
- Điểm cuối: TBA KDC Hoàng Hải 3.
- Cải tạo cáp ngầm trung thế 1 sợi 3M50mm²-24kV hiện hữu thành cáp ngầm trung thế mới 2 sợi 3M50mm²-24kV, đơn tuyến dài 08m.

❖ - **Thay cáp ngầm trạm KDC Hoàng Hải 4 :**

- Điểm đầu: Trụ R/KDC HOHA/T15T/23T.
- Điểm cuối: TBA KDC Hoàng Hải 4.
- Cải tạo cáp ngầm trung thế 1 sợi 3M50mm²-24kV hiện hữu thành cáp ngầm trung thế mới 2 sợi 3M50mm²-24kV, đơn tuyến dài 05m.

❖ - **Thay cáp ngầm trạm KDC Việt Tân :**

- Điểm đầu: Trụ R/TL14/T11T.
- Điểm cuối: TBA KDC Việt Tân.
- Cải tạo cáp ngầm trung thế 1 sợi 3M50mm²-24kV hiện hữu thành cáp ngầm trung thế mới 2 sợi 3M50mm²-24kV, đơn tuyến dài 02m.

❖ - **Thay cáp ngầm NR Bà Mẫn 8 :**

- Điểm đầu: Trụ R/PHVH/114A.
- Điểm cuối: Trụ R/DAHA/T01T.
- Cải tạo cáp ngầm trung thế 1 sợi 3M50mm²-24kV hiện hữu thành cáp ngầm trung thế mới 2 sợi 3M50mm²-24kV, đơn tuyến dài 18m.

❖ - **Thay cáp ngầm trạm KDC Thanh Sơn :**

- Điểm đầu: Trụ R/PHVS/T16T.
- Điểm cuối: TBA KDC Thanh Sơn.
- Cải tạo cáp ngầm trung thế 2 sợi 3M50mm²-24kV hiện hữu thành cáp ngầm trung thế mới 2 sợi 3M50mm²-24kV, đơn tuyến dài 245m.

❖ - **Thay cáp ngầm trạm Chợ Củ Cải 2:**

- Điểm đầu: Trụ R/CUCA/T3.
- Điểm cuối: TBA KDC Thanh Sơn.
- Cải tạo cáp ngầm trung thế 1 sợi 3M50mm²-24kV hiện hữu thành cáp ngầm trung thế mới 2 sợi 3M50mm²-24kV, đơn tuyến dài 14m.

3.2. Các giải pháp kỹ thuật phần điện.

3.2.1 Lựa chọn cấp điện áp:

Căn cứ thực tế lưới điện thuộc địa bàn đã nâng cấp lên 22kV, nên lựa chọn cấp điện áp 22kV làm cơ sở tính toán cho công trình.

3.2.2 Lựa chọn kết cấu lưới điện:

Lưới điện 22kV được xây dựng theo kết cấu đường dây 3 pha 4 dây hình tia, mạch vòng vận hành hở.

3.2.3 Lựa chọn dây dẫn :

A. Lựa chọn cáp ngầm trung thế:

Do công trình chỉ thực hiện thay thế cáp ngầm 1 sợi - 3M50mm²-24kV đang vận hành lâu năm và dự phòng sự cố nên lựa chọn lắp mới cáp ngầm 2 sợi - 3M50mm²-24kV.

- Cáp ngầm: Sử dụng cáp khô, cách điện XLPE.
- + Cáp 03 lõi đồng, tiết diện 3x50mm²;
- Số mạch: Sử dụng cáp ngầm 2 mạch.
- Phương thức đặt cáp: Cáp luôn trong ống đặt trong đất; Cáp trung thế 3M50mm²-XLPE-24kV (2 lộ): đi trong ống nhựa xoắn HDPE ϕ 130/100 đi trong mương cáp.

B. Lựa chọn dây trung thế nổi:

Căn cứ thực tế vận hành lưới điện 22 kV, xét khả năng mang tải giai đoạn 2016-2025 và yếu tố an toàn hành lang lưới điện (những khu vực cây nhiều, những khu vực thị tứ đông dân cư, cụm công nghiệp nhỏ, . .). Theo khả năng chịu tải trong quá trình vận hành chọn dây dẫn cho đường dây trên không như sau:

Cáp điện áp	: 22kV
Số mạch	: 01 mạch.
Dây pha	: VXAs240mm ² -24kV,
Dây trung tính	: As95mm ²
Dây chống sét	: TK50mm ²

2.1.3. Lựa chọn cách điện và phụ kiện:

A. Phần cáp ngầm trung thế:

Cáp ngầm được đặt trong ống HDPE chịu lực, hộp đầu cáp loại M50mm² cho cáp ngầm trung thế.

Hộp đầu cáp thẳng cho cáp ngầm 3M50mm² sử dụng cho loại cáp 3 ruột, cách điện bằng chất liệu giấy, XLPE, EPR, điện áp định mức 24kV, được thử nghiệm 63 chu kỳ tại điện áp 30kV không bị phóng điện, không bị phá hủy, hoạt động tốt trong điều kiện ẩm ướt.

Kết cấu giá đỡ đầu cáp: dùng sắt đẹp L60x6 và sắt L70x7x7 đã gia công, collier kẹp cáp tất cả được mạ kẽm nóng dày 80 μ m.

Dấu hiệu định vị cáp ngầm điện lực

Đọc theo tuyến cáp ngầm bố trí các dấu hiệu định vị để cảnh báo cho các tổ chức, cá nhân biết có cáp ngầm điện lực đi bên dưới và định vị đường cáp nhằm thuận tiện trong công tác quản lý, vận hành, sửa chữa, khắc phục sự cố.

Tiêu chuẩn các dấu hiệu tuân theo qui định của Tổng Công Ty Điện Lực Tp. Hồ Chí Minh áp dụng cho tất cả các đường cáp ngầm cao, trung thế. Cách thức bố trí mốc như sau:

- Dấu hiệu định vị cáp ngầm được lắp đặt dọc theo tuyến cáp và cách nhau 20m.
- Tại vị trí bẻ góc của tuyến cáp: đặt dấu hiệu định vị tại các vị trí 2 đầu và giữa cung uốn cong của đường cáp.
- Đặt ở vị trí đầu và cuối tuyến cáp.
- Bố trí ngay tâm tuyến cáp.
- Dấu hiệu định vị cáp ngầm trên nền đất tự nhiên
 - o Chế tạo bằng cọc bê tông cốt thép có 4 mặt chữ in chìm.
 - o Chôn sâu 0,5m và nhô lên khỏi mặt đất tự nhiên 0,3m.

Bảng cảnh báo cáp ngầm:

- Được đặt trên lớp gạch chỉ làm dấu, với chiều rộng 150mm chạy dọc theo suốt chiều dài tuyến cáp.

- Băng cảnh báo cáp ngầm được làm bằng vật liệu nhựa polyetylen có chứa chất phụ gia chống mối mọt, chịu được dầu, ẩm ướt và tia cực tím.

- Kích thước:

+ Bề rộng: 150 mm

+ Bề dày: 0,05 mm

+ Chiều dài mỗi cuộn: ≥ 250 m

- Màu sắc của băng: Màu vàng hoặc cam.

- Trên bề mặt của băng có ghi nội dung cảnh báo như sau:

+ “TỔNG CÔNG TY ĐIỆN LỰC TP. HCM”: độ cao chữ là 15mm

+ “CÓ CÁP NGẦM ĐIỆN LỰC BÊN DƯỚI NGUY HIỂM CHẾT NGƯỜI”: độ cao chữ là 25mm.

- Màu sắc của các chữ: Màu đen.

- Bên phải của hàng chữ cảnh báo trên phải có biểu tượng nguy hiểm chết người.

- Màu sắc của biểu tượng nguy hiểm chết người:

+ Màu sắc củ sọ nhân: Màu đen.

+ Màu sắc của dấu hiệu có điện áp: Màu đỏ.

- Tất cả các ký hiệu trên phải được thực hiện bằng phương pháp in, bảo đảm bền với điều kiện thời tiết khắc nghiệt.

B. Phần dây trung thế nổi:

Cách điện trên đường dây dùng các loại sau:

- Đối với trụ góc $> 25^0$, trụ néo và trụ dừng của đường dây dùng cách điện treo loại polymer 24kV.

- Trụ đỡ thẳng và trụ đỡ góc $< 25^0$ dùng cách điện đứng loại gốm.

- Sử dụng sứ treo polymer 24kV cho các vị trí ngừng, néo.

- Sử dụng sứ đứng 24kV cho các vị trí đỡ dây.

- Sử dụng sứ ống chỉ đỡ dây trung hòa và dây chống sét.

- Sử dụng giáp núu dây dùng dừng và néo dây trung hòa, dây chống sét.

Đà xà trên đường dây dùng các loại sau:

- Sử dụng bộ đà cân 2.4m, thanh chống 0.92m để đỡ, néo dây.

- Sử dụng bộ đà lệch 2.0m, thanh chống 2.1m; bộ đà lệch 0.8m, thanh chống 0.72m; bộ đà lệch 1.2m, thanh chống 0.92m để đỡ, néo dây tại các vị trí hành lang tuyến hẹp.

- Sử dụng bộ đà 2.4m để đỡ, néo dây chống sét tại các vị trí đỡ, néo dây sử dụng bộ đà cân 2.4m, bộ đà lệch 0.8m.

- Sử dụng bộ đà 2.4m kèm bộ đà lệch 0.8m, thanh chống 0.72m tại các vị trí đỡ, néo dây sử dụng bộ đà lệch 2.0m.

- Các phụ kiện bằng thép đi kèm phải được mạ kẽm nhúng nóng. Chiều dày lớp mạ không nhỏ hơn 80µm. Chuỗi cách điện treo phải đảm bảo một đầu bắt vào xà và một đầu néo dây dẫn.

2.1.4. Các biện pháp bảo vệ :

A. Bảo vệ chống ảnh hưởng phân cơ học cho cáp ngầm trung thế :

- Để bảo vệ cáp không bị chấn động do quá trình giao thông gây nên, cáp ngầm được đặt trong ống nhựa xoắn chịu lực đối với cáp đi dưới lòng đường và ống nhựa xoắn chịu lực đi cho cáp đi trên lề đường.

- Tính toán ống nhựa bảo vệ cáp.

Đường kính ống nhựa kéo cáp được tính toán lựa chọn theo bảng sau:

STT	Tên cáp	Đường kính ngoài của cáp (mm)	Đường kính trong của ống yêu cầu (mm)	Đường kính ống chọn (mm)
		(1)	(2) = (1,5 ÷ 1,6)*(1)	(3) ≥ (2)
1	3M50mm ² - 24kV	55	88	100

Giải pháp bảo vệ và phân đoạn:

Sử dụng dao cắt phụ tải LBS 3P 24kV 630A loại OD kết hợp với dao cách ly DS 3P 24kV loại 630A OD để đóng cắt, bảo vệ trực chính tại vị trí phân đoạn và vị trí giao liên giữa các tuyến dây.

Chống sét đánh thẳng cho đường dây trung thế nổi:

*** Giải pháp thiết kế chống sét đánh thẳng:**

Địa hình công trình nhiều khu vực là đồng ruộng, đất trống nên tuyến đường dây có nguy cơ cao bị sét đánh trực tiếp. Để hạn chế khả năng đường dây bị sét đánh và đảm bảo khả năng vận hành lâu dài của đường dây, sử dụng dây chống sét TK50mm² đi dọc bên trên tuyến dây để bảo vệ chống sét đánh thẳng.

- Về phạm vi bảo vệ của dây chống sét. Áp dụng các quy định hiện hành như sau:

* Mục II.5.63, Quy phạm trang bị điện 11-TCN-16-2006 khi dùng dây chống sét để bảo vệ ĐDK cần theo các yêu cầu sau đây:

+ Các cột kim loại và cột bê tông cốt thép một trụ mắc một dây chống sét, góc bảo vệ không được lớn hơn 30°.

+ Góc bảo vệ yêu cầu của từng đề án thiết kế lấy thấp hơn hoặc bằng các trị số trên, tùy theo số ngày sét và địa hình của khu vực đường dây đi qua, chiều cao cột và tầm quan trọng của ĐDK.

➔ Do đó, góc bảo vệ của dây chống sét lựa chọn không được lớn hơn 30 độ.

- Về khoảng cách thẳng đứng từ dây chống sét đến dây dẫn ở giữa khoảng cột của đường dây, không tính đến sự chao lệch của dây do gió tác động, theo điều kiện bảo vệ khi quá điện áp khí quyển không nhỏ hơn trị số được quy định ở điều II.5.64 - Quy phạm trang bị điện 11-TCN-16-2006.

Chiều dài khoảng cột (m)	Khoảng cách (m)	Chiều dài khoảng cột (m)	Khoảng cách (m)
100	2,0	700	11,5
150	3,2	800	13,0
200	4,0	900	14,5
300	5,5	1000	16,0
400	7,0	1200	18,0
500	8,5	1500	21,0
600	10,0	-	-

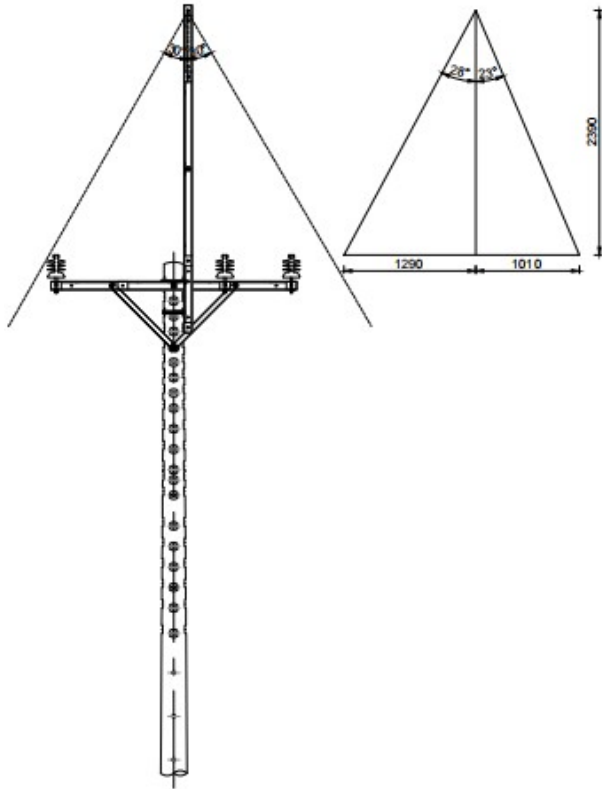
Chiều dài khoảng cột ở giữa các trị số trên đây có thể lấy theo phép nội suy.

Với khoảng cột trung bình 50 mét tại các vị trí trong công trình. Thì nội suy được khoảng cách nhỏ nhất từ dây chống sét đến dây dẫn phải đảm bảo không nhỏ hơn 1.2 mét.

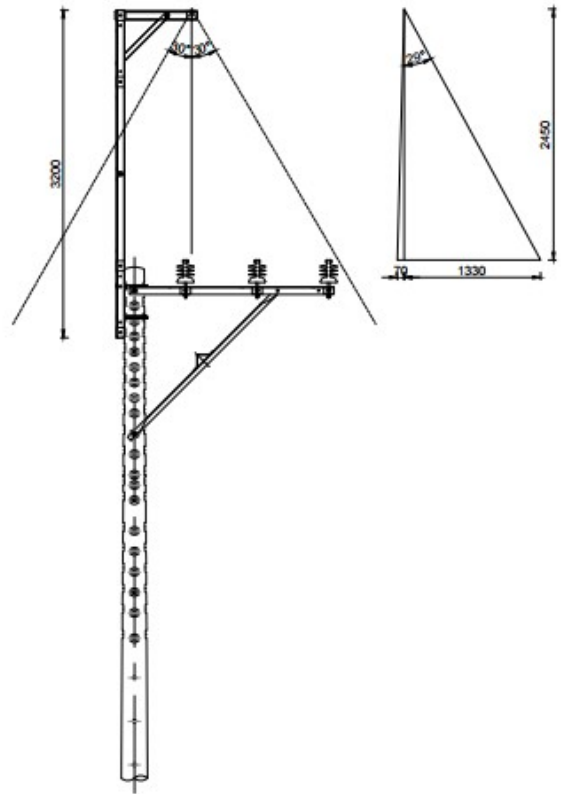
Vùng bảo vệ dây chống sét được tính toán như sau:

STT	Loại đà cần bảo vệ	Loại đà chống sét	Sơ đồ đầu trụ	Khoảng cách ngang xa nhất từ dây chống sét đến dây dẫn (m)	Khoảng cách thẳng đứng gần nhất từ dây chống sét đến dây dẫn (m)	Góc bảo vệ yêu cầu (°)	Góc bảo vệ tính toán (°)	Kết luận
1	Đà sắt 2,4m-trụ đơn	Đà sắt 3.2m đơn	CS-01	1.29	2.39	30	28	Đạt
2	Đà sắt 2,4m-trụ đơn	Đà sắt 3.2m đôi	CS-02	1.29	2.39	30	28	Đạt
3	Đà sắt 2,0m-trụ đơn	Đà sắt 3.2m đơn+Đà sắt 0.8m	CS-01A	1.33	2.45	30	29	Đạt
4	Đà sắt 2,0m-trụ đơn	Đà sắt 3.2m đôi+Đà sắt 0.8m	CS-02A	1.06	2.45	30	23	Đạt
5	Đà sắt 2,4m-trụ đôi	Đà sắt 3.2m đơn	CS-03	1.29	2.39	30	29	Đạt
6	Đà sắt 2,4m-trụ đôi	Đà sắt 3.2m đôi	CS-04	1.29	2.39	30	29	Đạt
7	Đà sắt 2,0m-trụ đôi	Đà sắt 3.2m đơn+Đà sắt 0.8m	CS-03A	1.06	2.45	30	23	Đạt
8	Đà sắt 2,0m-trụ đôi	Đà sắt 3.4m đôi+Đà sắt 0.8m	CS-04A	1.06	2.45	30	24	Đạt

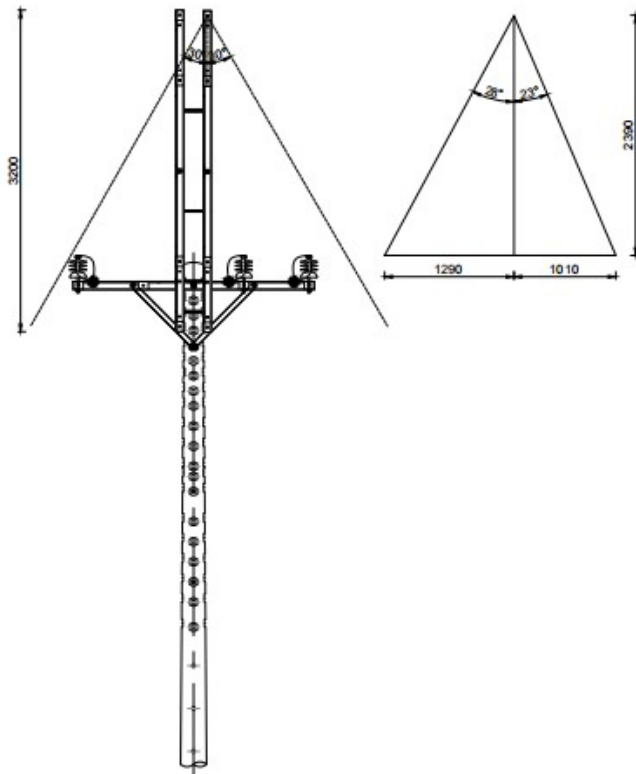
Mẫu đầu trụ CS-01



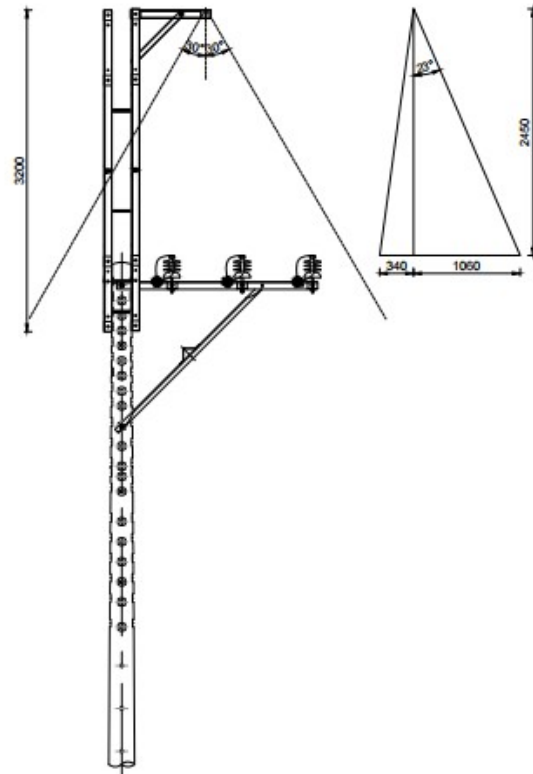
Mẫu đầu trụ CS-01A

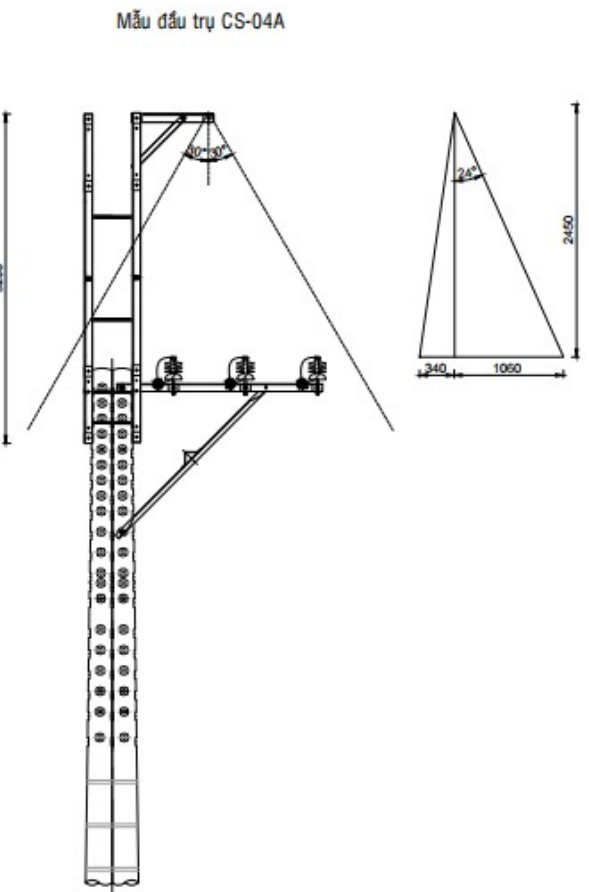
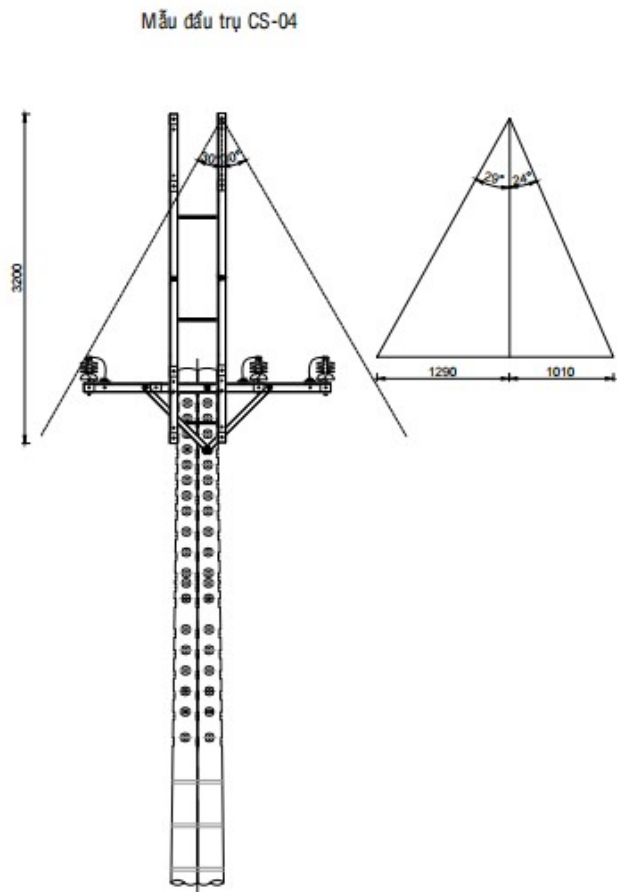
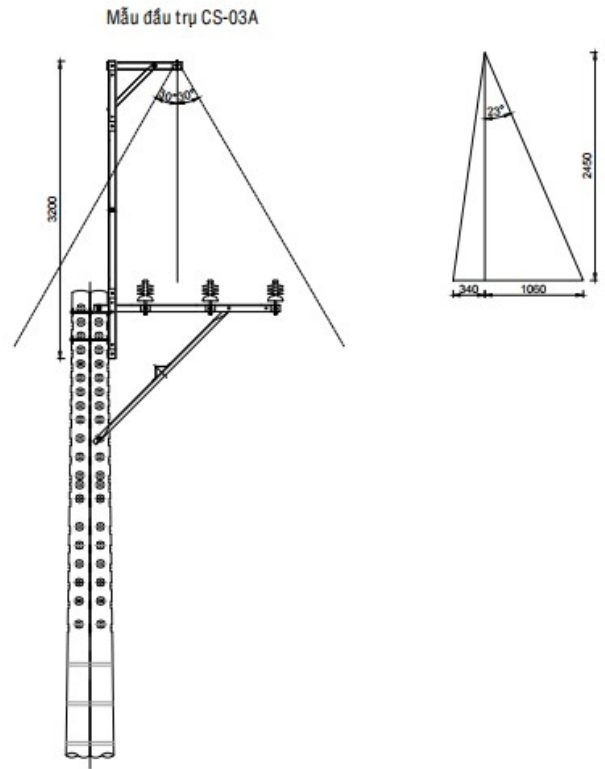
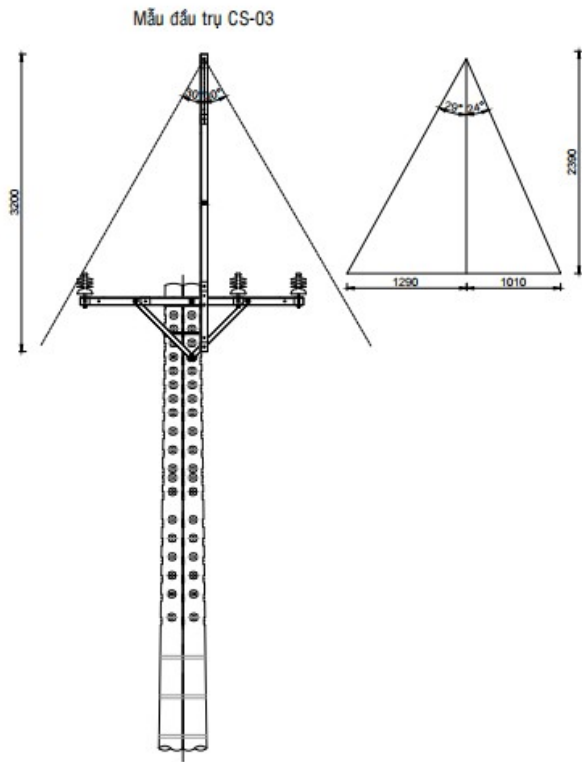


Mẫu đầu trụ CS-02



Mẫu đầu trụ CS-02A





*** Vị trí sử dụng bổ sung dây chống sét trong công trình:**

- Hiện trạng địa hình, dân cư khu vực xã Xuân Thới Sơn tại thời điểm khảo sát:

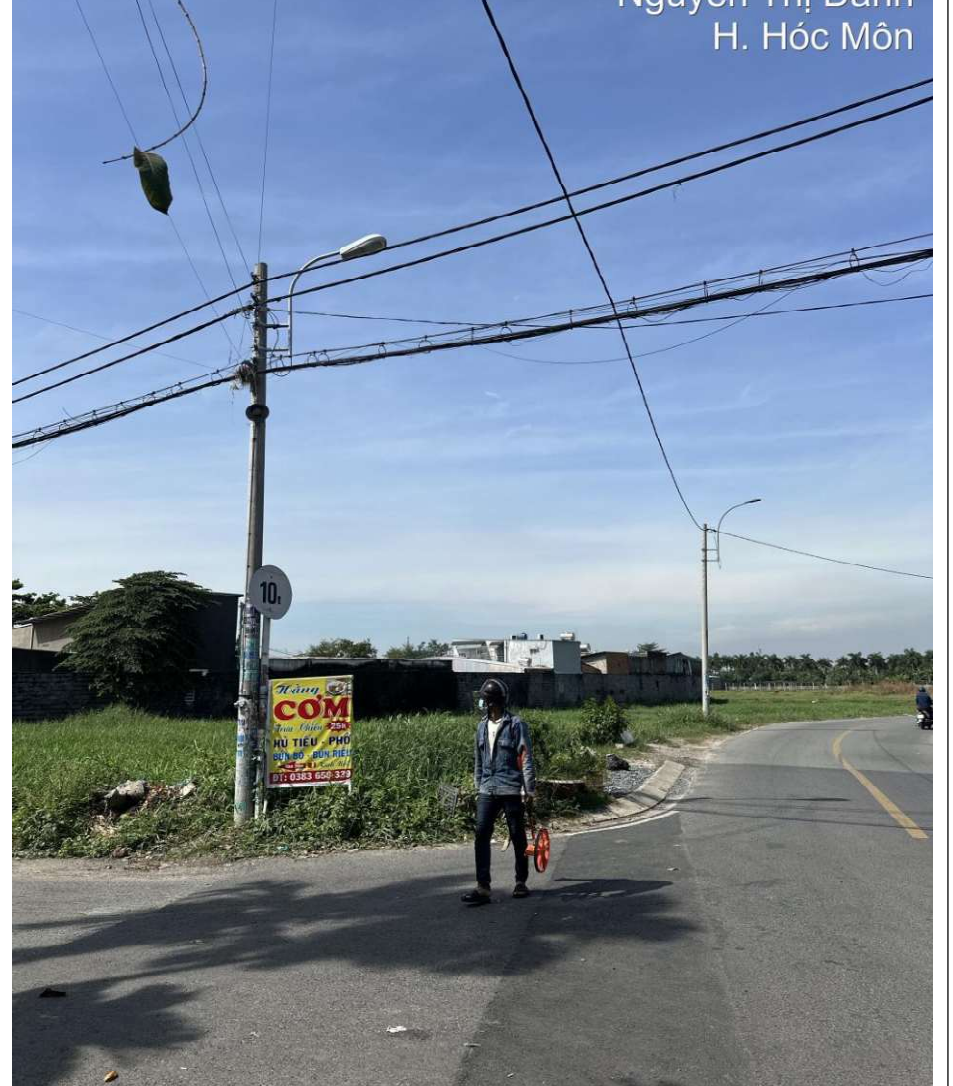
TUYẾN TRÊN ĐƯỜNG NGUYỄN THỊ ĐÀNH



21/02/2025 09:54
N 1203761 E 671746
Nguyễn Thị Đành
H. Hóc Môn



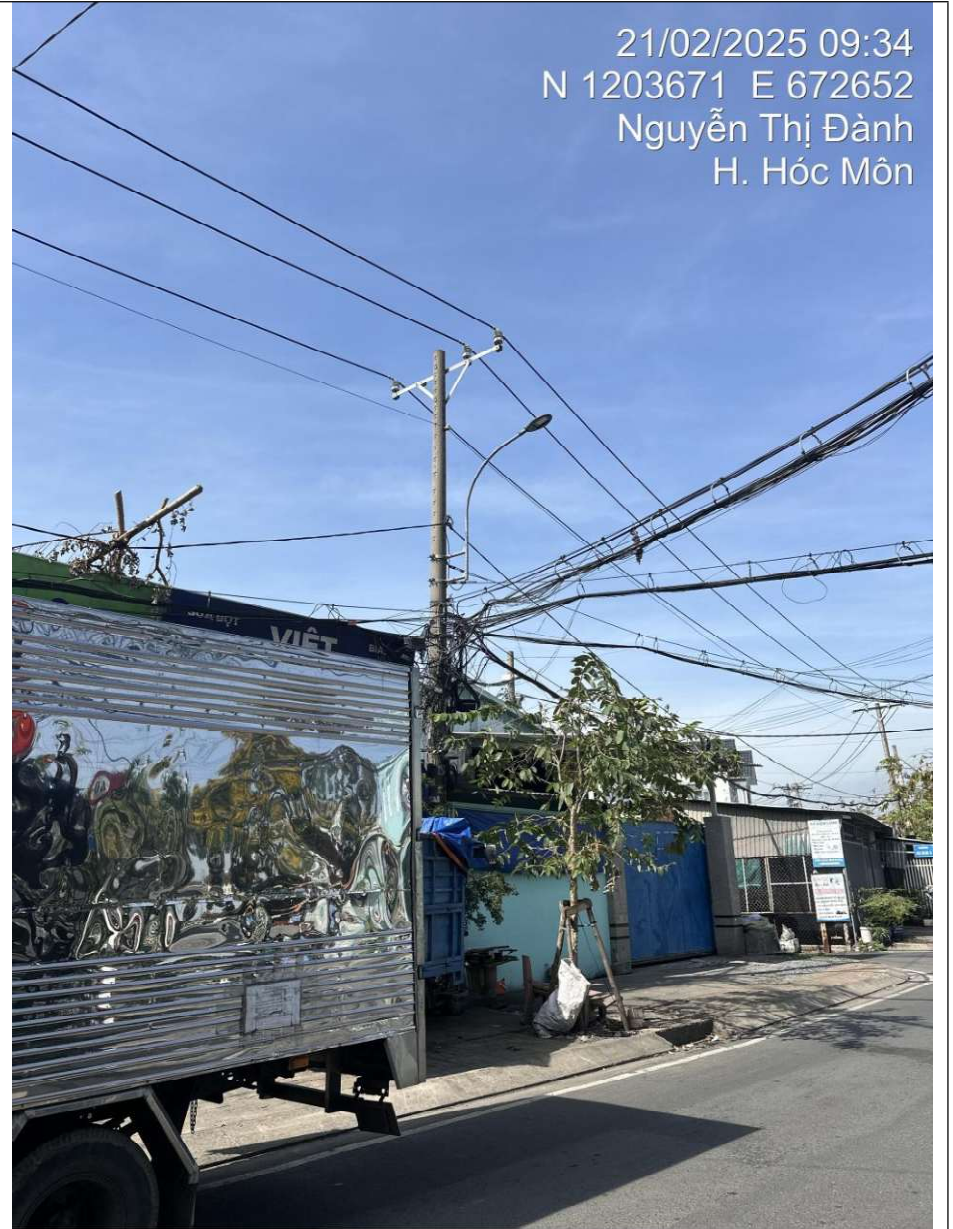
21/02/2025 09:40
N 1203605 E 672427
Nguyễn Thị Đành
H. Hóc Môn



21/02/2025 09:19
N 1203404 E 673007
59/9A Nguyễn Thị Đàm
H. Hóc Môn



21/02/2025 09:34
N 1203671 E 672652
Nguyễn Thị Đàm
H. Hóc Môn

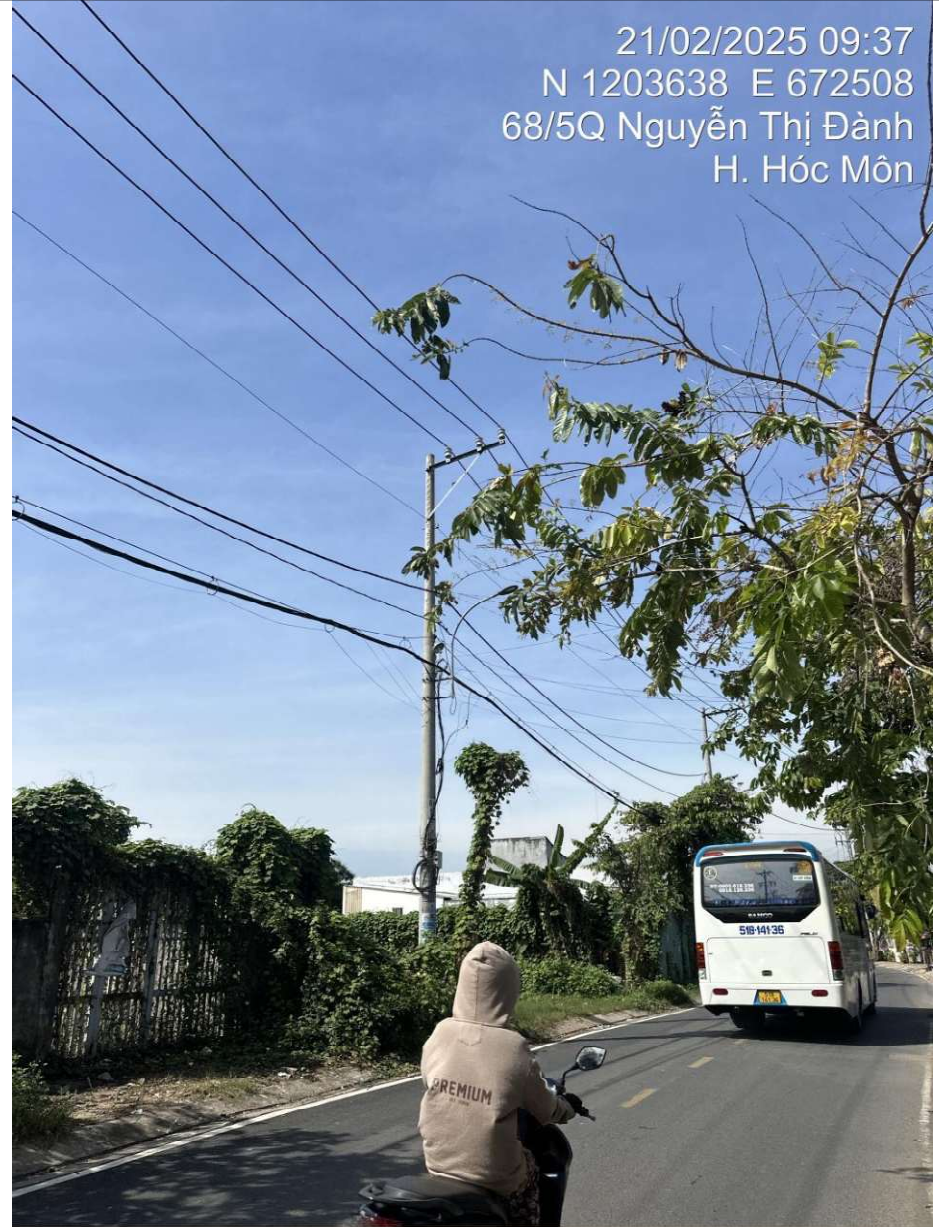


TUYẾN TRÊN ĐƯỜNG TRẦN THỊ BỐC

21/02/2025 09:37
N 1203648 E 672529
68/5Q Nguyễn Thị Đình
H. Hóc Môn



21/02/2025 09:37
N 1203638 E 672508
68/5Q Nguyễn Thị Đình
H. Hóc Môn



TUYẾN TRÊN ĐƯỜNG TÂN THỜI NHÌ 27, TÂN THỜI NHÌ 26, TÂN THỜI NHÌ 28, TÂN THỜI NHÌ 9, TÂN THỜI NHÌ 19, TÂN THỜI NHÌ 8



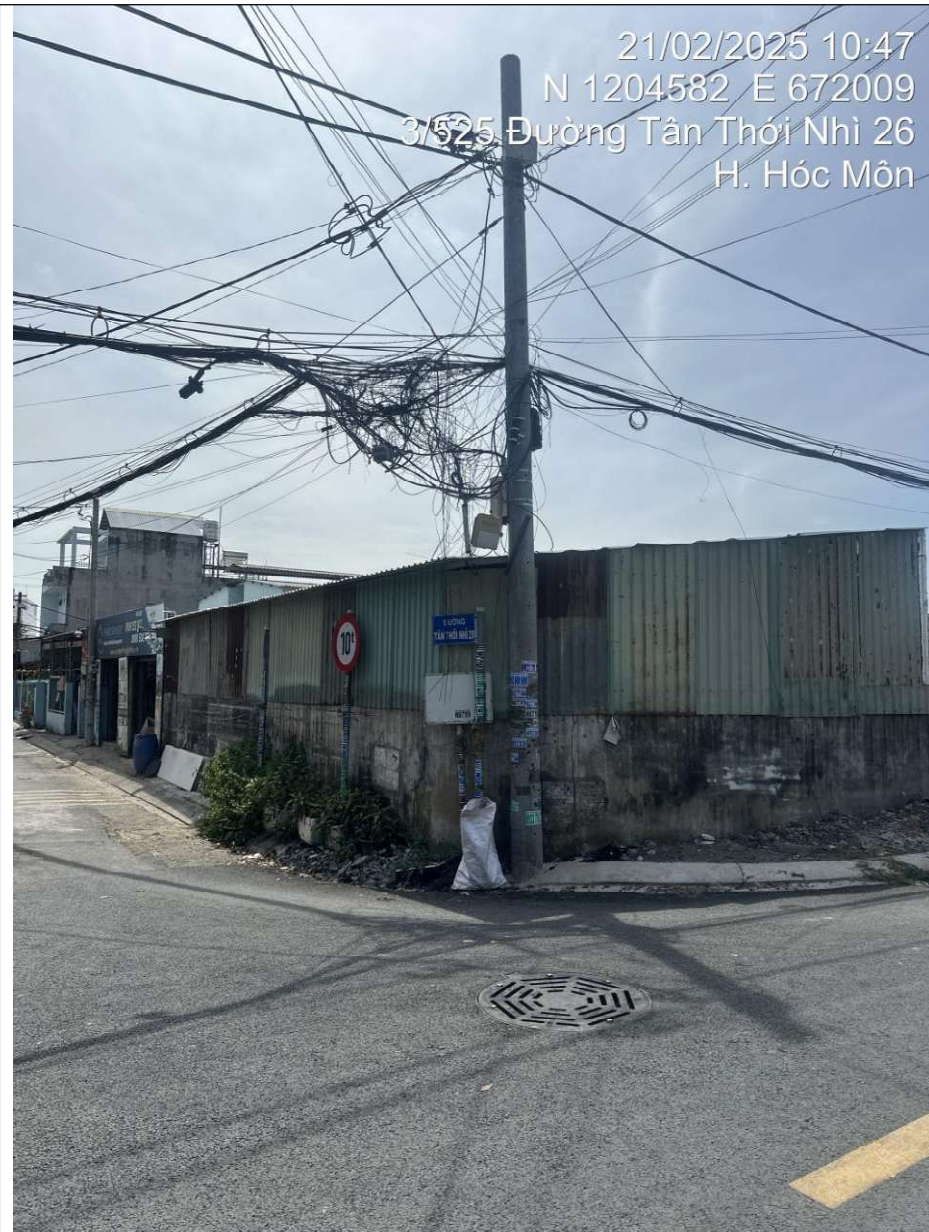
19/02/2025 14:46
N 1204613 E 672018
Đường Tân Thới Nhì 27
H. Hóc Môn



21/02/2025 10:46
N 1204584 E 672006
3/59B Đường Tân Thới Nhì 26
H. Hóc Môn



TUYÊN TRÊN ĐƯỜNG TÂN THỚI NHÌ 27, 26



21/02/2025 10:47
N 1204582 E 672009
3/525 Đường Tân Thời Nhì 26
H. Hóc Môn



21/02/2025 10:47
N 1204582 E 672009
3/525 Đường Tân Thời Nhì 26
H. Hóc Môn

TUYẾN TRÊN ĐƯỜNG TÂN THỜI NHÌ 28

21/02/2025 10:50
N 1204492 E 672144
3/52E Đường Tân Thới Nhì 28
H. Hóc Môn



21/02/2025 10:51
N 1204478 E 672161
3/176A Đường Tân Thới Nhì 9
H. Hóc Môn



21/02/2025 10:53
N 1204477 E 672166
3/176A Đường Tân Thới Nhì 9
H. Hóc Môn



21/02/2025 10:54
N 1204504 E 672206
3/178 Đường Tân Thới Nhì 9
H. Hóc Môn



21/02/2025 10:56
N 1204453 E 672292
Đường Tân Thới Nhì 19
H. Hóc Môn



21/02/2025 11:04
N 1204385 E 672327
68 Đường Tân Thới Nhì 8
H. Hóc Môn



21/02/2025 11:05
N 1204456 E 672445
76/10 Đường Tân Thới Nhi-8
H. Hóc Môn



21/02/2025 11:09
N 1204483 E 672540
75/8 Đường Tân Thới Nhi-8
H. Hóc Môn



Dựa vào hiện trạng địa hình, dân cư khu vực theo như các hình ảnh nêu trên. TVTK đánh giá:

- Khu vực dự án thuộc xã Xuân Thới Sơn, xã Bà Điểm : khu vực trên các tuyến đường này và các khu vực lân cận có dân cư thưa thớt, nhiều khu vực là đất trống, rừng cây, đồng ruộng trải dài, đường dây trung thế XDM tại các khu vực này có nguy cơ bị sét đánh trực tiếp
→ Do đó, tuyến dây trung thế XDM tại khu vực này sẽ sử dụng dây chống sét TK50mm² để bảo vệ chống sét đánh thẳng.

Chống sét lan truyền:

Chống sét lan truyền được lắp đặt tại các vị trí có cáp ngầm lên trụ, vị trí lắp đặt trạm biến áp, thiết bị đóng cắt (LBS, Recloser...) nhằm bảo vệ tuyến cáp ngầm, thiết bị tránh bị quá áp do xung sét lan truyền trên đường dây gây ra.

Sử dụng chống sét van loại LA-18kV-10kA cho đường dây 22kV để bảo vệ chống sét lan truyền.

2.1.5. Lựa chọn giải pháp đấu nối :

* Đấu nối đầu nối tuyến :

+ Dây pha : sử dụng 02 kẹp WR929 (150-240/150-240mm²) cho mỗi pha để đấu nối cò cáp nhôm lõi thép VXAs240mm²-b24kV (hoặc cò dây đồng CXV240mm²-b24kV) của nối tuyến kéo mới đầu vô trực chính dây VXAs240mm²-b24kV.

+ Dây trung hòa : sử dụng 02 kẹp WR419 (70-95/70-95mm²) để đấu dây trung hòa kéo mới As95mm² vô dây trung hòa trực chính As95mm².

* Đấu nối thiết bị DS : sử dụng cò cáp nhôm lõi thép VXAs240mm²-b24kV kết hợp cosse Cu-Al 240mm² từ lưới xuống DS và từ DS lên lưới.

* Đấu nối thiết bị LBS : sử dụng 02 kẹp WR929 (150-240/150-240mm²) cho mỗi pha để ép nối lưới trực chính với cò dây đồng CXV240mm²-b24kV kết hợp cosse Cu 240mm² từ lưới LBS và sử dụng 02 kẹp WR929 (150-240/150-240mm²) cho mỗi pha để ép nối lưới trực chính với cò dây đồng CXV240mm²-b24kV kết hợp cosse Cu 240mm² từ LBS lên lưới.

* Đấu nối thiết bị LA : sử dụng cò dây đồng CXV25mm²-b24kV kết hợp 02 kẹp WR cỡ thích hợp để đấu nối từ thiết bị lên lưới.

* Đấu nối nhánh rẽ Sử dụng kẹp ép 02 WR cỡ thích hợp cho mỗi pha để đấu nối cò nhánh rẽ với dây trực chính.

* Đấu nối trạm biến áp : Sử dụng 03 kẹp quai 240mm² + hotline clamp + nắp đậy cho mỗi nối lèo tại vị trí đấu nối xuống thiết bị đóng cắt cho trạm biến áp.

2.1.6. Lựa chọn giải pháp nối đất:

Tiếp địa được thiết kế thành 02 hệ thống riêng biệt, bao gồm 01 hệ thống tiếp địa cho LA và 01 hệ thống tiếp địa lặp lại.

Với điện trở suất trung bình của đất được xác định qua đo đạc khảo sát, theo quy định, yêu cầu hệ thống tiếp địa lặp lại đường dây phải đảm bảo $R_{nđ} \leq 10\Omega$ và tiếp địa chống sét LA phải đảm bảo $R_{nđ} \leq 10\Omega$.

Sử dụng 2 cọc tiếp địa mạ đồng d16 dài 2,4m nối thành 1 cọc 4.8m bằng nối ren và dây đồng trần 25mm² (hoặc dây sắt mạ kẽm d8) để tiếp địa cho LA tại đầu cáp ngầm, đảm bảo

điện trở đo được sau lắp đặt nhỏ hơn 10Ω . Dây đồng trần đầu nối từ các cọc tiếp địa đi đến điểm nối đất của LA

Sử dụng 2 cọc tiếp địa mạ đồng d.16 dài 2,4m nối thành 1 cọc 4.8m bằng nối ren và dây đồng trần 25mm^2 (hoặc dây sắt mạ kẽm d8) để tiếp địa lắp lại, đảm bảo điện trở đo được sau lắp đặt nhỏ hơn 10Ω . Dây đồng trần đầu nối từ các cọc tiếp địa đi đến dây trung hòa (đầu cáp ngầm).

Cách bố trí và khối lượng hệ thống tiếp địa thể hiện ở bản vẽ chi tiết.

2.1.7. Hành lang tuyến:

Hành lang an toàn tuyến cáp theo nghị định 62/2025/NĐ-CP, ngày 04/03/2025 của Chính phủ quy định chiều rộng hành lang tuyến cáp 22kV được xác định bởi 2 mặt phẳng thẳng đứng về 2 phía của tuyến cáp, song song với tuyến cáp, khoảng cách từ sợi cáp ngoài cùng về mỗi phía 1m.

2.1.8. Các biện pháp bảo vệ khác: (Không có)

2.2. CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN XÂY DỰNG:

2.2.1. Lựa chọn giải pháp thiết kế cột:

Đối với tuyến đường dây mạch đơn:

+ Đầu trụ – xà trên cùng	:	0,23m
+ Dây pha-mặt đất	:	11,00 m
+ Độ sâu chôn trụ	:	2,40 m
Tổng	:	13,63 m

Chọn trụ BTLT 14m là thỏa mãn.

❖ Lực tác động lên trụ

Kết quả tính toán sơ bộ lực đầu trụ cho tuyến đường dây nhận thấy trụ BTLT có khả năng chịu được lực trong điều kiện khí hậu vùng IIA. Chọn trụ có lực đầu trụ như sau:

Loại trụ	Ký hiệu	Chiều cao,m	Lực đầu trụ,kgf
Bê tông ly tâm 14m	BTLT 14m	14	650, 850

Sử dụng trụ BTLT loại 1 đoạn cho các vị trí trồng mới, không nằm dưới tuyến dây trung thể hiện hữu.

Sử dụng trụ BTLT loại 2 đoạn cho các vị trí trụ trồng mới nằm gần hoặc dưới tuyến dây hiện hữu thuận tiện thi công và hạn chế thời gian cắt điện.

2.2.2. Lựa chọn giải pháp thiết kế xà:

Các loại xà mạ kẽm nhúng nóng sử dụng trên tuyến gồm có:

- Sử dụng bộ đà cân 2.4m, thanh chống 0.92m để đỡ, néo dây.
- Sử dụng bộ đà lệch 2.0m, thanh chống 2.1m; bộ đà lệch 0.8m, thanh chống 0.72m; bộ đà lệch 1.2m, thanh chống 0.92m để đỡ, néo dây tại các vị trí hành lang tuyến hẹp.
- Sử dụng bộ đà 2.4m để đỡ, néo dây chống sét tại các vị trí đỡ, néo dây sử dụng bộ đà cân 2.4m, bộ đà lệch 0.8m.
- Sử dụng bộ đà 2.4m kèm bộ đà lệch 1.2m, thanh chống 0.92m tại các vị trí đỡ, néo dây sử dụng bộ đà lệch 2.0m.

Tất cả xà dùng trên đường dây đều phải bảo đảm các yêu cầu kỹ thuật sau:

- Mạ kẽm bằng phương pháp nhúng nóng toàn bộ chi tiết, chiều dày lớp mạ không nhỏ hơn 80 μm .

- Chi tiết phải được làm cùn cạnh sắc và không có vết nứt.

2.2.3. Lựa chọn giải pháp phần móng:

Dự kiến sử dụng các loại móng sau cho dự án :

- Móng bê tông trụ đơn 14m kích thước 1100x1100x800mm dùng cho các vị trí trụ đơn hình thức đỡ thẳng, đỡ góc nhỏ, néo rẽ nhánh đôi với khoảng cột nhỏ. Tái lập lại vỉa hè hiện trạng.

- Móng bê tông trụ ghép 14m kích thước 1300x1300x800mm dùng cho các vị trí trụ ghép hình thức néo góc lớn, rẽ nhánh, dừng cuối lưới. Tái lập lại vỉa hè hiện trạng.

- Móng trụ được thi công theo bản vẽ thiết kế. Trường hợp có sự sai khác giữa thực tế thi công, và bản vẽ thiết kế. ĐVTC cần báo ngay cho TVTK để có biện pháp xử lý cục bộ tại các vị trí đặc biệt

2.3. CÁC GIẢI PHÁP CHO PHẦN CẤP NGẦM TRUNG THỂ:

2.3.1. Tiêu chuẩn thiết kế:

- Đối với mương cáp đi dưới lòng đường mô đun đàn hồi của mặt đường tái thiết đảm bảo lớn hơn hoặc bằng module đàn hồi trung bình của mặt đường hiện hữu hoặc đảm bảo lớn hơn module đàn hồi theo Quy trình thiết kế Áo Đường Mềm 22 TCN - 211 - 06.

- Mương cáp phải được tái lập theo đúng hiện trạng ban đầu.

- Kết cấu mặt đường tái thiết chỉ trong phạm vi bề dày 62 cm kể từ mặt đường hiện hữu, từ 62 cm trở xuống là phần lấp đặt ống nhựa và lấp lại bằng cát gia theo thiết kế của phần điện với độ chặt $K \geq 0,98$.

- Bảo đảm áp lực của tĩnh tải và hoạt tải tác dụng lên ống cáp không quá áp lực do vật nặng 2.75 kg rơi tự do từ độ cao 2 mét.

Qui cách và kích thước mương cáp căn cứ theo bản vẽ thi công phần điện.

2.3.2. Các thông số và trình tự thi công :

Trong công trình sử dụng các loại mương cáp như sau:

+ Mương cáp 2 ống HDPE D130/100 dưới đường BTNN, kích thước : 0.48 x 0.48 x 1.180m

+ Mương cáp 2 ống HDPE D130/100 dưới vỉa hè BTXM, kích thước: 0.48 x 0.48 x 0.95m

Yêu cầu lấp đặt cáp ngầm:

- Cáp ngầm được đặt trong ống nhựa chịu lực HDPE xoắn 130/100 cho cáp 3M50mm².

- Khoảng cách ngang giữa 2 sợi cáp cạnh nhau tính từ tim sợi cáp này đến tim sợi cáp kia tối thiểu là 250mm.

- Khoảng cách tính từ vỏ ngoài của ống nhựa chịu lực của lớp trên cùng đến mặt đất tối thiểu là 700mm.

- Bán kính cong đảm bảo theo thiết trí 943/EVNHCMC-KT 15x (d+D) \pm 5% tương đương cáp 3M240mm² là 1.5m \pm 5%.

Trình tự thi công mương cáp :

- Công tác đào mương cáp (thi công từ trên xuống dưới):

+ Cắt bê tông hai mép mương cáp.

- + Phá dỡ kết cấu lớp đường, lớp vỉa hè hiện trạng.
- + Đào lớp đá dăm mương cáp.
- + Đào lớp đất cấp 3 mương cáp:

+ **Đào thủ công:** Do đặc điểm địa hình Tp.HCM có nhiều công trình hạ tầng kỹ thuật hiện hữu như cấp nước, thoát nước; đặc biệt là các tuyến ống nhánh nhà dân hiện hữu; để tránh gây hư hại và ảnh hưởng đến các tuyến ống hạ tầng hiện hữu cần thực hiện đào đất thủ công tại các vị trí giao chéo, tránh sử dụng máy móc.

Phần vỉa hè các tuyến đường có bố trí mương cáp tương đối hẹp, nhiều cây cối, hố ga, bậc cửa nhà dân.....Để tránh phá vỡ kết cấu gạch lát vỉa hè vùng lân cận, hư hại cây cối, hố ga cần thực hiện đào thủ công.

+ **Đào đất bằng máy (ưu tiên):** Phần mương cáp trung, hạ thế đi dưới lòng đường (*phạm vi không giao chéo với hạ tầng ngầm*) sử dụng máy móc hỗ trợ đào đất nhằm giảm thiểu chi phí và đẩy nhanh tiến độ thi công.

- + Vận chuyển đất thừa, phế thải cào bóc đi đổ.

- Công tác tái lập mương cáp (thi công từ dưới lên trên):

- + Lấp cát, tưới nước mương cáp.
- + Rải ống nhựa luồn cáp.
- + Đắp đất đầm chặt mương cáp.
- + Xếp gạch thẻ (sử dụng gạch thẻ không nung) và rải băng cảnh báo cáp ngầm.
- + Tiếp tục đắp đất đầm chặt mương cáp theo đúng chiều cao bản vẽ thiết kế.

+ Rải vải địa kỹ thuật (cho mương cáp đi dưới đường). Chiều rộng vải địa bằng chiều rộng mương cáp.

- + Làm móng bằng cấp phối đá dăm
- + Tái lập kết cấu mặt đường, vỉa hè hiện trạng

Yêu cầu vật liệu sử dụng cho mương cáp:

- + Vật liệu sử dụng phải đạt yêu cầu theo quy định hiện hành.
- + Cát đắp mương cáp dùng cát hạ min đáp ứng các yêu cầu sau:
 - + Lượng lọt sàng 0.14mm \leq 15%
 - + Hàm lượng bùn, bụi sét \leq 15%
 - + Cấp phối đá dăm (0x4) theo quy định 22TCN334-06 của Bộ GTVT.
- + Bê tông nhựa: Theo quy trình công nghệ thi công và nghiệm thu mặt đường nhựa 22TCN249-98, nhựa đường dùng loại có trị số kim lún 60/70.
- + Nhựa bảm dính: dùng nhũ tương.

2.3.3. Phần thiết kế tái lập mặt đường :

❖ **Kết cấu tái thiết mặt đường bê tông nhựa 120Mpa < Eyc \leq 155Mpa:**

- Bê tông nhựa nóng, chặt hạt mịn dày 5.0cm
- Tưới nhựa dính bám tiêu chuẩn 0,5 kg/m²
- Bê tông nhựa nóng, chặt hạt trung, dày 7,0cm

- Tưới nhựa thấm bám tiêu chuẩn nhựa 1,0 kg/m²
- Cấp phối đá dăm loại I, dày 40cm, K \geq 0,98
- Vải địa kỹ thuật ngăn cách, chiều rộng vải địa bằng chiều rộng mương cáp
- Nền đắp cát K \geq 0,98

❖ **Kết cấu tái thiết vỉa hè bê tông xi măng:**

- Bê tông đá 1x2, M200 dày 10cm
- Cấp phối đá dăm loại 2 dày 10cm, K > 0,95
- Nền đất (hoặc cát) đầm chặt, K > 0,90

CHƯƠNG 4: CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN TRẠM BIẾN ÁP

4.1. CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN ĐIỆN TRẠM BIẾN ÁP:

4.1.1 Phạm vi cấp điện, lựa chọn cấp điện áp, công suất và địa điểm lắp đặt trạm:

a. Phương án kết lưới trạm biến áp :

* Đầu nối, cấp điện cho TBA từ lưới trung thế nối bằng kẹp quai+kẹp hotline kích cỡ phù hợp. Sử dụng cáp đồng bọc 24kV tiết diện 25mm² đầu nối từ kẹp quai xuống đầu cực máy biến áp.

b. Lựa chọn cấp điện áp :

* Chọn điện áp làm việc phía trung / hạ áp trạm: 22/ 0,4kV

-Máy biến thế 3 phase: 22/0,4kV.

-Máy biến thế 1 phase: 12.7/0,4kV.

c. Lựa chọn công suất trạm, số lượng, và công suất máy biến áp

* Công suất MBT, kiểu trạm được chọn như bảng sau:

STT	TÊN TRẠM BIẾN ÁP	DẠNG TRẠM		MBA HIỆN HỮU	MBA XDM - CẢI TẠO
		HIỆN HỮU	XDM (CẢI TẠO)	(kVA)	(kVA)
1	Xuân Thới Sơn 10B	Trạm giàn	Trụ ghép	250	250 (SDL)

Để đáp ứng nhu cầu phụ tải trong khu vực lân cận, tạo liên kết lưới hạ thế giữa các trạm trong khu vực nhằm thuận lợi trong việc chuyển tải giữa các khu vực trạm hạ thế với nhau, đảm bảo lưới điện vận hành an toàn, ...

4.1.2. Tính toán, lựa chọn sơ đồ nối điện :

+ Máy biến thế 3 phase:

- Sơ cấp: đầu Δ .
- Thứ cấp: Đầu Y với trung tính nối đất trực tiếp
- Số lộ phía cao áp 1 lộ.
- Hạ áp ra : 3-4-5 lộ (giữ nguyên theo số lộ hiện hữu).

Sơ đồ nối điện tại trạm biến áp: ĐDK 22kV -> LA -> FCO -> Máy biến áp -> Tủ điện hạ thế -> lưới hạ thế.

+ Máy biến thế 1 phase:

- Sơ cấp: Đầu Y.
- Thứ cấp: Đầu Y với trung tính nối đất trực tiếp
- Số lộ phía cao áp 1 lộ.
- Hạ áp ra : 3-4-5 lộ (giữ nguyên theo số lộ hiện hữu).

Sơ đồ nối điện tại trạm biến áp: ĐDK 22kV -> LA -> FCO -> Máy biến áp -> Tủ điện hạ thế -> lưới hạ thế.

4.1.3. Giải pháp chống sét, nối đất trạm biến áp :

Bảo vệ chống sét lan truyền trạm biến thế sử dụng chống sét van LA-18kV-10kA.

Điện trở suất trung bình của đất được xác định qua thu thập khảo sát, theo quy định yêu cầu hệ thống tiếp địa máy biến thế phải đảm bảo $R_{nđ} < 4\Omega$. Hệ thống tiếp địa của máy biến thế sử dụng kiểu tiếp địa cọc.

Tiếp địa tại trạm được thiết kế thành 02 hệ thống riêng biệt, bao gồm 01 hệ thống tiếp địa cho LA và 01 hệ thống tiếp địa cho MBT.

Với điện trở suất trung bình của đất được xác định qua đo đạc khảo sát, theo quy định, yêu cầu hệ thống tiếp địa cho MBT phải đảm bảo $R_{nđ} \leq 4\Omega$ và tiếp địa chống sét LA phải đảm bảo $R_{nđ} \leq 10\Omega$.

Sử dụng 2 cọc tiếp địa mạ đồng d16 dài 2,4m nối thành 1 cọc 4.8m bằng nối ren và dây đồng trần 25mm² (hoặc dây sắt mạ kẽm d8) để tiếp địa cho LA tại đầu cáp ngầm, đảm bảo điện trở đo được sau lắp đặt nhỏ hơn 10Ω. Dây đồng trần đầu nối từ các cọc tiếp địa đi đến điểm nối đất của LA.

Sử dụng 4 cọc tiếp địa mạ đồng d.16 dài 2,4m nối thành 2 cọc 4.8m bằng nối ren và dây đồng trần 25mm² để tiếp địa cho an toàn và tiếp địa trung tính hạ thế MBT, đảm bảo điện trở đo được sau lắp đặt nhỏ hơn 4Ω. Dây đồng trần đầu nối từ các cọc tiếp địa đi đến các điểm nối đất của MBT và vỏ thiết bị.

Các mối nối giữa cọc và dây tiếp địa sử dụng phương pháp hàn hóa nhiệt.

(Chi tiết đầu nối xem bản vẽ).

4.1.4. Tính toán thiết bị đóng cắt bảo vệ ngắn mạch trạm biến áp :

a. Lựa chọn thiết bị đóng cắt phía trung thế:

- Tính toán lựa chọn dòng cắt thiết bị đóng cắt phía trung thế theo công thức như sau:

$$S = \sqrt{3} \times U \times I \quad (1)$$

$$\rightarrow I = \frac{S}{\sqrt{3} \times U} \quad (2)$$

Trong đó: S: là tổng dung lượng MBA

U: là điện áp dây phía sơ cấp.

I: là tổng dòng điện phía sơ cấp

- Chọn loại thiết bị:

+ Phía sơ cấp sử dụng cầu chảy tự rơi (FCO) hoặc cầu chảy phụ tải (LBFCO) để bảo vệ ngắn mạch TBA có điện áp phía sơ cấp. Đối với TBA có MBA công suất lớn hơn 1600kVA phải sử dụng máy cắt để bảo vệ chống quá dòng do ngắn mạch ngoài.

+ Do các trạm biến áp trong phạm vi công trình có công suất nhỏ hơn 1600kVA, dòng phụ tải phía trung thế nhỏ hơn 50A nên lựa chọn FCO để đóng cắt phía trung thế cho các trạm biến áp.

b. Lựa chọn fuse link (F).

Ta có: $F = I \times K_{qt}$

Trong đó: F: dây chì cần chọn

K_{qt} : hệ số quá tải MBA ($K = 1,4 \div 1,5$) (dựa theo quy trình vận hành MBA)

I: dòng điện phía sơ cấp MBA được xác định theo công thức (2)

+ Trạm 1*250kVA sẽ chọn FCO 24kV-100A +Fuselink 10K

c. Lựa chọn TI hạ thế:

$$I_{lvmax} = \frac{S_{tt}}{\sqrt{3} \times U_{đm}} (A)$$

$$U_{đm} \geq U_{mang}$$

$$I_{đmtb} \geq I_{lvmax}$$

Giả định chọn công suất máy biến áp 400kVA, điện áp định mức là 0,4kV ta có nhu sau:

$$I_{lvmax} = \frac{S_{tt}}{\sqrt{3} \times U_{đm}} (A) = \frac{400}{\sqrt{3} \times 0,4} = 577,4(A)$$

Suy ra chọn biến dòng điện hạ thế có dòng định mức 600A > I_{lvmax}

Tương tự ta chọn cho các trạm biến áp khác ta có bảng tính như sau:

+ Trạm 1*250kVA sẽ chọn biến dòng hạ thế 400A

d. Chọn đóng cắt phía hạ thế:

Tính toán lựa chọn thiết bị bảo vệ phía hạ thế theo công thức:

$$I_{lvmax} = \frac{S_{tt}}{\sqrt{3} \times U_{đm}} (A)$$

$$U_{đm} \geq U_{mang}; I_{đmtb} \geq I_{lvmax}$$

Chọn máy biến áp có công suất 400kva, điện áp định mức là 0,4kV

$$I_{lvmax} = \frac{S_{tt}}{\sqrt{3} \times U_{đm}} (A) = \frac{400}{\sqrt{3} \times 0,4} = 577,4(A) - \text{do đó chọn Aptomat tổng là 600A}$$

Tương tự ta chọn cho các trạm biến áp tổng hợp như sau:

+ Trạm 1*250kVA sẽ chọn máy cắt hạ thế 400A

- Mỗi trạm biến áp có 04 -05 lộ ra hạ thế, trong đó mỗi lộ ra được đóng cắt và bảo vệ bằng 01 CB 250A-1kV, được lắp đặt trong tủ hợp bộ tại trạm.

d. Hệ thống đo đếm:

- CÔNG SUẤT TRẠM (KVA)	SỐ LƯỢNG TI	TỶ SỐ BIẾN ĐỔI (A/A)
1*250	03	400/5A

- Đo điện áp: lấy tín hiệu điện áp dây (pha) trực tiếp phía hạ thế của trạm.

- Đo đếm điện năng: Sử dụng 1 điện kế 3 pha 4 dây 5-20A-220 /380V.

- Vị trí đặt thùng điện kế và hộp máy cắt hạ thế: lắp tại trạm. Đáy thùng điện kế đặt cách mặt đất tối thiểu 1,6m.

4.1.5 Các giải pháp kỹ thuật phân xây dựng.

4.2.1 Kiểu trạm:

- Trạm ngòi (trụ ghép) đối với các TBA sử dụng MBA 3 pha 22/0.4kV.

4.2.2. Lựa chọn giải pháp bố trí tổng mặt bằng:

- Bố trí trạm biến thế giữa tâm phụ tải đối với các TBA xây dựng mới (nếu có) và theo vị trí trạm hiện hữu.

4.2.3. Giải pháp trạm XDM, cải tạo phần xây dựng:

- Cột: Sử dụng loại cột BTLT chiều cao 14m để lắp đặt trạm.
- Móng bê tông trụ ghép 14m kích thước 1400x1600x800mm đối với các vị trí trụ ghép trồng mới cho dạng trạm ngòi/trạm treo. Tái lập lại vỉa hè hiện trạng.
- Móng bê tông trụ ghép 14m kích thước 1400x1600x800mm đối với các vị trí trụ đơn trồng mới cho trạm treo, có dự phòng tăng cường công suất, chuyển kết cấu trạm thành trạm trụ ghép theo nhu cầu phụ tải trong tương lai.

4.2.4. Giải pháp kiến trúc kết cấu phần nhà:

- Không biên chế trong công trình

4.2.5. Giải pháp thoát nước, dầu MBA:

- Do trạm biến áp công suất từ 560kVA trở xuống và lắp ngoài trời, nên không tính toán hồ thu dầu.
- Không lắp tấm đan móng TBA do ống cáp vào trạm lắp cố định trong quá trình thi công móng.

CHƯƠNG 5: CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN ĐƯỜNG DÂY HẠ ÁP

5.1. Tuyến đường dây hạ áp.

Di dời tuyến dây hạ thế, hộp domino và phụ kiện từ vị trí trụ hiện hữu sang vị trí trụ trồng mới.

5.2. Các giải pháp kỹ thuật phần điện.

- Sử dụng kẹp treo cáp ABC95 mm² cho các vị trí đỡ thẳng.
- Sử dụng kẹp ngừng cáp ABC 95mm² cho các vị trí dừng dây.
- Sử dụng 04 ống nối cho cáp ABC cho các vị trí nối thẳng.
- Sử dụng 08 kẹp IPC 95-95 loại 02 bulong siết đầu nối cáp ABC 4x95 rẽ nhánh.
- Sử dụng 05 kẹp IPC 95-95 loại 02 bulong siết đầu nối cáp ABC 4x95 xuống Hộp domino.
- Sử dụng 02 kẹp IPC 95-35 loại 02 bulong siết đầu nối cáp ABC 4x95 với dây tiếp địa
- Hộp Domino nối vào dây ABC hạ thế bằng dây đồng bọc 50mm²
- Các loại kẹp sử dụng cho đường dây hạ thế như kẹp ngừng cáp, boulon móc ...chế tạo bằng thép mạ kẽm.

5.3. Các giải pháp kỹ thuật phần xây dựng.

5.3.1 Lựa chọn giải pháp thiết kế cột:

Sử dụng trụ BTLT 8,5m.

5.3.2 Lựa chọn giải pháp phần móng:

- Móng bê tông trụ đơn 8,5m kích thước 800x800x500mm dùng cho các vị trí trụ đơn hình thức đỡ thẳng, đỡ góc nhỏ.
- Móng trụ được thi công theo bản vẽ thiết kế. Trường hợp có sự sai khác giữa thực tế thi công, và bản vẽ thiết kế. ĐVTC cần báo ngay cho TVTK để có biện pháp xử lý cục bộ tại các vị trí đặc biệt.

CHƯƠNG 6: ĐẶC TÍNH VẬT TƯ - THIẾT BỊ

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

+ Thông số kỹ thuật vật tư – thiết bị phải đảm bảo yêu cầu về kỹ thuật theo danh mục Tổng Công ty Điện lực TP HCM ban hành :

STT	Tên vật tư thiết bị	EVNHCMC ban hành	
		Số	ngày
I	Cáp ngầm trung, hạ thế và phụ kiện:		
1	Cáp ngầm 22kV-3 lõi loại chống thấm có màn chắn băng đồng	4553/EVNHCMM-KT	20/10/2021
2	Hộp đầu cáp ngầm 22(24)kV sử dụng ngoài trời	4553/EVNHCMM-KT	20/10/2021
3	Ống nhựa phẳng HDPE	5511/EVNHCMM-KT	3/11/2016
4	Ống nhựa xoắn HDPE		
II	Thiết bị đóng cắt dùng cho lưới điện nổi trung, hạ thế:		
1	Dao cắt tải loại kín 22(24)kV-630A	3792/EVNHCMM-KT 721/TTr-KT	19/9/2023 12/9/2017
2	Dao cách ly 22kV-630A sử dụng ngoài trời	761-TTr-KT-PP	13/10/2014
3	Cầu chì tự rơi 22kV-100, 200A.	4553/EVNHCMM-KT	20/10/2021
4	Fuse link	4553/EVNHCMM-KT	20/10/2021
5	Chống quá điện áp 18kV	4553/EVNHCMM-KT	20/10/2021
6	Máy cắt hạ thế MCCB, ACB	3792/EVNHCMM-KT	19/9/2023
III	Dây nổi và phụ kiện sử dụng cho lưới điện trung thế trên không:		
1	Dây nhôm lõi thép bọc 24kV	4884/QĐ-ĐLHCM-TCCB	03/7/2006
2	Dây nhôm lõi thép trần	4884/QĐ-ĐLHCM-TCCB	03/7/2006
3	Cáp đồng bọc trung thế	4884/QĐ-ĐLHCM-TCCB	03/7/2006
4	Cáp đồng bọc hạ thế	2580/EVNHCMM-KT	06/09/2020
5	Cáp đồng trần	4884/QĐ-ĐLHCM-TCCB	03/7/2006
6	Giáp nú	4884/QĐ-ĐLHCM-TCCB	03/7/2006
7	Giáp buộc	4884/QĐ-ĐLHCM-TCCB	03/7/2006
8	Kẹp quai	4884/QĐ-ĐLHCM-TCCB	03/7/2006
9	Kẹp hotline	4884/QĐ-ĐLHCM-TCCB	03/7/2006

10	Kẹp nối rẽ dạng chữ H	4884/QĐ-ĐLHCM-TCCB	03/7/2006
11	Đầu cosse đơn đồng 50-300mm ²	4884/QĐ-ĐLHCM-TCCB	03/7/2006
12	Đầu cosse đơn đồng nhôm 50-150mm ²	4884/QĐ-ĐLHCM-TCCB	03/7/2006
IV	Dây và phụ kiện sử dụng cho lưới điện hạ thế trên không:		
1	Cáp vặn xoắn treo hạ thế	TCCS QyĐ-109 ban hành kèm theo Quyết định số 4205/QĐ-EVNHCMC	21/6/2013
2	Nối bọc cách điện	5511/EVNHCMC-KT	03/11/2016
3	Dây duplex	5511/EVNHCMC-KT 858/TTr-KT-PP (kèm 5511)	03/11/2016 11/11/2014
4	Dây quadplex	5511/EVNHCMC-KT 858/TTr-KT-PP (kèm 5511)	03/11/2016 11/11/2014
5	Kẹp ngừng cáp ABC hạ thế	TCCS QyĐ-109 ban hành kèm theo Quyết định số 4205/QĐ-EVNHCMC	21/6/2013
6	Kẹp treo cáp ABC hạ thế		
7	Ống nối chịu sức căng sử dụng với cáp ABC hạ thế		
V	Vật cách điện trung thế:		
1	Cách điện đứng bằng gốm	4553/EVNHCMC-KT	20/10/2021
2	Cách điện polymer 22kV	4553/EVNHCMC-KT	20/10/2021
3	Bọc cách điện 24kV	TCCS QyĐ-108 ban hành kèm theo Quyết định số 4206/QĐ-EVNHCMC	21/6/2013
4	Băng cách điện 24kV	2550/EVNHCMC-KT	5/6/2020
VI	Trụ điện và phụ kiện sử dụng cho lưới điện nổi trung, hạ thế:		
1	Trụ điện bê tông ly tâm từ 6-22m	3370/EVNHCMC-KT 512/TTr-KT	04/9/2018 20/8/2018
2	Đà 2m và 2,4m	TCCS Trụ điện và phụ kiện số QyĐ-95 ban hành kèm theo Quyết định số 1337/QĐ-EVNHCMC	06/3/2013
3	Thanh chống 2,1m và 0,92m		
4	Cọc tiếp địa		
5	Bu lông M12x60, M12x150, M12x250, M16x250		
6	Bu lông móc 12x60, 12x150, 12x250 sử dụng cho cáp mắc điện		
7	Bu lông móc 16x250 sử dụng cho cáp ABC		

8	Bu lông chẽ	
9	Bu lông ven răng hai đầu 16x800	
10	Dụng cụ hàn hóa nhiệt	

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

-Căn cứ quyết định 09/2014/QĐ-UBND ngày 20/02/2014 của UBND Thành Phố về việc 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.HCM.

-Căn cứ quyết định 30/2018/QĐ-UBND ngày 04/9/2018 của UBND Thành Phố về việc sửa đổi, bổ sung một số điều tại Quyết định 09/2014/QĐ-UBND ngày 20/02/2014 của UBND Thành Phố về việc 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.HCM.(Cập nhật Tiêu chuẩn vật tư thiết bị do EVN ban hành tại thời điểm lập dự án)

6.2. Yêu cầu kỹ thuật của vật tư thiết bị

6.2.1. Đặc tính kỹ thuật của vật tư - thiết bị đường dây trung áp.

6.2.2. Đặc tính kỹ thuật của vật tư - thiết bị trạm biến áp phụ tải.

6.2.3. Đặc tính kỹ thuật của vật tư - thiết bị đường dây hạ áp.

(Cập nhật Tiêu chuẩn vật tư thiết bị do EVNHCMC ban hành tại thời điểm lập dự án)

1.1. DANH MỤC TIÊU CHUẨN VẬT TƯ THIẾT BỊ:

STT	Vật tư-thiết bị	Số VB
I	ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CỦA VT-TB ĐƯỜNG DÂY TRUNG THỂ:	
01.	Thông số kỹ thuật cáp ngầm XLPE 24KV 3M50mm ² ; 3M240mm ² loại chống thấm nước có màn chắn bằng đồng:	4553/EVNHCMC-KT ngày 20/10/2021
02.	Đặc tính kỹ thuật của cáp nhôm bọc 240mm ² , 50mm ²	4884/EVNHCMC-QĐ ngày 3/7/2006
03.	Đặc tính kỹ thuật của cáp nhôm trần 95mm ² , 50mm ²	4884/EVNHCMC-QĐ ngày 3/7/2006
04.	Đặc tính kỹ thuật của cáp đồng trần 25mm ² ; 50mm ²	4884/EVNHCMC-QĐ ngày 3/7/2006
05.	Đặc tính kỹ thuật của dây thép trần xoắn TK50mm ² (Dây chống sét) :	4884/EVNHCMC-QĐ ngày 3/7/2006
06.	Đặc tính kỹ thuật của cáp đồng bọc 25mm ² , 240mm ²	4884/EVNHCMC-QĐ ngày 3/7/2006
07.	Thông số kỹ thuật đầu cáp 3*50mm ² ; 3*240mm ² - OD:	4553/EVNHCMC-KT ngày 20/10/2021
08.	Thông số kỹ thuật sứ đứng 22kV, sứ treo Polymer 24kV:	4553/EVNHCMC-KT ngày 20/10/2021
09.	Thông số kỹ thuật sứ ống chỉ:	4553/EVNHCMC-KT ngày 20/10/2021
10.	Thông số kỹ thuật của FCO 24kV, LBFCO 24kV, Fuselink cầu chì trung thể:	4553/EVNHCMC-KT ngày 20/10/2021
11.	Thông số kỹ thuật móc treo chữ U18:	
12.	Thông số kỹ thuật của chống sét van 10KA-18KV:	4553/EVNHCMC-KT ngày 20/10/2021
13.	Thông số kỹ thuật của dao cách ly 3 pha 630A-24KV loại ngoài trời:	761-TTr-KT-PP ngày 13/10/2014
14.	Thông số kỹ thuật của LBS 3 pha 630A-24KV loại ngoài trời:	3792/EVNHCMC-KT ngày 19/09/2023
15.	Thông số kỹ thuật của Recloser 3 pha 630A-24KV loại ngoài trời:	3792/EVNHCMC-KT ngày 19/09/2023
16.	Tiêu chuẩn kỹ thuật đà 2.4m, 2.0m, 1.2m, 0.8m:	1337/QĐ-EVNHCMC ngày 06/3/2013
17.	Tiêu chuẩn kỹ thuật thanh chống 2.1m, 0.92m, 0.72m:	1337/QĐ-EVNHCMC ngày 06/3/2013
18.	Tiêu chuẩn kỹ thuật trụ BTLT:	3370/EVNHCMC-KT ngày 04/9/2018; 512/TTr-KT ngày 20/8/2018
19.	Thông số kỹ thuật kẹp quai:	4884/EVNHCMC-QĐ ngày 3/7/2006
20.	Thông số kỹ thuật kẹp hotline:	4884/EVNHCMC-QĐ ngày 3/7/2006
21.	Tiêu chuẩn kỹ thuật giáp nú:	4884/EVNHCMC-QĐ ngày 3/7/2006
22.	Tiêu chuẩn kỹ thuật giáp buộc đầu sứ:	4884/EVNHCMC-QĐ ngày 3/7/2006
23.	Đầu cosse ép đồng 25, 50, 240mm ² :	4884/EVNHCMC-QĐ ngày 3/7/2006

24.	Kẹp nối rẽ WR189, WR419, WR379, WR815, WR929:	4884/EVNHCMC-QĐ ngày 3/7/2006
25.	Đầu cosse ép Cu/Al 95mm ² , 240mm ² :	4884/EVNHCMC-QĐ ngày 3/7/2006
26.	Thông số kỹ thuật collier d114, d150:	4884/EVNHCMC-QĐ ngày 3/7/2006
27.	Thông số kỹ thuật bọc cách điện cực LA, Kẹp Quai.	4884/EVNHCMC-QĐ ngày 3/7/2006
28.	Thông số kỹ thuật giá đỡ đầu cáp ngầm:	
29.	Thông số bảo vệ đánh dấu tuyến cáp:	4884/EVNHCMC-QĐ ngày 3/7/2006
30.	Thông số băng keo cách điện trung thế:	2550/EVNHCMC-KT ngày 5/6/2020
31.	Thông số kỹ thuật bảng chỉ danh đầu cáp:	5511/EVNHCMC-KT ngày 3/11/2016
32.	Thông số ống sắt tráng kẽm:	
33.	Thông số kỹ thuật Đai thép 20x0,7mm và khóa đai:	
34.	Thông số kỹ thuật cọc tiếp địa 2,4m:	1337/EVNHCMC-KT ngày 6/3/2018
35.	ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CỦA VẬT TƯ – THIẾT BỊ PHẦN TRẠM BIẾN ÁP:	
36.	Thông số kỹ thuật cáp đồng bọc cách điện 0.6/1kV 120mm ² , 150mm ² , 240mm ² , 300mm ² cụ thể như sau:	2580/EVNHCMC-KT ngày 09/6/2020
37.	Thông số kỹ thuật MC thế 3P, 220V – 400VAs – 100A, 200A, 250A, 300A, 600A, 800A:	3792/EVNHCMC-KT ngày 19/9/2023
38.	Thông số bộ đà đỡ trạm trụ ghép:	1337/QĐ-EVNHCMC ngày 06/3/2013
39.	Thông số kỹ thuật tủ phân phối tổng trạm biến áp	1248/EVNHCMC-KT ngày 28/3/2017
	ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CỦA VẬT TƯ – THIẾT BỊ ĐƯỜNG DÂY HẠ ÁP:	
40.	Đặc tính kỹ thuật cáp ABC 4x95mm ² :	4205/QĐ-EVNHCMC ngày 21/6/2013
41.	Đặc tính kỹ thuật cáp duplex:	5511/EVNHCMC-KT ngày 3/11/2016
42.	Kẹp ngừng cáp ABC 4x95mm ² , 4x50mm ² :	4205/EVNHCMC-KT ngày 21/06/2013
43.	Đặc tính kỹ thuật kẹp treo cáp ABC 4x95mm ² :	4205/EVNHCMC-KT ngày 21/06/2013
44.	Đặc tính kỹ thuật kẹp IPC:	5511/EVNHCMC-KT ngày 3/11/2016
45.	Đặc tính kỹ thuật ống nối chịu sức căng cáp ABC:	4205/EVNHCMC-KT ngày 21/06/2013
46.	Bulong móc cáp ABC	1337/EVNHCMC-KT ngày 6/3/2018
47.	Đặc tính kỹ thuật hộp Domino 9 cực:	2600/EVNHCMC-KT ngày 1/7/2015
	ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT VẬT TƯ – THIẾT BỊ PHẦN XÂY DỰNG:	
48.	Thông số ống nhựa chịu lực HDPE xoắn d100/130; d150/195	5511/EVNHCMC-KT ngày 3/11/2016

49.	Thông số ống nhựa chịu lực HDPE phẳng d63, d90, d114, 140 và d180:	5511/EVNHCMC-KT ngày 3/11/2016
50.	Thông số ống nhựa chịu lực PVC phẳng:	5511/EVNHCMC-KT ngày 3/11/2016
51.	Vải Địa Kỹ Thuật:	QCVN
52.	Băng cảnh báo cáp ngầm:	5511/EVNHCMC-KT ngày 3/11/2016
53.	Dấu hiệu cáp ngầm:	5511/EVNHCMC-KT ngày 3/11/2016
54.	Đối với gạch thẻ :	QCVN
55.	Đối với gạch lát :	QCVN
56.	Thép:	QCVN
57.	Bê tông nhựa nóng:	QCVN
58.	Đặc tính kỹ thuật Đá 1x2:	QCVN
59.	Đặc tính kỹ thuật Đá 0x4	QCVN
60.	Đặc tính kỹ thuật Cát xây tô:	QCVN
61.	Đặc tính kỹ thuật Cát san lấp (dùng để tái lập mương cáp):	QCVN
62.	Đặc tính kỹ thuật Xi măng PC40:	QCVN

1.2. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CỦA VẬT TƯ – THIẾT BỊ::

2.3.4. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CỦA VT-TB ĐƯỜNG DÂY TRUNG THỂ:

2.4. Thông số kỹ thuật cáp ngầm XLPE 24KV 3M50mm²; 3M240mm² loại chống thấm nước có màn chắn bằng đồng:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

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

II. TIÊU CHUẨN SẢN XUẤT VÀ THỬ NGHIỆM:

IEC 60502-2: Power cables with extruded insulation and their Accessories for rated voltages from 1 kV ($U_m=1,2$ kV) up to 30 kV ($U_m=36$ kV) – Part 2 – Cables for rated voltages from 6 kV ($U_m=7,2$ kV) up to 30 kV ($U_m=36$ kV).

III. MÔ TẢ:

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

- (1) 03 ruột dẫn điện chống thấm nước.
- (2) Lớp màn chắn của ruột dẫn điện.
- (3) Lớp cách điện.
- (4) Lớp màn chắn của lớp cách điện bao gồm màn chắn bán dẫn được tạo thành bằng phương pháp đùn và băng bán dẫn có tính tương nở có tác dụng chống thấm nước và màn chắn kim loại.
- (5) Chất độn (6) Lớp bọc bên trong (inner covering)
- (7) Lớp bọc phân cách (separation sheath) (8) Áo giáp (9) Lớp vỏ bọc bên ngoài.

Ghi chú:

- Lớp bọc phân cách (7) có thể thay thế cho lớp bọc bên trong hoặc bổ sung thêm cho lớp bọc bên trong nữa (xem mục 6).
- Lớp bọc bên trong (6), lớp bọc phân cách (7) và áo giáp (8) có thể được thay thế bằng một lớp làm bằng vật liệu đặc biệt có chức năng tương đương chức năng của 3 lớp trên (lớp đặc biệt này có tên tùy thuộc vào nhà sản xuất cáp, ví dụ như lớp Airbag của Pirelli Cables, ...). Tuy nhiên, nhà cung cấp phải trình bày chiều dày của lớp này và chứng minh được sự tương đương này.

Yêu cầu về 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.

1. Ruột dẫn điện:

- Ruột dẫn điện được thiết kế bao gồm các vật liệu chống thấm nước (water blocking material) xâm nhập vào bên trong ruột dẫn.
- Ruột dẫn điện được cấu trúc từ nhiều tao đồng tiết diện tròn được vặn xoắn đồng tâm và nén chặt:

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

- 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 của ruột dẫn điện phải làm bằng lớp bán dẫn định hình bằng phương pháp đùn.

3. Lớp cách điện:

- Lớp cách điện được định hình bên ngoài lớp màn chắn cách điện bằng phương pháp đùn. Vật liệu cấu tạo: XLPE hay EPR. Chiều dày danh định: 5,5 mm.
- Chiều dày trung bình không được nhỏ hơn chiều dày danh định.
- Chiều dày tại một điểm bất kỳ có thể nhỏ hơn giá trị danh định với điều kiện là sự sai khác không được vượt quá 0,65 mm.

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

- Độ bền điện áp:

+ Điện áp định mức: 12,7 kV (U₀)/22 kV

+ Điện áp cao nhất của hệ thống: 24 kV

+ Phóng điện cục bộ tối đa ở 22 kV (1,73U₀):

. 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 : 44,4 kV (3,5U₀) trong 05 phút

. Thử nghiệm điển hình : 50,8 kV (4U₀) trong 04 giờ

+ Độ bền điện áp cách điện xung (thử nghiệm điển hình): 125 kV

- 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:

- Màn chắn cách điện phải bao gồm phần bán dẫn phi kim loại kết hợp với phần kim loại.
- Phần phi kim loại phải được áp sát trực tiếp lên cách điện của từng lõi và là lớp bán dẫn định hình bằng cách đun.
- Trên bề mặt ngoài của phần màn chắn phi kim loại được cấu tạo bằng phương pháp đun, 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
- Bên ngoài lớp bán dẫn định hình bằng phương pháp đun có bọc một lớp băng bán dẫn có tính trương nở có tác dụng chống thấm nước.
- Phần kim loại phải được áp sát lên trên phần băng bán dẫn chống thấm nước.
- Màn chắn kim loại phải làm bằng đồng gồm có một hoặc một vài băng quấn hoặc dây bện hay một lớp bọc đồng trực bằng sợi dây hoặc kết hợp giữa các sợi dây và băng quấn.
Bề rộng tối thiểu của băng đồng: 12,5 mm
Độ dày tối thiểu của băng đồng: 0,127mm
- Các màn chắn kim loại của các lõi phải tiếp xúc với nhau.
- 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:

- Lớp bọc bên trong được bọc phủ lên các lõi.
- Lớp bọc bên trong có thể được tạo thành bằng phương pháp đun
- Chỉ cho phép dùng vỏ bọc bên trong theo kiểu quấn nếu khoảng trống giữa các lõi được đun đầy bằng chất độn.
- Vỏ bọc bên trong và chất độn phải là các vật liệu thích hợp với nhiệt độ làm việc của cáp và phải tương đương với vật liệu cách điện. Cho phép dùng một vòng xoắn mở bằng băng quấn thích hợp làm nút buộc trước khi tạo hình vỏ bọc bên trong bằng phương pháp đun.
- Vật liệu của lớp bọc bên trong: PVC.
- 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:

- Khi màn chắn kim loại và lớp áo giáp làm bằng kim loại khác nhau thì chúng phải được phân cách bởi một lớp bọc phân cách được tạo thành bằng phương pháp đun. Lớp này có thể thay thế cho lớp bọc bên trong hoặc bổ sung thêm cho lớp bọc bên trong nữa.
- Vật liệu cấu tạo: PVC.
Chất lượng của loại vật liệu sử dụng cho lớp vỏ bọc phân cách phải phù hợp với nhiệt độ làm việc của cáp.
- Chiều dày danh định của lớp vỏ bọc phân cách được làm tròn đến 0,1 mm và được tính toán 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.
Chiều dày nhỏ nhất tại một điểm bất kỳ phải không được thấp hơn 80% giá trị danh định với sai số lớn nhất là 0,2 mm.

7. Áo giáp:

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

- Áo giáp bằng dây dẹt.
- Áo giáp bằng dây tròn.
- Áo giáp bằng băng quấn kép.

Áo giáp kim loại được áp vào lớp bọc bên trong.

a. Áo giáp bằng dây dẹt hoặc tròn:

- Áo giáp làm bằng dây phải kín, có nghĩa là chỉ còn khe hở rất nhỏ giữa các dây kề nhau. Trong trường hợp cần thiết, có thể dùng một vòng xoắn kiểu băng quấn bằng thép mạ có chiều dày danh định nhỏ nhất là 0,3mm quấn đè lên trên áo giáp bằng dây thép dẹt và trên áo giáp bằng dây thép tròn.
- Vật liệu:
 - + Dây dẹt hoặc dây tròn phải là thép mạ, đồng hay đồng mạ thiếc, nhôm hoặc hợp kim nhôm.
 - + Khi lựa chọn vật liệu cho áo giáp, cần phải đặc biệt lưu ý đến khả năng bị ăn mòn không chỉ vì an toàn cơ mà còn vì an toàn điện.
- Kích thước danh định của dây:
 - + Dây tròn làm áo giáp:

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

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

- + Dây làm áo giáp loại dẹt: Đối với đường kính giả định dưới lớp áo giáp lớn hơn 15 mm thì chiều dày danh định của dây thép dẹt thường là 0,8 mm.
Chiều dày dây dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh định 8%.

b. Áo giáp bằng băng quấn:

- Băng quấn bổ sung: Khi sử dụng lớp áo giáp làm bằng băng quấn thì chiều dày của lớp bọc bên trong phải được tăng cường bằng một lớp băng quấn có chiều dày danh định là 0,5 mm nếu chiều dày băng quấn làm áo giáp là 0,2 mm và là 0,8 mm nếu chiều dày băng quấn làm áo giáp lớn hơn 0,2 mm.
Nếu có một lớp bọc phân cách hoặc nếu lớp bọc bên trong được tạo thành bằng phương pháp đúc thì không cần phải có băng quấn bổ sung.
- Chiều dày tổng cộng của lớp bọc bên trong và lớp băng quấn bổ sung đo bằng sai lệch đường kính không được nhỏ hơn giá trị danh định là 0,2 mm+20%.
- Áo giáp làm bằng băng quấn cần được quấn chồng thành hai lớp do vậy lớp băng quấn bên ngoài phải đè lên khe hở giữa 02 vòng kề nhau của lớp băng quấn bên trong. Khe hở giữa các vòng quấn kề nhau của từng dãy băng không được vượt quá 50% chiều rộng của băng quấn.
- Vật liệu:
 - + Các băng quấn phải là thép, thép mạ, nhôm hoặc hợp kim nhôm. Các băng quấn thép có thể được cán nóng hay cán nguội và có chất lượng thương phẩm.
 - + Khi lựa chọn vật liệu cho áo giáp, cần phải đặc biệt lưu ý đến khả năng bị ăn mòn không chỉ vì an toàn cơ mà còn vì an toàn điện.

- Kích thước danh định của băng quấn dùng làm áo giáp:

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

Chiều dày 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:

- Cáp phải có một lớp vỏ bọc bên ngoài được định hình bằng phương pháp đùn.
- Vật liệu cấu tạo: PVC loại ST2 hoặc HDPE loại ST7.
- Chiều dày danh định của lớp vỏ bọc bên ngoài được làm tròn đến 0,1 mm và được tính toán theo công thức $0,035D + 1,0$ mm nhưng không được nhỏ hơn 1,8 mm với D là đường kính giả định dưới lớp vỏ bọc bên ngoài.
Chiều dày nhỏ nhất tại một điểm bất kỳ phải không được thấp hơn 85% giá trị danh định với sai số lớn nhất là 0,1 mm.
- Bán kính uốn cong khi thử nghiệm điển hình: $15x(d+D) \pm 5\%$ với d là đường kính lõi và D là đường kính ngoài của cáp
- Ký hiệu cáp:

Trên mặt ngoài của lớp vỏ bọc bên ngoài, cách khoảng 01 mét phải được in nổi dòng chữ: Cấp điện áp “22(24) kV”+ vật liệu cách điện “/” + vật liệu của lớp vỏ bọc bên trong + “/” + loại và vật liệu làm áo giáp + “/” + vật liệu làm vỏ bọc ngoài + “CU –“ + “3x” tiết diện ruột dẫn điện sử dụng cho dây pha [mm²] + Tên của nhà chế tạo + Năm chế tạo.

- 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.

9. Bành cáp:

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

Tiết diện cáp ngầm [mm ²]	Chiều dài cáp trong mỗi bành [m] (giá trị tham khảo)
3x50	500
3x240, 3x95	250

- b. Bành cáp:

- Đường kính ngoài tối đa: 2,5 m
- Bề rộng tối đa: 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.
- Bành cáp được làm bằng vật liệu bền với điều kiện thời tiết ngoài trời ở Việt Nam ít nhất là 2 năm.

IV. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM:

1. Thử nghiệm thường xuyên (routine tests):

- Đo điện trở của ruột dẫn điện.
- Thử phóng điện cục bộ ở 22 kV (1,73U₀)

- Thử điện áp xoay chiều tăng cao 44,4 kV ($3,5U_0$; $U_0 = 12,7$ kV) trong 05 phút.

2. Thử nghiệm điển hình (type test):

2.1. Thử nghiệm điện tuần tự theo các bước sau:

- Thử uôn, kết hợp thử phóng điện cục bộ. Cường độ phóng điện ở 22 kV ($1,73U_0$) phải được ghi lại.
- Đo tgδ.
- Thử nhiệt độ chu kỳ kết hợp với thử phóng điện cục bộ. Cường độ phóng điện ở 22 kV ($1,73U_0$) phải được ghi lại
- Thử chịu xung (125 kV, $1.2/50$ μs) tiếp theo thử điện áp tần số công nghiệp 44,4 kV ($3,5U_0$) trong 15 phút.
- Thử điện áp xoay chiều tăng cao 50,8 kV ($4U_0$) trong 04 giờ.

2.2. Thử nghiệm không điện:

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

V. BẢNG TÓM TẮT CÁC 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.	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”	Đáp ứng
4.	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
5.	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	Nhà thầu phải phát biểu tiêu chuẩn quản lý chất lượng ISO ...
6.	Tổ chức ban hành giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng	Nhà thầu phải phát biểu
7.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	2-2 hoặc tương đương

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
8.	Cấu trúc cơ bản từ trong ra ngoài của cáp ngầm	(1) 03 ruột dẫn điện chống thấm nước. (2) Lớp màn chắn của ruột dẫn điện. (3) Lớp cách điện. (4) Lớp màn chắn của lớp cách điện bao gồm màn chắn bán dẫn được tạo thành bằng phương pháp đùn và băng bán dẫn có tính trương nở có tác dụng chống thấm nước và màn chắn kim loại. (5) Chất độn (6) Lớp bọc bên trong (7) Lớp bọc phân cách (8) Áo giáp (9) Lớp vỏ bọc bên ngoài.
9.	<ul style="list-style-type: none"> - Lớp bọc phân cách (7) có thể thay thế cho lớp bọc bên trong hoặc bổ sung thêm cho lớp bọc bên trong nữa. - Lớp bọc bên trong (6), lớp bọc phân cách (7) và áo giáp (8) có thể được thay thế bằng một lớp làm bằng vật liệu đặc biệt có chức năng tương đương chức năng của 3 lớp trên (lớp đặc biệt này có tên tùy thuộc vào nhà sản xuất cáp, ví dụ như lớp Airbag của Pirelli Cables,...). Tuy nhiên, nhà cung cấp phải trình bày chiều dày của lớp này và chứng minh được sự tương đương này. 	Nhà thầu phải trình bày rõ cấu trúc cáp chào thầu so với cấu trúc cơ bản yêu cầu.
10.	Ruột dẫn điện :	
	Ruột dẫn điện được thiết kế bao gồm các vật liệu chống thấm nước (water blocking material) xâm nhập vào bên trong ruột dẫn.	Đáp ứng
	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 : + 50mm ² + 240mm ²	6 34
	Điện trở một chiều tối đa của ruột dẫn điện ở 20°C: + 50mm ² + 240mm ²	0,387 Ω/km 0,0754 Ω/km
	Đường kính lõi [mm] : + 50mm ² + 240mm ²	Nhà thầu phải phát biểu thông số này trong cột bên
	Nhiệt độ ruột dẫn lớn nhất trong điều kiện làm việc bình thường của loại vỏ bọc trên	90 °C

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU	
	nền vật liệu PVC loại ST2 hoặc loại vỏ bọc trên nền vật liệu PE loại ST7.		
11.	Màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện:		
	Màn chắn của ruột dẫn điện phải làm bằng vật liệu bán dẫn định hình bằng cách đùn	Đáp ứng	
	Vật liệu làm màn chắn bán dẫn	Nhà thầu phải phát biểu thông số này trong cột bên	
	Độ dày trung bình [mm] đối với cáp: + 3x50mm ² + 3x95mm ² + 3x240mm ²	Nhà thầu phải phát biểu thông số này trong cột bên	
	Đường kính ngoài lớp màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện [mm] đối với cáp: + 3x50mm ² + 3x95mm ² + 3x240mm ²	Nhà thầu phải phát biểu thông số này trong cột bên	
12.	Lớp cách điện :		
	Lớp cách điện được định hình bên ngoài lớp màn chắn cách điện bằng phương pháp đùn.		
	Vật liệu cấu tạo	XLPE hay EPR.	
	Chiều dày danh định	5,5mm	
	Chiều dày trung bình không được nhỏ hơn chiều dày danh định.	Đáp ứng	
	Chiều dày tại một điểm bất kỳ có thể nhỏ hơn giá trị danh định với điều kiện là sự sai khác không được vượt quá 0,65mm.	Đáp ứng	
	Chiều dày của lớp phân cách hoặc màn chắn bán dẫn trên ruột dẫn điện hoặc trên lớp cách điện không được tính vào vào chiều dày của lớp cách điện.	Đáp ứng	
	Độ bền điện áp : + Điện áp định mức : + Điện áp cao nhất của hệ thống: + Phóng điện cục bộ tối đa ở 22KV . Thử nghiệm điển hình : . Thử nghiệm thường xuyên : + Độ bền điện áp cách điện tần số công nghiệp : . Thử nghiệm thường xuyên . Thử nghiệm điển hình + Độ bền điện áp cách điện xung (thử nghiệm điển hình)	12,7kV (U ₀)/22 KV 24kV 05pC 10pC 44,4 KV (3,5U ₀) trong 05 phút 50,8 KV (4U ₀) trong 04 giờ 125 KV	
	Nhiệt độ danh định lớn nhất của ruột dẫn ở chế độ làm việc bình thường:	Làm việc bình thường	Ngắn mạch (thời gian tối đa 5s)

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU	
	- Vật liệu cách điện là XLPE - Vật liệu cách điện là EPR	90 °C 90 °C	250 250
	Đường kính ngoài lớp cách điện đối với cáp [mm]: + 3x50mm ² + 3x95mm ² + 3x240mm ²	Nhà thầu phải phát biểu thông số này trong cột bên	
13.	Màn chắn cách điện :		
	Màn chắn cách điện phải bao gồm phần bán dẫn phi kim loại kết hợp với phần kim loại.	Đáp ứng	
	Phần phi kim loại phải được áp sát trực tiếp lên cách điện của từng lõi và phải gồm một lớp hợp chất bán dẫn định hình bằng cách đúc.	Đáp ứng	
	Bên ngoài lớp bán dẫn định hình bằng phương pháp đúc có bọc một lớp băng bán dẫn có tính trương nở có tác dụng chống thấm nước	Đáp ứng	
	Vật liệu cấu tạo phần phi kim loại	Nhà thầu phải phát biểu thông số này trong cột bên	
	Độ dày trung bình của lớp bán dẫn đối với cáp [mm]: + 3x50mm ² + 3x95mm ² + 3x240mm ²	Nhà thầu phải phát biểu thông số này trong cột bên	
	Đường kính ngoài lớp màn chắn bán dẫn của cách điện đối với cáp [mm] : + 3x50mm ² + 3x95mm ² + 3x240mm ²	Nhà thầu phải phát biểu thông số này trong cột bên	
	Trên bề mặt ngoài của phần màn chắn phi kim loại được cấu tạo bằng phương pháp đúc, 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	
	Màn chắn kim loại phải làm bằng đồng gồm có một hoặc một vài băng quấn hoặc dây bện hay một lớp bọc đồng trực bằng sợi dây hoặc kết hợp giữa các sợi dây và băng quấn. Bề rộng tối thiểu của băng đồng Độ dày tối thiểu của băng đồng Bước quấn chồng của băng đồng	Đáp ứng 12,5mm 0,127mm Nhà thầu phải phát biểu thông số này [%]	
	Phần kim loại phải được áp sát lên trên phần băng bán dẫn chống thấm nước.	Đáp ứng	
	Các màn chắn kim loại của các lõi phải tiếp xúc với nhau.	Đáp ứng	

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
	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.
	Đường kính ngoài lớp màn chắn kim loại của cách điện đối với cáp [mm] : + 3x50mm ² + 3x95mm ² + 3x240mm ²	Nhà thầu phải phát biểu thông số này trong cột bên
14.	Lớp bọc bên trong và chất độn:	
	Lớp bọc bên trong được bọc phủ lên các lõi.	Đáp ứng
	Lớp bọc bên trong có thể được tạo thành bằng phương pháp đùn	Đáp ứng
	Chỉ cho phép dùng vỏ bọc bên trong theo kiểu quân nếu khoảng trống giữa các lõi được đùn đầy bằng chất độn.	Đáp ứng
	Vỏ bọc bên trong và chất độn phải là các vật liệu thích hợp với nhiệt độ làm việc của cáp và phải tương đương với vật liệu cách điện. Cho phép dùng một vòng xoắn mở bằng băng quân thích hợp làm nút buộc trước khi tạo hình vỏ bọc bên trong bằng phương pháp đùn.	Đáp ứng
	Vật liệu sử dụng cho vỏ bọc bên trong	PVC
	Đường kính ngoài giả định Dgd của đường tròn ngoại tiếp 3 lõi [mm] đối với cáp : + 3x50mm ² + 3x95mm ² + 3x240mm ²	Nhà thầu phải phát biểu thông số này trong cột bên
	Chiều dày của lớp vỏ bọc bên trong : Dgd ≤ 25 mm 25 mm ≤ Dgd ≤ 35 mm 35 mm ≤ Dgd ≤ 45 mm 45 mm ≤ Dgd ≤ 60 mm 60 mm ≤ Dgd ≤ 80 mm Dgd ≥ 80 mm	1,0 mm 1,2 mm 1,4 mm 1,6 mm 1,8 mm 2,0 mm
15.	Lớp bọc phân cách :	
	Đường kính D giả định dưới lớp vỏ bọc phân cách đối với cáp : + 3x50mm ² + 3x95mm ² + 3x240mm ²	Nhà thầu phải phát biểu thông số này trong cột bên
	Khi màn chắn kim loại và lớp áo giáp làm bằng kim loại khác nhau thì chúng phải được phân cách bởi một lớp bọc phân cách được tạo thành bằng phương pháp đùn. Lớp	Đáp ứng

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
	này có thể thay thế cho lớp bọc bên trong hoặc bổ sung thêm cho lớp bọc bên trong nữa.	
	Vật liệu cấu tạo	+ PVC + Chất lượng của loại vật liệu sử dụng cho lớp vỏ bọc phân cách phải phù hợp với nhiệt độ làm việc của cáp.
	Chiều dày danh định của lớp vỏ bọc phân cách	- Được làm tròn đến 0,1mm và được tính toán theo công thức $0,02D + 0,6\text{mm}$ nhưng không được nhỏ hơn 1,2mm với D là đường kính giả định dưới lớp vỏ bọc phân cách. - Chiều dày nhỏ nhất tại một điểm bất kỳ phải không được thấp hơn 80% giá trị danh định với sai số lớn nhất là 0,2mm.
	Chiều dày danh định của lớp vỏ bọc phân cách đối với cáp [mm]: + 3x50mm ² + 3x95mm ² + 3x240mm ²	Nhà thầu phải phát biểu thông số này trong cột bên
16.	Áo giáp :	
	Đường kính D'gd giả định dưới lớp áo giáp đối với cáp [mm]: + 3x50mm ² + 3x95mm ² + 3x240mm ²	Nhà thầu phải phát biểu thông số này trong cột bên
	Áo giáp làm bằng kim loại có thể là một trong 03 dạng sau: - Áo giáp bằng dây dẹt. - Áo giáp bằng dây tròn. - Áo giáp bằng băng quấn kép. Áo giáp kim loại được áp vào lớp bọc bên trong.	Nhà thầu phải trình bày loại áo giáp sử dụng cho cáp ngầm chào thầu Đáp ứng
a	Áo giáp bằng dây dẹt hoặc tròn:	
	Áo giáp làm bằng dây phải kín, có nghĩa là chỉ còn khe hở rất nhỏ giữa các dây kề nhau. Trong trường hợp cần thiết, có thể dùng một vòng xoắn kiểu băng quấn bằng thép mạ có chiều dày danh định nhỏ nhất là 0,3mm quấn đè lên trên áo giáp bằng dây thép dẹt và trên áo giáp bằng dây thép tròn.	Đáp ứng
	Vật liệu: + Dây dẹt hoặc dây tròn phải là thép mạ, đồng hay đồng mạ thiếc, nhôm hoặc hợp kim nhôm	Đáp ứng. Nhà thầu phải xác định rõ loại vật liệu của dây

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
	<ul style="list-style-type: none"> + 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
	<p>Kích thước danh định của dây:</p> <ul style="list-style-type: none"> + Đường kính danh định tối thiểu của dây tròn làm áo giáp: Đường kính giả định D'_{gd} dưới lớp áo: $D'_{gd} \leq 15 \text{ mm}$ $10\text{mm} \leq D'_{gd} \leq 15 \text{ mm}$ $15\text{mm} \leq D'_{gd} \leq 25 \text{ mm}$ $25\text{mm} \leq D'_{gd} \leq 35 \text{ mm}$ $35\text{mm} \leq D'_{gd} \leq 60 \text{ mm}$ $D'_{gd} \geq 60 \text{ mm}$ + Đường kính dây dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh định 5%. + Chiều dày danh định của dây làm áo giáp loại dệt: + Chiều dày dây dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh định 8%. 	<p>0,8 mm 1,25 mm 1,6 mm 2,0 mm 2,5 mm 3,15 mm</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đối với đường kính giả định dưới lớp áo giáp D'_{gd} lớn hơn 15mm thì chiều dày danh định của dây thép dệt thường là 0,8mm.</p> <p>Đáp ứng</p>
b	Áo giáp bằng băng quấn :	
	Băng quấn bổ sung	<ul style="list-style-type: none"> + Khi sử dụng lớp áo giáp làm bằng băng quấn thì chiều dày của lớp bọc bên trong phải được tăng cường bằng một lớp băng quấn có chiều dày danh định là 0,5mm nếu chiều dày băng quấn làm áo giáp là 0,2mm và là 0,8mm nếu chiều dày băng quấn làm áo giáp lớn hơn 0,2mm. + Nếu có một lớp bọc phân cách hoặc nếu lớp bọc bên trong được tạo thành bằng phương pháp đúc thì không cần phải có băng quấn bổ sung.
	Chiều dày tổng cộng của lớp bọc bên trong và lớp băng quấn bổ sung đo bằng sai lệch đường kính không được nhỏ hơn giá trị danh định là $0,2\text{mm}+20\%$.	Đáp ứng
	Áo giáp làm bằng băng quấn cần được quấn chồng thành hai lớp do vậy lớp băng quấn bên ngoài phải đè lên khe hở giữa 02 vòng kề nhau của lớp băng quấn bên trong. Khe hở giữa các vòng quấn kề nhau của từng dây băng không được vượt quá 50% chiều rộng của băng quấn.	Đáp ứng
	Vật liệu:	+ Các băng quấn phải là thép,

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
		thép mạ, nhôm hoặc hợp kim nhôm. Các băng quấn thép có thể được cán nóng hay cán nguội và có chất lượng thương phẩm. + Khi lựa chọn vật liệu cho áo giáp, cần phải đặc biệt lưu ý đến khả năng bị ăn mòn không chỉ vì an toàn cơ mà còn vì an toàn điện.
	Đường kính giả định D''gd dưới lớp áo giáp đối với cấp [mm]: + 3x50mm ² + 3x95mm ² + 3x240mm ²	Nhà thầu phải phát biểu thông số này trong cột bên
	Chiều dày của băng quấn bằng thép hay thép mạ dùng làm áo giáp: Đường kính giả định D''gd dưới lớp áo: D''gd ≤ 30mm 30mm ≤ D''gd ≤ 70mm D''gd ≥ 70mm	0,2 0,5 0,8
	Chiều dày của băng quấn bằng nhôm hay hợp kim nhôm dùng làm áo giáp: Đường kính giả định D''gd dưới lớp áo: D''gd ≤ 30mm 30mm ≤ D''gd ≤ 70mm D''gd ≥ 70mm	0,5 0,5 0,8
	Chiều dày băng quấn dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh định 10%.	Đáp ứng
17.	Lớp vỏ bọc bên ngoài =	
	Đường kính D giả định dưới lớp vỏ bọc bên ngoài đối với cấp [mm]: + 3x50mm ² + 3x95mm ² + 3x240mm ²	Nhà thầu phải phát biểu thông số này trong cột bên
	Vật liệu cấu tạo	PVC loại ST2 hoặc HDPE loại ST7 nhà thầu phải xác định chính xác loại vỏ bọc chào thầu
	Chiều dày danh định của lớp vỏ bọc bên ngoài được làm tròn đến 0,1mm và được tính toán theo công thức 0,035D + 1,0mm nhưng không được nhỏ hơn 1,8mm với D là đường kính giả định dưới lớp vỏ bọc bên ngoài. Chiều dày nhỏ nhất tại một điểm bất kỳ phải không được thấp hơn 85% giá trị danh định với sai số lớn nhất là 0,1mm.	Đáp ứng Đáp ứng

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
	Độ dày trung bình lớp vỏ bọc bên ngoài đối với cáp [mm]: + 3x50mm ² + 3x95mm ² + 3x240mm ²	Nhà thầu phải phát biểu thông số này trong cột bên
	Đường kính ngoài cùng của cáp [mm] + 3x50mm ² + 3x95mm ² + 3x240mm ²	Nhà thầu phải phát biểu thông số này trong cột bên
	Bán kính uốn cong khi thử nghiệm điển hình: + 3x50mm ² + 3x95mm ² + 3x240mm ²	15x(d+D)±5% với d là đường kính lõi và D là đường kính ngoài của cáp
	Trên mặt ngoài của lớp vỏ bọc bên ngoài, cách khoảng 01 mét phải được in nổi dòng chữ :	Cấp điện áp “22(24)kV”+ vật liệu cách điện “/” + vật liệu của lớp vỏ bọc bên trong + “/” + loại và vật liệu làm áo giáp + “/” + vật liệu làm vỏ bọc ngoài+ “CU –“ + “3x” tiết diện ruột dẫn điện sử dụng cho dây pha [mm ²] + Tên của nhà chế tạo + Năm chế tạo.
	Đánh dấu chiều dài:	+ Sợi cáp phải được đánh số thứ tự cách khoảng mỗi mét chiều dài. Số đánh dấu không được dài quá 6 chữ số, chiều cao của các chữ số này không được nhỏ hơn 5mm. + Mỗi bành cáp có thể bắt đầu đánh dấu chiều dài từ một số nguyên bất kỳ. Khi được quấn vào bành, số nhỏ nhất sẽ nằm trong cùng.
18.	Bành cáp :	
	Chiều dài bành cáp ngầm	Tùy nhu cầu sử dụng mà quy định chiều dài thích hợp. Giá trị tham khảo như sau :
	3x50, 3x95	500
	3x240	250
	Bành cáp : - Đường kính ngoài tối đa - Bề rộng tối đa	2,5 m 1,4 m
	- Lỗ giữa của bành cáp phải được gia cường bằng 1 tấm thép có độ dày không ít hơn 10mm và có thể gắn với trục có đường kính 95mm. - Bành cáp được làm bằng vật liệu bền với	Đáp ứng Đáp ứng

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
	điều kiện thời tiết ngoài trời ở Việt Nam ít nhất là 2 năm.	

VI. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

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

2. Hạng mục thử nghiệm:

- Đo điện trở của ruột dẫn điện.
- Thử phóng điện cục bộ ở 22 kV (1,73U₀)
- Thử điện áp xoay chiều tăng cao 44,4 kV (3,5U₀; U₀ =12,7 kV) trong 05 phút.
- Thử nghiệm chống thấm nước. (*)

2.5. Đặc tính kỹ thuật của cáp nhôm bọc 240mm², 50mm²

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: Cáp 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
50/8	6	3,2	1	1	3,2	0
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 chùng chéo, xoắn gãy hay đứt đoạn cũng như các khuyết tật khác có hại cho quá trình sử dụng. Tại các đầu cuối của dây bên nhiều sợi phải có đai chống bung xoắn.
- Các lớp xoắn kế tiếp nhau phải ngược chiều nhau và lớp xoắn ngoài cùng theo chiều phải. Các lớp xoắn phải chặt.
- Bội số bước xoắn của các lớp xoắn: Tuân theo TCVN 5064-1994, bảng 2b.
- Các sợi thép của dây nhôm lõi thép phải được mạ kẽm chống gỉ.
- Trên mỗi sợi bất kỳ của lớp sợi ngoài cùng không được có quá 5 mối nối trên suốt chiều dài chế tạo. Khoảng cách giữa các mối nối trên các sợi dây khác nhau cũng như trên cùng 1 sợi không được nhỏ hơn 15m. 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
50/8	3,2	± 0,04	165	1,7	8
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]
50/8	3,20	± 0,07	1098	1274	4	230
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 Nhôm[mm ²]/Thép[mm ²]	Điện trở một chiều ở 20°C , không lớn hơn [Ω / km]
50/8	0,5951
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: ≥ 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 kVAs/5 phút (thường xuyên), 38 kVAs/4 giờ (điển 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 cáp 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 ĐIỆN HÌNH :

1. Thử nghiệm thường xuyên:

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

2. Thử nghiệm điển hình:

2.1. Thử nghiệm điện: (*)

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

2.2. Thử nghiệm không điện: (*)

- Đo điện trở của dây dẫn.
- Đo bội số bước xoắn của mỗi lớp.
- Thử nghiệm suất kéo đứt của sợi nhôm, sợi thép
- Thử nghiệm lực kéo đứt của dây dẫn
- Thử nghiệm suất kéo của sợi thép khi độ giãn dài là 1%
- Độ giãn dài tương đối của sợi thép
- Khối lượng tầng kẽm của sợi thép
- Thử nghiệm số lần bẻ gập 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.

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

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 chùng chéo, xoắn gãy hay đứt đoạn cũng như các khuyết tật khác có hại cho quá trình sử dụng. Tại các đầu cuối của dây bên nhiều sợi phải có đai chống bung xoắn.		Đáp ứng	(*)
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.	Bộ 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	(*)
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		Đáp ứng	(*)

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	Chào thầu
	trên cùng 1 sợi không được nhỏ hơn 15m. Mỗi nối phải được hàn bằng phương pháp hàn chảy. Không cho phép có mối nối trên lõi thép một sợi.			
15.	Đường kính ngoài của ruột dẫn điện: - Dây dẫn 50/8 mm ² - Dây dẫn 240/32 mm ²	mm mm	9,5-10 21,5-22,1	(*)
	Thông số kỹ thuật nhôm:			
16.	Số sợi nhôm/ đường kính sợi nhôm: - Dây dẫn 50/8 mm ² - Dây dẫn 240/32 mm ²	[n]/mm [n]/mm	6/3,2 24/3,60	(*)
17.	Số lớp xoắn: - Dây dẫn 50/8 mm ² - Dây dẫn 240/32 mm ²	Lớp Lớp	1 2	(*)
18.	Sai số đường kính sợi nhôm, không lớn hơn: - Dây dẫn 50/8 mm ² - Dây dẫn 240/32 mm ²	mm mm	± 0,04 ± 0,04	(*)
19.	Suất kéo đứt của sợi nhôm, không nhỏ hơn: - Dây dẫn 50/8 mm ² - Dây dẫn 240/32 mm ²	N/mm ² N/mm ²	165 160	(*)
20.	Độ giãn dài tương đối của sợi nhôm, không nhỏ hơn: - Dây dẫn 50/8 mm ² - Dây dẫn 240/32 mm ²	% %	1,7 1,7	(*)
21.	Số lần bẻ cong mà không gãy của sợi nhôm, không nhỏ hơn: - Dây dẫn 50/8 mm ² - Dây dẫn 240/32 mm ²	Lần Lần	8 7	(*)
	Thông số kỹ thuật phần thép:			
22.	Số sợi thép/đường kính sợi thép: - Dây dẫn 50/8 mm ² - Dây dẫn 240/32 mm ²	[n]/mm [n]/mm	1/3,2 7/2,4	(*)
23.	Số lớp xoắn: - Dây dẫn 50/8 mm ² - Dây dẫn 240/32 mm ²	Lớp Lớp	0 1	(*)
24.	Sai số đường kính sợi thép, không lớn hơn: - Dây dẫn 50/8 mm ² - Dây dẫn 240/32 mm ²	mm mm	± 0,07 ± 0,06	(*)
25.	Ứng suất khi giãn 1% của sợi thép, không nhỏ hơn: - Dây dẫn 50/8 mm ²	N/mm ²	1.098	(*)

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	Chào thầu
	- Dây dẫn 240/32 mm ²	N/mm ²	1.166	
26.	Suất kéo đứt của sợi thép, không nhỏ hơn: - Dây dẫn 50/8 mm ² - Dây dẫn 240/32 mm ²	N/mm ² N/mm ²	1.274 1.313	(*)
27.	Độ giãn dài tương đối của sợi thép, không nhỏ hơn	%	4	(*)
28.	Khối lượng lớp ma kềm của sợi thép, không nhỏ hơn: - Dây dẫn 50/8 mm ² - 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 50/8 mm ² - Dây dẫn 240/32 mm ²	Ω / km Ω / km	0,5951 0,1182	(*)
30.	Lực kéo đứt của dây dẫn, không nhỏ hơn : - Dây dẫn 50/8 mm ² - Dây dẫn 240/32mm ²	N N	17.112 75.050	(*)
31.	Dòng điện định mức: - Dây dẫn 50/8 mm ² - 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)	(*)

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	Chào thầu
40.	Điện áp thử - Chịu được 5 phút - 50Hz (thử thường xuyên) - Chịu được 4 giờ - 50Hz (thử điển hình) - Xung (1,2/50 μ s)	kV kV kV	32 38 125	(*)
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 50/8 mm ² + Đối với dây 240/32 mm ²		≥ 2000 m ≥ 1000 m Đảm bảo trong mỗi bành cáp chỉ gồm một đoạn cáp liên tục, không đứt đoạn.	(*)

(*) : là các yêu cầu cơ bản

(**) : là các yêu cầu không cơ bản

2.6. Đặc tính kỹ thuật của cáp nhôm trần 95mm², 50mm²

I. PHẠM VI ÁP DỤNG :

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

II. TIÊU CHUẨN :

- TCVN 5064-1994: Dây trần dùng cho đường dây tải điện trên không

III. MÔ TẢ :

1. Các thông số cơ bản :

- Vật liệu dẫn điện: Nhôm.
- Mặt cắt danh định: 50/8, 70/11, 95/16, 120/19, 150/19, 185/24, 240/32, 330/43, 400/64mm².
- 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
50/8	6	3,2	1	1	3,2	0
95/16	6	4,5	1	1	4,5	0
120/19	26	2,4	2	7	1,85	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 chùng chéo, xoắn gãy hay đứt đoạn cũng như các khuyết tật khác có hại cho quá trình sử dụng. Tại các đầu cuối của dây bên nhiều sợi phải có đai chống bung xoắn.
- Các lớp xoắn kế tiếp nhau phải ngược chiều nhau và lớp xoắn ngoài cùng theo chiều phải. Các lớp xoắn phải chặt.
- Bội số bước xoắn của các lớp xoắn: Tuân theo TCVN 5064-1994, bảng 2b.
- Các sợi thép của dây nhôm lõi thép phải được mạ kẽm chống gỉ và được bôi mỡ hoặc không bôi mỡ chống gỉ. Lớp mỡ phải đồng đều không có chỗ khuyết.
- 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
95/16	13,4-13,8
120/19	14,8-15,3

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
50/8	3,2	± 0,04	165	1,7	8
95/16	4,5	± 0,05	160	2,0	7

120/19	2,4	± 0,03	175	1,5	8
--------	-----	--------	-----	-----	---

- 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]
50/8	3,2	± 0,07	1098	1274	4	230
95/16	4,545	± 0,08	1098	1176	4	250
120/19	1,85	± 0,06	1166	1313	4	190

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

Mặt cắt danh định Nhôm[mm ²]/Thép[mm ²]	Điện trở một chiều ở 20°C , không lớn hơn [Ω / km]
50/8	0,5951
95/16	0,3007
120/19	0,2440

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

Mặt cắt danh định Nhôm[mm ²]/Thép[mm ²]	Lực kéo đứt của dây dẫn, không nhỏ hơn [N]
50/8	17.112
95/16	33.369
120/19	41.521

4. Bàn cáp

- Kích thước không được vượt quá các giá trị sau:
- + Đường kính bàn cáp : max. 2,5m.
- + Bề rộng bàn cáp : max. 1,4m.
- Lỗ giữa của bàn cáp phải được gia cường bằng 1 tấm thép có độ dày không ít hơn 10mm và có thể gắn với trục có đường kính 95mm.
- Chiều dài mỗi bàn : không nhỏ hơn 2000m
- Đảm bảo trong mỗi bàn cáp chỉ gồm một đoạn cáp liên tục, không đứt đoạn.

IV. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM ĐIỆN HÌNH:

1. Thử nghiệm thường xuyên :

- Đo điện trở của dây dẫn
- Đo đường kính của sợi nhôm, sợi thép
- Đo chiều dài bước xoắn của mỗi lớp, đường kính các lớp
- Thử nghiệm lực kéo đứt của dây dẫn.

2. Thử nghiệm điển hình :

- Đo điện trở của dây dẫn. (*)
- Đo chiều dài bước xoắn của mỗi lớp, đường kính các lớp (*)
- Thử nghiệm lực kéo đứt của sợi nhôm, sợi thép (*)
- Thử nghiệm lực kéo đứt của dây dẫn (*)
- Thử nghiệm lực kéo của sợi thép khi độ giãn dài 1% (*)
- Độ giãn dài tương đối của sợi thép (*)
- Khối lượng tầng kẽm của sợi thép (*)
- Thử nghiệm số lần bẻ gập của sợi nhôm (*)
- Thử nghiệm độ bền chịu uốn của sợi thép (*)

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

V. BẢNG TÓM TẮT 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 hoặc tương đương	(*)
6.	Vật liệu dẫn điện		Nhôm	(*)
7.	Mặt cắt danh định	mm ²	50/8, 95/16, 120/19, mm ²	(*)
8.	Ruột dẫn điện của dây nhôm lõi thép gồm nhiều sợi dây nhôm tròn xoắn tròn quanh lõi là các sợi dây thép tròn, mạ kẽm.		Đáp ứng	(*)
9.	Dây dẫn phải có bề mặt đồng đều, các sợi bên không chùng chéo, xoắn gãy hay đứt đoạn cũng như các khuyết tật khác có hại cho quá trình sử dụng. Tại các đầu cuối của dây bên nhiều sợi phải có đai chống bung xoắn.		Đáp ứng	(*)
10.	Các lớp xoắn kế tiếp nhau phải ngược chiều nhau và lớp xoắn ngoài cùng theo chiều phải. Các lớp xoắn phải chặt.		Đáp ứng	(*)
11.	Bội số bước xoắn của các lớp xoắn: Tuân theo TCVN 5064-1994, bảng 2b.		Đáp ứng	(*)
12.	Các sợi thép của dây nhôm lõi thép phải được mạ kẽm chống gỉ và được bôi mỡ hoặc không bôi mỡ chống gỉ. Lớp mỡ phải đồng đều không có chỗ khuyết.		Đáp ứng	(*)
13.	Trên mỗi sợi bất kỳ của lớp sợi ngoài cùng không được có quá 5 mối nối trên suốt chiều dài chế tạo. Khoảng cách giữa các mối nối trên các sợi dây khác nhau cũng như trên cùng 1 sợi không được nhỏ hơn 15m. Mối nối phải được hàn bằng phương pháp hàn chảy. Không cho phép có mối nối trên lõi thép một		Đáp ứng	(*)

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	Chào thầu
	sợi.			
14.	Đường kính ngoài của ruột dẫn điện 50/8-240/32 : - Dây dẫn 50/8mm ² - Dây dẫn 95/16mm ² - Dây dẫn 120/19mm ²	mm	9,5-10 13,4-13,8 14,8-15,3	(*)
	Thông số kỹ thuật phần nhôm			
15.	Số sợi nhôm/đường kính sợi nhôm: - Dây dẫn 50/8mm ² - Dây dẫn 95/16mm ² - Dây dẫn 120/19mm ²	[n]/mm	6/3,2 6/4,5 26/2,4	(*)
16.	Số lớp xoắn : - Dây dẫn 50/8mm ² - Dây dẫn 95/16mm ² - Dây dẫn 120/19mm ²	Lớp	1 1 2	(*)
17.	Sai số đường kính sợi nhôm, không lớn hơn : - Dây dẫn 50/8mm ² - Dây dẫn 95/16mm ² - Dây dẫn 120/19mm ²		± 0,04 ± 0,05 ± 0,03	(*)
18.	Suất kéo đứt của sợi nhôm, không nhỏ hơn : - Dây dẫn 50/8mm ² - Dây dẫn 95/16mm ² - Dây dẫn 120/19mm ²	N/mm ²	165 160 175	(*)
19.	Độ giãn dài tương đối của sợi nhôm, không nhỏ hơn : - Dây dẫn 50/8mm ² - Dây dẫn 95/16mm ² - Dây dẫn 120/19mm ²	%	1,7 2,0 1,5	(*)
20.	Số lần bẻ cong mà không gãy của sợi nhôm, không nhỏ hơn : - Dây dẫn 50/8mm ² - Dây dẫn 95/16mm ² - Dây dẫn 120/19mm ²	Lần	8 7 8	(*)
	Thông số kỹ thuật phần thép			
21.	Số sợi thép/đường kính sợi thép : - Dây dẫn 50/8mm ² - Dây dẫn 95/16mm ² - Dây dẫn 120/19mm ²	[n]/mm	1/3,2 1/4,5 7/1,85	(*)
22.	Số lớp xoắn : - Dây dẫn 50/8mm ² - Dây dẫn 95/16mm ² - Dây dẫn 120/19mm ²	Lớp	0 0 1	(*)
23.	Sai số đường kính sợi thép, không lớn hơn :			(*)

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	Chào thầu
	- Dây dẫn 50/8mm ² - Dây dẫn 95/16mm ² - Dây dẫn 120/19mm ²	mm	± 0,07 ± 0,08 ± 0,06	
24.	Ứng suất khi giãn 1% của sợi thép, không nhỏ hơn - Dây dẫn 50/8mm ² - Dây dẫn 95/16mm ² - Dây dẫn 120/19mm ²	N/mm ²	1098 1098 1166	(*)
25.	Suất kéo đứt của sợi thép, không nhỏ hơn : - Dây dẫn 50/8mm ² - Dây dẫn 95/16mm ² - Dây dẫn 120/19mm ²	N/mm ²	1274 1176 1313	(*)
26.	Độ giãn dài tương đối của sợi thép, không nhỏ hơn	%	4	(*)
27.	Khối lượng lớp ma kềm của sợi thép, không nhỏ hơn : - Dây dẫn 50/8mm ² - Dây dẫn 95/16mm ² - Dây dẫn 120/19mm ²	g/m ²	230 250 190	(*)
	Thông số kỹ thuật của AsSR			
28.	Điện trở DC của dây dẫn ở 20°C, không lớn hơn : - Dây dẫn 50/8mm ² - Dây dẫn 95/16mm ² - Dây dẫn 120/19mm ²	Ω / km	0,5951 0,3007 0,2440	(*)
29.	Lực kéo đứt của dây dẫn, không nhỏ hơn : - Dây dẫn 50/8mm ² - Dây dẫn 95/16mm ² - Dây dẫn 120/19mm ²	N	17.112 33.369 41.521	(*)
30.	Đường kính ngoài tối đa của dây dẫn (kể cả lớp bọc): - Dây dẫn 50/8mm ² - Dây dẫn 95/16mm ² - Dây dẫn 120/19mm ²		Nhà thầu phải phát biểu đường kính ngoài tối đa của các loại dây dẫn ở cột bên	(*)
31.	Đường kính lớn nhất của bành cáp	m	2,5	(*)
32.	Bề rộng lớn nhất của bành cáp	m	1,4	(*)
33.	Lỗ giữa của bành cáp		Gia cường bằng thép tấm có bề dày không ít hơn 10mm và có thể gắn vào trục có đường kính 95 mm	(*)
34.	Chiều dài dây quấn trên mỗi bành		≥ 2000 Đảm bảo trong mỗi bành cáp chỉ gồm	(**)

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VI	YÊU CẦU	Chào thầu
			một đoạn liên tục, không đứt đoạn	

(*) : là các yêu cầu cơ bản

(**) : là các yêu cầu không cơ bản

2.7. 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 chùng chéo, xoắn gãy hay đứt đoạn cũng như các khuyết tật khác có hại cho quá trình sử dụng. Tại các đầu cuối của dây bên nhiều sợi phải có đai chống bung xoắn.
 - Các lớp xoắn kế tiếp nhau phải ngược chiều nhau và lớp xoắn ngoài cùng theo chiều phải. Các lớp xoắn phải chặt.
 - Bội số bước xoắn của các lớp xoắn: Tuân theo TCVN 5064-1994, bảng 2a.

Trên mỗi sợi bất kỳ của lớp sợi ngoài cùng không được có quá 5 mối nối trên suốt chiều dài chế tạo. Khoảng cách giữa các mối nối trên các sợi dây khác nhau cũng như trên cùng 1 sợi không được nhỏ hơn 15m. Mối nối phải được hàn bằng phương pháp hàn chảy.

3. Yêu cầu đối với các sợi cấu thành:

3.1 . Đặc tính cơ:

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

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 dẫn 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 chùng chéo, xoắn gãy hay đứt đoạn cũng như các khuyết tật khác có hại cho quá trình sử dụng. Tại các đầu cuối của dây bên nhiều sợi phải có đai chống bung xoắn.		Đáp ứng
9.	Các lớp xoắn kế tiếp nhau phải ngược chiều		Đáp ứng

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
	nhau và lớp xoắn ngoài cùng theo chiều phải. Các lớp xoắn phải chặt.		
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 - Dây dẫn 95mm ²	N	9463 17455 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

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
			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.

2.8. Đặc tính kỹ thuật của dây thép trần xoắn TK50mm² (Dây chống sét) :

I. Phạm vi áp dụng

Đặc tính kỹ thuật này áp dụng cho dây thép trần xoắn mạ kẽm, kí hiệu TK, được sử dụng cho đường dây dây phân phối trên không 22kV trên lưới điện của Tổng công ty Điện lực miền Nam.

II. Tiêu chuẩn áp dụng

Việc thiết kế, chế tạo và thử nghiệm dây dẫn phải được thực hiện đáp ứng yêu cầu của các tiêu chuẩn được liệt kê dưới đây hoặc tương đương:

- TCVN 8090:2009/IEC 62219:2002 dây trần dùng cho đường dây tải điện trên không - Dây trần có sợi định hình xoắn thành các lớp đồng tâm.
- TCVN 5064-1994 & SĐ1: 1995: Dây trần dùng cho đường dây tải điện trên không.

Quy định về tiêu chuẩn tương đương:

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, tiêu chuẩn Việt Nam nêu trên. Chi tiết về sự khác biệt tiêu chuẩn ảnh hưởng đến thiết kế hoặc hiệu suất làm việc của dây dẫn 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 dây dẫn. Ngoài ra, nhà thầu phải nộp một bản sao của các tiêu chuẩn liên quan này bằng tiếng Anh.

III. Kiểm tra, thử nghiệm:

1. Thử nghiệm thường xuyên:

Khi giao hàng, Nhà thầu phải cung cấp cho Bên mua Biên bản thử nghiệm xuất xưởng với đầy đủ các hạng mục yêu cầu, được thực hiện trên sản phẩm cung cấp để chứng minh sản phẩm giao phù hợp với đặc tính kỹ thuật trong hợp đồng. Việc thử nghiệm thường xuyên được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC hoặc TCVN 5064 -1994 & SĐ1: 1995/TCVN 8090:2009 hoặc các tiêu chuẩn tương đương bởi phòng thử nghiệm của Nhà sản xuất.

2. Thử nghiệm điển hình:

Nhà thầu phải xuất trình kèm theo hồ sơ dự thầu (HSDT) biên bản thử nghiệm điển hình hoặc thử nghiệm mẫu thực hiện trên chủng loại dây dẫn chào với đầy đủ các hạng mục thử nghiệm được liệt kê do phòng thử nghiệm độc lập (được công nhận phù hợp với tiêu chuẩn ISO/IEC 17025) thực hiện. Chứng nhận đạt chuẩn ISO/IEC 17025 của phòng thử nghiệm độc lập phải được kèm theo HSDT.

Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC hoặc TCVN 5064-1994 & SĐ1: 1995/TCVN 8090:2009 hoặc tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

1. Kiểm tra số sợi;
2. Số lớp xoắn;
3. Chiều xoắn;
4. Bội số bước xoắn;
5. Đường kính sợi thép;
6. Độ giãn dài tương đối sợi thép;

7. Ứng suất khi kéo dãn 1% sợi thép;
8. Suất kéo đứt sợi thép;
9. Độ bền chịu uốn của sợi thép;
10. Thử nhúng trong dung dịch CuSO₄;
11. Khối lượng lớp mạ của sợi thép;
12. Lực kéo đứt của toàn bộ dây dẫn TK.

Kết quả các hạng mục thử nghiệm trên mẫu thử phải tương đương hoặc tốt hơn thông số chào.

3. Thử nghiệm nghiệm thu:

Nhà thầu phải cam kết sẽ thực hiện đầy đủ các hạng mục thử nghiệm khi nghiệm thu, giao hàng theo yêu cầu của Bên mua:

- a) Kiểm tra ngoại quan: Ruột dẫn, tiết diện, số sợi, kích thước...
- b) Nhà thầu phối hợp với Bên mua kiểm tra cắt lấy mẫu, niêm phong gửi đến phòng thử nghiệm độc lập (Quatest) để thực hiện thử nghiệm theo các hạng mục thử nghiệm điển hình. Số mẫu thử bằng 06% tổng số cuộn cáp điện, với khối lượng dưới 500m thì có thể bỏ qua thử nghiệm nghiệm thu. Chiều dài mẫu thử theo qui định bởi Đơn vị thử nghiệm độc lập (Quatest) và không nằm trong khối lượng hàng hóa cung cấp thuộc gói thầu.

Kết quả các hạng mục thử nghiệm nghiệm thu trên mẫu thử phải tương đương hoặc tốt hơn thông số cam kết trong Hợp đồng.

- c) Ngoài ra, khi hàng hóa đến kho bên mua hoặc đang được thi công ở công trường, bằng chi phí của mình, Bên mua có thể mời đại diện Bên bán đến lấy mẫu ngẫu nhiên để gửi phòng thử nghiệm độc lập (Quatest) thử nghiệm theo các hạng mục thử nghiệm nghiệm thu đã nêu trong hợp đồng.

IV. Các tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kèm theo thiết bị:

- Catalogue dây dẫn thể hiện các thông số kỹ thuật dây dẫn chào.
- Bản vẽ mặt cắt dây dẫn với thông tin đầy đủ cho các lớp.
- Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành.

V. Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật:

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu dây dẫn		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 5064-1994 & SĐ1: 1995/TCVN 8090:2009/IEC 62219: 2002
5	Vật liệu dây dẫn		Thép trần xoắn mạ kẽm
6	Tiết diện danh định	mm ²	
	TK 50	“	50
7	Số sợi /đường kính sợi	Sợi/mm	
	TK 50	“	19/1,85
8	Lực kéo đứt của dây	N	
	TK 50	“	> 74.018
9	Trọng lượng gắn đúng	Kg/km	Nêu cụ thể
	TK 50	“	“
10	Mô đun đàn hồi	daN/mm ²	
	TK 50	“	> 19.000
11	Hệ số giãn nở nhiệt	1/ ⁰ C	Nêu cụ thể
	TK 50	“	“

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
12	Đường kính ngoài cùng của dây	mm	Nêu cụ thể
	TK 50	“	“
13	Chiều dài cuộn cáp	m	> 1.500
14	Ghi nhãn		<ul style="list-style-type: none"> ■ Tên nhà sản xuất ■ Ký hiệu hàng hóa, ■ Ký hiệu dây, ■ Chiều dài dây [m], ■ Khối lượng [kg], ■ Tháng năm sản xuất, ■ Mũi tên chỉ chiều lặn khi vận chuyển
15	Bao gói		Đầu ngoài cùng của dây được cố định vào tang trống.
16	Kiểm tra, thử nghiệm		
16.1	Thử nghiệm thường xuyên (Routine test)		Đáp ứng yêu cầu tại Phần III - Mục 1
16.2	Thử nghiệm điển hình (Type test)		Đáp ứng yêu cầu tại Phần III - Mục 2
16.3	Thử nghiệm nghiệm thu		Đáp ứng yêu cầu tại Phần III - Mục 3
17	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm		ISO 9001 hoặc tương đương (Cung cấp kèm theo HSDT)
18	Các tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kèm theo		Đáp ứng yêu cầu tại Phần IV (Tài liệu bằng Tiếng Anh hoặc Tiếng Việt được cung cấp kèm theo HSDT)

2.9. 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 nổi rãnh 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 tao 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 chùng 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

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 đúc cùng lúc trong môi trường vô trùng.
 - + Màn chắn bán dẫn phải dễ dàng lột bỏ khỏi ruột dẫn điện để thuận tiện khi thi công mối nối.
- Độ dày: $\geq 0,0635$ 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 đúc.
- 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 As/5phút (thường xuyên), 38 kV As/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</i>	(*)

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	Chào thầu
	Nước sản xuất		<i>bày các thông số này</i>	
	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 “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 tao tối thiểu cấu thành:			
	- Dây 25 mm ²	Sợi	7	(*)
	- Dây 50 mm ²	Sợi	19	
9.	Ruột dẫn điện của dây bao gồm nhiều sợi đồng có cùng đường kính danh định được vặn xoắn đồng tâm.		Đáp ứng	(*)
10.	Ruột dẫn điện của dây phải có bề mặt đồng đều, các sợi bên không chông 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.	Bộ 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 sợi không được nhỏ hơn 15m. Mỗi mối nối phải được hàn bằng phương pháp hàn chảy.		Đáp ứng	(*)
14.	Suất kéo đứt của sợi đồng, không nhỏ hơn:			
	- Dây 25 mm ²	N/mm ²	400	(*)
	- Dây 50 mm ²	N/mm ²	400	
15.	Độ giãn dài tương đối của sợi đồng, không nhỏ hơn:			
	- Dây 25 mm	%	1,0	(*)
	- Dây 50 mm ²	%	1,0	
16.	Số lần bẻ cong mà không gãy của sợi đồng,			(*)

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	Chào thầu
	không nhỏ hơn:			
	- Dây 25 mm ²	Lần	6	
	- Dây 50 ram ²	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	
18.	Lực kéo đứt của dây:			(*)
	- Dây 25 mm ²	N	9.463	
	- Dây 50 ram ²	N	17.455	
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		
	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	≥0,0635	(*)
	Cách điện			
23.	Vật liệu cách điện		XLPE màu tự nhiên , bên ngoài bọc một lớp HDPE màu đen bên với tia tử ngoại	(*)
24.	Độ dày trung bình của lớp cách điện XLPE	mm	5,5	(*)
25.	Độ dày tối thiểu của lớp cách điện XLPE tại 1 điểm bất kỳ	mm	5	(*)
26.	Cấp cách điện	kV	12,7/22(24)	(*)
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:			

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	Chào thầu
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

2.10. Thông số kỹ thuật đầu cáp 3*240mm² - OD:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Tiêu chuẩn cơ sở này áp dụng cho hộp đầu cáp ngầm 22(24) kV sử dụng ngoài trời.

II. TIÊU CHUẨN SẢN XUẤT VÀ THỬ NGHIỆM:

- IEC 60502-4: Test requirements on Accessories for cables with rated voltages from 6 kV (Um=7.2 kV) up to 30 kV (Um=36 kV)
- VDE 0278-1: Power cable Accessories with nominal voltages U up to 30 kV (Um up to 36 kV) – requirements and test methods.

III. MÔ TẢ:

1. Cấu trúc:

- Loại: Co nguội, co nóng hay push on, sử dụng ngoài trời
- Hộp đầu cáp có thể dùng để đấu nối cả hai loại cáp ngầm 22(24) kV cách điện XLPE hay EPR đến thanh cái đồng.
- Hộp đầu cáp bao gồm:
 - + Tất cả các vật tư cần thiết để khôi phục lại các lớp của cáp ngầm như lớp màn chắn lõi, cách điện, màn chắn của cách điện, lớp đệm, lớp giáp bảo vệ và lớp vỏ nhằm đảm bảo cấu trúc phần đầu cáp tương đương với cấu trúc cáp được đấu nối.
 - + Các giẻ lau 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 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: 22(24) kV-3x240 mm², 1x240, mm² được sản xuất theo IEC 60502 or ICEA - S68 - 516 & AEIC CS6-87 or ICEA - S66 -524 & AEIC CS5-87.
- Vật liệu cách điện: XLPE, EPR
- Độ dày của lớp cách điện: 5,5 mm
- Vật liệu làm lõi cáp: Đồng hoặc nhôm (khi mua sắm phải yêu cầu cụ thể đồng hoặc nhôm)
- Người mua phải quy định rõ loại màn chắn đồng là băng hay sợi và tiết diện là bao nhiêu
- Lớp giáp: Theo IEC 60502-2
- Tiết diện màn chắn đồng của cáp ngầm:

Tiết diện danh định của ruột dẫn điện [mm ²]	Tiết diện màn chắn băng đồng [mm ²]	Tiết diện màn chắn sợi đồng [mm ²]
240	11,4	54,3

3. Thông số kỹ thuật:

- Độ bền điện áp:
 - + Ở điều kiện khô: 57 kVAs (4,5U₀)/05phút và/hay 51 kVDC (4U₀)/15phút
 - + Ở điều kiện ướt: 51 kVAs (4U₀)/01phút
- Độ bền điện áp xung: 125 kV
- Phóng điện cục bộ: tối đa 10 pC ở điện áp 22 kV (1,73U₀)
- Khả năng ổn định nhiệt trong 1s theo VDE 0278-1 (nhiệt độ lõi trước ngắn mạch là 23°C và nhiệt độ lõi ở cuối quá trình ngắn mạch là 250°C, nhiệt độ môi trường từ 10°C đến 30°C):
 - + Đối với đầu cáp 240 mm²: 34kA
- Khoảng cách rò tối thiểu: 25 mm/ kV
- Đầu cáp có thể vận hành ở vị trí ướt.

4. Phụ kiện:

- Đối với hộp đầu cáp 3x240 mm² : 3 đầu cosses loại ép 240 mm².

Ghi chú : Đầu cosse 50-240mm² có 02 lỗ với đường kính lỗ 12mm (khoảng cách giữa 2 tâm lỗ là 32mm) để có thể lắp đầu cosse vào bar đồng của thiết bị bằng 02 bu lông M10.

IV. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM ĐIỆN HÌNH:

A. Trình tự thử 1:

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

5. Thử ngâm nước (immersion test)
6. Thử phóng điện cục bộ ở nhiệt độ cáp cực đại trong điều kiện vận hành và nhiệt độ môi trường xung quanh bình thường (Partial discharge at maximum cable conductor temperature in normal operation and ambient temperature)
7. Thử điện áp xung (Impulse)
8. Thử điện áp As ở 2,5U₀/15 phút (As voltage)
9. Kiểm tra ngoại quan (Examination)

B. Trình tự thử 2:

1. Thử điện áp As (4,5U₀/05 phút) và/hay DC (4U₀/15 phút) ở điều kiện khô (As 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 As ở 2,5U₀/15 phút (As voltage)
6. Kiểm tra ngoại quan (Examination)

C. Trình tự thử 3:

1. Thử điện áp As (4,5U₀/05 phút) và/hay DC (4U₀/15 phút) ở điều kiện khô (As 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 As ở 2,5U₀/15 phút (As voltage)
7. Kiểm tra ngoại quan (Examination)

D. Trình tự thử 4:

1. Thử điện áp ở 1,25U₀/1000h trong môi trường sương muối (Salt fog)
2. Kiểm tra ngoại quan (Examination)

V. THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU:

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

B. Trình tự thử:

1. Thử điện áp As (4,5U₀/05 phút) và/hay DC (4U₀/15 phút) (As or DC voltage)
2. Thử phóng điện cục bộ ở 1,73U₀ (Partial discharge)
3. Thử điện áp xung ở nhiệt độ cáp cực đại trong điều kiện vận hành bình thường (Impulse at maximum cable conductor temperature in normal operation)
4. Thử phóng điện cục bộ ở 1,73U₀ và nhiệt độ cáp cực đại trong điều kiện vận hành và nhiệt độ môi trường xung quanh bình thường (Partial discharge at maximum cable conductor temperature in normal operation and ambient temperature)
5. Thử điện áp xung (Impulse)
6. Thử điện áp As ở 2,5U₀/15 phút (As voltage)

Kiểm tra ngoại quan (Examination)

VI. BẢNG TÓM TẮT CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

Stt	Mô tả	Yêu cầu
1.	Nhà sản xuất	
2.	Nước sản xuất	
3.	Mã hiệu	
4.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	IEC 60502-4 và VDE 0278-1

Stt	Mô tả	Yêu cầu
		Hoặc tương đương
5.	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”	
6.	Cam kết cung cấp bổ sung biên bản thử nghiệm điển hình của các hạng mục thử nghiệm còn thiếu nếu có (ngoại trừ các hạng mục thử nghiệm bắt buộc được đánh dấu (*))	
7.	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	
8.	Tổ chức ban hành giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng	
	Cấu trúc :	
9.	Loại	Co nguội, co nóng hay push on sử dụng ngoài trời.
10.	Hộp đầu cáp có thể dùng để đấu nối cả hai loại cáp ngầm 22kV cách điện XLPE hay EPR đến thanh cái đồng.	Đáp ứng
11.	Hộp đầu cáp bao gồm : + Tất cả các vật tư cần thiết để khôi phục lại các lớp của cáp ngầm như lớp màn chắn lõi, cách điện, màn chắn của cách điện, lớp đệm, lớp giáp bảo vệ và lớp vỏ nhằm đảm bảo cấu trúc phần đầu cáp tương đương với cấu trúc cáp được đấu nối. + Các giỏ lau và dung môi làm sạch.	Đáp ứng Đáp ứng
12.	Đầu cáp sau khi lắp đặt có thể vận hành ngay sau khi hoàn tất lắp đặt.	Đáp ứng
13.	Mỗi hộp đầu cáp được đóng gói trong hộp riêng biệt. Bên trong hộp phải có danh mục chi tiết loại và số lượng vật tư mỗi loại bên trong hộp và bản hướng dẫn lắp đặt đầu cáp.	
	1. Quy cách kỹ thuật của cáp dùng đầu nối :	
14.	Loại	3x240mm ² , 1x240mm ² được sản xuất theo IEC 60502 hoặc ICEA - S68 -516 & AEIC CS6-87 hoặc ICEA - S66 -524 & AEIC CS5-87.
15.	Vật liệu cách điện	XLPE, EPR
16.	Độ dày của lớp cách điện	5,5mm
17.	Vật liệu làm lõi cáp	Đồng
18.	Lớp màn chắn đồng	Loại màn chắn đồng băng đồng, tiết diện là cáp 3M50mm ² , 3M95mm ² và 3M240mm ² , M240mm ²
19.	Lớp giáp	Theo IEC 60502-2
	2. Thông số kỹ thuật :	
20.	Độ bền điện áp + Ở điều kiện khô : + Ở điều kiện ướt :	57kVAs (4,5U _o)/05phút hay 51kVDC (4U _o)/15phút 51kVAs (4U _o)/01 phút
21.	Độ bền điện áp xung	125kV
22.	Phóng điện cục bộ	tối đa 10pc ở điện áp 22kV

Stt	Mô tả	Yêu cầu
		(1,73U _o)
23.	Khả năng ổn định nhiệt trong 1s theo VDE 0278-1 (nhiệt độ lõi trước ngắn mạch là 23°C và nhiệt độ lõi ở cuối quá trình ngắn mạch là 250 °C, nhiệt độ môi trường từ 10 °C đến 30°C) : + Đối với đầu cáp 240mm ² :	34kA
24.	Khoảng cách rò tối thiểu	25mm/kV
25.	Đầu cáp có thể vận hành ở vị trí ướt.	Đáp ứng
26.	3. Phụ kiện	
	Đối với hộp đầu cáp 3x240mm ²	3 đầu cosses loại ép 240 mm ² .
	Đối với hộp đầu cáp 1x240mm ²	1 đầu cosses loại ép 240 mm ² .
	Lưu ý :	Đường kính lỗ nối đầu cosse phải phù hợp với cấu trúc tại vị trí đấu nối. Khi cung cấp vật tư nhà thầu phải kiểm tra cụ thể vị trí đấu nối

2.11. 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 mền 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/1 pha
Chế độ nối đất trung tính	Trung tính nối đất trực tiếp
Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV)	≥ 24
Điện áp chịu đựng xung sét (BIL) (kV)	≥ 125
Tần số (Hz)	50

IV. YÊU CẦU CHUNG

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

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

2. Yêu cầu khác:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

V. Cách điện đứng bằng gốm 22 kV

1. Mô tả chung:

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

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

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

- 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: $100+(D \times F)/2000$ mm². Diện tích của mỗi khiếm khuyết không được vượt quá: $50+(D \times F)/20000$ mm². 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 mm², những khiếm khuyết do vật lọt vào lớp men thì tổng diện tích không vượt quá 25 mm² và nhô ra bề mặt không quá 2mm. Tổng diện tích của các khiếm khuyết loại này được tính vào tổng diện tích khiếm khuyết trên lớp men của cách điện.

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

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

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

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

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

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

3. Yêu cầu về thí nghiệm:

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

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

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

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

c. Yêu cầu về 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	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
			60383-1 hoặc tương đương	
5	Loại		Sứ tráng men, cấu trúc theo kiểu Line Post/Pin Post	Lựa chọn theo tính toán thiết kế
6	Điện áp làm việc cực đại	kVrms	≥ 24	
7	Chiều dài đường rò trên bề mặt tối thiểu	mm/kV	≥ 25 hoặc ≥ 31	Tùy theo môi trường khu vực thiết kế
8	Lực phá hủy cơ học của cách điện khi chịu uốn	kN	$\geq 12,5$	Hoặc lựa chọn theo tính toán thiết kế
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 hoặc lựa chọn theo tính toán thiết kế	
13	Chiều dài phần ren ty sứ	mm	≥ 100 hoặc lựa chọn theo tính toán thiết kế	
14	Đường kính ty sứ	mm	16 hoặc 20 hoặc 24	Hoặc lựa chọn theo tính toán thiết kế
15	Bán kính cong của cổ cách điện đỡ	mm	Nêu rõ	Lựa chọn theo tính toán thiết kế
16	Bán kính cong rãnh đặt dây trên đỉnh sứ	mm	Nêu rõ	Lựa chọn theo tính toán thiết kế
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		Đáp ứng	

	và giấy chứng nhận quản lý chất lượng.			
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		Đáp ứng	

	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:		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 ngầm trong lòng cách điện.		Đáp ứng	
2	b. Chất lượng bề mặt sứ cách điện (Theo TCVN 7998-1, IEC 60383-1):			
	- Bề mặt cách điện trừ những chỗ để gắn chân kim loại phải được phủ một lớp men đều, mặt men phải láng bóng, không có vết gợn rõ rệt, vết men không được nứt, 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 vết. Ngoài ra, tổng số vết lõm trên cách điện không được vượt quá: $50+(D \times F)/1500$. Trong đó:		Đáp ứng	

	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/Pin Post (Lựa chọn theo tính toán thiết kế)	
6	Điện áp làm việc cực đại	kVrms	≥ 24	
7	Chiều dài đường rò trên bề mặt tối thiểu	mm/kV	≥ 25 hoặc ≥ 31 (Tùy theo môi trường khu vực thiết kế)	
8	Lực phá hủy cơ học của cách điện khi chịu uốn	kN	$\geq 12,5$ (Hoặc lựa chọn theo tính toán thiết kế)	
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 hoặc lựa chọn theo tính toán thiết kế	
13	Chiều dài phần ren ty sứ	mm	≥ 100 hoặc lựa chọn theo tính toán thiết kế	
14	Đường kính ty sứ	mm	16 hoặc 20 hoặc 24 (Hoặc lựa chọn theo tính toán thiết kế)	
15	Bán kính cong của cổ cách điện đỡ	mm	Nêu rõ (Lựa chọn theo tính toán thiết kế)	
16	Bán kính cong rãnh đặt dây trên đỉnh sứ	mm	Nêu rõ (Lựa chọn theo tính toán thiết kế)	
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 mm² (tổng diện tích vùng khiếm khuyết không được vượt quá 0,2% tổng diện tích bề mặt cách điện) và có độ sâu nhỏ hơn 1mm.

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

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

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

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

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

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

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

3. Yêu cầu về thí nghiệm:

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

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

- Kiểm tra ngoại quan (visual examination).

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

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

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

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

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

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

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

- Thử nghiệm vật liệu lõi (Tests on core material).
- Thử nghiệm tải của lõi lắp theo thời gian (Assembled core load-time test).

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

- Kiểm tra kích thước (verification of dimensions) (E1+E2).
- Kiểm tra hệ thống khóa (verification of the locking system) (E2).
- Kiểm tra độ bám chặt bề mặt giữa bề mặt phụ kiện kim loại 2 đầu và vỏ cách điện (verification of the tightness of the interFase 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 hoặc ≥ 120	hoặc giá trị khác theo tính toán thiết kế
7	Điện áp làm việc cực đại	kV	≥ 24	
8	Chiều dài đường rò trên bề mặt tối thiểu	mm/kV	≥ 25 hoặc ≥ 31	Tùy theo môi trường khu vực thiết kế
9	Kích thước: - Chiều dài cách điện - Đường kính lỗ (upper/lower end fittings)	mm mm	Nêu cụ thể	Lựa chọn theo tính toán thiết kế
10	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/1 phút, ở trạng thái khô	kVrms	≥ 130	
11	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/1 phút, ở trạng thái ướt	kVrms	≥ 100	
12	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s)	kVpeak	≥ 190	
13	Mô tả chi tiết:			
	- Vòng treo/chốt bi		Phù hợp với kết cấu chuỗi thông thường, bằng thép mạ kẽm nhúng nóng, bề dày	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
			lớp mạ tối thiểu 85µm. + Đầu trên của cách điện có dạng móc hình chữ U với chốt bi. + Đầu dưới của cách điện có dạng lưỡi (tongue)	
	- Số tán cách điện	tán	Nêu cụ thể	
	- Đường kính lõi chịu lực	mm	Nêu cụ thể	Lựa chọn theo tính toán thiết kế
14	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Có	

2.12. 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 : $\geq 55\mu\text{m}$.

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		

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
6.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 5408 hoặc tương đương
7.	Vật liệu : + Chi tiết A + Chi tiết B		Thép tròn CT3 ϕ 10-12mm Tole 3mm chân hình 3*8*30
8.	Sức chịu kéo	Kg	≥ 1350
9.	Độ dày tối thiểu của lớp mạ kẽm:	μ m	≥ 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

2.13. 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 nhẵn.
- 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: ≥ 15 KN
- Độ bền điện áp tần số 50Hz ở trạng thái khô trong một phút: ≥ 25 kV
- Độ bền điện áp tần số 50Hz ở trạng thái ướt trong một phút: ≥ 12 kV
- Chiều dài dòng rò điện: ≥ 50 mm

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỆN HÌNH:

1. Thử nghiệm thường xuyên:

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

2. Thử nghiệm điện hình:

- Thử nghiệm bằng dòng tia lửa điện liên tục.
- Thử tính chịu nhiệt.
- Thử nghiệm lực phá hủy cơ học khi uốn.

- Thử nghiệm điện áp duy trì ở tần số 50Hz trong trạng thái khô và trạng thái ướt trong 1 phút.
 - Thử nghiệm chiều dài dòng rò điện.
- (*): Các hạng mục thử nghiệm phải được thực hiện (Biên bản thử nghiệm phải đính kèm trong hồ sơ dự thầu).

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT :

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
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 nhẵn		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
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

2.14. Thông số kỹ thuật của FCO 24kV, LBFCO 24kV, Fuselink cầu chì trung thế:

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

1. Cầu chì tự rơi (FCO) là loại 1 pha, lắp đặt ngoài trời, trên cột điện. Thiết kế FCO bao gồm các bộ phận: Cách điện, cần cầu chì, dây chì (với dòng điện định mức phù hợp) và bộ giá

đỡ lắp trên xà, bu lông, đai ốc, vòng đệm v.v. Cách điện là loại polymer (cao su silicone hoặc hỗn hợp silicone) có khả năng làm việc ở điều kiện ô nhiễm nặng như khu vực ven biển, sương muối, ô nhiễm công nghiệp, bức xạ tia cực tím v.v. cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm. Yêu cầu kỹ thuật của dây chì: Theo quy định tại mục III-điều kiện chung

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

3. Các yêu cầu về thử nghiệm:

a. Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test):

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

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

- Thử nghiệm thao tác cơ khí (Mechanical operation test).

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

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

b.1. Đối với FCO:

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

b.2. Đối với cách điện Polymer:

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

- Thử độ cứng của vỏ cách điện (Hardness test) có so sánh giá trị ban đầu.

- Thử lão hóa thời tiết bằng tia UV trong 1000 giờ (Accelerated weathering test) theo IEC 62217.

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

- Thử chống cháy (Flammability test).

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

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

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

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

4. Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật:

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

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

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

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

5. Yêu cầu khác:

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

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

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

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

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60282-2, IEC 61109, ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương
5	Chủng loại		FCO loại 01 pha, lắp đặt ngoài trời, trên cột điện, cách điện là loại polymer (cao su silicone hoặc hỗn hợp silicone) có khả năng làm việc ở điều kiện ô nhiễm nặng như khu vực ven biển, sương muối, ô nhiễm công nghiệp, bức xạ tia cực tím v.v cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm
6	Điện áp định mức làm việc của thiết bị (pha - pha)	kV	> 24
7	Tần số định mức	Hz	50
8	Dòng điện làm việc liên tục định mức	A	
	+ Đối với FCO-100A	“	100
	+ Đối với FCO-200A	“	200
9	Định mức dòng cắt không đối xứng	kArms	
	+ Đối với FCO-100A	“	> 12
	+ Đối với FCO-200A	“	> 10
10	Định mức dòng cắt đối xứng	kArms	
	+ Đối với FCO-100A	“	> 8,0
	+ Đối với FCO-200A	“	> 7,1
11	Mức chịu đựng điện áp xung (1,2/50 μ s)	kVp	> 125
12	Mức chịu đựng điện áp tần số công nghiệp 50Hz trong 1 phút	kVrms	> 50
13	Phụ kiện đi kèm FCO		
13.1	Cách điện		- Loại Polymer (cao su silicon hoặc hỗn hợp silicone). Trên thân cách điện phải có tên của Nhà sản xuất

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
			được đúc nổi hoặc đúc chìm. - Cấp chống cháy: HB40
	- Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
	- Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	- Chiều dài đường rò tối thiểu qua bề mặt cách điện	mm/kV	> 25 hoặc > 31 (tùy theo môi trường khu vực thiết kế)
13.2	Cần cầu chì (Fuseholder)		- Được làm bằng vật liệu sợi thủy tinh (fiber glass) chịu lực cao và chịu được tia cực tím - Có lõi đồng làm ngăn hồ quang tương thích với các dây chì thông dụng.
13.3	Đầu cực đấu nối		Các đầu nối là loại kẹp 2 rãnh song song (PG clamp) bằng đồng mạ thiếc (tin-plated bronze): + Đối với FCO-100A: Sử dụng cho dây dẫn tiết diện đến 50mm ² . + Đối với FCO-200A: Sử dụng cho dây dẫn tiết diện đến 95mm ² .
13.4	Giá đỡ lắp trên xà, bu lông, đai ốc, vòng đệm,..		Làm thép không gỉ hoặc làm bằng thép mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ > 80 μm
14	Nhãn thiết bị		Theo tiêu chuẩn ANSI C37.42 hoặc tương đương
15	Nhận dạng nhà sản xuất		Tên hoặc logo nhà sản xuất phải được đúc nổi hoặc đúc chìm trên phần cách điện hoặc được đúc nổi trên phần ngàm đỡ cần cầu chì.
16	Yêu cầu về thử nghiệm		Theo yêu cầu tại mục IV.3
17	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại mục IV.4

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

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

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
	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	2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện			
	Điện áp danh định của hệ thống	kV	22	
	Sơ đồ		3 pha	
	Chế độ nối đất trung tính		Trung tính nối đất trực tiếp	
	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị	kV	24	
	Tần số	Hz	50	
3	3. Chứng chỉ chất lượng			
	Nhà sản xuất phải có chứng chỉ về hệ thống quản lý chất lượng (ISO-9001 hoặc tương đương) được áp dụng vào ngành nghề sản xuất thiết bị. Nhà sản xuất phải có phòng thử nghiệm xuất xưởng với các trang thiết bị phục vụ thử nghiệm được kiểm chuẩn bởi cơ quan quản lý chất lượng.		Đáp ứng	
	Nhà sản xuất phải tuân thủ các quy định của Nhà nước về an toàn cháy nổ, môi trường, sở hữu trí tuệ, nhãn mác v.v.		Đáp ứng	
	B. YÊU CẦU CHUNG			
4	1. Cầu chì tự rơi (FCO) là loại 1 pha, lắp đặt ngoài trời, trên cột điện. Thiết kế FCO bao gồm các bộ phận: Cách điện, cần cầu chì, dây chì (với dòng điện định mức phù hợp) và bộ giá đỡ lắp trên xà, bu lông, đai ốc, vòng đệm v.v. Cách điện là loại polymer (cao su silicone hoặc hỗn hợp silicone) có khả năng làm việc ở điều kiện ô nhiễm nặng như khu vực ven biển, sương		Đáp ứng	

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

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
	5408:2007 và các tiêu chuẩn tương đương hiện hành về mạ kẽm nhúng nóng.			
	C. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT			
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60282-2, IEC 61109, ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương	
5	Chủng loại		FCO loại 01 pha, lắp đặt ngoài trời, trên cột điện, cách điện là loại polymer (cao su silicone hoặc hỗn hợp silicone) có khả năng làm việc ở điều kiện ô nhiễm nặng như khu vực ven biển, sương muối, ô nhiễm công nghiệp, bức xạ tia cực tím v.v cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm	
6	Điện áp định mức làm việc của thiết bị (pha - pha)	kV	> 24	
7	Tần số định mức	Hz	50	
8	Dòng điện làm việc liên tục định mức	A		
	+ Đối với FCO-100A	“	100	
	+ Đối với FCO-200A	“	200	
9	Định mức dòng cắt không đối xứng	kArms		
	+ Đối với FCO-100A	“	> 12	
	+ Đối với FCO-200A	“	> 10	
10	Định mức dòng cắt đối xứng	kArms		
	+ Đối với FCO-100A	“	> 8,0	
	+ Đối với FCO-200A	“	> 7,1	
11	Mức chịu đựng điện áp xung (1,2/50 μs)	kVp	> 125	
12	Mức chịu đựng điện áp tần số công nghiệp 50Hz trong 1	kVrms	> 50	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
	phút			
13	Phụ kiện đi kèm FCO			
13.1	Cách điện		- Loại Polymer (cao su silicon hoặc hỗn hợp silicone). Trên thân cách điện phải có tên của Nhà sản xuất được đúc nổi hoặc đúc chìm. - Cấp chống cháy: HB40	
	- Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
	- Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
	- Chiều dài đường rò tối thiểu qua bề mặt cách điện	mm/kV	> 25 hoặc > 31 (tùy theo môi trường khu vực thiết kế)	
13.2	Cần cầu chì (Fuseholder)		- Được làm bằng vật liệu sợi thủy tinh (fiber glass) chịu lực cao và chịu được tia cực tím - Có lõi đồng làm ngắn hồ quang tương thích với các dây chì thông dụng.	
13.3	Đầu cực đấu nối		Các đầu nối là loại kẹp 2 rãnh song song (PG clamp) bằng đồng mạ thiếc (tin-plated bronze): + Đối với FCO-100A: Sử dụng cho dây dẫn tiết diện đến 50mm ² . + Đối với FCO-200A: Sử dụng cho dây dẫn tiết diện đến 95mm ² .	
13.4	Giá đỡ lắp trên xà, bu lông, đai ốc, vòng đệm,..		Làm thép không gỉ hoặc làm bằng thép mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ > 80 μm	
14	Nhãn thiết bị		Theo tiêu chuẩn ANSI C37.42 hoặc tương đương	
15	Nhận dạng nhà sản xuất		Tên hoặc logo nhà	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
			sản xuất phải được đúc nổi hoặc đúc chìm trên phần cách điện hoặc được đúc nổi trên phần ngàm đỡ cần cầu chì.	
16	Yêu cầu về thử nghiệm:		Theo yêu cầu tại mục IV.A.3	
17	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại mục IV.A.4	

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

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

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

3. Các yêu cầu về thử nghiệm:

a. Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test):

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

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

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

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

c. Thử nghiệm nghiệm thu (Sample test):

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

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

4. Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật:

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

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

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

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

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

5. Yêu cầu khác:

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

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

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

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

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

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
			điện.
12	Yêu cầu về thử nghiệm		Theo yêu cầu tại mục VII.3
13	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại mục VII.4

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

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

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

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
	của thiết kế và quy định trong hợp đồng đã ký kết.			
12	b. Thiết bị phải đáp ứng được độ bền đối với các điều kiện về khí hậu và môi trường tại Việt Nam: được nhiệt đới hóa, phù hợp với điều kiện môi trường lắp đặt vận hành.		Đáp ứng	
	C. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT			
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương	
5	Chủng loại		Chì loại K (cắt nhanh), được chế tạo để lắp đặt phù hợp trên FCO, LBFCO sử dụng trên lưới điện trung áp 22kV	
6	Chiều dài tổng thể		> 23 inch (584 mm) hoặc > 32 inch (812 mm) tùy thuộc vào thực tế sử dụng	
7	Tần số định mức	Hz	50	
8	Cỡ chì/dòng điện định mức của dây chì		Đảm phù hợp với dòng định mức vận hành đường dây hoặc dung lượng máy biến áp phân phối (Chọn cỡ chì tham khảo trong dải 1K, 2K, 3K, 6K, 8K, 10K, 12K, 15K, 20K, 25K, 30K, 40K, 50K, 65K, 80K, 100K, 140K, 200K)	
9	Đầu chì		- Đầu chì là loại	

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

2.15. Thông số kỹ thuật móc treo chữ U18:

Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm:

TCVN 1765: Thép cAsbon kết cấu thông thường.

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

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).

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	µm	≥ 55	(*)

	tráng kẽm			
15	Lớp tráng kẽm phải đều và bám dính chắc vào kim loại nền		Đáp ứng	(*)

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

V. 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.

VI. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

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

VII. 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)

VIII. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM:

1. Thử nghiệm thường xuyên:

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

2. Thử nghiệm điển hình:

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

- Thử lão hóa thời tiết (weather ageing test)
- Thử nghiệm ngắn mạch (short circuit test)

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

IX. 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.

X. 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 μ s) : - Điện áp tối đa khi xả dòng định mức 10KA, 8/20 μ s : + Loại 1 : + Loại 2 : - Chế độ vận hành : - Mức năng lượng hấp thụ tối đa	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

<ul style="list-style-type: none"> - Khoảng cách rò tối thiểu : - Cách điện của vỏ bọc ngoài : + Độ bền điện áp xung : + Độ bền điện áp tần số công nghiệp : <ul style="list-style-type: none"> . Ở điều kiện khô trong 1 phút . Ở điều kiện ướt trong 10s 	Nhà thầu phải chào chính xác thông số này [kJ/kV] 25mm/kV 125kV 50kV 50kV
<p>C. Phụ kiện :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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

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

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho dao cách ly ba pha 22 (24)kV-630A lắp đặt ngoài trời.

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

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

III. MÔ TẢ:

1. Điều kiện vận hành:

Dao cách ly 3 pha 22(24)kV-630A loại kín được thiết kế và chế tạo để vận hành ngoài trời trên phạm vi TP.HCM ở các điều kiện sau:

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

2. Cấu trúc:

- Dao cách ly được chế tạo đảm bảo các yêu cầu sau:
 - + Để đóng cắt không tải đồng thời cả 3 pha
 - + Tạo khoảng hở cách ly trông thấy được khi cắt
 - + Các dao cách ly của các pha phải được lắp đặt trên cùng 1 khung đỡ
 - + Cách điện của dao cách ly phải vuông góc với khung đỡ của dao cách ly
 - + Đóng cắt thẳng đứng (Lưỡi dao đóng cắt luôn nằm trong 1 mặt phẳng vuông góc với khung đỡ của dao cách ly
 - + Số lưỡi dao đóng cắt chính: 01 (không chấp nhận loại centre-break)
 - + Dao cách ly lắp đặt thẳng đứng trên trụ bê tông ly tâm 12m hoặc 14m.
 - + Tiếp điểm: mạ bạc
 - + Cách điện: loại Sứ hoặc polymer.
 - + Các cực của dao cách ly phải được lắp đặt cố định vuông góc với khung đỡ và có thể nối với đầu cosse đồng bằng 2 Boulon M10

3. Thông số kỹ thuật:

- Điện áp định mức: 22 (24)kV
- Tần số: 50Hz
- Dòng điện liên tục định mức (I_n): 630A
- Dòng điện ổn định nhiệt định mức: 25kA/1s hoặc 20kA/3s
- Dòng điện ổn định động định mức: 62,5kA
- Độ bền điện áp xung: 125kV
- Độ bền điện áp tần số công nghiệp định mức :
 - + Ở điều kiện Khô 1 phút: 50kV
 - + Ở điều kiện Ướt 10 giây: 50kV
- Khoảng cách rò tối thiểu: 25mm/kV (600mm)
- Số chu kỳ thao tác cơ khí mà không cần bảo trì: 1000 chu kỳ

4. Yêu cầu về cách điện Polymer (Trường hợp DS sử dụng cách điện polymer).

- Cách điện polymer là loại cách điện được chế tạo bằng vật liệu silicon rubber hoặc hỗn hợp silicon có đặc tính tương đương.
- Vật cách điện polymer được sản xuất và thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 61109.
- Lõi cách điện được chế tạo bằng sợi thủy tinh.
- Cách cách điện và lõi được đúc liền bằng vật liệu polymer.

5. Phụ kiện:

- Bộ thao tác đóng cắt bằng tay trọn bộ với thanh truyền động 8m - 10m và cần thao tác có thể tháo lắp được, thích hợp cho việc lắp thẳng đứng trên trụ bê tông ly tâm 12, 14m.
- 06 đầu nối cho dây nhôm lõi thép AsSR tiết diện đến 240mm² (Đầu cosse 240/32 có 02 lỗ với đường kính 12mm và khoảng cách giữa tâm 2 lỗ là 32mm, để có thể lắp cosse vào bar đồng của thiết bị bằng 02 Boulon M10).
- 01 bộ giá đỡ bao gồm đầy đủ bu lông, ròng dền để lắp đặt dao cách ly cả hai cách nằm ngang hay thẳng đứng trên trụ bê tông ly tâm 12m tại vị trí như bản vẽ đính kèm..

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM:

3. Thử nghiệm thường xuyên:

- Thử độ bền điện môi (Dielectric Tests) (*)
- Đo điện trở của mạch chính (Measurement of the resistance of the main circuit) (*)
- Thử thao tác cơ (Mechanical Operating tests) (*)

4. Thử nghiệm điển hình:

- Thử độ bền điện môi (Dielectric tests) (*)
- Đo điện trở của mạch chính (Measurement of the resistance of the main circuit) (*)
- Thử độ tăng nhiệt độ (Temperature rise tests) (*)
- Thử dòng điện ổn định nhiệt và ổn định động (Short time and peak withstand current tests) (*)
- Thử thao tác và độ bền cơ (Operating and mechanical endurance tests) (*)
- Thao tác ở nhiệt độ tới hạn (Operation at temperature limits)
- Thử nghiệm vật liệu cách điện polymer (trường hợp DS cách điện polymer) theo tiêu chuẩn IEC 61109 (*)

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

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT :

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
I	Hạng mục		
1	Nhà sản xuất		Nhà thầu phát biểu
2	Nước sản xuất		Nhà thầu phát biểu
3	Mã hiệu		Nhà thầu phát biểu
4	Giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng ISO		Nhà thầu phát biểu

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
	Đơn vị ban hành Giấy chứng nhận		
5	Thời hạn bảo hành kể từ ngày phát hành biên bản nghiệm thu hàng hóa thuộc đợt giao hàng cuối cùng		Nhà thầu phát biểu, đồng thời cung cấp văn bản cam kết bảo hành
6	Các yêu cầu kỹ thuật chung		Đáp ứng phần “Yêu cầu kỹ thuật chung”
7	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		IEC 62271-102
II	Cấu trúc		
1	<p>Dao cách ly 3 pha 22(24)kV-630A loại kín được thiết kế và chế tạo để vận hành ngoài trời trên phạm vi TP.HCM ở các điều kiện sau:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Biên độ: Không vượt quá 1000m trên mặt nước biển. - Nhiệt độ tối đa của môi trường xung quanh: 40°C. - Nhiệt độ trung bình của môi trường xung quanh: 35°C. - Độ ẩm: 95%. - Khí hậu: Nhiệt đới. - Bức xạ mặt trời: 1000W/m² - Tốc độ gió tối đa: 34m/s. - Số ngày bão mỗi năm: 120 ngày. 		Đáp ứng
2	<p>Dao cách ly được chế tạo đảm bảo các yêu cầu sau:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Để đóng cắt không tải đồng thời cả 3 pha - Tạo khoảng hở cách ly trông thấy được khi cắt - Các dao cách ly của các pha phải được lắp đặt trên cùng 1 khung đỡ - Cách điện của dao cách ly phải vuông góc với khung đỡ của dao cách ly - Đóng cắt thẳng đứng (Lưỡi dao đóng cắt luôn nằm trong 1 mặt phẳng vuông góc với khung đỡ của dao cách ly - Số lưỡi dao đóng cắt chính: 01 (không chấp nhận loại centre-break) - Dao cách ly lắp đặt thẳng đứng trên trụ bê tông ly tâm 12m hoặc 14m. - Tiếp điểm: mạ bạc - Cách điện: loại Sứ hoặc polymer. - Các cực của dao cách ly phải được lắp đặt cố định vuông góc với khung đỡ và có thể nối với đầu cosse đồng bằng 2 boulon M10 		Đáp ứng
III	Thông số kỹ thuật		
1	Điện áp định mức	kV	22 (24)
2	Tần số	Hz	50
3	Dòng liên tục định mức (In)	A	630
4	Dòng điện ổn định nhiệt định mức	kA/s	25/1 or 20/3
5	Dòng điện ổn định động định mức	kA	62,5
6	Độ bền điện áp xung sét định mức	kV	125

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
7	Độ bền điện áp tần số công nghiệp định mức: + Ở điều kiện Khô 1 phút + Ở điều kiện Ướt 10 giây	kV	50 50
8	Khoảng cách rò tối thiểu	mm/ kV	25
9	Số chu kỳ thao tác cơ khí mà không cần bảo trì:	Chu kỳ	1000
10	Kích thước : - Bề ngang lớn nhất của khung - Chiều dài lớn nhất của thanh truyền động giữa 3 pha - Khoảng cách lớn nhất từ lưỡi dao (vị trí mở) đến đáy của khung	mm mm mm	Nhà thầu phải mô tả trong hồ sơ dự thầu
III	Phụ kiện :		
1	Bộ thao tác đóng cắt bằng tay trọn bộ với thanh truyền động 8m và cần thao tác có thể tháo lắp được, thích hợp cho việc lắp nằm ngang, thẳng đứng trên trụ bê tông li tâm 12, 14m	Bộ	01
2	Đầu nối cho dây dây nhôm lõi thép AsSR tiết diện đến 240mm ² (Đầu cosse 240/32 có 02 lỗ với đường kính 12mm và khoảng cách giữa tâm 2 lỗ là 32mm, để có thể lắp cosse vào bar đồng của thiết bị bằng 02 Boulon M10)	Cái	06
3	01 bộ giá đỡ bao gồm đầy đủ bu lông, ròng dền để lắp đặt dao cách ly cả hai cách nằm ngang hay thẳng đứng trên trụ bê tông ly tâm 12m tại vị trí như bản vẽ đính kèm.	Bộ	01

2.18. Thông số kỹ thuật của LBS 3 pha 630A-24KV loại ngoài trời:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này áp dụng cho Dao cắt tải 24kV-630A vận hành ngoài trời.

II. TIÊU CHUẨN SẢN XUẤT VÀ THỬ NGHIỆM:

Theo tiêu chuẩn kỹ thuật dao cắt tải điện áp 22kV và 35kV trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam ban hành tại quyết định số 64/QĐ-EVN ngày 05/5/2017:

IEC 62271-103:2011 (High-voltage switchgear and controlgear - Part 103: Switches for rated voltages above 1 kV up to and including 52 kV).

III. MÔ TẢ:

A. Các 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
Nhiệt độ môi trường trung bình năm	25°C
Khí hậu	Nhiệt đới, nóng ẩm
Độ ẩm cực đại	100%
Độ ẩm trung bình	85%
Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	Đến 1000 m
Vận tốc gió lớn nhất	160 km/h

2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện

Điện áp danh định của lưới điện (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

B. Yêu cầu kỹ thuật

1. Dao cắt có tải:

- Điều kiện lắp đặt: ngoài trời, nhiệt đới hoá
- Cách điện trung gian: cách điện rắn hoặc SF6
- Buồng dập hồ quang: chân không hoặc SF6
- Số pha: 3
- Điện áp định mức: 24 kV_{rms}
- Tần số định mức: 50 Hz
- Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp, cho cả 2 trường hợp (Khô, 1 phút và Ướt, 10s): 50 kV_{rms}
- Điện áp chịu đựng xung sét 1,2/50 μ s (BIL): 125 kV_{peak}
- Dòng điện làm việc và dòng điện cắt tải định mức: 630 A
- Khả năng cắt dòng điện ngắn mạch (1s) (người mua phải định cụ thể): $\geq 12,5$ kA_{rms} hay ≥ 16 kA_{rms} (tùy theo giá trị dòng ngắn mạch tại vị trí lắp đặt thiết bị).
- Dòng điện cắt cáp không tải (cable-charging breaking current): ≥ 16 A
- Số chu kỳ đóng cắt dòng tải định mức: ≥ 100 lần
- Số lần thao tác cơ khí: ≥ 2000 lần
- Cơ cấu truyền động: bằng tay và/hoặc bằng điện từ
- Cơ cấu đóng, cắt đồng thời 3 pha
- Biến dòng đo lường: biến dòng tích hợp bên trong cho 3 pha
- Biến điện áp đo lường: biến điện áp tích hợp bên trong cho 3 pha
- Vật liệu chế tạo vỏ LBS: hợp kim nhôm gi và được xử lý bề mặt chống ăn mòn.
- Đầu nối thiết bị (Terminal): dạng bản cực bằng đồng có 02 lỗ để nối dây vào bằng đầu cosses
- Chiều dài đường rò bề mặt tối thiểu (người mua phải quy cụ thể): 25 mm/kV hoặc 31 mm/kV tùy điều kiện môi trường.

2. Tủ điều khiển:

- Nguồn cung cấp cho mạch điều khiển: trang bị trong tủ điều khiển: máy nạp, bộ Asquy phải đảm bảo duy trì vận hành (bao gồm cung cấp nguồn cho mạch điều khiển và đóng, cắt ít nhất 10 lần) trong trường hợp mất nguồn cấp tối thiểu 24h.Ắc quy phải đáp ứng yêu cầu trên trong thời gian tối thiểu 02 năm.
- Nguồn cung cấp cho tủ điều khiển: nguồn hạ áp tại chỗ, trong trường hợp không có nguồn hạ áp tại chỗ thì sử dụng máy biến áp cấp nguồn.
- Điện áp định mức cấp điện cho tủ điều khiển: 220 VAs (+5% ÷ -10%).
- Cấp bảo vệ: IP 43 với vỏ tủ và IP 65 với các thiết bị điện tử bên trong
- Vật liệu chế tạo vỏ tủ điều khiển: hợp kim nhôm gi và được xử lý bề mặt chống ăn mòn
- Tủ điều khiển được cung cấp kèm theo khoá bảo vệ tủ.

3. Máy biến áp cấp nguồn (chỉ áp dụng cho Dao cắt tải lắp đặt tại khu vực không có nguồn hạ áp)

- Dung lượng: 1000VA
- Điều kiện khí hậu: Nhiệt đới hoá
- Số pha: 1 pha 1 sứ
- Điện áp định mức (pha - pha): 22 kV_{rms}
- Cấp điện áp: 22/ $\sqrt{3}$: 0,38/ $\sqrt{3}$ kV
- Tần số định mức: 50Hz
- Điện áp chịu đựng tần số nguồn: 50kV_{rms} / 01 phút

- Điện áp chịu đựng xung sét 1,2/50 μ s: 125 kV_{peak}
- Chiều dài đường rò bề mặt tối thiểu: 25 mm/kV hoặc 31 mm/kV tùy điều kiện môi trường (phù hợp với recloser/LBS).
- Phụ kiện đi kèm: Giá lắp máy biến áp cấp nguồn

4. Yêu cầu kết nối SCADA

- Tủ điều khiển được trang bị RTU có chức năng SCADA.
- Tủ điều khiển phải có đủ không gian để lắp đặt thêm thiết bị truyền dẫn (Switch, Modem v.v.)
- Chuẩn giao thức của SCADA: IEC 60870-5-101 và IEC 60870-5-104 (bắt buộc)
 - Số cổng giao tiếp truyền dữ liệu về trung tâm từ xa:
 - + Serial: ≥ 01
 - + Ethernet: ≥ 01
 - Có cổng cấu hình LBS tại chỗ (RS232/RS485/USB v.v.)
- Bộ điều khiển có các đèn LED có thể lập trình để hiển thị cảnh báo và vận hành; màn hình để hiển thị các giá trị đo lường.
 - Các tín hiệu sự cố được reset tại chỗ và từ xa.
- Danh sách dữ liệu SCADA tối thiểu:
 - + Tín hiệu trạng thái 02 bit: vị trí đóng/cắt của LBS.
 - + Tín hiệu cảnh báo 01 bit:
 - Mất nguồn As
 - Ấc quy bị lỗi
 - Vị trí khóa: Từ xa/Tại chỗ
 - Hư hỏng nội bộ
 - Chỉ thị sự cố từ bộ Fault Indicator (từng pha)
 - Cảnh báo áp suất khí SF6 (nếu cách điện trung gian và/hoặc buồng dập hồ quang bằng SF6)
 - + Tín hiệu điều khiển 02 bit: đóng/cắt LBS
 - + Tín hiệu điều khiển 01 bit: reset từ xa tín hiệu sự cố.
 - + Tín hiệu đo lường (analog):
 - Dòng điện 03 pha.
 - Điện áp 03 pha.
 - Các giá trị P, Q, cos ϕ .

5. Tài liệu, phụ kiện đi kèm

- Sào thao tác bao gồm thanh truyền động dài 8m
- Giá đỡ với đầy đủ bu lông, ròng đèn thích hợp để lắp LBS lên trụ bê tông ly tâm tại vị trí như bản vẽ đính kèm.
- Giá đỡ với đầy đủ bu lông, ròng đèn thích hợp để lắp tủ điều khiển lên trụ bê tông ly tâm với khoảng cách giữa 2 lỗ trụ là 425mm hay 850mm hay 1275mm.
- 06 đầu cosses có 02 lỗ để lắp dây dẫn bằng đồng vào LBS phù hợp với 02 lỗ của terminal
- Cáp nối (bao gồm cả các đầu nối) giữa LBS và tủ điều khiển dài tối thiểu 08m.
- 06 chụp đầu sứ bằng polymer chụp phần sứ cách điện và đầu nối dây.
- Máy biến áp cấp nguồn (chỉ áp dụng cho Dao cắt tải lắp đặt tại khu vực không có nguồn hạ áp) nêu tại mục 3.
- Phần mềm, bản quyền sử dụng (không giới hạn thời gian) cho các giao thức theo yêu cầu trên và tài liệu hướng dẫn cấu hình giao thức IEC 60870-5-101 và IEC 60870-5-104; tài liệu hướng dẫn thử nghiệm kết nối SCADA.

- Catalogue, bản vẽ kỹ thuật, tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, bảo trì, bảo dưỡng thiết bị.

IV. THỬ NGHIỆM VÀ CHỨNG NHẬN:

A. Thử nghiệm thường xuyên:

1. Dao cắt tải

- Thử nghiệm độ bền điện môi của mạch chính (Dielectric tests)
- Thử nghiệm trên mạch phụ trợ và mạch điều khiển (tests on auxiliary and control circuits)
- Đo điện trở của mạch chính (Measurement of the resistance of the main circuit)
- Thử nghiệm độ kín (tightness tests).
- Thử thao tác cơ khí (mechanical operating tests)

2. Máy biến áp cấp nguồn (chỉ áp dụng cho Dao cắt tải lắp đặt tại khu vực không có nguồn hạ áp)

- Thử độ bền điện áp ở tần số công nghiệp (Power frequency voltage test).

B. Thử nghiệm điển hình:

1. Dao cắt tải

- Thử nghiệm độ bền điện môi (Dielectric tests)
- Thử độ tăng nhiệt độ (Temperature rise tests)
- Đo điện trở của mạch chính (Measurement of the resistance of the main circuit)
- Thử khả năng ổn định nhiệt và ổn định dòng (Short time withstand and peak withstand current tests)
- Thử khả năng đóng cắt tải (Making and breaking test)
- Kiểm tra IP (Verification of the protection)
- Thử nghiệm độ kín (tightness tests).
- Thử nghiệm thêm trên mạch phụ điều khiển và mạch phụ trợ (additional tests on auxiliary and control circuits)
- Thử thao tác cơ khí và môi trường (mechanical and environmental tests)
- Thử bức xạ cho buồng cắt chân không (X-radiation test procedure for vacuum interrupters).

2. Máy biến áp cấp nguồn (chỉ áp dụng cho Dao cắt tải lắp đặt tại khu vực không có nguồn hạ áp)

- Thử độ bền điện áp ở tần số công nghiệp:
- Thử độ bền điện áp xung sét:

V. BẢNG TÓM TẮT CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	Thông số kỹ thuật	Đơn vị đo	Yêu cầu
	Tiêu chuẩn		IEC 62271-203:2011
A	Các điều kiện chung		
A.1	Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị		
1	Nhiệt độ môi trường lớn nhất	°C	45
2	Nhiệt độ môi trường trung bình năm	°C	25
3	Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	°C	0
4	Khí hậu		Nhiệt đới, nóng ẩm
5	Độ ẩm cực đại	%	100
6	Độ ẩm trung bình	%	85
7	Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	m	Đến 1000
8	Vận tốc gió lớn nhất	km/h	160
A.2	Điều kiện vận hành của hệ thống điện		
1	Điện áp danh định của lưới điện	kV	22

STT	Thông số kỹ thuật	Đơn vị đo	Yêu cầu
2	Sơ đồ nối		3 pha 4 dây
3	Chế độ nối đất trung tính		Nối đất trực tiếp
4	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị	kV	24
5	Tần số	Hz	50
B	Yêu cầu kỹ thuật		
I	Dao cắt có tải:		
1	Điều kiện lắp đặt		Ngoài trời, nhiệt đới hóa
2	Cách điện trung gian		Cách điện rắn hoặc SF6
3	Buồng dập hồ quang		Chân không hoặc SF6
4	Số pha		3
5	Điện áp định mức	kV _{rms}	24
6	Tần số định mức	Hz	50
7	Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp, cho cả 2 trường hợp (Khô, 1 phút và Ướt, 10s):	kV	50
8	Điện áp chịu đựng xung sét 1,2/50 μ s (BIL):	kV	125
9	Dòng điện làm việc và dòng điện cắt tải định mức:	A	630
10	Khả năng chịu dòng ngắn mạch (1s) (người mua phải quyết định cụ thể tùy theo giá trị dòng ngắn mạch tại vị trí lắp đặt thiết bị):	kA _{rms}	$\geq 12,5$
			≥ 16
11	Dòng điện cắt cáp không tải (cable-charging breaking current)	A	≥ 16
12	Số chu kỳ đóng cắt dòng tải định mức	lần	≥ 100
13	Số lần thao tác cơ khí	lần	≥ 2000
14	Cơ cấu truyền động		Bằng tay và/hoặc bằng điện từ
15	Cơ cấu đóng, cắt đồng thời 3 pha		Có
16	Biến dòng đo lường		Biến dòng tích hợp bên trong cho 3 pha
17	Biến điện áp đo lường		Biến điện áp tích hợp bên trong cho 3 pha
18	Vật liệu chế tạo vỏ LBS		Hợp kim không gỉ và được xử lý bề mặt chống ăn mòn
19	Đầu nối thiết bị (Terminal)		Dạng bản cực bằng đồng có 02 lỗ để nối dây vào bằng đầu cosses ép.
20	Thanh truyền động đóng cắt		Có
21	Chiều dài đường rò bề mặt tối thiểu (người mua phải quyết định cụ thể)	mm/kV	25 hoặc 31 tùy điều kiện môi trường
II	Tủ điều khiển:		
1	Nguồn cung cấp cho mạch điều khiển		Trang bị trong tủ điều khiển: máy nạp, bộ Asquy phải đảm bảo duy trì vận

STT	Thông số kỹ thuật	Đơn vị đo	Yêu cầu
			hành (bao gồm cung cấp nguồn cho mạch điều khiển và đóng, cắt ít nhất 10 lần) trong trường hợp mất nguồn cấp tối thiểu 24h.Ắc quy phải đáp ứng yêu cầu trên trong thời gian tối thiểu 02 năm.
2	Nguồn cung cấp cho tủ điều khiển.		Nguồn hạ áp tại chỗ, trong trường hợp không có nguồn hạ áp tại chỗ thì sử dụng máy biến áp cấp nguồn
3	Điện áp định mức cấp điện cho tủ điều khiển.	VAs	220 (+5% ÷ -10%)
4	Cấp bảo vệ		– IP 43 với vỏ tủ – IP 65 với các thiết bị điện tử bên trong
5	Vật liệu chế tạo vỏ tủ điều khiển		Hợp kim không gỉ và được xử lý bề mặt chống ăn mòn
6	Khoá bảo vệ tủ		Có
III	Máy biến áp cấp nguồn (chỉ áp dụng cho Dao cắt tải lắp đặt tại khu vực không có nguồn hạ áp)		
	Dung lượng	VA	1000
	Điều kiện khí hậu		Nhiệt đới hoá
	Số pha		1 pha 1 sứ
	Điện áp định mức (pha - pha)	kV _{rms}	22
	Cấp điện áp	kV	22/√3 : 0,38/√3 kV
	Tần số định mức	Hz	50
	Điện áp chịu đựng tần số nguồn, 1 phút	kV _{rms}	50
	Điện áp chịu đựng xung sét 1,2/50μs(BIL)	kV _{peak}	125
	Chiều dài đường rò bề mặt tối thiểu (người mua phải quyết định cụ thể)	mm/kV	25 hoặc 31 tùy điều kiện môi trường
	Thiết bị, phụ kiện đi kèm		Giá lắp máy biến áp
IV	Yêu cầu kết nối SCADA:		
1	Tủ điều khiển được trang bị RTU có chức năng SCADA		Có
2	Tủ điều khiển phải có đủ không gian để lắp đặt thêm thiết bị truyền dẫn (Switch, Modem v.v.)		Có
3	Chuẩn giao thức của SCADA: IEC 60870-5-101 và IEC 60870-5-104 (bắt buộc); Số cổng giao tiếp truyền dữ liệu về trung tâm từ xa: – Serial: ≥ 01 – Ethernet: ≥ 01		Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng

STT	Thông số kỹ thuật	Đơn vị đo	Yêu cầu
	Có cổng cấu hình LBS tại chỗ (RS232/RS485/USB v.v.).		Đáp ứng
4	Bộ điều khiển có các đèn LED có thể lập trình để hiển thị cảnh báo và vận hành; màn hình để hiển thị các giá trị đo lường. Các tín hiệu sự cố được reset tại chỗ và từ xa.		Đáp ứng Đáp ứng
5	Phần mềm, bản quyền sử dụng (không giới hạn thời gian) cho các giao thức theo yêu cầu trên và tài liệu hướng dẫn cấu hình giao thức IEC 60870-5-101 và IEC 60870-5-104; tài liệu hướng dẫn thử nghiệm kết nối SCADA.		Đáp ứng
6	Danh sách dữ liệu SCADA tối thiểu: + Tín hiệu trạng thái 02 bit: vị trí đóng/cắt của LBS. + Tín hiệu cảnh báo 01 bit: <ul style="list-style-type: none"> • Mất nguồn As • Ấc quy bị lỗi • Vị trí khóa: Từ xa/Tại chỗ • Hư hỏng nội bộ • Chỉ thị sự cố từ bộ Fault Indicator (từng pha). • Cảnh báo áp suất khí SF6 (nếu cách điện trung gian và/hoặc buồng dập hồ quang bằng SF6) + Tín hiệu điều khiển 02 bit: đóng/cắt LBS. + Tín hiệu điều khiển 01 bit: reset từ xa tín hiệu sự cố. + Tín hiệu đo lường (analog): <ul style="list-style-type: none"> • Dòng điện 03 pha. • Điện áp 03 pha. • Các giá trị P, Q, cosφ. 		Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng
V	Thiết bị, phụ kiện đi kèm		
1	Sào thao tác bao gồm thanh truyền động dài 8m		Đáp ứng
2	Giá đỡ với đầy đủ bu lông, rộng đèn thích hợp để lắp LBS lên trụ bê tông ly tâm tại vị trí như bản vẽ đính kèm.		Đáp ứng
3	Giá lắp tủ điều khiển với đầy đủ bu lông, rộng đèn thích hợp để lắp tủ điều khiển lên trụ bê tông ly tâm với khoảng cách giữa 2 lỗ trụ là 425mm hay 850mm hay 1275mm.		Đáp ứng
4	Cáp nối (bao gồm cả các đầu nối) giữa LBS và tủ điều khiển dài tối thiểu 08m		Đáp ứng

STT	Thông số kỹ thuật	Đơn vị đo	Yêu cầu
5	06 chụp đầu sứ bằng polymer chụp phần sứ cách điện và đầu nối dây.		Đáp ứng
6	06 đầu cosses có 02 lỗ để lắp dây dẫn bằng đồng vào LBS phù hợp với 02 lỗ của terminal		Đáp ứng
7	Máy biến áp cấp nguồn (chỉ áp dụng cho Dao cắt tải lắp đặt tại khu vực không có nguồn hạ áp)		Đáp ứng
8	Phần mềm, bản quyền sử dụng (không giới hạn thời gian) cho các giao thức theo yêu cầu trên và tài liệu hướng dẫn cấu hình giao thức IEC 60870-5-101 và IEC 60870-5-104; tài liệu hướng dẫn thử nghiệm kết nối SCADA.		Đáp ứng
9	Catalogue, bản vẽ kỹ thuật, tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, bảo trì, bảo dưỡng thiết bị		Đáp ứng

2.19. Thông số kỹ thuật của Recloser 3 pha 630A-24KV loại ngoài trời:

I. PHẠM VI CUNG CẤP:

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho máy cắt tự đóng lại 24kV-630A (recloser).

II. TIÊU CHUẨN:

- IEC 62271-111:2012: High voltage switchgear and controlgear - Part 111 : Overhead, pad mounted, dry vault, and submersible automatic circuit reclosers and fault interrupters for As systems up to 38kV (hoặc tương đương IEEE C37.60:2012).

- IEC 60870-5-104: Transmission Protocols - Network Access for IEC 60870-5-101 using standard transport profiles.

III. MÔ TẢ :

A. Các điều kiện chung

1. Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị

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

2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện

Điện áp danh định của lưới điện (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

B. Yêu cầu kỹ thuật

6. Máy cắt:

- Điều kiện lắp đặt: ngoài trời, nhiệt đới hoá.
- Cách điện trung gian: cách điện rắn hoặc SF6.
- Buồng dập hồ quang: chân không.
- Số pha: 3
- Điện áp định mức: ≥ 24 kVrms

- Tần số định mức: 50 Hz
- Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp, cho cả 2 trường hợp (Khô, 1 phút và Ướt, 10s): 50 kVrms
- Điện áp chịu đựng xung sét 1,2/50 μ s (BIL): 125 kVpeak
- Dòng điện làm việc và dòng điện cắt tải định mức: 630 A
- Khả năng cắt dòng điện ngắn mạch (1s) (người mua phải quy định cụ thể): $\geq 12,5 \text{ kA}_{\text{rms}}$ hay $\geq 16 \text{ kA}_{\text{rms}}$ (tùy theo giá trị dòng ngắn mạch tại vị trí lắp đặt thiết bị).
- Điều khiển các chức năng của Recloser: vi xử lý.
- Số lần đóng cắt trước khi bảo dưỡng:
 - + Số chu kỳ thao tác đóng cắt có tải mà không cần bảo trì: ≥ 10.000 chu kỳ.
 - + Khả năng cắt dòng ngắn mạch:
 - (15 - 20%) dòng cắt danh định (minimum X/R = 4): ≥ 44 lần.
 - (45 - 55%) dòng cắt danh định (minimum X/R = 8): ≥ 56 lần.
 - (90 - 100%) dòng cắt danh định (minimum X/R = 14): ≥ 16 lần.
- Cơ cấu đóng, cắt đồng thời 3 pha.
- Chiều dài đường rò bề mặt tối thiểu (người mua phải quy định cụ thể): 25 mm/kV hoặc 31 mm/kV tùy điều kiện môi trường.
- Biến dòng đo lường: biến dòng tích hợp bên trong recloser cho 3 pha.
- Biến điện áp đo lường: biến điện áp tích hợp bên trong recloser cho 3 pha.
- Vật liệu chế tạo vỏ máy cắt: hợp kim nhôm và được xử lý bề mặt chống ăn mòn.
- Đầu nối thiết bị (Terminal): dạng bản cực bằng đồng có 02 lỗ để đấu nối dây vào bằng đầu cosses.

7. Tủ điều khiển:

- Có phần mềm cài đặt sẵn và cấp 01 bộ phần mềm có bản quyền để dự phòng: vi xử lý.
- Nguồn cung cấp cho tủ điều khiển: nguồn hạ áp tại chỗ lắp đặt.
- Nguồn cung cấp cho mạch điều khiển: trang bị trong tủ điều khiển: máy nạp, bộ Asquy 24VDC phải đảm bảo duy trì vận hành (bao gồm cung cấp nguồn cho mạch điều khiển và đóng, cắt ít nhất 10 lần) trong trường hợp mất nguồn cấp tối thiểu 24h.
 - Ắc quy phải đáp ứng yêu cầu trên trong thời gian tối thiểu 02 năm.
- Điện áp định mức cấp điện cho tủ điều khiển: 220 VAs (+5% ÷ -10%)
- Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp, 1 phút: 2 kVrms
- Điện áp chịu đựng xung sét 1,2/50 μ s (BIL): 5 kVpeak
- Chức năng bảo vệ và cảnh báo:
 - Bảo vệ:
 - + Quá dòng cắt nhanh pha/đất (50P/50N)
 - + Quá dòng có thời gian pha/đất (51P/51N)
 - + Quá dòng có hướng pha/đất (67P/67N)
 - + Quá dòng thứ tự nghịch (46NPS)
 - + Tần số thấp/cao(81)
 - + Điện áp thấp/cao (27/59)
 - + Chạm đất nhạy (SEF) (64)
 - + Khởi động tải nguội (Cold Load Pickup)
 - + Mất pha (46BC)
 - + Tự đóng lại (79)
 - + Khóa đóng khi dòng lớn (High Current Lockout)
 - + Hoà đồng bộ
 - + Định vị sự cố
 - Số nhóm bảo vệ cài đặt: ≥ 2
 - Cảnh báo trạng thái: ắc quy

- Cài đặt chức năng: tại chỗ và từ xa.
- Tín hiệu cấp cho bảo vệ và đo lường: biến dòng và biến điện áp tích hợp bên trong recloser.
- Đặc tuyến bảo vệ: độ dốc tiêu chuẩn (Standard inverse), rất dốc (Very inverse) và cực dốc (Extremely inverse).
- Số lần đóng lặp lại tối đa: 3
- Khoảng thời gian đóng lặp lại:
 - Lần 1: 0,5 - 180 s
 - Lần 2: 2 - 180 s
 - Lần 3: 2 - 180 s
- Độ phân giải thời gian: 0,1 s
- Thời gian trở về (reset time): 5 – 180 s
- Đo lường:
 - Dòng điện pha, dòng điện trung tính ở chế độ bình thường;
 - Dòng điện pha, dòng điện trung tính ở chế độ sự cố;
 - Điện áp mỗi pha và trung tính;
 - Hệ số công suất của mỗi pha;
 - Công suất hữu công, công suất vô công;
 - Điện năng tiêu thụ hữu công;
 - Điện năng tiêu thụ vô công.
- Giá trị đo lường được lưu lại sau mỗi khoảng thời gian được lập trình trước đó.
- Lưu trữ dữ liệu đo lường:
 - Giá trị lưu trữ: các giá trị đo lường nêu trên.
 - Số giá trị lưu trữ: thời gian tối thiểu là 02 tháng, ứng với tần suất lấy mẫu 60 phút. Tần số lấy mẫu có thể lập trình được (30 phút, 60 phút v.v.).
- Lưu trữ sự kiện:
 - Các sự kiện lưu trữ:
 - + Thời điểm xảy ra sự kiện: ngày, tháng, giờ, phút, giây;
 - + Dòng điện sự cố các pha và trung tính;
 - + Số thao tác tự đóng lại khi lockout xảy ra.
 - Số sự kiện lưu trữ: tối thiểu 50 sự kiện gần nhất.
 - Thông tin vận hành máy cắt: số lần đã cắt ngắn mạch.
- Cấp bảo vệ: IP 43 với vỏ tủ và IP 65 với các thiết bị điện tử bên trong.
- Vật liệu chế tạo vỏ tủ điều khiển: hợp kim nhôm gi và được xử lý bề mặt chống ăn mòn.
- Tủ điều khiển được cung cấp kèm theo khoá bảo vệ tủ.
- 8. Máy biến áp cấp nguồn (chỉ áp dụng cho Dao cắt tải lắp đặt tại khu vực không có nguồn hạ áp)**
 - Dung lượng: 1000VA
 - Điều kiện khí hậu: Nhiệt đới hoá
 - Số pha: 1 pha 1 sứ
 - Điện áp định mức (pha - pha): 22 kVrms
 - Cấp điện áp: $22/\sqrt{3} : 0,38/\sqrt{3}$ kV
 - Tần số định mức: 50Hz
 - Điện áp chịu đựng tần số nguồn: 50kVrms / 01 phút
 - Điện áp chịu đựng xung sét 1,2/50 μ s: 125 kVpeak
 - Chiều dài đường rò bề mặt tối thiểu: 25 mm/kV
 - Phụ kiện đi kèm: Giá lắp máy biến áp cấp nguồn
- 9. Yêu cầu kết nối SCADA**
 - Tủ điều khiển được trang bị RTU có chức năng SCADA.

- Tủ điều khiển phải có đủ không gian để lắp đặt thêm thiết bị truyền dẫn (Switch, Modem v.v.).
- Chuẩn giao thức của SCADA: IEC 60870-5-101 và IEC 60870-5-104 (bắt buộc).
 - Số cổng giao tiếp truyền dữ liệu về trung tâm từ xa:
 - + Serial: ≥ 01 ;
 - + Ethernet: ≥ 01 .
 - Có cổng cấu hình Recloser tại chỗ (RS232/RS485/USB v.v.).
- Bộ điều khiển có các đèn LED có thể lập trình để hiển thị cảnh báo và vận hành; màn hình để hiển thị các giá trị đo lường.
Các tín hiệu sự cố được reset tại chỗ và từ xa.
- Bộ điều khiển có tính năng “Phát hiện” (detect overcurrent) cho từng pha (A, B, C) và đất (N). Giá trị quá dòng từng pha (A, B, C) và đất (N), thời gian hiển thị t_1 và thời gian reset t_2 có thể đặt theo yêu cầu của người sử dụng.
- Danh sách dữ liệu SCADA tối thiểu:
 - + Tín hiệu trạng thái 02 bit: vị trí đóng/cắt của Recloser.
 - + Tín hiệu cảnh báo 01 bit:
 - Mất nguồn As
 - Ác quy bị lỗi
 - Vị trí khóa: từ xa/tại chỗ
 - Hư hỏng nội bộ
 - Chỉ thị sự cố từng pha
 - Cảnh báo áp suất khí SF₆ (nếu cách điện bằng SF₆)
 - + Tín hiệu điều khiển 02 bit: đóng/cắt Recloser
 - + Tín hiệu điều khiển 01 bit: reset từ xa tín hiệu sự cố.
 - + Tín hiệu đo lường (analog):
 - Dòng điện 03 pha;
 - Điện áp 03 pha;
 - Các giá trị P, Q, cosφ.

10. Tài liệu, phụ kiện đi kèm

- Cần đóng cắt bằng tay tại chỗ.
- Giá đỡ với đầy đủ bu lông, ròng rên thích hợp để lắp máy cắt lên trụ bê tông ly tâm tại vị trí như bản vẽ đính kèm.
- Giá đỡ với đầy đủ bu lông, ròng rên thích hợp để lắp tủ điều khiển lên trụ bê tông ly tâm với khoảng cách giữa 2 lỗ trụ là 425mm hay 850mm hay 1275mm.
- 06 đầu cosses ép có 02 lỗ để lắp dây dẫn bằng đồng vào Recloser phù hợp với 02 lỗ của terminal.
- Cáp nối (bao gồm cả các đầu nối) giữa máy cắt và tủ điều khiển dài tối thiểu 08m.
- 06 chụp đầu sứ bằng polymer chụp phần sứ cách điện và đầu nối dây.
- Phần mềm, bản quyền sử dụng (không giới hạn thời gian) cho các giao thức theo yêu cầu trên và tài liệu hướng dẫn cấu hình giao thức IEC 60870-5-101 và IEC 60870-5-104; tài liệu hướng dẫn thử nghiệm kết nối SCADA.
- Catalogue, bản vẽ kỹ thuật, tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, bảo trì, bảo dưỡng thiết bị.

IV. THỬ NGHIỆM VÀ CHỨNG NHẬN:

C. Thử nghiệm thường xuyên:

1. Thử nghiệm điện môi (dielectric withstand test).
2. Kiểm tra mạch điều khiển, nhị thứ và phụ kiện (control, secondary wiring and Accessory devices check tests).
3. Đo điện trở mạch chính (measurements of the resistance of the main circuit).

4. Thử nghiệm độ kín nếu cách điện bằng SF₆ (tightness test).
5. Chỉnh định tự động đóng lại và bảo vệ quá dòng (reclosing and overcurrent trip calibration).
6. Thử nghiệm phóng điện cục bộ (partial discharge test).
7. Thử nghiệm thao tác đóng cắt cơ khí (mechanical operations tests).

D. Thử nghiệm điển hình:

1. Thử nghiệm điện môi mạch chính (dielectric tests on main circuits).
2. Thử nghiệm phóng điện cục bộ (partial discharge test).
3. Thử xung dòng (surge current tests).
4. Thử độ bền xung đối với bộ điều khiển (control electronic elements surge withstand capability tests).
5. Đo điện trở mạch chính (measurement of resistance of the main current path).
6. Thử độ tăng nhiệt độ (temperature rise tests).
7. Thử nghiệm cơ khí (mechanical tests).
8. Thử ổn định nhiệt và ổn định dòng (short-time withstand current and peak withstand current tests).
9. Thử nghiệm dòng điện tới hạn (critical current).
10. Thử cắt dòng không tải (line charging and cable charging current tests).
11. Thử khả năng đóng ngắt mạch (making current tests).
12. Thử khả năng cắt ngắt mạch đối xứng (rated symmetrical interruption test (standard operation duty))
13. Thử nghiệm cấp độ bảo vệ (IP) của vỏ (tests to verify the degrees of protection of enclosures).
14. Thử nghiệm độ kín cách điện bằng SF₆ (tightness tests).
15. Thử nghiệm dòng ngắt tối thiểu (minimum tripping current tests).
16. Thử nghiệm đặc tính dòng điện – thời gian (time-current tests).

V. BẢNG TÓM TẮT CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
	Tiêu chuẩn		IEC 62271-111:2012 hoặc tương đương IEEE C37.60:2012
A	Các điều kiện chung		
A.1	Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị		
1	Nhiệt độ môi trường lớn nhất	°C	45
2	Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	°C	0
3	Khí hậu		Nhiệt đới, nóng ẩm
4	Độ ẩm cực đại	%	100
5	Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	m	Đến 1000
6	Vận tốc gió lớn nhất	km/h	160
A.2	Điều kiện vận hành của hệ thống điện		
1	Điện áp danh định của lưới điện	kV	22
2	Sơ đồ nối		3 pha 4 dây
3	Chế độ nối đất trung tính		Nối đất trực tiếp
4	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị	kV	24
5	Tần số	Hz	50
B	Yêu cầu kỹ thuật		
B.1	Máy cắt		
1	Điều kiện lắp đặt		Ngoài trời,

STT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
			nhiệt đới hoá
2	Cách điện trung gian		Cách điện rắn hoặc SF ₆
3	Buồng dập hồ quang		Chân không
4	Số pha		3
5	Điện áp định mức	kV _{rms}	≥ 24
6	Tần số định mức	Hz	50
7	Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp, cho cả 2 trường hợp (Khô, 1 phút và Ướt, 10s):	kV _{rms}	50
8	Điện áp chịu đựng xung sét 1,2/50μs (BIL)	kV _{peak}	125
9	Dòng điện làm việc và dòng điện cắt tải định mức	A	630
10	Khả năng cắt dòng điện ngắn mạch (1s) (người mua phải quy định cụ thể tùy theo giá trị dòng ngắn mạch tại vị trí lắp đặt thiết bị)	kA _{rms}	≥ 12,5
			≥ 16
11	Điều khiển các chức năng của Recloser		Vi xử lý
12	Số lần đóng cắt trước khi bảo dưỡng:		
12.1	Số chu kỳ thao tác đóng cắt có tải mà không cần bảo trì	Chu kỳ	≥ 10.000
12.2	Khả năng cắt dòng ngắn mạch:		
12.2.1	(15 - 20%) dòng cắt danh định (minimum X/R = 4)	Lần	≥ 44
12.2.2	(45 - 55%) dòng cắt danh định (minimum X/R = 8)	Lần	≥ 56
12.2.3	(90 – 100%) dòng cắt danh định (minimum X/R = 14)	Lần	≥ 16
13	Cơ cấu đóng, cắt đồng thời 3 pha		Có
14	Chiều dài đường rò bề mặt tối thiểu (người mua phải quy định cụ thể)	mm/kV	25 hoặc 31 tùy điều kiện môi trường
15	Biến dòng đo lường		Biến dòng tích hợp bên trong recloser cho 3 pha
16	Biến điện áp đo lường		Biến điện áp tích hợp bên trong recloser cho 3 pha
17	Vật liệu chế tạo vỏ máy cắt		Hợp kim không gỉ và được xử lý bề mặt chống ăn mòn
18	Đầu nối thiết bị (Terminal)		Dạng bản cực bằng đồng có 02 lỗ để đấu nối dây vào bằng đầu cosses
B.2	Tủ điều khiển: Có phần mềm cài đặt sẵn và cấp 01 bộ phần mềm có bản quyền để dự phòng		Vi xử lý
1	Nguồn cung cấp cho tủ điều khiển		Nguồn hạ áp tại chỗ lắp đặt
2	Nguồn cung cấp cho mạch điều khiển		Trang bị trong tủ điều khiển: máy nạp, bộ Asquy 24VDC phải đảm bảo duy

STT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
			trì vận hành (bao gồm cung cấp nguồn cho mạch điều khiển và đóng, cắt ít nhất 10 lần) trong trường hợp mất nguồn cấp tối thiểu 24h. Ắc quy phải đáp ứng yêu cầu trên trong thời gian tối thiểu 02 năm.
3	Điện áp định mức cấp điện cho tủ điều khiển	VAs	220 (+5% ÷ -10%)
4	Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp, 1 phút	kV _{rms}	2
5	Điện áp chịu đựng xung sét 1,2/50μs (BIL)	kV _{peak}	5
6	Chức năng bảo vệ và cảnh báo:		
6.1	Bảo vệ		<ul style="list-style-type: none"> - Quá dòng cắt nhanh pha/đất (50P/50N) - Quá dòng có thời gian pha/đất (51P/51N) - Quá dòng có hướng pha/đất (67P/67N) - Quá dòng thứ tự nghịch (46NPS) - Tần số thấp/cao(81) - Điện áp thấp/cao (27/59) - Chạm đất nhạy (SEF) (64) - Khởi động tải nguội (Cold Load Pickup) - Mất pha (46BC) - Tự đóng lại (79) - Khóa đóng khi dòng lớn (High Current Lockout) - Hoà đồng bộ - Định vị sự cố
6.2	Số nhóm bảo vệ cài đặt		≥ 2
6.3	Cảnh báo trạng thái		Ắc quy
7	Cài đặt chức năng		Tại chỗ và từ xa
8	Tín hiệu cấp cho bảo vệ và đo lường		Biến dòng và biến điện áp tích hợp bên trong recloser
9	Đặc tuyến bảo vệ		Độ dốc tiêu chuẩn (Standard inverse)
			Rất dốc (Very inverse)
			Cực dốc (Extremely inverse)
10	Số lần đóng lặp lại tối đa	lần	3

STT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
11	Khoảng thời gian đóng lặp lại:		
	Lần 1	s	0,5 - 180
	Lần 2	s	2 - 180
	Lần 3	s	2 - 180
	Độ phân giải thời gian	s	0,1
12	Thời gian trở về (reset time)	s	5 – 180
13	Đo lường		+ Dòng điện pha, dòng điện trung tính ở chế độ bình thường + Dòng điện pha, dòng điện trung tính ở chế độ sự cố + Điện áp mỗi pha và trung tính + Hệ số công suất của mỗi pha + Công suất hữu công + Công suất vô công + Điện năng tiêu thụ hữu công + Điện năng tiêu thụ vô công Các giá trị đo lường được lưu lại sau mỗi khoảng thời gian được lập trình trước đó
14	Lưu trữ dữ liệu đo lường:		
14.1	Giá trị lưu trữ		Các giá trị đo lường tại mục 13
14.2	Số giá trị lưu trữ		Thời gian tối thiểu là 02 tháng, ứng với tần suất lấy mẫu 60 phút. Tần số lấy mẫu có thể lập trình được (30 phút, 60 phút v.v.)
15	Lưu trữ sự kiện:		
15.1	Các sự kiện lưu trữ		Thời điểm xảy ra sự kiện: Ngày, tháng, giờ, phút, giây Dòng điện sự cố các pha và trung tính Số thao tác tự đóng lại khi lockout xảy ra
15.2	Số sự kiện lưu trữ		Tối thiểu 50 sự kiện gần nhất
15.3	Thông tin vận hành máy cắt		Số lần đã cắt ngắn mạch
16	Cấp bảo vệ		– IP 43 với vỏ tủ – IP 65 với các thiết bị điện tử bên trong
17	Vật liệu chế tạo vỏ tủ điều khiển		Hợp kim không gỉ và được xử lý bề mặt chống ăn mòn
18	Khóa bảo vệ tủ		Đáp ứng

STT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
B.3	Máy biến áp cấp nguồn (chỉ áp dụng cho Dao cắt tải lắp đặt tại khu vực không có nguồn hạ áp)		
	Dung lượng	VA	1000
	Điều kiện khí hậu		Nhiệt đới hoá
	Số pha		1 pha 1 sứ
	Điện áp định mức (pha - pha)	kV _{rms}	22
	Cấp điện áp	kV	22/√3 : 0,38/√3 kV
	Tần số định mức	Hz	50
	Điện áp chịu đựng tần số nguồn, 1 phút	kV _{rms}	50
	Điện áp chịu đựng xung sét 1,2/50μs(BIL)	kV _{peak}	125
	Chiều dài đường rò bề mặt tối thiểu (người mua phải quyết định cụ thể)	mm/kV	25
	Thiết bị, phụ kiện đi kèm		Giá lắp máy biến áp
B.4	Yêu cầu kết nối SCADA		
1	Tủ điều khiển được trang bị RTU có chức năng SCADA		Đáp ứng
2	Tủ điều khiển phải có đủ không gian để lắp đặt thêm thiết bị truyền dẫn (Switch, Modem v.v.)		Đáp ứng
3	Chuẩn giao thức của SCADA: IEC 60870-5-101 và IEC 60870-5-104 (bắt buộc); Số cổng giao tiếp truyền dữ liệu về trung tâm từ xa: – Serial: ≥ 01 – Ethernet: ≥ 01 Có cổng cấu hình LBS tại chỗ (RS232/RS485/USB v.v.).		Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng
4	Bộ điều khiển có các đèn LED có thể lập trình để hiển thị cảnh báo và vận hành; màn hình để hiển thị các giá trị đo lường. Các tín hiệu sự cố được reset tại chỗ và từ xa.		Đáp ứng
5	Bộ điều khiển có tính năng “Phát hiện” (detect overcurrent) cho từng pha (A, B, C) và đất (N). Giá trị quá dòng từng pha (A, B, C) và đất (N), thời gian hiển thị t1 và thời gian reset t2 có thể đặt theo yêu cầu của người sử dụng.		Đáp ứng
6	Danh sách dữ liệu SCADA tối thiểu: + Tín hiệu trạng thái 02 bit: vị trí đóng/cắt của Recloser. + Tín hiệu cảnh báo 01 bit: • Mất nguồn As • Ấc quy bị lỗi		Đáp ứng Đáp ứng

STT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
	<ul style="list-style-type: none"> • Vị trí khóa: Từ xa/Tại chỗ • Hư hỏng nội bộ • Chỉ thị sự cố từng pha • Cảnh báo áp suất khí SF₆ (nếu cách điện bằng SF₆) + Tín hiệu điều khiển 02 bit: đóng/cắt Recloser + Tín hiệu điều khiển 01 bit: Reset từ xa tín hiệu sự cố. + Tín hiệu đo lường (analog): <ul style="list-style-type: none"> • Dòng điện 03 pha. • Điện áp 03 pha. • Các giá trị P, Q, cosφ. 		Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng
B.5	Tài liệu, phụ kiện đi kèm		
1	Cần đóng cắt bằng tay tại chỗ		Đáp ứng
2	Giá đỡ với đầy đủ bu lông, ròng đèn thích hợp để lắp máy cắt lên trụ bê tông ly tâm tại vị trí như bản vẽ đính kèm.		Đáp ứng
3	Giá đỡ với đầy đủ bu lông, ròng đèn thích hợp để lắp tủ điều khiển lên trụ bê tông ly tâm với khoảng cách giữa 2 lỗ trụ là 425mm hay 850mm hay 1275mm.		Đáp ứng
5	06 đầu cosses ép có 02 lỗ để lắp dây dẫn bằng đồng vào Recloser phù hợp với 02 lỗ của terminal		Đáp ứng
6	Cáp nối (bao gồm cả các đầu nối) giữa máy cắt và tủ điều khiển dài tối thiểu 08m		Đáp ứng
7	06 chụp đầu sứ bằng polymer chụp phần sứ cách điện và đầu nối dây.		Đáp ứng
8	Phần mềm, bản quyền sử dụng (không giới hạn thời gian) cho các giao thức theo yêu cầu trên và tài liệu hướng dẫn cấu hình giao thức IEC 60870-5-101 và IEC 60870-5-104; tài liệu hướng dẫn thử nghiệm kết nối SCADA.		Đáp ứng
9	Catalogue, bản vẽ kỹ thuật, tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, bảo trì, bảo dưỡng thiết bị		Đáp ứng

2.20. Tiêu chuẩn kỹ thuật đà 2.4m, 2.0m, 1.2m, 0.8m:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho đà cân 2,4m, đà lệch 2.0m, 1.2m, 0.8m.

I. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- TCVN 1765: Thép cAsbon 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 : 2400mm, 2000mm, 1200mm, 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. Thông số kỹ thuật :

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

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 THÔNG SỐ KỸ THUẬT :

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
1.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 1765 - 1975 TCVN 7571 - 2006 TCVN 5408-2007 hoặc tương đương
2.	Kích thước	mm	75 x 75 x 8
3.	Chiều dài	mm	2000, 2400, 1200, 800
4.	Vị trí và kích thước các lỗ để bắt sứ đứng và sứ treo theo đúng bản vẽ đính kèm		Đáp ứng
5.	Bề mặt của đà phải trơn nhẵn, không có vết xước và khuyết tật		Đáp ứng
6.	Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm	μm	70
7.	Trên bề mặt đà phải có ký hiệu của nhà sản xuất và năm sản xuất (nổi hay chìm)		Đáp ứng

8.	Lớp tráng kẽm phải đều và bám dính chắc vào kim loại nền		Đáp ứng
9.	Giới hạn bền đứt	N/mm ²	≥ 380
10.	Giới hạn chảy	N/mm ²	≥ 250
11.	Độ dẫn dài tương đối khi đứt	%	≥ 26

(*) : Là các yêu cầu cơ bản

2.21. Tiêu chuẩn kỹ thuật thanh chống 2.1m, 0.92m, 0.72m:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG

Yêu cầu kỹ thuật này được áp dụng cho thanh chống đà cân 2,4m, đà lệch 2.0m, đà lệch 0.8m.

II. TIÊU CHUẨN

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

III. BẢNG TÓM TẮT CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
1.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 1765 - 1975
			TCVN 7571 - 2006
			TCVN 6283-3 - 1997
			TCVN 5408-2007 hoặc tương đương
2.	Kích thước	mm	
	+ Đối với thanh chống 2,1m, 0.92m, 0.72m		50mm x 50mm x 6mm
	+ Đối với thanh chống 0,92m		60mm x 6mm
3.	Chiều dài	mm	720, 920 hoặc 2100
	Bề mặt của thanh chống phải trơn nhẵn, không có vết xước và khuyết tật.		Đáp ứng
4.	Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm	μm	70
5.	Lớp tráng kẽm phải đều và bám dính chắc vào kim loại nền		Đáp ứng
6.	Giới hạn bền đứt	N/mm ²	≥ 380
7.	Giới hạn chảy	N/mm ²	≥ 250
8.	Độ dẫn dài tương đối khi đứt.	%	≥ 26

IV. CÁC YÊU CẦU THỬ NGHIỆM

1. Thử nghiệm thường xuyên:
 - Kiểm tra hình dáng bên ngoài (trơn nhẵn, không có vết xước, khuyết tật...)
 - Đo kích thước.
2. Thử nghiệm điển hình:
 - Giới hạn bền đứt. (*)
 - Giới hạn chảy. (*)
 - Độ dẫn dài tương đối khi đứt. (*)
 - Thử uốn 180°.
 - Thử nghiệm độ dày lớp mạ của thanh chống:
 - Thành phần hóa học của kẽm nóng chảy.
 - Chất lượng bề mặt lớp phủ đánh giá bằng mắt.
 - Độ dày trung bình của lớp mạ. (*)

- Khối lượng lớp phủ.
- Độ bền bám dính của lớp mạ (*).

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

2.22. Tiêu chuẩn kỹ thuật trụ BTLT:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này áp dụng cho các loại trụ 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: Trụ điện bê tông cốt thép ly tâm.

III. MÔ TẢ:

1. Phân loại:

- Mục đích sử dụng: Truyền dẫn, phân phối điện (trụ nhóm I)
- Trạng thái ứng suất: Cốt thép không ứng lực trước hoặc cốt thép ứng lực trước.

2. Hình dạng: Trụ điện bê tông ly tâm có dạng côn cụt rộng, mặt cắt tròn độ côn bằng 1,11% và 1,33% theo chiều dài trụ.

3. Ký hiệu sản phẩm:

Các sản phẩm trụ 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 trụ:
 - + Trụ điện bê tông cốt thép ly tâm không ứng lực trước: NPC;
 - + Trụ điện bê tông cốt thép ly tâm ứng lực trước: PC.
- Nhóm theo mục đích sử dụng: Trụ điện bê tông nhóm I
- Kích thước cơ bản:
 - + Chiều dài trụ, m: 8,5; 10; 14; 16
 - + Đường kính ngoài đầu trụ điện nhóm I, mm:
 - ✓ Cột 8,5m : 160 mm
 - ✓ Cột 10m; 14m; 16 : 190 mm;
- 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 trụ điện bê tông cốt thép ly tâm ứng lực trước, nhóm I, dài 12 m, đường kính ngoài đầu trụ 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 trụ 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 trụ 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 trụ 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 trụ điện bê tông cốt thép ly tâm không nhỏ hơn 30 MPa đối với trụ điện bê tông cốt thép ly tâm không ứng lực trước và không nhỏ hơn 40 MPa đối với trụ 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 trụ điện bê tông cốt thép ly tâm được quy định như sau:

Kích thước			Tải trọng thiết kế, kN, không nhỏ hơn	
Chiều dài trụ L [m]	Chiều cao điểm chất tải kể từ mặt đất [m]	Chiều sâu chôn đất h_1 [m]	Đường kính ngoài đầu trụ [mm]	
			160	190
8,5	6,85	1,4	3,0	
14	11,35	2,4	-	8,5
16	13,25	2,5	-	9,2

4.2.2. Sai lệch kích thước

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

Sai lệch kích thước		Mức cho phép
1. Sai lệch chiều dài trụ L, mm	Đối với trụ có $L \leq 14$ m	+ 25 -10
	Đối với trụ 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 trụ: không nhỏ hơn 15 mm và không nhỏ hơn đường kính cốt thép dự ứng lực và cốt thép thường;
- Bề mặt đỉnh trụ: trát vữa xi măng, chiều dày không nhỏ hơn 25 mm;
- Bề mặt đáy trụ: trát vữa xi măng, chiều dày không nhỏ hơn 35 mm.

4.2.5. Các lỗ trụ:

- Các lỗ trụ bao gồm lỗ để leo trụ và bắt thiết bị, lỗ tiếp địa và lỗ bắt ngáng bê tông: Vị trí và kích thước như bản vẽ đính kèm.

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

4.3.1. Độ nhẵn bề mặt

Bề mặt ngoài trụ 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 trụ và mặt mút được qui định như sau:

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

4.3.3. Lớp phủ bảo vệ trụ

Trên bề mặt trụ điện sử dụng trong môi trường xâm thực cần có thêm lớp phủ chống thấm có độ cao tính từ đáy trụ 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 trụ 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 trụ.

Đối với các trụ 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 trụ 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 trụ điện bê tông được đúc chìm vào bề mặt chính điện trụ, vuông góc với chiều dài thân trụ bằng chữ in hoa, ghi rõ:
 - + Tên viết tắt của cơ sở sản xuất;
 - + Dạng kết cấu cốt thép (PC/NPC);
 - + Chiều dài trụ;
 - + 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 trụ điện bê tông ly tâm ứng lực trước, sản xuất tại Công ty TNHH sản xuất trụ điện và cơ khí Tiền Phong, dài 12, tải trọng thiết kế 3,5 kN, chủ sở hữu là Tổng Công ty Điện lực TPHCM.

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

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

Chỉ tiêu	Kích thước [mm]	Mức sai lệch [mm]
Chiều cao chữ và số	50	±5
Chiều rộng chữ	20	±2
Chiều rộng nét chữ	6	±2
Chiều sâu in chìm	3	±1
Khoảng cách giữa 2 chữ in	10	±2
Khoảng cách từ hàng chữ tới đáy trụ	3000	±50

4.4.3.2. Nhãn mác in trên trụ

- 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 trụ, ở vị trí dễ nhìn, không cùng vị trí ký hiệu trụ 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.	Nhà sản xuất	Nhà thầu phát biểu	(*)
2.	Nước sản xuất	Nhà thầu phát biểu	(*)
3.	Mã hiệu sản phẩm	Nhà thầu phát biểu	(**)
4.	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”	Đáp ứng	(*)
5.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm:	TCVN 5847-2016	(*)
6.	1. Phân loại: <ul style="list-style-type: none"> • Mục đích sử dụng: Truyền dẫn, phân phối điện (trụ nhóm I) • Trạng thái ứng suất: Cốt thép không ứng lực trước hoặc cốt thép ứng lực trước. 	Đáp ứng Đáp ứng	(*)
7.	2. Hình dạng: Trụ điện bê tông ly tâm có dạng côn cắt rộng, mặt cắt tròn độ côn bằng 1,11% và 1,33% theo	Đáp ứng	(*)

	chiều dài trụ.		
8.	<p>3. Ký hiệu sản phẩm: Các sản phẩm trụ điện bê tông được ký hiệu bằng các chữ cái và số theo trình tự quy ước như sau:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trạng thái ứng suất của kết cấu trụ: <ul style="list-style-type: none"> + Trụ điện bê tông cốt thép ly tâm không ứng lực trước: NPC; + Trụ điện bê tông cốt thép ly tâm ứng lực trước: PC. • Nhóm theo mục đích sử dụng: Trụ điện bê tông nhóm I • Kích thước cơ bản: <ul style="list-style-type: none"> + Chiều dài trụ, m: 8,5; 10; 14 + Đường kính ngoài đầu trụ điện nhóm I, mm: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Cột 8,5m: 160mm ✓ Cột 10m, 12m, 14m, 16m: 190mm • Tải trọng và mô men uốn thiết kế (kN) • Số hiệu tiêu chuẩn áp dụng: TCVN 5847:2016. <p>Ví dụ: "PC.I-12-190-3,5.TCVN 5847:2016" được hiểu là loại trụ điện bê tông cốt thép ly tâm ứng lực trước, nhóm I, dài 12 m, đường kính ngoài đầu trụ 190 mm, tải trọng thiết kế 3,5 kN, sản xuất theo TCVN 5847:2016.</p>	<p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p>	(*)
9.	<p>4. Yêu cầu kỹ thuật: 4.1. Yêu cầu về vật liệu 4.1.1. Xi măng Xi măng dùng để sản xuất trụ điện bê tông cốt thép ly tâm có thể sử dụng xi măng poóc lăng phù hợp với TCVN 2682:2009 hoặc xi măng poóc lăng hỗn hợp phù hợp với TCVN 6260:2009. Đối với vùng có môi trường xâm thực có thể dùng xi măng poóc lăng bền sun phát (PC_{SR}) phù hợp với TCVN 6067:2004 hoặc xi măng poóc lăng hỗn hợp bền sun phát (PCB_{MSR}, PCB_{HSR}) phù hợp với TCVN 7711:2013. Cũng có thể sử dụng các loại xi măng poóc lăng khác kết hợp với phụ gia hoạt tính đáp ứng yêu cầu về khả năng chống xâm thực.</p>	<p>Đáp ứng</p>	(*)
	<p>4.1.2. Cốt liệu Các loại cốt liệu dùng để sản xuất trụ điện bê tông cốt thép ly tâm có kích thước hạt cốt liệu lớn nhất không quá 25 mm và không lớn hơn 4/5 khoảng cách nhỏ nhất của cốt thép ứng lực trước (PC) và cốt thép dọc; các chỉ tiêu khác phải phù hợp với TCVN 7570:2006. Ngoài ra còn phải thỏa mãn các quy định của thiết kế.</p> <p>4.1.3. Nước Nước trộn bê tông phù hợp với TCVN 4506:2012.</p> <p>4.1.4. Phụ gia Phụ gia bê tông dùng để sản xuất trụ điện bê tông cốt thép ly tâm phù hợp với TCVN 8826:2011, TCVN 8827:2011 và TCVN 10302:2014.</p>	<p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p>	(*)

	<p>4.1.5. Cốt thép</p> <ul style="list-style-type: none"> Cốt thép ứng lực trước (PC) phù hợp TCVN 6284-1:1997; TCVN 6284-2:1997; TCVN 6284-3:1997 hoặc theo tiêu chuẩn tương đương. Cốt thép thường phù hợp với TCVN 1651-1:2008; TCVN 1651-2:2008 hoặc theo tiêu chuẩn tương đương. Thép kết cấu phù hợp TCVN 5709:2009 hoặc theo tiêu chuẩn tương đương. <p>4.1.6. Bê tông</p> <p>Cường độ chịu nén ở tuổi 28 ngày của bê tông chế tạo trụ điện bê tông cốt thép ly tâm không nhỏ hơn 30 MPa đối với trụ điện bê tông cốt thép ly tâm không ứng lực trước và không nhỏ hơn 40 MPa đối với trụ điện bê tông cốt thép ly tâm ứng lực trước với mẫu thử hình trụ (150 x 300) mm. Cũng có thể sử dụng mẫu lập phương (150 x 150 x 150) mm nhưng phải nhân hệ số chuyển đổi theo TCVN 3118:1993.</p>	<p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p>																															
10.	<p>4.2. Yêu cầu về kích thước, tải trọng và mô men uốn thiết kế</p> <p>4.2.1. Kích thước cơ bản và tải trọng thiết kế của các loại trụ điện bê tông cốt thép ly tâm được quy định như sau</p>		(*)																														
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Kích thước</th> <th colspan="2">Tải trọng thiết kế, kN, không nhỏ hơn</th> </tr> <tr> <th>Chiều dài trụ L [m]</th> <th>Chiều cao điểm chất tải kể từ mặt đất [m]</th> <th>Chiều sâu chôn đất h_1 [m]</th> <th colspan="2">Đường kính ngoài đầu trụ [mm]</th> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <th>160</th> <th>190</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>8,5</td> <td>6,85</td> <td>1,4</td> <td>3,0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>14</td> <td>11,35</td> <td>2,4</td> <td></td> <td>8,5</td> </tr> <tr> <td>16</td> <td>13,25</td> <td>2,5</td> <td></td> <td>9,2</td> </tr> </tbody> </table>	Kích thước			Tải trọng thiết kế, kN, không nhỏ hơn		Chiều dài trụ L [m]	Chiều cao điểm chất tải kể từ mặt đất [m]	Chiều sâu chôn đất h_1 [m]	Đường kính ngoài đầu trụ [mm]					160	190	8,5	6,85	1,4	3,0		14	11,35	2,4		8,5	16	13,25	2,5		9,2	<p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p>	(*)
Kích thước			Tải trọng thiết kế, kN, không nhỏ hơn																														
Chiều dài trụ L [m]	Chiều cao điểm chất tải kể từ mặt đất [m]	Chiều sâu chôn đất h_1 [m]	Đường kính ngoài đầu trụ [mm]																														
			160	190																													
8,5	6,85	1,4	3,0																														
14	11,35	2,4		8,5																													
16	13,25	2,5		9,2																													
11.	<p>4.2.2. Sai lệch kích thước</p> <p>Mức sai lệch kích thước cho phép của trụ điện bê tông được quy định như sau:</p> <ol style="list-style-type: none"> Sai lệch chiều dài trụ L, mm <ul style="list-style-type: none"> Đối với trụ có $L \leq 14$ m Đối với trụ có $L > 14$ m Sai lệch đường kính ngoài, mm Sai lệch chiều dày dột, mm 	<p>Mức cho phép</p> <p>+ 25</p> <p>-10</p> <p>+ 50</p> <p>-10</p> <p>+ 4</p> <p>-2</p> <p>+ 7</p> <p>-5</p>	(*)																														
12.	<p>4.2.3. Chiều dày lớp bê tông bảo vệ cốt thép</p> <p>Chiều dày lớp bê tông bảo vệ cốt thép tại:</p>		(*)																														

	<ul style="list-style-type: none"> Bề mặt thân trụ: không nhỏ hơn 15 mm và không nhỏ hơn đường kính cốt thép dự ứng lực và cốt thép thường; Bề mặt đỉnh trụ: trát vữa xi măng, chiều dày không nhỏ hơn 25 mm; Bề mặt đáy trụ: trát vữa xi măng, chiều dày không nhỏ hơn 35 mm. 	Đáp ứng																		
13.	<p>4.2.5. Các lỗ trụ: Các lỗ trụ bao gồm lỗ để leo trụ và bắt thiết bị, lỗ tiếp địa và lỗ bắt ngang bê tông: Vị trí và kích thước như bản vẽ đính kèm.</p>	Đáp ứng	(*)																	
14.	<p>4.3. Yêu cầu ngoại quan và các khuyết tật cho phép 4.3.1. Độ nhẵn bề mặt</p> <ul style="list-style-type: none"> Bề mặt ngoài trụ 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 trụ và mặt mút được quy định như sau: 	Đáp ứng	(*)																	
	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="3">Bề mặt</th> <th colspan="3">Kích thước, không lớn hơn (Đơn vị tính bằng milimet)</th> </tr> <tr> <th colspan="2">Lỗ rỗ</th> <th rowspan="2">Vết lõm, lõm</th> </tr> <tr> <th>Đường kính</th> <th>Chiều sâu</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Mặt ngoài trụ</td> <td>10</td> <td>5</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Mặt mút trụ</td> <td>8</td> <td>3</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>	Bề mặt	Kích thước, không lớn hơn (Đơn vị tính bằng milimet)			Lỗ rỗ		Vết lõm, lõm	Đường kính	Chiều sâu	Mặt ngoài trụ	10	5	2	Mặt mút trụ	8	3	2	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 trụ	10	5	2																	
Mặt mút trụ	8	3	2																	
15.	<p>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 trụ.</p>	Đáp ứng	(*)																	
16.	<p>4.3.3. Lớp phủ bảo vệ trụ Trên bề mặt trụ điện sử dụng trong môi trường xâm thực cần có thêm lớp phủ chống thấm có độ cao tính từ đáy trụ lớn hơn 0,5 m so với chiều sâu chôn đất (h_1).</p>	Đáp ứng	(*)																	
17.	<p>4.4. Yêu cầu về khả năng chịu tải 4.4.1. Độ bền uốn nứt Khi thử uốn nứt các trụ 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 trụ. Đối với các trụ điện bê tông ứng lực trước, sau khi xả tải, chiều rộng vết nứt xuất hiện không được lớn hơn 0,05 mm.</p>	Đáp ứng	(*)																	
18.	<p>4.4.2. Độ bền uốn gãy Khi thử uốn gãy, tải trọng gãy tới hạn của trụ 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.</p>	Đáp ứng	(*)																	

19.	<p>4.4.3 Ghi nhãn:</p> <p>4.4.3.1. Ký hiệu đúc chìm</p> <ul style="list-style-type: none"> Ký hiệu trụ điện bê tông được đúc chìm vào bề mặt chính điện trụ, vuông góc với chiều dài thân trụ bằng chữ in hoa, ghi rõ: <ul style="list-style-type: none"> Tên viết tắt của cơ sở sản xuất; Dạng kết cấu cốt thép (PC/NPC); Chiều dài trụ; Tải trọng hoặc mô men uốn thiết kế. Tên viết tắt của Tổng Công ty Điện lực TPHCM: EVNHCMC. <p>VÍ DỤ: TP-PC.12-3,5 EVNHCMC được hiểu là trụ điện bê tông ly tâm ứng lực trước, sản xuất tại Công ty TNHH sản xuất trụ điện và cơ khí Tiền Phong, dài 12, tải trọng thiết kế 3,5 kN, chủ sở hữu là Tổng Công ty Điện lực TPHCM.</p> <p>Vật liệu tô nét ký hiệu in chìm trên thân trụ: sơn màu đen đậm, không tan trong nước.</p> <ul style="list-style-type: none"> Quy cách kích thước và mức sai lệch cho phép của chữ và số in chìm được quy định như sau: 	Đáp ứng	(*)																					
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Chỉ tiêu</th> <th>Kích thước [mm]</th> <th>Mức sai lệch [mm]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Chiều cao chữ và số</td> <td>50</td> <td>±5</td> </tr> <tr> <td>Chiều rộng chữ</td> <td>20</td> <td>±2</td> </tr> <tr> <td>Chiều rộng nét chữ</td> <td>6</td> <td>±2</td> </tr> <tr> <td>Chiều sâu in chìm</td> <td>3</td> <td>±1</td> </tr> <tr> <td>Khoảng cách giữa 2 chữ in</td> <td>10</td> <td>±2</td> </tr> <tr> <td>Khoảng cách từ hàng chữ tới đáy trụ</td> <td>3000</td> <td>±50</td> </tr> </tbody> </table>	Chỉ tiêu	Kích thước [mm]	Mức sai lệch [mm]	Chiều cao chữ và số	50	±5	Chiều rộng chữ	20	±2	Chiều rộng nét chữ	6	±2	Chiều sâu in chìm	3	±1	Khoảng cách giữa 2 chữ in	10	±2	Khoảng cách từ hàng chữ tới đáy trụ	3000	±50	Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng	
Chỉ tiêu	Kích thước [mm]	Mức sai lệch [mm]																						
Chiều cao chữ và số	50	±5																						
Chiều rộng chữ	20	±2																						
Chiều rộng nét chữ	6	±2																						
Chiều sâu in chìm	3	±1																						
Khoảng cách giữa 2 chữ in	10	±2																						
Khoảng cách từ hàng chữ tới đáy trụ	3000	±50																						
20.	<p>4.4.3.2. Nhãn mác in trên trụ</p> <ul style="list-style-type: none"> Nhãn mác in gồm các thông tin sau: <ul style="list-style-type: none"> Ký hiệu nhận biết của sản phẩm; Ngày, tháng, năm sản xuất; Số lô sản phẩm; Số hiệu tiêu chuẩn áp dụng. Nhãn mác được thể hiện bằng chữ in hoa trên bề mặt chính thân trụ, ở vị trí dễ nhìn, không cùng vị trí ký hiệu trụ 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	(*)																					

(*) : Là các yêu cầu cơ bản

(**) : là các yêu cầu không cơ bản

2.23. Thông số kỹ thuật kẹp quai:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này áp dụng cho kẹp quai - dùng làm môi 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 :

a) 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

b) 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 mối nối với dây nhôm hoặc dây nhôm lõi thép không vượt quá 75% điện trở của dây dẫn được nối có chiều dài tương đương.

+ Điện trở mối 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 ĐIỂN HÌNH:

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

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

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
-----	-------	--------	---------

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		Mối nối trung gian rẽ nhánh giữa dây đồng và dây nhôm hoặc dây nhôm lõi thép
9	Phân 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	Phân kẹp nối lưỡng kim : + Loại + Vật liệu cấu thành + Kẹp nối lưỡng kim dùng để nối quai đồng với dây nhôm hoặc dây nhôm lõi thép. - Loại 1: Thích hợp cho dây nhôm hoặc dây nhôm lõi thép có tiết diện từ 50mm ² đến 70 mm ² - Loại 2: Thích hợp cho dây nhôm hoặc dây nhôm lõi thép có tiết diện từ 95mm ² đến 120 mm ² - Loại 3: Thích hợp cho dây nhôm hoặc dây nhôm lõi thép có tiết diện từ 240mm ² đến 300 mm ² + Rãnh tiếp xúc với dây nhôm hoặc dây nhôm lõi thép được bôi một lớp electrical 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
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 [mm ²] - Các vị trí ép - Cỡ đai ép		Đáp ứng

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
12	Điện trở mối nối với dây nhôm hoặc dây nhôm lõi thép không vượt quá 75% điện trở của dây dẫn được nối có chiều dài tương đương.		Đáp ứng
13	Điện trở mối nối với quai đồng không vượt quá 75% điện trở của dây đồng 50mm ² có chiều dài tương đương		Đáp ứng
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

2.24. Thông số 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 - Qui 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 : 90°C
- 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 mối nối 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		
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 HSĐT		Bắt buộc cung cấp trong hồ sơ chào thầu
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

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
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

2.25. Tiêu chuẩn 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 rỉ, 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 35,5	29,9 30,6	28,2 28,7	26,8 27,2	24,6 - 25,1	23,1 23,4
Lực kéo đứt [kN]	75,1	46,3	41,5	33,4	24,1	17,1

b. Cáp thép trần sử dụng với giáp núu:

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

c. Giáp 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 THÔNG SỐ 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
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

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
		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.
	Thông số kỹ thuật :	
9.	Dây dẫn sử dụng với giáp núu : Thông số dây nhôm lõi thép bọc 22kV: - Tiết diện dây [mm ²] - Đường kính ngoài tối đa của ruột dẫn đối với dây trần hay bọc [mm] - Độ dày lớp bọc 22kV [mm]: + Cách điện XLPE + Vỏ ngoài HDPE - Đường kính ngoài tối đa của dây bọc 22kV[mm] - Lực kéo đứt [kN]	Đáp ứng phần III, mục 2.a
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]	
	Giáp núu :	
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.
13.	Phụ kiện :	Yếm dạng U (clevis thimble) với kích thước phù hợp với lích thước dây sử dụng với giáp núu. Yếm dạng U (clevis thimble).

2.26. Tiêu chuẩn 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 níu 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 55µm.

- Giáp buộc phải có các ký hiệu chỉ mã hiệu của giáp buộc, cỡ dây và cỡ sứ (đối với giáp buộc cỡ sứ) sử dụng với giáp buộc và mã màu cho dây dẫn.

2. Thông số kỹ thuật:

a. Sứ sử dụng với giáp buộc :

- Đường kính cỡ sứ đỡ (Line post insulator) : $2^{3/4} \div 3^{3/8}$ inches (70-86mm)

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

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

c. Giáp buộc đầu sứ :

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

- Sức chịu kéo tối thiểu của giáp buộc sau khi lắp đặt hoàn chỉnh phải đủ để giữ đoạn dây dẫn bị đứt trong một khoảng trụ 60 m. Nhà thầu phải phát biểu thông số này để làm cơ sở đánh giá kết quả thử nghiệm điển hình và thử nghiệm nghiệm thu theo AS 1154, mục 3.3.1.

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

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

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

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

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT :

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

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
1.	Hạng mục	
2.	Nhà sản xuất	
3.	Nước sản xuất	

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
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.	<p>Phân loại :</p> <ul style="list-style-type: none"> + 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°. + 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 níu là tối thiểu.	
11.	<p>Vật liệu cấu tạo :</p> <ul style="list-style-type: none"> + 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 	

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
	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 chế tạo bằng thép không rỉ, đều phải được bảo vệ bằng phương pháp mạ nóng với chiều dày lớp mạ tối thiểu là 55µm.	
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.	
	Thông số kỹ thuật :	
	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.
	Dây nhôm lõi thép sử dụng với giáp buộc	
	Thông số dây nhôm lõi thép : Tiết diện dây [mm ²] Đường kính ngoài tối đa của ruột dẫn đối với dây trần hay bọc [mm] Độ dày lớp bọc 22kV [mm]: + Cách điện XLPE + Vỏ ngoài HDPE Đường kính ngoài tối đa của dây bọc 22KV[mm] Lực kéo đứt [kN]	Đáp ứng phần III, mục 2.a
	Giáp buộc :	
16.	Hướng xoắn (direction of helix) áp dụng cho tất cả các loại dây	Hướng phải (right hand).
17.	Sức chịu kéo tối thiểu của giáp buộc sau khi lắp đặt hoàn chỉnh phải đủ để giữ đoạn dây dẫn bị đứt trong một khoảng trụ 60m.	

2.27. Đầu cosse ép đồng 25, 50, 240mm² :

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

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

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

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

III. MÔ TẢ:

1. Cấu trúc:

- Loại: Nối thẳng (straight palm), ép bằng kèm ép 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 tao xoắn tròn đồng tâm, phù hợp sử dụng để nối với cáp đồng có tiết diện: 25mm², 50mm², 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 rỗ mặt.
- Kích thước:

+ Đường kính lỗ bắt bulông

25mm ²	50mm ²	300mm ²
9mm	11mm	19mm

+ Số lỗ bắt bulông :

25mm ²	50mm ²	300mm ²
01mm	01mm	02mm

+ Bề dày tối thiểu của phần bắt bulông :

25mm ²	50mm ²	300mm ²
2,5mm	3,5mm	8mm

+ 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 ép với cáp đồng :

25mm ²	50mm ²	300mm ²
25mm	40mm	70mm

Trên bề mặt cosse phải có các ký hiệu sau :

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

2. Thông số kỹ thuật :

- Dòng điện ổn định nhiệt trong 2 giây:

25mm ²	50mm ²	300mm ²
5,1kA	7,8kA	31,2kA

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

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỆN HÌNH:

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

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

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	MÔ TẢ	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	(*)

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

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

2.28. 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 (AsSR).
- 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

Loại	Rãnh A		Rãnh B	
	Tiết diện dây [mm ²]	Đường kính dây [mm]	Tiết diện dây [mm ²]	Đường kính dây [mm]
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 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		
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 (AsSR 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		Hộp 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 mối nối với dây dẫn của mỗi rãnh nối không vượt quá 75% điện trở của dây dẫn được nối có chiều dài tương đương .			
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			
			Tiết diện [mm ²]	đường kính [mm]
13.	Phạm vi nối của kẹp loại 1: - Rãnh A - Rãnh B		25-50/8 25-50/8	6,9-10 6,9-10
14.	Phạm vi nối của kẹp loại 2: - Rãnh A - Rãnh B		50/8-70/11 50/8-70/11	9,5-11,7 9,5-11,7
15.	Phạm vi nối của kẹp loại 3: - Rãnh A - Rãnh B		95/16 25-50/8	13,4-13,8 6,9-10
16.	Phạm vi nối của kẹp loại 4: - Rãnh A - Rãnh B		95/16 50/8-70/11	13,4-13,8 9,5-11,7
17.	Phạm vi nối của kẹp loại 5: - Rãnh A - Rãnh B		70/11-95/16 70/11-95/16	11,2-13,8 11,2-13,8
18.	Phạm vi nối của kẹp loại 6: - Rãnh A - Rãnh B		120/19- 240/32 25-50/8	14,8-22,1 6,9-10
19.	Phạm vi nối của kẹp loại 7: - Rãnh A - Rãnh B		120/19- 240/32 70/11-95/16	14,8-22,1 10,6-13,8
20.	Phạm vi nối của kẹp loại 8: - Rãnh A - Rãnh B		120/19- 240/32 95/16-150/19	14,8-22,1 13,4-17,2
21.	Phạm vi nối của kẹp loại 9: - Rãnh A - Rãnh B		150/19- 240/32 150/19- 240/32	16,5-22,1 16,5-22,1

2.29. 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 - Qui 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 đầu cáp và bề mặt tiếp xúc với bản đồng phải được bôi một lớp electrical jointing compound chống oxy hóa.
- Bề mặt của phần mặt tiếp xúc giữa đầu cosse và bản đồng phải phẳng, không bị rỗ mặt
- Kích thước phần nối với bản đồng :
 - + Đường kính lỗ bắt bulông : 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. Thông số 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 mối 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 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	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	(*)
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 đấu 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 đấu cáp phải phù hợp để đấu 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		Đáp ứng	(*)

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	CHÀO THẦU
	+ Mã hiệu đầu cosse + Cỡ cáp sử dụng [mm ²] + Các vị trí ép + Cỡ đai ép		Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng	
14	Dòng điện ổn định nhiệt trong 2 giây. Loại 1: Loại 2: Loại 3:	kA kA kA	≥ 5,8 ≥ 9,1 ≥ 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

2.30. Thông số kỹ thuật collier d114, d150:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Tiêu chuẩn này được áp dụng cho collier kẹp ống @ 114 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 (55µm) chống rỉ sét.
- Collier bao gồm:
 - * Collier @114 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 Φ24-14 2,5mm.
 - + 2 bulông 12x40 + 02 rondell tròn Φ24-14 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		Đáp ứng

	tron láng, không bị phồng rộp.		
--	-----------------------------------	--	--

2.31. Thông số 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-General definitions, test methods and 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:	
3.	Phân loại: + 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]	
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

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
	+ 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 (Asclerated 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).*

2.32. Thông số kỹ thuật giá đỡ đầu cáp ngầm:

a. Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm:

- TCVN 1765-1975: Thép cAsbon 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.

b. Các hạng mục thử nghiệm:

- Đo kích thước. (*)

- Giới hạn bền đứt. (*)

- Giới hạn chảy. (*)

- Độ giãn dài tương đối khi đứt. (*)

- Thử uốn 180⁰

- Thử nghiệm độ dày lớp mạ :

+ Thành phần hóa học của kẽm nóng chảy. (*)

+ Chất lượng bề mặt lớp phủ đánh giá bằng mắt . (*)

+ Độ dày trung bình của lớp mạ. (*)

+ Khối lượng lớp phủ. (*)

+ Độ bền bám dính của lớp mạ. (*)

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

c. 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	mm	500	(*)

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
	- Loại 60x60x6mm dài	mm	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	(*)

2.33. Thông số 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 bẻ góc: qui định như sau:

- 02 mốc nằm tại 2 tiếp điểm là vị trí đường cáp thẳng tiếp tuyến với đường tròn có cung là cung uốn cong của đường cáp.

- 01 mốc nằm tại 2 điểm giữa của cung uốn cong của đường cáp.

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

2.34. Thông số băng keo cách điện trung thế:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

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

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- Tiêu chuẩn Việt Nam hay quốc tế tương ứng.

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, nối thẳng dây chịu sức căng và không chịu sức căng ...) và chống ảnh hưởng của môi trường đến mối nối.

1. Cấu trúc

- Băng cách điện có cấu trúc dạng băng quấn kết dính được quấn thành từng cuộn.

- Bề rộng băng quấn : 25 – 30mm.

- Vật liệu chế tạo: Không bị ảnh hưởng của tia cực tím.

- Bước chùng mí khi quấn trong một lớp: 50% của bề rộng băng quấn

- Nhà thầu phải trình bày các thông số sau:

+ Độ dày của băng quấn [mm] sao cho đảm bảo chỉ cần bọc hai lớp khi bọc các mối nối nhằm khôi phục cách điện 24kV tại vị trí bọc.

+ Trong một lớp, bước chùng mí là bao nhiêu phần trăm của bề rộng băng quấn.

+ Độ bền cơ khi kéo theo chiều dài của băng quấn.

+ Độ giãn dài [%]

+ Chiều dài băng quấn để bọc một mối nối (phát biểu theo từng loại mối nối, tiết diện dây tại vị trí nối).

+ Chiều dài của băng quấn trong mỗi cuộn [m].

2. Thông số kỹ thuật:

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

+ Ở trạng thái ướt : 50kV trong 10s

+ Ở trạng thái khô : 50kV trong 1 phút

- Nhiệt độ vận hành cho phép

+ Liên tục : 90°C

+ Ngắn hạn trong 5s : 250°C

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

- Thử độ bền điện môi 50kV/1 phút ở điều kiện khô và 50kV/10s ở điều kiện ướt của đúng mẫu chào thầu (*)

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

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT :

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
1.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	Tiêu chuẩn Việt Nam hoặc quốc tế có liên quan
2.	Bảng cách điện được thiết kế để bọc kín các mối nối nhằm khôi phục cách điện tại vị trí mối nối (nối rẽ dây dạng chữ H, nối thẳng chịu sức căng và không chịu sức căng, ...) và chống ảnh hưởng của môi trường đến mối nối.	Đáp ứng
	Cấu trúc:	
3.	Bảng cách điện có cấu trúc dạng băng quấn kết dính được quấn thành từng cuộn.	Đáp ứng
4.	Bề rộng băng quấn	25-30mm
5.	Vật liệu chế tạo	Không bị ảnh hưởng của tia cực tím.
6.	Độ dày của băng quấn [mm] sao cho đảm bảo chỉ cần bọc hai lớp khi bọc các mối nối nhằm khôi phục cách điện 24kV tại vị trí bọc	Đáp ứng
7.	Số lớp cần thực hiện khi bọc các mối nối nhằm khôi phục cách điện 24kV tại vị trí bọc	2
	Thông số kỹ thuật:	
8.	Độ bền điện áp tần số công nghiệp sau khi thực hiện hoàn chỉnh băng quấn:	
	+ Ở trạng thái ướt:	50kV trong 10 giây
	+ Ở trạng thái khô:	50kV trong 1 phút
9.	Nhiệt độ vận hành cho phép:	
	+ Liên tục:	90°C
	+ Ngắn hạn trong 5s	250°C

2.35. Thông số kỹ thuật băng chỉ danh đầu cáp:

- Vật liệu chế tạo: Bakilit dày 1mm hoặc tole dày 0.5mm, sơn tĩnh điện
- Kích thước: 200 mm x 300mm và 100mmx150mm
- Nền: Nền xanh, viền trắng
- Bên trong băng: Ghi tên tuyến cáp, hướng cáp đi (đến),
- Cỡ chữ: Chữ trắng, in chìm (Cỡ chữ thích hợp).

2.36. Thông số ống sắt tráng kẽm:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

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

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- TCVN 5890: Vật liệu kim loại, ống, thử nong rộng.
- TCVN 5891: Vật liệu kim loại, ống (mặt cắt ngang), thử uốn.

- TCVN 5894: Ống thép, hệ thống dung sai.
- TCVN 1829: Ống kim loại, phương pháp thử cuộn mép.
- TCVN 1830: Ống kim loại, phương pháp thử nén bẹp;
- TCVN 5408: Bảo vệ ăn mòn - Lớp phủ mạ kẽm nóng - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử.
- ASTM A53: Ống dẫn nước, gas, dẫn khí, hơi nước và dầu áp suất thấp

III. MÔ TẢ:

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.
- Mặt trong của ống phải trơn tru để không gây hỏng cáp khi thay đổi cũng như khi luôn cáp vào.
- Mặt trong và ngoài phải không có các bề mặt bất thường như lồi lõm, phồng rộp, nứt, vỡ, ...
- Các đầu ống phải cắt vuông góc với trục ống và phải thẳng nhẵn, không sắc cạnh..
- Lớp tráng kẽm phải đều và bám dính chắc vào kim loại nền.

4. Thông số kỹ thuật:

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

Đường kính trong danh nghĩa (Nominal size)	Đường kính ngoài trung bình [mm] (Outside diameter)	Độ dày thành ống [mm] (Wall thickness)	
	Kích thước	Kích thước	Dung sai
15	21,34	2,108	$\pm 8\%$
25	33,40	2,769	$\pm 8\%$
32	42,16	2,769	$\pm 8\%$
80	88,90	3,048	$\pm 8\%$
90	101,60	3,048	$\pm 8\%$
100	114,30	3,048	$\pm 8\%$
150	168,28	3,404	$\pm 8\%$
200	219,08	3,759	$\pm 8\%$

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

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

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

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

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 sản xuất và thử nghiệm		AS 1477 AS 1462
6	Vật liệu		Thép ống tráng kẽm nóng
7	Đường kính trong + Ống sắt tráng kẽm $\Phi 90$: + Ống sắt tráng kẽm $\Phi 114$: + Ống sắt tráng kẽm $\Phi 150$:	mm mm mm	85 105 140
8	Đường kính ngoài + Ống sắt tráng kẽm $\Phi 90$: + Ống sắt tráng kẽm $\Phi 114$: + Ống sắt tráng kẽm $\Phi 150$:	mm mm mm	90 114 150
9	Chiều dài hữu dụng không kể phần ghép nối + Ống sắt tráng kẽm $\Phi 90$: + Ống sắt tráng kẽm $\Phi 114$: + Ống sắt tráng kẽm $\Phi 150$:	mm mm mm	6000 6000 6000
10	Mặt ngoài của ống phải trơn láng, không bị phồng rộp.		
11	Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm của ống sắt	μm	55
12	Lớp tráng kẽm phải đều và bám dính chắc vào kim loại nền		
13	Bản vẽ kích thước của ống sắt tráng kẽm		Bắt buộc cung cấp trong hồ sơ chào thầu
14	Bản sao biên bản thử nghiệm điển hình đáp ứng yêu cầu ở phần V.		Bắt buộc cung cấp trong hồ sơ chào thầu
15	Biên bản thử nghiệm thường xuyên đáp ứng yêu cầu ở phần IV, mục 1		Bắt buộc cung cấp trong trường hợp trúng thầu

2.37. Thông số kỹ thuật Đai thép 20x0,7mm và khóa đai:

MÔ TẢ:

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		

<p>được các điều kiện khắc nghiệt của môi trường, chịu được nhiệt độ, chống ăn mòn của hóa chất+ Các thông số kỹ thuật:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kích thước chiều bằng: 20mm • Kích thước chiều dày: 0,7mm • Độ bền kéo: 854 daN/mm² 		<p>Đáp ứng</p>
--	--	----------------

2.38. Thông số kỹ thuật cọc tiếp địa 2,4m:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Tiêu chuẩn này áp dụng cho cọc tiếp địa dài n x 2,4m

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 x 2,4 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 ven răng để có thể nối với nhau bằng khớp nối và có thể nối với bulông đóng cọc và bulông hướng cọc ở hai đầu.
- 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 ven 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 ven 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 ven 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 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	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 x 2,4 m (n là số nguyên) bao gồm : + 01 cọc tiếp địa 2,4m, + n-1 cọc thép, + n-1 khớp nối.	Đáp ứng	(*)
	Cọc thép (Earthing rod) :		(*)
7.	Cấu trúc từ trong ra ngoài	Lõi thép, lớp nikel, lớp đồng nguyên chất.	(*)
8.	Lớp đồng bên ngoài phủ lên lõi thép tạo thành sự kết dính bền vững giữa đồng và thép.	Đáp ứng	(*)
9.	Độ dày tối thiểu của lớp đồng	0,25mm	(*)
10.	Chiều dài tối thiểu của cọc tiếp địa	2,4 m	(*)
11.	Đường kính tối thiểu của cọc thép	14,2 mm	(*)
12.	Lực kéo đứt (tensile strength)	75.000 psi	(*)
13.	Giới hạn chảy (yield strength)	64. 000psi	(*)
14.	Cả hai đầu cọc được ven răng để có thể nối với nhau bằng khớp nối và có thể nối với bulông đóng cọc và bulông hướng cọc ở hai đầu.	Đáp ứng	(*)
15.	Ký hiệu trên cọc Đường kính cọc, chiều dài cọc, logo của nhà chế tạo, ký hiệu UL	Đáp ứng	(*)
16.	Đóng gói	10 cọc/ bó	(*)
	Bulông hướng cọc (driving point) :		(*)
17.	Bulông hướng cọc được kết nối với cọc thép để hướng cọc đi sâu vào đất dưới tác động của lực đóng tác dụng lên bulông đóng cọc	Đáp ứng	(*)
18.	Phần dưới của bulông hướng cọc phải có dạng hình nón với góc nghiêng của đáy hình nón là 60°.	Đáp ứng	(*)
19.	Phần trên của bulông hướng cọc phải được ven răng bên trong để có thể kết nối với cọc thép	Đáp ứng	(*)
	Bulông đóng cọc (driving bolt)		(*)
20.	Bulông đóng cọc được kết nối với cọc thép và chịu lực đóng cọc trực tiếp bằng búa.	Đáp ứng	(*)
21.	Phần dưới của bulông đóng cọc phải được ven	Đáp ứng	(*)

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU	CHÀO THẦU
	răng bên trong để có thể kết nối với cọc thép.		
22.	Phần trên của bulông đóng cọc phải đảm bảo độ bền cơ cho phép đóng cọc trực tiếp bằng búa	Đáp ứng	(*)
	Khớp nối (coupling unit) :		(*)
23.	Khớp nối được ven răng bên trong cho phép kết nối 2 cọc thép lại với nhau để gia tăng chiều dài của cọc tiếp địa.	Đáp ứng	(*)

(*) : Là các yêu cầu cơ bản

(**) : Là các yêu cầu không cơ bản

2.38.1. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CỦA VẬT TƯ – THIẾT BỊ PHẦN TRẠM BIẾN ÁP:

2.39. Thông số kỹ thuật cáp đồng bọc cách điện 0.6/1kV 120mm², 150mm², 240mm², 300mm² cụ thể như sau:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG

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

II. TIÊU CHUẨN:

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

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

TCVN 6612:2007: Ruột dẫn của cáp cách điện

III. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

- Thử nghiệm điện:
 - Điện trở ruột dẫn
 - Thử nghiệm điện áp ở 2500V
 - Điện trở cách điện ở 70°C
- 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
- 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
- Thử nghiệm nén ở nhiệt độ cao.
- Độ đàn hồi và độ bền va đập ở nhiệt độ thấp.
- Thử nghiệm sốc nhiệt.
- Thử nghiệm chịu ngọn lửa.

IV. BẢNG TÓM TẮT CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
1.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN6610-1:2014; TCVN6610-3:2000; TCVN 6612:2007
	<u>I. Ruột dẫn điện:</u>		
	- Cấp:		cấp 2 theo TCVN
	- Nhiệt độ ruột dẫn lớn nhất trong		6612:2007.

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
	sử dụng bình thường: - Vật liệu dẫn điện: - Ruột dẫn điện được bện tròn ép chặt:		70°C Đồng ử. Đáp ứng
	Số lượng sợi không phủ tối thiểu trong ruột dẫn điện: - Dây 120mm ² - Dây 150mm ² - Dây 240 mm ² - Dây 300 mm ²	Sợi Sợi Sợi Sợi	18 18 34 34
	Điện trở một chiều tối đa của ruột dẫn ở 20°C: - Dây 120mm ² - Dây 150mm ² - Dây 240 mm ² - Dây 300 mm ²	Q/km Q/km Q/km Q/km	0,153 0,124 0,0754 0,0601
	Đường kính lớn nhất của ruột dẫn tròn: - Dây 120mm ² - Dây 150mm ² - Dây 240 mm ² - Dây 300 mm ²	mm mm mm mm	14,5 16,2 20,6 23.1
	2. Cách điện:		
	- Cách điện phải là hợp chất polyvinyl clorua loại PVC/C được bao quanh ruột dẫn. - Điện áp danh định		Đáp ứng 450/750V
	Chiều dày cách điện (giá trị quy định): - Dây 120mm ² - Dây 150mm ² - Dây 240 mm ² - Dây 300 mm ²	mm mm mm mm	1,6 1,6 2,2 2,4
	Chiều dày cách điện không được nhỏ hơn yêu cầu nêu trên. Tuy nhiên, chiều dày tại một vị trí nào đó có thể nhỏ hơn giá trị quy định, với điều kiện đáp ứng theo TCVN 6610- 1:2014.		Đáp ứng
	Điện áp thử nghiệm xoay chiều trong 5 phút - 50Hz: - Dây 120 mm ² - Dây 150 mm ² - Dây 240 mm ² - Dây 300 mm ²	V V V V	2500 2500 2500 2500
	Điện trở cách điện nhỏ nhất ở 70°C: - Dây 120 mm ² - Dây 150 mm ² - Dây 240 mm ² - Dây 300 mm ²	MΩ.km MΩ.km MΩ.km MΩ.km	0,0032 0,0032 0,0032 0,0030
	Màu sắc của cách điện		Xám nhẹ
	Ký hiệu trên bề mặt của lớp cách điện: + Đánh dấu mét: trên bề mặt dây phải được đánh số liên tục ở mỗi mét chiều dài. số đánh dấu không được quá 6 chữ số, chiều cao mỗi chữ số không được nhỏ		Đáp ứng

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
	<u>hcm 5 mm. Mỗi bành dây có thể được đánh dấu bắt đầu từ một số nguyên bất kỳ. Khi được quấn vào bành, số nhỏ nhất sẽ nằm trong cùng.</u> <u>+ Tên nhà sản xuất.</u> <u>+ Năm sản xuất.</u> <u>+ Ký hiệu “UV PVC - 450/750 V - CU - lx [tiết diện ruột dẫn] mm²</u> <u>Các ký hiệu trên được in liên tục dọc theo chiều dài dây với mực in bền với điều kiện thời tiết.</u>		<u>Đáp ứng</u> <u>Đáp ứng</u> <u>Đáp ứng</u> <u>Đáp ứng</u>
	3. Bành dây:		
	<u>Kích thước không được vượt quá các giá trị sau:</u> <u>+ Đường kính</u> <u>+ Bề rộng</u> <u>Lỗ giữa của bành dây phải được gia cường bằng 1 tấm thép có độ dày không ít hơn 10 mm và có thể gắn với trục có đường kính 95 mm (mô tả tham khảo).</u> <u>Chiều dài mỗi bành dây không nhỏ hơn 1000 m (nếu số lượng mua > 1000m).</u> <u>Đảm bảo trong mỗi bành chỉ gồm một đoạn dây liên tục, không đứt đoạn</u>	<u>m</u> <u>m</u>	<u>2,5</u> <u>1,4</u> <u>Nhà thầu mô tả rõ nội dung này</u> <u>Đáp ứng</u> <u>Đáp ứng</u>

2.40. Thông số kỹ thuật MC thế 3P, 220V – 400VAs – 100A, 200A, 250A, 300A, 600A, 800A:

A. Yêu cầu chung

1. Yêu cầu kỹ thuật này áp dụng cho:

1.2 MCCB (Áp tô mát) kiểu vỏ đúc loại 3 cực hoặc 4 cực, dùng để bảo vệ mạch điện chống quá tải và ngắn mạch phía hạ áp của MBA 3 pha.

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

3. Các yêu cầu về thử nghiệm:

a. Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test):

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

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

b. Thử nghiệm điển hình (Type test):

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

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

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

- Đặc tính quá tải (nếu có) (Overload performance (where applicable)).
 - Kiểm tra chịu điện môi (Verification of dielectric withstand).
 - Kiểm tra độ tăng nhiệt (Verification of temperature rise tests).
 - Kiểm tra nhả quá tải (Verification of overload releases).
- ii. Trình tự thử nghiệm – Khả năng cắt ngắn mạch làm việc danh định (Rated service short-circuit breaking capacity):
- Khả năng cắt ngắn mạch làm việc danh định (Rated service short-circuit breaking capacity).
 - Kiểm tra khả năng làm việc (Verification of operational performance capability).
 - Kiểm tra chịu điện môi (Verification of dielectric withstand).
 - Kiểm tra độ tăng nhiệt (Verification of temperature rise tests).
 - Kiểm tra nhả quá tải (Verification of overload releases).
- iii. Trình tự thử nghiệm – Khả năng cắt ngắn mạch tối hạn danh định (Rated ultimate short-circuit breaking capacity):
- Kiểm tra nhả quá tải (Verification of overload releases).
 - Khả năng cắt ngắn mạch lớn nhất danh định (Rated ultimate short-circuit breaking capacity).
 - Kiểm tra chịu điện môi (Verification of dielectric withstand).
 - Kiểm tra nhả quá tải (Verification of overload releases).
- iv. Trình tự thử nghiệm – Khả năng cắt ngắn mạch từng cực riêng lẻ (Individual pole short-circuit breaking capacity): Áp dụng đối với các áp tô mát dùng trong hệ thống pha-đất:
- Khả năng cắt ngắn mạch cực riêng rẽ (Individual pole short-circuit breaking capacity).
 - Kiểm tra chịu điện môi (Verification of dielectric withstand).
 - Kiểm tra nhả quá tải (Verification of overload releases).

B. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật MCCB

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60947-1, IEC 60947-2 hoặc tiêu chuẩn tương đương
5	Chủng loại		Bảo vệ bằng nhiệt và từ hoặc điện tử, kiểu lắp đặt cố định (fixed type), đầu nối phía trước
6	Số cực		03 cực hoặc 04 cực phù hợp với nhu cầu sử dụng thực tế của Đơn vị.
7	Thao tác đóng cắt		Việc đóng cắt phải được thực hiện đồng thời trên các cực
8	Khả năng điều chỉnh dòng làm việc định mức		Tùy nhu cầu sử dụng, đơn vị có thể lựa chọn MCCB có nút chỉnh dòng làm việc định mức với các mức điều chỉnh sau: - MCCB có I_n tới 315A: $0,7 \div 1 \times I_n$ - MCCB có $I_n > 315A$: $0,5 \div 1 \times I_n$
9	Điện áp làm việc định mức của thiết bị (U_e) (1 pha/ 3 pha)	VAs	230/400
10	Điện áp cách điện định mức (U_i)	VAs	> 690 hoặc > 800 (tùy chọn theo nhu cầu sử dụng của đơn vị)
11	Mức chịu đựng điện áp xung	kVp	> 8

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	định mức (Uimp)		
12	Tần số định mức	Hz	50
13	Dòng điện làm việc liên tục định mức (In):	A	(Tùy trường hợp cụ thể và nhu cầu thực tế, đơn vị lựa chọn loại MCCB với dòng định mức phù hợp)
	MCCB 02 cực	“	50, 63, 80 (75), 100, 125 (120), 160, 200, 250, 320 (315), 400
	MCCB 03 cực/ 04 cực	“	50, 63, 80 (75), 100, 125 (120), 160, 200, 250, 320 (315), 400, 630 (600), 800, 1.000, 1.250 (1.200), 1.600, 2.000, 2.500, 3.200
14	Cấp phân loại chọn lọc		Cấp A (cắt nhanh)
15	Khả năng cắt dòng ngắn mạch tới hạn định mức (Icu) ở điện áp làm việc định mức	kA	
	MCCB có In = 50-100A	“	> 25
	MCCB có In = 125-315A	“	> 36
	MCCB có In = 320-800A	“	> 50
	MCCB có In > 1.000A	“	> 65
16	Khả năng cắt dòng ngắn mạch làm việc định mức (Ics) ở điện áp định mức	kA	Ics = 100% Icu
17	Số lần thao tác không cần bảo trì (độ bền cơ/điện) tối thiểu	Lần	(không tải/có tải ở dòng định mức)
	MCCB có In = 50-100A	“	8.500/1.500
	MCCB có In = 125-315A	“	7.000/1.000
	MCCB có In = 320-630A	“	4.000/1.000
	MCCB có 630 < In < 2.500A	“	2.500/500
	MCCB có In > 2.500A		1.500/500
18	Phụ kiện đi kèm:		
18.1	Đầu cực loại bu lông hoặc đinh ốc		Bao gồm
18.2	Nút nhấn cắt khẩn cấp màu đỏ		Bao gồm
18.3	Thanh nối dài và mở rộng đầu cực đầu nối bằng đồng mạ thiếc (spreaders) (tùy chọn theo nhu cầu thiết kế)		06 miếng (đối với MCCB 3 cực)
			04 miếng (đối với MCCB 2 cực)
18.4	Vách ngăn cách điện giữa các pha (interphase barriers)		04 miếng (đối với MCCB 3 cực)
			02 miếng (đối với MCCB 2 cực)
19	Số lượng tiếp điểm phụ (tùy chọn việc trang bị theo yêu cầu thiết kế)		Nêu cụ thể
20	Bề rộng của MCCB	mm	Nêu cụ thể
21	Nhãn thiết bị		Theo tiêu chuẩn IEC 60947-2 hoặc tương đương
22	Đóng gói		MCCB được đóng gói trong hộp carton để dễ dàng cho việc bảo quản trong kho cũng như vận chuyển

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
23	Yêu cầu về thử nghiệm		Theo yêu cầu tại mục V.A.3
24	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại mục III.4

C. Bảng thông số kỹ thuật MCCB

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
	I. ĐIỀU KIỆN CHUNG			
1	1. Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị			
	Nhiệt độ môi trường lớn nhất	°C	45	
	Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	°C	0	
	Khí hậu		Nhiệt đới, nóng ẩm	
	Độ ẩm tương đối cao nhất	%	100	
	Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	m	Đến 1.000	
	Lưu ý: Trường hợp thiết bị được lắp đặt tại các vị trí với điều kiện môi trường khác với các thông số nêu trong bảng trên, các Đơn vị căn cứ các tiêu chuẩn quốc tế và tiêu chuẩn Việt Nam để ban hành tiêu chuẩn riêng cho thiết bị nhằm thuận lợi cho công tác lựa chọn vật tư thiết bị nhưng không được trái quy định pháp luật, quy chế quản lý nội bộ của EVN có liên quan.		Đáp ứng	
2	2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện			
	Điện áp danh định của hệ thống	kV	0,38	0,38
	Sơ đồ		3 pha	1 pha
	Chế độ nối đất trung tính		Trung tính nối đất trực tiếp	Trung tính nối đất trực tiếp
	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị	kV	≥ 0,4	≥ 0,23
	Tần số	Hz	50	50
3	3. Chứng chỉ chất			

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
	lượng			
	Nhà sản xuất phải có chứng chỉ về hệ thống quản lý chất lượng (ISO-9001 hoặc tương đương) được áp dụng vào ngành nghề sản xuất thiết bị. Nhà sản xuất phải có phòng thử nghiệm xuất xưởng với các trang thiết bị phục vụ thử nghiệm được kiểm chuẩn bởi cơ quan quản lý chất lượng.		Đáp ứng	
	Nhà sản xuất phải tuân thủ các quy định của Nhà nước về tiết kiệm năng lượng, an toàn cháy nổ, môi trường, sở hữu trí tuệ, nhãn mác v.v.		Đáp ứng	
4	4. Yêu cầu về bản vẽ và tài liệu kỹ thuật thiết bị:			
	Thiết bị phải được cung cấp bản vẽ và tài liệu kỹ thuật sau:			
	a. Bản vẽ tổng thể cấu trúc thiết bị bao gồm kích thước và khối lượng.		Đáp ứng	
	b. Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, sửa chữa và bảo dưỡng thiết bị.		Đáp ứng	
	c. Các biên bản thử nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.		Đáp ứng	
5	5. Yêu cầu khác:			
	a. Thiết bị cung cấp phải mới nguyên 100%, không có khiếm khuyết, có chứng nhận nguồn gốc xuất xứ hàng hóa rõ ràng, hợp pháp và có chứng nhận chất lượng hàng hóa, kèm theo các		Đáp ứng	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
	tài liệu liên quan để chứng minh hàng hoá được cung cấp phù hợp với yêu cầu của thiết kế và quy định trong hợp đồng đã ký kết.			
	b. Thiết bị phải đáp ứng được độ bền đối với các điều kiện về khí hậu và môi trường tại Việt Nam: được nhiệt đới hóa, phù hợp với điều kiện môi trường lắp đặt vận hành.		Đáp ứng	
	II. Yêu cầu chung			
	1. Yêu cầu kỹ thuật này áp dụng cho:			
6	1.1 MCCB (Áp tô mát) kiểu vỏ đúc loại 2 cực, dùng để bảo vệ mạch điện chống quá tải và ngắn mạch phía hạ áp của MBA 1 pha.			
7	1.2 MCCB (Áp tô mát) kiểu vỏ đúc loại 3 cực hoặc 4 cực, dùng để bảo vệ mạch điện chống quá tải và ngắn mạch phía hạ áp của MBA 3 pha.			
8	2. Thiết bị được chế tạo, thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 60947-1, IEC 60947-2 hoặc tiêu chuẩn tương đương.			
9	3. Các yêu cầu về thử nghiệm:			
	D. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT			
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60947-1, IEC 60947-2 hoặc tiêu chuẩn tương đương	
5	Chủng loại		Bảo vệ bằng nhiệt và từ hoặc điện tử, kiểu lắp đặt cố định (fixed type),	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
			đầu nối phía trước	
6	Số cực		02 cực, 03 cực hoặc 04 cực phù hợp với nhu cầu sử dụng thực tế của Đơn vị.	
7	Thao tác đóng cắt		Việc đóng cắt phải được thực hiện đồng thời trên các cực	
8	Khả năng điều chỉnh dòng làm việc định mức		Tùy nhu cầu sử dụng, đơn vị có thể lựa chọn MCCB có nút chỉnh dòng làm việc định mức với các mức điều chỉnh sau: - MCCB có In tới 315A: $0,7 \div 1 \times I_n$ - MCCB có In > 315A: $0,5 \div 1 \times I_n$	
9	Điện áp làm việc định mức của thiết bị (Ue) (1 pha/ 3 pha)	VAs	230/400	
10	Điện áp cách điện định mức (Ui)	VAs	> 690 hoặc > 800 (tùy chọn theo nhu cầu sử dụng của đơn vị)	
11	Mức chịu đựng điện áp xung định mức (Uimp)	kVp	> 8	
12	Tần số định mức	Hz	50	
13	Dòng điện làm việc liên tục định mức (In):	A	(Tùy trường hợp cụ thể và nhu cầu thực tế, đơn vị lựa chọn loại MCCB với dòng định mức phù hợp)	
	MCCB 02 cực	“	50, 63, 80 (75), 100, 125 (120), 160, 200, 250, 320 (315), 400	
	MCCB 03 cực/ 04 cực	“	50, 63, 80 (75), 100, 125 (120), 160, 200, 250, 320 (315), 400, 630 (600), 800, 1.000, 1.250 (1.200), 1.600, 2.000, 2.500, 3.200	
14	Cấp phân loại chọn lọc		Cấp A (cắt nhanh)	
15	Khả năng cắt dòng ngắn mạch tới hạn định mức (Icu) ở điện áp làm việc định mức	kA		
	MCCB có In = 50-100A	“	> 25	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
	MCCB có In = 125-315A	“	> 36	
	MCCB có In = 320-800A	“	> 50	
	MCCB có In > 1.000A	“	> 65	
16	Khả năng cắt dòng ngắn mạch làm việc định mức (Ics) ở điện áp định mức	kA	Ics = 100% Icu	
17	Số lần thao tác không cần bảo trì (độ bền cơ/điện) tối thiểu	Lần	(không tải/có tải ở dòng định mức)	
	MCCB có In = 50-100A	“	8.500/1.500	
	MCCB có In = 125-315A	“	7.000/1.000	
	MCCB có In = 320-630A	“	4.000/1.000	
	MCCB có 630 < In < 2.500A	“	2.500/500	
	MCCB có In > 2.500A		1.500/500	
18	Phụ kiện đi kèm:			
18.1	Đầu cực loại bu lông hoặc đinh ốc		Bao gồm	
18.2	Nút nhấn cắt khẩn cấp màu đỏ		Bao gồm	
18.3	Thanh nối dài và mở rộng đầu cực đầu nối bằng đồng mạ thiếc (spreaders) (tùy chọn theo nhu cầu thiết kế)		06 miếng (đối với MCCB 3 cực)	
			04 miếng (đối với MCCB 2 cực)	
18.4	Vách ngăn cách điện giữa các pha (interphase barriers)		04 miếng (đối với MCCB 3 cực)	
			02 miếng (đối với MCCB 2 cực)	
19	Số lượng tiếp điểm phụ (tùy chọn việc trang bị theo yêu cầu thiết kế)		Nêu cụ thể	
20	Bề rộng của MCCB	mm	Nêu cụ thể	
21	Nhãn thiết bị		Theo tiêu chuẩn IEC 60947-2 hoặc tương đương	
22	Đóng gói		MCCB được đóng gói trong hộp carton để dễ dàng cho việc bảo quản trong kho cũng như vận chuyển	
23	Yêu cầu về thử nghiệm		Theo yêu cầu tại mục mục V.A.3	
24	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại mục III.4	

2.41. Thông số bộ đà đỡ trạm trụ ghép:

STT	Mô tả	Yêu cầu
-----	-------	---------

STT	Mô tả	Yêu cầu
1.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	TCVN 1765 TCVN 1656 TCVN 5408
	1. Cấu tạo:	
2.	Vật liệu	Thép CT3 tráng kẽm nóng
3.	Nguồn gốc nguyên liệu thép CT3: Do nhà sản xuất thép có uy tín, có chứng chỉ ISO 9001 ở Việt Nam sản xuất.	Nhà thầu cung cấp giấy chứng nhận nguồn gốc thép
4.	Kích thước thép góc: + Thép góc U100: 100x46x4,5mm + Thép góc U160: 160x68x5,0mm	Đáp ứng
5.	Bộ đà đỡ máy biến thế trạm giàn trụ ghép bao gồm các chi tiết sau: + Chi tiết 1: Đà thép U100x46x4,5 dài 0,5m + Chi tiết 2: Đà thép U160x68x5,0 dài 1,457m + Chi tiết 3: Đà thép U100x46x4,5 dài 0,7m (02 lỗ buolon) + Chi tiết 4: Đà thép U100x46x4,5 dài 1,1 m + Chi tiết 5: Đà thép U160x68x5,0 dài 1,7m + Chi tiết 6: Đà thép U160x68x5,0 dài 2,1m + Chi tiết 7: Đà thép U160x68x5,0 dài 0,7m + Chi tiết 8: Đà thép U100x46x4,5 dài 0,7m (04 lỗ buolon)	02 cái 01 cái 02 cái 06 cái 02 cái 02 cái 01 cái 01 cái
6.	Vị trí và kích thước các lỗ để bắt sứ đứng và sứ treo theo đúng bản vẽ đính kèm	Đáp ứng
7.	Bề mặt của đà phải trơn nhẵn, không có vết xước và khuyết tật	Đáp ứng
8.	Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm	$\geq 70\mu\text{m}$
9.	Lớp tráng kẽm phải đều và bám dính chắc vào kim loại nền	Đáp ứng
	2. Thông số kỹ thuật	
10.	Giới hạn bền đứt	$\geq 380 \text{ N/mm}^2$
11.	Giới hạn chảy	$\geq 250 \text{ N/mm}^2$
12.	Độ giãn dài tương đối khi đứt	$\geq 26 \%$
	3. Phụ kiện	
13.	Phụ kiện kèm theo bộ đà đỡ máy biến thế trạm giàn trụ ghép bao gồm: Buolon VRS 16*700 Buolon VRS 16*400 Boulon 16*50 Buolon 16*100 Rondell vuông d18	06 cái 09 cái 22 cái 04 cái 74 cái
14.	Tất cả các phụ kiện kèm theo bộ đà đỡ máy biến thế trạm giàn trụ ghép phải phù hợp tiêu chuẩn TCVN 1916, 4795, 5408. Thông số kỹ thuật buolon: + Lực kéo tối thiểu không bị tuột răng: 5600kG + Giới hạn bền đứt: $\geq 400\text{N/mm}^2$ + Giới hạn chảy: $\geq 240\text{N/mm}^2$ + Độ giãn dài tương đối khi đứt: $\geq 22\%$	Đáp ứng

2.42. Thông số kỹ thuật tủ phân phối tổng trạm biến áp

1.1. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM:

1.1. Vở tủ :

a. Thử nghiệm thường xuyên:

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

b. Thử nghiệm điển hình:

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

1.2. Máy cắt hạ thế:

a. Thử nghiệm thường xuyên

- Các thử nghiệm thao tác cơ khí. (*)
- Kiểm tra hiệu chuẩn bộ nhả (*).
- Các thử nghiệm điện môi (*)

b. Thử nghiệm điển hình:

- + Trình tự thử nghiệm 1 - tính chất chung của các đặc tính (*):
- Các giới hạn tác động và đặc tính tác động
- Tính chất điện môi
- Thao tác cơ khí và khả năng thực hiện thao tác
- Đặc tính quá tải (nếu có)
- Kiểm tra chịu điện môi
- Kiểm tra độ tăng nhiệt
- Kiểm tra nhả quá tải
- + Trình tự thử nghiệm 2 - Khả năng cắt ngắn mạch làm việc danh định (*):
- Khả năng cắt ngắn mạch làm việc danh định
- Kiểm tra chịu điện môi
- Kiểm tra độ tăng nhiệt
- Kiểm tra nhả quá tải.
- + Trình tự thử nghiệm 3- Khả năng cắt ngắn mạch tới hạn danh định (*):
- Kiểm tra nhả quá tải.
- Khả năng cắt ngắn mạch tới hạn danh định
- Kiểm tra chịu điện môi
- Kiểm tra nhả quá tải.

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

1.2. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT :

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
	Hạng mục		Nhà thầu phát biểu	(*)
	Nhà sản xuất + Vỏ tủ + Máy cắt hạ thế		Nhà thầu phát biểu	(*)
	Nước sản xuất + Vỏ tủ + Máy cắt hạ thế		Nhà thầu phát biểu	(*)
	Mã hiệu + Vỏ tủ + Máy cắt hạ thế		Nhà thầu phát biểu	(*)
	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”		Đáp ứng	(*)
	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 6592-2 IEC 60439-5	(*)
I	Cấu tạo			
1	Tủ phân phối tổng hạ thế trạm biến áp bao gồm các thiết bị sau (<i>xem thêm Sơ đồ nguyên lý đính kèm</i>):			
	- Vỏ tủ. - Máy cắt hạ thế 3 pha (MCCB) đầu vào: 600A (Theo QCKT MCCB hạ thế) - Máy cắt hạ thế 3 pha (MCCB) đầu ra: 250A (Theo QCKT MCCB hạ thế) để nối giữa thanh cái đầu vào và thanh cái đầu ra để bảo vệ tổng cho tủ phân phối. - Thanh cái đầu nối: bao gồm hệ thống thanh cái pha màu vàng, xanh, đỏ được đấu nối từ máy cắt hạ thế 3 pha bảo vệ tổng 600A đến 4 máy cắt hạ thế 3 pha 250A và thanh cái trung tính đen (hoặc trắng).		Đáp ứng	(*)
2	Phân loại: - Loại 1: 01 MCCB 3 pha 600A + 04 MCCB 3 pha 250A Tùy theo nhu cầu sử dụng, người mua quy định số số lượng cho từng loại tủ.		Đáp ứng	(*)
II	Vỏ tủ			
1	Cấu trúc			
1.1	Vật liệu:		Nhựa tăng cường sợi thủy tinh	

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
1.2	Phương pháp chế tạo		Phương pháp ép nóng.	
1.3	Bề mặt bên trong và ngoài tủ phải phẳng. Bề mặt bên trong phải có gân nhằm tăng cường khả năng chịu lực của tủ.		Đáp ứng	(*)
1.4	Màu của vỏ tủ:		Màu xám	(*)
1.5	Tủ có 01 cửa 2 lớp được lắp đặt theo chiều dài của tủ (01 cửa tủ chính và 01 cửa phụ để che phần hệ thống thanh cái và MCCB; trên cửa phụ có các lỗ để thao tác cần thao tác MCCB). Cửa tủ có dạng bản lề; Bản lề tủ dùng loại bản lề cối có chốt chặn, bản lề được làm bằng vật liệu không rỉ sét và lắp bên trong tủ một cách chắc chắn, đảm bảo không thể tự mở trong quá trình vận hành. Cửa tủ cho phép khóa bằng chìa khóa (mỗi tủ được cung cấp kèm theo 1 chìa khóa).		Đáp ứng	(*)
1.6	Mặt sau tủ có 02 lỗ để luôn cáp xuất hạ thế tiết diện lên đến 4xM300mm ² , đáy tủ có 04 lỗ để luôn cáp hạ thế tiết diện đến ABC 4x95mm ² . Các vị trí lỗ này được thiết kế sao cho đảm bảo độ kín cho tủ khi lưu kho và cho phép người sử dụng có thể dễ dàng đột lỗ mà không cần bất kỳ dụng cụ hỗ trợ nào.		Đáp ứng	(*)
1.7	Tủ được thiết kế có thể lắp đặt ngoài trời và có các khe tản nhiệt nhằm đảm bảo khả năng vận hành đúng định mức của thiết bị lắp đặt bên trong.		Đáp ứng	(*)
1.8	Mặt ngoài của cửa tủ và 2 bên hông tủ có ký hiệu sau: + “EVNHCMC – Năm sản xuất” + Ký hiệu nhà sản xuất + “Điện hạ thế-Nguy hiểm chết người” Độ cao chữ tối thiểu là 20mm. Mặt bên trong cửa phải có sơ đồ mạch điện của tủ.		Đáp ứng	(*)
2	Thông số kỹ thuật			

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
2.1	Cấp chống cháy:		FH2-40	(*)
2.2	Độ kín của tủ khi chưa đột lỗ bất dây		IP 33 theo IEC 60529	(*)
2.3	Độ dày tối thiểu tại vị trí bất kỳ:		05 mm	(*)
2.4	Mức cách điện:		≥ 3 kV/min	(*)
2.5	Độ bền va đập tại bất kỳ vị trí nào của vỏ tủ:		20J	(*)
2.6	Kích thước tối đa: Dài (mặt cửa tủ) x Rộng (mặt hông tủ) x Cao:		≤ 600mm x 400mm x 1250mm	(*)
III	Máy cắt hạ thế (Theo QCKT MCCB hạ thế)		Đáp ứng QCKT MCCB hạ thế	(*)
IV	Hệ thống thanh cái			
1	Thanh cái được làm bằng đồng hay hợp kim của đồng		Đáp ứng	(*)
2	Hệ thống thanh cái được lắp đặt bên trong tủ có khả năng chịu được dòng điện ổn định động 52,5 kA.		Đáp ứng	(*)
3	Thanh cái pha tổng có tiết diện tối thiểu 400mm ² (10x40mm). Thanh cái cái trung tính có tiết diện tối thiểu 300mm ² (10x30mm);		Đáp ứng	(*)
4	Thanh cái pha đầu nối MCCB lộ ra có tiết diện tối thiểu 120mm ² (6x20mm).		Đáp ứng	(*)
5	Hệ thống thanh cái được bọc cách điện đúng cấp điện áp vận hành.		Đáp ứng	(*)
6	Điện trở suất ở 20°C		0,0177Ωmm ² /m	
7	Ứng suất kéo đứt		260 - 345Mpa	
8	Độ giãn dài		≥ 10%	
V	Phụ kiện			
1	Bộ bulông, đai ốc, rong đèn vênh để cố định tủ trên trụ (trạm giàn trụ ghép).		Đáp ứng	(*)
2	Chìa khóa mở cửa tủ		Đáp ứng	(*)

(*) : là các yêu cầu cơ bản

(**) : là các yêu cầu không cơ bản

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

2.43. Đặc tính kỹ thuật cáp ABC 4x95mm²:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG :

Tiêu chuẩn này được áp dụng cho cáp xoắn treo hạ thế điện áp làm việc đến 0,6/1 KV.

II. TIÊU CHUẨN :

- TCVN 6447 : Cáp điện vặn xoắn cách điện bằng XLPE điện áp làm việc đến 0,6/1kV
- AS 3560: Electric cables XLPE insulated Aerial bundle – For working voltages up to and including 0.6/1kV

III. MÔ TẢ :

Cáp ABC hạ thế có các đặc điểm sau :

1. Loại : Cáp xoắn treo với dây pha và dây trung tính có cùng tiết diện .

2. Cách điện: XLPE.

3. Ruột dẫn điện: Gồm nhiều tao dây được xoắn đồng tâm và nén chặt.

4. Tiết diện danh định của lõi : $4 \times 95 \text{ mm}^2$.

5. Vật liệu dẫn điện : Nhôm (ứng suất kéo đứt tối thiểu 140Mpa).

6. Các ký hiệu trên bề mặt dây pha:

- Đánh dấu mét : Mỗi sợi dây pha phải được đánh số liên tục ở mỗi mét chiều dài. Số đánh dấu không được quá 6 chữ số. Mỗi bành cáp có thể được đánh dấu bắt đầu từ một số nguyên bất kỳ. Khi được quấn vào bành, số nhỏ nhất sẽ nằm trong cùng.

- Tên nhà sản xuất

- Năm sản xuất

- Ký hiệu : “EVNHCMC - 0,6/1kV - ABC 4 [Cỡ cáp] mm^2 - XLPE” .

Các ký hiệu trên được in liên tục dọc theo chiều dài cáp bằng phương pháp dập nóng (hot stamping method) với mực in màu trắng bền với điều kiện thời tiết khắc nghiệt, có độ cao không nhỏ hơn 5mm và nằm giữa các số đánh dấu pha.

7. Phân biệt các pha với nhau :

7.1. Các pha sẽ được phân biệt bằng một trong hai cách sau :

a. Phân biệt bằng những gân nổi dài liên tục và được đánh số màu trắng dọc theo chiều dài cáp.

+ Quy định cho các gân nổi : gân nổi của tất cả các pha giống nhau, có kích thước cho trong bảng 1. Riêng dây trung tính có các gân nổi cách khoảng đều nhau, số lượng gân nổi được cho trong bảng 2.

+ Các pha có số gân nổi được cho như sau : pha thứ nhất có một gân nổi, pha thứ hai có hai gân nổi và pha thứ ba có ba gân nổi.

Bảng 1	Chiều rộng (mm)	Chiều cao (mm)
Kích thước gân nổi của dây pha	1,0 + 0,2	0,5 + 0,1
Kích thước gân nổi của dây trung tính	0,5 + 0,2	0,3 + 0,1

Bảng 2

Cỡ cáp (mm^2)	50	95
Số gân nổi	16	20

b. Phân biệt bằng các sọc màu liên tục dọc theo chiều dài, cách nhau 120° . Sọc màu xanh ứng với pha thứ nhất, sọc màu vàng ứng với pha thứ hai và sọc màu đỏ ứng với pha thứ ba. Dây trung tính không có sọc.

7.2. Quy định đánh số trên sợi cáp: các số 1, 2, 3 của các pha tương ứng được in liên tục dọc theo chiều dài cáp bằng phương pháp dập nóng (hot stamping method) với mực in màu trắng bền với điều kiện thời tiết khắc nghiệt , có độ cao không nhỏ hơn 5mm và các số được đánh cách khoảng là 100mm.

8. Yêu cầu kỹ thuật :

Thông số kỹ thuật	Đơn vị	Tiết diện của dây dẫn [mm^2]	
			95
Số lõi	lõi		4
Số tao của mỗi lõi	sợi		19 ± 1
Điện trở một chiều tối đa của ruột dẫn điện ở 20°C	Ω/Km		0,32
Điện trở xoay chiều tối đa của ruột dẫn điện ở 80°C	Ω/Km		0,398
Nhiệt độ làm việc liên tục lớn nhất	$^\circ\text{C}$		80

Dòng điện tải liên tục cho phép trên mỗi pha	A		Tối thiểu 225
Đường kính của ruột dẫn điện			
- Tối thiểu	mm		11,3
- Tối đa	mm		11,9
Đường kính lớn nhất của lõi (không tính đến các gân nổi)	mm		15,9
Đường kính tính toán lớn nhất của vòng tròn ngoại tiếp 4 lõi	mm		38,4
Độ dày tối thiểu của cách điện tại một điểm bất kỳ (không được đo tại vị trí có đánh số)	mm		1,43
Độ dày trung bình tối thiểu của cách điện tại một điểm bất kỳ (không được đo tại vị trí có đánh số)	mm		1,7
Độ dày tối đa của cách điện tại một điểm bất kỳ (không tính đến các gân nổi)	mm		2,3
Bán kính uốn cong tối thiểu của lõi	mm		95
Bán kính uốn cong tối thiểu của cáp	mm		345
Lực kéo đứt tối thiểu MBL của cáp (dựa trên ứng suất kéo đứt của lõi hợp kim nhôm là 140 Mpa)	kN		53,2
Lực căng làm việc tối đa của cáp trong thời gian ngắn (28% MBL)	kN		14,9
Lực căng làm việc thường xuyên tối đa của cáp (18% MBL)	kN		9,6
Lực kết dính tối thiểu của cách điện	Kg		190
Khối lượng tương đối của cáp	Kg/m		1,35
Chiều dài mỗi bành cáp	m		500

- Bành cáp :

- + Trong mỗi bành cáp phải đảm bảo chỉ gồm 1 đoạn cáp liên tục.
- + Đường kính : $\leq 2500\text{mm}$.
- + Chiều rộng : $\leq 1400\text{mm}$.
- + Bành cáp được làm bằng vật liệu sao cho có thể lưu trữ ngoài trời trong 2 năm mà không bị hư hỏng trong điều kiện khí hậu ở Việt Nam.
- + Lỗ giữa bành cáp phải được gia cường bằng 1 tấm thép có độ dày không ít hơn 10mm và có thể gắn với trục có đường kính 95mm.

IV. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM :

1. Thử nghiệm thường xuyên :

- Đo điện trở cáp.

- Thử phóng điện 20kVAs trong thời gian không ít hơn 50 ms

2. Thử nghiệm điển hình :

2.1. Thử nghiệm đối với ruột dẫn điện :

- Đo điện trở ruột dẫn điện. (*)

- Thử lực kéo đứt. (*)

2.2. Thử nghiệm đối với lớp cách điện :

- Thử độ bền cơ trước lão hóa. (*)

- Thử độ bền cơ sau lão hóa. (*)

- Đo hàm lượng cAsbon trong cách điện.

- Đo độ phân tán của cAs bon trong cách điện.

- Đo độ dày cách điện. (*)

2.3. Thử nghiệm đối với lõi cáp :

- Đo điện trở cách điện ở 20°C. (*)

- Đo điện trở cách điện ở 90°C. (*)

- Đo sự gia tăng điện dung sau khi ngâm nước ở 20°C.

2.4. Thử nghiệm đối với cáp :

- Thử nghiệm điện thế tăng cao. (*)

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

V. BẢNG TÓM TẮT CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	CHÀO THẦU
1.	Nhà sản xuất		Nhà thầu phát biểu	(*)
2.	Nước sản xuất		Nhà thầu phát biểu	(*)
3.	Mã hiệu		Nhà thầu phát biểu (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 6447, AS3560 hoặc tương đương	(*)
6.	Loại:		Cáp xoắn treo với dây pha và dây trung tính có cùng tiết diện.	(*)
7.	Cách điện		XLPE	(*)
8.	Ruột dẫn điện:		Gồm nhiều tao dây được xoắn đồng tâm và nén chặt.	(*)
9.	Tiết diện danh định của lõi		4x50,4x95mm ²	(*)
10.	Vật liệu dẫn điện		Nhôm (ứng suất kéo đứt tối thiểu 140Mpa)	(*)
11.	Các ký hiệu trên bề mặt dây pha: - Đánh dấu mét : - Tên nhà sản xuất - Năm sản xuất - Ký hiệu Các ký hiệu trên được in liên tục dọc theo chiều dài cáp bằng phương pháp dập nóng (hot stamping method) với mực in màu trắng bền với điều kiện thời tiết khắc nghiệt, có độ cao không nhỏ hơn 5mm và nằm giữa các số đánh dấu pha.		Mỗi sợi dây pha phải được đánh số liên tục ở mỗi mét chiều dài. Số đánh dấu không được quá 6 chữ số. Mỗi bành cáp có thể được đánh dấu bắt đầu từ một số nguyên bất kỳ. Khi được quấn vào bành, số nhỏ nhất sẽ nằm trong cùng. Đáp ứng Đáp ứng “EVNHCMC PC - 0.6/1KV - ABC 4x95 mm ² - XLPE” . Đáp ứng	(*)

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	CHÀO THẦU
12.	<p>Các pha sẽ được phân biệt bằng một trong hai cách sau :</p> <p>a. Phân biệt bằng những gân nổi dài liên tục và được đánh số màu trắng dọc theo chiều dài cáp.</p> <p>- Quy định cho các gân nổi + Gân nổi của tất cả các pha giống nhau, có kích thước như sau:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Kích thước gân nổi của dây pha: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Chiều rộng ✓ Chiều cao ○ Kích thước gân nổi của dây trung tính: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Chiều rộng ✓ Chiều cao <p>+ Riêng dây trung tính có các gân nổi cách khoảng đều nhau, số lượng gân nổi của các lõi có tiết diện [mm²].</p> <p style="margin-left: 40px;">50 95</p> <p>- Các pha có số gân nổi được cho như sau : pha thứ nhất có một gân nổi, pha thứ hai có hai gân nổi và pha thứ ba có ba gân nổi.</p> <p>b. Phân biệt bằng các sọc màu liên tục dọc theo chiều dài, cách nhau 120^o. Sọc màu xanh ứng với pha thứ nhất, sọc màu vàng ứng với pha thứ hai và sọc màu đỏ ứng với pha thứ ba. Dây trung tính không có sọc.</p>	mm mm mm mm	<p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>1,0±0,2 0,5±0,1</p> <p>0,6±0,2 0,3±0,1</p> <p>Đáp ứng</p> <p>16 20</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p>	(*)
13.	Quy định đánh số trên sợi cáp		các số 1, 2, 3 của các pha tương ứng được in liên tục dọc theo chiều dài cáp bằng phương pháp dập nóng (hot stamping method) với mực in màu trắng bền với điều kiện thời tiết khắc nghiệt, có độ cao không nhỏ hơn 5mm và các số được đánh cách khoảng là 100mm.	(*)
14.	Số lõi	Lõi	4	(*)
15.	Số tao của mỗi lõi:	Sợi	4x95mm ²	(*)

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU		CHÀO THẦU
				19	
16.	Điện trở một chiều tối đa của ruột dẫn điện ở 20°C	Ω/Km		4x95mm ²	
				0,32	
17.	Điện trở xoay chiều tối đa của ruột dẫn điện ở 80°C	Ω/Km		4x95mm ²	(*)
				0,398	
18.	Nhiệt độ làm việc liên tục lớn nhất	°C	80		(*)
19.	Dòng điện tải liên tục cho phép trên mỗi pha	A		4x95mm ²	(*)
				≥ 225	
20.	Đường kính của ruột dẫn điện - Tối thiểu - Tối đa	mm mm		4x95mm ²	(*)
				11,3	
				11,9	
21.	Đường kính lớn nhất của lõi (không tính đến các gân nổi)	mm		4x95mm ²	(**)
				15,9	
22.	Đường kính tính toán lớn nhất của vòng tròn ngoại tiếp 4 lõi	mm		4x95mm ²	(**)
				38,4	
23.	Độ dày tối thiểu của cách điện tại một điểm bất kỳ (nhưng không được đo tại vị trí có đánh số)	mm		4x95mm ²	(*)
				1,43	
24.	Độ dày trung bình tối thiểu của cách điện tại một điểm bất kỳ không kể đến các gân nổi (nhưng không được đo tại vị trí có đánh số)	mm		4x95mm ²	(*)
				1,7	
25.	Độ dày tối đa của cách điện tại một điểm bất kỳ (không tính đến các gân nổi)	mm		4x95mm ²	(*)
				2,3	
26.	Bán kính uốn cong tối thiểu của lõi	mm		4x95mm ²	(*)
				95	
27.	Bán kính uốn cong tối thiểu của cáp	mm		4x95mm ²	(*)
				345	
28.	Tải trọng thực tối đa lớn nhất của cáp xoắn (dựa trên ứng suất căng tối đa của cách điện XLPE tại kẹp ngừng là 40 Mpa)	KN		4x95mm ²	(*)
				15,2	
29.	Lực kéo đứt tối thiểu MBL của cáp xoắn (dựa trên ứng suất kéo đứt của lõi hợp kim nhôm là 140 Mpa)	KN		4x95mm ²	(*)
				53,2	
30.	Lực căng làm việc tối đa của	KN		4x95mm ²	(*)

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU		CHÀO THẦU
	cáp xoắn trong thời gian ngắn (28% MBL)			14,9	
31.	Lực căng làm việc thường xuyên tối đa (18%MBL)	KN		4x95mm ²	(*)
				9,6	
32.	Lực kết dính tối thiểu của cách điện	Kg		4x95mm ²	(*)
				190	
33.	Khối lượng tương đối của cáp	Kg/m		4x95mm ²	(**)
				1,35	
34.	Chiều dài mỗi bành cáp	m		4x95mm ²	(**)
				500	

(*) : là các yêu cầu cơ bản

(**) : là các yêu cầu không cơ bản

2.44. Đặc tính kỹ thuật cáp duplex:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Tiêu chuẩn này áp dụng cho dây duplex sử dụng cho nhánh mạch 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 bên 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 bên 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 tao tối thiểu của ruột dẫn điện: 7
- Điện trở một chiều tối đa ở 20°C của ruột dẫn điện trong mỗi lõi được tách ra từ 2 lõi vặn xoắn và duỗi thẳng:
 - + Đối với ruột dẫn điện 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 giãn dài tương đối tối thiểu : 1,0 %
- Sai số đường kính của tao, số lần uốn tối thiểu của tao mà không bị hư hỏng phải đáp ứng TCVN 5933

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 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 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 tao tối thiểu của ruột dẫn điện	7	(*)
11.	Đường kính tao [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:	1,83 Ω/km	(*)

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU	Chào thầu
	+ Đối với ruột dẫn điện 10 mm ²		
13.	Ứng suất kéo đứt:	400 Mpa	(*)
14.	Độ dẫn dài tương đối tối thiểu	1,0 %	(*)
15.	Sai số đường kính của tao, số lần uốn tối thiểu của tao mà không bị hư hỏng phải đáp ứng TCVN 5933	Đáp ứng	(*)
	B. LỚP CÁCH ĐIỆN:		
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: + 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	<ul style="list-style-type: none"> ○ Tên nhà chế tạo ○ Năm sản xuất ○ Cáp phải được đánh số thứ tự khoảng mỗi mét chiều dài, số chữ số không quá 6. 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	(*)

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU	Chào thầu
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

2.45. Kẹp ngừng cáp ABC 4x95mm², 4x50mm²:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG :

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho kẹp ngừng cáp ABC hạ thế dùng tại các trụ dùng và trụ góc trên 60°.

II. TIÊU CHUẨN :

- AS 3766 : Mechanical fittings for low voltage aerial bundle cables.
- TCVN 5408 : Bảo vệ chống ăn mòn, lớp phủ mạ kẽm nóng, yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử .

III. BẢNG TÓM TẮT CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT :

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
1.	Nhà sản xuất		Phát biểu
2.	Nước sản xuất		Phát biểu
3.	Mã hiệu		Phát biểu
4.	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”		Đáp ứng
	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		AS 3766 TCVN 5408
5.	Kẹp ngừng có khả năng kẹp chặt cáp ABC hạ thế, sử dụng được với cả 3 loại cáp có tiết diện 4x50mm ² , 4x70mm ² , 4x95mm ² tại các vị trí trụ dùng hay trụ góc trên 60° mà không làm hư hỏng lớp cách điện của cáp.		Đáp ứng
6.	Các ngàm kẹp có cấu tạo bằng nhựa có tăng cường sợi thủy tinh bền với các điều kiện khí hậu, đảm bảo phân bố lực tốt khi kẹp cáp ABC mà không làm hư hỏng cách điện.		Đáp ứng
7.	Kẹp ngừng ép chặt cáp xoắn treo hạ thế bằng 02 bu lông thép		Đáp ứng
8.	Giữa các ngàm kẹp phải có lò xo để tự mở ra khi mở 02 bu lông siết nhằm dễ dàng đặt cáp ABC vào.		Đáp ứng
9.	Bu lông thép dùng để lắp kẹp ngừng vào bu lông móc và 02 bu lông thép dùng để ép chặt cáp xoắn treo hạ thế phải được khóa lại bằng đai ốc khoá (locking nut) hoặc vòng đệm vênh (spring washer) hoặc chốt gài (split pin).		Đáp ứng
10.	Tất cả các bộ phận bằng kim loại làm bằng thép không rỉ hay thép mạ kẽm nóng đảm bảo chống ăn mòn tốt nhất trong quá trình vận hành		Đáp ứng
11.	Các cạnh của các thanh kim loại phải được bo tròn nhằm giảm thiểu khả năng hư hỏng cáp		Đáp ứng
12.	Chiều dày thanh thép tối thiểu là 3,5mm		Đáp ứng
13.	Lực phá hủy tối thiểu trong 1 phút (thử nghiệm theo	KN	45,2

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU
	phần 2, mục 5 bảng 2.1 của tiêu chuẩn AS3766)		
14.	Độ bền điện áp giữa các phần mang điện trong 1 phút	kV	4
15.	Độ dày trung bình của lớp mạ kẽm	μm	55

IV. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM ĐIỆN HÌNH :

- Thử nghiệm tĩnh (static test) theo AS 3766. (*)
- Thử nghiệm động (dynamic test) theo AS 3766. (*)
- Thử nghiệm chu kỳ nhiệt (temperature cycle test) theo AS 3766. (*)
- Thử nghiệm lực phá hủy (failing load test) theo AS 3766. (*)
- Thử nghiệm độ dày lớp mạ kẽm theo TCVN 5408 :
 - + Thành phần hóa học của kẽm nóng chảy. (*)
 - + Chất lượng bề mặt lớp mạ đánh giá bằng mắt.
 - + Độ dày trung bình của lớp mạ. (*)
 - + Khối lượng lớp mạ.

(*) : Các hạng mục bắt buộc thử nghiệm.

2.46. Đặc tính kỹ thuật kẹp treo cáp ABC 4x95mm²:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho kẹp treo của cáp xoắn treo hạ thế ABC dùng tại các trụ góc đến 30° hoặc các trụ trung gian.

II. TIÊU CHUẨN:

- AS 3766: Mechanical fittings for low voltage aerial bundle cables.
- TCVN 5408: Bảo vệ chống ăn mòn, lớp phủ mạ kẽm nóng, yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử.

III. MÔ TẢ:

1. Cấu tạo:

- Kẹp treo phải được thiết kế để sử dụng có hiệu quả cho việc đỡ cáp xoắn treo hạ thế có tiết diện 4x95mm².
- Kẹp treo được gắn vào trụ bằng bu lông móc hay giá móc.
- Kẹp treo gồm có thân kẹp bằng thép, bu lông kiểu chuẩn chuẩn và vòng đệm cao su ôm cáp có độ bền cơ cao và bền với điều kiện thời tiết khắc nghiệt.
- Bu lông không rời hẳn ra khỏi thân kẹp khi được tháo.
- Tất cả các bộ phận bằng kim loại làm bằng thép không rỉ hay thép mạ kẽm nóng đảm bảo chống ăn mòn tốt nhất trong quá trình vận hành.
- Các cạnh của thanh kim loại phải được bo tròn nhằm giảm thiểu khả năng hư hỏng cáp.
- Kẹp treo phải dễ dàng lắp đặt không cần dụng cụ.

2. Thông số kỹ thuật:

- Tải theo phương thẳng đứng (thử nghiệm theo phần 4, mục 2 của bảng 4.1 tiêu chuẩn AS 3766):
 - + Đối với kẹp treo dùng cho cáp 4x95mm²: 9,00 kN trong 12 giờ
- Tải phá hủy tối thiểu (thử nghiệm theo phần 4, mục 6 của bảng 4.1 tiêu chuẩn AS 3766):
 - + Khi kẹp treo chưa siết ốc: 3 kN
 - + Khi kẹp treo đã siết ốc: 12 kN
- Độ bền điện áp giữa các phần mang điện: 4kV trong 1 phút
- Lực kéo đứt của vòng đệm cao su ôm cáp sau khi thử lão hóa ở nhiệt độ 100 ± 2°C trong 168 giờ không được nhỏ hơn 70% lực kéo đứt trước khi lão hóa (phương pháp thử tuân theo tiêu chuẩn AS 1660.2).
- Độ giãn dài khi đứt của vòng đệm cao su ôm cáp sau khi thử lão hóa ở nhiệt độ 100 ± 2°C trong 168 giờ không được nhỏ hơn 60% độ giãn dài khi đứt trước khi lão hóa (phương pháp thử tuân theo tiêu chuẩn AS 1660.2).

- Độ dày trung bình của lớp mạ kẽm: 55 μ m

IV. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

a. Thử nghiệm lão hóa về nhiệt của vòng đệm cao su:

- Thử nghiệm lực kéo đứt trước khi lão hóa (*)
- Thử nghiệm độ dẫn dài khi đứt trước khi lão hóa (*)
- Thử nghiệm lực kéo đứt sau khi lão hóa (*)
- Thử nghiệm độ dẫn dài khi đứt sau khi lão hóa (*)

b. Thử nghiệm toàn bộ kẹp treo:

- Thử nghiệm độ bền cơ ở trạng thái tĩnh (Static test) theo AS 3766 (*)
- Thử nghiệm chu kỳ nhiệt (Temperature cycle test) theo AS 3766. (*)
- Thử nghiệm độ trượt của dây (Slip test) theo AS 3766. (*)
- Thử nghiệm lực phá hủy khi kẹp treo ở vị trí mở chưa siết ốc (Open clamp test) theo AS3766.
- Thử nghiệm lực phá hủy khi kẹp treo ở vị trí đóng đã siết ốc (Failing load test) theo AS3766. (*)
- Thử nghiệm độ bền điện của cách điện (Durability test) theo AS 3766. (*)
- Thử nghiệm độ dày lớp mạ kẽm theo TCVN 5408:
 - + Thành phần hóa học của kẽm nóng chảy. (*)
 - + Chất lượng bề mặt lớp mạ đánh giá bằng mắt. (*)
 - + Độ dày trung bình của lớp mạ. (*)
 - + Khối lượng lớp mạ (*)
 - + Độ bền bám dính của lớp mạ (*)

(*) 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	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	GHI CHÚ
16.	Nhà sản xuất		Nhà thầu phải trình bày các thông tin này ở cột bên	(*)
17.	Nước sản xuất		Nhà thầu phải trình bày các thông tin này ở cột bên	(*)
18.	Mã hiệu		Nhà thầu phải trình bày các thông tin này ở cột bên (nếu có)	(**)
19.	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong “Yêu cầu kỹ thuật chung”		Đáp ứng	(*)
20.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		AS 3766, TCVN 5408 hoặc tương đương	(*)
21.	Kẹp treo phải được thiết kế để sử dụng có hiệu quả cho việc đỡ cáp xoắn treo hạ thế có tiết diện 4x95mm ²		Đáp ứng	(*)
22.	Kẹp treo được gắn vào trụ bằng bu lông móc hay giá móc		Đáp ứng	(*)
23.	Kẹp treo gồm có thân kẹp bằng thép, bu lông kiểu chuồn chuồn và vòng đệm cao su ôm cáp có độ bền cơ cao và bền với điều		Đáp ứng	(*)

STT	MÔ TẢ	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	GHI CHÚ
	kiện thời tiết khắc nghiệt			
24.	Bu lông không rời hẳn ra khỏi thân kẹp khi được tháo		Đáp ứng	(*)
25.	Tất cả các bộ phận bằng kim loại làm bằng thép không rỉ hay thép mạ kẽm nóng đảm bảo chống ăn mòn tốt nhất trong quá trình vận hành		Đáp ứng	(*)
26.	Các cạnh của thanh kim loại phải được bo tròn nhằm giảm thiểu khả năng hư hỏng cáp		Đáp ứng	(*)
27.	Kẹp treo phải dễ dàng lắp đặt không cần dụng cụ		Đáp ứng	(*)
28.	Tải theo phương thẳng đứng trong 12 giờ (thử theo phần 4, mục 2 của bảng 4.1 tiêu chuẩn AS 3766): + Đối với kẹp treo dùng cho cáp 4x95mm ² :	kN	9,00	(*)
29.	Tải phá hủy tối thiểu (thử nghiệm theo phần 4, mục 6 của bảng 4.1 tiêu chuẩn AS 3766): + Khi kẹp treo chưa siết ốc + Khi kẹp treo đã siết ốc	kN kN	03 12	(*)
30.	Độ bền điện áp giữa các phần mang điện trong 1 phút	kV	4	(*)
31.	Lực kéo đứt của vòng đệm cao su ôm cáp sau khi thử lão hóa ở nhiệt độ 100 ± 2°C trong 168 giờ		Không được nhỏ hơn 70% lực kéo đứt trước khi lão hóa	(*)
32.	Độ dẫn dài khi đứt của vòng đệm cao su ôm cáp sau khi thử lão hóa ở nhiệt độ 100 ± 2°C trong 168 giờ		Không được nhỏ hơn 60% độ dẫn dài khi đứt trước khi lão hóa	(*)
33.	Độ dày trung bình của lớp mạ kẽm	µm	≥ 55	(*)

(*): là các yêu cầu cơ bản.

(**): là các yêu cầu không cơ bản

2.47. 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).

I. 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.

II. MÔ TẢ:

Nối bọc cách điện dùng để nối cáp xoắn treo hạ thế với cáp xoắn treo hạ thế hoặc cáp bọc cách điện hạ thế (cáp đồng hoặc nhôm) mà không phải lột bỏ lớp cách điện của cáp.

1. Điều kiện vận hành:

- Độ cao: 40m so với mực nước biển
- Nhiệt độ môi trường cao nhất: 40°C
- Nhiệt độ môi trường trung bình trong năm: 30°C

- Độ ẩm tương đối cao nhất: 95%
- Khí hậu: Nhiệt đới
- Môi trường: Nhiễm mặn, ô nhiễm công nghiệp
- Bức xạ mặt trời: 1000W/m²
- Vận tốc gió lớn nhất: 30m/s

2. Cấu tạo:

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

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

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

- Vật liệu cách điện và nắp bịt đầu cáp của nối bọc cách điện phải bền với các tác dụng cơ học, thời tiết, tia cực tím và lão hoá
- Các răng kim loại phải được làm bằng đồng mạ thiếc hoặc hợp kim đồng mạ thiếc với độ dày lớp thiếc mạ từ 3-8 µm.
- Phần nối rẽ nhánh của nối bọc cách điện phải có nắp bịt đầu cáp. Nắp bịt đầu cáp không được rời khỏi thân của nối bọc cách điện ngay cả khi không sử dụng.
- Nối bọc cách điện được thiết kế để đấu nối và tháo bỏ bằng bu-lông. Khi đấu nối, đầu bu-lông có cấu trúc lục giác siết bứt đầu.
- Mô-men để siết bứt đầu bu-lông không được lớn hơn 20Nm với tất cả các loại nối bọc cách điện. Đầu siết bứt của bu-lông có đường kính 13 hoặc 17mm.
- Bu-lông, đai ốc và long-đen (nếu có) phải được chế tạo từ các vật liệu chống ăn mòn (thép không rỉ, thép mạ...).
- Bề mặt bên trong nối bọc cách điện phải được bôi hợp chất (compound) chống ôxi-hoá.
- Sau khi thi công lắp đặt, nối bọc cách điện phải hoàn toàn chống thấm nước.

3. Yêu cầu kỹ thuật:

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

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

Bảng 2: Các loại nối bọc cách điện

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

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

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

- ❖ Các thử nghiệm phải tuân theo tiêu chuẩn NF C 33-020: Insulated cables and their Accessories for power systems – Insulation piercing branch-connectors for overhead distributions and services with bundle assembled cores, of rated voltage 0,6/1 kV.

Trong đó:

- Thử nghiệm độ bền điện môi trong nước:
 - + Ngâm nước 30 phút
 - + Thử với điện áp 6kV tần số công nghiệp trong vòng 1 phút
- Thử nghiệm lão hoá thời tiết:
 - + Thử nghiệm độ bền điện môi trong nước như trên;
 - + Tiến hành lão hoá trong 6 tuần với các tác động của tia cực tím, độ ẩm, phun nước, nhiệt độ, mỗi tuần gồm 4 chu kỳ lão hoá liên tiếp;

- + Thời gian chờ sau lão hoá ở môi trường phòng thí nghiệm: ít nhất 24h nhưng không quá 72h;
 - + Thử nghiệm độ bền điện môi trong không khí với điện áp 6kV tần số công nghiệp trong vòng 1 phút;
 - + Thử nghiệm độ bền điện môi trong nước với điện áp 1kV tần số công nghiệp trong vòng 1 phút
- Thử nghiệm lão hoá điện: 1000 chu kỳ với mạch thử nghiệm gồm 6 nối bọc cách điện.

III. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM ĐIỆN HÌNH:

1. Thử nghiệm cơ khí (Mechanical Test)

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

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU	Chào thầu
9.	Nhà sản xuất Nước sản xuất Mã hiệu	Nhà thầu phải trình bày các thông số này ở cột bên	(*)
10.	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	(*)
11.	Yêu cầu kỹ thuật chung	Đáp ứng phần “Yêu cầu kỹ thuật chung”	(*)
12.	Tên tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	NF C 33-020	(*)
13.	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	(*)
14.	1. Điều kiện vận hành: - 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:	40m so với mực nước biển 40°C 30°C 95% Nhiệt đới Nhiễm mặn, ô nhiễm công nghiệp	(*)

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU		Chào thầu
	- Bức xạ mặt trời: - Vận tốc gió lớn nhất:	1000W/m ² 30m/s		
	2. Cấu tạo:			
15.	Nổi bọc cách điện là loại nổi 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		(*)
16.	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.	Đáp ứng		(*)
17.	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		(*)
18.	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.	Đáp ứng		(*)
19.	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.	Đáp ứng		(*)
20.	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.	Đáp ứng		(*)
21.	Bu-lông, đai ốc và long-đen (nếu có) phải được chế tạo từ các vật liệu chống ăn mòn (thép không gỉ, thép mạ...).	Đáp ứng		(*)
9.	Bề mặt bên trong nổi bọc cách điện phải được bôi hợp chất (compound) chống ôxi-hoá.	Đáp ứng		(*)
10.	Sau khi thi công lắp đặt, nổi bọc cách điện phải hoàn toàn chống thấm nước.	Đáp ứng		(*)
13.	Các loại nổi 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	Đáp ứng		(*)

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU	Chào thầu
	nước: + Ngâm nước 30 phút + Thử với điện áp 6kV tần số công nghiệp trong vòng 1 phút		
17.	Thử nghiệm lão hoá thời tiết: + Thử nghiệm độ bền điện môi trong nước (6kV trong 1 phút); + Tiến hành lão hoá trong 6 tuần với các tác động của tia cực tím, độ ẩm, phun nước, nhiệt độ, mỗi tuần gồm 4 chu kỳ lão hoá liên tiếp; + Thời gian chờ sau lão hoá ở môi trường phòng thí nghiệm: ít nhất 24h nhưng không quá 72h; + Thử nghiệm độ bền điện môi trong không khí với điện áp 6kV tần số công nghiệp trong vòng 1 phút; + Thử nghiệm độ bền điện môi trong nước với điện áp 1kV tần số công nghiệp trong vòng 1 phút	Đáp ứng	(*)
18.	Thử nghiệm lão hoá điện: 1000 chu kỳ với mạch thử nghiệm gồm 6 nối bọc cách điện.	Đáp ứng	(*)

(*): là các yêu cầu cơ bản.

(**): là các yêu cầu không cơ bản

2.48. Đặc tính kỹ thuật ống nối chịu sức căng cáp ABC:

I. PHẠM VI ỨNG DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho ống nối chịu sức căng sử dụng với cáp ABC hạ thế.

II. TIÊU CHUẨN:

- TCVN 3624: Các mối nối tiếp xúc điện - Quy tắc nghiệm thu và phương pháp thử
- AS 3766: Mechanical fittings for low voltage aerial bundle cables.

III. MÔ TẢ:

- Ống nối chịu sức căng dùng để nối dây nhôm (hoặc hợp kim nhôm) với dây nhôm (hoặc hợp kim nhôm).
- Vật liệu cấu thành: Nhôm hoặc hợp kim nhôm bọc cách điện trước (pre-insulated)
- Loại: Ép. Lớp cách điện trước không được hư hỏng khi ép nối
- Cỡ ống nối:
 - + Loại 4: sử dụng cho cáp nhôm 50mm²
 - + Loại 5: sử dụng cho cáp nhôm 70mm²
 - + Loại 6: sử dụng cho cáp nhôm 95mm²
- Độ bền điện và cơ

Cỡ ống nối	Loại 1	Loại 2	Loại 3	Loại 4	Loại 5	Loại 6	Loại 7	Loại 8
Dòng điện tải liên tục cho phép [A]	>= 78	>=105	>=125	>=150	>=185	>=225	>=260	>=285

Dòng điện ổn định nhiệt trong 2s [kA]	0,98	1,53	2,14	3,05	4,27	5,80	7,32	9,15
Lực giữ dây sau khi nối [kN] trong 1 phút (không tuột dây)	1,9	2,98	4,17	5,95	8,33	11,31	14,28	17,85
Độ bền điện áp sau khi nối ép trong 1 phút [kV]	4							

- Trên bề mặt của ống nối phải có các ký hiệu sau:

- + Tên nhà sản xuất
- + Mã hiệu của ống nối
- + Các vị trí ép
- + Cỡ dây sử dụng
- + Cỡ đai ép
- + Loại kèm ép

IV. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

1. Thử chu kỳ nhiệt
2. Thử ổn định nhiệt
3. Thử lực giữ dây
4. Thử tính toàn vẹn của cách điện

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 số này	(*)
2.	Tuổi thọ thiết kế trung bình của hàng hóa chào thầu và điều kiện về chế độ vận hành để đảm bảo đạt được tuổi thọ của thiết kế	Nhà thầu phải trình bày thông số này	(*)
3.	Yêu cầu kỹ thuật chung	Đáp ứng phần “Yêu cầu kỹ thuật chung”	(*)
4.	Giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng của nhà sản xuất (ISO hoặc tương đương)	Cung cấp trong hồ sơ dự thầu	(*)
5.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	AS 3766, TCVN 3624 hoặc tương đương	(*)
6.	Ống nối chịu sức căng dùng để nối dây nhôm (hoặc hợp kim nhôm) với dây nhôm (hoặc hợp kim nhôm)	Đáp ứng	(*)
7.	Vật liệu cấu thành	Nhôm hoặc hợp kim nhôm bọc cách điện trước (pre-insulated)	(*)
8.	Loại	Ép.	(*)

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU								Chào thầu
	Lớp cách điện trước không được hư hỏng khi ép nối	Đáp ứng								
9.	Cỡ ống nối: + Loại 1: + Loại 2: + Loại 3: + Loại 4: + Loại 5: + Loại 6: + Loại 7: + Loại 8:	Sử dụng cho cáp nhôm 16mm ² Sử dụng cho cáp nhôm 25mm ² Sử dụng cho cáp nhôm 35mm ² Sử dụng cho cáp nhôm 50mm ² Sử dụng cho cáp nhôm 70mm ² Sử dụng cho cáp nhôm 95mm ² Sử dụng cho cáp nhôm 120mm ² Sử dụng cho cáp nhôm 150mm ²								(*)
	Độ bền điện và cơ:									
	Cỡ ống nối [mm ²]	16	25	35	50	70	95	120	150	
10.	Dòng điện tải liên tục cho phép [A]	≥ 78	≥105	≥125	≥150	≥185	≥225	≥260	≥285	(*)
11.	Dòng điện ổn định nhiệt trong 2s [kA]	0,98	1,53	2,14	3,05	4,27	5,80	7,32	9,15	(*)
12.	Lực giữ dây của ống nối sau khi nối [kN] trong 1 phút (không tuột dây)	1,9	2,98	4,17	5,95	8,33	11,31	14,28	17,85	(*)
13.	Độ bền điện áp sau khi nối ép trong 1 phút [kV]	4	4	4	4	4	4	4	4	(*)
14.	Trên bề mặt của ống nối phải có các ký hiệu sau:	+ Tên nhà sản xuất + Mã hiệu của ống nối + Các vị trí ép + Cỡ dây sử dụng + Cỡ đai ép + Loại kèm ép								(*)

(*) : là các yêu cầu cơ bản

2.49. Bulong móc cáp ABC

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Tiêu chuẩn cơ sở này được áp dụng cho bu lông móc 16x300 sử dụng để treo kẹp treo cáp, kẹp ngừng cáp ABC hạ thế.

II. TIÊU CHUẨN:

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

III. MÔ TẢ:

1. Cấu tạo:

- Bề mặt của bu lông, đai ốc phải trơn nhẵn, không có vết xước và khuyết tật.
- Một đầu của bu lông được xoắn lại để treo kẹp treo cáp, kẹp ngừng cáp ABC hạ thế
 - + Đường kính trong : 38mm.
 - + Bước xoắn, độ hở : 22mm .
- Một bản thép định vị vuông cong 60x60x4mm (bán kính cong 120mm) được hàn vào bu lông móc, cách tâm của đầu xoắn 80mm có tác dụng chống quay bu lông móc.
- Bu lông phải có chiều dài ven răng tối thiểu là 150mm, bao gồm:

- + Bu lông : 01 bu lông 16x250, 16x300mm.
- + Lông đèn : 01 lông đèn vuông cong 60x60x4mm.
- + Đai ốc : 01 cái M16.

- Kích thước:

- + Đường kính : 16mm±0,4mm
- + Chiều dài tối thiểu: 250, 300mm (kể từ miếng thép định vị đến chân bu lông tùy loại)
- Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm: 55 µm
- Trên bề mặt bu lông phải có ký hiệu của nhà sản xuất và năm sản xuất (nổi hay chìm)

2. Thông số kỹ thuật:

- Lực kéo tối thiểu không bị tuột răng : 5.600 kG
- Giới hạn bền đứt : $\geq 400\text{N/mm}^2$
- Giới hạn chảy : $\geq 240\text{N/mm}^2$
- Độ dẫn dài tương đối khi đứt : $\geq 22\%$

IV. CÁC HẠNG MỤC 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 (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	ĐƠN VỊ	YÊU CẦU	GHI CHÚ
1	Nhà sản xuất		Nhà thầu phát biểu	(*)
2	Nước sản xuất		Nhà thầu phát biểu	(*)
3	Mã hiệu sản phẩm		Nhà thầu phát biểu	(**)
4	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bảng “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”		Đáp ứng	(*)
5	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 1916-95	(*)
6	Bề mặt của bu lông, đai ốc phải trơn nhẵn, không có vết xước và khuyết tật.		Đáp ứng	(*)
7	Bu lông có chiều dài vren răng tối thiểu là 150mm, bao gồm cả lông đèn và đai ốc.		Đáp ứng	(*)
8	Một đầu của bu lông được xoắn lại để treo kẹp treo cáp, kẹp ngừng cáp ABC hạ thế + Đường kính trong. + Độ hở	mm mm	38 22	(*)
9	Một miếng thép định vị vuông cong		Đáp ứng	(*)

	60x60x4mm (bán kính cong 120mm) được hàn vào bu lông móc, cách tâm của đầu xoắn 80mm.			
10	Kích thước: + Đường kính + Chiều dài tối thiểu (từ miếng thép định vị đến chân bu lông)	mm mm	16±0,4mm 250, 300	(*)
11	Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm nóng	µm	55	(*)
12	Trên bề mặt bu lông phải có ký hiệu của nhà sản xuất và năm sản xuất (nổi hay chìm)		Đáp ứng	(**)
13	Lực kéo tối thiểu không bị tuột răng	kG	5600	(*)
14	Giới hạn bền đứt	N/mm ²	≥ 400	(*)
15	Giới hạn chảy	N/mm ²	≥ 240	(*)
16	Độ dẫn dài tương đối khi đứt.	%	≥ 22	(*)

(*) : Là các yêu cầu cơ bản

(**) : Là các yêu cầu không cơ bản

2.50. Đặc tính kỹ thuật hộp Domino 9 cực:

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
1.	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG”		Đáp ứng	
2.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		IEC 898, IEC 68-2, IEC 529, IEC 60439-5 hoặc tương đương	
	HỘP			
3.	Hạng mục		Nhà thầu phát biểu	
4.	Nhà sản xuất		Nhà thầu phát biểu	
5.	Nước sản xuất		Nhà thầu phát biểu	
6.	Mã hiệu		Nhà thầu phát biểu	
7.	- Vật liệu cấu thành: + Loại nhựa sử dụng + Mã hiệu nhựa sử dụng		Nhựa bền với các điều kiện khí hậu Việt Nam. Nhà thầu phải phát biểu loại và mã hiệu nhựa sử dụng trong hồ sơ dự thầu.	
8.	- Có khả năng chống cháy theo cấp FH2-40 quy định trong IEC 60439-5		Đáp ứng	
9.	- Độ dày tối thiểu	mm	Nhà thầu phải phát biểu rõ độ dày tối thiểu của vỏ hộp phân phối chào thầu đảm bảo các yêu cầu quy định trong IEC 60439-5	
10.	- Các mặt bên và mặt đáy hộp là 1 khối thống nhất,		Đáp ứng	

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
	không lắp ghép.			
11.	- Bề mặt bên trong và ngoài của hộp phải trơn, láng.		Đáp ứng	
12.	- Cấp bảo vệ - Nắp hộp phải có khóa		IP 54 Đáp ứng	
13.	- Nắp hộp khi mở không được tách rời hẳn ra khỏi vỏ hộp và có thanh chống nắp hộp khi mở.		Đáp ứng	
14.	Mặt ngoài của nắp hộp có ký hiệu: “TỔNG CÔNG TY ĐIỆN LỰC TPHCM – Nhà sản xuất – Năm sản xuất” với độ cao chữ tối thiểu là 20mm.		Đáp ứng	
15.	- Độ bền điện	KV	≥ 2	
16.	- Độ bền va đập		Tại tất cả các vị trí của hộp phải chịu được những tác động do con người hoặc dụng cụ (như búa) tác động vào với một năng lượng tương đương 20J	
17.	- Kích thước Dài x Rộng x Cao	mm	Nhà thầu phải ghi rõ kích thước hộp phân phối dự thầu.	
18.	- Lỗ để đấu dây dưới đáy vỏ hộp : + Đối với hộp 9 cực :		- 4 lỗ $\Phi 15$ dùng cho dây tiết diện đến 50mm^2 . - 18 lỗ $\Phi 10$ dùng cho dây tiết diện đến 25mm^2 .	
	MÁY CẮT (MCB)			
19.	Hạng mục		Nhà thầu phát biểu	
20.	Nhà sản xuất		Nhà thầu phát biểu	
21.	Nước sản xuất		Nhà thầu phát biểu	
22.	Mã hiệu		Nhà thầu phát biểu	
23.	- Số cực		1	
24.	- Điện thế vận hành định mức	VAs	230	
25.	- Tần số định mức	Hz	50	
26.	- Dòng điện định mức	A	63	
27.	- Chức năng cách ly		Cần thao tác không thể gạt qua vị trí “off” nếu các tiếp điểm chưa mở hoàn toàn.	
28.	- Nguyên lý bảo vệ		Kiểm nhiệt và từ	

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
29.	Dòng cắt ngắn mạch làm việc (I_{cs}) và tới hạn (I_{cu}) định mức tối thiểu	kA	10kA, 220V, $\cos \varphi = 0,5$ (10kA) và $\cos \varphi = 0,3$ (>10kA)	
30.	Khả năng đóng ngắn mạch tối thiểu + Trường hợp $I_{cs} = I_{cu} = 10kA$: + Trường hợp $I_{cs} = I_{cu} > 10kA$:		17kA, 220V, $\cos \varphi = 0,5$ 20kA, 220V, $\cos \varphi = 0,3$	
31.	Mục đích sử dụng A		Không chọn lọc trong điều kiện ngắn mạch liên quan đến cơ cấu bảo vệ ngắn mạch khác nối tiếp ở phía phụ tải, không có thời gia trên ngắn hạn định trước đối với tính chọn lọc trong điều kiện ngắn mạch, không có dòng chịu thử ngắn mạch danh định.	
32.	- Số chu kỳ thao tác không tải	Lần	8.500	
33.	- Số lần chu kỳ thao tác ở dòng định mức	Lần	4.000	
34.	- Điện trở tiếp xúc	$\mu\Omega$	< 100	
35.	- Độ tăng nhiệt độ		Theo TCVN 6434	
36.	- Độ bền điện áp ở tần số công nghiệp trong 1 phút	KV	2	
37.	- Mức xung cơ bản	KV	6	
38.	- Khoảng cách rò : + Giữa các phần mang điện (máy cắt ở vị trí mở) + Giữa phần mang điện và khung bao ngoài	mm mm	≥ 3 ≥ 3	
39.	- Nhiệt độ làm việc của môi trường xung quanh	$^{\circ}C$	40	
40.	- Độ ẩm của môi trường xung quanh	%	40 – 95	
41.	- Cấp bảo vệ		IP 40	
42.	- Đầu nối dây: Dạng đúc liền một khối với cực bên trong của máy cắt hạ thế, có thể đấu nối với thanh dẫn hay cáp đồng tiết diện đến 25mm ² .		Đáp ứng	
43.	- Cách bố trí : MCB được gắn trên đáy			

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
	hộp và chia làm 03 nhóm : + Hộp phân phối 09 cực		Mỗi nhóm có 03 MCB (6MCB 40A, 3MCB 100A)	
44.	- Cách lắp đặt		Kẹp trên thanh đỡ hay bắt vít	
45.	- Các dây mắc điện nối vào MCB phải được định vị .		Đáp ứng	
	Cổng nối dây pha, dây trung hòa			
46.	- Cổng đấu dây pha : + Gồm 3 bản cực làm bằng đồng hay hợp kim của đồng có độ dẫn điện tương đương đồng, mỗi bản được đấu nối với 1 nhóm MCB và 1 dây đồng tiết diện đến 50mm ² - Bản cực có lỗ ven răng (phụ kiện kèm theo bulon lục giác chìm M8 + đai ốc + rondell) để bắt cosse đồng 50mm ² đấu nối cho cáp đồng 50mm ² + Độ dày của bản cực + Bề rộng của bản cực + Hình dạng của bản cực	mm mm	Đáp ứng Đáp ứng ≥ 2 ≥ 30 Đảm bảo dây đồng từ lưới hạ thế đấu vào bản cực không bị gấp khúc ở phần nằm phía trong hộp	
47.	- Cổng đấu dây trung hòa: + Gồm 1 thanh làm bằng đồng hay hợp kim của đồng có độ dẫn điện tương đương đồng. + Vị trí đấu nối cáp: Hộp phân phối 09 cực + 1 vị trí ở chính giữa thanh có lỗ ven răng (phụ kiện kèm theo bulon lục giác chìm M8 + đai ốc + rondell) để bắt cosse đồng 50mm ² đấu nối cho cáp đồng 50mm ² . + Các vị trí còn lại sử dụng đinh vít răng nhuyền có đường kính M5 để đấu cho các dây đồng tiết diện đến 25mm ² . + Phụ kiện các đinh vít răng nhuyền đường kính M5 được làm bằng đồng hay hợp kim của đồng có độ dẫn		Đáp ứng 10 vị trí Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng	

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Chào thầu
	điện tương đương đồng.			
48.	Giá treo		Bảng thép mạ để treo hộp lên trụ bằng bu lông M16x250	
49.	Phụ tùng: - Bulông, đai ốc, lông đèn để gắn chặt giá treo vào mặt sau của hộp phân phối. - 04 cosse đồng 50mm ² để lắp dây vào các bản cực pha và trung tính. - Khóa để mở nắp hộp tương ứng với số lượng của hộp phân phối		Đáp ứng	
50.	Hàng mẫu cung cấp trong HSDT		Bắt buộc cung cấp trong hồ sơ chào thầu	
51.	Bản sao biên bản thử nghiệm điển hình đáp ứng yêu cầu ở phần V.		Bắt buộc cung cấp trong hồ sơ chào thầu	
52.	Các yêu cầu thử nghiệm lô hàng trước khi nghiệm thu như yêu cầu ở phần VI		Chấp thuận trong trường hợp trúng thầu	

2.50.1. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT VẬT TƯ – THIẾT BỊ PHẦN XÂY DỰNG:

2.51. Thông số ống nhựa chịu lực HDPE xoắn d100/130; d150/195

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 mắc điện có màu xám.
- Màu của ống nhựa phải đồng nhất trên toàn bộ bề mặt ống, không biến đổi theo thời gian và môi trường.
- Trên mặt ngoài của ống nhựa, dọc theo chiều dài của ống, in dòng chữ “CAP NGAM CAO THE, NGUY HIEM CHET NGUOI” bằng mực đen bền với điều kiện thời tiết ngoài trời ở Việt Nam và lặp lại ở các vị trí cách khoảng 1m.
 - Độ cao của chữ in:
 - Đường kính trong của ống nhỏ hơn 100mm: 10 mm.
 - Đường kính trong của ống từ 100mm trở lên: 15 mm.
 - Mặt trong của ống phải trơn tru để không gây hỏng cáp khi thay đổi cũng như khi luồn vào.
 - Mặt trong và ngoài phải không có các bề mặt bất thường như nứt, vỡ, ...
 - Mặt cắt vuông góc với trục của ống phải có hình tròn.
 - Dây môi để kéo cáp luồn ống:
 - Dây môi phải lắp sẵn bên trong ống và được cố định vào 2 đầu của bành ống.
 - Dây môi phải liên tục, không có mối nối.
 - Kích thước dây môi:

- 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 ± 0,5 g/m²
 - Dung dịch H₂SO₄ 30% : trong phạm vi ± 0,5 g/m²
 - Dung dịch HNO₃ 40% : trong phạm vi ± 1,0 g/m²
 - Dung dịch NaOH 40% : trong phạm vi ± 0,5 g/m²
 - Dung dịch Ethyl Alcohol 95% : trong phạm vi ± 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: ≥ 75oC
- 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 loc 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
 - Gói 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.
22.	- 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
23.	Mặt trong của ống phải trơn tru để không gây hỏng cáp khi thay đổi cũng như khi luồn vào.	Đáp ứng
24.	Mặt trong và ngoài phải không có các bề mặt bất thường như nứt, vỡ, ...	Đáp ứng
25.	Mặt cắt vuông góc với trục của ống phải có hình tròn	Đáp ứng
26.	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	Đáp ứng Đáp ứng

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU			
	nối - Kích thước dây mối: + Đối với ống có đường kính trong không lớn hơn 80mm + Đối với ống có đường kính từ 100mm trở lên	Dây thép 1,6mm được bọc nhựa dày ít nhất 0,2 mm Dây thép 2,0mm được bọc nhựa dày ít nhất 0,3mm			
27.	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
28.	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			
29.	Độ bền kéo [N/cm ²]	> 2000			
30.	Độ bền điện tối thiểu [kV/phút]	10/1			
31.	Độ bền đối với hóa chất ăn mòn: - Dung dịch NaCl 10% - Dung dịch H ₂ SO ₄ 30% - Dung dịch HNO ₃ 40% - Dung dịch NaOH 40% - Dung dịch Ethyl Alcohol 95%	Biến đổi khối lượng [g/m ²] trong phạm vi ± 0,5 trong phạm vi ± 0,5 trong phạm vi ± 1,0 trong phạm vi ± 0,5 trong phạm vi ± 4			
32.	Khả năng chống cháy	Các tia lửa phải tắt một cách tự nhiên qui định theo IEC 61386-1			
33.	Nhiệt độ hóa mềm của vật liệu:	≥ 75 ⁰ C			
34.	Chiều dài ống xoắn	Tùy nhu cầu sử dụng, yêu cầu chiều dài bành ống cho phù hợp			
35.	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.			
36.	Nắp bịt đầu ống nhựa xoắn dùng để ngăn ngừa dị vật lọt vào ống xoắn:	02 nắp bịt/100m ống.			
37.	Băng keo sử dụng làm kính mối nối măng sông:	01 cuộn băng keo đủ sử dụng cho 02 măng sông/100m ống.			
38.	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.			

2.52. Thông số ống nhựa chịu lực HDPE phẳng d63, d90, d114, 140 và d180:

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 lồi 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
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: $\leq 3\%$

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 THÔNG SỐ KỸ THUẬT :

ST T	MÔ TẢ	YÊU CẦU	Chào thầu
------	-------	---------	-----------

ST T	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.	(*)
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 lập 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 nhãn, không sắc cạnh..	Đáp ứng	(*)
8.	Chiều dài ống	Tùy theo nhu cầu sử dụng có thể yêu	

ST T	MÔ TẢ	YÊU CẦU				Chào thầu
		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	
	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) (*)

2.53. Thông số 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 lồi 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

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
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 Asetone: Theo BS 3505
- Nhiệt độ hóa mềm của vật liệu: $\geq 75\text{ }^{\circ}\text{C}$

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 Asetone và sulphuric Acid (theo tiêu chuẩn BS 3505)
- Bảng tóm tắt thông số kỹ thuật:

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU
	Nhà sản xuất Nước sản xuất Mã hiệu	
	Giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng IOS Đơn vị ban hành Giấy chứng nhận	
	Thời hạn bảo hành kê từ ngày phát hành biên bản nghiệm thu hàng hóa thuộc đợt giao hàng cuối cùng	
	Các yêu cầu kỹ thuật chung	Đáp ứng “Yêu cầu kỹ thuật chung”
	Tiêu chuẩn SX và thử nghiệm	AS 1477.1, AS 1462, BS 3505
	Vật liệu	Nhựa nguyên chất PVC có bổ sung các chất phụ gia để tăng cường khả năng chống oxy hóa, chống côn trùng xâm hại. Không sử dụng vật liệu tái chế.
	Màu của ống nhựa	- 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.
1.	- Trên mặt ngoài của ống nhựa, dọc theo chiều dài của ống, in dòng chữ “CAP NGAM CAO THE,	Đáp ứng

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU				
	NGUY HIEM CHET NGUOI” bằng mực đen bền với điều kiện thời tiết ngoài trời ở Việt Nam và lập lại ở các vị trí cách khoảng 1m. - Độ cao của chữ in: + Đường kính trong của ống nhỏ hơn 100mm. + Đường kính trong của ống từ 100mm trở lên.	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				
2.	Đường kính danh nghĩa của ống (nominal size) theo AS 1477.1:	Đường kính ngoài trung bình [mm]		(*)		
		Tối thiểu	Tối đa	Tối thiểu	Tối đa	
	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	
3.	Kích thước socket của ống có đường kính danh nghĩa:	Chiều dài socket [mm]	Đường kính trong trung bình phần chân [mm]		Đường kính trong trung bình phần miệng [mm]	
			Tối thiểu	Tối đa	Tối thiểu	Tối đa
	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

STT	MÔ TẢ	YÊU CẦU				
			32	38 ± 3	41,7	42,0
	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
4.	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.				
5.	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		
6.	Sự hồi nhiệt của ống	≤ 5%				
7.	Độ bền đối H ₂ SO ₄ và Asetone	Theo BS 3505				
8.	Nhiệt độ hóa mềm của vật liệu [°C]	≥ 75				

2.54. Vải Địa Kỹ Thuật:

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

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

- Chuẩn bị nền đường: phát quang những cây cối, bụi rậm, dây cỏ trong phạm vi thi công. Gốc cây đào sâu 0.6m dưới mặt đất. Nền đường cần có độ dốc để thoát nước khi mưa.

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

- Sức chịu lực của đất:

CBR	Vải không 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.

2.55. Bảng cảnh báo cáp ngầm:

- Cấu tạo bảng cảnh báo:

- + Vật liệu chế tạo 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 CÁP ĐIỆN LỰC BÊN DƯỚI; NGUY HIỂM CHẾT NGƯỜI- cỡ 25mm”

- Lắp đặt:

- + Đặt trong lòng đất dọc theo tuyến cáp ngầm nhằm cảnh báo có hệ thống cáp ngầm điện lực đi dưới bảng cảnh báo. Việc đặt bảng cảnh báo thực hiện như sau:
- + Độ cao của bảng cảnh báo: đặt cách mặt lòng đường, mặt lề đường tối thiểu 450mm.
- + Số lượng:
- + Hệ thống có 1 cáp ngầm: rải 1 băng dọc chiều dài cáp
- + Hệ thống có trên 1 cáp ngầm: rải 2 băng cảnh báo ở 2 bên hệ thống cáp ngầm dọc chiều dài cáp, khoảng cách tối đa giữa 2 băng là 20cm

2.56. Dấu hiệu cáp ngầm:

Mốc định vị cáp ngầm đặt dọc theo tuyến cáp trên mặt đường phải đúng theo qui định 2677/QĐ-EVN-ĐLHCM-KT ngày 27/5/2005 của Công ty Điện Lực Thành Phố Hồ Chí Minh.

- Cấu tạo:

- + Vật liệu chế tạo bằng sứ tráng men
- + Đường kính: 80mm
- + Chiều cao: 40mm
- + Viền xung quanh nét 1mm – Cỡ chữ 35 bold “CÁP ĐIỆN LỰC”, đường viền, mũi tên và các chữ đều màu xanh tím và chìm 1mm. phần rỗng bên trong của mốc báo hiệu cáp được điền đầy bằng xi măng cát.

- Vị trí lắp đặt:

- + Vị trí đầu và cuối tuyến cáp
- + Đoạn thẳng nối giữa 2 cột mốc phải tương đối trùng với tuyến cáp nằm dưới đất
- + Lưu ý:
- + Nếu hệ thống tuyến cáp có bề ngang $d \leq 2m$ thì dấu hiệu định vị cáp ngầm phải được đặt ngay tâm tuyến cáp.
- + Nếu hệ thống tuyến cáp có bề ngang $2m < d \leq 4m$ thì phải đặt 2 dấu hiệu định vị cáp ngầm trên cùng một đường thẳng vuông góc với tuyến cáp. Dấu hiệu này cách dấu hiệu kia không quá 2 mét và cách mép ngoài sợi cáp ngoài cùng không quá 1 mét.
- + Đối với đoạn cáp thẳng: khoảng cách giữa 2 mốc không quá 20m
- + Tại các vị trí bề góc: qui định như sau:
- + 02 mốc nằm tại 2 tiếp điểm là vị trí đường cáp thẳng tiếp tuyến với đường tròn có cung là cung uốn cong của đường cáp.

- + 01 móc 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 móc.

2.57. Đối với gạch thẻ :

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

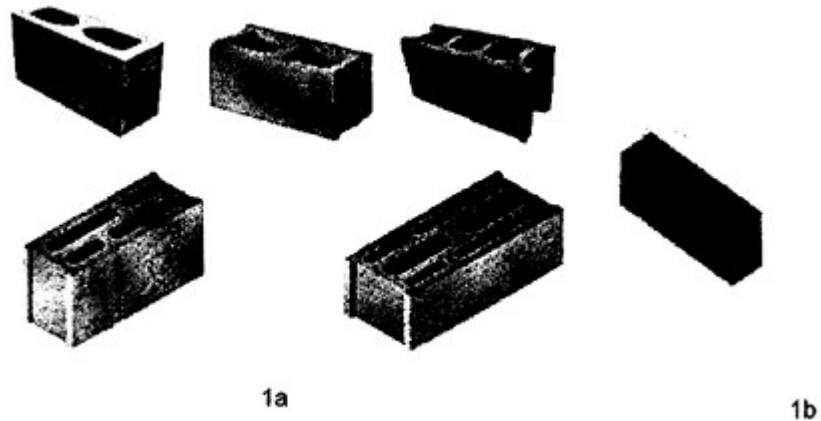
- Phân loại, hình dạng và ký hiệu

+ Phân loại

- Theo đặc điểm cấu tạo, gạch bê tông được phân thành gạch đặc (GD) và gạch rỗng (GR) như ví dụ ở Hình 1.
- Theo mục đích sử dụng, gạch bê tông được phân thành gạch thường (xây có trát), gồm gạch đặc thường (GĐt), gạch rỗng thường (GRt) và gạch trang trí (xây không trát), gồm gạch đặc trang trí (GĐtt), gạch rỗng trang trí (GRtt).
- Theo mác gạch, gạch bê tông được phân thành các loại M3,5; M5,0; M7,5; M10,0; M12,5; M15,0; và M20,0.

+ Hình dạng

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



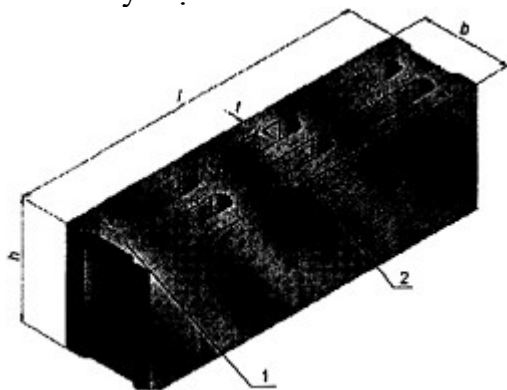
CHÚ DẪN: 1a-gạch rỗng; 1b-gạch đặc.

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

- Ký hiệu

+ Ký hiệu kích thước cơ bản

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



CHÚ DẪN:

1 - thành ngang;
2 - thành dọc;

l - chiều dài;

b - chiều rộng;

h - chiều cao;

t - chiều dày thành.

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

+ Ký hiệu sản phẩm

- Ký hiệu viên gạch bê tông được ghi theo thứ tự sau: loại-mác-chiều dàixchiều rộngxchiều cao-số hiệu tiêu chuẩn.

Ví dụ:

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

- Yêu cầu kỹ thuật

+ Kích thước và mức sai lệch

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

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

Kích thước tính bằng milimet

Chiều dài, <i>l</i>	Mức sai lệch cho phép	Chiều rộng, <i>b</i>	Mức sai lệch cho phép	Chiều cao, <i>h</i>	Mức sai lệch cho phép	Chiều dày thành ở vị trí nhỏ nhất, <i>t</i> , không nhỏ hơn	
						Gạch block sản xuất theo công nghệ rung ép	Gạch ống sản xuất theo công nghệ ép tĩnh
390	± 2	80 ÷ 200	± 2	60 ÷ 190	± 3	20	10
220		105		60			
210		100					
200		95					

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

- Yêu cầu ngoại quan

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

Khuyết tật ngoại quan cho phép

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

* không áp dụng đối với gạch trang trí có bề mặt sần sùi hoặc lượn sóng.

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

- Yêu cầu về tính chất cơ lý

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

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

Mác gạch	Cường độ chịu nén, MPa		Khối lượng viên gạch, kg, không lớn hơn	Độ hút nước, % khối lượng, không lớn hơn	Độ thấm nước, L/m ² .h, không lớn hơn	
	Trung bình cho ba mẫu thử, không nhỏ hơn	Nhỏ nhất cho một mẫu thử			Gạch xây không trát	Gạch xây có trát

M3,5	3,5	3,1	20	14	0,35	16
M5,0	5,0	4,5				
M7,5	7,5	6,7				
M10,0	10,0	9,0		12		
M12,5	12,5	11,2				
M15,0	15,0	13,5				
M20,0	20,0	18,0				

2.58. Đối với gạch lát :

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

2.59. Thép:

Thép sử dụng là loại thép tròn cán nóng, khối lượng riêng 7850Kg/cm³, cốt thép phải đảm bảo yêu cầu kỹ thuật theo tiêu chuẩn TCVN 1651 :1985, các loại cốt thép và các chỉ tiêu về cường độ của cốt thép cho trong bảng sau:

Đường kính	Loại thép	Rs (kg/cm ²)	Rsc (kg/cm ²)	Rsw (kg/cm ²)	Es(kg/cm ²)
Φ6, Φ8, Φ10	AI, CI	2250	2250	1750	2,1x10 ⁶
Φ ≥12	AII, CII	2800	2800	2250	2,1x10 ⁶

Thép hình, thép tấm sử dụng cần phải đảm bảo cả về tính năng cơ học và thành phần hoá học theo các tiêu chuẩn có liên quan. Chỉ tiêu về cường độ của thép như sau :

Mác thép	T ≤ 20mm				20mm < T ≤ 20mm				E
	FY	F	FV	FC	FY	F	FV	FC	
	Kg/cm ²				Kg/cm ²				
CCT34	2200	2100	1326	3619	2300	2200	1326	3619	2,1x10 ⁶

2.60. Bê tông nhựa nóng:

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

2.61. 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	%	≤ 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	%	≥ 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 bẩn	%	0,6
10	Hàm lượng hạt thoi dẹt	%	11,1

11	Hàm lượng hạt mềm yếu và phong hóa	%	0
12	Hàm lượng anhydric sunfuric	%	0,034

2.62. 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 CPĐD:			
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)
Ghi chú:			
(*)	Giới hạn chảy, giới hạn dẻo được xác định bằng thí nghiệm với thành phần hạt lọt qua sàng 0,425mm.		
(**)	Hạt thoi dẹt là hạt có chiều dày hoặc chiều ngang nhỏ hơn hoặc bằng 1/3 chiều dài; Thí nghiệm được thực hiện với các cỡ hạt có đường kính lớn hơn 4.75mm và chiếm trên 5% khối lượng mẫu; Hàm lượng hạt thoi dẹt của mẫu lấy bằng bình quân gia quyền của các kết quả đã xác định cho từng cỡ hạt.		

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

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

- Đối với cát thô: 16 %

- Đối với cát mịn: 25 %

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

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

- Hàm lượng hạt sét không lớn hơn 2 %.

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

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

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

Loại bê tông và vữa	Hàm lượng ion Cl^- tan trong axit, % theo khối lượng, không lớn hơn
Bê tông dùng trong các kết cấu bê tông 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.

2.64. 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, gói 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.

2.65. 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.

CHƯƠNG 7: LIỆT KÊ, TỔNG KÊ VẬT TƯ - THIẾT BỊ

Bảng 1: Bảng liệt kê khối lượng vật liệu - thiết bị phần đường dây trung áp.

Bảng 1: Bảng liệt kê khối lượng vật liệu - thiết bị phần trạm biến áp.

Bảng 3: Bảng liệt kê khối lượng vật liệu - thiết bị đường dây hạ thế.

Bảng 4: Bảng liệt kê khối lượng vật liệu - thiết bị phần đường dây hiện trạng tháo dỡ thu hồi.

BẢNG 2 : BẢNG PHÂN BỐ KHỐI LƯỢNG TRUNG THỂ NGẦM

Công trình : Xây dựng mới nổi tuyến trung thể đảm bảo cung cấp điện khu vực xã Tân Thới Nhì, Bà Điểm, Xuân Thới Đông, huyện Hóc Môn

STT	TUYẾN CÁP		SỐ SỢI KÉO MỚI	CHIỀU DÀI CÁP (m)				TỔNG ĐƠN TUYẾN(m)	TỔNG CHIỀU DÀI KÉO MỚI(m)	ĐẦU CÁP NGẦM OD	VẬT LIỆU					
	ĐIỂM ĐẦU	ĐIỂM CUỐI		Đơn tuyến	Điểm đầu	Điểm cuối	Hao hụt 1.5%				Giá đỡ đầu cáp đôi	Ống thép tráng kẽm D90	Collier kẹp ống sắt D90 gắn trụ đơn	Bộ thanh cái 40x6x300mm ghép đầu cáp đôi	Bảng hiệu cáp ngầm trên trụ	Bình xịt keo nở cho ống cáp ngầm
I	Bắc Lân 2A															
1	Trụ R/TAL2/04P(MC dưới đường BTNN)	Trụ R/TAL2/10AT-10BT (Trạm Bắc Lân 2A) (MC dưới đường BTNN)	2,0	194,0	11	11	3,24	432,0	438,5	4	2	4	12	6	2	2
II	KDC Hoàng Hải 1												0			
1	R/KDC HOHA/T18T (MC via hệ BTXM)	Trạm KDC Hoàng Hải 1 (MC via hệ BTXM)	2,0	9,0	11	6	0,39	52,0	52,8	4	2	2	6	6	2	2
III	KDC Hoàng Hải 2												0			
1	R/KDC HOHA/T15T/7T (MC via hệ BTXM)	Trạm KDC Hoàng Hải 2 (MC via hệ BTXM)	2,0	2,0	11	6	0,29	38,0	38,6	4	2	2	6	6	2	2
IV	KDC Hoàng Hải 3												0			
1	R/KDC HOHA/T15T/15T (MC via hệ BTXM)	Trạm KDC Hoàng Hải 3 (MC via hệ BTXM)	2,0	8,0	11	6	0,38	50,0	50,8	4	2	2	6	6	2	2
V	KDC Hoàng Hải 4												0			
1	R/KDC HOHA/T15T/23T (MC via hệ BTXM)	Trạm KDC Hoàng Hải 4 (MC via hệ BTXM)	2,0	5,0	11	6	0,33	44,0	44,7	4	2	2	6	6	2	2
VI	KDC Việt Tân												0			
1	R/TL14/T11T (MC via hệ BTXM)	Trạm KDC Việt Tân (MC via hệ BTXM)	2,0	2,0	11	6	0,29	38,0	38,6	4	2	2	6	6	2	2
VII	NR Bà Mẫn 8												0			

1	R/PHVH/114A (MC dưới đường BTNN)	R/DAHA/T01T (MC dưới đường BTNN)	2,0	18,0	11	6	0,53	70,0	71,1	4	2	4	12	6	2	2
VIII KDC Thanh Sơn													0			
1	R/PHVS/T16T (MC dưới đường BTNN)	Trạm KDC Thanh Sơn (MC dưới đường BTNN)	2,0	245,0	11	6	3,93	524,0	531,9	4	2	2	6	6	2	2
IX Chợ Củ Cải 2													0			
1	R/CUCA/T3 (MC via hệ BTXM)	Trạm Chợ Củ Cải 2 (MC via hệ BTXM)	2,0	14,0	11	6	0,47	62,0	62,9	4	2	2	6	6	2	2
KHỐI LƯỢNG TỔNG			18,0	497,0	99,0	59,0	9,8	1310,0	1329,7	36,0	18,0	22,0	66,0	54,0	18,0	18,0

BẢNG 4 : BẢNG PHÂN BỐ KHỐI LƯỢNG HẠ THỂ

Công trình : Xây dựng mới nổi tuyến trung thế đảm bảo cung cấp điện khu vực xã Tân Thới Nhì, Bà Điểm, Xuân Thới Đông, huyện Hóc Môn

STT	SỐ TRỤ	Khoảng cách (m)	Số mạch cáp hiện hữu	VẬT TƯ LẮP MỚI													SDL				THU HỒI								
				Lắp trụ BTLT đơn 8,5m-4,3kN	Làm móng trụ đơn 8,5m (0,8*0,8*0,5m)	Kéo rai cáp ABC 4x95mm2+dầu nổi	Kép rai cáp duplex 2x10mm2 (đồng)	Lắp kẹp ngừng cáp ABC 4x(50-95)mm2	Lắp kẹp treo cáp ABC 4x95mm2	Lắp Bulong móc treo mắc điện 350	Lắp móc cáp mắc điện duplex	Bulong móc cáp ABC 16x350	Bulong móc cáp ABC 16x600	Ổng nối cáp nhôm ABC 95-95mm2	Lắp băng keo cách điện hạ thế	Nắp bịt đầu cáp ABC	Lắp tiếp địa lặp lại hạ thế	SDL hộp domino 6 cực, 9 cực	SDL tủ bù hạ thế	SDL cáp duplex 2x11	SDL cáp ABC4x95mm2	Thu hồi trụ BTLT đơn 10m (chặt góc)	Thu hồi trụ bê tông vuông 6m (chặt góc)	Thu hồi trụ BTLT đơn 8,4m (chặt góc)	Thu hồi kẹp ngừng cáp ABC	Thu hồi kẹp treo cáp ABC	Thu hồi cáp ABC 4x95	Thu hồi cáp duplex 2x11	
				Trụ	Móng	mét	Cái	Cái	Cái	Cái	Cái	Cái	Cái	Cái	Cuộn	Cái	Bộ	Bộ	Mét	Mét	Trụ	Trụ	Trụ	Cái	Cái	mét	mét		
ĐƠN VỊ TÍNH		Mét	Mét	Trụ	Móng	mét	Cái	Cái	Cái	Cái	Cái	Cái	Cuộn	Cái	Bộ	Bộ	Mét	Mét	Trụ	Trụ	Trụ	Cái	Cái	mét	mét				
TỔNG		476,5	27,0	1,0	1,0	149	341	37	15	25	65	39	9	24	3	8	1	20	1	116	639	1	1	12	25	19	142	291	
I	Nổi tuyến NR Xuân Thới Sơn 10 - PĐ đường 1	240,7	9,0			149	137	20	3	11	29	15	4	24	3			11	1	42	168		1	6	8	7	142	116	
1	R/NGTD/T14AP-BP	16	1					2									2	1		16			1	2					
2	R/NGTD/T15P	40	1				10		1	1	1	1					1			40			1		1			8	
3	R/NGTD/T16P	36	1				27			1	3						1			36			1					24	
4	R/NGTD/T17AP-BP	33	1					2		1	4		2				1			33			2	2					
5	R/NGTD/T18P	43	1						1	1	2	1					1			43			1		1				
5	R/NGTD/T40P	33	2			68		4						8	1												66		
6	R/NGTD/T41AP-BP (Trạm Xuân Thới Sơn 10B)																												
7	R/NGTD/T50AT-BT						8	4		1	2	4		8	1		1								4			6	
8	R/NGTD/T51T	40	2			82	32	4		1	2	4		8	1		1									2	76	28	
9	R/NGTD/T58AT-BT						60	4		4	12	4					2		42							2		50	
10	R/NGTD/T59T								1	1	3	1					1						1			1			
II	Nổi tuyến NR Nhị Tân 6 - NR Thống Nhất 11	235,8	18,0	1,0	1,0		204,0	17,0	12,0	14,0	36,0	24,0	5,0			8,0	1,0	9,0		74,0	471,6	1,0		6,0	17,0	12,0		175,0	
1	R/TTN27/T01T							2				2			8	1									2				
	H11	16	2	1	1				2	1	2	2								28	32			1		2			
2	R/TTN27/T02T	29	2				38		2	2	4	2					2		26	59			1		2		35		
	R/TTN27/T03AT-BT	40	2				42		2	1	2	2					1			80					2		38		
3	R/TTN27/T04T	38	2																	77									
4	R/TTN28/T02P						2		1	3	2						1						1	2					
5	R/TTN28/T03P							1	1	3	1						1							1	1	1			
6	R/TTN28/T04P								1	1								20						1					
7	R/TTN28/T06AT-BT						4		2	6	3	1					1					1		4					
	R/TTN8/T14P																												
	R/TTN8/T13AP-BP																												
	R/TTN8/T12AT-BT																												
	R/TTN8/T11T	13	2						2			2								26						2			
	R/TTN8/T10T	19	2				28		2	1	3	2					1			37			1		2		24		
7	R/TTN8/T09AT-08BT	32	2				96	4		3	9	2	2				1			63				4			78		
	R/TTN8/T08AT-08BT	21	2					5				3	2							41				5					
	R/TTN8/T07P	28	2																	57									
	R/TTN8/T01P								1	1	3	1					1								1				

BẢNG 5 : BẢNG PHÂN BỐ KHỐI LƯỢNG THU HỒI

Công trình : Xây dựng mới nổi tuyến trung thế đảm bảo cung cấp điện khu vực xã Tân Thới Nhì, Bà Điểm, Xuân Thới Đông, huyện Hóc Môn

Stt	Số trụ	Khoảng cách (m)	KHỐI LƯỢNG THU HỒI TRUNG THẾ													THU HỒI TRUNG THẾ LIVE LINE											
			Thu hồi trụ BTLT đơn 12m (chật góc)	Thu hồi FCO 24KV-100A	Thu hồi dây nhôm bọc ACV 50mm2+dầu nổi	Thu hồi dây nhôm trần AC50mm2	Thu hồi xà lệch đơn 0,8m	Thu hồi xà lệch kép 0,8m	Thu hồi xà lệch đơn 2,0m	Thu hồi xà lệch kép 2,0m	Thu hồi xà lệch kép 2,0m - 3 tầng	Thu hồi xà cân đơn 2,4m	Thu hồi xà cân kép 2,4m	Thu hồi sứ đứng 24KV + ty	Thu hồi sứ treo polymer 24KV	Thu hồi bộ ngừng dây trung hòa (kép căng)	Thu hồi Uclevis + ống chỉ	Thu hồi cáp ngầm 24KV CXV 50mm2 (Bảo gồm cáp lên trụ)	Thu hồi Ống thép trắng kẽm D90-6m	Thu hồi giá đỡ đầu cáp ngầm	Thu hồi FCO 1P 100A 24KV Live line	Thu hồi LBFCO 1P 200A 24KV Live line	Thu hồi xà cân đơn 2,4m-Liveline	Thu hồi xà cân kép 2,4m-Live line	Thu hồi sứ đứng 24KV + ty-Liveline	Thu hồi sứ treo polymer 24KV-Liveline	
ĐƠN VỊ TÍNH			Mét	Trụ	Cái	Mét	Mét	Bộ	Bộ	Bộ	Bộ	Bộ	Bộ	Cái	Cái	Bộ	Cái	Cái	Cái	Bộ	Bộ	Bộ	Bộ	Bộ	Bộ		
KHỐI LƯỢNG TỔNG			2.385,2	22,0	6,0	5.664,6	1.888,2	9,0	4,0	16,0	19,0	1,0	6,0	15,0	246,0	198,0	19,0	51,0	874,0	12,0	20,0	3,0	3,0	2,0	2,0	9,0	6,0
I	Nổi tuyến NR Xuân Thới Sơn 10 - PD đường TTN 10	844,1	7,0	3,0	2.532,3	844,1	-	-	2,0	14,0		5,0	4,0	126,0	102,0	6,0	23,0	-	-	-	-	3,0	-	1,0	2,0	3,0	
1	R/NGTD/T36P/1AT-BT (TBA XTS 10C)				0	-									3	1											
2	R/NGTD/T26T	29,7			89,1	29,7				1				6	6	1											
3	R/NGTD/T37P	24,3			72,9	24,3				1				6	6	1											
4	R/NGTD/T38P	28,1			84,3	28,1			1					3	3	1											
5	R/NGTD/T39P	28,6		3	85,8	28,6						1	1		6	1											
6	R/NGTD/T40P	27,8			83,4	27,8				1				3		1											
7	R/NGTD/T41AP-BP	33,2	2		99,6	33,2						1	1	9	6	2											
8	R/NGTD/T42AP-BP	35,9	2		107,7	35,9								6		1											
9	R/NGTD/T43P	38,8			116,4	38,8							1	3		1											
10	R/NGTD/T44P	36,8			110,4	36,8							1	3		1											
11	R/NGTD/T45P	40,0			120	40							1	3		1											
12	R/NGTD/T46AP-BP	39,6			118,8	39,6							1	6	12	1											
13	R/NGTD/T47AP-BP	40,8			122,4	40,8				1				6	12	1											
14	R/NGTD/T48AT-BT(TBA XTS 10)	14,0			42	14								6	6	2											
15	R/NGTD/T49AP-BP	34,0			102	34				1				6	6	1											
16	R/NGTD/T50AT-BT	21,8	1		65,4	21,8				1				6	6	1	1										
17	R/NGTD/T51T	40,0	1		120	40				1				6		1											
18	R/NGTD/T52T	29,2			87,6	29,2				1				6		1											
19	R/NGTD/T53T	18,0			54	18																					
20	R/NGTD/T54AT-BT	34,8			104,4	34,8				1				6	9	1											
21	R/NGTD/T55AP-BP	40,2			120,6	40,2				1				6	6	1											
22	R/NGTD/T56P	37,0			111	37				1				6		1											
23	R/NGTD/T57P	38,7			116,1	38,7				1				6	6	1											
24	R/NGTD/T58AT-BT	33,2	1		99,6	33,2				1				6	6	1											
25	R/NGTD/T59T	26,8			80,4	26,8																					
26	R/NGTD/T60T	25,6			76,8	25,6				1				6		1											
27	R/NGTD/T61T	23,4			70,2	23,4				1				6	6	1											
28	R/NGVB/T378AP-T378BP	23,8			71,4	23,8																3		1	2	3	

Stt	Số trụ	Khoảng cách (m)	KHỐI LƯỢNG THU HỒI TRUNG THỂ													THU HỒI TRUNG THỂ LIVE LINE													
			Thu hồi trụ BTLT đơn 12m (chặt góc)	Thu hồi FCO 24KV-100A	Thu hồi dây nhôm bọc ACV 50mm2+đầu nối	Thu hồi dây nhôm trần ACS50mm2	Thu hồi xà lệch đơn 0,8m	Thu hồi xà lệch kép 0,8m	Thu hồi xà lệch đơn 2,0m	Thu hồi xà lệch kép 2,0m	Thu hồi xà lệch kép 2,0m - 3 tầng	Thu hồi xà cân đơn 2,4m	Thu hồi xà cân kép 2,4m	Thu hồi sứ đứng 24KV + ty	Thu hồi sứ treo polymer 24kv	Thu hồi bộ ngừng dây trung hòa (kép cứng)	Thu hồi Uclevis + ống chỉ	Thu hồi cáp ngầm 24kv CXV 50mm2 (Bao gồm cáp lên trụ)	Thu hồi Ống thép tráng kẽm D90-6m	Thu hồi giá đỡ đầu cáp ngầm	Thu hồi FCO 1P 100A 24KV Live line	Thu hồi LBFCO 1P 200A 24kv Live line	Thu hồi xà cân đơn 2,4m-Liveline	Thu hồi xà cân kép 2,4m-Live line	Thu hồi sứ đứng 24kv + ty-Liveline	Thu hồi sứ treo polymer 24KV-Liveline			
ĐƠN VỊ TÍNH			Mét	Trụ	Cái	Mét	Mét	Bộ	Bộ	Bộ	Bộ	Bộ	Bộ	Cái	Cái	Bộ	Cái	Cái	Cái	Bộ	Bộ	Bộ	Bộ	Bộ	Bộ				
32	R/TTN8/T05P	29,4			88,2	29,4				1				3															
33	R/TTN8/T04P	32,5			97,5	32,5				1				3															
34	R/TTN8/T03P	31,9			95,7	31,9				1				3															
35	R/TTN8/T02P	33,0			99	33				1				3															
36	R/TTN8/T01P	29,8	1		89,4	29,8				1				3															
37	R/QL22/T201AT-BT	36,7			110,1	36,7									3	1									1	1	3		
III	Cáp ngầm trung thể	497,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	874,0	12,0	20,0	-	-	1,0	-	3,0	-	
1	Trụ R/TAL2/04P (TBA Bắc Lân 2A)	194,0																											
2	R/KDC HOHA/T18T (TBA Hoàng Hải 1)	9,0																											
3	R/KDC HOHA/T15T/7T (TBA Hoàng Hải 2)	2,0																											
4	R/KDC HOHA/T15T/15T (TBA Hoàng Hải 3)	8,0																											
5	R/KDC HOHA/T15T/23T (TBA Hoàng Hải 4)	5,0																											
6	R/TL14/T11T (TBA KDC Việt Tân)	2,0																											
7	R/PHVH/114A (NR Bà Mẫn 8)	18,0																											
8	R/PHVS/T16T (TBA KDC Thanh Sơn)	245,0																											
9	R/CUCA/T3 (TBA Chợ Cù Cái)	14,0																								1		3	

BẢNG 2 : BẢNG PHÂN BỐ KHỐI LƯỢNG TRUNG THỂ NGẦM

Công trình : Xây dựng mới nội tuyến trung thể đảm bảo cung cấp điện khu vực xã Tân Thới Nhì, Bà Điểm, Xuân Thới Đông, huyện Hóc Môn

STT	TUYẾN CẤP		CHIỀU DÀI ĐƠN TUYẾN	MƯỜNG CẤP BTNN 2 SỢI (MC1)	MƯỜNG CẤP BTXM 2 SỢI (MC2)	Ống HDPE D130/100	Cọc định vị cáp ngầm
	ĐIỂM ĐẦU	ĐIỂM CUỐI					
			mét	mét	mét	mét	Cái
I	Bắc Lân 2A						
1	Trụ R/TAL2/04P(MC dưới đường BTNN)	Trụ R/TAL2/10AT-10BT (Trạm Bắc Lân 2A) (MC dưới đường BTNN)	194,0	194,0		388	19
II	KDC Hoàng Hải 1					0	
1	R/KDC HOHA/T18T (MC via hệ BTXM)	Trạm KDC Hoàng Hải 1 (MC via hệ BTXM)	9,0		9,0	18	5
III	KDC Hoàng Hải 2					0	
1	R/KDC HOHA/T15T/7T (MC via hệ BTXM)	Trạm KDC Hoàng Hải 2 (MC via hệ BTXM)	2,0		2,0	4	2
IV	KDC Hoàng Hải 3					0	
1	R/KDC HOHA/T15T/15T (MC via hệ BTXM)	Trạm KDC Hoàng Hải 3 (MC via hệ BTXM)	8,0		8,0	16	4
V	KDC Hoàng Hải 4					0	
1	R/KDC HOHA/T15T/23T (MC via hệ BTXM)	Trạm KDC Hoàng Hải 4 (MC via hệ BTXM)	5,0		5,0	10	4
VI	KDC Việt Tân					0	
1	R/TL14/T11T (MC via hệ BTXM)	Trạm KDC Việt Tân (MC via hệ BTXM)	2,0		2,0	4	2
VII	NR Bà Mẫn 8					0	
1	R/PHVH/114A (MC dưới đường BTNN)	R/DAHA/T01T (MC dưới đường BTNN)	18,0	18,0		36	5
VIII	KDC Thanh Sơn					0	
1	R/PHVS/T16T (MC dưới đường BTNN)	Trạm KDC Thanh Sơn (MC dưới đường BTNN)	245,0	245,0		490	18
IX	Chợ Củ Cải 2					0	
1	R/CUCA/T3 (MC via hệ BTXM)	Trạm Chợ Củ Cải 2 (MC via hệ BTXM)	14,0		14,0	28	2
X	Nội tuyến Xuân Thới Sơn 10 - PD NR Tân Thới Nhì 10						
KHỐI LƯỢNG TỔNG			497,0	457,0	40,0	994,0	61,0

BẢNG LIỆT KÊ MÁY PHÁT ĐIỆN TRONG CÔNG TRÌNH

Công trình : Xây dựng mới nối tuyến trung thế đảm bảo cung cấp điện khu vực xã Tân Thới Nhì, Bà Điểm, Xuân Thới Đông, huyện Hóc Môn

STT	Hạng mục	Công suất MBA (KVA)	Công suất máy phát chạy liên tục (Prime power) (KVA)	Hệ số mang tải máy phát	Hiệu suất máy phát	Hệ số công suất máy phát	Công dụng khả dụng của máy phát (KW)	Số tiếng vận hành (/ngày)	Số ngày thuê
I	Nối tuyến NR Xuân Thới Sơn 10 - PD đường TTN 10								
1	Xuân Thới Sơn 10A	400,0	500,0	0,8	0,95	0,8	304,0	8,0	1,0
2	Xuân Thới Sơn 10	400,0	500,0	0,8	0,95	0,8	304,0	8,0	1,0
3	Xuân Thới Sơn 10B	250,0	300,0	0,8	0,95	0,8	182,4	8,0	1,0
4	Xuân Thới Sơn 10C	250,0	300,0	0,8	0,95	0,8	182,4	8,0	1,0
II	Nối tuyến NR Nhì Tân 6 - NR Thống Nhất 11								
1	Nhì Tân 6	400,0	500,0	0,8	0,95	0,8	304,0	8,0	1,0
2	Nhì Tân 6E	250,0	300,0	0,8	0,95	0,8	182,4	8,0	1,0
3	Thống Nhất 12A	400,0	500,0	0,8	0,95	0,8	304,0	8,0	1,0
4	Thống Nhất 12	400,0	500,0	0,8	0,95	0,8	304,0	8,0	1,0
5	Thống Nhất 12B	250,0	300,0	0,8	0,95	0,8	182,4	8,0	1,0
6	Thống Nhất 11	250,0	300,0	0,8	0,95	0,8	182,4	8,0	1,0
III	Cáp ngầm trung thế								
1	KDC Việt Tân	400,0	500,0	0,8	0,95	0,8	304,0	8,0	1,0
2	Bắc Lân 2A	400,0	500,0	0,8	0,95	0,8	304,0	8,0	1,0
3	Chợ Cù Cài 2	560,0	600,0	0,8	0,95	0,8	364,8	8,0	1,0
4	KDC Hoàng Hải 1	320,0	400,0	0,8	0,95	0,8	243,2	8,0	1,0
5	KDC Hoàng Hải 2	250,0	300,0	0,8	0,95	0,8	182,4	8,0	1,0
6	KDC Hoàng Hải 3	160,0	200,0	0,8	0,95	0,8	121,6	8,0	1,0
7	KDC Hoàng Hải 4	560,0	600,0	0,8	0,95	0,8	364,8	8,0	1,0
8	KDC Hoàng Hải 5	250,0	300,0	0,8	0,95	0,8	182,4	8,0	1,0
9	KDC Thanh Sơn	250,0	300,0	0,8	0,95	0,8	182,4	8,0	1,0
10	Bà Mẫn 8	400,0	500,0	0,8	0,95	0,8	304,0	8,0	1,0
11	Bà Mẫn 8A	250,0	300,0	0,8	0,95	0,8	182,4	8,0	1,0
12	18 KDC Đại Hải	400,0	500,0	0,8	0,95	0,8	304,0	8,0	1,0
13	Bà Mẫn 8B	320,0	400,0	0,8	0,95	0,8	243,2	8,0	1,0

BẢNG PHÂN TÍCH KHỐI LƯỢNG VẬT TƯ THIẾT BỊ ĐIỆN TỪNG PHẦN

Công trình : Xây dựng mới nội tuyến trung thế đảm bảo cung cấp điện khu vực xã Tân Thới Nhì, Bà Điểm, Xuân Thới Đông, huyện Hóc Môn

STT	Danh pháp	Danh mục thiết bị - vật liệu	Đơn vị	Khối lượng lắp mới	
				Phân tích	Tổng hợp
	I	I - TRUNG THẾ NGẦM			
		B - Vật liệu			
	1	Kéo rai cáp ngầm TT 3M50mm2 - 24kV (màn chắn bằng đồng)	m	1329,650	
1	3.25.31.050.000.00.000	Cáp ngầm 24kV 3x50mm2 (màn chắn bằng đồng)	Mét	1,000	1329,650
	2	Lắp đầu cáp ngầm 3P 3M50mm2 - 24kV od (màn chắn bằng đồng)	bộ	36,000	
1	3.25.71.050.000.00.000	Hộp đầu cáp ngầm 24kV 3x50mm2 OD (màn chắn bằng đồng)	Bộ	1,000	36,000
	3	Lắp ống thép mạ kẽm d90	Ống	22,000	
1	2.46.06.902.000.00.000	Ống sắt tráng kẽm d90 - 1.7mm	Mét	6,000	132,000
	4	Lắp giá đỡ đầu cáp ngầm đôi	bộ	18,000	
1	3.80.88.406.000.00.000	Giá đỡ hộp đầu cáp trung thế loại đôi	Cái	1,000	18,000
2	4.35.16.300.000.00.000	Boulon thép mạ có đai ốc 16*300	Cái	2,000	36,000
	5	Lắp collier d90 kẹp ống cáp ngầm gắn trụ đơn	bộ	66,000	
1	3.06.50.559.000.00.000	collier DK 90	Cái	1,000	66,000
2	4.35.12.040.000.00.000	Boulon thép mạ có đai ốc 12*40	Cái	2,000	132,000
	6	Lắp bảng tên đầu cáp	Cái	18,000	
1	8.92.15.301.000.00.000	Bảng tên đầu cáp.	Tấm	1,000	18,000
	7	Bình xịt keo nở cho ống cáp ngầm	Bình	18,000	
1	KEO NỖ	Bình xịt keo nở 750ml	Bình	1,000	18,000
	8	Bộ thanh cái 40x6x300mm ghép đầu cáp đôi	Cái	54,000	
1	2.55.33.461.000.00.000	đồng bản 40*6	Kg	0,650	35,100
2	4.90.80.560.000.00.000	ống co nhiệt cách điện T.thế đk 60	Mét	0,500	27,000
3	4.35.12.040.000.00.000	Boulon thép mạ có đai ốc 12*40	Cái	4,000	216,000
	II	II - TRUNG THẾ NỔI			
		A - Thiết bị			
	1	Lắp LBS 3P 24kv 630A od có chức năng Scada	Bộ	5,000	
1	3.42.24.410.000.00.000	LBS 3P 24KV 630A OD (có khả năng kết nối với hệ thống Scada)	Bộ	1,000	5,000
	2	Lắp DS 3P 24kV - 630A od	Bộ	4,000	
1	3.42.06.272.000.00.000	Dao cách ly 3Pha 24kV 630A OD (có giá đỡ+cần thao tác)	Bộ	1,000	4,000
	3	Lắp LA 18kV-10KA	Bộ	30,000	
1	3.42.90.180.000.00.000	La 18KV 10KA	Cái	1,000	30,000
		B - Vật liệu			
		PHẦN ĐIỆN			
	1	Dựng trụ BTLT 14m đơn (2 đoạn)-6.5kN	Trụ	31,000	
1	3.02.20.343.000.00.000	Trụ BTLT 14m 6,5kN (2 đoạn)	Trụ	1,000	31,000
	2	Dựng trụ BTLT 14m đôi-8.5kN	Trụ	5,000	
1	3.02.20.345.000.00.000	Trụ BTLT 14m 8,5 kN	Trụ	2,000	10,000
2	4.35.16.600.000.00.000	Boulon thép mạ có đai ốc 16*600	Cái	1,000	5,000
3	4.35.16.700.000.00.000	Boulon thép mạ có đai ốc 16*700	Cái	1,000	5,000
4	4.35.16.800.000.00.000	Boulon thép mạ có đai ốc 16*800	Cái	1,000	5,000
	3	Dựng trụ BTLT 14m đôi (2 đoạn)-8.5kN	Trụ	12,000	
1	3.02.20.346.000.00.000	Trụ BTLT 14m 8,5kN (2 đoạn)	Trụ	2,000	24,000
2	4.35.16.600.000.00.000	Boulon thép mạ có đai ốc 16*600	Cái	1,000	12,000
3	4.35.16.700.000.00.000	Boulon thép mạ có đai ốc 16*700	Cái	1,000	12,000
4	4.35.16.800.000.00.000	Boulon thép mạ có đai ốc 16*800	Cái	1,000	12,000
	4	Dựng gốc trụ BTLT 14m đôi (2 đoạn)-8.5kN	Trụ	1,000	
1	3.02.20.346.000.00.000	Trụ BTLT 14m 8,5kN (2 đoạn)	Trụ	2,000	2,000
2	4.35.16.600.000.00.000	Boulon thép mạ có đai ốc 16*600	Cái	1,000	1,000
3	4.35.16.700.000.00.000	Boulon thép mạ có đai ốc 16*700	Cái	1,000	1,000
4	4.35.16.800.000.00.000	Boulon thép mạ có đai ốc 16*800	Cái	1,000	1,000
	5	Lắp tiếp địa lặp lại trung thế trụ hiện hữu	Bộ	3,000	
1	3.20.74.248.000.00.000	Cọc tiếp địa nổi đôi (2*2400) đk 16 và khớp nổi	Bộ	1,000	3,000
2	3.15.25.025.000.00.000	Cáp đồng trần 25mm2	Kg	0,224	0,672
3	4.90.31.020.000.00.000	ống nhựa HDPE ĐK 20	Mét	3,000	9,000
4	3.20.94.757.000.00.000	Đai thép không rỉ 20*0,7mm	Mét	3,000	9,000
5	3.20.60.199.000.00.000	Khóa đai	Bộ	3,000	9,000
6	3.20.05.642.000.00.000	Kẹp nổi ép rãnh dạng h 120-240/25-50mm2	Cái	2,000	6,000
7	3.20.74.408.000.00.000	Dây tiếp địa sắt mạ Zn đk 8mm	Mét	11,000	33,000
8	4.30.04.320.000.00.000	que hàn c47 đk 3,2mm	Kg	0,100	0,300
9	1.71.87.010.000.00.000	Thuốc hàn (Cadweld).	Lọ	1,000	3,000
	6	Lắp tiếp địa lặp lại trung thế (trong thân trụ)	Bộ	5,000	
1	3.20.74.248.000.00.000	Cọc tiếp địa nổi đôi (2*2400) đk 16 và khớp nổi	Bộ	1,000	5,000
2	3.15.25.025.000.00.000	Cáp đồng trần 25mm2	Kg	3,136	15,680
3	4.90.31.020.000.00.000	ống nhựa HDPE ĐK 20	Mét	1,000	5,000
4	3.20.94.757.000.00.000	Đai thép không rỉ 20*0,7mm	Mét	1,000	5,000
5	3.20.60.199.000.00.000	Khóa đai	Bộ	1,000	5,000
5	3.20.05.642.000.00.000	Kẹp nổi ép rãnh dạng h 120-240/25-50mm2	Cái	2,000	10,000

STT	Danh pháp	Danh mục thiết bị - vật liệu	Đơn vị	Khối lượng lắp mới	
				Phân tích	Tổng hợp
6	1.71.87.010.000.00.000	Thuốc hàn (Cadweld).	Lọ	1,000	5,000
	7	Lắp tiếp địa tại trụ có thiết bị DS, REC, LBS (trong thân trụ)	Bộ	4,000	
1	3.20.74.248.000.00.000	Cọc tiếp địa nối đôi (2*2400) đk 16 và khớp nối	Bộ	1,000	4,000
2	3.15.25.050.000.00.000	Cáp đồng trần 50mm2	Kg	6,300	25,200
3	4.90.31.020.000.00.000	ống nhựa HDPE ĐK 20	Mét	1,000	4,000
4	3.20.94.757.000.00.000	Đai thép không rỉ 20*0,7mm	Mét	1,000	4,000
5	3.20.60.199.000.00.000	Khóa đai	Bộ	1,000	4,000
6	3.20.05.642.000.00.000	Kẹp nối ép rơ dạng h 120-240/25-50mm2	Cái	2,000	8,000
7	3.20.05.631.000.00.000	Kẹp nối ép rơ dạng h (25-50/25-50)	Cái	4,000	16,000
8	1.71.87.010.000.00.000	Thuốc hàn (Cadweld).	Lọ	1,000	4,000
9	3.20.80.050.000.00.000	Cosse ép cu 50mm2	Cái	2,000	8,000
	8	Lắp tiếp địa tại trụ thiết bị DS, REC, LBS (trụ hiện hữu)	Bộ	4,000	
1	3.20.74.248.000.00.000	Cọc tiếp địa nối đôi (2*2400) đk 16 và khớp nối	Bộ	1,000	4,000
2	3.15.25.050.000.00.000	Cáp đồng trần 50mm2	Kg	4,500	18,000
3	4.90.31.020.000.00.000	ống nhựa HDPE ĐK 20	Mét	3,000	12,000
4	3.20.94.757.000.00.000	Đai thép không rỉ 20*0,7mm	Mét	3,000	12,000
5	3.20.60.199.000.00.000	Khóa đai	Bộ	3,000	12,000
6	3.20.05.642.000.00.000	Kẹp nối ép rơ dạng h 120-240/25-50mm2	Cái	2,000	8,000
7	3.20.05.631.000.00.000	Kẹp nối ép rơ dạng h (25-50/25-50)	Cái	4,000	16,000
8	3.20.74.408.000.00.000	Dây tiếp địa sắt mạ Zn đk 8mm	Mét	8,000	32,000
9	4.30.04.320.000.00.000	que hàn c47 đk 3,2mm	Kg	0,100	0,400
10	1.71.87.010.000.00.000	Thuốc hàn (Cadweld).	Lọ	1,000	4,000
11	3.20.80.050.000.00.000	Cosse ép cu 50mm2	Cái	2,000	8,000
	9	Lắp tiếp địa tại trụ lên cáp ngầm trung thế (trong thân trụ)	Bộ	0,000	
1	3.20.74.248.000.00.000	Cọc tiếp địa nối đôi (2*2400) đk 16 và khớp nối	Bộ	1,000	0,000
2	3.15.25.025.000.00.000	Cáp đồng trần 25mm2	Kg	3,136	0,000
3	4.90.31.020.000.00.000	ống nhựa HDPE ĐK 20	Mét	1,000	0,000
4	3.20.94.757.000.00.000	Đai thép không rỉ 20*0,7mm	Mét	1,000	0,000
5	3.20.60.199.000.00.000	Khóa đai	Bộ	1,000	0,000
6	3.20.05.642.000.00.000	Kẹp nối ép rơ dạng h 120-240/25-50mm2	Cái	2,000	0,000
7	3.20.05.631.000.00.000	Kẹp nối ép rơ dạng h (25-50/25-50)	Cái	4,000	0,000
8	1.71.87.010.000.00.000	Thuốc hàn (Cadweld).	Lọ	1,000	0,000
9	3.20.80.025.000.00.000	Cosse ép cu 25mm2	Cái	2,000	0,000
	10	Lắp tiếp địa chống sét van (trong thân trụ)	Bộ	3,000	
1	3.20.74.248.000.00.000	Cọc tiếp địa nối đôi (2*2400) đk 16 và khớp nối	Bộ	1,000	3,000
2	3.15.25.025.000.00.000	Cáp đồng trần 25mm2	Kg	3,520	10,560
3	4.90.31.020.000.00.000	ống nhựa HDPE ĐK 20	Mét	1,000	3,000
4	3.20.94.757.000.00.000	Đai thép không rỉ 20*0,7mm	Mét	1,000	3,000
5	3.20.60.199.000.00.000	Khóa đai	Bộ	1,000	3,000
6	1.71.87.010.000.00.000	Thuốc hàn (Cadweld).	Lọ	1,000	3,000
	11	Lắp tiếp địa chống sét van (trụ hiện hữu)	Bộ	2,000	
1	3.20.74.248.000.00.000	Cọc tiếp địa nối đôi (2*2400) đk 16 và khớp nối	Bộ	1,000	2,000
2	3.15.25.025.000.00.000	Cáp đồng trần 25mm2	Kg	1,760	3,520
3	4.90.31.020.000.00.000	ống nhựa HDPE ĐK 20	Mét	3,000	6,000
4	3.20.94.757.000.00.000	Đai thép không rỉ 20*0,7mm	Mét	3,000	6,000
5	3.20.60.199.000.00.000	Khóa đai	Bộ	3,000	6,000
6	3.20.74.408.000.00.000	Dây tiếp địa sắt mạ Zn đk 8mm	Mét	8,000	16,000
7	4.30.04.320.000.00.000	que hàn c47 đk 3,2mm	Kg	0,100	0,200
8	1.71.87.010.000.00.000	Thuốc hàn (Cadweld).	Lọ	1,000	2,000
	12	Lắp bộ xà lệch đơn 0,8m (trụ đơn)	Bộ	15,000	
1	3.06.20.408.000.00.000	Xà thép L75*75*8*0,8m	Cái	1,000	15,000
2	3.06.20.507.000.00.000	Thanh chống thép L50-0,72m	Cái	1,000	15,000
3	4.35.12.040.000.00.000	Boulon thép mạ có đai ốc 12*40	Cái	1,000	15,000
4	4.35.16.300.000.00.000	Boulon thép mạ có đai ốc 16*300	Cái	2,000	30,000
	13	Lắp bộ xà lệch đôi 0,8m (trụ đơn)	Bộ	3,000	
1	3.06.20.408.000.00.000	Xà thép L75*75*8*0,8m	Cái	2,000	6,000
2	3.06.20.507.000.00.000	Thanh chống thép L50-0,72m	Cái	2,000	6,000
3	4.35.12.040.000.00.000	Boulon thép mạ có đai ốc 12*40	Cái	2,000	6,000
4	4.35.16.300.000.00.000	Boulon thép mạ có đai ốc 16*300	Cái	2,000	6,000
5	4.43.16.300.000.00.000	Boulon vr2d thép mạ + đai ốc 16*300	Cái	1,000	3,000
	14	Lắp bộ xà lệch đôi 0,8m (trụ ghép)	Bộ	10,000	
1	3.06.20.408.000.00.000	Xà thép L75*75*8*0,8m	Cái	2,000	20,000
2	3.06.20.507.000.00.000	Thanh chống thép L50-0,72m	Cái	2,000	20,000
3	4.35.12.040.000.00.000	Boulon thép mạ có đai ốc 12*40	Cái	2,000	20,000
4	4.35.16.600.000.00.000	Boulon thép mạ có đai ốc 16*600	Cái	2,000	20,000

STT	Danh pháp	Danh mục thiết bị - vật liệu	Đơn vị	Khối lượng lắp mới	
				Phân tích	Tổng hợp
5	4.43.16.600.000.00.000	Boulon vr2d thép mạ + đai ốc 16*600	Cái	1,000	10,000
	15	Lắp bộ xà lệch đơn 2,0m (trụ đơn)	Bộ	20,000	
1	3.06.20.420.000.00.000	Xà thép 175 2m	Cái	1,000	20,000
2	3.06.20.521.000.00.000	Thanh chống thép 150 2,1m	Cái	1,000	20,000
3	4.35.12.040.000.00.000	Boulon thép mạ có đai ốc 12*40	Cái	1,000	20,000
4	4.35.16.300.000.00.000	Boulon thép mạ có đai ốc 16*300	Cái	2,000	40,000
	16	Lắp bộ xà lệch kép 2,0m (trụ đơn)	Bộ	19,000	
1	3.06.20.420.000.00.000	Xà thép 175 2m	Cái	2,000	38,000
2	3.06.20.521.000.00.000	Thanh chống thép 150 2,1m	Cái	2,000	38,000
3	4.35.12.040.000.00.000	Boulon thép mạ có đai ốc 12*40	Cái	2,000	38,000
4	4.35.16.300.000.00.000	Boulon thép mạ có đai ốc 16*300	Cái	2,000	38,000
5	4.43.16.300.000.00.000	Boulon vr2d thép mạ + đai ốc 16*300	Cái	1,000	19,000
	17	Lắp bộ xà lệch kép 2,0m (trụ ghép)	Bộ	7,000	
1	3.06.20.420.000.00.000	Xà thép 175 2m	Cái	2,000	14,000
2	3.06.20.521.000.00.000	Thanh chống thép 150 2,1m	Cái	2,000	14,000
3	4.35.12.040.000.00.000	Boulon thép mạ có đai ốc 12*40	Cái	2,000	14,000
4	4.35.16.600.000.00.000	Boulon thép mạ có đai ốc 16*600	Cái	2,000	14,000
5	4.43.16.600.000.00.000	Boulon vr2d thép mạ + đai ốc 16*600	Cái	1,000	7,000
	18	Lắp bộ xà lệch kép 2 tầng 2,0m (trụ đơn)	Bộ	1,000	
1	3.06.20.420.000.00.000	Xà thép 175 2m	Cái	4,00	4,000
2	3.06.20.070.000.00.000a	Thanh liên kết đà 2 tầng L50-1,125m	Cái	2,00	2,000
3	3.06.20.521.000.00.000	Thanh chống thép 150 2,1m	Cái	2,00	2,000
4	4.35.12.040.000.00.000	Boulon thép mạ có đai ốc 12*40	Cái	4,00	4,000
5	4.35.16.300.000.00.000	Boulon thép mạ có đai ốc 16*300	Cái	3,00	3,000
6	4.43.16.300.000.00.000	Boulon vr2d thép mạ + đai ốc 16*300	Cái	2,00	2,000
	19	Lắp bộ xà cân đơn 2,4m (trụ đơn)	Bộ	17,000	
1	3.06.20.423.000.00.000	Xà thép 175*75*8*2,4m	Cái	1,000	17,000
2	3.06.20.692.000.00.000	Thanh chống thép dẹt 60*6-0,92m	Cái	2,000	34,000
3	4.35.12.040.000.00.000	Boulon thép mạ có đai ốc 12*40	Cái	2,000	34,000
4	4.35.16.300.000.00.000	Boulon thép mạ có đai ốc 16*300	Cái	2,000	34,000
5	4.43.16.300.000.00.000	Boulon vr2d thép mạ + đai ốc 16*300	Cái	2,000	34,000
	20	Lắp bộ xà cân kép 2,4m (trụ đơn)	Bộ	9,000	
1	3.06.20.423.000.00.000	Xà thép 175*75*8*2,4m	Cái	2,000	18,000
2	3.06.20.692.000.00.000	Thanh chống thép dẹt 60*6-0,92m	Cái	4,000	36,000
3	4.35.12.040.000.00.000	Boulon thép mạ có đai ốc 12*40	Cái	4,000	36,000
4	4.35.16.300.000.00.000	Boulon thép mạ có đai ốc 16*300	Cái	2,000	18,000
5	4.43.16.300.000.00.000	Boulon vr2d thép mạ + đai ốc 16*300	Cái	2,000	18,000
	21	Lắp bộ xà cân kép 2,4m (trụ ghép)	Bộ	12,000	
1	3.06.20.423.000.00.000	Xà thép 175*75*8*2,4m	Cái	2,000	24,000
2	3.06.20.692.000.00.000	Thanh chống thép dẹt 60*6-0,92m	Cái	4,000	48,000
3	4.35.12.040.000.00.000	Boulon thép mạ có đai ốc 12*40	Cái	4,000	48,000
4	4.35.16.600.000.00.000	Boulon thép mạ có đai ốc 16*600	Cái	2,000	24,000
5	4.43.16.600.000.00.000	Boulon vr2d thép mạ + đai ốc 16*600	Cái	2,000	24,000
	22	Lắp đà thấp đơn U160 2.8m (trụ đơn)	Bộ	1,000	
1	3.06.30.478.000.00.000	Xà thép U160 - 2,8m	Cái	1,000	1,000
2	4.35.16.300.000.00.000	Boulon thép mạ có đai ốc 16*300	Cái	2,000	2,000
	23	Dây đầu cò lèo cáp đồng CXV 240mm2 - 24kV	Mét	120,000	
1	3.15.82.240.000.00.000	Cáp đồng bọc 24kV 240mm2	Mét	1,000	120,000
	24	Dây đầu cò lèo cáp nhôm bọc AXVs240mm2 - 24kV	Mét	228,000	
1	3.15.91.240.000.00.000	Cáp nhôm lõi thép bọc 24kV 240mm2	Mét	1,000	228,000
	25	Dây đầu cò lèo cáp nhôm bọc AXVs50mm2 - 24kV	Mét	27,000	
1	3.15.91.050.000.00.000	Cáp nhôm lõi thép bọc 24kV 50mm2	Mét	1,000	27,000
	26	Dây đầu cò cáp đồng bọc 25mm2 - 24kV cho FCO, LA, LBFCO	Mét	126,000	
1	3.15.82.025.000.00.000	Cáp đồng bọc 24kV 25mm2	Mét	1,000	126,000
	27	Kéo rải dây AC95mm2 (TRUNG HOÀ KÉO MỚI)	Mét	2854,000	
1	3.15.28.095.000.00.000	cáp nhôm trần ac 95mm2	Kg	0,384	1095,936
	28	Kéo dây AC50mm2 (TRUNG HOÀ KÉO MỚI)	Mét	63,000	
1	3.15.28.050.000.00.000	cáp nhôm trần ac 50mm2	Kg	0,195	12,285
	29	Kéo rải cáp nhôm bọc AXVs240mm2-24kV (KÉO MỚI)	Mét	8561,000	
1	3.15.91.240.000.00.000	Cáp nhôm lõi thép bọc 24kV 240mm2	Mét	1,000	8561,000
	30	Kép rải cáp nhôm bọc AXVs50mm2-24kV (KÉO MỚI)	Mét	187,000	
1	3.15.91.050.000.00.000	Cáp nhôm lõi thép bọc 24kV 50mm2	Mét	1,000	187,000
	31	Lắp sứ đỡ tăng cường polyme	Bộ	3,000	
1	3.10.78.924.000.00.000	Sứ đỡ tăng cường 24kV (polymer+bass)	Cái	1,000	3,000
	32	Lắp sứ đứng 24kV + ty	Bộ	382,000	

STT	Danh pháp	Danh mục thiết bị - vật liệu	Đơn vị	Khối lượng lắp mới	
				Phân tích	Tổng hợp
1	3.10.86.425.000.00.000	Sứ đứng 24kv+ty	Bộ	1,000	382,000
	33	Lắp giáp buộc đầu sứ đơn dây bọc 22kv 240mm2	Cái	128,000	
1	3.20.53.012.000.00.000	Giáp buộc đầu sứ đơn cấp al ac bọc 22kv240mm2	Cái	1,000	128,000
	34	Lắp giáp buộc đầu sứ đôi dây bọc 22kv 240mm2	Cái	129,000	
1	3.20.53.054.000.00.000	Giáp buộc đầu sứ đôi cấp al ac bọc 22kv 240mm2	Cái	1,000	129,000
	35	Lắp giáp buộc đầu sứ đôi cấp bọc 22kv 50mm2	Cái	11,000	
1	3.20.53.042.000.00.000	Giáp buộc đầu sứ đôi cấp al ac bọc 22kv 50mm2	Cái	1,000	11,000
	36	Lắp sứ treo đơn polymer 24kV (Lắp trên xà)	Bộ	222,000	
1	3.10.88.324.000.00.000	Sứ treo 24kv polymer	Cái	1,000	222,000
2	3.10.90.208.000.00.000	Móc treo chữ u 018	Cái	2,000	444,000
	37	Lắp sứ treo đôi polymer 24kV (Lắp trên xà)	Bộ	105,000	
1	3.10.88.324.000.00.000	Sứ treo 24kv polymer	Cái	2,000	210,000
2	3.10.90.208.000.00.000	Móc treo chữ u 018	Cái	2,000	210,000
	38	Lắp sứ treo đôi polymer 24kV (Lắp trên trụ đơn)	Bộ	6,000	
1	3.10.88.324.000.00.000	Sứ treo 24kv polymer	Cái	2,000	12,000
2	3.10.90.208.000.00.000	Móc treo chữ u 018	Cái	2,000	12,000
3	4.74.16.630.000.00.000	Boulon mắt có đai ốc 16*300	Cái	1,000	6,000
	39	Lắp sứ treo đôi polymer 24kV (Lắp trên trụ đôi)	Bộ	6,000	
1	3.10.88.324.000.00.000	Sứ treo 24kv polymer	Cái	2,000	12,000
2	3.10.90.208.000.00.000	Móc treo chữ u 018	Cái	2,000	12,000
3	4.74.16.660.000.00.000	Boulon mắt có đai ốc 16*600	Cái	1,000	6,000
	40	Lắp giáp núu dây nhôm bọc 240mm2	Cái	255,000	
1	3.20.53.254.000.00.000	Giáp núu cho cấp al ac bọc 22kv 240/32mm	Cái	1,000	255,000
	41	Lắp giáp núu dây nhôm bọc 50mm2	Cái	30,000	
1	3.20.53.242.000.00.000	Giáp núu cho cấp al ac bọc 22kv 50/8mm2	Cái	1,000	30,000
	42	Lắp bộ ngừng dây trung hòa cấp AC95 (trụ đơn)	Bộ	29,000	
1	3.20.53.156.000.00.000	Giáp núu cho cấp al ac trần 95/16mm2	Cái	1,000	29,000
2	4.74.16.630.000.00.000	Boulon mắt có đai ốc 16*300	Cái	1,000	29,000
	43	Lắp bộ ngừng dây trung hòa cấp AC95 (trụ ghép)	Bộ	41,000	
1	3.20.53.156.000.00.000	Giáp núu cho cấp al ac trần 95/16mm2	Cái	1,000	29,000
2	4.74.16.660.000.00.000	Boulon mắt có đai ốc 16*600	Cái	1,000	29,000
	44	Lắp bộ ngừng dây trung hòa cấp AC50 (trụ đơn)	Bộ	8,000	
1	3.20.53.152.000.00.000	Giáp núu cho cấp al ac trần 50/8mm2	Cái	1,000	29,000
2	4.74.16.630.000.00.000	Boulon mắt có đai ốc 16*300	Cái	1,000	29,000
	45	Lắp bộ Uclevis + sứ ống chỉ (dây trung hoà)	Bộ	55,000	
1	3.20.94.014.000.00.000	Uclevis	Cái	1,000	55,000
2	3.10.08.180.000.00.000	sứ ống chỉ	Cái	1,000	55,000
3	4.35.16.300.000.00.000	Boulon thép mạ có đai ốc 16*300	Cái	1,000	55,000
	46	Lắp kẹp quai ép 240mm2	Bộ	27,000	
1	3.20.22.964.000.00.000	Kẹp quai ép 240	Cái	1,000	27,000
	47	Lắp kẹp hotline 25-70	Bộ	27,000	
1	3.20.35.802.000.00.000	Kẹp hotline 25-70	Cái	1,000	27,000
	48	Lắp kẹp nối ép rẽ dạng H (150-240/150-240)	Cái	84,000	
1	3.20.05.653.000.00.000	kẹp nối ép rẽ dạng h (150-240/150-240)	Cái	1,000	84,000
	49	Lắp kẹp nối ép rẽ dạng H (120-240/25-50)	Cái	84,000	
1	3.20.05.642.000.00.000	Kẹp nối ép rẽ dạng h 120-240/25-50mm2	Cái	1,000	84,000
	50	Lắp kẹp nối ép rẽ dạng H (70-95/70-95)	Cái	8,000	
1	3.20.05.639.000.00.000	Kẹp nối ép rẽ dạng h 70-95/70-95mm2	Cái	1,000	8,000
	51	Lắp kẹp nối ép rẽ dạng H (70-95/25-50)	Cái	20,000	
1	3.20.05.636.000.00.000	Kẹp nối ép rẽ dạng H 70-95/25-50mm2	Cái	1,000	20,000
	52	Lắp kẹp nối ép rẽ dạng H (25-50/25-50)	Cái	32,000	
1	3.20.05.631.000.00.000	Kẹp nối ép rẽ dạng h (25-50/25-50)	Cái	1,000	32,000
	53	Ép Cosse Cu/Al 240mm2	Cái	24,000	
1	3.20.80.834.000.00.000	Cosse ép cu-al 240mm2	Cái	1,000	24,000
	54	Ép Cosse Cu 25mm2	Cái	60,000	
1	3.20.80.025.000.00.000	Cosse ép cu 25mm2	Cái	1,000	60,000
	55	Ổ khóa cho tủ điều khiển LBS, cần DS	Bộ	10,000	
1	4.84.04.201.000.00.000	ổ khóa bấm (cỡ vừa)	Cái	1,000	10,000
	56	BL 16x400 gắn DS vào trụ đơn	Cái	6,000	
1	4.35.16.400.000.00.000	Boulon thép mạ có đai ốc 16*400	Cái	1,000	6,000
	57	BL 16x800 gắn DS vào trụ đôi	Cái	4,000	
1	4.35.16.800.000.00.000	Boulon thép mạ có đai ốc 16*800	Cái	1,000	4,000
	58	Lắp tấm chống động vật	Tấm	67,000	
1	8.32.42.020.000.00.000	Tấm inox 800x400x0,3mm (chống động vật gây sự cố)	Cái	1,000	67,000
2	3.20.94.757.000.00.000	Đai thép không rỉ 20*0,7mm	Mét	2,000	134,000

STT	Danh pháp	Danh mục thiết bị - vật liệu	Đơn vị	Khối lượng lắp mới	
				Phân tích	Tổng hợp
3	3.20.60.199.000.00.000	Khóa đai	Bộ	2,000	134,000
	59	Lắp mới giá đỡ chữ D đỡ viễn thông	Bộ	13,000	
1	3.80.88.391.000.00.000	Giá treo cáp viễn thông (dạng chữ D)	Bộ	1,000	13,000
2	4.35.16.300.000.00.000	Boulon thép mạ có đai ốc 16*300	Cái	2,000	26,000
	60	Quản băng keo CD trung thể	Cuộn	54,000	
1	3.70.75.157.000.00.000	Băng keo CD trung thể	Cuộn	1,000	54,000
	61	Lắp bảng chỉ danh thiết bị.	Tấm	8,000	
1	8.92.15.315.000.00.000	Bảng chỉ danh thiết bị.	Tấm	1,000	8,000
	62	Lắp bảng tên trụ	Tấm	117,000	
1	8.92.15.220.000.00.000	Bảng đánh số trụ.	Tấm	1,000	117,000
	63	Lắp nắp chụp kẹp quai	Cái	27,000	
1	4.80.01.420.000.00.000	Nắp chụp Kẹp quai.	Cái	1,000	27,000
	64	Lắp nắp chụp đầu cực LBS	Cái	30,000	
1	4.90.80.442.000.00.000	Nắp chụp đầu cực LBS	Cái	1,000	30,000
	65	Lắp chụp LA	Cái	30,000	
1	4.90.80.410.000.00.000	Chụp đầu cực LA	Cái	1,000	30,000
	66	Tháo dỡ và lắp lại giá đỡ chữ D đỡ viễn thông	Bộ	10,000	
	67	Lắp cản đèn chiếu sáng (tháo dỡ và lắp lại cản đèn)	Bộ	12,000	
	68	Phát quang cây xanh	Cây	113,000	
	III	II - TRUNG THỂ NỘI-DÂY CHỐNG SÉT			
	1	Kéo rải dây TK50mm2 (DÂY CHỐNG SÉT KÉO MỚI)	Mét	2805,000	
1	2.50.05.952.000.00.000	Dây chống sét 50 mm2	Mét	1,000	2805,000
	2	Lắp đà L75x8x3.2m đơn cho dây chống sét - trụ đơn	Bộ	54,000	
1	3.06.20.432.000.00.000	Xà thép 175*75*8*3,2m	Cái	1,000	54,000
2	4.35.16.300.000.00.000	Boulon thép mạ có đai ốc 16*300	Cái	2,000	108,000
	3	Lắp đà L75x8x3.2m đôi cho dây chống sét - trụ đơn	Bộ	28,000	
1	3.06.20.432.000.00.000	Xà thép 175*75*8*3,2m	Cái	2,000	56,000
2	4.35.16.300.000.00.000	Boulon thép mạ có đai ốc 16*300	Cái	2,000	56,000
3	4.43.16.300.000.00.000	Boulon vr2d thép mạ + đai ốc 16*300	Cái	2,000	56,000
	4	Lắp đà L75x8x3.2m đôi cho dây chống sét - trụ ghép	Bộ	4,000	
1	3.06.20.432.000.00.000	Xà thép 175*75*8*3,2m	Cái	2,000	8,000
2	4.35.16.600.000.00.000	Boulon thép mạ có đai ốc 16*600	Cái	2,000	8,000
3	4.43.16.600.000.00.000	Boulon vr2d thép mạ + đai ốc 16*600	Cái	2,000	8,000
	5	Lắp đà 0,8m đơn cho dây chống sét Lắp trên đà)	Bộ	37,000	
1	3.06.20.408.000.00.000	Xà thép L75*75*8*0,8m	Cái	1,000	37,000
2	3.06.20.507.000.00.000	Thanh chống thép L50-0,72m	Cái	1,000	37,000
3	4.35.12.040.000.00.000	Boulon thép mạ có đai ốc 12*40	Cái	1,000	37,000
4	4.35.16.100.000.00.000	Boulon thép mạ có đai ốc 16*100	Cái	2,000	74,000
	6	Lắp đà 0,8m đôi cho dây chống sét Lắp trên đà)	Bộ	14,000	
1	3.06.20.408.000.00.000	Xà thép L75*75*8*0,8m	Cái	2,000	28,000
2	3.06.20.507.000.00.000	Thanh chống thép L50-0,72m	Cái	2,000	28,000
3	4.35.12.040.000.00.000	Boulon thép mạ có đai ốc 12*40	Cái	2,000	28,000
4	4.35.16.100.000.00.000	Boulon thép mạ có đai ốc 16*100	Cái	3,000	42,000
	7	Lắp bộ ngừng chống sét TK50	Bộ	59,000	
1	3.20.53.152.000.00.000	Giáp niu cho cáp al ac trần 50/8mm2	Cái	1,000	59,000
2	4.74.16.610.000.00.000	Boulon mắt có đai ốc 16*100	Cái	1,000	59,000
	8	Lắp bộ Uclevis + sứ ống chỉ (dây chống sét)	Bộ	54,000	
1	3.20.94.014.000.00.000	Uclevis	Cái	1,000	54,000
2	3.10.08.180.000.00.000	sứ ống chỉ	Cái	1,000	54,000
3	4.35.16.100.000.00.000	Boulon thép mạ có đai ốc 16*100	Cái	1,000	54,000
	9	Lắp tiếp địa dây chống sét	Bộ	90,000	
1	3.20.74.248.000.00.000	Cọc tiếp địa nối đôi (2*2400) đk 16 và khớp nối	Bộ	1,000	90,000
2	3.20.74.408.000.00.000	Dây tiếp địa sắt mạ Zn đk 8mm	Mét	16,000	1440,000
3	4.90.31.020.000.00.000	ống nhựa HDPE ĐK 20	Mét	3,000	270,000
4	3.20.94.757.000.00.000	Đai thép không rỉ 20*0,7mm	Mét	5,000	450,000
5	3.20.60.199.000.00.000	Khóa đai	Bộ	5,000	450,000
6	3.20.05.631.000.00.000	Kẹp nối ép rãnh dạng h (25-50/25-50)	Cái	2,000	180,000
7	1.71.87.010.000.00.000	Thuốc hàn (Cadweld).	Lọ	1,000	90,000
	IV	IV. HẠNG MỤC TRẠM BIẾN ÁP			
		A - Thiết bị			
		B - Vật liệu			
	1	Lắp bộ xà cân đơn 2.4m (trụ đơn)	Bộ	2,000	
1	3.06.20.423.000.00.000	Xà thép 175*75*8*2,4m	Cái	1,000	2,000
2	3.06.20.692.000.00.000	Thanh chống thép dẹt 60*6-0,92m	Cái	2,000	4,000
3	4.35.12.040.000.00.000	Boulon thép mạ có đai ốc 12*40	Cái	2,000	4,000

STT	Danh pháp	Danh mục thiết bị - vật liệu	Đơn vị	Khối lượng lắp mới	
				Phân tích	Tổng hợp
4	4.35.16.300.000.00.000	Boulon thép mạ có đai ốc 16*300	Cái	2,000	4,000
	2	Lắp bộ đà đỡ MBA trạm trụ ghép 14m	Bộ	1,00	
1	3.06.30.305.000.00.000	Xà thép u100 - 0,5m	Cái	2,00	2,000
2	3.06.30.464.000.00.000	Xà thép U160 - 1,457m	Cái	1,00	1,000
3	3.06.30.307.000.00.000	Xà thép u100 - 0,7m	Cái	2,00	2,000
4	3.06.30.307.000.00.000a	Xà thép u100 - 0,7m (4 lỗ)	Bộ	1,00	1,000
5	3.06.30.311.000.00.000	Xà thép u100 - 1,1m	Cái	6,00	6,000
6	3.06.30.467.000.00.000	Xà thép U160 - 1,7m	Cái	2,00	2,000
7	3.06.30.471.000.00.000	Xà thép u160 - 2,1m	Cái	2,00	2,000
8	3.06.30.457.000.00.000	Xà thép U160 - 0,7m	Cái	1,00	1,000
9	4.43.16.700.000.00.000	boulon vr2d thép mạ + đai ốc 16*700	Cái	6,00	6,000
10	4.43.16.400.000.00.000	boulon vr2d thép mạ + đai ốc 16*400	Cái	9,00	9,000
11	4.35.16.050.000.00.000	Boulon thép mạ có đai ốc 16*50	Cái	22,00	22,000
12	4.35.16.100.000.00.000	Boulon thép mạ có đai ốc 16*100	Cái	4,000	4,000
13	4.70.22.181.000.00.000	Rondell vuông dk18.	Cái	74,000	74,000
	3	Lắp sứ đỡ tăng cường Polymer	Bộ	3,000	
1	3.10.78.924.000.00.000	Sứ đỡ tăng cường 24kV (polymer+bass)	Cái	1,000	3,000
	4	Lắp sứ đứng 24kV + ty	Bộ	3,000	
1	3.10.86.425.000.00.000	Sứ đứng 24kv+ty	Bộ	1,000	3,000
	5	Lắp giáp buộc đầu sứ đơn cấp đồng bọc 24kV 25mm2	Bộ	3,000	
1	3.20.53.002.000.00.000	Giáp buộc đầu sứ đơn cấp al ac bọc 22kv 50mm2	Cái	1,000	3,000
	6	Lắp nắp đầu sứ MBA	Cái	3,00	
1	3.25.94.560.000.00.000	Nắp chụp đầu sứ MBT PP	Cái	1,000	3,000
	7	Lắp nắp chụp LA	Cái	3,00	
1	4.90.80.410.000.00.000	Chụp đầu cực LA	Cái	1,000	3,000
	8	Lắp nắp chụp FCO	Cái	3,00	
1	4.90.80.400.000.00.000	Chụp đầu cực FCO	Cái	1,000	3,000
1	4.90.80.402.000.00.000	Nắp chụp đầu cực dưới FCO	Cái	1,000	3,000
	9	Lắp fuse link 10k	Cái	3,00	
1	3.30.92.010.000.00.000	Fuse link 10k	Cái	1,000	3,000
	10	Lắp Ống PVC Ø114 (m)	Mét	6,00	
1	4.90.21.114.000.00.000	Ống nhựa pvc đk 114mm	Mét	1,000	6,000
	11	Lắp ống PVC Ø34 (m)	Mét	6,00	
1	4.90.21.034.000.00.000	Ống nhựa pvc đk 34mm	Mét	1,000	6,000
	12	Co ống PVC Ø114	Cái	4,00	
1	4.90.53.114.000.00.000	Co pvc đk 114	Cái	1,000	4,000
	13	Co ống PVC Ø34	Cái	2,00	
2	4.90.53.034.000.00.000	Co pvc đk 34	Cái	1,000	2,000
	14	Khóa đai + đai thép không rỉ 20*0.7mm	Bộ	6,00	
1	3.20.94.757.000.00.000	Đai thép không rỉ 20*0,7mm	Mét	1,000	6,000
1	3.20.60.199.000.00.000	Khóa đai	Bộ	1,000	6,000
	15	Lắp cáp đồng bọc 4*3.5mm2	Mét	15,00	
1	3.15.50.035.000.00.000	Cáp đồng bọc 4*3.5mm2	Mét	1,000	15,000
	16	Ép cosse Cu 3,5mm2	Cái	16,00	
2	3.20.80.004.000.00.000	Cosse ép cu 3,5mm2	Cái	1,000	16,000
	17	Lắp cáp đồng bọc 24kV - 25mm2 (m)	Mét	18,00	
1	3.15.82.025.000.00.000	Cáp đồng bọc 24kV 25mm2	Mét	1,000	18,000
	18	Lắp cáp đồng bọc hạ thế 240mm2	Mét	15,00	
1	3.15.42.240.000.00.000	Cáp đồng bọc hạ thế 240mm2	Mét	1,000	15,000
	19	Lắp cáp đồng bọc hạ thế 120mm2	Mét	5,00	
1	3.15.42.120.000.00.000	Cáp đồng bọc hạ thế 120mm2	Mét	1,000	5,000
	20	Lắp cáp ABC 4x95mm2 lên lưới	Mét	10,00	
1	3.15.74.495.000.00.000	Cáp xoắn treo hạ thế 4x95mm2 (lõi nhôm)	Mét	1,000	10,000
	21	Ép cosse Cu/Al 95mm2	Cái	12,00	
1	3.20.80.858.000.00.000	cosse cu-al cáp abc 95mm2	Cái	1,000	12,000
	22	Ép cosse Cu 240mm2	Cái	6,00	
1	3.20.80.190.000.00.000	Cosse ép cu 240mm2	Cái	1,000	6,000
	23	Ép cosse Cu 120mm2	Cái	2,00	
1	3.20.80.120.000.00.000	Cosse ép cu 120mm2	Cái	1,000	2,000
	24	Lắp tiếp địa chống sét van (trong thân trụ)	Bộ	1,00	
1	3.20.74.248.000.00.000	Cọc tiếp địa nối đôi (2*2400) đk 16 và khớp nối	Bộ	1,000	1,000
2	3.15.25.025.000.00.000	Cáp đồng trần 25mm2	Kg	3,520	3,520
3	4.90.31.020.000.00.000	ống nhựa HDPE ĐK 20	Mét	1,000	1,000
4	3.20.94.757.000.00.000	Đai thép không rỉ 20*0,7mm	Mét	1,000	1,000
5	3.20.60.199.000.00.000	Khóa đai	Bộ	1,000	1,000

STT	Danh pháp	Danh mục thiết bị - vật liệu	Đơn vị	Khối lượng lắp mới	
				Phân tích	Tổng hợp
6	1.71.87.010.000.00.000	Thuốc hàn (Cadweld).	Lọ	1,000	1,000
	25	Lắp tiếp địa thiết bị trạm (trong thân trụ)	Bộ	1,00	
1	3.20.74.248.000.00.000	Cọc tiếp địa nối đôi (2*2400) đk 16 và khớp nối	Bộ	2,000	2,000
2	3.15.25.025.000.00.000	Cáp đồng trần 25mm2	Kg	5,280	5,280
3	4.90.31.020.000.00.000	ống nhựa HDPE ĐK 20	Mét	2,000	2,000
4	3.20.94.757.000.00.000	Đai thép không rỉ 20*0,7mm	Mét	2,000	2,000
5	3.20.60.199.000.00.000	Khóa đai	Bộ	2,000	2,000
6	3.20.05.631.000.00.000	Kẹp nối ép rơ dạng h (25-50/25-50)	Cái	2,000	2,000
7	3.20.05.642.000.00.000	Kẹp nối ép rơ dạng h 120-240/25-50mm2	Cái	2,000	2,000
7	3.20.80.025.000.00.000	Cosse ép cu 25mm2	Cái	4,000	4,000
8	1.71.87.010.000.00.000	Thuốc hàn (Cadweld).	Lọ	2,000	2,000
	26	Lắp bảng tên trạm	Bộ	1,00	
1	4.94.80.200.000.00.000	Bảng tên trạm	Tấm	1,000	1,000
2	8.92.15.815.000.00.000	biển báo an toàn	Cái	1,000	1,000
3	4.69.32.330.000.00.000	vis mạ zn 3*30	Cái	8,000	8,000
	27	Lắp kẹp ngừng cáp ABC 4x95mm2	Cái	3,00	
1	3.20.54.594.000.00.000	kẹp ngừng cáp 50-95mm2	Cái	1,000	3,000
	28	Lắp chỉ danh lộ ra hạ thế	Cái	3,00	
1	4.94.80.318.000.00.000	Bảng chỉ danh lộ ra lưới điện	Cái	1,000	3,000
	29	Bình xịt keo nở 750ml	Bình	1,00	
1	KEO NỖ	Bình xịt keo nở 750ml	Bình	1,000	1,000
	30	Băng keo cách điện hạ thế	Cuộn	4,00	
1	3.70.75.001.000.00.000	Băng keo hạ thế	Cuộn	1,000	4,000
	V	V. HẠNG MỤC HẠ THẾ NỘI			
		B - Vật liệu			
		PHẦN ĐIỆN			
	1	Lắp trụ BTLT đơn 8,5m-4.3kN	Trụ	1,000	
1	3.02.20.211.000.00.000	Trụ bê tông ly tâm 8,5m	Trụ	1,000	1,000
	2	Kéo rài cáp ABC 4x95mm2+đầu nối	Mét	149,328	
1	3.15.74.495.000.00.000	Cáp xoắn treo hạ thế 4x95mm2 (lõi nhôm)	Mét	1,000	149,328
	3	Kẹp rài cáp duplex 2x10mm2 (đồng)	Mét	341,000	
1	3.15.58.210.000.00.000	Cáp Duplex 2x10mm2 (lõi đồng)	Mét	1,000	341,000
	4	Phụ kiện lắp hộp domino lắp mới, sdl	Bộ	25,000	
1	3.15.42.050.000.00.000	Cáp đồng bọc hạ thế 50mm2	Mét	4,000	100,000
2	3.20.31.595.000.00.000	Nối IPC 95-95	Cái	5,000	125,000
3	4.35.16.300.000.00.000	Boulon thép mạ có đai ốc 16*300	Cái	1,000	25,000
4	3.25.94.501.000.00.000	Bịt đầu cáp abc 50-95mm2	Cái	4,000	100,000
	5	Phụ kiện lắp tụ bù hạ thế lắp mới, sdl	Bộ	1,000	
1	3.15.42.025.000.00.000	Cáp đồng bọc hạ thế 25mm2	Mét	3,000	3,000
2	3.15.46.110.000.00.000	Cáp đồng bọc 3*11mm2	Mét	1,000	1,000
3	3.20.31.535.000.00.000	Nối IPC 95-35	Cái	3,000	3,000
4	4.35.16.300.000.00.000	Boulon thép mạ có đai ốc 16*300	Cái	1,000	1,000
	6	Phụ kiện cấp nguồn điều khiển Scada cho LBS, REC,DS	Bộ	5,000	
1	3.15.54.210.000.00.000	Cáp muller 2x10mm2 (lõi đồng)	Mét	7,000	35,000
2	3.38.97.306.000.00.000	Vỏ hộp domino 6 cực	Cái	1,000	5,000
3	3.46.09.016.000.00.000	CB 2 cực 16A	Cái	1,000	5,000
4	4.90.21.060.000.00.000	Ống nhựa pvc đk 60mm	Mét	6,000	30,000
5	4.90.53.060.000.00.000	Cổ pvc đk 60	Cái	2,000	10,000
6	3.20.94.757.000.00.000	Đai thép không rỉ 20*0,7mm	Mét	3,000	15,000
7	3.20.22.982.000.00.000	Móc treo dây mắc điện	Cái	1,000	5,000
8	4.74.16.350.000.00.000	Boulon móc cáp ABC 16*350	Cái	1,000	5,000
9	KEO NỖ	Bình xịt keo nở 750ml	Bình	1,000	5,000
10	3.20.60.199.000.00.000	Khóa đai	Bộ	3,000	15,000
	7	Lắp tiếp địa lắp lại hạ thế	Bộ	1,000	
1	3.20.74.248.000.00.000	Cọc tiếp địa nối đôi (2*2400) đk 16 và khớp nối	Bộ	1,000	1,000
2	3.20.31.535.000.00.000	Nối IPC 95-35	Cái	1,000	1,000
3	3.15.25.025.000.00.000	Cáp đồng trần 25mm2	Kg	0,224	0,224
4	3.20.74.408.000.00.000	Dây tiếp địa sắt mạ Zn đk 8mm	Mét	7,000	7,000
5	4.90.31.020.000.00.000	ống nhựa HDPE ĐK 20	Mét	3,000	3,000
6	3.20.94.757.000.00.000	Đai thép không rỉ 20*0,7mm	Mét	3,000	3,000
7	3.20.60.199.000.00.000	Khóa đai	Bộ	3,000	3,000
8	4.30.04.320.000.00.000	que hàn c47 đk 3,2mm	Kg	0,100	0,100
9	1.71.87.010.000.00.000	Thuốc hàn (Cadweld).	Lọ	1,000	1,000
	8	Lắp kẹp ngừng cáp ABC 4x(50-95)mm2	Cái	37,000	
1	3.20.54.594.000.00.000	kẹp ngừng cáp 50-95mm2	Cái	1,000	37,000
	9	Lắp kẹp treo cáp ABC 4x95mm2	Cái	15,000	

STT	Danh pháp	Danh mục thiết bị - vật liệu	Đơn vị	Khối lượng lắp mới	
				Phân tích	Tổng hợp
1	3.20.22.919.000.00.000	Kẹp treo cáp abc 4*95mm2	Cái	1,000	15,000
	10	Lắp móc cáp mắc điện duplex	Cái	65,000	
1	3.20.22.982.000.00.000	Móc treo dây mắc điện	Cái	1,000	65,000
	11	Bulong móc cáp ABC 16x350	Cái	39,000	
1	4.74.16.350.000.00.000	Bulong móc cáp ABC 16*350	Cái	1,000	39,000
	12	Bulong móc cáp ABC 16x600	Cái	9,000	
1	4.74.16.600.000.00.000	Bulong móc cáp abc 16*600	Cái	1,000	9,000
	13	Lắp Bulong móc treo mắc điện 350	Cái	25,000	
1	4.74.16.350.000.00.000	Bulong móc cáp ABC 16*350	Cái	1,000	25,000
	14	Ống nối chịu lực cho cáp ABC 50-95mm2	Cái	24,000	
1	3.20.17.295.000.00.000	ống nối chịu lực cho cáp ABC 50-95mm2	Cái	1,000	24,000
	15	Lắp băng keo cách điện hạ thế	Cuộn	3,000	
1	3.70.75.001.000.00.000	Băng keo hạ thế	Cuộn	1,000	3,000
	16	Nắp bịt đầu cáp ABC	Cái	8,000	
1	3.25.94.501.000.00.000	Bịt đầu cáp abc 50-95mm2	Cái	1,000	8,000
	VI	V. THI CÔNG HOTLINE			
		A - Thiết bị			
	1	Lắp DS 3P 630A - TC live-line	Bộ	1,000	
1	3.42.06.272.000.00.000	Dao cách ly 3Pha 24kV 630A OD (có giá đỡ+cần thao tác)	Bộ	1,000	1,000
	2	Tháo dỡ FCO 24kV - 100A - TC live-line	Bộ	3,000	
	3	Tháo dỡ LBFCO 24kV - 100A - TC live-line	Bộ	3,000	
		B - Vật liệu			
	1	Tháp ngọn trụ BTLT 14m đôi - TC Live line	Bộ	1,000	
	2	Lắp bộ xà lệch kép 2,0m (trụ đơn) - TC Live line	Bộ	1,000	
1	3.06.20.420.000.00.000	Xà thép 175 2m	Cái	2,000	2,000
2	3.06.20.521.000.00.000	Thanh chống thép 150 2,1m	Cái	2,000	2,000
3	4.35.12.040.000.00.000	Bulong thép mạ có đai ốc 12*40	Cái	2,000	2,000
4	4.35.16.300.000.00.000	Bulong thép mạ có đai ốc 16*300	Cái	2,000	2,000
5	4.43.16.300.000.00.000	Bulong vr2d thép mạ + đai ốc 16*300	Cái	1,000	1,000
	3	Lắp bộ xà cân kép 2,4m (trụ đơn) - TC Live line	Bộ	1,000	
1	3.06.20.423.000.00.000	Xà thép 175*75*8*2,4m	Cái	2,000	2,000
2	3.06.20.692.000.00.000	Thanh chống thép dẹt 60*6-0,92m	Cái	4,000	4,000
3	4.35.12.040.000.00.000	Bulong thép mạ có đai ốc 12*40	Cái	4,000	4,000
4	4.35.16.300.000.00.000	Bulong thép mạ có đai ốc 16*300	Cái	2,000	2,000
5	4.43.16.300.000.00.000	Bulong vr2d thép mạ + đai ốc 16*300	Cái	2,000	2,000
	4	Lắp bộ xà cân kép 2,4m (trụ ghép) - TC Live line	Bộ	3,000	
1	3.06.20.423.000.00.000	Xà thép 175*75*8*2,4m	Cái	2,000	6,000
2	3.06.20.692.000.00.000	Thanh chống thép dẹt 60*6-0,92m	Cái	4,000	12,000
3	4.35.12.040.000.00.000	Bulong thép mạ có đai ốc 12*40	Cái	4,000	12,000
4	4.35.16.600.000.00.000	Bulong thép mạ có đai ốc 16*600	Cái	2,000	6,000
5	4.43.16.600.000.00.000	Bulong vr2d thép mạ + đai ốc 16*600	Cái	2,000	6,000
	5	Lắp đà L75x8 3.2m đôi cho dây chống sét (trụ đôi) - TC live line	Bộ	3,000	
1	3.06.20.432.000.00.000	Xà thép 175*75*8*3,2m	Cái	2,000	6,000
2	4.35.16.600.000.00.000	Bulong thép mạ có đai ốc 16*600	Cái	2,000	6,000
3	4.43.16.600.000.00.000	Bulong vr2d thép mạ + đai ốc 16*600	Cái	2,000	6,000
	6	Lắp đà L75x8 0.8m đôi cho dây chống sét (trụ đơn) - TC live line	Bộ	1,000	
1	3.06.20.408.000.00.000	Xà thép L75*75*8*0,8m	Cái	2,000	2,000
2	3.06.20.507.000.00.000	Thanh chống thép L50-0,72m	Cái	2,000	2,000
3	4.35.12.040.000.00.000	Bulong thép mạ có đai ốc 12*40	Cái	2,000	2,000
4	4.35.16.100.000.00.000	Bulong thép mạ có đai ốc 16*100	Cái	3,000	3,000
	7	Lắp sứ đứng 24kV + ty - TC live line	Bộ	26,000	
1	3.10.86.425.000.00.000	Sứ đứng 24kv+ty	Bộ	1,000	26,000
	8	Lắp sứ treo đơn polymer 24kV TC Live line	Bộ	33,000	
1	3.10.88.324.000.00.000	Sứ treo 24kv polymer	Cái	1,000	33,000
2	3.10.90.208.000.00.000	Móc treo chữ u 018	Cái	2,000	66,000
	9	Lắp bộ ngừng dây chống sét TK50 - TC live line	Bộ	5,000	
1	3.20.53.152.000.00.000	Giáp nú cho cáp al ac trần 50/8mm2	Cái	1,000	5,000
2	4.74.16.610.000.00.000	Bulong mắt có đai ốc 16*100	Cái	1,000	5,000
	10	Đầu cò DS, LBS, REC (Liveline)	Cò	3,000	
	11	Đầu cò dây pha (Liveline)	Cò	9,000	
	12	Đầu cò dây TK50mm2 (Live line)	Cò	3,000	
	13	Đầu cò FCO, LBFCO, LA (Live-line)	Cò	30,000	
	14	Cắt/tháo dây cò live line	Cò	36,000	
	15	Bọc hoá điện điểm hồ	VT	15,000	

BẢNG TỔNG HỢP KHỐI LƯỢNG THIẾT BỊ

Công trình : Xây dựng mới nối tuyến trung thế đảm bảo cung cấp điện khu vực xã Tân Thới Nhì, Bà Điểm, Xuân Thới Đông, huyện Hóc Môn

STT	Danh pháp	Tên thiết bị	ĐVT	số lượng
I		Trung thế nối		
1	3.42.06.272.000.00.000	Dao cách ly 3Pha 24kV 630A OD (có giá đỡ+cần thao tác)	Bộ	4,000
2	3.42.90.180.000.00.000	La 18KV 10KA	Cái	30,000
3	3.42.24.410.000.00.000	LBS 3P 24KV 630A OD (có khả năng kết nối với hệ thống Scada)	Bộ	5,000
II		Thi công Hotline		
1	3.42.06.272.000.00.000	Dao cách ly 3Pha 24kV 630A OD (có giá đỡ+cần thao tác)	Bộ	1,000

BẢNG TỔNG HỢP KHỐI LƯỢNG VẬT TƯ

nh : Xây dựng mới nối tuyến trung thế đảm bảo cung cấp điện khu vực xã Tân Thới Nhì, Bà Điểm, Xuân Thới Đông, huyện I

STT	Danh pháp	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng
I		TRUNG THẾ NGẦM		
1	2.46.06.902.000.00.000	Ống sắt tráng kẽm d90 - 1.7mm	Mét	132,000
2	2.55.33.461.000.00.000	đồng bản 40*6	Kg	35,100
3	3.06.50.559.000.00.000	collier DK 90	Cái	66,000
4	3.25.31.050.000.00.000	Cáp ngầm 24kV 3x50mm2 (màn chắn băng đồng)	Mét	1.329,650
5	3.80.88.406.000.00.000	Giá đỡ hộp đầu cáp trung thế loại đôi	Cái	18,000
6	4.35.12.040.000.00.000	Boulon thép mạ có đai ốc 12*40	Cái	348,000
7	4.35.16.300.000.00.000	Boulon thép mạ có đai ốc 16*300	Cái	36,000
8	4.90.80.560.000.00.000	ống co nhiệt cách điện T.thế đk 60	Mét	27,000
9	8.92.15.301.000.00.000	Bảng tên đầu cáp.	Tấm	18,000
10	KEO NỠ	Bình xịt keo nở 750ml	Bình	18,000
II		TRUNG THẾ NỔI		
		PHẦN ĐIỆN		
1	1.71.87.010.000.00.000	Thuốc hàn (Cadweld).	Lọ	21,000
2	3.02.20.343.000.00.000	Trụ BTLT 14m 6,5kN (2 đoạn)	Trụ	31,000
3	3.02.20.345.000.00.000	Trụ BTLT 14m 8,5 kN	Trụ	10,000
4	3.02.20.346.000.00.000	Trụ BTLT 14m 8,5kN (2 đoạn)	Trụ	26,000
5	3.06.20.070.000.00.000a	Thanh liên kết đà 2 tầng L50-1,125m	Cái	2,000
6	3.06.20.408.000.00.000	Xà thép L75*75*8*0,8m	Cái	41,000
7	3.06.20.420.000.00.000	Xà thép 175 2m	Cái	76,000
8	3.06.20.423.000.00.000	Xà thép 175*75*8*2,4m	Cái	59,000
9	3.06.20.507.000.00.000	Thanh chống thép L50-0,72m	Cái	41,000
10	3.06.20.521.000.00.000	Thanh chống thép 150 2,1m	Cái	74,000
11	3.06.20.692.000.00.000	Thanh chống thép dẹt 60*6-0,92m	Cái	118,000
12	3.06.30.478.000.00.000	Xà thép U160 - 2,8m	Cái	1,000
13	3.10.08.180.000.00.000	sứ ống chỉ	Cái	55,000

STT	Danh pháp	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng
14	3.10.78.924.000.00.000	Sứ đỡ tăng cường 24kV (polymer+bass)	Cái	3,000
15	3.10.86.425.000.00.000	Sứ đứng 24kv+ty	Bộ	382,000
16	3.10.88.324.000.00.000	Sứ treo 24kv polymer	Cái	456,000
17	3.10.90.208.000.00.000	Móc treo chữ u 018	Cái	678,000
18	3.15.25.025.000.00.000	Cáp đồng trần 25mm2	Kg	30,432
19	3.15.25.050.000.00.000	Cáp đồng trần 50mm2	Kg	43,200
20	3.15.28.050.000.00.000	cáp nhôm trần ac 50mm2	Kg	12,285
21	3.15.28.095.000.00.000	cáp nhôm trần ac 95mm2	Kg	1.095,936
22	3.15.82.025.000.00.000	Cáp đồng bọc 24kV 25mm2	Mét	126,000
23	3.15.82.240.000.00.000	Cáp đồng bọc 24kV 240mm2	Mét	120,000
24	3.15.91.050.000.00.000	Cáp nhôm lõi thép bọc 24kV 50mm2	Mét	214,000
25	3.15.91.240.000.00.000	Cáp nhôm lõi thép bọc 24kV 240mm2	Mét	8.789,000
26	3.20.05.631.000.00.000	Kẹp nối ép rẽ dạng h (25-50/25-50)	Cái	64,000
27	3.20.05.636.000.00.000	Kẹp nối ép rẽ dạng H 70-95/25-50mm2	Cái	20,000
28	3.20.05.639.000.00.000	Kẹp nối ép rẽ dạng h 70-95/70-95mm2	Cái	8,000
29	3.20.05.642.000.00.000	Kẹp nối ép rẽ dạng h 120-240/25-50mm2	Cái	116,000
30	3.20.05.653.000.00.000	kẹp nối ép rẽ dạng h (150-240/150-240)	Cái	84,000
31	3.20.22.964.000.00.000	Kẹp quai ép 240	Cái	27,000
32	3.20.35.802.000.00.000	Kẹp hotline 25-70	Cái	27,000
33	3.20.53.012.000.00.000	Giáp buộc đầu sứ đơn cáp al ac bọc 22kv240mm2	Cái	128,000
34	3.20.53.042.000.00.000	Giáp buộc đầu sứ đôi cáp al ac bọc 22kv 50mm2	Cái	11,000
35	3.20.53.054.000.00.000	Giáp buộc đầu sứ đôi cáp al ac bọc 22kv 240mm2	Cái	129,000
36	3.20.53.152.000.00.000	Giáp núu cho cáp al ac trần 50/8mm2	Cái	8,000
37	3.20.53.156.000.00.000	Giáp núu cho cáp al ac trần 95/16mm2	Cái	70,000
38	3.20.53.242.000.00.000	Giáp núu cho cáp al ac bọc 22kv 50/8mm2	Cái	30,000
39	3.20.53.254.000.00.000	Giáp núu cho cáp al ac bọc 22kv 240/32mm	Cái	255,000
40	3.20.60.199.000.00.000	Khóa đai	Bộ	173,000
41	3.20.74.248.000.00.000	Cọc tiếp địa nối đôi (2*2400) đk 16 và khớp nối	Bộ	21,000
42	3.20.74.408.000.00.000	Dây tiếp địa sắt mạ Zn đk 8mm	Mét	81,000

STT	Danh pháp	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng
43	3.20.80.025.000.00.000	Cosse ép cu 25mm2	Cái	60,000
44	3.20.80.050.000.00.000	Cosse ép cu 50mm2	Cái	16,000
45	3.20.80.834.000.00.000	Cosse ép cu-al 240mm2	Cái	24,000
46	3.20.94.014.000.00.000	Uclevis	Cái	55,000
47	3.20.94.757.000.00.000	Đai thép không rỉ 20*0,7mm	Mét	173,000
48	3.70.75.157.000.00.000	Băng keo CD trung thể	Cuộn	54,000
49	3.80.88.391.000.00.000	Giá treo cáp viễn thông (dạng chữ D)	Bộ	13,000
50	4.30.04.320.000.00.000	que hàn c47 đk 3,2mm	Kg	0,900
51	4.35.12.040.000.00.000	Boulon thép mạ có đai ốc 12*40	Cái	235,000
52	4.35.16.300.000.00.000	Boulon thép mạ có đai ốc 16*300	Cái	252,000
53	4.35.16.400.000.00.000	Boulon thép mạ có đai ốc 16*400	Cái	6,000
54	4.35.16.600.000.00.000	Boulon thép mạ có đai ốc 16*600	Cái	76,000
55	4.35.16.700.000.00.000	Boulon thép mạ có đai ốc 16*700	Cái	18,000
56	4.35.16.800.000.00.000	Boulon thép mạ có đai ốc 16*800	Cái	22,000
57	4.43.16.300.000.00.000	Boulon vr2d thép mạ + đai ốc 16*300	Cái	76,000
58	4.43.16.600.000.00.000	Boulon vr2d thép mạ + đai ốc 16*600	Cái	41,000
59	4.74.16.630.000.00.000	Boulon mắt có đai ốc 16*300	Cái	43,000
60	4.74.16.660.000.00.000	Boulon mắt có đai ốc 16*600	Cái	47,000
61	4.80.01.420.000.00.000	Nắp chụp Kẹp quai.	Cái	27,000
62	4.84.04.201.000.00.000	Ổ khóa bấm (cỡ vừa)	Cái	10,000
63	4.90.31.020.000.00.000	ống nhựa HDPE ĐK 20	Mét	39,000
64	4.90.80.410.000.00.000	Chụp đầu cực LA	Cái	30,000
65	4.90.80.442.000.00.000	Nắp chụp đầu cực LBS	Cái	30,000
66	8.32.42.020.000.00.000	Tấm inox 800x400x0,3mm (chống động vật gây sự cố)	Cái	67,000
67	8.92.15.220.000.00.000	Bảng đánh số trụ.	Tấm	117,000
68	8.92.15.315.000.00.000	Bảng chỉ danh thiết bị.	Tấm	8,000
III		TRUNG THỂ NỖI-DÂY CHỐNG SÉT		
1	1.71.87.010.000.00.000	Thuốc hàn (Cadweld).	Lọ	90,000
2	2.50.05.952.000.00.000	Dây chống sét 50 mm2	Mét	2.805,000

STT	Danh pháp	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng
3	3.06.20.408.000.00.000	Xà thép L75*75*8*0,8m	Cái	65,000
4	3.06.20.432.000.00.000	Xà thép 175*75*8*3,2m	Cái	118,000
5	3.06.20.507.000.00.000	Thanh chống thép L50-0,72m	Cái	65,000
6	3.10.08.180.000.00.000	sứ ống chỉ	Cái	54,000
7	3.20.05.631.000.00.000	Kẹp nối ép rẽ dạng h (25-50/25-50)	Cái	180,000
8	3.20.53.152.000.00.000	Giáp núu cho cáp al ac trần 50/8mm ²	Cái	59,000
9	3.20.60.199.000.00.000	Khóa đai	Bộ	450,000
10	3.20.74.248.000.00.000	Cọc tiếp địa nối đôi (2*2400) đk 16 và khớp nối	Bộ	90,000
11	3.20.74.408.000.00.000	Dây tiếp địa sắt mạ Zn đk 8mm	Mét	1.440,000
12	3.20.94.014.000.00.000	Uclevis	Cái	54,000
13	3.20.94.757.000.00.000	Đai thép không rỉ 20*0,7mm	Mét	450,000
14	4.35.12.040.000.00.000	Boulon thép mạ có đai ốc 12*40	Cái	65,000
15	4.35.16.100.000.00.000	Boulon thép mạ có đai ốc 16*100	Cái	170,000
16	4.35.16.300.000.00.000	Boulon thép mạ có đai ốc 16*300	Cái	164,000
17	4.35.16.600.000.00.000	Boulon thép mạ có đai ốc 16*600	Cái	8,000
18	4.43.16.300.000.00.000	Boulon vr2d thép mạ + đai ốc 16*300	Cái	56,000
19	4.43.16.600.000.00.000	Boulon vr2d thép mạ + đai ốc 16*600	Cái	8,000
20	4.74.16.610.000.00.000	Boulon mắt có đai ốc 16*100	Cái	59,000
21	4.90.31.020.000.00.000	ống nhựa HDPE ĐK 20	Mét	270,000
IV		THI CÔNG LIVELINE		
1	3.06.20.408.000.00.000	Xà thép L75*75*8*0,8m	Cái	2,000
2	3.06.20.420.000.00.000	Xà thép 175 2m	Cái	2,000
3	3.06.20.423.000.00.000	Xà thép 175*75*8*2,4m	Cái	8,000
4	3.06.20.432.000.00.000	Xà thép 175*75*8*3,2m	Cái	6,000
5	3.06.20.507.000.00.000	Thanh chống thép L50-0,72m	Cái	2,000
6	3.06.20.521.000.00.000	Thanh chống thép 150 2,1m	Cái	2,000
7	3.06.20.692.000.00.000	Thanh chống thép dẹt 60*6-0,92m	Cái	16,000
8	3.10.86.425.000.00.000	Sứ đứng 24kv+ty	Bộ	26,000
9	3.10.88.324.000.00.000	Sứ treo 24kv polymer	Cái	33,000

STT	Danh pháp	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng
10	3.10.90.208.000.00.000	Móc treo chữ u 018	Cái	66,000
11	3.20.53.152.000.00.000	Giáp nít cho cáp al ac trần 50/8mm2	Cái	5,000
12	4.35.12.040.000.00.000	Boulon thép mạ có đai ốc 12*40	Cái	20,000
13	4.35.16.100.000.00.000	Boulon thép mạ có đai ốc 16*100	Cái	3,000
14	4.35.16.300.000.00.000	Boulon thép mạ có đai ốc 16*300	Cái	4,000
15	4.35.16.600.000.00.000	Boulon thép mạ có đai ốc 16*600	Cái	12,000
16	4.43.16.300.000.00.000	Boulon vr2d thép mạ + đai ốc 16*300	Cái	3,000
17	4.43.16.600.000.00.000	Boulon vr2d thép mạ + đai ốc 16*600	Cái	12,000
18	4.74.16.610.000.00.000	Boulon mắt có đai ốc 16*100	Cái	5,000
V		TRẠM BIẾN ÁP		
1	1.71.87.010.000.00.000	Thuốc hàn (Cadweld).	Lọ	3,000
2	3.06.20.423.000.00.000	Xà thép 175*75*8*2,4m	Cái	2,000
3	3.06.20.692.000.00.000	Thanh chống thép dẹt 60*6-0,92m	Cái	4,000
4	3.06.30.305.000.00.000	Xà thép u100 - 0,5m	Cái	2,000
5	3.06.30.307.000.00.000	Xà thép u100 - 0,7m	Cái	2,000
6	3.06.30.307.000.00.000a	Xà thép u100 - 0,7m (4 lỗ)	Cái	1,000
7	3.06.30.311.000.00.000	Xà thép u100 - 1,1m	Cái	6,000
8	3.06.30.457.000.00.000	Xà thép U160 - 0,7m	Cái	1,000
9	3.06.30.464.000.00.000	Xà thép U160 - 1,457m	Cái	1,000
10	3.06.30.467.000.00.000	Xà thép U160 - 1,7m	Cái	2,000
11	3.06.30.471.000.00.000	Xà thép u160 - 2,1m	Cái	2,000
12	3.10.78.924.000.00.000	Sứ đỡ tăng cường 24kV (polymer+bass)	Cái	3,000
13	3.10.86.425.000.00.000	Sứ đứng 24kv+ty	Bộ	3,000
14	3.15.25.025.000.00.000	Cáp đồng trần 25mm2	Kg	8,800
15	3.15.42.120.000.00.000	Cáp đồng bọc hạ thế 120mm2	Mét	5,000
16	3.15.42.240.000.00.000	Cáp đồng bọc hạ thế 240mm2	Mét	15,000
17	3.15.50.035.000.00.000	Cáp đồng bọc 4*3.5mm2	Mét	15,000
18	3.15.74.495.000.00.000	Cáp xoắn treo hạ thế 4x95mm2 (lõi nhôm)	Mét	10,000
19	3.15.82.025.000.00.000	Cáp đồng bọc 24kV 25mm2	Mét	18,000

STT	Danh pháp	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng
20	3.20.05.631.000.00.000	Kẹp nối ép rẽ dạng h (25-50/25-50)	Cái	2,000
21	3.20.05.642.000.00.000	Kẹp nối ép rẽ dạng h 120-240/25-50mm2	Cái	2,000
22	3.20.53.002.000.00.000	Giáp buộc đầu sứ đơn cấp al ac bọc 22kv 50mm2	Cái	3,000
23	3.20.54.594.000.00.000	kẹp ngừng cấp 50-95mm2	Cái	3,000
24	3.20.60.199.000.00.000	Khóa đai	Bộ	9,000
25	3.20.74.248.000.00.000	Cọc tiếp địa nối đôi (2*2400) đk 16 và khớp nối	Bộ	3,000
26	3.20.80.004.000.00.000	Cosse ép cu 3,5mm2	Cái	16,000
27	3.20.80.025.000.00.000	Cosse ép cu 25mm2	Cái	4,000
28	3.20.80.120.000.00.000	Cosse ép cu 120mm2	Cái	2,000
29	3.20.80.190.000.00.000	Cosse ép cu 240mm2	Cái	6,000
30	3.20.80.858.000.00.000	cosse cu-al cấp abc 95mm2	Cái	12,000
31	3.20.94.757.000.00.000	Đai thép không rỉ 20*0,7mm	Mét	9,000
32	3.25.94.560.000.00.000	Nắp chụp đầu sứ MBT PP	Cái	3,000
33	3.30.92.010.000.00.000	Fuse link 10k	Cái	3,000
34	3.70.75.001.000.00.000	Băng keo hạ thế	Cuộn	4,000
35	4.35.12.040.000.00.000	Boulon thép mạ có đai ốc 12*40	Cái	4,000
36	4.35.16.050.000.00.000	Boulon thép mạ có đai ốc 16*50	Cái	22,000
37	4.35.16.100.000.00.000	Boulon thép mạ có đai ốc 16*100	Cái	4,000
38	4.35.16.300.000.00.000	Boulon thép mạ có đai ốc 16*300	Cái	4,000
39	4.43.16.400.000.00.000	boulon vr2d thép mạ + đai ốc 16*400	Cái	9,000
40	4.43.16.700.000.00.000	boulon vr2d thép mạ + đai ốc 16*700	Cái	6,000
41	4.69.32.330.000.00.000	vis mạ zn 3*30	Cái	8,000
42	4.70.22.181.000.00.000	Rondell vuông đk18.	Cái	74,000
43	4.90.31.020.000.00.000	ống nhựa HDPE ĐK 20	Mét	3,000
44	4.90.21.034.000.00.000	Ống nhựa pvc đk 34mm	Mét	6,000
45	4.90.21.114.000.00.000	Ống nhựa pvc đk 114mm	Mét	6,000
46	4.90.53.034.000.00.000	Co pvc đk 34	Cái	2,000
47	4.90.53.114.000.00.000	Co pvc đk 114	Cái	4,000
48	4.90.80.400.000.00.000	Chụp đầu cực FCO	Cái	3,000

STT	Danh pháp	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng
49	4.90.80.402.000.00.000	Nắp chụp đầu cực dưới FCO	Cái	3,000
50	4.90.80.410.000.00.000	Chụp đầu cực LA	Cái	3,000
51	4.94.80.200.000.00.000	Bảng tên trạm	Tấm	1,000
52	4.94.80.318.000.00.000	Bảng chỉ danh lộ ra lưới điện	Cái	3,000
53	8.92.15.815.000.00.000	biển báo an toàn	Cái	1,000
54	KEO NỖ	Bình xịt keo nở 750ml	Bình	1,000
VI		HẠ THỂ NỘI		
		PHẦN ĐIỆN		
1	1.71.87.010.000.00.000	Thuốc hàn (Cadweld).	Lọ	1,000
2	3.02.20.211.000.00.000	Trụ bê tông ly tâm 8,5m	Trụ	1,000
3	3.15.25.025.000.00.000	Cáp đồng trần 25mm ²	Kg	0,224
4	3.15.42.025.000.00.000	Cáp đồng bọc hạ thế 25mm ²	Mét	3,000
5	3.15.42.050.000.00.000	Cáp đồng bọc hạ thế 50mm ²	Mét	100,000
6	3.15.46.110.000.00.000	Cáp đồng bọc 3*11mm ²	Mét	1,000
7	3.15.54.210.000.00.000	Cáp muller 2x10mm ² (lõi đồng)	Mét	35,000
8	3.15.58.210.000.00.000	Cáp Duplex 2x10mm ² (lõi đồng)	Mét	341,000
9	3.15.74.495.000.00.000	Cáp xoắn treo hạ thế 4x95mm ² (lõi nhôm)	Mét	149,328
10	3.20.17.295.000.00.000	ống nối chịu lực cho cáp ABC 50-95mm ²	Cái	24,000
11	3.20.22.919.000.00.000	Kẹp treo cáp abc 4*95mm ²	Cái	15,000
12	3.20.22.982.000.00.000	Móc treo dây mắc điện	Cái	70,000
13	3.20.31.535.000.00.000	Nối IPC 95-35	Cái	4,000
14	3.20.31.595.000.00.000	Nối IPC 95-95	Cái	125,000
15	3.20.54.594.000.00.000	kẹp ngừng cáp 50-95mm ²	Cái	37,000
16	3.20.60.199.000.00.000	Khóa đai	Bộ	18,000
17	3.20.74.248.000.00.000	Cọc tiếp địa nối đôi (2*2400) đk 16 và khớp nối	Bộ	1,000
18	3.20.74.408.000.00.000	Dây tiếp địa sắt mạ Zn đk 8mm	Mét	7,000
19	3.20.94.757.000.00.000	Đai thép không rỉ 20*0,7mm	Mét	18,000
20	3.25.94.501.000.00.000	Bịt đầu cáp abc 50-95mm ²	Cái	108,000
21	3.38.97.306.000.00.000	Vỏ hộp domino 6 cực	Cái	5,000

STT	Danh pháp	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng
22	3.46.09.016.000.00.000	CB 2 cực 16A	Cái	5,000
23	3.70.75.001.000.00.000	Băng keo hạ thế	Cuộn	3,000
24	4.30.04.320.000.00.000	que hàn c47 đk 3,2mm	Kg	0,100
25	4.35.16.300.000.00.000	Boulon thép mạ có đai ốc 16*300	Cái	26,000
26	4.74.16.350.000.00.000	Boulon móc cáp ABC 16*350	Cái	69,000
27	4.74.16.600.000.00.000	Boulon móc cáp abc 16*600	Cái	9,000
28	4.90.31.020.000.00.000	ống nhựa HDPE ĐK 20	Mét	3,000
29	4.90.21.060.000.00.000	Ống nhựa pvc đk 60mm	Mét	30,000
30	4.90.53.060.000.00.000	Co pvc đk 60	Cái	10,000
31	KEO NỠ	Bình xịt keo nở 750ml	Bình	5,000
VII		HỘP ĐẦU CÁP-HỘP NỐI CÁP TRUNG THỂ		
1	3.25.71.050.000.00.000	Hộp đầu cáp ngầm 24kV 3x50mm ² OD (màn chắn băng đồng)	Bộ	36,000

BẢNG LIỆT KÊ VẬT TƯ THIẾT BỊ SỬ DỤNG LẠI - THU HỒI

*Công trình : Xây dựng mới nội tuyến trung thế đảm bảo cung cấp điện khu vực xã Tân Thới Nhì,
Bà Điểm, Xuân Thới Đông, huyện Hóc Môn*

STT	Thiết bị - Vật liệu	Đơn vị	SDL	Thu hồi
I	PHẦN TRUNG THẾ NGẦM			
	VẬT LIỆU			
1	Thu hồi cáp ngầm 24kV CXV 50mm ² (Bao gồm cáp lên trụ)	Mét		874,0
2	Thu hồi Ống thép tráng kẽm D90-6m	Ống		12,0
3	Thu hồi giá đỡ đầu cáp ngầm	Bộ		20,0
II	PHẦN TRUNG THẾ NỔI			
	THIẾT BỊ			
1	Thu hồi FCO 24kV-100A	Bộ		6,0
	VẬT LIỆU			
1	Thu hồi trụ BTLT đơn 12m (chặt gốc)	Trụ		22,0
2	Thu hồi dây nhôm bọc ACV 50mm ² +đầu nổi	Mét		5.664,6
3	Thu hồi dây nhôm trần AC50mm ²	Mét		1.888,2
4	Thu hồi xà lệch đơn 0,8m	Bộ		9,0
5	Thu hồi xà lệch kép 0,8m	Bộ		4,0
5	Thu hồi xà lệch đơn 2,0m	Bộ		16,0
7	Thu hồi xà lệch kép 2,0m	Bộ		19,0
8	Thu hồi xà lệch kép 2,0m - 3 tầng	Bộ		1,0
8	Thu hồi xà cân đơn 2,4m	Bộ		6,0
10	Thu hồi xà cân kép 2,4m	Bộ		15,0
11	Thu hồi sứ đứng 24kV + ty	Bộ		246,0
12	Thu hồi sứ treo polymer 24kV	Bộ		198,0
13	Thu hồi bộ ngừng dây trung hòa (kẹp căng)	Bộ		19,0
14	Thu hồi Uclevis + ống chỉ	Bộ		51,0
III	PHẦN TRẠM BIẾN ÁP			
	THIẾT BỊ			
2	SDL MBT 3 pha 250kVA (22/0.4kV)	Máy	1,0	
2	SDL LA 18kV 10kA	Bộ	3,0	
3	SDL FCO 24kV-100A	Bộ	3,0	
	VẬT LIỆU			
1	SDL tủ điện hạ thế hiện hữu	Bộ	1,0	
2	SDL điện kế + thùng	Bộ	1,0	
3	SDL biến dòng điện hạ thế 400/5A	Bộ	3,0	
4	Thu hồi bộ đà đơn 3.2m	Bộ		2,0
5	Thu hồi bộ giá đỡ MBA trạm giàn	Bộ		1,0
6	Thu hồi sứ đứng 24kV	Bộ		3,0
7	Thu hồi cáp đồng bọc trung thế CV25mm ²	Mét		15,0
8	Thu hồi cáp đồng bọc hạ thế 240mm ²	Mét		12,0
9	Thu hồi cáp đồng bọc hạ thế 120mm ²	Mét		4,0
IV	PHẦN HẠ THẾ			
	VẬT LIỆU			
1	SDL hộp domino 6 cực, 9 cực	Bộ	20,0	
2	SDL tụ bù hạ thế	Bộ	1,0	
3	SDL cáp duplex 2x11	Mét	116,0	
4	SDL cáp ABC4x95mm ²	Mét	639,1	

STT	Thiết bị - Vật liệu	Đơn vị	SDL	Thu hồi
5	Thu hồi trụ BTLT đơn 10m (chặt gốc)	Trụ		1,0
6	Thu hồi trụ bê tông vuông 6m (chặt gốc)	Trụ		1,0
7	Thu hồi trụ BTLT đơn 8,4m (chặt gốc)	Trụ		12,0
8	Thu hồi kẹp ngừng cáp ABC	Bộ		25,0
9	Thu hồi kẹp treo cáp ABC	Bộ		19,0
10	Thu hồi cáp ABC 4x95	Mét		142,4
11	Thu hồi cáp duplex 2x11	Mét		291,0
V	THI CÔNG LIVE-LINE			
	THIẾT BỊ			
1	Thu hồi FCO 1P 100A 24kV Live line	Bộ		3,0
2	Thu hồi LBFCO 1P 200A 24kV Live line	Bộ		3,0
	VẬT LIỆU			
2	Thu hồi xà cân đơn 2,4m-Liveline	Bộ		2,0
2	Thu hồi xà cân kép 2,4m-Live line	Bộ		2,0
3	Thu hồi sứ đứng 24kV + ty-Liveline	Bộ		9,0
4	Thu hồi sứ treo polymer 24kV-Liveline	Bộ		6,0

Móng trụ BTLT 14m đơn trên nền đất/nền BTXM

Kích thước : 1,1x1,1x0,8m

		Đơn vị	C. rộng 1	C. rộng 2	C.rộng 3	K.Lượng	S.Lượng	Tổng
						Đơn vị		K.Lượng
1	Đào móng cột, trụ hố kiểm tra sâu >1m	m³				1,37	1	1,37
	- Móng nông không cấp (Phần dài móng)	"	1,1	1,1	0,8	0,968		
	- Móng nông không cấp (Phần chôn cột)	"	0,5	0,5	1,6	0,4		
2	Đắp đất hố móng bằng đầm cóc độ chặt theo yêu cầu	m³				1,137	1	0,231
	- Thể tích dài móng bê tông chiếm chỗ	"	1,1	1,1	0,8	0,968		
	- Thể tích chân cột bê tông chiếm chỗ	"	0,3663	1,6		0,169	1,0	
3	Bê tông móng đá 1x2, M250 chiều rộng < 250cm	m³				0,884	1	0,884
	- Dài móng bê tông không cốt thép.	"	1,1	1,1	0,8	0,968		
	- Phần chân cột chiếm chỗ trong dài móng.	"	0,366	0,8		0,084	1,0	
4	Lắp đặt cốp pha móng	m²				3,52	1,0	3,520
	Cốp pha móng gia cố	"	1,1	1,1	0,8	3,52		
5	Cốt thép D12 móng	Kg						13,30

Móng trụ BTLT 14m kép trên nền đất/nền BTXM**Kích thước : 1,3x1,3x0,8m**

		Đơn vị	C. rộng 1	C. rộng 2	C.rộng 3	K.Lượng	S.Lượng	Tổng
						Đơn vị		K.Lượng
1	Đào móng cột, trụ hố kiểm tra sâu >1m	m³				2,07	1	2,07
	- Móng nông không cấp (Phần dài móng)	"	1,3	1,3	0,8	1,352		
	- Móng nông không cấp (Phần chôn cột)	"	0,9	0,5	1,6	0,72		
2	Đắp đất hố móng bằng đầm cóc độ chặt theo yêu cầu	m³				1,689	1	0,383
	- Thể tích dài móng bê tông chiếm chỗ	"	1,3	1,3	0,8	1,352		
	- Thể tích chân cột bê tông chiếm chỗ	"	0,3663	1,6		0,337	2,0	
3	Bê tông móng đá 1x2, M250 chiều rộng < 250cm	m³				1,183	1	1,183
	- Dài móng bê tông không cốt thép.	"	1,3	1,3	0,8	1,352		
	- Phần chân cột chiếm chỗ trong dài móng.	"	0,366	0,8		0,169	2,0	
4	Cốt thép D12 móng	Kg						18,000
5	Lắp đặt cốp pha móng	m²				4,16	1,0	4,160
	Cốp pha móng gia cố	"	1,3	1,3	0,8	4,16		

Móng trụ BTLT 14m kép cho TBA trên nền đất/nền BTXM

Kích thước : 1,4x1,6x0,8m

		C. rộng 1	C. rộng 2	C.rộng 3	K.Lượng	S.Lượng	Tổng	
	Đơn vị				Đơn vị		K.Lượng	
1	Đào móng cột, trụ hố kiểm tra sâu >1m	m³				2,51	1	2,51
	- Móng nông không cấp (Phần dài móng)	"	1,6	1,4	0,8	1,792		
	- Móng nông không cấp (Phần chôn cột)	"	0,9	0,5	1,6	0,72		
2	Đắp đất hố móng bằng đầm cóc độ chặt theo yêu cầu	m³				2,129	1	0,383
	- Thể tích dài móng bê tông chiếm chỗ	"	1,6	1,4	0,8	1,792		
	- Thể tích chân cột bê tông chiếm chỗ	"	0,3663	1,6		0,337	2,0	
3	Bê tông móng đá 1x2, M250 chiều rộng < 250cm	m³				1,623	1	1,623
	- Dài móng bê tông không cốt thép.	"	1,6	1,4	0,8	1,792		
	- Phần chân cột chiếm chỗ trong dài móng.	"	0,366	0,8		0,169	2,0	
4	Cốt thép D12 móng	Kg						24,600
5	Lắp đặt cốp pha móng	m²				4,8	1,0	4,800
	Cốp pha móng gia cố	"	1,6	1,4	0,8	4,8		

Móng trụ BTLT 8.5m đơn trên nền đất/nền BTXM

Kích thước : 0,8x0,8x0,5m

		C. rộng 1	C. rộng 2	C.rộng 3	K.Lượng	S.Lượng	Tổng
	Đơn vị				Đơn vị		K.Lượng
1	Đào móng cột, trụ hố kiểm tra sâu >1m	m³			0,55	1	0,55
	- Móng nông không cấp (Phần đài móng)	"	0,8	0,8	0,5	0,32	
	- Móng nông không cấp (Phần chân cột)	"	0,5	0,5	0,9	0,225	
2	Đắp đất hố móng bằng đầm cóc độ chặt theo yêu cầu	m³			0,370	1	0,175
	- Thể tích đài móng bê tông chiếm chỗ	"	0,8	0,8	0,5	0,320	
	- Thể tích chân cột bê tông chiếm chỗ	"	0,2670	0,9		0,050	1,0
3	Bê tông móng đá 1x2, M250 chiều rộng < 250cm	m³			0,292	1	0,292
	- Đài móng bê tông không cốt thép.	"	0,8	0,8	0,5	0,32	
	- Phần chân cột chiếm chỗ trong đài móng.	"	0,267	0,5		0,028	1,0
4	Lắp đặt cốp pha móng	m²			1,6	1,0	1,600
	Cốp pha móng gia cố	"	0,8	0,8	0,5	1,6	

BẢNG TỔNG HỢP KHỐI LƯỢNG MÓNG TRỤ

STT	MSCV	Tên công việc	ĐV Tính	Khối lượng thành phần	Khối lượng tổng
1		Móng trụ 14m đơn	Móng	1	31
	AB.11433	Đào móng cột, trụ, hồ kiểm tra bằng thủ công, rộng >1m, sâu ≤1m - Cấp đất III	1m3	1,368	42,408
	AB.13111	Đắp đất nền móng công trình, nền đường bằng thủ công	m3	0,231	7,161
	AF.11213	Bê tông móng SX bằng máy trộn, đổ bằng thủ công, chiều rộng ≤250cm, M250, đá 1x2, PCB40	m3	0,884	27,404
	AF.81122	Ván khuôn móng cột - Móng vuông, chữ nhật	100m2	0,035	1,085
	AF.61120	Lắp dựng cốt thép móng, ĐK ≤18mm	tấn	0,013	0,403
	TT	Lắp Bulong VRS 16x800	Cái	1,000	31,000
2		Móng trụ 14m ghép đôi	Móng	1	17
	AB.11433	Đào móng cột, trụ, hồ kiểm tra bằng thủ công, rộng >1m, sâu ≤1m - Cấp đất III	1m3	2,072	35,224
	AB.13111	Đắp đất nền móng công trình, nền đường bằng thủ công	m3	0,383	6,511
	AF.11213	Bê tông móng SX bằng máy trộn, đổ bằng thủ công, chiều rộng ≤250cm, M250, đá 1x2, PCB40	m3	1,183	20,111
	AF.81122	Ván khuôn móng cột - Móng vuông, chữ nhật	100m2	0,042	0,714
	AF.61120	Lắp dựng cốt thép móng, ĐK ≤18mm	tấn	0,018	0,306
	TT	Lắp Bulong VRS 16x800	Cái	2,000	34,000
3		Móng trụ 14m ghép đôi (TBA)	Móng	1	1
	AB.11433	Đào móng cột, trụ, hồ kiểm tra bằng thủ công, rộng >1m, sâu ≤1m - Cấp đất III	1m3	2,512	2,512
	AB.13111	Đắp đất nền móng công trình, nền đường bằng thủ công	m3	0,383	0,383
	AF.11213	Bê tông móng SX bằng máy trộn, đổ bằng thủ công, chiều rộng ≤250cm, M250, đá 1x2, PCB40	m3	1,623	1,623
	AF.81122	Ván khuôn móng cột - Móng vuông, chữ nhật	100m2	0,048	0,048
	AF.61120	Lắp dựng cốt thép móng, ĐK ≤18mm	tấn	0,025	0,025
	TT	Lắp Bulong VRS 16x800	Cái	2,000	2,000
4		Móng trụ 8,5m đơn	Móng	1	1
	AB.11433	Đào móng cột, trụ, hồ kiểm tra bằng thủ công, rộng >1m, sâu ≤1m - Cấp đất III	1m3	0,545	0,545
	AB.13111	Đắp đất nền móng công trình, nền đường bằng thủ công	m3	0,175	0,175
	AF.11213	Bê tông móng SX bằng máy trộn, đổ bằng thủ công, chiều rộng ≤250cm, M250, đá 1x2, PCB40	m3	0,292	0,292
	AF.81122	Ván khuôn móng cột - Móng vuông, chữ nhật	100m2	0,016	0,016
	TT	Lắp Bulong VRS 16x800	Cái	1,000	1,000

BẢNG TỔNG HỢP KHỐI LƯỢNG CÔNG VIỆC MÓNG TRỤ

STT	MSCV	Tên công việc	ĐV Tính	Khối lượng tổng
	AB.11433	Đào móng cột, trụ, hố kiểm tra bằng thủ công, rộng >1m, sâu ≤1m - Cấp đất III	1m3	80,689
	AB.13111	Đắp đất nền móng công trình, nền đường bằng thủ công	m3	14,230
	AF.11213	Bê tông móng SX bằng máy trộn, đổ bằng thủ công, chiều rộng ≤250cm, M250, đá 1x2, PCB40	m3	49,430
	AF.81122	Ván khuôn móng cột - Móng vuông, chữ nhật	100m2	1,863
	AF.61120	Lắp dựng cốt thép móng, ĐK ≤18mm	tấn	0,734
	TT	Lắp Bulong VRS 16x800	Cái	68,000

BẢNG TÍNH KHỐI LƯỢNG

Công trình : Xây dựng mới nổi tuyến trung thế đảm bảo cung cấp điện khu vực xã Tân Thới Nhì, Bà Điểm, Xuân Thới Đông, huyện Hóc Môn

Hạng mục: Đào và tái lập mương cáp trung thế

STT	MÃ CV	NỘI DUNG CÔNG VIỆC	SỐ LƯỢNG	KÍCH THƯỚC (m)				CÁCH TÍNH	KHỐI LƯỢNG		ĐƠN VỊ	TỔNG CỘNG
				ĐÀI	ĐÁY LỚN	ĐÁY BÉ	SÂU		1 ĐƠN VỊ	TỔNG		
I	ĐÀO MƯƠNG CÁP											
1	SE.11213	Cắt 2 mép phui đào BTNN (chiều dày lớp BTNN 12cm)									100m	9,140
		Mương BTNN theo MC 1	2,00	457,000				Bảng chiều dài mương cáp	457,000	914,000		
2	AL.22111	Cắt khe đường bê tông (khe 1x4)									10m	8,000
		Mương BTXM trên vỉa hè theo MC 2	2,00	40,000				Bảng chiều dài mương cáp	40,000	80,000		
3	SE.11112	Đào bỏ mặt đường nhựa									m2	219,360
		Mương BTNN theo MC 1	1,00	457,000	0,480	0,480	0,120	$(0,48+0,48)/2*457=219,36$	219,360	219,360		
4	AA.22112	Phá dỡ kết cấu mặt đường, vỉa hè									m3	1,920
		Mương BTXM trên vỉa hè theo MC 2	1,00	40,000	0,480	0,480	0,100	$(0,48+0,48)/2*0,1*40=1,92$	1,920	1,920		
5	AB.31123	Đào nền đường bằng máy đào 0,8m3, máy ủi 110CV- (đất đầm chặt), Đất cấp III									100m3	1,592
		Mương BTNN theo MC 1	1,00	457,000	0,480	0,480	0,660	$(0,48+0,48)/2*0,66*457=144,778$	144,778	144,778		
		Mương BTXM trên vỉa hè theo MC 2	1,00	40,000	0,480	0,480	0,750	$(0,48+0,48)/2*0,75*40=14,4$	14,400	14,400		
6	AB.31123	Đào nền đường bằng máy đào 0,8m3, máy ủi 110CV- (cấp phối đá dăm), Đất cấp III									100m3	0,897
		Mương BTNN theo MC 1	1,00	457,000	0,480	0,480	0,400	$(0,48+0,48)/2*0,4*457=87,744$	87,744	87,744		
		Mương BTXM trên vỉa hè theo MC 2	1,00	40,000	0,480	0,480	0,100	$(0,48+0,48)/2*0,1*40=1,92$	1,920	1,920		
7	AB.41413	VC đất đá bằng ô tô 5 tấn phạm vi <=1000m									100m3	2,771
		Bảng khối lượng phá dỡ + đào	1,00					KL vận chuyển	277,085	277,085		
8	AB.42113	VC tiếp đất đá bằng ô tô 5 tấn phạm vi <= 5km (vc 4km tiếp theo)									100m3	2,937
		Bảng khối lượng phá dỡ + đào + cạo bóc	1,00					KL vận chuyển	306,333	293,655		
9	AA.22513	Cạo bóc lớp BTNN, chiều dày 5cm									100m2	5,850
		Mương BTNN theo MC 1	1,00	457,000	1,280		0,050	$1,28*457=584,96$	584,960	584,960		
II	TÁI LẬP MƯƠNG CÁP											
10	BB.43101	Lắp ống nhựa xoắn HDPE Ø 130/100									100m	9,940
		Chiều dài ống đi dưới lòng đường	1,00	994,000				Theo bảng giải trình mương cáp	994,000	994,000		
11	AB.66144	Đắp cát công trình máy đầm cóc- Độ chặt yêu cầu K=0,98									100m3	1,2870
		Mương BTNN theo MC 1	1,00	457,000	0,480	0,480	0,660	$(0,48+0,48)/2*0,66*457=144,778$	144,778	144,778		
		Trừ xếp gạch kết cấu dưới lòng đường	-11.425,00	0,180	0,080		0,040	SL * thể tích gạch	0,001	-6,581		
		Trừ ống xoắn HDPE Ø 130/100	-1,00	914,000			0,010	Diện tích ống chiếm chỗ	9,494	-9,494		
12	AB.66142	Đắp cát công trình máy đầm cóc- Độ chặt yêu cầu K=0,90									100m3	0,1287
		Mương BTXM trên vỉa hè theo MC 2	1,00	40,000	0,500	0,500	0,750	$(0,5+0,5)/2*0,75*40=15$	15,000	15,000		
		Trừ ống xoắn HDPE Ø 130/100	-1,00	80,000			0,010	Diện tích ống chiếm chỗ	0,831	-0,831		
		Trừ xếp gạch kết cấu trên vỉa hè	-2.250,00	0,180	0,080		0,040	SL * thể tích gạch	0,001	-1,296		
13	AM.11212	Xếp gạch thể mương cáp (gạch kích thước: 0,04m x 0,18m x 0,08m)									1000v	12,425
	a	Khối lượng xếp gạch thể kết cấu dưới lòng đường									1000v	11,425
		Mương BTNN theo MC 1	2,00	457,000	0,080			$457/0,08=5712,5$	5.712,500	11.425,000		
	b	Khối lượng xếp gạch thể kết cấu trên vỉa hè									1000v	1,000
		Mương BTXM trên vỉa hè theo MC 2	2,00	40,000	0,080			$40/0,08=500$	500,000	1.000,000		
14	AL.16121 (BCB)	Trải băng báo hiệu cáp ngầm điện lực									m	994,000

STT	MÃ CV	NỘI DUNG CÔNG VIỆC	SỐ LƯỢNG	KÍCH THƯỚC (m)				CÁCH TÍNH	KHỐI LƯỢNG		ĐƠN VỊ	TỔNG CỘNG
				DÀI	ĐÁY LỚN	ĐÁY BÉ	SÂU		1 ĐƠN VỊ	TỔNG		
		Mương BTNN theo MC 1	2,00	457,000				Bảng chiều dài mương cấp	457,000	914,000		
		Mương BTXM trên vỉa hè theo MC 2	2,00	40,000				Bảng chiều dài mương cấp	40,000	80,000		
15	AL.16121	Trải vỉa địa kỹ thuật									100m ²	2,194
		Mương BTNN theo MC 1	1,00	457,000	0,480			0,48*457=219,36	219,360	219,360		
16	AD.11222	Làm móng lớp trên bằng cấp phối đá dăm loại I									100m ³	0,877
		Mương BTNN theo MC 1	1,00	457,000	0,480	0,480	0,400	(0,48+0,48)/2*0,4*457=87,744	87,744	87,744		
17	AD.11212	Làm móng lớp dưới bằng cấp phối đá dăm loại II									100m ³	1,920
		Mương BTXM trên vỉa hè theo MC 2	1,00	40,000	0,480	0,480	0,100	(0,48+0,48)/2*0,1*40=1,92	1,920	1,920		
18	AD.24223	Tưới nhựa thấm bảm tiêu chuẩn 1,0kg/m²									100m ²	2,194
		Mương BTNN theo MC 1	1,00	457,000	0,480	0,480		(0,48+0,48)/2*457=219,36	219,360	219,360		
19	AD.23225	Trải cát BTNN hạt trung dày (BTNC C19) 0,07m									100m ²	2,194
		Mương BTNN theo MC 1	1,00	457,000	0,480	0,480		(0,48+0,48)/2*457=219,36	219,360	219,360		
20	AD.24221	Tưới nhựa dính bảm tiêu chuẩn 0,5kg/m²									100m ²	8,043
		Phân tải lập chờ hoàn trả mặt bằng										
		Mương BTNN theo MC 1	1,00	457,000	0,480			0,48*457=219,36	219,360	219,360		
		Phân bù cào bóc										
		Mương BTNN theo MC 1	1,00	457,000	1,280			1,28*457=584,96	584,960	584,960		
21	AD.23233	Trải cát BTNN hạt mịn dày (BTNC C9,5) 0,05m									100m ²	8,043
		Phân tải lập chờ hoàn trả mặt bằng										
		Mương BTNN theo MC 1	1,00	457,000	0,480			0,48*457=219,36	219,360	219,360		
		Phân bù cào bóc										
		Mương BTNN theo MC 1	1,00	457,000	1,280			1,28*457=584,96	584,960	584,960		
22	AF.13212	Đổ Bê tông XM đá 1x2 mác 200									m ³	1,920
		Mương BTXM trên vỉa hè theo MC 2	1,00	40,000	0,480	0,480	0,100	(0,48+0,48)/2*0,1*40=1,92	1,920	1,920		
23	AD.33120	Gắn cọc móc gang trên mặt BTNN									cọc	66,000
		Cọc móc gang đóng trên nền BTNN	66,00					Tổng số lượng cọc móc gang trên nền BTNN	66,000	66,000		

BẢNG PHÂN TÍCH VẬT TƯ

Công trình : Xây dựng mới nổi tuyến trung thế đảm bảo cung cấp điện khu vực xã Tân Thới Nhì, Bà Điểm, Xuân Thới Đông, huyện Hóc Môn

HẠNG MỤC: ĐÀO VÀ TÁI LẬP MUƠNG CÁP

STT	Mã hiệu	Tên công tác / vật tư	Đơn vị	Khối lượng		
				Thi công	Định mức	Vật tư
1	SE.11213	Cắt mặt đường bê tông Asphan chiều dày lớp cắt ≤ 7cm	100m	9,1400		
	VL	Vật liệu				
	V07292	- Lưỡi cắt bê tông loại 356mm	cái		0,3500	3,1990
	NC	Nhân công				
	N2407	- Nhân công bậc 4,0/7 - Nhóm 2	công		2,3000	21,0220
	M	Máy thi công				
	M0556	- Máy cắt bê tông 12CV (MCD 218)	ca		0,2900	2,6506
2	AL.22111	Cắt khe đường lăn, sân đỗ, khe 1x4	10m	8,0000		
	VL	Vật liệu				
	V07294	- Lưỡi cắt D350mm	cái		0,1320	1,0560
	V07970	- Nước	m3		0,0830	0,6640
	NC	Nhân công				
	N2357	- Nhân công bậc 3,5/7 - Nhóm 2	công		0,5500	4,4000
	M	Máy thi công				
	M0553	- Máy cắt bê tông 7,5kW	ca		0,2200	1,7600
3	SE.11112	Đào bỏ mặt đường nhựa - Chiều dày >10cm	m2	219,3600		
	NC	Nhân công				
	N1307	- Nhân công bậc 3,0/7 - Nhóm 1	công		0,2200	48,2592
4	AA.22112	Phá dỡ kết cấu bê tông không cốt thép bằng búa căn khí nén 3m3/ph	m3	1,9200		
	NC	Nhân công				
	N1307	- Nhân công bậc 3,0/7 - Nhóm 1	công		0,5000	0,9600
	M	Máy thi công				
	M0070	- Búa căn khí nén 3m3/ph	ca		0,2500	0,4800
	M1235	- Máy nén khí diesel 360m3/h	ca		0,1250	0,2400
5	AB.31123	Đào nền đường bằng máy đào 0,8m3 - Cấp đất III (đất đầm chặt)	100m3	1,5918		
	NC	Nhân công				
	N1307	- Nhân công bậc 3,0/7 - Nhóm 1	công		4,1200	6,5581
	M	Máy thi công				
	M0697	- Máy đào 0,8m3	ca		0,4460	0,7099
	M1453	- Máy ủi 110CV	ca		0,0580	0,0923
6	AB.31123	Đào nền đường bằng máy đào 0,8m3 - Cấp đất III (cấp phối đá dăm)	100m3	1,5918		
	NC	Nhân công				
	N1307	- Nhân công bậc 3,0/7 - Nhóm 1	công		4,1200	6,5581
	M	Máy thi công				
	M0697	- Máy đào 0,8m3	ca		0,4460	0,7099
	M1453	- Máy ủi 110CV	ca		0,0580	0,0923
7	AB.41413	Vận chuyển đất bằng ô tô tự đổ 5T, phạm vi ≤1000m - Cấp đất III	100m3	2,7708		
	M	Máy thi công				
	M1612	- Ô tô tự đổ 5T	ca		1,7110	4,7409
8	AB.42113	Vận chuyển đất 1km tiếp theo bằng ô tô tự đổ 5T, trong phạm vi ≤5km - Cấp đất III	100m3/1km	2,9366		
	M	Máy thi công				
	M1612	- Ô tô tự đổ 5T	ca		0,6880	2,0203

STT	Mã hiệu	Tên công tác / vật tư	Đơn vị	Khối lượng		
				Thi công	Định mức	Vật tư
9	AA.22513	Cào bóc lớp mặt đường bê tông Asphalt bằng máy cào bóc Wirtgen C1000 - Chiều dày lớp bóc ≤5cm	100m2	5,8496		
	VL	Vật liệu				
	V22216	- Răng cào	bộ		0,1300	0,7604
	NC	Nhân công				
	N2357	- Nhân công bậc 3,5/7 - Nhóm 2	công		2,4200	14,1560
	M	Máy thi công				
	M0537	- Máy cào bóc Wirtgen C1000	ca		0,2120	1,2401
	M2559	- Ô tô chở nước 5m3	ca		0,2120	1,2401
	M1614	- Ô tô tự đổ 7T	ca		0,3180	1,8602
	M1562	- Ô tô chứa nhiên liệu 2,5T	ca		0,2120	1,2401
	M1236	- Máy nén khí diesel 420m3/h	ca		0,2120	1,2401
10	BB.43101	Lắp đặt ống nhựa gân xoắn HDPE 1 lớp đầu nối gai, đoạn ống dài 5m - Đường kính 100mm	100 m	9,9400		
	VL	Vật liệu				
	V09020	- Ống nhựa xoắn HDPE d130/100	m		100,5000	998,9700
	NC	Nhân công				
	N2357	- Nhân công bậc 3,5/7 - Nhóm 2	công		1,5000	14,9100
11	AB.66144	Đắp cát công trình bằng máy đầm đất cầm tay 70kg, độ chặt Y/C K = 0,98	100m3	1,2870		
	VL	Vật liệu				
	V01886	- Cát nền	m3		122,0000	157,0174
	NC	Nhân công				
	N1307	- Nhân công bậc 3,0/7 - Nhóm 1	công		4,6100	5,9332
	M	Máy thi công				
	M0663	- Máy đầm đất cầm tay 70kg	ca		2,4640	3,1712
12	AB.66142	Đắp cát công trình bằng máy đầm đất cầm tay 70kg, độ chặt Y/C K = 0,90	100m3	0,1287		
	VL	Vật liệu				
	V01886	- Cát nền	m3		122,0000	15,7051
	NC	Nhân công				
	N1307	- Nhân công bậc 3,0/7 - Nhóm 1	công		4,1800	0,5381
	M	Máy thi công				
	M0663	- Máy đầm đất cầm tay 70kg	ca		2,0420	0,2629
13	AM.11212	Bố xếp xuống gạch xây các loại bằng thủ công	1000v	12,4250		
	NC	Nhân công				
	N1307	- Nhân công bậc 3,0/7 - Nhóm 1	công		0,3100	3,8518
14	AL.16121	Gia cố nền đất yếu rải vải địa kỹ thuật làm nền đường, mái đê, đập (trải băng cảnh báo)	m	994,0000		
	VL	Vật liệu				
	BCBCN	- Băng cảnh báo cáp ngầm	m		1,0000	994,0000
	NC	Nhân công (Định mức = (1,18* 0,15)/100 = 0,002).				
	N2357	- Nhân công bậc 3,5/7 - Nhóm 2	công		0,0020	1,9880
15	AL.16121	Gia cố nền đất yếu rải vải địa kỹ thuật làm nền đường, mái đê, đập	100m2	2,1936		
	VL	Vật liệu				
	V11746	- Vải địa kỹ thuật	m2		105,0000	230,3280
	NC	Nhân công				
	N2357	- Nhân công bậc 3,5/7 - Nhóm 2	công		1,1800	2,5884
16	AD.11222	Thi công móng cấp phối đá dăm lớp trên	100m3	0,8774		
	VL	Vật liệu				
	V01829	- Cấp phối đá dăm 0,075-50mm	m3		134,0000	117,5770
	NC	Nhân công				
	N2307	- Nhân công bậc 3,0/7 - Nhóm 2	công		3,5200	3,0886

STT	Mã hiệu	Tên công tác / vật tư	Đơn vị	Khối lượng		
				Thi công	Định mức	Vật tư
	M	Máy thi công				
	M1348	- Máy rải cấp phối đá dăm 50 - 60m ³ /h	ca		0,2100	0,1843
	M1164	- Máy lu rung tự hành 25T	ca		0,3200	0,2808
	M2159	- Máy lu bánh hơi tự hành 16T	ca		0,1500	0,1316
	M1162	- Máy lu bánh thép 10T	ca		0,2600	0,2281
	M1621	- Ô tô tưới nước 5m ³	ca		0,2100	0,1843
17	AD.11212	Thi công móng cấp phối đá dăm lớp dưới	100m³	1,9200		
	VL	Vật liệu				
	V01829	- Cấp phối đá dăm 0,075-50mm	m ³		134,0000	257,2800
	NC	Nhân công				
	N2307	- Nhân công bậc 3,0/7 - Nhóm 2	công		3,1200	5,9904
	M	Máy thi công				
	M1348	- Máy rải cấp phối đá dăm 50 - 60m ³ /h	ca		0,2100	0,4032
	M1164	- Máy lu rung tự hành 25T	ca		0,3200	0,6144
	M2159	- Máy lu bánh hơi tự hành 16T	ca		0,1200	0,2304
	M1162	- Máy lu bánh thép 10T	ca		0,2600	0,4992
	M1621	- Ô tô tưới nước 5m ³	ca		0,2100	0,4032
18	AD.24223	Tưới lớp dính bảm mặt đường, nhũ tương gốc Axít, lượng nhũ tương 1kg/m²	100m²	2,1936		
	VL	Vật liệu				
	V07951	- Nhựa nhũ tương gốc axít 60%	kg		102,5000	224,8440
	NC	Nhân công				
	N2357	- Nhân công bậc 3,5/7 - Nhóm 2	công		0,2300	0,5045
	M	Máy thi công				
	M1335	- Máy phun nhựa đường 190CV	ca		0,0680	0,1492
	M1240	- Máy nén khí diesel 600m ³ /h	ca		0,0340	0,0746
19	AD.23225	Rải thảm mặt đường bê tông nhựa (Loại C19, R19) - Chiều dày mặt đường đã lèn ép 7cm	100m²	2,1936		
	VL	Vật liệu				
	V20574	- Bê tông nhựa C19, R19	tấn		16,6200	36,4576
	NC	Nhân công				
	N2357	- Nhân công bậc 3,5/7 - Nhóm 2	công		2,1700	4,7601
	M	Máy thi công				
	M1346	- Máy rải hỗn hợp bê tông nhựa 130 - 140CV	ca		0,0610	0,1338
	M1162	- Máy lu bánh thép 10T	ca		0,1200	0,2632
	M2159	- Máy lu bánh hơi tự hành 16T	ca		0,0640	0,1404
20	AD.24221	Tưới lớp dính bảm mặt đường, nhũ tương gốc Axít, lượng nhũ tương 0,5kg/m²	100m²	8,0432		
	VL	Vật liệu				
	V07951	- Nhựa nhũ tương gốc axít 60%	kg		51,2500	412,2140
	NC	Nhân công				
	N2357	- Nhân công bậc 3,5/7 - Nhóm 2	công		0,2300	1,8499
	M	Máy thi công				
	M1335	- Máy phun nhựa đường 190CV	ca		0,0680	0,5469
	M1240	- Máy nén khí diesel 600m ³ /h	ca		0,0340	0,2735
21	AD.23233	Rải thảm mặt đường bê tông nhựa (Loại C ≤ 12,5) - Chiều dày mặt đường đã lèn ép 5cm	100m²	8,0432		
	VL	Vật liệu				
	V20570	- Bê tông nhựa C ≤ 12,5	tấn		12,1200	97,4836
	NC	Nhân công				
	N2357	- Nhân công bậc 3,5/7 - Nhóm 2	công		1,5700	12,6278
	M	Máy thi công				
	M1346	- Máy rải hỗn hợp bê tông nhựa 130 - 140CV	ca		0,0450	0,3619
	M1162	- Máy lu bánh thép 10T	ca		0,1200	0,9652
	M2159	- Máy lu bánh hơi tự hành 16T	ca		0,0640	0,5148

STT	Mã hiệu	Tên công tác / vật tư	Đơn vị	Khối lượng		
				Thi công	Định mức	Vật tư
22	AF.13212	Bê tông mương cáp, rãnh nước SX bằng máy trộn, đổ bằng thủ công, bê tông M200, đá 1x2, PCB40	m3	1,9200		
	VL	Vật liệu				
	V12595	- Xi măng PCB40	kg		265,4750	509,7120
	V01897	- Cát vàng	m3		0,5412	1,0391
	V04513	- Đá 1x2	m3		0,8928	1,7141
	V07969	- Nước	lít		187,5750	360,1440
	NC	Nhân công				
	N2357	- Nhân công bậc 3,5/7 - Nhóm 2	công		1,6600	3,1872
	M	Máy thi công				
	M1419	- Máy trộn bê tông 250 lít	ca		0,0950	0,1824
	M0667	- Máy đầm dùi 1,5kW	ca		0,0890	0,1709
23	AD.33120	Gắn viên phản quang trên mặt đường nhựa (cọc mốc cáp ngầm)	cọc	66,0000		
	VL	Vật liệu				
	V12179	- Cọc mốc cáp ngầm	Cọc		1,0000	66,0000
	V07074	- Keo Bituminous	kg		0,1000	6,6000
	NC	Nhân công				
	N2357	- Nhân công bậc 3,5/7 - Nhóm 2	công		0,0690	4,5540
	M	Máy thi công				
	M1590	- Ô tô vận tải thùng 2,5T	ca		0,0100	0,6600
	M0417	- Lò nung keo	ca		0,0040	0,2640

BẢNG TỔNG HỢP VẬT LIỆU - NHÂN CÔNG - MÁY THI CÔNG

Công trình : Xây dựng mới nổi tuyến trung thế đảm bảo cung cấp điện khu vực xã Tân Thới Nhì, Bà

HẠNG MỤC: ĐÀO VÀ TÁI LẬP MƯƠNG CẤP

STT	Mã hiệu	Tên vật tư	Đơn vị	Khối lượng
I.)		I.) VẬT LIỆU		
1	V01829	Cấp phối đá dăm 0,075-50mm	m3	374,8570
2	V01886	Cát nền	m3	172,7225
3	V01897	Cát vàng	m3	1,0391
4	V04513	Đá 1x2	m3	1,7141
5	V07074	Keo Bituminous	kg	6,6000
6	V07292	Lưỡi cắt bê tông loại 356mm	cái	3,1990
7	V07294	Lưỡi cắt D350mm	cái	1,0560
8	V07951	Nhựa nhũ tương gốc axit 60%	kg	637,0580
9	V07969	Nước	lít	360,1440
10	V07970	Nước	m3	0,6640
11	V09020	Ống nhựa xoắn HDPE d130/100	m	998,9700
12	V11746	Vải địa kỹ thuật	m2	230,3280
13	V12179	Cọc móc cáp ngầm	Cọc	66,0000
14	V12595	Xi măng PCB40	kg	509,7120
15	V20570	Bê tông nhựa C ≤ 12,5	tấn	97,4836
16	V20574	Bê tông nhựa C19, R19	tấn	36,4576
17	V22216	Răng cào	bộ	0,7604
18	BCBCN	Bảng cảnh báo cáp ngầm	m	994,0000
II.)		II.) NHÂN CÔNG		
1	N1307	Nhân công bậc 3,0/7 - Nhóm 1	công	72,6585
2	N2307	Nhân công bậc 3,0/7 - Nhóm 2	công	9,0790
2	N2357	Nhân công bậc 3,5/7 - Nhóm 2	công	65,5261
3	N2407	Nhân công bậc 4,0/7 - Nhóm 2	công	21,0220
III.)		III.) MÁY THI CÔNG		
1	M0070	Búa căn khí nén 3m3/ph	ca	0,4800
2	M0417	Lò nung keo	ca	0,2640
3	M0537	Máy cào bóc Wirtgen C1000	ca	1,2401
4	M0553	Máy cắt bê tông 7,5kW	ca	1,7600
5	M0556	Máy cắt bê tông 12CV (MCD 218)	ca	2,6506
6	M0663	Máy đầm đất cầm tay 70kg	ca	3,4341
7	M0667	Máy đầm dùi 1,5kW	ca	0,1709
8	M0697	Máy đào 0,8m3	ca	1,4199
9	M1162	Máy lu bánh thép 10T	ca	1,9558
10	M1164	Máy lu rung tự hành 25T	ca	0,8952
11	M1235	Máy nén khí diesel 360m3/h	ca	0,2400
12	M1236	Máy nén khí diesel 420m3/h	ca	1,2401
13	M1240	Máy nén khí diesel 600m3/h	ca	0,3481
14	M1335	Máy phun nhựa đường 190CV	ca	0,6961

STT	Mã hiệu	Tên vật tư	Đơn vị	Khối lượng
15	M1346	Máy rải hỗn hợp bê tông nhựa 130 - 140CV	ca	0,4958
16	M1348	Máy rải cấp phối đá dăm 50 - 60m3/h	ca	0,5875
17	M1419	Máy trộn bê tông 250 lít	ca	0,1824
18	M1453	Máy ủi 110CV	ca	0,1846
19	M1562	Ô tô chứa nhiên liệu 2,5T	ca	1,2401
20	M1590	Ô tô vận tải thùng 2,5T	ca	0,6600
21	M1612	Ô tô tự đổ 5T	ca	6,7613
22	M1614	Ô tô tự đổ 7T	ca	1,8602
23	M1621	Ô tô tưới nước 5m3	ca	0,5875
24	M2159	Máy lu bánh hơi tự hành 16T	ca	1,0172
25	M2559	Ô tô chở nước 5m3	ca	1,2401

CHƯƠNG 8: PHỤ LỤC TÍNH TOÁN

STT	TÊN PHỤ LỤC	KÝ HIỆU
A	PHẦN ĐIỆN	
1	Tính toán điện trở nối đất lặp lại cho đường dây trung thế	Phụ lục 1
2	Tính toán điện trở nối đất cho trạm biến áp	Phụ lục 2
3	Tính toán điện trở nối đất cho dây chống sét	Phụ lục 3
4	Tính toán điện trở nối đất lặp lại cho đường dây hạ thế	Phụ lục 4
5	Tính toán chọn tiết diện cáp ngầm trung thế	Phụ lục 5
6	Tính toán chọn tiết diện dây trung thế nổi đường trục	Phụ lục 6
7	Tính toán chọn tiết diện dây trung thế nổi nhánh rẽ	Phụ lục 7
8	Tính toán chọn tiết diện dây cáp xuất hạ thế cho trạm	Phụ lục 8
9	Tính toán ngắn mạch	Phụ lục 9
10	Bảng tính ống kéo cáp ngầm	Phụ lục 10
B	PHẦN XÂY DỰNG	
1	Bảng tính cơ lý dây, lực đầu cột	Phụ lục 11
2	Tính toán móng trụ BTLT 14m các hình thức	Phụ lục 12

**PHỤ LỤC 1:TÍNH TOÁN ĐIỆN TRỞ NỐI ĐẤT LẬP LẠI CHO ĐƯỜNG DÂY TRUNG THỂ
(NỐI ĐẤT LẬP LẠI $R_d \leq 10 \text{ Ohm}$)**

Phương pháp tính: Tính toán nối đất chủ yếu xem xét và tính toán điện cực đứng và các tia nối đất.

Đồng thời xem xét và lựa chọn các tia nối đất sao cho bảo đảm độ bền cơ và độ bền ăn mòn.

Điện trở suất khu vực Hóc Môn

$\rho_{đất} =$

28

BẢNG 4 : BẢNG TRA HỆ SỐ SỬ DỤNG CÁC ĐIỆN CỰC ĐỨNG VÀ ĐIỆN CỰC NGANG

Số cọc (theo hàng)	Tỷ số khoảng cách/chiều dài (a/l)					
	1		2		3	
	cọc	thanh	cọc	thanh	cọc	thanh
<i>l</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>
1	0,84	0,86	0,92	0,98	0,97	1,00
2	0,81	0,83	0,89	0,95	0,94	0,98
3	0,78	0,80	0,86	0,92	0,91	0,95
4	0,74	0,77	0,83	0,87	0,88	0,92
5	0,70	0,74	0,81	0,86	0,87	0,90
6	0,63	0,72	0,77	0,83	0,83	0,88
8	0,61	0,70	0,76	0,81	0,82	0,86
9	0,60	0,67	0,75	0,79	0,81	0,84
10	0,59	0,62	0,75	0,75	0,81	0,82
12	0,57	0,56	0,73	0,70	0,80	0,78
15	0,54	0,50	0,70	0,64	0,78	0,74
20	0,49	0,42	0,68	0,56	0,77	0,68
30	0,43	0,31	0,65	0,46	0,75	0,58

BẢNG 5 : BẢNG NỘI SUY HỆ SỐ SỬ DỤNG CỌC VÀ THANH

1	0,84	0,86	0,92	0,98	0,97	1,00
1	0,84	Hệ số sử dụng cọc				
1	0,86	Hệ số sử dụng thanh				

Các thông số đầu vào:

Điện trở suất của đất (Ohm.m)

28

Nhập

Hệ số nâng cao cọc - K mùa cọc (k_{mc})

1,2

Hệ số nâng cao tia - K mùa tia (k_m)

1,2

Điện trở suất tính toán của cọc ($\rho_{t,c}$)

34 ($\rho_{t,c}$)

Điện trở suất tính toán của tia ($\rho_{t,t}$)

34 ($\rho_{t,t}$)

DIỆN TRỞ NỐI ĐẤT YÊU CẦU CỦA HỆ THỐNG - R_{yc} :

10 Ohm

Cọc:

Số lượng cọc

n 1

Nhập

Hệ số sử dụng cọc (η)

$K_{sd,c}$ 0,84

Chiều dài cọc (m)

l 4,8 (m)

Nhập

Đường kính của cọc (m)

d 0,0160 (m)

Nhập

Cọc chôn cách mặt đất (m)

t 0,5 (m)

Nhập

Độ sâu chôn cọc quy đổi (m)

t 2,90 (m)

Điện trở tản của 1 cọc (Ohm)

$$R_{1c} = \frac{\rho_{t,c}}{2\pi l} \left(\ln \frac{2l}{d} + \frac{1}{2} \ln \frac{4t+l}{4t-l} \right) = 7,62 \text{ Ohm}$$

Điện trở tản của n cọc (Ohm)

$$R_{c.coc} = \frac{R_{1c}}{n * K_{sd,c}} = 9,07 \text{ Ohm}$$

Tia:

Số lượng tia

n 1

Nhập

Tổng chiều dài 1 tia (m)

l 0,5

Nhập

Tổng chiều dài các tia (m)

0,5

Hệ số sử dụng tia (η)

$K_{sd,t}$ 0,86

Đường kính ngoài của dây đồng 25mm² (m)

b 0,006 (m)

Tia chôn cách mặt đất (m)

0,5 (m)

Độ sâu chôn tia quy đổi (m)

t 0,50 (m)

Điện trở tản của 1 tia (Ohm)

$$R_t = \frac{\rho_{t,t}}{2\pi l} \ln \frac{2l^2}{bt} = 54,7 \text{ Ohm}$$

Điện trở tản của n tia (Ohm)

$$R_{c.tia} = \frac{R_t}{n * K_{sd,t}} = 63,6 \text{ Ohm}$$

DIỆN TRỞ TÍNH TOÁN NỐI ĐẤT CỦA HỆ THỐNG

$$R_{nd.ht} = \frac{R_{c.coc} * R_{c.tia}}{R_{c.coc} + R_{c.tia}} = 7,94 \text{ Ohm}$$

KẾT LUẬN:

Giá trị $R_{nd.ht}$ như tính toán ĐÁP ỨNG yêu cầu nối đất theo quy phạm trang bị điện

**PHỤ LỤC 2: TÍNH TOÁN ĐIỆN TRỞ NỔI ĐẤT CHO DÂY CHỐNG SÉT
($R_d \leq 10 \text{ Ohm}$)**

Phương pháp tính: Tính toán nổi đất chủ yếu xem xét và tính toán điện cực đứng và các tia nổi đất.

Đồng thời xem xét và lựa chọn các tia nổi đất sao cho bảo đảm độ bền cơ và độ bền ăn mòn.

Điện trở suất khu vực Hóc Môn

$\rho_{đất} =$

28

BẢNG 4 : BẢNG TRA HỆ SỐ SỬ DỤNG CÁC ĐIỆN CỰC ĐỨNG VÀ ĐIỆN CỰC NGANG

Số cọc (theo hàng)	Tỷ số khoảng cách/chiều dài (a/l)					
	1		2		3	
	cọc	thanh	cọc	thanh	cọc	thanh
<i>l</i>	2	3	4	5	6	7
1	0,84	0,86	0,92	0,98	0,97	1,00
2	0,81	0,83	0,89	0,95	0,94	0,98
3	0,78	0,80	0,86	0,92	0,91	0,95
4	0,74	0,77	0,83	0,87	0,88	0,92
5	0,70	0,74	0,81	0,86	0,87	0,90
6	0,63	0,72	0,77	0,83	0,83	0,88
8	0,61	0,70	0,76	0,81	0,82	0,86
9	0,60	0,67	0,75	0,79	0,81	0,84
10	0,59	0,62	0,75	0,75	0,81	0,82
12	0,57	0,56	0,73	0,70	0,80	0,78
15	0,54	0,50	0,70	0,64	0,78	0,74
20	0,49	0,42	0,68	0,56	0,77	0,68
30	0,43	0,31	0,65	0,46	0,75	0,58

BẢNG 5 : BẢNG NỘI SUY HỆ SỐ SỬ DỤNG CỌC VÀ THANH

1	0,84	0,86	0,92	0,98	0,97	1,00
1	0,84	Hệ số sử dụng cọc				
1	0,86	Hệ số sử dụng thanh				

Các thông số đầu vào:

Điện trở suất của đất (Ohm.m)

28

Hệ số nâng cao cọc - K mùa cọc (k_{mc})

1,2

Hệ số nâng cao tia - K mùa tia (k_m)

1,2

Điện trở suất tính toán của cọc (Ohm.m)

34 ($\rho_{t,c}$)

Điện trở suất tính toán của tia (Ohm.m)

34 ($\rho_{t,t}$)

DIỆN TRỞ NỔI ĐẤT YÊU CẦU CỦA HỆ THỐNG - R_{yc} :

10 Ohm

Cọc:

Số lượng cọc

n 1

Hệ số sử dụng cọc (eta)

$K_{sd,c}$ 0,84

Chiều dài cọc (m)

l 4,8 (m)

Đường kính của cọc (m)

d 0,0160 (m)

Cọc chôn cách mặt đất (m)

t 0,5 (m)

Độ sâu chôn cọc quy đổi (m)

t 2,90 (m)

Điện trở tản của 1 cọc (Ohm)

$$R_{1c} = \frac{\rho_{t,c}}{2\pi l} \left(\ln \frac{2l}{d} + \frac{1}{2} \ln \frac{4t+l}{4t-l} \right) = 7,62 \text{ Ohm}$$

Điện trở tản của n cọc (Ohm)

$$R_{c.coc} = \frac{R_{1c}}{n * K_{sd,c}} = 9,07 \text{ Ohm}$$

Tia:

Số lượng tia

n 1

Tổng chiều dài 1 tia (m)

l 0,5

Tổng chiều dài các tia (m)

0,5

Hệ số sử dụng tia (eta)

$K_{sd,t}$ 0,86

Đường kính ngoài của dây đồng 25mm² (m)

b 0,006 (m)

Tia chôn cách mặt đất (m)

0,5 (m)

Độ sâu chôn tia quy đổi (m)

t 0,50 (m)

Điện trở tản của 1 tia (Ohm)

$$R_t = \frac{\rho_{t,t}}{2\pi l} \ln \frac{2l^2}{bt} = 54,7 \text{ Ohm}$$

Điện trở tản của n tia (Ohm)

$$R_{c.tia} = \frac{R_t}{n * K_{sd,t}} = 63,6 \text{ Ohm}$$

DIỆN TRỞ TÍNH TOÁN NỔI ĐẤT CỦA HỆ THỐNG

$$R_{nd.ht} = \frac{R_{c.coc} * R_{c.tia}}{R_{c.coc} + R_{c.tia}} = 7,94 \text{ Ohm}$$

KẾT LUẬN:

Giá trị $R_{nd.ht}$ như tính toán ĐÁP ỨNG yêu cầu nổi đất theo quy phạm trang bị điện

**PHỤ LỤC 3:TÍNH TOÁN ĐIỆN TRỞ NỔI ĐẤT DÂY HẠ THẾ
(Rd <= 10 Ôm)**

Phương pháp tính: Tính toán nổi đất chủ yếu xem xét và tính toán điện cực đứng và các tia nổi đất.

Đồng thời xem xét và lựa chọn các tia nổi đất sao cho bảo đảm độ bền cơ và độ bền ăn mòn.

Điện trở suất khu vực Hóc Môn

$\rho_{đất} =$

28

BẢNG 4 : BẢNG TRA HỆ SỐ SỬ DỤNG CÁC ĐIỆN CỰC ĐỨNG VÀ ĐIỆN CỰC NGANG

Số cọc (theo hàng)	Tỷ số khoảng cách/chiều dài (a/l)					
	1		2		3	
	cọc	thanh	cọc	thanh	cọc	thanh
<i>l</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>
1	0,84	0,86	0,92	0,98	0,97	1,00
2	0,81	0,83	0,89	0,95	0,94	0,98
3	0,78	0,80	0,86	0,92	0,91	0,95
4	0,74	0,77	0,83	0,87	0,88	0,92
5	0,70	0,74	0,81	0,86	0,87	0,90
6	0,63	0,72	0,77	0,83	0,83	0,88
8	0,61	0,70	0,76	0,81	0,82	0,86
9	0,60	0,67	0,75	0,79	0,81	0,84
10	0,59	0,62	0,75	0,75	0,81	0,82
12	0,57	0,56	0,73	0,70	0,80	0,78
15	0,54	0,50	0,70	0,64	0,78	0,74
20	0,49	0,42	0,68	0,56	0,77	0,68
30	0,43	0,31	0,65	0,46	0,75	0,58

BẢNG 5 : BẢNG NỘI SUY HỆ SỐ SỬ DỤNG CỌC VÀ THANH

1	0,84	0,86	0,92	0,98	0,97	1,00
1	0,84	Hệ số sử dụng cọc				
1	0,86	Hệ số sử dụng thanh				

Các thông số đầu vào:

Điện trở suất của đất (Ohm.m)

28

Hệ số nâng cao cọc - K mùa cọc (k_{mc})

1,2

Hệ số nâng cao tia - K mùa tia (k_m)

1,2

Điện trở suất tính toán của cọc (Ohm.m)

34 ($\rho_{t,c}$)

Điện trở suất tính toán của tia (Ohm.m)

34 ($\rho_{t,t}$)

DIỆN TRỞ NỔI ĐẤT YÊU CẦU CỦA HỆ THỐNG - R_{yc}:

10 Ohm

Cọc:

Số lượng cọc

$n = 1$

Hệ số sử dụng cọc (eta)

$K_{sd,c} = 0,84$

Chiều dài cọc (m)

$l = 4,8$ (m)

Đường kính của cọc (m)

$d = 0,0160$ (m)

Cọc chôn cách mặt đất (m)

0,5 (m)

Độ sâu chôn cọc quy đổi (m)

$t = 2,90$ (m)

Điện trở tản của 1 cọc (Ohm)

$$R_{1c} = \frac{\rho_{t,c}}{2\pi l} \left(\ln \frac{2l}{d} + \frac{1}{2} \ln \frac{4t+l}{4t-l} \right) = 7,62 \text{ Ohm}$$

Điện trở tản của n cọc (Ohm)

$$R_{c.coc} = \frac{R_{1c}}{n * K_{sd,c}} = 9,07 \text{ Ohm}$$

Tia:

Số lượng tia

$n = 1$

Tổng chiều dài 1 tia (m)

$l = 0,5$

Tổng chiều dài các tia (m)

0,5

Hệ số sử dụng tia (eta)

$K_{sd,t} = 0,86$

Đường kính ngoài của dây đồng 25mm² (m)

$b = 0,006$ (m)

Tia chôn cách mặt đất (m)

0,5 (m)

Độ sâu chôn tia quy đổi (m)

$t = 0,50$ (m)

Điện trở tản của 1 tia (Ohm)

$$R_t = \frac{\rho_{t,t}}{2\pi l} \ln \frac{2l^2}{bt} = 54,7 \text{ Ohm}$$

Điện trở tản của n tia (Ohm)

$$R_{c.tia} = \frac{R_t}{n * K_{sd,t}} = 63,6 \text{ Ohm}$$

DIỆN TRỞ TÍNH TOÁN NỔI ĐẤT CỦA HỆ THỐNG

$$R_{nd.ht} = \frac{R_{c.coc} * R_{c.tia}}{R_{c.coc} + R_{c.tia}} = 7,94 \text{ Ohm}$$

KẾT LUẬN:

Giá trị R_{nd.ht} như tính toán ĐÁP ỨNG yêu cầu nổi đất theo quy phạm trang bị điện

**PHỤ LỤC 4:TÍNH TOÁN ĐIỆN TRỞ NỔI ĐẤT TRẠM BIẾN ÁP
(Rđ ≤ 4 Ωm)**

Phương pháp tính: Tính toán nổi đất chủ yếu xem xét và tính toán điện cực đứng và các tia nổi đất.

Đồng thời xem xét và lựa chọn các tia nổi đất sao cho bảo đảm độ bền cơ và độ bền ăn mòn.

Điện trở suất khu vực Học Môn

$\rho_{đất} =$

28

BẢNG 4 : BẢNG TRA HỆ SỐ SỬ DỤNG CÁC ĐIỆN CỰC ĐỨNG VÀ ĐIỆN CỰC NGANG

Số cọc (theo hàng)	Tỷ số khoảng cách/chiều dài (a/l)					
	1		2		3	
	cọc	thanh	cọc	thanh	cọc	thanh
1	0,84	0,86	0,92	0,98	0,97	1,00
2	0,81	0,83	0,89	0,95	0,94	0,98
3	0,78	0,80	0,86	0,92	0,91	0,95
4	0,74	0,77	0,83	0,87	0,88	0,92
5	0,70	0,74	0,81	0,86	0,87	0,90
6	0,63	0,72	0,77	0,83	0,83	0,88
8	0,61	0,70	0,76	0,81	0,82	0,86
9	0,60	0,67	0,75	0,79	0,81	0,84
10	0,59	0,62	0,75	0,75	0,81	0,82
12	0,57	0,56	0,73	0,70	0,80	0,78
15	0,54	0,50	0,70	0,64	0,78	0,74
20	0,49	0,42	0,68	0,56	0,77	0,68
30	0,43	0,31	0,65	0,46	0,75	0,58

BẢNG 5 : BẢNG NỘI SUY HỆ SỐ SỬ DỤNG CỌC VÀ THANH

2	0,81	0,83	0,89	0,95	0,94	0,98
1	0,81	Hệ số sử dụng cọc				
1	0,83	Hệ số sử dụng thanh				

Các thông số đầu vào:

Điện trở suất của đất (Ohm.m)	28
Hệ số nâng cao cọc - K mùa cọc (k_{mc})	1,2
Hệ số nâng cao tia - K mùa tia (k_m)	1,2
Điện trở suất tính toán của cọc (Ohm.m)	34 ($\rho_{tt,c}$)
Điện trở suất tính toán của tia (Ohm.m)	34 ($\rho_{tt,t}$)

DIỆN TRỞ NỔI ĐẤT YÊU CẦU CỦA HỆ THỐNG - Ryc: 10 Ohm

Cọc:

Số lượng cọc	n	2
Khoảng cách giữa các cọc (m)	a	2,00
Hệ số sử dụng cọc (eta)	$K_{sd,c}$	0,81
Tỷ số a/l		1,00
Chiều dài cọc (m)	l	4,8 (m)
Bề rộng của thép góc quy đổi(m)	b	0,02
Đường kính của cọc (m)	d	0,0160 (m)
Cọc chôn cách mặt đất (m)		0,5 (m)
Độ sâu chôn cọc quy đổi (m)	t	2,90 (m)

Điện trở tản của 1 cọc (Ohm) $R_{1c} = \frac{\rho_{tt,c}}{2\pi l} \left(\ln \frac{2l}{d} + \frac{1}{2} \ln \frac{4t+l}{4t-l} \right)$ **7,62 Ohm**

Điện trở tản của n cọc (Ohm) $R_{c.coc} = \frac{R_{1c}}{n * K_{sd,c}}$ = **4,70 Ohm**

Tia:

Số lượng tia	n	1
Tổng chiều dài 1 tia (m)	l	2,0
Tổng chiều dài các tia (m)		2,0
Hệ số sử dụng tia (eta)	$K_{sd,t}$	0,83
Đường kính ngoài của dây đồng 25mm ²	b	0,006 (m)
Tia chôn cách mặt đất (m)		0,5 (m)
Độ sâu chôn tia quy đổi (m)	t	0,50 (m)

Điện trở tản của 1 tia (Ohm) $R_t = \frac{\rho_{tt,t}}{2\pi l} \ln \frac{2l^2}{bt}$ = **21,1 Ohm**

Điện trở tản của n tia (Ohm) $R_{c.tia} = \frac{R_t}{n * K_{sd,t}}$ **25,4 Ohm**

DIỆN TRỞ TÍNH TOÁN NỔI ĐẤT CỦA HỆ THỐNG

$R_{nd.ht} = \frac{R_{c.coc} * R_{c.tia}}{R_{c.coc} + R_{c.tia}}$ **3,97 Ohm**

KẾT LUẬN:

Giá trị Rnd.ht như tính toán ĐÁP ỨNG yêu cầu nổi đất theo quy phạm trang bị điện

PHỤ LỤC 4: TÍNH CHỌN DÂY DẪN ĐIỆN TRUNG THỂ NỔI ĐƯỜNG TRỰC

CHỌN THÔNG SỐ DÂY			MẬT ĐỘ DÒNG ĐIỆN KINH TẾ, A/mm ²			
DATA CƠ SỞ			$T_{max}, 1000 h$	1 -> 3	3 -> 5	> 5
1	Công suất cực đại, MVA	22,0	Dây đồng trần	2,5	2,1	1,8
2	H.s.c.s.	0,85	Dây nhôm trần	1,3	1,1	1,0
3	Điện áp danh định của hệ thống, kV	22	Dây đồng bọc	3,0	2,5	2,0
4	Chiều dài, km	1	Dây nhôm bọc	1,6	1,4	1,2
5	Tải ở chế độ sự cố gánh tải	110,0%	Cáp ruột đồng	3,5	3,1	2,7
6	D_{TB} , cm	50,00	Cáp ruột nhôm	1,9	1,7	1,6
HỆ SỐ QUI ĐỔI DÒNG CHO PHÉP TỪ 25 °C VỀ			35	40		
(dây nhôm lõi thép bọc)			0,89	0,85		

Loại dây

NHÔM THÉP BỌC

1 Chọn dây theo mật độ dòng kinh tế

I_{max} , A (Dòng phụ tải dự kiến trong 10 năm) 384,75

j_{kt} , A/mm² 2,7

S_{kt} , mm² 142,50

Chọn dây **AXvs 240/32**

* Thông số dây

r_{dv} , ôm/km 0,1182

x_{dv} , ôm/km 0,21

Dòng cho phép ở 30 °C, A 593

Đường kính dây, cm 2,64

Bán kính dây, cm 1,32

2 Kiểm tra điều kiện phát nhiệt

Dòng cho phép ở 40 °C, A **527,77**

Dòng sự cố, A **423,2** --> Đạt

3 Kiểm tra tổn thất điện áp

Dài, km 1,00

r , ôm 0,12

x , ôm 0,21

$\Delta U\%$ 0,96

4 KẾT LUẬN :

DÂY

AXvs 240/32

THỎA

**PHỤ LỤC 5: TÍNH CHỌN DÂY DẪN ĐIỆN TRUNG THỂ NỔI
NHÁNH RỄ CẤP NGUỒN TBA**

CHỌN THÔNG SỐ DÂY			MẬT ĐỘ DÒNG ĐIỆN KINH TẾ, A/mm ²			
DATA CƠ SỞ			$T_{max}, 1000 h$	1 -> 3	3 -> 5	> 5
1	Công suất cực đại, MVA	0,63	Dây đồng trần	2,5	2,1	1,8
2	H.s.c.s.	0,85	Dây nhôm trần	1,3	1,1	1,0
3	Điện áp danh định của hệ thống, kV	22	Dây đồng bọc	3,0	2,5	2,0
4	Chiều dài, km	0,1	Dây nhôm bọc	1,6	1,4	1,2
5	Tải ở chế độ sự cố gánh tải	140,0%	Cáp ruột đồng	3,5	3,1	2,7
6	D _{TB} , cm	50,00	Cáp ruột nhôm	1,9	1,7	1,6
HỆ SỐ QUI ĐỔI DÒNG CHO PHÉP TỪ 25 °C VỀ			40	45		
(dây nhôm lõi thép bọc)			0,91	0,87		

NHÔM THÉP BỌC

1 Chọn dây theo mật độ dòng kinh tế

I _{max} , A	16,55
$i_{ktế}, A/mm^2$	2,7
$s_{ktế}, mm^2$	6,13
Chọn dây	ACV 50/8

*** Thông số dây**

$r_{dv}, \Omega/km$	0,5951
$x_{dv}, \Omega/km$	0,21
Dòng cho phép ở 30 °C, A	222
Đường kính dây, cm	1,32
Bán kính dây, cm	0,66

2 Kiểm tra điều kiện phát nhiệt

Dòng cho phép ở 40 °C, A	202,02	
Dòng sự cố, A	23,2	--> Đạt

3 Kiểm tra tổn thất điện áp

Dài, km	0,10
r, Ω	0,06
x, Ω	0,02
	0,01

5 Quy định áp dụng:

**Theo Quy định 1299/QĐ-EVN về công tác thiết kế dự án lưới điện phân phối cấp điện áp đến 35kV
Có quy định về lựa chọn tiết diện dây bọc tại điều 1.12.2 như sau:**

1.12.2. Tiêu chí lựa chọn công nghệ đường dây nổi sử dụng dây bọc.

1) Đặc điểm.

- Dây là loại hình đường dây có kết cấu móng - cột - cách điện - dây dẫn bọc cách điện, được áp dụng cho cả đường dây hạ áp và trung áp.

- Áp dụng đường dây trong thiết kế mới, thiết kế phù hợp với quy hoạch và thiết kế đường dây cải tạo.

2) Đường dây 22kV.

- Khu vực áp dụng: Khu vực thành phố, thị xã, thị trấn (vùng 1); khu vực nông thôn tập trung (vùng 2), khu vực có môi trường khắc nghiệt (vùng 4) gần biển, có sương muối, bụi bẩn công nghiệp.

- Dây dẫn: Dây bọc cách điện XLPE, trực chính với tiết diện 185, 240mm², 300mm², nhánh rẽ có tiết diện 50, 70, 95, 120, 150mm².

- Số mạch: 1 mạch; 2 mạch; 3 mạch; 4 mạch hoặc nhiều mạch; các khu vực thành phố, khu đô thị mới,... nên tính toán thiết kế đường dây từ 2 mạch trở lên để tận dụng hành lang tuyến, ổn định lưới điện.

- Sơ đồ cột đường dây: Sử dụng cột BTLT, cột thép hình, cột thép đơn thân (áp dụng cho vị trí đặc biệt cần tải trọng lớn), bố trí treo dây cân, đối xứng hoặc lệch.

Do đó, lựa chọn dây nhánh rẽ như trên đảm bảo đáp ứng yêu cầu của quy định đề ra.

4 KẾT LUẬN :

DÂY

ACV 50/8

THỎA

PHỤ LỤC 6
TÍNH TOÁN CHỌN CÁP XUẤT HẠ THỂ TẠI TRẠM BIẾN ÁP

1. Cáp xuất hạ thế: từ máy biến áp đến MCCB

Đối với cáp xuất trạm 400kVA

+ Điện áp định mức: 0,4kV

+ Hệ số công suất: 0,85-0,9

+ Dòng điện định mức: $I_{dm} = S_{dm} / (1,732 \times U_d) =$








577,3672055 A

Dựa theo dòng điện định mức của MBA. Lựa chọn dây cáp xuất từ MBA đến MCCB tổng như sau:

Chọn cáp xuất 3x2xM240mm²+M300mm². Lắp đặt ngoài trời, luồn trong ống PVC (B1) trên trạm trụ BTLT

Kiểm tra cáp theo điều kiện phát nóng:

Dòng điện cho phép của cáp: 2xM240mm² I_{cp(pha)}= n x I_{cp(1 sợi)} = 900 A

Diện tích mặt cắt danh nghĩa của ruột dẫn mm ²	Phương pháp lắp đặt							
	A1	A2	B1	B2	C	D1	D2	
								
1	2	3	4	5	6	7	8	
Đồng								
1,5	17	16,5	20	19,5	22	21	23	
2,5	23	22	28	26	30	28	30	
4	31	30	37	35	40	36	39	
6	40	38	48	44	52	44	49	
10	54	51	66	60	71	58	65	
16	73	68	88	80	96	75	84	
25	95	89	117	105	119	96	107	
35	117	109	144	128	147	115	129	
50	141	130	175	154	179	135	153	
70	179	164	222	194	229	167	188	
95	216	197	269	233	278	197	226	
120	249	227	312	268	322	223	257	
150	285	259	342	300	371	251	287	
185	324	295	384	340	424	281	324	
240	380	346	450	398	500	324	375	
300	435	396	541	455	576	365	419	
Nhôm								
2,5	19	18	22	21	24	22		
4	25	24	29	28	32	28		
6	32	31	38	35	41	35		
10	44	41	52	48	57	46		
16	58	55	71	64	76	59	64	
25	76	71	93	84	90	75	82	
35	94	87	116	103	112	90	98	
50	113	104	140	124	136	106	117	
70	142	131	179	156	174	130	144	
95	171	157	217	188	211	154	172	
120	197	180	251	216	245	174	197	
150	226	206	267	240	283	197	220	
185	256	233	300	272	323	220	250	
240	300	273	351	318	382	253	290	
300	344	313	402	364	440	286	326	

CHÚ THÍCH: Trong cột 3, 5, 6, 7 và 8, ruột dẫn tròn được xem là có cỡ đến và bằng 16 mm². Giá trị đối với cỡ lớn hơn liên quan đến ruột dẫn định hình có thể áp dụng an toàn cho ruột dẫn tròn.

Dòng điện hiệu chỉnh của cáp: 2xM240mm² I_{hc}= 676,8 A >= I_{dmTBA} = 577,3672

Ta có $I_{hc} = I_{cp} * K1 * K2 * n >= I_{dmTBA}$

Với hệ số suy giảm do nhiệt độ môi trường thay đổi (30⁰C) K₁ hệ số suy giảm do có nhiều lộ (mất song song là số lộ hạ thế mắc vào máy biến áp.

Hệ số suy giảm do nhiệt độ môi trường khác 30 độ K₁= 0,94 (Lấy nhiệt độ môi trường là 35 độ)

Ambient air temperature °C	Insulation	
	PVC	XLPE and EPR
10	1.22	1.15
15	1.17	1.12
20	1.12	1.08
25	1.06	1.04
30	1	1
35	0.94	0.96
40	0.87	0.91
45	0.79	0.87
50	0.71	0.82
55	0.61	0.76
60	0.50	0.71
65	-	0.65
70	-	0.58
75	-	0.50
80	-	0.41

Fig. G12 Correction factors for ambient air temperatures other than 30 °C to be applied to the current-carrying capacities for cables in the air (from table B.52.14 of IEC 60364-5-52)

Hệ số suy giảm do nhiều lộ mắc song song K2=

0,8

(1 pha 2 sợi. Lắp trong ống PVC)

Arrangement (cables touching)	Number of circuits or multi-core cables												Reference methods
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	12	16	20	
Bunched in air, on a surface, embedded or enclosed	1.00	0.80	0.70	0.65	0.60	0.57	0.54	0.52	0.50	0.45	0.14	0.38	Methods A to F
Single layer on wall, floor or unperforated tray	1.00	0.85	0.79	0.75	0.73	0.72	0.72	0.71	0.70	No further reduction factor for more than nine circuits or multi-core cables			Method C
Single layer fixed directly under a wooden ceiling	0.95	0.81	0.72	0.68	0.66	0.64	0.63	0.62	0.61				Methods E and F
Single layer on a perforated horizontal or vertical tray	1.00	0.88	0.82	0.77	0.75	0.73	0.73	0.72	0.72				
Single layer on ladder support or cleats etc.	1.00	0.87	0.82	0.80	0.80	0.79	0.79	0.78	0.78				

Fig. G16 Reduction factors for groups of more than one circuit or of more than one multi-core cable (table B.52.17 of IEC 60364-5-52)

Kết luận: Vậy chọn dây cáp xuất hạ thế thỏa điều kiện phát nóng cho phép

2. Cáp xuất hạ thế: từ máy biến áp đến MCCB

Đối với cáp xuất trạm 250kVA:

+ Điện áp định mức: 0,4kV

+ Hệ số công suất: 0,85-0,9

+ Dòng điện định mức: $I_{dm} = S_{dm} / (1,732 \times U_d) = 360,8545035 \text{ A}$

Dựa theo dòng điện định mức của MBA. Lựa chọn dây cáp xuất từ MBA đến MCCB tổng như sau:

(Tiết diện dây trung hoà N chọn bằng 1/2 tiết diện dây pha)

Chọn cáp xuất 3xM240mm²+M120mm². Lắp đặt ngoài trời, luồn trong ống PVC (B1) trên trạm trụ BTLT

Kiểm tra cáp theo điều kiện phát nóng:

Dòng điện cho phép của cáp: **M240mm² Icp(pha)= n x Icp(1 sợi) = 450 A**

Diện tích mặt cắt danh nghĩa của ruột dẫn mm ²	Phương pháp lắp đặt						
	A1	A2	B1	B2	C	D1	D2
1	2	3	4	5	6	7	8
Đồng							
1,5	17	16,5	20	19,5	22	21	23
2,5	23	22	28	26	30	28	30
4	31	30	37	35	40	36	39
6	40	38	48	44	52	44	49
10	54	51	66	60	71	58	65
16	73	68	88	80	96	75	84
25	95	89	117	105	119	96	107
35	117	109	144	128	147	115	129
50	141	130	175	154	179	135	153
70	179	164	222	194	229	167	188
95	216	197	269	233	278	197	226
120	249	227	312	268	322	223	257
150	285	259	342	300	371	251	287
185	324	295	384	340	424	281	324
240	380	346	450	398	500	324	375
300	435	396	541	455	576	365	419
Nhôm							
2,5	19	18	22	21	24	22	
4	25	24	29	28	32	28	
6	32	31	38	35	41	35	
10	44	41	52	48	57	46	
16	58	55	71	64	76	59	64
25	76	71	93	84	90	75	82
35	94	87	116	103	112	90	98
50	113	104	140	124	136	106	117
70	142	131	179	156	174	130	144
95	171	157	217	188	211	154	172
120	197	180	251	216	245	174	197
150	226	206	267	240	283	197	220
185	256	233	300	272	323	220	250
240	300	273	351	318	382	253	290
300	344	313	402	364	440	286	326

CHÚ THÍCH: Trong cột 3, 5, 6, 7 và 8, ruột dẫn tròn được xem là có cỡ đến và bằng 16 mm². Giá trị đối với cỡ lớn hơn liên quan đến ruột dẫn định hình có thể áp dụng an toàn cho ruột dẫn tròn.

Dòng điện hiệu chỉnh của cáp: **M240mm² Ihc= 391,5 A >= IdmTBA = 360,8545**

Ta có $Ihc = Icp * K1 * K2 * n >= IdmTBA$

Với hệ số suy giảm do nhiệt độ môi trường thay đổi (30⁰C) K₁, hệ số suy giảm do có nhiều lộ mắc song song là số lộ hạ thế mắc vào máy biến áp.

Hệ số suy giảm do nhiệt độ môi trường khác 30 độ K₁= **0,87 (Lấy nhiệt độ môi trường là 40 độ)**

Ambient air temperature °C	Insulation	
	PVC	XLPE and EPR
10	1.22	1.15
15	1.17	1.12
20	1.12	1.08
25	1.08	1.04

25	1.06	1.04
30	1	1
35	0.94	0.96
40	0.87	0.91
45	0.79	0.87
50	0.71	0.82
55	0.61	0.76
60	0.50	0.71
65	-	0.65
70	-	0.58
75	-	0.50
80	-	0.41

Fig. G12 Correction factors for ambient air temperatures other than 30 °C to be applied to the current-carrying capacities for cables in the air (from table B.52.14 of IEC 60364-5-52)

Hệ số suy giảm do nhiều lõi mắc song song K2=

1,00

(1 pha 1 sợi. Lắp trong ống PVC)

Arrangement (cables touching)	Number of circuits or multi-core cables													Reference methods
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	12	16	20		
Bunched in air, on a surface, embedded or enclosed	1.00	0.80	0.70	0.65	0.60	0.57	0.54	0.52	0.50	0.45	0.14	0.38	Methods A to F	
Single layer on wall, floor or unperforated tray	1.00	0.85	0.79	0.75	0.73	0.72	0.72	0.71	0.70	No further reduction factor for more than nine circuits or multi-core cables	Method C			
Single layer fixed directly under a wooden ceiling	0.95	0.81	0.72	0.68	0.66	0.64	0.63	0.62	0.61		Methods E and F			
Single layer on a perforated horizontal or vertical tray	1.00	0.88	0.82	0.77	0.75	0.73	0.73	0.72	0.72					
Single layer on ladder support or cleats etc.	1.00	0.87	0.82	0.80	0.80	0.79	0.79	0.78	0.78					

Fig. G16 Reduction factors for groups of more than one circuit or of more than one multi-core cable (table B.52.17 of IEC 60364-5-52)

Kết luận: Vậy chọn dây cáp xuất hạ thế thỏa điều kiện phát nóng cho phép

3. Cáp xuất hạ thế: từ máy biến áp đến MCCB

Đối với cáp xuất trạm 560kV A

+ Điện áp định mức: 0,4kV

+ Hệ số công suất: 0,85-0,9

+ Dòng điện định mức: $I_{dm} = S_{dm} / (1,732 \times U_d) =$








808,2903769 A

Dựa theo dòng điện định mức của MBA. Lựa chọn dây cáp xuất từ MBA đến MCCB tổng như sau:

Chọn cáp xuất 3x2xM300mm2+M300mm2. Lắp đặt ngoài trời, luồn trong ống PVC (B1) trên trạm trụ BTLT

Kiểm tra cáp theo điều kiện phát nóng:

Dòng điện cho phép của cáp: **2xM300mm2** $I_{cp}(pha) = n \times I_{cp}(1 \text{ sợi}) = 1152$ **A**

Diện tích mặt cắt danh nghĩa của ruột dẫn mm ²	Phương pháp lắp đặt						
	A1	A2	B1	B2	C	D1	D2
							
1	2	3	4	5	6	7	8
Đồng							
1,5	17	16,5	20	19,5	22	21	23
2,5	23	22	28	26	30	28	30
4	31	30	37	35	40	36	39
6	40	38	48	44	52	44	49
10	54	51	66	60	71	58	65
16	73	68	88	80	96	75	84
25	95	89	117	105	119	96	107
35	117	109	144	128	147	115	129
50	141	130	175	154	179	135	153
70	179	164	222	194	229	167	188
95	216	197	269	233	278	197	226
120	249	227	312	268	322	223	257
150	285	259	342	300	371	251	287
185	324	295	384	340	424	281	324
240	380	346	450	398	500	324	375
300	435	396	541	455	576	365	419
Nhôm							
2,5	19	18	22	21	24	22	
4	25	24	29	28	32	28	
6	32	31	38	35	41	35	
10	44	41	52	48	57	46	
16	58	55	71	64	76	59	64
25	76	71	93	84	90	75	82
35	94	87	116	103	112	90	98
50	113	104	140	124	136	106	117
70	142	131	179	156	174	130	144
95	171	157	217	188	211	154	172
120	197	180	251	216	245	174	197
150	226	206	267	240	283	197	220
185	256	233	300	272	323	220	250
240	300	273	351	318	382	253	290
300	344	313	402	364	440	286	326

CHÚ THÍCH: Trong cột 3, 5, 6, 7 và 8, ruột dẫn tròn được xem là có cỡ đến và bằng 16 mm². Giá trị đối với cỡ lớn hơn liên quan đến ruột dẫn hình hình có thể áp dụng an toàn cho ruột dẫn tròn.

Dòng điện hiệu chỉnh của cáp: **2xM300mm2** $I_{hc} = 838,656$ **A** $\geq I_{dmTBA} = 808,2904$

Ta có $I_{hc} = I_{cp} * K1 * K2 * n \geq I_{dmTBA}$

Với hệ số suy giảm do nhiệt độ môi trường thay đổi (30°C) K_1 , hệ số suy giảm do có nhiều lộ mắc song song là số lộ hạ thế mắc vào máy biến áp.

Hệ số suy giảm do nhiệt độ môi trường khác 30 độ $K1 = 0,91$ (Lấy nhiệt độ môi trường là 40 độ)

Ambient air temperature °C	Insulation	
	PVC	XLPE and EPR
10	1.22	1.15
15	1.17	1.12
20	1.12	1.08
25	1.06	1.04
30	1	1
35	0.94	0.96
40	0.87	0.91
45	0.79	0.87
50	0.71	0.82
55	0.61	0.76
60	0.50	0.71
65	-	0.65
70	-	0.58
75	-	0.50
80	-	0.41

Fig. G12 Correction factors for ambient air temperatures other than 30 °C to be applied to the current-carrying capacities for cables in the air (from table B.52.14 of IEC 60364-5-52)

Hệ số suy giảm do nhiều lộ mắc song song $K2 = 0,80$ (1 pha 2 sợi. Lắp trong ống PVC)

Arrangement (cables touching)	Number of circuits or multi-core cables												Reference methods
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	12	16	20	
Bunched in air, on a surface, embedded or enclosed	1.00	0.80	0.70	0.65	0.60	0.57	0.54	0.52	0.50	0.45	0.14	0.38	Methods A to F
Single layer on wall, floor or unperforated tray	1.00	0.85	0.79	0.75	0.73	0.72	0.72	0.71	0.70	No further reduction factor for more than nine circuits or multi-core cables			Method C
Single layer fixed directly under a wooden ceiling	0.95	0.81	0.72	0.68	0.66	0.64	0.63	0.62	0.61				Methods E and F
Single layer on a perforated horizontal or vertical tray	1.00	0.88	0.82	0.77	0.75	0.73	0.73	0.72	0.72				
Single layer on ladder support or cleats etc.	1.00	0.87	0.82	0.80	0.80	0.79	0.79	0.78	0.78				

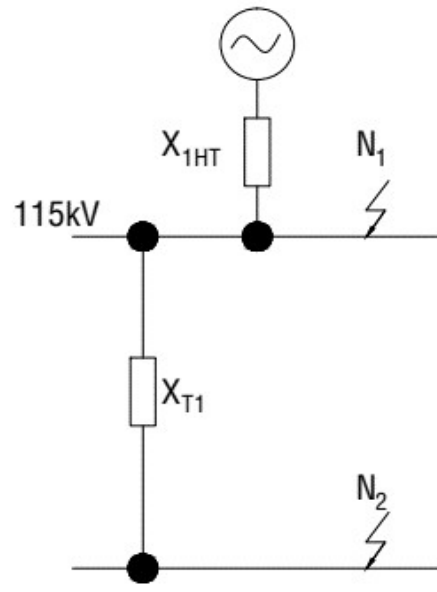
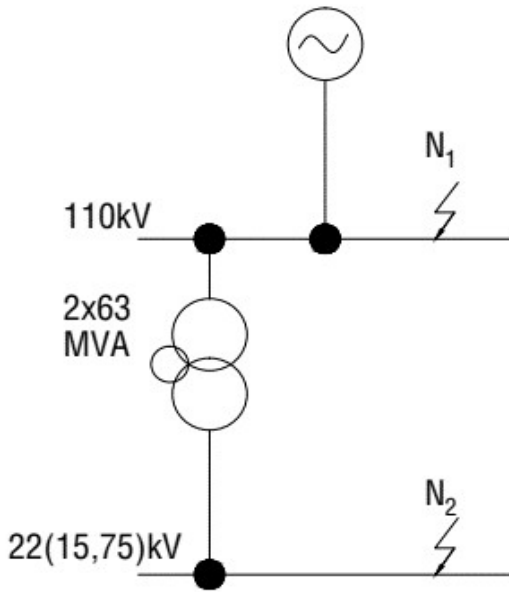
Fig. G16 Reduction factors for groups of more than one circuit or of more than one multi-core cable (table B.52.17 of IEC 60364-5-52)

Kết luận: Vậy chọn dây cáp xuất hạ thế thỏa điều kiện phát nóng cho phép

PHỤ LỤC 7
TÍNH TOÁN NGẮN MẠCH

SƠ ĐỒ TÍNH TOÁN NGẮN MẠCH

SƠ ĐỒ THAY THẾ THỨ TỰ THUẬN



Máy biến áp 3 cuộn dây:

63MVA, 115±9x1,78%/23-15,75kV

23(15,75)kV

I. CÁC THÔNG SỐ NHẬP:

STT	THÔNG SỐ NHẬP	ĐƠN VỊ	GIÁ TRỊ
1	Công suất cơ bản (S_{cb})	MVA	100
2	Điện áp cơ bản phía 110kV (U_{cb110})	KV	110
3	Điện áp cơ bản phía 15kV (U_{cb15})	KV	15
4	Điện áp cơ bản phía 22kV (U_{cb22})	KV	22
5	Điện áp định mức phía cao	KV	115
6	Điện áp định mức phía hạ	KV	15,75
7	Điện áp định mức phía hạ	KV	23
8	Công suất định mức MBA1 ($S_{đmMBA1}$)	MVA	63
9	Điện áp ngắn mạch: $U_{k\%15kV}$	%	12
10	Điện áp ngắn mạch: $U_{k\%22kV}$	%	12

II. TÍNH TOÁN:

2.1 Tính toán dòng điện cơ bản:

	Công thức	Đơn vị	Kết quả
I_{cb15}	$\frac{S_{cb}}{\sqrt{3}xU_{cb15}}$	kA	3,849
I_{cb22}	$\frac{S_{cb}}{\sqrt{3}xU_{cb22}}$	kA	2,624

2.2 Tính toán các điện kháng:

2.2.1 Tính toán điện kháng MBA:

$$X_T = \frac{U_{K\%} \times U_{dmT}^2}{100 \times S_{dmT}} \times \frac{S_{cb}}{U_{cb}^2}$$

	X_{T1}
$U_{k\%15kV}$	0,21
$U_{k\%22kV}$	0,21

Vì tổ đấu dây của MBA Yn/Yn trực tiếp nối đất nên điện kháng thứ tự không của MBA bằng điện kháng thứ tự thuận MBA

2.2.2 Tính toán điện kháng hệ thống:

$$X_{1HT} = \frac{S_{cb}}{S_{NM}} = \frac{S_{cb}}{\sqrt{3} \cdot U_{cb110} \cdot I_{NM110}^{(3)}} = 0,0587$$

$$X_{HT} = \frac{3 \cdot S_{cb}}{S_{NM}} = \frac{3 \cdot S_{cb}}{\sqrt{3} \cdot U_{cb110} \cdot I_{NM110}^{(3)}} = 0,1802$$

$$X_{0HT} = X_{HT} - 2X_{1HT} = 0,0627$$

Điện kháng của hệ thống X_{HT} được tính toán với dòng ngắn mạch tại thanh cái 110kV là $I^{(3)} = 8,94$ kA và $I^{(1)} = 8,74$ kA (Tham khảo số liệu)

2.3 Tính toán ngắn mạch:

$$I_{22}^{(3)} = \frac{I_{cb22}}{X_{1HT} + X_{T1}} = 9,8 \text{ (kA)}$$

$$I_{15}^{(3)} = \frac{I_{cb15}}{X_{1HT} + X_{T1}} = 14,4 \text{ (kA)}$$

$$I_{22}^{(1)} = \frac{3 \cdot I_{cb22}}{X_{1HT} + X_{2HT} + X_{0HT} + 3 \cdot X_{T1}} = 8,5 \text{ (kA)}$$

$$I_{15}^{(1)} = \frac{3 \cdot I_{cb15}}{X_{1HT} + X_{2HT} + X_{0HT} + 3 \cdot X_{T1}} = 12,5 \text{ (kA)}$$

KẾT QUẢ TÍNH NGẮN MẠCH

Điểm	Nơi ngắn mạch	Dòng điện ngắn mạch ba pha (I_{NM} , kA)	Công suất máy biến áp MVA
N ₂	Thanh cái 22kV	9,8	63
N ₂	Thanh cái 15kV	14,4	63
		Dòng điện ngắn mạch một pha (I_{NM} , kA)	Công suất máy biến áp MVA
N ₂	Thanh cái 22kV	8,5	63
N ₂	Thanh cái 15kV	12,5	63

Kết luận: Vậy dòng điện ngắn mạch cực đại tại điểm N2 ở cấp điện áp 22kV là 9,8kA < 20kA (dòng chịu đựng ngắn mạch định mức của các thiết bị lắp trên đường dây nổi)

PHỤ LỤC 5: TÍNH CHỌN CÁP NGẦM TRUNG THỂ ĐƯỜNG TRỰC

1. THUYẾT MINH

1.1 Khả năng tải dòng điện làm việc :

Dòng điện định mức của cáp lực được chọn phải đảm bảo khả năng tải hết công suất của thiết bị :

$$I_{dm} \geq \frac{I_{max}}{K_1 \cdot K_2 \cdot K_3}$$

Trong đó:

- I_{dm} : dòng điện định mức của cáp.
- I_{max} : dòng điện tải lớn nhất của thiết bị.
- K_1 : hệ số hiệu chỉnh theo nhiệt độ môi trường đất.
- K_2 : hệ số hiệu chỉnh theo nhóm cáp đi trong ống, chôn trong đất .
- K_3 : hệ số hiệu chỉnh theo độ chôn sâu khác 0.8m của cáp.

Các số liệu I_{dm} , K_1 , K_2 , K_3 do nhà chế tạo cung cấp trong catalog cáp.

1.2 Khả năng chịu đựng dòng ngắn mạch :

Khả năng chịu đựng dòng ngắn mạch của cáp được tính toán theo IEC P-32 382

$$I_N = \frac{F \cdot 244 \cdot \sqrt{\ln \frac{234+T_1}{234+T_2}}}{\sqrt{t}} = \frac{141 \cdot F}{\sqrt{t}}$$

Trong đó:

- I_N : dòng điện ngắn mạch chịu đựng được (A).
- t : thời gian tồn tại dòng ngắn mạch (sec).
- T_2 : nhiệt độ cho phép lâu dài (90°C).
- T_1 : nhiệt độ cho phép ngắn hạn (250°C).
- F : tiết diện của cáp (mm^2)

2. TÍNH TOÁN

2.1 Chọn tiết diện dây dẫn theo mật độ dòng kinh tế

- Công suất tuyến dây Áp Đồn:

S_{hh}=

6,5 MVA

- Theo số liệu Hợp phần II: Quy hoạch chi tiết phát triển lưới điện trung và hạ áp sau các trạm 110kV của Quy hoạch phát triển điện lực Thành phố Hồ Chí Minh giai đoạn 2016-2025, có xét đến năm 2035. Tốc độ tăng trưởng nhu cầu điện giai đoạn 2021-2025 chung cho khu vực TPHCM là 6.73%/năm. Đối với huyện Hóc Môn là 8,45%

- Công suất tuyến dây dự kiến sau 15 năm nữa sẽ là:

S_{max/15nam}=

21,99 MVA

I_{max}=

577,19 A

$$S_{tt} = \frac{I_{max}}{J_{kt}}$$

213,78 mm²

I_{max} : Dòng điện làm việc lớn nhất

S_{tt} : Tiết diện dây dẫn

J_{kt} : Mật độ dòng điện kinh tế theo Quy phạm trang bị điện (chọn 2,7)

==> Chọn cáp 24KV CU/XLPE/PVC/DSTA/PVC 2X3C-240mm²)

2.2 Kiểm tra cáp theo điều kiện phát nóng :

Cáp 3x240mm² ruột dẫn bằng đồng bố trí đi trong ống xoắn, lắp đặt trong mương cáp, xếp nằm ngang:

- Tra bảng 4, dòng điện định mức của cáp ruột đồng đi trong ống, chôn trong đất:

Bảng 4: Dòng điện định mức cho cáp 3 lõi với cách điện là XLPE – Cấp điện áp 3,6/6 (7,2) kV đến 20/35 (40,5) kV*
 – Ruột dẫn bằng đồng, có giáp và không giáp lớp bảo vệ
 Table 4: Current ratings for single-core cables with XLPE insulation – Rated voltage 3.6/6 (7.2) kV to 20/35 (40.5) kV*
 – Copper conductor, armoured and unarmoured

Tiết diện danh định của ruột dẫn Nominal area of conductor	Không giáp bảo vệ / Unarmoured			Giáp bảo vệ / Armoured		
	Chôn trực tiếp trong đất Buried direct in ground	Đi trong ống ngầm In a buried duct	Trong không khí In air	Chôn trực tiếp trong đất Buried direct in ground	Đi trong ống ngầm In a buried duct	Trong không khí In air
mm ²	A	A	A	A	A	A
16	101	87	109	101	88	110
25	129	112	142	129	112	143
35	153	133	170	154	134	172
50	181	158	204	181	158	205
70	221	193	253	220	194	253
95	262	231	304	263	232	307
120	298	264	351	298	264	352
150	334	297	398	332	296	397
185	377	336	455	374	335	453
240	434	390	531	431	387	529
300	489	441	606	482	435	599
400	553	501	696	541	492	683
Nhiệt độ tối đa của ruột dẫn / Maximum conductor temperature						90°C
Nhiệt độ môi trường không khí / Ambient air temperature						30°C
Nhiệt độ của đất / Ground temperature						20°C
Chiều sâu đặt cáp / Depth of laying						0,8m
Nhiệt trở suất của đất / Thermal resistivity of soil						1,5 K m/W
Nhiệt trở suất của ống chôn trong đất / Thermal resistivity of earthenware ducts						1,2 K m/W
* Dòng điện định mức được tính toán dựa trên các cáp có cấp điện áp 6/10 kV / Current rating calculated for cables having a rated voltage of 6/10 kV.						
* Bảng số liệu này dựa theo tiêu chuẩn IEC 60502-2 / The data in this table are according to IEC 60502-2						

==> $I_{dm} = 774 \text{ A}$

- Tra bảng 7, hệ số suy giảm do nhiệt độ môi trường đất khác 35°C (do không gian hạn chế) cao hơn nhiệt độ chuẩn là 20°C :

Bảng 7: Hệ số hiệu chỉnh cho nhiệt độ môi trường đất khác 20°C
 Table 7: Correction factors for ambient ground temperature other than 20°C

Nhiệt độ tối đa của ruột dẫn Maximum conductor temperature	Nhiệt độ môi trường đất (°C) / Ambient ground air temperature (°C)							
	10	15	25	30	35	40	45	50
90	1,07	1,04	0,96	0,93	0,89	0,85	0,80	0,76

==> $K1 = 0,89$

- Tra bảng 16, hệ số suy giảm do việc bố trí 2 sợi cáp đi trong ống, chôn trong đất, đặt ngang khoảng cách tâm cáp = 250mm:

Bảng 16: Hệ số hiệu chỉnh cho các nhóm cáp 3 lõi đi trong ống đơn xếp nằm ngang chôn trong đất
 Table 16: Correction factors for group of three-core cables on horizontal formation laid direct in the ground

Số cáp trong nhóm Number of cables in group	Khoảng cách giữa các tâm cáp (mm) / Spacing between duct centres (mm)				
	Tiếp xúc / Touching	200	400	600	800
2	0,85	0,88	0,92	0,94	0,95
3	0,75	0,80	0,85	0,88	0,91
4	0,69	0,75	0,82	0,86	0,89
5	0,65	0,72	0,79	0,84	0,87
6	0,62	0,69	0,77	0,83	0,87
7	0,59	0,67	0,76	0,82	0,86
8	0,57	0,65	0,75	0,81	-
9	0,55	0,64	0,74	0,80	-
10	0,54	0,63	0,73	-	-
11	0,52	0,62	0,73	-	-
12	0,51	0,61	0,72	-	-

==> $K2 = 0,89$

- Tra bảng 9, hệ số suy giảm khi bố trí đi trong ống, chôn trong đất cáp, sâu 1M so với mặt đất:

Bảng 9: Hệ số hiệu chỉnh cho độ sâu đặt cáp khác 0,8 m cho cáp chôn trong ống
 Table 9: Correction factors for depths of laying other than 0,8 m for cables in ducts

Độ sâu đặt cáp Depth of laying (m)	Cáp một lõi / Single-core cables		Cáp 3 lõi Three-core cables
	Kích thước danh định của ruột dẫn / Nominal conductor size		
	≤ 185 mm ²	> 185 mm ²	
0,5	1,04	1,05	1,03
0,6	1,02	1,03	1,02
1	0,98	0,97	0,99
1,25	0,96	0,95	0,97
1,5	0,95	0,93	0,96
1,75	0,94	0,92	0,95
2	0,93	0,91	0,94
2,5	0,91	0,89	0,93
3	0,90	0,88	0,92

==> $K_3 = 0,99$

==> Dòng định mức cáp sau hiệu chỉnh : **606,81 A**

==> như vậy, cáp chọn thỏa mãn dòng tải : **577,19 A**

==> Như vậy chọn cáp tiết diện 2x240mm² thỏa mãn điều kiện phát nóng.

PHỤ LỤC 5: TÍNH CHỌN CÁP NGẦM TRUNG THỂ ĐƯỜNG TRỰC

1. THUYẾT MINH

1.1 Khả năng tải dòng điện làm việc :

Dòng điện định mức của cáp lực được chọn phải đảm bảo khả năng tải hết công suất của thiết bị :

$$I_{dm} \geq \frac{I_{max}}{K_1 \cdot K_2 \cdot K_3}$$

Trong đó:

- I_{dm} : dòng điện định mức của cáp.
- I_{max} : dòng điện tải lớn nhất của thiết bị.
- K_1 : hệ số hiệu chỉnh theo nhiệt độ môi trường đất.
- K_2 : hệ số hiệu chỉnh theo nhóm cáp đi trong ống, chôn trong đất .
- K_3 : hệ số hiệu chỉnh theo độ chôn sâu khác 0.8m của cáp.

Các số liệu I_{dm} , K_1 , K_2 , K_3 do nhà chế tạo cung cấp trong catalog cáp.

1.2 Khả năng chịu đựng dòng ngắn mạch :

Khả năng chịu đựng dòng ngắn mạch của cáp được tính toán theo IEC P-32 382

$$I_N = \frac{F \cdot 244 \cdot \sqrt{\ln \frac{234+T_1}{234+T_2}}}{\sqrt{t}} = \frac{141 \cdot F}{\sqrt{t}}$$

Trong đó:

- I_N : dòng điện ngắn mạch chịu đựng được (A).
- t : thời gian tồn tại dòng ngắn mạch (sec).
- T_2 : nhiệt độ cho phép lâu dài (90°C).
- T_1 : nhiệt độ cho phép ngắn hạn (250°C).
- F : tiết diện của cáp (mm^2)

2. TÍNH TOÁN

2.1 Chọn tiết diện dây dẫn theo mật độ dòng kinh tế

- Công suất NR BA MAN 8

$$S_{hh} = 1,6 \text{ MVA}$$

- Theo số liệu Hợp phần II: Quy hoạch chi tiết phát triển lưới điện trung và hạ áp sau các trạm 110kV của Quy hoạch phát triển điện lực Thành phố Hồ Chí Minh giai đoạn 2016-2025, có xét đến năm 2035. Tốc độ tăng trưởng nhu cầu điện giai đoạn 2021-2025 chung cho khu vực TPHCM là 6.73%/năm. Đối với huyện Hóc Môn là 8,45%

- Công suất tuyến dây dự kiến sau 15 năm nữa sẽ là:

$$S_{max/15nam} = 5,23 \text{ MVA}$$

$$I_{max} = 137,34 \text{ A}$$

$$S_{tt} = \frac{I_{max}}{J_{kt}} = 50,87 \text{ mm}^2$$

I_{max} : Dòng điện làm việc lớn nhất

S_{tt} : Tiết diện dây dẫn

J_{kt} : Mật độ dòng điện kinh tế theo Quy phạm trang bị điện (chọn 2,7)

==> Chọn cáp 24KV CU/XLPE/PVC/DSTA/PVC 2X3C-50mm2)

2.2 Kiểm tra cáp theo điều kiện phát nóng :

Cáp 3x50mm² ruột dẫn bằng đồng bố trí đi trong ống xoắn, lắp đặt trong mương cáp, xếp nằm ngang:

- Tra bảng 4, dòng điện định mức của cáp ruột đồng đi trong ống, chôn trong đất:

Bảng 4: Dòng điện định mức cho cáp 3 lõi với cách điện là XLPE – Cáp điện áp 3,6/6 (7,2) KV đến 20/35 (40,5) KV*
 – Ruột dẫn bằng đồng, có giáp và không giáp lớp bảo vệ
 Table 4: Current ratings for single-core cables with XLPE insulation – Rated voltage 3.6/6 (7.2) kV to 20/35 (40.5) kV*
 – Copper conductor, armoured and unarmoured

Tiết diện danh định của ruột dẫn Nominal area of conductor	Không giáp bảo vệ / Unarmoured			Giáp bảo vệ / Armoured		
	Chôn trực tiếp trong đất Buried direct in ground	Đi trong ống ngầm In a buried duct	Trong không khí In air	Chôn trực tiếp trong đất Buried direct in ground	Đi trong ống ngầm In a buried duct	Trong không khí In air
mm ²	A	A	A	A	A	A
16	101	87	109	101	88	110
25	129	112	142	129	112	143
35	153	133	170	154	134	172
50	181	158	204	181	158	205
70	221	193	253	220	194	253
95	262	231	304	263	232	307
120	298	264	351	298	264	352
150	334	297	398	332	296	397
185	377	336	455	374	335	453
240	434	390	531	431	387	529
300	489	441	606	482	435	599
400	553	501	696	541	492	683
Nhiệt độ tối đa của ruột dẫn / Maximum conductor temperature						90°C
Nhiệt độ môi trường không khí / Ambient air temperature						30°C
Nhiệt độ của đất / Ground temperature						20°C
Chiều sâu đặt cáp / Depth of laying						0,8m
Nhiệt trở suất của đất / Thermal resistivity of soil						1,5 K m/W
Nhiệt trở suất của ống chôn trong đất / Thermal resistivity of earthenware ducts						1,2 K m/W
* Dòng điện định mức được tính toán dựa trên các cáp có cáp điện áp 6/10 KV / Current rating calculated for cables having a rated voltage of 6/10 kV.						
* Bảng số liệu này dựa theo tiêu chuẩn IEC 60502-2 / The data in this table are according to IEC 60502-2						

==> $I_{dm} = 316 A$

- Tra bảng 7, hệ số suy giảm do nhiệt độ môi trường đất khác 35°C (do không gian hạn chế) cao hơn nhiệt độ chuẩn là 20°C :

Bảng 7: Hệ số hiệu chỉnh cho nhiệt độ môi trường đất khác 20°C
 Table 7: Correction factors for ambient ground temperature other than 20°C

Nhiệt độ tối đa của ruột dẫn Maximum conductor temperature	Nhiệt độ môi trường đất (°C) / Ambient ground air temperature (°C)							
	10	15	25	30	35	40	45	50
90	1,07	1,04	0,96	0,93	0,89	0,85	0,80	0,76

==> $K1 = 0,89$

- Tra bảng 16, hệ số suy giảm do việc bố trí 2 sợi cáp đi trong ống, chôn trong đất, đặt ngang khoảng cách tâm cáp = 250mm:

Bảng 16: Hệ số hiệu chỉnh cho các nhóm cáp 3 lõi đi trong ống đơn xếp nằm ngang chôn trong đất
 Table 16: Correction factors for group of three-core cables on horizontal formation laid direct in the ground

Số cáp trong nhóm Number of cables in group	Khoảng cách giữa các tâm cáp (mm) / Spacing between duct centres (mm)				
	Tiếp xúc / Touching	200	400	600	800
2	0,85	0,88	0,92	0,94	0,95
3	0,75	0,80	0,85	0,88	0,91
4	0,69	0,75	0,82	0,86	0,89
5	0,65	0,72	0,79	0,84	0,87
6	0,62	0,69	0,77	0,83	0,87
7	0,59	0,67	0,76	0,82	0,86
8	0,57	0,65	0,75	0,81	-
9	0,55	0,64	0,74	0,80	-
10	0,54	0,63	0,73	-	-
11	0,52	0,62	0,73	-	-
12	0,51	0,61	0,72	-	-

==> $K2 = 0,89$

- Tra bảng 9, hệ số suy giảm khi bố trí đi trong ống, chôn trong đất cáp, sâu 1M so với mặt đất:

Bảng 9: Hệ số hiệu chỉnh cho độ sâu đặt cáp khác 0,8 m cho cáp chôn trong ống
 Table 9: Correction factors for depths of laying other than 0,8 m for cables in ducts

Độ sâu đặt cáp Depth of laying (m)	Cáp một lõi / Single-core cables		Cáp 3 lõi Three-core cables
	Kích thước danh định của ruột dẫn / Nominal conductor size		
	≤ 185 mm ²	> 185 mm ²	
0,5	1,04	1,05	1,03
0,6	1,02	1,03	1,02
1	0,98	0,97	0,99
1,25	0,96	0,95	0,97
1,5	0,95	0,93	0,96
1,75	0,94	0,92	0,95
2	0,93	0,91	0,94
2,5	0,91	0,89	0,93
3	0,90	0,88	0,92

==> $K_3 = 0,99$

==> Dòng định mức cáp sau hiệu chỉnh : **247,74 A**

==> như vậy, cáp chọn thỏa mãn dòng tải : **137,34 A**

==> Như vậy chọn cáp tiết diện 2x50mm² thỏa mãn điều kiện phát nóng.

PHỤ LỤC 10: BẢNG TÍNH TOÁN CHỌN ỐNG KÉO CÁP NGẦM

• Tính chọn đường kính ống xoắn HDPE:

Việc tính chọn kích cỡ ống xoắn HDPE được dựa trên các căn cứ như sau:

+ Căn cứ thông số kỹ thuật cáp ngầm trung hạ thế của các nhà sản xuất cáp như Cadivi, LS, Thịnh phát...

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

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

Để thuận tiện cho việc kéo cáp trong quá trình thi công và sự thoát nhiệt của cáp trong quá trình vận hành, đường kính ống HDPE xoắn được chọn với điều kiện như sau:

$$Duongkinh_{HDPE} \geq (1.5 \sim 1.6) Duongkinh_{cap}$$

Trong công trình sử dụng các loại ống HDPE cụ thể như sau:

• Cáp trung thế:

- Cáp ngầm trung thế kéo mới trong ống HDPE chiều dài thường theo bành cáp trung thế lớn nhất khoảng 250m. TVTK tính toán chọn ống kéo cáp ngầm theo bảng bên dưới và chọn ống kéo cáp ngầm phù hợp số liệu tính toán và phù hợp quy cách ống nhựa xoắn do Tổng Công ty Điện lực TPHCM ban hành tại văn bản 1391/EVNHCMC-KT ngày 11/03/2014 như sau:

- Cáp ngầm trung thế 3M240mm²-XLPE-24kV đường kính cáp chọn khoảng 89,8mm, đường ống tính toán khoảng 143mm.

- Do đó, TVTK đề xuất chọn ống HDPE xoắn có đường kính D195/150mm.

- Cáp ngầm trung thế 3M50mm²-XLPE-24kV đường kính cáp chọn khoảng 65mm, đường ống tính toán khoảng 97,5mm.

→ Do đó, TVTK đề xuất chọn ống HDPE xoắn có đường kính D130/100mm.

STT	Quy cách cáp mắc điện	Đơn vị	Đường kính cáp (mm)				Hệ số quy đổi ống	Đường kính ống tính toán	ChọnĐK loại ống HDPE xoắn	Ghi chú
			Cáp cadivi	Cáp LS vina	Cáp Thịnh Phát	Max				
I	Cáp trung thế									
1	Cáp 3M50mm ²	mm	62,3	55	65	65	1,5 1,6	97,5 - 104	D130/100	Đường kính trong 100, đường kính ngoài 130
1	Cáp 3M240mm ²	mm	89,8	85	86	89,8	1,5 1,6	134,7 - 143,68	D195/150	Đường kính trong 150, đường kính ngoài 195

PHỤ LỤC 11.1 : TÍNH TOÁN ỨNG SUẤT VÀ ĐỘ VÔNG DÂY ACV 240MM2

Công trình: Xây dựng mới nổi tuyến trung thế đảm bảo cung cấp điện khu vực xã Tân Thới Nhì, Bà Điểm, Xuân Thới Đông, huyện Hóc Môn

Thông số dây		ACV 240/32		Chế độ tính toán (Tuổi thọ công trình 15 năm)			Tải trọng		
Thông số tính toán	Ký hiệu	Giá trị	Đơn vị				Pg (Tải trọng gió)	Pi (Tải trọng tổng hợp)	Gi (Tỷ tải tổng hợp)
Mô đun đàn hồi	E	7.700	(daN/mm ²)	Chế độ	Nhiệt độ	Áp lực gió	(daN/m)	(daN/m)	(daN/m.mm2)
Hệ số giãn nở dài	a	0,0000198	(1/°C)		(°C)	(kG/m ²)			
Đường kính dây dẫn	d	26,4	(mm)	1. to min	15		-	1,1350170	0,0041169
Tiết diện dây dẫn	S	275,7	(mm ²)	2. Bão	25	95	1,9734910	2,2766050	0,0082575
Trọng lượng riêng	g ₀	1,157	(kG/m)	3. Giông	20	9,50	0,2819273	1,1695070	0,0042420
ứng suất chế độ bão	s _g	2,02	(daN/mm2)	4. to TB	30		-	1,1350170	0,0041169
ứng suất chế độ to min	s-	2,02	(daN/mm2)	5. to max	40		-	1,1350170	0,0041169
ứng suất chế độ TB	se	1,57	(daN/mm2)	6. Sự cố	25	95	1,9734910	2,2766050	0,0082575
Độ cao treo dây	h	11,37	(m)	7. Lắp đặt	25	9,50	0,2819273	1,1695070	0,0042420
Dạng địa hình		B							

Khoảng cột tới hạn:

L1k = 58,981

L2k = 19,414

L3k =

K/cột (m)	Chế độ	1	2	3	4	5	6	7	Ghi chú
30,00	ứng suất	1,36	2,02	1,25	1,03	0,90	2,02	1,14	
	Độ võng	0,34	0,46	0,38	0,45	0,51	0,46	0,42	
31,00	ứng suất	1,33	2,02	1,24	1,03	0,91	2,02	1,14	
	Độ võng	0,37	0,49	0,41	0,48	0,55	0,49	0,45	
32,00	ứng suất	1,30	2,02	1,22	1,03	0,91	2,02	1,13	
	Độ võng	0,40	0,52	0,44	0,51	0,58	0,52	0,48	
33,00	ứng suất	1,28	2,02	1,21	1,03	0,92	2,02	1,12	
	Độ võng	0,44	0,56	0,48	0,55	0,61	0,56	0,51	
34,00	ứng suất	1,26	2,02	1,20	1,02	0,92	2,02	1,12	
	Độ võng	0,47	0,59	0,51	0,58	0,65	0,59	0,55	
35,00	ứng suất	1,24	2,02	1,19	1,02	0,92	2,02	1,11	
	Độ võng	0,51	0,63	0,55	0,62	0,68	0,63	0,58	
36,00	ứng suất	1,23	2,02	1,18	1,02	0,93	2,02	1,11	
	Độ võng	0,54	0,66	0,58	0,65	0,72	0,66	0,62	
37,00	ứng suất	1,21	2,02	1,17	1,02	0,93	2,02	1,11	
	Độ võng	0,58	0,70	0,62	0,69	0,76	0,70	0,66	
38,00	ứng suất	1,20	2,02	1,16	1,02	0,94	2,02	1,10	
	Độ võng	0,62	0,74	0,66	0,73	0,79	0,74	0,69	
39,00	ứng suất	1,19	2,02	1,16	1,02	0,94	2,02	1,10	
	Độ võng	0,66	0,78	0,70	0,77	0,83	0,78	0,73	
40,00	ứng suất	1,18	2,02	1,15	1,02	0,94	2,02	1,10	
	Độ võng	0,70	0,82	0,74	0,81	0,87	0,82	0,77	
41,00	ứng suất	1,17	2,02	1,14	1,02	0,94	2,02	1,09	
	Độ võng	0,74	0,86	0,78	0,85	0,92	0,86	0,82	
42,00	ứng suất	1,16	2,02	1,14	1,02	0,95	2,02	1,09	
	Độ võng	0,78	0,90	0,82	0,89	0,96	0,90	0,86	
43,00	ứng suất	1,15	2,02	1,13	1,02	0,95	2,02	1,09	
	Độ võng	0,83	0,95	0,86	0,94	1,00	0,95	0,90	
44,00	ứng suất	1,15	2,02	1,13	1,02	0,95	2,02	1,09	
	Độ võng	0,87	0,99	0,91	0,98	1,05	0,99	0,95	
45,00	ứng suất	1,14	2,02	1,12	1,02	0,95	2,02	1,08	
	Độ võng	0,92	1,04	0,95	1,03	1,09	1,04	0,99	
46,00	ứng suất	1,13	2,02	1,12	1,02	0,95	2,02	1,08	
	Độ võng	0,96	1,08	1,00	1,07	1,14	1,08	1,04	
47,00	ứng suất	1,13	2,02	1,12	1,02	0,96	2,02	1,08	
	Độ võng	1,01	1,13	1,05	1,12	1,19	1,13	1,09	
48,00	ứng suất	1,12	2,02	1,11	1,01	0,96	2,02	1,08	
	Độ võng	1,06	1,18	1,10	1,17	1,24	1,18	1,13	
49,00	ứng suất	1,12	2,02	1,11	1,01	0,96	2,02	1,08	
	Độ võng	1,11	1,23	1,15	1,22	1,29	1,23	1,18	
50,00	ứng suất	1,11	2,02	1,11	1,01	0,96	2,02	1,07	
	Độ võng	1,16	1,28	1,20	1,27	1,34	1,28	1,23	

PHỤ LỤC 11.2 : TÍNH TOÁN ỨNG SUẤT VÀ ĐỘ VỒNG ACV 50MM2

Công trình: Xây dựng mới nổi tuyến trung thế đảm bảo cung cấp điện khu vực xã Tân Thới Nhì, Bà Điểm, Xuân Thới Đông, huyện Hóc Môn

Thông số dây		ACV 50/8		Chế độ tính toán (Tuổi thọ công trình 15 năm)			Tải trọng		
Thông số tính toán	Ký hiệu	Giá trị	Đơn vị				Pg (Tải trọng gió)	Pi (Tải trọng tổng hợp)	Gi (Tỷ tải tổng hợp)
Mô đun đàn hồi	E	8.250	(daN/mm ²)	Chế độ	Nhiệt độ	Áp lực gió	(daN/m)	(daN/m)	(daN/m.mm2)
Hệ số giãn nở dài	a	0,0000192	(1/°C)		(°C)	(kG/m ²)			
Đường kính dây dẫn	d	13,2	(mm)	1. to min	15		-	0,2815470	0,0050062
Tiết diện dây dẫn	S	56,24	(mm ²)	2. Bão	25	95	1,0595959	1,0963631	0,0194944
Trọng lượng riêng	g ₀	0,287	(kG/m)	3. Giông	20	9,50	0,1513708	0,3196590	0,0056838
ứng suất chế độ bão	s _g	2,28	(daN/mm2)	4. to TB	30		-	0,2815470	0,0050062
ứng suất chế độ to min	s-	2,28	(daN/mm2)	5. to max	40		-	0,2815470	0,0050062
ứng suất chế độ TB	se	1,71	(daN/mm2)	6. Sự cố	25	95	1,0595959	1,0963631	0,0194944
Độ cao treo dây	h	10,37	(m)	7. Lắp đặt	25	9,50	0,1513708	0,3196590	0,0056838
Dạng địa hình		B							

Khoảng cột tới hạn:

L1k = 49,860

L2k = 8,205

L3k =

K/cột (m)	Chế độ	1	2	3	4	5	6	7	Ghi chú
30,00	ứng suất	0,63	2,28	0,70	0,60	0,58	2,28	0,69	
	Độ võng	0,89	0,96	0,91	0,94	0,98	0,96	0,93	
31,00	ứng suất	0,63	2,28	0,70	0,60	0,58	2,28	0,69	
	Độ võng	0,96	1,03	0,98	1,01	1,04	1,03	0,99	
32,00	ứng suất	0,63	2,28	0,70	0,60	0,58	2,28	0,69	
	Độ võng	1,02	1,10	1,04	1,08	1,11	1,10	1,06	
33,00	ứng suất	0,62	2,28	0,69	0,59	0,58	2,28	0,68	
	Độ võng	1,09	1,17	1,11	1,15	1,18	1,17	1,13	
34,00	ứng suất	0,62	2,28	0,69	0,59	0,58	2,28	0,68	
	Độ võng	1,17	1,24	1,19	1,22	1,25	1,24	1,20	
35,00	ứng suất	0,62	2,28	0,69	0,59	0,58	2,28	0,68	
	Độ võng	1,24	1,31	1,26	1,29	1,33	1,31	1,28	
36,00	ứng suất	0,62	2,28	0,69	0,59	0,58	2,28	0,68	
	Độ võng	1,32	1,39	1,34	1,37	1,40	1,39	1,35	
37,00	ứng suất	0,61	2,28	0,69	0,59	0,58	2,28	0,68	
	Độ võng	1,39	1,46	1,41	1,45	1,48	1,46	1,43	
38,00	ứng suất	0,61	2,28	0,69	0,59	0,58	2,28	0,68	
	Độ võng	1,47	1,55	1,49	1,53	1,56	1,55	1,51	
39,00	ứng suất	0,61	2,28	0,69	0,59	0,58	2,28	0,68	
	Độ võng	1,56	1,63	1,58	1,61	1,64	1,63	1,59	
40,00	ứng suất	0,61	2,28	0,68	0,59	0,58	2,28	0,68	
	Độ võng	1,64	1,71	1,66	1,69	1,73	1,71	1,68	
41,00	ứng suất	0,61	2,28	0,68	0,59	0,58	2,28	0,68	
	Độ võng	1,73	1,80	1,75	1,78	1,81	1,80	1,76	
42,00	ứng suất	0,61	2,28	0,68	0,59	0,58	2,28	0,68	
	Độ võng	1,82	1,89	1,84	1,87	1,90	1,89	1,85	
43,00	ứng suất	0,61	2,28	0,68	0,59	0,58	2,28	0,68	
	Độ võng	1,91	1,98	1,93	1,96	1,99	1,98	1,94	
44,00	ứng suất	0,61	2,28	0,68	0,59	0,58	2,28	0,68	
	Độ võng	2,00	2,07	2,02	2,05	2,09	2,07	2,04	
45,00	ứng suất	0,60	2,28	0,68	0,59	0,58	2,28	0,67	
	Độ võng	2,10	2,17	2,12	2,15	2,18	2,17	2,13	
46,00	ứng suất	0,60	2,28	0,68	0,59	0,58	2,28	0,67	
	Độ võng	2,19	2,26	2,21	2,25	2,28	2,26	2,23	
47,00	ứng suất	0,60	2,28	0,68	0,59	0,58	2,28	0,67	
	Độ võng	2,29	2,36	2,31	2,34	2,38	2,36	2,33	
48,00	ứng suất	0,60	2,28	0,68	0,59	0,58	2,28	0,67	
	Độ võng	2,40	2,47	2,41	2,45	2,48	2,47	2,43	
49,00	ứng suất	0,60	2,28	0,68	0,59	0,58	2,28	0,67	
	Độ võng	2,50	2,57	2,52	2,55	2,58	2,57	2,53	
50,00	ứng suất	0,60	2,28	0,68	0,59	0,58	2,28	0,67	
	Độ võng	2,60	2,68	2,62	2,66	2,69	2,68	2,64	

PHỤ LỤC 11.3 : TÍNH TOÁN ỨNG SUẤT VÀ ĐỘ VỒNG AC 95MM2

Công trình: Xây dựng mới nổi tuyến trung thế đảm bảo cung cấp điện khu vực xã Tân Thới Nhì, Bà Điểm, Xuân Thới Đông, huyện Hóc Môn

Thông số dây		AC-95/16		Chế độ tính toán (Tuổi thọ công trình 15 năm)			Tải trọng		
Thông số tính toán	Ký hiệu	Giá trị	Đơn vị				Pg (Tải trọng gió)	Pi (Tải trọng tổng hợp)	Gi (Tỷ tải tổng hợp)
Mô đun đàn hồi	E	8.250	(daN/mm ²)	Chế độ	Nhiệt độ	Áp lực gió	(daN/m)	(daN/m)	(daN/m.mm ²)
Hệ số giãn nở dài	a	0,0000192	(1/°C)		(°C)	(kG/m ²)			
Đường kính dây dẫn	d	13,5	(mm)	1. to min	15		-	0,4620510	0,0033776
Tiết diện dây dẫn	S	111,3	(mm ²)	2. Bão	25	95	1,2091755	1,2944484	0,0094623
Trọng lượng riêng	g ₀	0,384	(kG/m)	3. Giông	20	9,50	0,1727394	0,4932849	0,0036059
ứng suất chế độ bão	s _g	2,25	(daN/mm ²)	4. to TB	30		-	0,4620510	0,0033776
ứng suất chế độ to min	s-	2,25	(daN/mm ²)	5. to max	40		-	0,4620510	0,0033776
ứng suất chế độ TB	se	1,68	(daN/mm ²)	6. Sự cố	25	95	1,2091755	1,2944484	0,0094623
Độ cao treo dây	h	9,87	(m)	7. Lắp đặt	25	9,50	0,1727394	0,4932849	0,0036059
Dạng địa hình		B							

Khoảng cột tới hạn:

L1k = 75,374

L2k = 17,905

L3k =

K/cột (m)	Chế độ	1	2	3	4	5	6	7	Ghi chú
30,00	ứng suất	1,21	2,33	1,14	0,89	0,77	2,33	1,03	
	Độ võng	0,31	0,46	0,36	0,43	0,49	0,46	0,39	
31,00	ứng suất	1,18	2,33	1,12	0,89	0,78	2,33	1,02	
	Độ võng	0,34	0,49	0,39	0,46	0,52	0,49	0,42	
32,00	ứng suất	1,15	2,33	1,10	0,88	0,78	2,33	1,01	
	Độ võng	0,38	0,52	0,42	0,49	0,56	0,52	0,46	
33,00	ứng suất	1,12	2,33	1,09	0,88	0,78	2,33	1,00	
	Độ võng	0,41	0,55	0,45	0,52	0,59	0,55	0,49	
34,00	ứng suất	1,10	2,33	1,07	0,88	0,78	2,33	1,00	
	Độ võng	0,44	0,59	0,49	0,56	0,62	0,59	0,52	
35,00	ứng suất	1,08	2,33	1,06	0,88	0,79	2,33	0,99	
	Độ võng	0,48	0,62	0,52	0,59	0,66	0,62	0,56	
36,00	ứng suất	1,06	2,33	1,05	0,87	0,79	2,33	0,98	
	Độ võng	0,51	0,66	0,56	0,63	0,69	0,66	0,59	
37,00	ứng suất	1,05	2,33	1,04	0,87	0,79	2,33	0,98	
	Độ võng	0,55	0,69	0,59	0,66	0,73	0,69	0,63	
38,00	ứng suất	1,03	2,33	1,03	0,87	0,79	2,33	0,97	
	Độ võng	0,59	0,73	0,63	0,70	0,77	0,73	0,67	
39,00	ứng suất	1,02	2,33	1,02	0,87	0,79	2,33	0,97	
	Độ võng	0,63	0,77	0,67	0,74	0,81	0,77	0,71	
40,00	ứng suất	1,01	2,33	1,01	0,87	0,80	2,33	0,96	
	Độ võng	0,67	0,81	0,71	0,78	0,85	0,81	0,75	
41,00	ứng suất	1,00	2,33	1,01	0,86	0,80	2,33	0,96	
	Độ võng	0,71	0,85	0,75	0,82	0,89	0,85	0,79	
42,00	ứng suất	0,99	2,33	1,00	0,86	0,80	2,33	0,96	
	Độ võng	0,75	0,89	0,79	0,86	0,93	0,89	0,83	
43,00	ứng suất	0,98	2,33	1,00	0,86	0,80	2,33	0,95	
	Độ võng	0,80	0,94	0,84	0,91	0,98	0,94	0,87	
44,00	ứng suất	0,97	2,33	0,99	0,86	0,80	2,33	0,95	
	Độ võng	0,84	0,98	0,88	0,95	1,02	0,98	0,92	
45,00	ứng suất	0,97	2,33	0,99	0,86	0,80	2,33	0,95	
	Độ võng	0,89	1,03	0,93	1,00	1,06	1,03	0,96	
46,00	ứng suất	0,96	2,33	0,98	0,86	0,80	2,33	0,94	
	Độ võng	0,93	1,07	0,97	1,04	1,11	1,07	1,01	
47,00	ứng suất	0,95	2,33	0,98	0,86	0,81	2,33	0,94	
	Độ võng	0,98	1,12	1,02	1,09	1,16	1,12	1,06	
48,00	ứng suất	0,95	2,33	0,97	0,85	0,81	2,33	0,94	
	Độ võng	1,03	1,17	1,07	1,14	1,21	1,17	1,10	
49,00	ứng suất	0,94	2,33	0,97	0,85	0,81	2,33	0,94	
	Độ võng	1,08	1,22	1,12	1,19	1,26	1,22	1,15	
50,00	ứng suất	0,94	2,33	0,97	0,85	0,81	2,33	0,94	
	Độ võng	1,13	1,27	1,17	1,24	1,31	1,27	1,20	

PHỤ LỤC 11.4 : TÍNH TOÁN ỨNG SUẤT VÀ ĐỘ VỒNG AC 50MM2

Công trình: Xây dựng mới nổi tuyến trung thế đảm bảo cung cấp điện khu vực xã Tân Thới Nhì, Bà Điểm, Xuân Thới Đông, huyện Hóc Môn

Thông số dây		AC-50/8		Chế độ tính toán (Tuổi thọ công trình 15 năm)			Tải trọng		
Thông số tính toán	Ký hiệu	Giá trị	Đơn vị				Pg (Tải trọng gió)	Pi (Tải trọng tổng hợp)	Gi (Tỷ tải tổng hợp)
Mô đun đàn hồi	E	8.250	(daN/mm ²)	Chế độ	Nhiệt độ	Áp lực gió	(daN/m)	(daN/m)	(daN/m.mm ²)
Hệ số giãn nở dài	a	0,0000192	(1/°C)		(°C)	(kG/m ²)			
Đường kính dây dẫn	d	9,6	(mm)	1. to min	15		-	0,1903140	0,0033840
Tiết diện dây dẫn	S	56,24	(mm ²)	2. Bão	25	95	0,7636898	0,7870461	0,0139944
Trọng lượng riêng	g ₀	0,194	(kG/m)	3. Giông	20	9,50	0,1090985	0,2193671	0,0039006
ứng suất chế độ bão	s _g	2,28	(daN/mm ²)	4. to TB	30		-	0,1903140	0,0033840
ứng suất chế độ to min	s-	2,28	(daN/mm ²)	5. to max	40		-	0,1903140	0,0033840
ứng suất chế độ TB	se	1,71	(daN/mm ²)	6. Sự cố	25	95	0,7636898	0,7870461	0,0139944
Độ cao treo dây	h	9,87	(m)	7. Lắp đặt	25	9,50	0,1090985	0,2193671	0,0039006
Dạng địa hình		B							

Khoảng cột tới hạn:

L1k = 73,763

L2k = 11,385

L3k =

K/cột (m)	Chế độ	1	2	3	4	5	6	7	Ghi chú
30,00	ứng suất	0,65	2,28	0,71	0,57	0,54	2,28	0,68	
	Độ võng	0,59	0,69	0,62	0,66	0,71	0,69	0,64	
31,00	ứng suất	0,64	2,28	0,71	0,57	0,54	2,28	0,68	
	Độ võng	0,64	0,74	0,66	0,71	0,76	0,74	0,69	
32,00	ứng suất	0,63	2,28	0,70	0,57	0,54	2,28	0,68	
	Độ võng	0,68	0,79	0,71	0,76	0,81	0,79	0,74	
33,00	ứng suất	0,63	2,28	0,70	0,57	0,54	2,28	0,67	
	Độ võng	0,73	0,84	0,76	0,81	0,86	0,84	0,79	
34,00	ứng suất	0,62	2,28	0,69	0,57	0,54	2,28	0,67	
	Độ võng	0,79	0,89	0,81	0,86	0,91	0,89	0,84	
35,00	ứng suất	0,62	2,28	0,69	0,57	0,54	2,28	0,67	
	Độ võng	0,84	0,94	0,87	0,91	0,96	0,94	0,89	
36,00	ứng suất	0,61	2,28	0,69	0,57	0,54	2,28	0,67	
	Độ võng	0,89	1,00	0,92	0,97	1,01	1,00	0,95	
37,00	ứng suất	0,61	2,28	0,68	0,57	0,54	2,28	0,67	
	Độ võng	0,95	1,05	0,98	1,02	1,07	1,05	1,00	
38,00	ứng suất	0,61	2,28	0,68	0,56	0,54	2,28	0,66	
	Độ võng	1,01	1,11	1,04	1,08	1,13	1,11	1,06	
39,00	ứng suất	0,60	2,28	0,68	0,56	0,54	2,28	0,66	
	Độ võng	1,07	1,17	1,10	1,14	1,19	1,17	1,12	
40,00	ứng suất	0,60	2,28	0,67	0,56	0,54	2,28	0,66	
	Độ võng	1,13	1,23	1,16	1,20	1,25	1,23	1,18	
41,00	ứng suất	0,60	2,28	0,67	0,56	0,54	2,28	0,66	
	Độ võng	1,19	1,29	1,22	1,26	1,31	1,29	1,24	
42,00	ứng suất	0,59	2,28	0,67	0,56	0,54	2,28	0,66	
	Độ võng	1,25	1,35	1,28	1,33	1,37	1,35	1,31	
43,00	ứng suất	0,59	2,28	0,67	0,56	0,54	2,28	0,66	
	Độ võng	1,32	1,42	1,35	1,39	1,44	1,42	1,37	
44,00	ứng suất	0,59	2,28	0,67	0,56	0,54	2,28	0,66	
	Độ võng	1,39	1,49	1,41	1,46	1,51	1,49	1,44	
45,00	ứng suất	0,59	2,28	0,67	0,56	0,54	2,28	0,66	
	Độ võng	1,46	1,56	1,48	1,53	1,57	1,56	1,51	
46,00	ứng suất	0,59	2,28	0,66	0,56	0,54	2,28	0,65	
	Độ võng	1,53	1,63	1,55	1,60	1,64	1,63	1,58	
47,00	ứng suất	0,59	2,28	0,66	0,56	0,54	2,28	0,65	
	Độ võng	1,60	1,70	1,62	1,67	1,72	1,70	1,65	
48,00	ứng suất	0,58	2,28	0,66	0,56	0,54	2,28	0,65	
	Độ võng	1,67	1,77	1,70	1,74	1,79	1,77	1,72	
49,00	ứng suất	0,58	2,28	0,66	0,56	0,55	2,28	0,65	
	Độ võng	1,74	1,84	1,77	1,82	1,86	1,84	1,80	
50,00	ứng suất	0,58	2,28	0,66	0,56	0,55	2,28	0,65	
	Độ võng	1,82	1,92	1,85	1,89	1,94	1,92	1,87	

PHỤ LỤC 11.5: TÍNH TOÁN ỨNG SUẤT VÀ ĐỘ VỒNG TK50MM2

Công trình: Xây dựng mới nổi tuyến trung thế đảm bảo cung cấp điện khu vực xã Tân Thới Nhì, Bà Điểm, Xuân Thới Đông, huyện Hóc Môn

Thông số dây		TK-50		Chế độ tính toán (Tuổi thọ công trình 15 năm)			Tải trọng		
Thông số tính toán	Ký hiệu	Giá trị	Đơn vị				Pg (Tải trọng gió)	Pi (Tải trọng tổng hợp)	Gi (Tỷ tải tổng hợp)
Mô đun đàn hồi	E	20.000	(daN/mm ²)	Chế độ	Nhiệt độ	Áp lực gió	(daN/m)	(daN/m)	(daN/m.mm ²)
Hệ số giãn nở dài	a	0,000012	(1/°C)		(°C)	(kG/m ²)			
Đường kính dây dẫn	d	9,2	(mm)	1. to min	15		-	0,4301685	0,0085266
Tiết diện dây dẫn	S	50,45	(mm ²)	2. Bão	25	95	0,7705743	0,8825133	0,0174928
Trọng lượng riêng	g ₀	0,439	(kG/m)	3. Giông	20	9,50	0,1100821	0,4440304	0,0088014
ứng suất chế độ bão	s _g	6,49	(daN/mm ²)	4. to TB	30		-	0,4301685	0,0085266
ứng suất chế độ to min	s-	6,49	(daN/mm ²)	5. to max	40		-	0,4301685	0,0085266
ứng suất chế độ TB	se	5,41	(daN/mm ²)	6. Sự cố	25	95	0,7705743	0,8825133	0,0174928
Độ cao treo dây	h	13,10	(m)	7. Lắp đặt	25	9,50	0,1100821	0,4440304	0,0088014
Dạng địa hình		B							

Khoảng cột tới hạn:

L1k = 75,720

L2k = 22,812

L3k =

K/cột (m)	Chế độ	1	2	3	4	5	6	7	Ghi chú
30,00	ứng suất	5,35	6,49	4,79	3,74	3,10	6,49	4,26	
	Độ võng	0,18	0,30	0,21	0,26	0,31	0,30	0,23	
31,00	ứng suất	5,22	6,49	4,69	3,71	3,11	6,49	4,20	
	Độ võng	0,20	0,32	0,23	0,28	0,33	0,32	0,25	
32,00	ứng suất	5,09	6,49	4,61	3,68	3,11	6,49	4,15	
	Độ võng	0,21	0,34	0,24	0,30	0,35	0,34	0,27	
33,00	ứng suất	4,97	6,49	4,53	3,65	3,11	6,49	4,10	
	Độ võng	0,23	0,37	0,26	0,32	0,37	0,37	0,29	
34,00	ứng suất	4,86	6,49	4,46	3,63	3,12	6,49	4,05	
	Độ võng	0,25	0,39	0,29	0,34	0,40	0,39	0,31	
35,00	ứng suất	4,76	6,49	4,39	3,60	3,12	6,49	4,01	
	Độ võng	0,27	0,41	0,31	0,36	0,42	0,41	0,34	
36,00	ứng suất	4,66	6,49	4,33	3,58	3,12	6,49	3,97	
	Độ võng	0,30	0,44	0,33	0,39	0,44	0,44	0,36	
37,00	ứng suất	4,57	6,49	4,27	3,56	3,12	6,49	3,93	
	Độ võng	0,32	0,46	0,35	0,41	0,47	0,46	0,38	
38,00	ứng suất	4,49	6,49	4,21	3,54	3,12	6,49	3,90	
	Độ võng	0,34	0,49	0,38	0,43	0,49	0,49	0,41	
39,00	ứng suất	4,42	6,49	4,16	3,52	3,13	6,49	3,86	
	Độ võng	0,37	0,51	0,40	0,46	0,52	0,51	0,43	
40,00	ứng suất	4,35	6,49	4,11	3,50	3,13	6,49	3,84	
	Độ võng	0,39	0,54	0,43	0,49	0,55	0,54	0,46	
41,00	ứng suất	4,28	6,49	4,07	3,49	3,13	6,49	3,81	
	Độ võng	0,42	0,57	0,45	0,51	0,57	0,57	0,49	
42,00	ứng suất	4,22	6,49	4,03	3,47	3,13	6,49	3,78	
	Độ võng	0,45	0,59	0,48	0,54	0,60	0,59	0,51	
43,00	ứng suất	4,17	6,49	3,99	3,46	3,13	6,49	3,76	
	Độ võng	0,47	0,62	0,51	0,57	0,63	0,62	0,54	
44,00	ứng suất	4,11	6,49	3,96	3,45	3,13	6,49	3,74	
	Độ võng	0,50	0,65	0,54	0,60	0,66	0,65	0,57	
45,00	ứng suất	4,07	6,49	3,93	3,44	3,13	6,49	3,71	
	Độ võng	0,53	0,68	0,57	0,63	0,69	0,68	0,60	
46,00	ứng suất	4,02	6,49	3,90	3,42	3,14	6,49	3,70	
	Độ võng	0,56	0,71	0,60	0,66	0,72	0,71	0,63	
47,00	ứng suất	3,98	6,49	3,87	3,41	3,14	6,49	3,68	
	Độ võng	0,59	0,74	0,63	0,69	0,75	0,74	0,66	
48,00	ứng suất	3,94	6,49	3,84	3,40	3,14	6,49	3,66	
	Độ võng	0,62	0,78	0,66	0,72	0,78	0,78	0,69	
49,00	ứng suất	3,91	6,49	3,82	3,39	3,14	6,49	3,64	
	Độ võng	0,66	0,81	0,69	0,75	0,82	0,81	0,72	
50,00	ứng suất	3,87	6,49	3,79	3,39	3,14	6,49	3,63	
	Độ võng	0,69	0,84	0,73	0,79	0,85	0,84	0,76	

PHU LUC TÍNH TOÁN LỰC TÁC DỤNG LÊN TRỤ ĐỠ BTLT 14M ĐƠN, KHOẢNG VƯỢT TRUNG BÌNH TRONG CÔNG TRÌNH VỚI ĐƯỜNG DÂY TRUNG THỂ <50M

I/ Các căn cứ tính toán

- Căn cứ tiêu chuẩn thiết kế lưới điện phân phối theo Quyết định số 4688 /QĐ-ĐLHCM-KT ngày 14/6/2007
- Quyết định số 3370/QĐ-EVNHCMC ngày 04/09/2018 V/v ban hành quy định tiêu chuẩn cơ sở trụ điện và phụ kiện.
- Văn bản số 10373/QĐ-EVNHCMC của Tổng Công ty Điện Lực TP.HCM ngày 28/12/2012 về việc ban hành quy định tiêu chuẩn cơ sở vật tư thiết bị sử
- Văn bản số 6317/ĐLHCM-KT của Công ty Điện Lực TP.HCM ngày 21/08/2009 về việc ban hành tạm Hướng dẫn tính toán kiểm tra tải trọng cột điện để treo
- Căn cứ tiêu chuẩn TCVN 2737-1995 về tính toán tải trọng và tiêu chuẩn thiết kế
- Căn cứ sách Mạng điện nông nghiệp do Nhà xuất bản Giáo dục – 1999 của tác giả Nguyễn Văn Sắc – Nguyễn Ngọc Kính.

II/ Số liệu tính toán :

+ Trụ bê tông ly tâm:	14 m	Trụ:	đơn			Trụ cuối
+ Dây trung thể:	240 mm2 bọc	số dây:	3x1	góc:	0 độ	sai
+ Dây chống sét:	50 mm2	số dây:	0	góc:	0 độ	sai
+ Dây thông tin:	F8	số dây:	2	góc:	0 độ	sai
+ Khoảng cột tính toán (l) :						
	* Dây trung thể :		50 m			
	* Dây chống sét:		50 m			

- Số liệu về gió theo TCVN2737-1995:

Phân vùng gió theo TCVN 2737-1995:	IA
Dạng địa hình:	B
W0	0,55 kN/m2
v =	31 m/s (vận tốc gió theo địa hình)
a =	0,75 (hệ số không đồng thời của áp lực gió (khi tính gió lên dây)
Cxp =	1,2 (hệ số khí động của dây dẫn)
c =	0,7 (hệ số động lực của không khí: trụ vuông 1.5 ; trụ tròn 0.7)

-Tải trọng thiết kế:

Loại trụ	Tải trọng danh định (kN)	Đường kính đỉnh (m) (ký hiệu :a1)	Đường kính đáy (m) (ký hiệu :a2)
Trụ BTLT 14m	6,5	0,19	0,377

- Chiều cao treo dây (h) :

* Dây trung thể	11,37 m	(nếu là nhiều nẹp, hay nhiều đà 0.8m
* Dây trung hòa	9,87 m	thì trung bình cộng chiều cao)
* Dây chống sét	13,17 m	
* Dây thông tin:	6,5 m	

- Chiều cao trọng tâm đặt lực gió của trụ (G):

G	= (2a1+a2)*h)/[3*(a1+a2)] =	5,43 m
---	-----------------------------	--------

- Diện tích mặt cắt ngang của cột (S):	G	= (2*0,19+0,377)*(12-1.8)/[3*(0,19+0,377)]	5,43 m
	S	= 0.5*(a1 + a2)*h =	3,46 m ²
	S	= 0.5*(0,19 + 0,377)*12,2 =	3,46 m ²
- Đường kính dây dẫn (d) :			
	* Dây trung thế:		26,4 mm
	* Dây trung hòa:		13,5 mm
	* Dây chống sét:		9,2 mm

III/ Tính toán tải trọng tác dụng :

III.1. Tải trọng gió tác dụng:

A Áp lực của gió tác động lên dây dẫn pha

1 Tải trọng của gió q tác động lên dây dẫn ở độ cao 12m theo TCVN 2737:1995

Giá trị của áp lực gió theo QCVN 02:2009; hoặc TCVN 2737:1995 và điều II.5.26 trang bị điện

Hệ số tính đến sự thay đổi của áp lực gió lấy theo bảng 5 TCVN 2737:1995

Hệ số khí động lấy theo bảng 6 TCVN 2737:1995

==>

q	=	q _o * k * c	10,2
q _o	=	0,4675 kN/m ²	10 1,18
k	=	1,182	15 1,24
c	=	1,1	1,182
q	=	0,608 kN/m²	

2 Áp lực của gió tác động lên dây dẫn theo điều II.5.25 trang bị điện

Hệ số tính đến sự không bằng nhau của áp lực gió trong khoảng cột

Hệ số khí động học

Hệ số qui đổi tính đến ảnh hưởng của chiều dài khoảng vượt vào tải trọng gió

Tải trọng của gió q tác động lên dây dẫn

Tiết diện cản gió của dây dẫn

Đường kính dây dẫn

Chiều dài khoảng vượt lớn nhất

==>

P _{dây pha}	=	a * C _x * K ₁ * q * F _{dây pha} * sin ² φ	
a	=	0,55	Tra bảng ứng với áp lực của gió 0.55kN/m ² (hoặc 55daN/m ²)
C _x	=	1,2	(Đường kính dây dẫn 50mm ² bọc 24kV có d= 13.2mm)
K ₁	=	1,1	(Chiều dài khoảng vượt l = 40m)
q	=	0,608 kN/m ²	
F _{dây pha}	=	l * d	m ² day
d	=	0,02157 m	Cx
l	=	40 m	K1
F _{dây pha}	=	0,8628 m²	

Góc hợp thành giữa hướng gió thổi và trục của tuyến đường dây

==>

$$\varphi = 90^\circ$$

==>

$$\sin^2 \varphi = 1$$

Lực tác dụng lên dây pha (qui về đầu cột)

$$P_{\text{dây pha}} = 380,847 \text{ N}$$

$$P_{\text{dây pha}} = \underline{373,547 \text{ N}}$$

	Áp lực của gió tác động lên 03 sợi dây dẫn (qui về đầu cột)	$3P_{\text{dây pha}}$	=	1121 N	
B	Áp lực của gió tác động lên dây dẫn trung hòa				
1	Tải trọng của gió q tác động lên dây dẫn ở độ cao 10,5m theo TCVN 2737:1995	q	=	$q_0 * k * c$	9,3
	Giá trị của áp lực gió theo QCVN 02:2009; hoặc TCVN 2737:1995 và điều II.5.26 trang bị điện	q_0	=	0,4675 kN/m ²	5 1,07
	Hệ số tính đến sự thay đổi của áp lực gió lấy theo bảng 5 TCVN 2737:1995	k	=	1,165	10 1,18
	Hệ số khí động lấy theo bảng 6 TCVN 2737:1995	c	=	1,2	1,165
	==>	q	=	0,654 kN/m²	
2	Áp lực của gió tác động lên dây dẫn theo điều II.5.25 trang bị điện	$P_{\text{dây N}}$	=	$a * C_x * K_1 * q * F_{\text{dây N}} * \sin^2 \varphi$	
	Hệ số tính đến sự không bằng nhau của áp lực gió trong khoảng cột	a	=	0,55	Tra bảng ứng với áp lực của gió 0.55kN/m2 (hoặc 55daN/m2)
	Hệ số khí động học	C_x	=	1,2	(Đường kính dây dẫn 25mm2 trần có d= 6.9mm)
	Hệ số qui đổi tính đến ảnh hưởng của chiều dài khoảng vượt vào tải trọng gió	K_1	=	1,1	(Chiều dài khoảng vượt l = 40m)
	Tải trọng của gió q tác động lên dây dẫn ở độ cao 10,5m	q	=	0,654 kN/m2	
	Tiết diện cản gió của dây dẫn	$F_{\text{dây N}}$	=	$l * d \quad m^2$	a day
	Đường kính dây dẫn	d	=	0,0069 m	C_x
	Chiều dài khoảng vượt lớn nhất	l	=	40 m	K_1
	==>	$F_{\text{dây N}}$	=	0,276 m²	
	Góc hợp thành giữa hướng gió thổi và trục của tuyến đường dây	φ	=	90°	
	==>	$\sin^2 \varphi$	=	1	
	==>	$P_{\text{dây N}}$	=	131,046 N	
	Lực tác dụng lên dây trung hòa (qui về đầu cột)	$P_{\text{dây N}}$	=	116,906 N	
C	Áp lực gió tác động vào cột (Theo tiêu chuẩn kỹ thuật lưới điện nông thôn)	$P_{\text{cột}}$	=	$q * k * F_{\text{cột}} * C_x$	
	Tải trọng của gió tác động lên cột	$F_{\text{cột}}$	=	$\frac{d_1+d_2}{2} (h_1-h_2) \quad m^2$	
	Đường kính đầu cột	d_1	=	0,19 m	
	Đường kính đáy cột $d_2 = h \times 13,3$	d_2	=	0,33 m	
	+190/1000				

Chiều cao cột	h_1	=	14 m
Độ sâu móng	h_2	=	2,4 m
Chiều cao cột tính từ mặt đất	h	=	11,6 m
==>	$F_{cột}$	=	3,02 m²

3 Tải trọng của gió q tác động lên cột ở độ cao 10,5m theo TCVN 2737:1995

Giá trị của áp lực gió theo QCVN 02:2009; hoặc TCVN 2737:1995 và điều II.5.26 trang bị điện
 Hệ số tính đến sự thay đổi của áp lực gió lấy theo bảng 5 TCVN 2737:1995
 Hệ số khí động lấy theo bảng 6 TCVN 2737:1995
 ==>

q	=	$q_0 * k * c$	10,2
q_0	=	0,4675 kN/m ²	10 1,18
k	=	1,182	15 1,24
c	=	1,1	1,182
q	=	0,608 kN/m²	

Hệ số khí động học
 ==>

C_x	=	0,9	---->	$C_x = k * c_{x∞}$	
$P_{cột}$	=	1,951 kN	a	k	tra bảng 6.1 TCVN 2737:1995

Lực gió đặt vào cột ở độ cao
 $H_{đón\ gió} = [(2d1+d2) / (d1+d2)] * h/3$

	=	5,28	K1	35
	=		q	35 0,85

Tải trọng gió tác dụng lên cột (qui về đầu cột)

	=	<u>887,91</u> N	F	50 0,9
--	---	------------------------	---	--------

Tổng hợp lực tác dụng lên đầu cột
 $P = P_{cột} + P_{dây\ pha} + P_{dây\ N} + P_{mbt}$

	=	<u>2125,461</u> N	---->	k =	0,85
--	---	--------------------------	-------	-----	------

III.2. Lực căng dây

- 1. Dây trung thể
 10%
 7505 N
 Lực căng dây do dây pha trung thể tác dụng lên cột
 $T_p = 0$ N
- 2. Dây trung hòa
 4152 N
 Lực căng dây do dây trung hòa tác dụng lên cột
 $T_{th} = 0$ N
- 3. Dây chống sét
 1230 N
 Lực căng dây do dây hạ thế tác dụng lên cột
 $T_{ht} = 0$ N
- 4. Dây thông tin
 677 N
 Lực căng dây do thông tin tác dụng lên cột
 $T_{tt} = 0$ N

III.3. Moment tác dụng:

- 1. Tác dụng do dây pha trung thể:
 $M_p = n * (P_p + T_p) * h$

$$M_p = 3 \cdot (656 + 0) \cdot 11,37$$

$$M_p = 19113 \text{ Nm}$$

2. Tác dụng do dây trung hòa:

$$M_{th} = n \cdot (P_{th} + T_{th}) \cdot h$$

$$M_{th} = 1 \cdot (335 + 0) \cdot 9,87$$

$$M_{th} = 1154 \text{ Nm}$$

3. Tác dụng do dây chống sét:

$$M_{ht} = n \cdot (P_{ht} + T_{ht}) \cdot h$$

$$M_{ht} = 0 \cdot (244 + 0) \cdot 13,17$$

$$M_{ht} = 0 \text{ Nm}$$

4. Tác dụng lên dây thông tin:

$$M_{tt} = n \cdot (P_{tt} + T_{tt}) \cdot h$$

$$M_{tt} = 2 \cdot (256 + 0) \cdot 6,5$$

$$M_{tt} = 3333 \text{ Nm}$$

5. Tác dụng lên trụ:

$$M_t = P_t \cdot G$$

$$M_t = 936,66 \cdot 5,43$$

$$M_t = 5086,04563 \text{ Nm}$$

III.4. Tổng moment tác dụng:

$$M = M_p + M_{th} + M_{ht} + M_{MBT} = M_{tt} + M_t$$

$$M = 28686 \text{ Nm}$$

III.5. Tổng momen tác dụng quy về đầu trụ :

$$F = M/h = 28686/11,6 = 2472,9 \cdot 1,2 = 2967 < 6500 \text{ N}$$

IV. Kết luận :

Tổng lực tác dụng lên trụ đảm bảo theo tiêu chuẩn kỹ thuật của trụ BTLT14 m theo tiêu chuẩn VTTB 3370/QĐ-EVNHCMC ngày 04/09/2018 V/v ban hành quy định tiêu chuẩn cơ sở trụ điện và phụ kiện.

PHU LUC TÍNH TOÁN LỰC TÁC DỤNG LÊN TRỤ ĐỠ BTLT 14M GHÉP, KHOẢNG VƯỢT TRUNG BÌNH TRONG CÔNG TRÌNH VỚI ĐƯỜNG DÂY TRUNG THỂ <50M

I/ Các căn cứ tính toán

- Căn cứ tiêu chuẩn thiết kế lưới điện phân phối theo Quyết định số 4688 /QĐ-ĐLHCM-KT ngày 14/6/2007
- Quyết định số 3370/QĐ-EVNHCMMC ngày 04/09/2018 V/v ban hành quy định tiêu chuẩn cơ sở trụ điện và phụ kiện.
- Văn bản số 10373/QĐ-EVNHCMMC của Tổng Công ty Điện Lực TP.HCM ngày 28/12/2012 về việc ban hành quy định tiêu chuẩn cơ sở vật tư thiết bị sử
- Văn bản số 6317/ĐLHCM-KT của Công ty Điện Lực TP.HCM ngày 21/08/2009 về việc ban hành tạm Hướng dẫn tính toán kiểm tra tải trọng cột điện để treo
- Căn cứ tiêu chuẩn TCVN 2737-1995 về tính toán tải trọng và tiêu chuẩn thiết kế
- Căn cứ sách Mạng điện nông nghiệp do Nhà xuất bản Giáo dục – 1999 của tác giả Nguyễn Văn Sắc – Nguyễn Ngọc Kính.

II/ Số liệu tính toán :

+ Trụ bê tông ly tâm:	14 m	Trụ:	đôi	Trụ cuối
+ Dây trung thể:	240 mm ²	số dây:	3x1	góc: 0 độ
	bọc			đúng
+ Dây thông tin:	F8	số dây:	2	góc: 0 độ
				đúng
+ Khoảng cột tính toán (l) :				
	* Dây trung thể :	50 m		
	* Dây chống sét và thông tin:	50 m		

- Số liệu về gió theo TCVN2737-1995:

Phân vùng gió theo TCVN 2737-1995:	IA
Dạng địa hình:	B
W0	0,55 kN/m ²
v =	31 m/s (vận tốc gió theo địa hình)
a =	0,75 (hệ số không đồng thời của áp lực gió (khi tính gió lên dây)
C _{xp} =	1,2 (hệ số khí động của dây dẫn)
c =	0,7 (hệ số động lực của không khí: trụ vuông 1.5 ; trụ tròn 0.7)

-Tải trọng thiết kế:

Loại trụ	Tải trọng danh định (kN)	Đường kính đỉnh (m)	Đường kính đáy (m)
Trụ BTLT 14m	8,5	0,19 (ký hiệu :a1)	0,377 (ký hiệu :a2)

- Chiều cao treo dây (h) :

* Dây trung thể	11,37 m	(nếu là nhiều nẹp, hay nhiều đà 0.8m
* Dây trung hòa	9,87 m	thì trung bình cộng chiều cao)
* Dây thông tin:	6,5 m	

- Chiều cao trọng tâm đặt lực gió của trụ (G):

G	= (2a1+a2)*h)/[3*(a1+a2)] =	5,43 m
G	= (2*0,19+0,377)*(12-1.8)/[3*(0,19+0,377)]	5,43 m

- Diện tích mặt cắt ngang của cột (S):

- Đường kính dây dẫn (d) :

$$S = 0.5 \cdot (a_1 + a_2) \cdot h = 3,46 \text{ m}^2$$

$$S = 0.5 \cdot (0,19 + 0,377) \cdot 12,2 = 3,46 \text{ m}^2$$

* Dây trung thế: 26,4 mm
 * Dây trung hòa: 13,5 mm
 * Dây thông tin: 11,05 mm

III/ Tính toán tải trọng tác dụng :

III.1. Tải trọng gió tác dụng:

1. Tác dụng lên 1 dây pha trung thế:

$$v = 31 \text{ m/s}$$

$$P_p = (9.81/16/10^3) \cdot a \cdot C_{xp} \cdot V^2 \cdot d \cdot 1 =$$

$$= (9.81/16/10^3) \cdot 0,75 \cdot 1,2 \cdot 31^2 \cdot 26,4 \cdot 50$$

$$P_p = 700 \text{ N}$$

2. Tác dụng lên dây trung hòa:

$$v = 31 \text{ m/s}$$

$$P_{th} = (9.81/16/10^3) \cdot a \cdot C_{xp} \cdot V^2 \cdot d \cdot 1 =$$

$$= (9.81/16/10^3) \cdot 0,75 \cdot 1,2 \cdot 31^2 \cdot 13,5 \cdot 50$$

$$P_{th} = 358 \text{ N}$$

3. Tác dụng lên 1 dây chống sét:

$$v = 31 \text{ m/s}$$

$$P_{ht} = (9.81/16/10^3) \cdot a \cdot C_{xp} \cdot V^2 \cdot d \cdot 1 =$$

$$= (9.81/16/10^3) \cdot 0,75 \cdot 1,2 \cdot 31^2 \cdot 9,2 \cdot 50$$

$$P_{ht} = 244 \text{ N}$$

III.1. Tải trọng gió tác dụng:

A Áp lực của gió tác động lên dây dẫn pha

1 Tải trọng của gió q tác động lên dây dẫn ở độ cao 12m theo TCVN 2737:1995

Giá trị của áp lực gió theo QCVN 02:2009; hoặc TCVN 2737:1995 và điều II.5.26 trang bị điện

Hệ số tính đến sự thay đổi của áp lực gió lấy theo bảng 5 TCVN 2737:1995

Hệ số khí động lấy theo bảng 6 TCVN 2737:1995

==>

$$q = q_0 \cdot k \cdot c = 10,2$$

$$q_0 = 0,4675 \text{ kN/m}^2 \quad 10 \quad 1,18$$

$$k = 1,182 \quad 15 \quad 1,24$$

$$c = 1,1 \quad 1,182$$

2 Áp lực của gió tác động lên dây dẫn theo điều II.5.25 trang bị điện

Hệ số tính đến sự không bằng nhau của áp lực gió trong khoảng cột

Hệ số khí động học

$$P_{\text{dây pha}} = a \cdot C_x \cdot K_i \cdot q \cdot F_{\text{dây pha}} \cdot \sin^2 \varphi$$

$$a = 0,55 \quad \text{Tra bảng ứng với áp lực của gió } 0.55 \text{ kN/m}^2 \text{ (hoặc } 55 \text{ daN/m}^2)$$

$$C_x = 1,2 \quad \text{(Đường kính dây dẫn } 50 \text{ mm}^2 \text{ bọc } 24 \text{ kV có } d = 13.2 \text{ mm)}$$

Hệ số qui đổi tính đến ảnh hưởng của chiều dài khoảng vượt vào tải trọng gió	K_1	=	1,1	(Chiều dài khoảng vượt $l = 40m$)
Tải trọng của gió q tác động lên dây dẫn	q	=	0,608 kN/m ²	
Tiết diện cản gió của dây dẫn	$F_{\text{dây pha}}$	=	$1 * d \quad m^2$	a day
Đường kính dây dẫn	d	=	0,02157 m	C_x
Chiều dài khoảng vượt lớn nhất	l	=	40 m	K_1
=>	$F_{\text{dây pha}}$	=	0,8628 m²	
Góc hợp thành giữa hướng gió thổi và trục của tuyến đường dây	φ	=	90°	
=>	$\sin^2 \varphi$	=	1	
=>	$P_{\text{dây pha}}$	=	380,847 N	
=>	$P_{\text{dây pha}}$	=	373,547 N	
=>	$3P_{\text{dây pha}}$	=	1121 N	
Lực tác dụng lên dây pha (qui về đầu cột)				
Áp lực của gió tác động lên 03 sợi dây dẫn (qui về đầu cột)				
B	Áp lực của gió tác động lên dây dẫn trung hòa			
1	Tải trọng của gió q tác động lên dây dẫn ở độ cao 10,5m theo TCVN 2737:1995			
	q	=	$q_0 * k * c$	9,3
Giá trị của áp lực gió theo QCVN 02:2009; hoặc TCVN 2737:1995 và điều II.5.26 trang bị điện	q_0	=	0,4675 kN/m ²	5 1,07
Hệ số tính đến sự thay đổi của áp lực gió lấy theo bảng 5 TCVN 2737:1995	k	=	1,165	10 1,18
Hệ số khí động lấy theo bảng 6 TCVN 2737:1995	c	=	1,2	1,165
=>	q	=	0,654 kN/m²	
2	$P_{\text{dây N}}$	=	$a * C_x * K_1 * q * F_{\text{dây N}} * \sin^2 \varphi$	
Hệ số tính đến sự không bằng nhau của áp lực gió trong khoảng cột	a	=	0,55	Tra bảng ứng với áp lực của gió 0.55kN/m2 (hoặc 55daN/m2)
Hệ số khí động học	C_x	=	1,2	(Đường kính dây dẫn 25mm2 trần có $d = 6.9mm$)
Hệ số qui đổi tính đến ảnh hưởng của chiều dài khoảng vượt vào tải trọng gió	K_1	=	1,1	(Chiều dài khoảng vượt $l = 40m$)
Tải trọng của gió q tác động lên dây dẫn ở độ cao 10,5m	q	=	0,654 kN/m ²	
Tiết diện cản gió của dây dẫn	$F_{\text{dây N}}$	=	$1 * d \quad m^2$	a day
Đường kính dây dẫn	d	=	0,0069 m	C_x
Chiều dài khoảng vượt lớn nhất	l	=	40 m	K_1
=>	$F_{\text{dây N}}$	=	0,276 m²	
Góc hợp thành giữa hướng gió thổi và trục của tuyến đường dây	φ	=	90°	

	==>	$\sin^2 \varphi$	=	1		
	==>	$P_{\text{dây N}}$	=	131,046 N		
		Lực tác dụng lên dây trung hòa (qui về đầu cột)	$P_{\text{dây N}}$	=	<u>116,906 N</u>	
C		Áp lực gió tác động vào cột (Theo tiêu chuẩn kỹ thuật lưới điện nông thôn)	$P_{\text{cột}}$	=	$q \cdot k \cdot F_{\text{cột}} \cdot C_x$	
		Tải trọng của gió tác động lên cột	$F_{\text{cột}}$	=	$\frac{d_1+d_2}{2} (h_1-h_2)$	m^2
		Đường kính đầu cột	d_1	=	0,19 m	
		Đường kính đáy cột	d_2	=	0,33 m	
		Chiều cao cột	h_1	=	14 m	
		Độ sâu móng	h_2	=	2,4 m	
		Chiều cao cột tính từ mặt đất	h	=	11,6 m	
	==>		$F_{\text{cột}}$	=	<u>3,02 m²</u>	
3		Tải trọng của gió q tác động lên cột ở độ cao 10,5m theo TCVN 2737:1995	q	=	$q_0 \cdot k \cdot c$	10,2
		Giá trị của áp lực gió theo QCVN 02:2009; hoặc TCVN 2737:1995 và điều II.5.26 trang bị điện	q_0	=	0,4675 kN/m ²	10 1,18
		Hệ số tính đến sự thay đổi của áp lực gió lấy theo bảng 5 TCVN 2737:1995	k	=	1,182	15 1,24
		Hệ số khí động lấy theo bảng 6 TCVN 2737:1995	c	=	1,1	1,182
	==>		q	=	<u>0,608 kN/m²</u>	
		Hệ số khí động học	C_x	=	0,9	-----> $C_x = k \cdot c_{x\infty}$
	==>		$P_{\text{cột}}$	=	<u>1,951 kN</u>	a k tra bảng 6.1 TCVN 2737:1995
		Lực gió đặt vào cột ở độ cao			K1	35
		$H_{\text{đón gió}} = [(2d_1+d_2) / (d_1+d_2)] \times h/3$		=	5,28	q 35 0,85
		Tải trọng gió tác dụng lên cột (qui về đầu cột)		=	<u>887,91 N</u>	F 50 0,9
4		Tải trọng gió tác dụng lên MBT (qui về đầu cột)		=	<u>- N</u>	
		Tổng hợp lực tác dụng lên đầu cột		----->	$k =$	0,85
		$P = P_{\text{cột}} + P_{\text{dây pha}} + P_{\text{dây N}} + P_{\text{mbt}}$		=	<u>2125,461 N</u>	
III.2. Lực căng dây					10%	
		1. Dây trung thể			7505 N	
		Lực căng dây do dây pha trung thể tác dụng lên cột				

$$T_p = 1501 \text{ N}$$

2. Dây trung hòa
 Lực căng dây do dây trung hòa tác dụng lên cột
 $T_{th} = 830 \text{ N}$

4. Dây thông tin
 Lực căng dây do thông tin tác dụng lên cột
 $T_{tt} = 676,795673 \text{ N}$

III.3. Moment tác dụng:

1. Tác dụng do dây pha trung thế:
 $M_p = n \cdot \sqrt{P_p^2 + T_p^2} \cdot h$
 $M_p = 3 \cdot \sqrt{700^2 + 1501^2} \cdot 11,37$
 $M_p = 63894 \text{ Nm}$

2. Tác dụng do dây trung hòa:
 $M_{th} = n \cdot \sqrt{P_{th}^2 + T_{th}^2} \cdot h$
 $M_{th} = 1 \cdot \sqrt{358^2 + 830,42^2} \cdot 9,87$
 $M_{th} = 8277 \text{ Nm}$

4. Tác dụng lên dây thông tin:
 $M_{tt} = n \cdot \sqrt{P_{tt}^2 + T_{tt}^2} \cdot h$
 $M_{tt} = 2 \cdot \sqrt{256^2 + 676,795673076923^2} \cdot 6,5$
 $M_{tt} = 9409 \text{ Nm}$

5. Tác dụng lên trụ:
 $M_t = P_t \cdot G$
 $M_t = 936,66 \cdot 5,43$
 $M_t = 5086,04563 \text{ Nm}$

III.4. Tổng moment tác dụng:

$$M = M_p + M_{th} + M_{tt} + M_{MBT} = M_{tt} + M_t$$

$$M = 86666 \text{ Nm}$$

III.5. Tổng momen tác dụng quy về đầu trụ :

$$F = M/h = 86666/11,6 = 7471,22 \cdot 1,2 = 8965 < 17000 \text{ N}$$

IV. Kết luận :

Tổng lực tác dụng lên trụ đảm bảo theo tiêu chuẩn kỹ thuật của trụ BTLT14 m theo tiêu chuẩn VTTB 3370/QĐ-EVNHCMC ngày 04/09/2018 V/v ban hành quy định tiêu chuẩn cơ sở trụ điện và phụ kiện.

PHỤ LỤC TÍNH TOÁN LỰC TÁC DỤNG LÊN TRỤ ĐỠ BTLT 14M GHÉP, KHOẢNG VƯỢT TRUNG BÌNH TRONG CÔNG TRÌNH VỚI ĐƯỜNG DÂY TRUNG THỂ <50M (LẬP MBA)

I/ Các căn cứ tính toán

- Căn cứ tiêu chuẩn thiết kế lưới điện phân phối theo Quyết định số 4688 /QĐ-ĐLHCM-KT ngày 14/6/2007
- Quyết định số 3370/QĐ-EVNHCMC ngày 04/09/2018 V/v ban hành quy định tiêu chuẩn cơ sở trụ điện và phụ kiện.
- Văn bản số 10373/QĐ-EVNHCMC của Tổng Công ty Điện Lực TP.HCM ngày 28/12/2012 về việc ban hành quy định tiêu chuẩn cơ sở vật tư thiết bị sử
- Văn bản số 6317/ĐLHCM-KT của Công ty Điện Lực TP.HCM ngày 21/08/2009 về việc ban hành tạm Hướng dẫn tính toán kiểm tra tải trọng cột điện để treo
- Căn cứ tiêu chuẩn TCVN 2737-1995 về tính toán tải trọng và tiêu chuẩn thiết kế
- Căn cứ sách Mạng điện nông nghiệp do Nhà xuất bản Giáo dục – 1999 của tác giả Nguyễn Văn Sắc – Nguyễn Ngọc Kính.

II/ Số liệu tính toán :

+ Trụ bê tông ly tâm:	14 m	Trụ:	đôi				Trụ cuối
+ Dây trung thể:	240 mm ²	số dây:	3x1	góc:	0	độ	đúng
	bọc						
+ Dây chống sét:	50 mm ²	số dây:	0	góc:	0	độ	sai
+ Dây thông tin:	F8	số dây:	2	góc:	0	độ	đúng
+ Khoảng cột tính toán (l) :							
	* Dây trung thể :	50 m					
	* Dây chống sét và thông tin:	50 m					

- Số liệu về gió theo TCVN2737-1995:

Phân vùng gió theo TCVN 2737-1995:	IA
Dạng địa hình:	B
W0	0,55 kN/m ²
v =	31 m/s (vận tốc gió theo địa hình)
a =	0,75 (hệ số không đồng thời của áp lực gió (khi tính gió lên dây)
Cxp =	1,2 (hệ số khí động của dây dẫn)
c =	0,7 (hệ số động lực của không khí: trụ vuông 1.5 ; trụ tròn 0.7)

-Tải trọng thiết kế:

Loại trụ	Tải trọng danh định (kN)	Đường kính đỉnh (m) (ký hiệu :a1)	Đường kính đáy (m) (ký hiệu :a2)
Trụ BTLT 14m	8,5	0,19	0,377

- Chiều cao treo dây (h) :

* Dây trung thể	11,37 m	(nếu là nhiều nap, hay nhiều đà 0.8m
* Dây trung hòa	9,87 m	thì trung bình cộng chiều cao)
* Dây thông tin:	6,5 m	

- Chiều cao trọng tâm đặt lực gió của trụ (G):

G	= (2a1+a2)*h)/[3*(a1+a2)] =	5,43 m
G	= (2*0,19+0,377)*(12-1.8)/[3*(0,19+0,377)]	5,43 m

- Diện tích mặt cắt ngang của cột (S):

S	= 0.5*(a1 + a2)*h =	3,46 m ²
S	= 0.5*(0,19 + 0,377)*12,2 =	3,46 m ²

- Đường kính dây dẫn (d) :

* Dây trung thế:	26,4 mm
* Dây trung hòa:	13,5 mm
* Dây thông tin:	11,05 mm

III/ Tính toán tải trọng tác dụng :

III.1. Tải trọng gió tác dụng:

1. Tác dụng lên 1 dây pha trung thế:

$$v = 31 \text{ m/s}$$

$$P_p = (9.81/16/10^3) * a * C_{xp} * V^2 * d * 1 =$$

$$= (9.81/16/10^3) * 0,75 * 1,2 * 31^2 * 26,4 * 50$$

$$P_p = 700 \text{ N}$$

2. Tác dụng lên dây trung hòa:

$$v = 31 \text{ m/s}$$

$$P_{th} = (9.81/16/10^3) * a * C_{xp} * V^2 * d * 1 =$$

$$= (9.81/16/10^3) * 0,75 * 1,2 * 31^2 * 13,5 * 50$$

$$P_{th} = 358 \text{ N}$$

3. Tác dụng lên 1 dây thông tin:

$$v = 31 \text{ m/s}$$

$$P_{tt} = (9.81/16/10^3) * a * C_{xp} * V^2 * d * 1 =$$

$$= (9.81/16/10^3) * 0,75 * 1,2 * 31^2 * 11,05 * 50$$

$$P_{tt} = 293 \text{ N}$$

4. Tác dụng lên trụ:

$$v = 31 \text{ m/s}$$

$$P_t = (9.81/16) * a * C * V^2 * S$$

$$= (9.81/16) * 0,75 * 0,7 * 31^2 * 3,46$$

$$P_t = 1070 \text{ N}$$

5. Tác dụng lên thiết bị:

$$P_t = 2300 \text{ N}$$

III.1. Tải trọng gió tác dụng:

A Áp lực của gió tác động lên dây dẫn pha

1 Tải trọng của gió q tác động lên dây dẫn ở độ cao 12m theo TCVN 2737:1995

Giá trị của áp lực gió theo QCVN 02:2009; hoặc TCVN 2737:1995 và điều II.5.26 trang bị điện

Hệ số tính đến sự thay đổi của áp lực gió lấy theo bảng 5 TCVN 2737:1995

Hệ số khí động lấy theo bảng 6 TCVN 2737:1995

==>

2 Áp lực của gió tác động lên dây dẫn theo điều II.5.25 trang bị điện

Hệ số tính đến sự không bằng nhau của áp lực gió trong khoảng cột

q	=	q₀ * k * c	10,2
q ₀	=	0,4675 kN/m ²	10 1,18
k	=	1,182	15 1,24
c	=	1,1	1,182
q	=	0,608 kN/m²	
P_{dây pha}	=	a * C_x * K_l * q * F_{dây pha} * sin²φ	
a	=	0,55	Tra bảng ứng với áp lực của gió 0.55kN/m2 (hoặc 55daN/m2)

Hệ số khí động học	C_x	=	1,2	(Đường kính dây dẫn 50mm ² bọc 24kV có d= 13.2mm)
Hệ số qui đổi tính đến ảnh hưởng của chiều dài khoảng vượt vào tải trọng gió	K_l	=	1,1	(Chiều dài khoảng vượt l = 40m)
Tải trọng của gió q tác động lên dây dẫn	q	=	0,608 kN/m ²	
Tiết diện cản gió của dây dẫn	$F_{\text{dây pha}}$	=	l * d m ²	a day
Đường kính dây dẫn	d	=	0,02157 m	Cx
Chiều dài khoảng vượt lớn nhất	l	=	40 m	K1
==>	$F_{\text{dây pha}}$	=	0,8628 m²	
Góc hợp thành giữa hướng gió thổi và trục của tuyến đường dây	φ	=	90°	
==>	$\sin^2 \varphi$	=	1	
==>	$P_{\text{dây pha}}$	=	380,847 N	
Lực tác dụng lên dây pha (qui về đầu cột)	$P_{\text{dây pha}}$	=	373,547 N	
Áp lực của gió tác động lên 03 sợi dây dẫn (qui về đầu cột)	$3P_{\text{dây pha}}$	=	1121 N	
B				
Áp lực của gió tác động lên dây dẫn trung hòa				
1				
Tải trọng của gió q tác động lên dây dẫn ở độ cao 10,5m theo TCVN 2737:1995	q	=	$q_0 * k * c$	9,3
Giá trị của áp lực gió theo QCVN 02:2009; hoặc TCVN 2737:1995 và điều II.5.26 trang bị điện	q_0	=	0,4675 kN/m ²	5 1,07
Hệ số tính đến sự thay đổi của áp lực gió lấy theo bảng 5 TCVN 2737:1995	k	=	1,165	10 1,18
Hệ số khí động lấy theo bảng 6 TCVN 2737:1995	c	=	1,2	1,165
==>	q	=	0,654 kN/m²	
2				
Áp lực của gió tác động lên dây dẫn theo điều II.5.25 trang bị điện	$P_{\text{dây N}}$	=	$a * C_x * K_l * q * F_{\text{dây N}} * \sin^2 \varphi$	
Hệ số tính đến sự không bằng nhau của áp lực gió trong khoảng cột	a	=	0,55	Tra bảng ứng với áp lực của gió 0.55kN/m ² (hoặc 55daN/m ²)
Hệ số khí động học	C_x	=	1,2	(Đường kính dây dẫn 25mm ² trần có d= 6.9mm)
Hệ số qui đổi tính đến ảnh hưởng của chiều dài khoảng vượt vào tải trọng gió	K_l	=	1,1	(Chiều dài khoảng vượt l = 40m)
Tải trọng của gió q tác động lên dây dẫn ở độ cao 10,5m	q	=	0,654 kN/m ²	
Tiết diện cản gió của dây dẫn	$F_{\text{dây N}}$	=	l * d m ²	a day
Đường kính dây dẫn	d	=	0,0069 m	Cx
Chiều dài khoảng vượt lớn nhất	l	=	40 m	K1
==>	$F_{\text{dây N}}$	=	0,276 m²	
Góc hợp thành giữa hướng gió thổi và trục của tuyến đường dây	φ	=	90°	
==>	$\sin^2 \varphi$	=	1	
==>	$P_{\text{dây N}}$	=	131,046 N	

	Lực tác dụng lên dây trung hòa (qui về đầu cột) $P_{\text{dây N}}$	=	116,906 N			
C	Áp lực gió tác động vào cột (Theo tiêu chuẩn kỹ thuật lưới điện nông thôn)	$P_{\text{cột}}$	=	$q * k * F_{\text{cột}} * C_x$		
	Tải trọng của gió tác động lên cột	$F_{\text{cột}}$	=	$\frac{d1+d2}{2} * (h1-h2)$	m^2	
	Đường kính đầu cột	d_1	=	0,19	m	
	Đường kính đáy cột $d_2 = h \times 13,3$ +190/1000	d_2	=	0,33	m	
	Chiều cao cột	h_1	=	14	m	
	Độ sâu móng	h_2	=	2,4	m	
	Chiều cao cột tính từ mặt đất	h	=	11,6	m	
	==>	$F_{\text{cột}}$	=	3,02	m^2	
3	Tải trọng của gió q tác động lên cột ở độ cao 10,5m theo TCVN 2737:1995	q	=	$q_0 * k * c$		10,2
	Giá trị của áp lực gió theo QCVN 02:2009; hoặc TCVN 2737:1995 và điều II.5.26 trang bị điện	q_0	=	0,4675 kN/m ²		10 1,18
	Hệ số tính đến sự thay đổi của áp lực gió lấy theo bảng 5 TCVN 2737:1995	k	=	1,182		15 1,24
	Hệ số khí động lấy theo bảng 6 TCVN 2737:1995	c	=	1,1		1,182
	==>	q	=	0,608 kN/m²		
	Hệ số khí động học	C_x	=	0,9	----->	$C_x = k * c_{x\infty}$
	==>	$P_{\text{cột}}$	=	1,951 kN	a k	tra bảng 6.1 TCVN 2737:1995
	Lực gió đặt vào cột ở độ cao				K1	35
	$H_{\text{dón gió}} = [(2d1+d2) / (d1+d2)] * h/3$		=	5,28	q	35 0,85
	Tải trọng gió tác dụng lên cột (qui về đầu cột)		=	887,91 N	F	50 0,9
4	Tải trọng gió tác dụng lên MBT (qui về đầu cột)			2.300,00 N		
	Tổng hợp lực tác dụng lên đầu cột				---->	$k = 0,85$
	$P = P_{\text{cột}} + P_{\text{dây pha}} + P_{\text{dây N}} + P_{\text{mbt}}$		=	4425,461 N		

III.2. Lực căng dây

- 10%
1. Dây trung thể 7505 N
Lực căng dây do dây pha trung thể tác dụng lên cột
 $T_p = 1501$ N
2. Dây trung hòa 4152 N
Lực căng dây do dây trung hòa tác dụng lên cột
 $T_{th} = 830$ N
4. Dây thông tin 677 N
Lực căng dây do thông tin tác dụng lên cột
 $T_{tt} = 676,795673$ N
5. Máy biến thế 2300 N

III.3. Moment tác dụng:

1. Tác dụng do dây pha trung thể:
 $M_p = n \cdot \sqrt{P_p^2 + T_p^2} \cdot h$
 $M_p = 3 \cdot \sqrt{700^2 + 1501^2} \cdot 11,37$
 $M_p = 63894$ Nm
2. Tác dụng do dây trung hòa:
 $M_{th} = n \cdot \sqrt{P_{th}^2 + T_{th}^2} \cdot h$
 $M_{th} = 1 \cdot \sqrt{358^2 + 830,42^2} \cdot 9,87$
 $M_{th} = 8277$ Nm
4. Tác dụng lên dây thông tin:
 $M_{tt} = n \cdot \sqrt{P_{tt}^2 + T_{tt}^2} \cdot h$
 $M_{tt} = 2 \cdot \sqrt{293^2 + 676,795673076923^2} \cdot 6,5$
 $M_{tt} = 9587$ Nm
5. Tác dụng lên trụ:
 $M_t = P_t \cdot G$
 $M_t = 1070,31 \cdot 5,43$
 $M_t = 5811,75963$ Nm
6. Tác dụng lên thiết bị:
 $M_{tb} = P_t \cdot G$
 $M_{tb} = 2300 \cdot 5,43$
 $M_{tb} = 12489$ Nm

III.4. Tổng moment tác dụng:

$$M = M_p + M_{th} + M_{ht} + M_{MBT} = M_{tt} + M_t$$
$$M = 100060 \text{ Nm}$$

III.5. Tổng momen tác dụng quy về đầu trụ :

$$F = M/h = 100060/11,6 = 8625,84 \cdot 1,2 = 10351 < 17000 \text{ N}$$

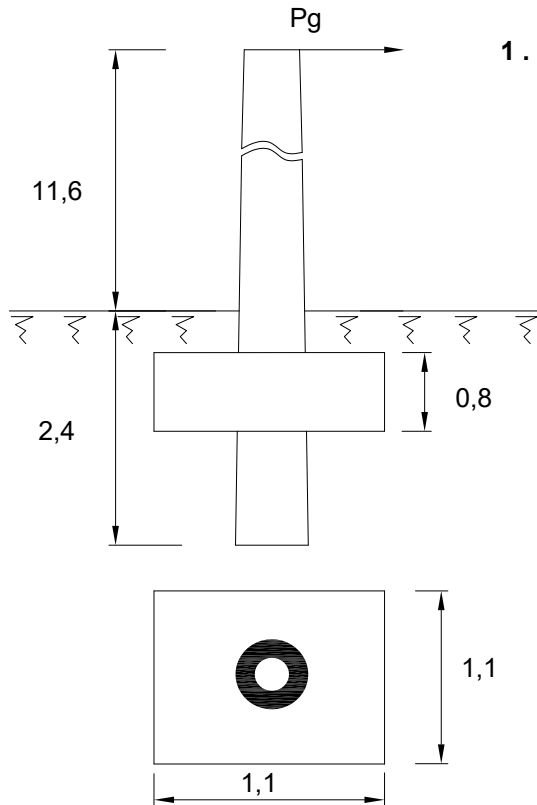
IV. Kết luận :

Tổng lực tác dụng lên trụ đảm bảo theo tiêu chuẩn kỹ thuật của trụ BTLT14 m theo tiêu chuẩn VTTB 3370/QĐ-EVNHCNM ngày 04/09/2018 V/v ban hành quy định tiêu chuẩn cơ sở trụ điện và phụ kiện.

Công trình : **Xây dựng mới nổi tuyến trung thế đảm bảo cung cấp điện khu vực xã Tân Thới Nhì, Bà Điểm, Xuân Thới Đông, huyện Hóc Môn**

Hạng mục : **Tính móng cột** **MÓNG ĐƠN 14M NÉO**

Loại móng : **Móng ngắn không cấp**



1. Số liệu đầu vào:

* Mã loại đất: 8

table : Đất sét pha, cát pha ẩm rự nhiên

* Loại cột : 14 m

==> Đường kính dáy: D = 377 mm

Trọng lượng cột: G_c = 1414,85 kG

Số lượng cột : n = 1

* Dạng cột : 3

table : Néo góc, kéo cuối

* Chọn kích thước móng :

Chiều sâu chôn cột : H_d = 2,4 m

Chiều dài móng : l_m = 1,1 m

Chiều rộng móng : b_m = 1,1 m

Chiều cao móng : h_m = 0,8 m

* Tổng lực ngang tác dụng vào cột :

P_d = 807,8536 kG

* Tổng lực đứng do dây tác dụng vào cột :

G_d = 300 kG

Theo bảng các thông số đặc trưng của đất, ta tra được như sau:

$$\gamma = 18,91 \text{ kN/m}^3$$

$$\varphi = 15,300^\circ$$

$$C = 4,79 \text{ kN/m}^2$$

2. Tính toán :

2.1 Kiểm tra khả năng chống lún

a. Tìm tổng tải trọng thẳng đứng:

$$\text{Ta có : } N = G_c + G_m + G_d$$

Trong đó : G_c : Trọng lượng cột.

G_d : Tải trọng thẳng đứng do dây tác dụng vào cột.

G_m : Trọng lượng móng.

$$\text{Suy ra : } N = 3941,25 \text{ kG}$$

b. Tìm ứng suất cực đại :

Ứng suất cực đại xuống đáy móng được tính bằng công thức :

$$\sigma_{\max} = \frac{N}{l_m * b_m} = 32,57 \text{ kN/m}^2$$

Áp lực chống lún của đất nền :

$$\gamma^* H_d = 45,384 \text{ kN/m}^2 > 32,57 \text{ kN/m}^2$$

Vậy móng cột đảm bảo yêu cầu chống lún.

2.2 Kiểm tra khả năng chống lật :

Điều kiện để móng không bị lật là :

$$\frac{1}{F_1} (F_2 E_K + F_3 G) \geq n_m P_d$$

Trong đó:

F_1 : là hệ số ảnh hưởng của chiều sâu chôn cột và loại đất, được tính bằng công thức:

$$F_1 = 1,5 \left[\frac{H_K}{H_d} + \left(\frac{H_K}{H_d} + 1 \right) \text{tg}^2 \varphi \right] + 0,5$$

φ : góc ma sát trong của đất

H_K ; H_d : là chiều cao phần cột trên mặt đất và dưới mặt đất.

F_2 ; F_3 : là hệ số phản kháng của móng xác định theo công thức:

$$F_2 (1 + \text{tg}^2 \varphi) \left(1 + 1,5 \frac{l_m}{h_m} \text{tg} \varphi \right)$$

$$F_3 = \left[(1 + \text{tg}^2 \varphi) \frac{l_m}{h_m} + \text{tg} \varphi \right]$$

E_K : là sức kháng của đất có giá trị là:

$$E_K = \frac{b_m H_d K_c}{\theta (\theta + \text{tg} \varphi)} [0,5 \gamma_d H_d + C(1 + \theta^2)]$$

K_c : là hệ số cản phụ thuộc vào loại đất và kích thước cột cho trong phụ lục.

C : là lực dính kết của đất có trong phụ lục

θ : là hệ số liên kết cho trong phụ lục

G : là tổng trọng lượng của cột và bê tông :

$$G = G_c + G_m = G_c + \gamma l_m b_m h_m$$

a . Tính các hệ số F_1 ; F_2 ; F_3 :

Theo công thức ở trên, ta có F_1 ; F_2 ; F_3 bằng :

$$\begin{aligned} F_1 &= 8,4 \\ F_2 &= 1,68 \\ F_3 &= 1,75 \end{aligned}$$

b. Tìm sức kháng của đất E_K và tổng trọng lượng của cột và móng G :

* Tra hệ số cản K_c :

Tỉ lệ kích thước chân cột :

$$\tau_c = \frac{H_d}{b_m} = 2,18$$

Tra bảng hệ số cản K_c , ta có : $K_c = 1,438$

* Tìm hệ số liên kết θ :

Tra bảng các hệ số θ ; θ^2 ; Φ^2 ta được :

$$\theta = 0,756$$

Vậy sức kháng của đất : $E_k = 147,27 \text{ kN}$

* Tìm tổng trọng lượng G :

$$G = 3641,25 \text{ kG}$$

c . Tìm hệ số an toàn n_m :

Vì cột tính toán là cột Néo góc, néo cuối nên :

$$n_m = 1,3$$

d . Kiểm tra điều kiện chống lật :

Ta có :

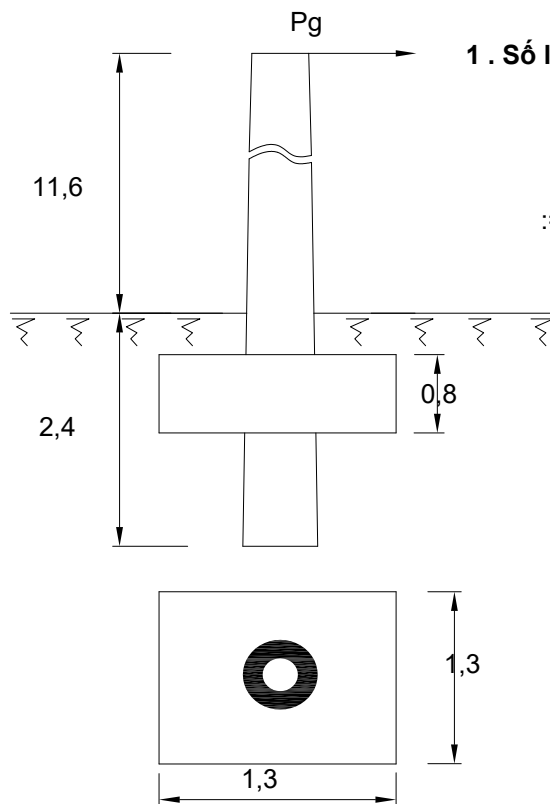
$$\frac{(F_2 * E_k + F_3 * G)}{F_1} = 37,04 \text{ kN} > n_m * P_d = 10,5 \text{ kN}$$

Vậy móng đảm bảo an toàn.

Công trình : **Xây dựng mới nổi tuyến trung thế đảm bảo cung cấp điện khu vực xã Tân Thới Nhì, Bà Điểm, Xuân Thới Đông, huyện Hóc Môn**

Hạng mục : **Tính móng cột** **MÓNG CỘT ĐÔI 14M**

Loại móng : **Móng ngắn không cấp**



1 . Số liệu đầu vào:

* Mã loại đất: 8
table : Đất sét pha, cát pha ẩm rựy nhiên

* Loại cột : 14 m
=> Đường kính dáy: D = 377 mm
Trọng lượng cột: G_c = 1414,85 kG
Số lượng cột : n = 2

* Dạng cột : 3
table : Néo góc, kéo cuối

* Chọn kích thước móng :

Chiều sâu chôn cột : H_d = 2,4 m
Chiều dài móng : l_m = 1,3 m
Chiều rộng móng : b_m = 1,3 m
Chiều cao móng : h_m = 0,8 m

* Tổng lực ngang tác dụng vào cột :
Pd = 2784 kG

* Tổng lực đứng do dây tác dụng vào cột :
G_d = 300 kG

Tham khảo địa chất công trình TBA 110kV Đông Thạnh. Ta có các số liệu sau:

$$\begin{aligned} \gamma &= 18,91 \text{ kN/m}^3 \\ \varphi &= 15,300^\circ \\ C &= 4,79 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

2. Tính toán :

2.1 Kiểm tra khả năng chống lún

a. Tìm tổng tải trọng thẳng đứng:

$$\text{Ta có : } N = G_c + G_m + G_d$$

Trong đó : G_c : Trọng lượng cột.

G_d : Tải trọng thẳng đứng do dây tác dụng vào cột.

G_m : Trọng lượng móng.

$$\text{Suy ra : } N = 6239,3 \text{ kG}$$

b. Tìm ứng suất cực đại :

Ứng suất cực đại xuống đáy móng được tính bằng công thức :

$$\sigma_{\max} = \frac{N}{l_m * b_m} = 36,92 \text{ kN/m}^2$$

Áp lực chống lún của đất nền :

$$\gamma * H_d = 45,384 \text{ kN/m}^2 > 36,92 \text{ kN/m}^2$$

Vậy móng cột đảm bảo yêu cầu chống lún.

2.2 Kiểm tra khả năng chống lật :

Điều kiện để móng không bị lật là :

$$\frac{1}{F_1} (F_2 E_K + F_3 G) \geq n_m P_d$$

Trong đó:

F_1 : là hệ số ảnh hưởng của chiều sâu chôn cột và loại đất, được tính bằng công thức:

$$F_1 = 1,5 \left[\frac{H_K}{H_d} + \left(\frac{H_K}{H_d} + 1 \right) \text{tg}^2 \varphi \right] + 0,5$$

φ : góc ma sát trong của đất

H_K ; H_d : là chiều cao phần cột trên mặt đất và dưới mặt đất.

F_2 ; F_3 : là hệ số phản kháng của móng xác định theo công thức:

$$F_2 (1 + \text{tg}^2 \varphi) \left(1 + 1,5 \frac{l_m}{h_m} \text{tg} \varphi \right)$$

$$F_3 = \left[(1 + \text{tg}^2 \varphi) \frac{l_m}{h_m} + \text{tg} \varphi \right]$$

E_K : là sức kháng của đất có giá trị là:

$$E_K = \frac{b_m H_d K_c}{\theta (\theta + \text{tg} \varphi)} [0,5 \gamma_d H_d + C (1 + \theta^2)]$$

K_c : là hệ số cản phụ thuộc vào loại đất và kích thước cột cho trong phụ lục.

C : là lực dính kết của đất có trong phụ lục

θ : là hệ số liên kết cho trong phụ lục

G : là tổng trọng lượng của cột và bê tông :

$$G = G_c + G_m = G_c + \gamma l_m b_m h_m$$

a . Tính các hệ số F_1 ; F_2 ; F_3 :

Theo công thức ở trên, ta có F_1 ; F_2 ; F_3 bằng :

$$\begin{aligned} F_1 &= 8,4 \\ F_2 &= 1,79 \\ F_3 &= 2,02 \end{aligned}$$

b. Tìm sức kháng của đất E_k và tổng trọng lượng của cột và móng G :

* Tra hệ số cản K_c :

Tỉ lệ kích thước chân cột :

$$\tau_c = \frac{H_d}{b_m} = 1,85$$

Tra bảng hệ số cản K_c , ta có :

$$K_c = 1,370$$

* *Tim hệ số liên kết θ :*

Tra bảng các hệ số θ ; θ^2 ; Φ^2 ta được :

$$\theta = 0,756$$

Vậy sức kháng của đất : $E_k = 165,84 \text{ kN}$

* *Tim tổng trọng lượng G :*

$$G = 5939,3 \text{ kG}$$

c . Tim hệ số an toàn n_m :

Vì cột tính toán là cột Néo góc, kéo cuối nên :

$$n_m = 1,3$$

d . Kiểm tra điều kiện chống lật :

Ta có :

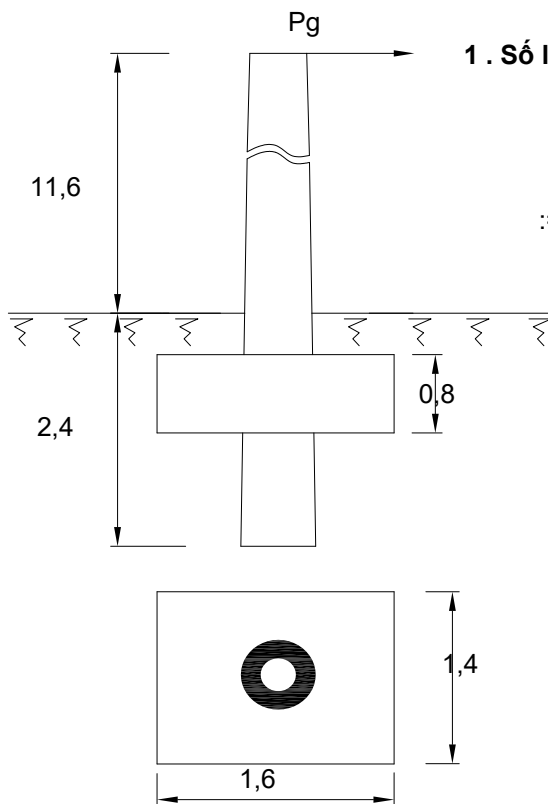
$$\frac{(F_2 * E_k + F_3 * G)}{F_1} = 49,62 \text{ kN} > n_m * P_d = 36,19 \text{ kN}$$

Vậy móng đảm bảo an toàn.

Công trình : **Xây dựng mới nổi tuyến trung thế đảm bảo cung cấp điện khu vực xã Tân Thới Nhì, Bà Điểm, Xuân Thới Đông, huyện Hóc Môn**

Hạng mục : **Tính móng cột** **MÓNG CỘT ĐÔI 14M (TRẠM BIẾN ÁP)**

Loại móng : **Móng ngắn không cấp**



1. Số liệu đầu vào:

* Mã loại đất: 8
table : Đất sét pha, cát pha ẩm rựy nhiên

* Loại cột : 14 m
=> Đường kính dáy: D = 377 mm
Trọng lượng cột: G_c = 1414,85 kG
Số lượng cột : n = 2

* Dạng cột : 3
table : Néo góc, néo cuối

* Chọn kích thước móng :

Chiều sâu chôn cột : H_d = 2,4 m
Chiều dài móng : l_m = 1,4 m
Chiều rộng móng : b_m = 1,6 m
Chiều cao móng : h_m = 0,8 m

* Tổng lực ngang tác dụng vào cột :
Pd = 1394 kG

* Tổng lực đứng do dây tác dụng vào cột :
G_d = 2400 kG

Tham khảo địa chất công trình TBA 110kV Đông Thạnh. Ta có các số liệu sau:

$$\begin{aligned} \gamma &= 18,91 \text{ kN/m}^3 \\ \varphi &= 15,300^\circ \\ C &= 4,79 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

2. Tính toán :

2.1 Kiểm tra khả năng chống lún

a. Tìm tổng tải trọng thẳng đứng:

$$\text{Ta có : } N = G_c + G_m + G_d$$

Trong đó : G_c : Trọng lượng cột.

G_d : Tải trọng thẳng đứng do dây tác dụng vào cột.

G_m : Trọng lượng móng.

$$\text{Suy ra : } N = 9351,3 \text{ kG}$$

b. Tìm ứng suất cực đại :

Ứng suất cực đại xuống đáy móng được tính bằng công thức :

$$\sigma_{\max} = \frac{N}{l_m * b_m} = 41,75 \text{ kN/m}^2$$

Áp lực chống lún của đất nền :

$$\gamma^* H_d = 45,384 \text{ kN/m}^2 > 41,75 \text{ kN/m}^2$$

Vậy móng cột đảm bảo yêu cầu chống lún.

2.2 Kiểm tra khả năng chống lật :

Điều kiện để móng không bị lật là :

$$\frac{1}{F_1} (F_2 E_K + F_3 G) \geq n_m P_d$$

Trong đó:

F_1 : là hệ số ảnh hưởng của chiều sâu chôn cột và loại đất, được tính bằng công thức:

$$F_1 = 1,5 \left[\frac{H_K}{H_d} + \left(\frac{H_K}{H_d} + 1 \right) \text{tg}^2 \varphi \right] + 0,5$$

φ : góc ma sát trong của đất

H_K ; H_d : là chiều cao phần cột trên mặt đất và dưới mặt đất.

F_2 ; F_3 : là hệ số phản kháng của móng xác định theo công thức:

$$F_2 (1 + \text{tg}^2 \varphi) \left(1 + 1,5 \frac{l_m}{h_m} \text{tg} \varphi \right)$$

$$F_3 = \left[(1 + \text{tg}^2 \varphi) \frac{l_m}{h_m} + \text{tg} \varphi \right]$$

E_K : là sức kháng của đất có giá trị là:

$$E_K = \frac{b_m H_d K_c}{\theta (\theta + \text{tg} \varphi)} [0,5 \gamma_d H_d + C (1 + \theta^2)]$$

K_c : là hệ số cản phụ thuộc vào loại đất và kích thước cột cho trong phụ lục.

C : là lực dính kết của đất có trong phụ lục

θ : là hệ số liên kết cho trong phụ lục

G : là tổng trọng lượng của cột và bê tông :

$$G = G_c + G_m = G_c + \gamma l_m b_m h_m$$

a . Tính các hệ số F_1 ; F_2 ; F_3 :

Theo công thức ở trên, ta có F_1 ; F_2 ; F_3 bằng :

$$F_1 = 8,4$$

$$F_2 = 1,85$$

$$F_3 = 2,15$$

b. Tìm sức kháng của đất E_k và tổng trọng lượng của cột và móng G :

* Tra hệ số cản K_c :

Tỉ lệ kích thước chôn cột :

$$\tau_c = \frac{H_d}{b_m} = 1,5$$

Tra bảng hệ số cản K_c , ta có :

$$K_c = 1,300$$

* *Tìm hệ số liên kết θ :*

Tra bảng các hệ số θ ; θ^2 ; Φ^2 ta được :

$$\theta = 0,756$$

Vậy sức kháng của đất : $E_k = 193,68 \text{ kN}$

* *Tìm tổng trọng lượng G :*

$$G = 6951,3 \text{ kG}$$

c . Tìm hệ số an toàn n_m :

Vì cột tính toán là cột Néo góc, néo cuối nên :

$$n_m = 1,3$$

d . Kiểm tra điều kiện chống lật :

Ta có :

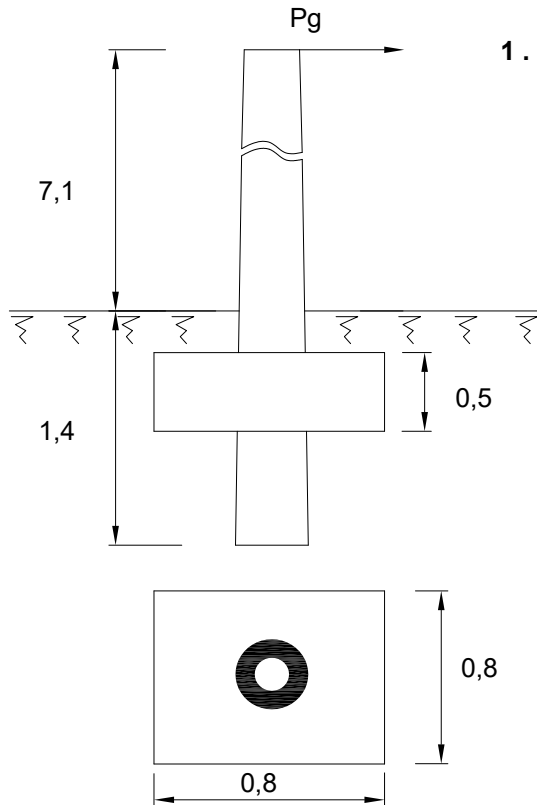
$$\frac{(F_2 * E_k + F_3 * G)}{F_1} = 60,45 \text{ kN} > n_m * P_d = 18,12 \text{ kN}$$

Vậy móng đảm bảo an toàn.

Công trình : **Xây dựng mới nổi tuyến trung thế đảm bảo cung cấp điện khu vực xã Tân Thới Nhì, Bà Điểm, Xuân Thới Đông, huyện Hóc Môn**

Hạng mục : **Tính móng cột** **MÓNG ĐƠN 8,5M NÉO**

Loại móng : **Móng ngắn không cấp**



1 . Số liệu đầu vào:

* Mã loại đất: 8

table : Đất sét pha, cát pha ẩm rự nhiên

* Loại cột : 8,5 m

==> Đường kính dáy: D = 252 mm

Trọng lượng cột: G_c = 559 kG

Số lượng cột : n = 1

* Dạng cột : 3

table : Néo góc, kéo cuối

* Chọn kích thước móng :

Chiều sâu chôn cột : H_d = 1,4 m

Chiều dài móng : l_m = 0,8 m

Chiều rộng móng : b_m = 0,8 m

Chiều cao móng : h_m = 0,5 m

* Tổng lực ngang tác dụng vào cột :

P_d = 807,8536 kG

* Tổng lực đứng do dây tác dụng vào cột :

G_d = 300 kG

Theo bảng các thông số đặc trưng của đất, ta tra được như sau:

$\gamma = 18,91 \text{ kN/m}^3$

$\varphi = 15,300^\circ$

$C = 4,79 \text{ kN/m}^2$

2. Tính toán :

2.1 Kiểm tra khả năng chống lún

a. Tìm tổng tải trọng thẳng đứng:

Ta có : $N = G_c + G_m + G_d$

Trong đó : G_c : Trọng lượng cột.

G_d : Tải trọng thẳng đứng do dây tác dụng vào cột.

G_m : Trọng lượng móng.

Suy ra : $N = 1595 \text{ kG}$

b. Tìm ứng suất cực đại :

Ứng suất cực đại xuống đáy móng được tính bằng công thức :

$$\sigma_{\max} = \frac{N}{l_m * b_m} = 24,92 \text{ kN/m}^2$$

Áp lực chống lún của đất nền :

$$\gamma^* H_d = 26,474 \text{ kN/m}^2 > 24,92 \text{ kN/m}^2$$

Vậy móng cột đảm bảo yêu cầu chống lún.

2.2 Kiểm tra khả năng chống lật :

Điều kiện để móng không bị lật là :

$$\frac{1}{F_1} (F_2 E_K + F_3 G) \geq n_m P_d$$

Trong đó:

F_1 : là hệ số ảnh hưởng của chiều sâu chôn cột và loại đất, được tính bằng công thức:

$$F_1 = 1,5 \left[\frac{H_K}{H_d} + \left(\frac{H_K}{H_d} + 1 \right) \text{tg}^2 \varphi \right] + 0,5$$

φ : góc ma sát trong của đất

H_K ; H_d : là chiều cao phần cột trên mặt đất và dưới mặt đất.

F_2 ; F_3 : là hệ số phản kháng của móng xác định theo công thức:

$$F_2 (1 + \text{tg}^2 \varphi) \left(1 + 1,5 \frac{l_m}{h_m} \text{tg} \varphi \right)$$

$$F_3 = \left[(1 + \text{tg}^2 \varphi) \frac{l_m}{h_m} + \text{tg} \varphi \right]$$

E_K : là sức kháng của đất có giá trị là:

$$E_K = \frac{b_m H_d K_c}{\theta (\theta + \text{tg} \varphi)} [0,5 \gamma_d H_d + C(1 + \theta^2)]$$

K_c : là hệ số cản phụ thuộc vào loại đất và kích thước cột cho trong phụ lục.

C : là lực dính kết của đất có trong phụ lục

θ : là hệ số liên kết cho trong phụ lục

G : là tổng trọng lượng của cột và bê tông :

$$G = G_c + G_m = G_c + \gamma l_m b_m h_m$$

a . Tính các hệ số F_1 ; F_2 ; F_3 :

Theo công thức ở trên, ta có F_1 ; F_2 ; F_3 bằng :

$$\begin{aligned} F_1 &= 8,79 \\ F_2 &= 1,78 \\ F_3 &= 1,99 \end{aligned}$$

b. Tìm sức kháng của đất E_K và tổng trọng lượng của cột và móng G :

* Tra hệ số cản K_c :

Tỉ lệ kích thước chân cột :

$$\tau_c = \frac{H_d}{b_m} = 1,75$$

Tra bảng hệ số cản K_c , ta có : $K_c = 1,350$

* Tìm hệ số liên kết θ :

Tra bảng các hệ số θ ; θ^2 ; Φ^2 ta được :

$$\theta = 0,756$$

Vậy sức kháng của đất : $E_k = 40,31 \text{ kN}$

* Tìm tổng trọng lượng G :

$$G = 1295 \text{ kG}$$

c . Tìm hệ số an toàn n_m :

Vì cột tính toán là cột Néo góc, néo cuối nên :

$$n_m = 1,3$$

d . Kiểm tra điều kiện chống lật :

Ta có :

$$\frac{(F_2 * E_k + F_3 * G)}{F_1} = 11,09 \text{ kN} > n_m * P_d = 10,5 \text{ kN}$$

Vậy móng đảm bảo an toàn.

CHƯƠNG 9: KẾ HOẠCH BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG

9.1. Qui định chung.

Thực hiện quy định tại Thông tư 31/2016/TT-BTNMT ngày 14/10/2016, của Bộ Tài nguyên và Môi trường về việc lập phương án bảo vệ môi trường với các công trình điện.

9.2. Địa điểm thực hiện dự án.

Công trình “Xây dựng mới nổi tuyến trung thế đảm bảo cung cấp điện khu vực xã Tân Thới Nhì, Bà Điểm, Xuân Thới Đông, huyện Hóc Môn” được triển khai thực hiện trên địa bàn xã Xuân Thới Sơn, xã Bà Điểm, Thành phố Hồ Chí Minh.

9.3. Quy mô dự án.

- Kéo mới lưới trung thế nổi 3VXAS240mm², đơn tuyến : 2.797,6 mét
- Kéo mới lưới trung thế nổi 3VXAS50mm², đơn tuyến : 61 mét
- Lắp mới LBS có chức năng scada, trụ trồng mới : 05 bộ
- Kéo mới trung thế ngầm mạch kép, cáp 3M50mm², đơn tuyến : 497 mét
- Thu hồi trung thế nổi hiện hữu nhiều tiết diện : 1864 mét
- Thu hồi cáp ngầm mạch đơn 3M50mm² đang vận hành, đơn tuyến: 497 mét.

9.4. Nhu cầu nguyên liệu, nhiên liệu sử dụng.

- Công trình khi chạy máy phát điện sẽ sử dụng dầu diesel.

9.5. Các tác động xấu đến môi trường.

Các ảnh hưởng của tuyến đường dây và trạm biến áp đến môi trường

+ Trong phạm vi đường cáp trung thế (22-35kV) và phạm vi trạm biến áp sẽ gây ra cho môi trường xung quanh một từ trường. Vì thế sẽ có ảnh hưởng nhất định đến con người và các công trình viễn thông lân cận.

+ Trong quá trình đào mương cáp sẽ gây ra sạt, lún, ảnh hưởng đến nền, móng công trình lân cận, ảnh hưởng đến an toàn.

+ Với phạm vi xây dựng công trình không lớn thì mức độ ảnh hưởng của công trình với môi trường xung quanh ở mức nhẹ và chỉ ảnh hưởng tạm thời.

9.6. Kế hoạch bảo vệ môi trường.

+ Trong quá trình thi công đường cáp ngầm trung, hạ thế, đơn vị thi công phải có biện pháp giảm tiếng ồn và giảm bụi bặm và các ảnh hưởng khác đến khu vực dân cư và cây xanh xung quanh.

+ Trong quá trình đào mương cáp phải có biện pháp phù hợp tránh gây sạt, lở các công trình lân cận.

+ Trong quá trình quản lý vận hành, đơn vị quản lý phải luôn đảm bảo hành lang an toàn lưới điện cũng như những tác động về điện từ trường theo đúng các quy định hiện hành của nhà nước.

9.7. Cam kết.

Công trình cam kết được thực hiện đảm bảo bảo vệ môi trường theo quy định tại Thông tư 31/2016/TT-BTNMT ngày 14/10/2016 của Bộ Tài nguyên và Môi trường.

CHƯƠNG 10: PHƯƠNG THỨC QUẢN LÝ DỰ ÁN VÀ KẾ HOẠCH ĐẦU THẦU

10.1. Phương thức quản lý dự án.

- Chủ đầu tư: Công ty Điện lực Hóc Môn.
- Nguồn vốn: KHCB
- Đơn vị thay mặt chủ đầu tư làm quản lý: phòng kế hoạch vật tư - Công ty Điện lực Hóc Môn.
- Đơn vị tư vấn được giao nhiệm vụ tư vấn khảo sát thiết kế: Công ty TNHH TM DV TV Xây dựng Năng Lượng Mới.
- Công ty Điện lực Hóc Môn có trách nhiệm:
 - + Ký hợp đồng với cơ quan tư vấn lập hồ sơ BCKT-KT, hồ sơ mời thầu cho công trình.
 - + Xem xét trình Chủ đầu tư phê duyệt tài liệu thiết kế do cơ quan tư vấn lập.
 - + Tổ chức đấu thầu mua sắm vật tư, xây lắp công trình.
 - + Phối hợp với địa phương có ảnh hưởng của tuyến đường dây, tổ chức đền bù và giải phóng mặt bằng.
 - + Tổ chức giám sát thi công trong giai đoạn thi công các hạng mục công trình.
 - + Tổ chức nghiệm thu, bàn giao và đưa công trình vào vận hành.
 - + Đôn đốc cơ quan liên quan thực hiện công trình theo đúng tiến độ.
- Đơn vị tư vấn có nhiệm vụ:
 - + Lập hồ sơ BCKT-KT công trình theo kế hoạch của Chủ đầu tư.
 - + Phối hợp với cơ quan quản lý dự án trong các khâu xét duyệt hồ sơ thầu, giám sát tác giả, tham gia hội đồng nghiệm thu theo quy định hiện hành.

10.2. Kế hoạch đấu thầu.

Công ty Điện lực Hóc Môn tổ chức thực hiện công tác đấu thầu và trình duyệt theo phân cấp ủy quyền.

- + Các gói thầu mua sắm vật tư: Công ty Điện lực Hóc Môn căn cứ theo tình hình thực tế về nguồn cung cấp vật tư thiết bị, thị trường để phân chia gói thầu.
- + Gói thầu xây lắp: lựa chọn thông qua hình thức đấu thầu.
- + Gói thầu giám sát thi công: lựa chọn thông qua hình thức đấu thầu.

10.3. Tiến độ thực hiện.

STT	Hạng mục	Thời gian thực hiện dự kiến	Kế hoạch
1	Lập HSMT, tổ chức đấu thầu các gói thầu mua sắm VTTB, gói thầu thi công xây lắp, gói thầu TVGS...	09/2025-10/2025	Đấu thầu rộng rãi trong nước
2	Xét thầu và lựa chọn nhà thầu các gói thầu mua sắm VTTB, gói thầu thi công xây lắp, gói thầu TVGS...	10/2023-10/2023	PC Hóc Môn tự thực hiện
3	Tổ chức bàn giao mặt bằng hướng tuyến theo thiết kế được duyệt. Chuẩn bị mặt bằng, chuẩn bị VTTB, nhân sự, máy móc thi công.	11/2025-11/2025	Theo kế hoạch tổ chức khởi công công trình của PC Hóc Môn

4	<ul style="list-style-type: none"> - Tổ chức thi công các hạng mục thuộc phần điện, phần không chuyên điện, lắp đặt thiết bị, thí nghiệm hiệu chỉnh VTTB... - Giám sát thi công phần điện, phần không chuyên điện, phần lắp đặt thiết bị, phần làm hộp đấu cáp, hộp nối cáp... 	12/2025-03/2026	Theo kế hoạch thi công của nhà thầu và lịch cắt điện của PC Hóc Môn
5	Nghiệm thu đóng điện bàn giao	03/2026-04/2026	PC Hóc Môn tự thực hiện

CHƯƠNG 11: KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

11.1. Kết luận.

Từ những phân tích, đánh giá nêu trên có thể thấy rằng việc xây dựng công trình: “Xây dựng mới nối tuyến trung thế đảm bảo cung cấp điện khu vực xã Tân Thới Nhì, Bà Điểm, Xuân Thới Đông, huyện Hóc Môn” có ý nghĩa rất quan trọng trong việc cung cấp điện ổn định cho sự phát triển của Xã Xuân Thới Sơn, xã Bà Điểm, TPHCM.

- Kết luận và đề xuất kết quả:

+ Tạo kết nối mạch vòng cho các nhánh rẽ, tăng khả năng chuyển tải cho các tuyến dây, giảm mất điện diện rộng khi xử lý sự cố.

+ Đảm bảo cung cấp điện liên tục cho khu vực, đáp ứng nhu cầu sử dụng điện ngày càng gia tăng để phát triển kinh tế xã hội.

+ Giảm được tỷ lệ tổn thất điện năng do nâng cao độ tin cậy trong vận hành giảm tổn thất, góp phần tăng giá trị doanh thu của Công ty Điện lực Hóc Môn, cũng như tăng giá trị doanh thu của Tổng công ty Điện lực Thành phố Hồ Chí Minh.

11.2. Kiến nghị.

- Kiến nghị Tổng Công ty Điện lực Tp Hồ Chí Minh, Công ty Điện lực Hóc Môn và các cơ quan chức năng, sớm xem xét duyệt BCKTKT công trình : “Xây dựng mới nối tuyến trung thế đảm bảo cung cấp điện khu vực xã Tân Thới Nhì, Bà Điểm, Xuân Thới Đông, huyện Hóc Môn” để có cơ sở chuẩn bị khởi công xây dựng công trình, đưa công trình vào vận hành đúng tiến độ, đáp ứng kịp thời nhu cầu phụ tải phát triển kinh tế của khu vực.

CHƯƠNG 12: PHỤ LỤC VĂN BẢN PHÁP LÝ (NẾU CÓ)

QUYỂN I.2: TỔ CHỨC XÂY DỰNG

CHƯƠNG 1: CƠ SỞ LẬP TỔ CHỨC XÂY DỰNG

- Luật xây dựng 50/2014/QH13 ngày 18/6/2014;
 - Luật 62/2020/QH14 ngày 17/6/2020; Luật sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật xây dựng 50/2014/QH13 đã được sửa đổi, bổ sung một số điều theo Luật số 03/2016/QH14, Luật số 35/2018/QH14 và Luật số 40/2019/QH14;
 - Luật Điện lực 61/2024/QH15 ngày 30/11/2024;
 - Nghị định 18/2025/NĐ-CP ngày 08/02/2015 của Chính phủ Quy định chi tiết một số điều của Luật điện lực liên quan đến hoạt động mua bán điện và tình huống bảo đảm cung cấp điện;
 - Căn cứ Nghị định số 62/2025/NĐ-CP ngày 04/03/2025 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành Luật Điện lực về an toàn điện;
 - Nghị định số 136/2020/NĐ-CP ngày 24/11/2020 của Chính phủ Quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành luật phòng cháy và chữa cháy và luật sửa đổi, bổ sung một số điều của luật phòng cháy và chữa cháy;
 - Nghị định 175/2024/NĐ-CP ngày 30/12/2024 của Chính phủ về Quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành luật xây dựng về quản lý hoạt động xây dựng;
 - Căn cứ Nghị định 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021 của Chính phủ về quy định chi tiết một số nội dung và bảo trì công trình xây dựng;
 - Căn cứ Nghị định 10/2021/NĐ-CP ngày 09/02/2021 của Chính phủ về quản lý chi phí đầu tư xây dựng;
 - Nghị định 35/2023/NĐ-CP ngày 20/06/2023 của chính phủ về sửa đổi, bổ sung một số điều của các nghị định thuộc lĩnh vực quản lý nhà nước của bộ xây dựng.
 - Căn cứ Nghị định 63/2014/NĐ-CP ngày 26/06/2014 của Chính phủ về quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Đấu thầu về lựa chọn nhà thầu.
 - Căn cứ thông tư số 14/2021/TT-BXD ngày 08/09/2021 của Bộ Xây dựng Hướng dẫn xác định chi phí bảo trì công trình xây dựng;
 - Căn cứ Thông tư số 13/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021 của Bộ Xây dựng Hướng dẫn phương pháp xác định các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật và đo bóc khối lượng công trình;
 - Căn cứ thông tư số 12/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021 của Bộ Xây dựng Ban hành định mức xây dựng;
 - Căn cứ thông tư số 11/2021/TTBXD ngày 31/08/2021 của Bộ Xây dựng Hướng dẫn một số nội dung xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng;
 - Căn cứ thông tư 44/2020/TT-BTTTT của Bộ thông tin và truyền thông ban hành định mức xây dựng bưu chính viễn thông;
- Quy trình thiết kế mặt đường nền của Bộ GTVT (22TCN-211-93).
- Căn cứ các định mức xây dựng chuyên ngành lắp đặt đường dây điện.
- Căn cứ qui định cắt điện luân phiên của Công ty Điện lực TP.HCM
- Căn cứ các qui định hiện hành có liên quan .
- Căn cứ vào các đặc điểm thực tế công trình.

CHƯƠNG 2: ĐẶC ĐIỂM CỦA CÔNG TRÌNH

2.1. Đặc điểm kỹ thuật công trình.

Đặc điểm kỹ thuật của công trình đường dây trên không trung hạ áp:

a. Cấp điện áp : 22kV

b. Hướng tuyến dự án:

❖ **Nối tuyến NR Xuân Thới Sơn 10 - PD đường TTN 10 (Đường Nguyễn Thị Đàm):**

Công trình thực hiện cải tạo nâng cấp tuyến dây trung thế hiện hữu từ dây 3VXAs50mm² + As50mm² lên dây 3VXAs240mm²+As95mm²+TK50mm² kết hợp với xây dựng nối tuyến sử dụng dây 3VXAs240mm²+As95mm²+TK50mm² trên tuyến đường Nguyễn Thị Đàm (từ đường Tân Thới Nhì 10 đến đường Nguyễn Văn Bứa).

Công trình sau khi hoàn thành sẽ tạo mạch vòng giữa tuyến dây 22kV Xuân Thới Sơn, tuyến Dương Công Khi và tuyến Hồng Châu để đảm bảo cung cấp điện ổn định, tin cậy, nâng cao chất lượng điện năng.

Mô tả hướng tuyến sau dự án:

Đường Nguyễn Thị Đàm :

+ Điểm đầu: Tại trụ trung thế R/ĐOBC/T01AT-BT, vị trí via hè tại ngã tư đường Nguyễn Thị Đàm và Tân Thới Nhì 10.

+ Điểm cuối: Tại trụ trung thế R/NGVB/T378AP-BP, vị trí tại via hè ngã ba đường Nguyễn Thị Đàm và Nguyễn Văn Bứa.

+ Tiết diện dây trục chính kéo mới : sử dụng dây nối 3VXAs240mm² +As95mm²+TK50mm².

+ Tiết diện dây nhánh rẽ bằng đường vào TBA kéo mới : 3VXAs50mm²+As50mm²

❖ **Nối tuyến NR Nhị Tân 6 - NR Thống Nhất 11 (Đường Tân Thới Nhì 27, Tân Thới Nhì 26, Tân Thới Nhì 28, Tân Thới Nhì 9, Tân Thới Nhì 19, Tân Thới Nhì 8):**

Công trình thực hiện cải tạo nâng cấp tuyến dây trung thế hiện hữu từ dây 3VXAs50mm² + As50mm² lên dây 3VXAs240mm²+As95mm²+TK50mm² kết hợp với xây dựng mới nối tuyến sử dụng dây 3VXAs240mm²+As95mm²+TK50mm² trên tuyến đường Tân Thới Nhì 27, Tân Thới Nhì 26, Tân Thới Nhì 28, đường Tân Thới Nhì 9, Tân Thới Nhì 19, Tân Thới Nhì 8.

Công trình sau khi hoàn thành sẽ tạo mạch vòng giữa tuyến dây 22kV Hồng Châu và tuyến Xuân Thới Sơn để đảm bảo cung cấp điện ổn định, tin cậy, nâng cao chất lượng điện năng.

Mô tả hướng tuyến sau dự án:

Đường Tân Thới Nhì 27 :

+ Điểm đầu: Tại trụ trung thế R/DUCK/T25T, vị trí via hè tại ngã ba đường Tân Thới Nhì 27 và Dương Công Khi.

+ Điểm cuối: Tại trụ trung thế R/TTN27/T07AT-BT, vị trí tại via hè ngã ba đường Tân Thới Nhì 27 và Tân Thới Nhì 26.

+ Tiết diện dây trực chính kéo mới : $3VXAs240mm^2+As95mm^2+TK50mm^2$

+ Tiết diện dây nhánh rẽ băng đường vào TBA kéo mới : $3VXAs50mm^2+As50mm^2$

Đường Tân Thới Nhì 26 :

+ Điểm đầu: Tại trụ trung thế R/TTN27/T07AT-BT, vị trí vỉa hè tại ngã tư đường Tân Thới Nhì 27 và Tân Thới Nhì 26.

+ Điểm cuối: Tại trụ trung thế R/TTN28/T01AP-BP, vị trí tại vỉa hè ngã ba đường Tân Thới Nhì 26 và Tân Thới Nhì 28.

+ Tiết diện dây trực chính kéo mới : $3VXAs240mm^2+As95mm^2+TK50mm^2$

Đường Tân Thới Nhì 28 :

+ Điểm đầu: Tại trụ trung thế R/TTN28/T01AP-BP, vị trí tại vỉa hè ngã ba đường Tân Thới Nhì 26 và Tân Thới Nhì 28.

+ Điểm cuối: Tại trụ trung thế R/TTN28/T06AT-BT, vị trí tại vỉa hè ngã ba đường Tân Thới Nhì 28 và Tân Thới Nhì 9.

+ Tiết diện dây trực chính kéo mới : $3VXAs240mm^2+As95mm^2+TK50mm^2$

Đường Tân Thới Nhì 9 :

+ Điểm đầu: Tại trụ trung thế R/TTN28/T06AT-BT, vị trí tại vỉa hè ngã ba đường Tân Thới Nhì 28 và Tân Thới Nhì 9.

+ Điểm cuối: Tại trụ trung thế R/TTN19/T06AP-BP, vị trí tại vỉa hè ngã ba đường Tân Thới Nhì 9 và Tân Thới Nhì 19.

+ Tiết diện dây trực chính kéo mới : $3VXAs240mm^2+As95mm^2+TK50mm^2$

Đường Tân Thới Nhì 19 :

+ Điểm đầu: Tại trụ trung thế R/TTN19/T06AP-BP, vị trí tại vỉa hè ngã ba đường Tân Thới Nhì 9 và Tân Thới Nhì 19.

+ Điểm cuối: Tại trụ trung thế R/TTN8/T15AP-BP, vị trí tại vỉa hè ngã ba đường Tân Thới Nhì 19 và Tân Thới Nhì 8.

+ Tiết diện dây trực chính kéo mới : $3VXAs240mm^2+As95mm^2+TK50mm^2$

Đường Tân Thới Nhì 8 :

+ Điểm đầu: Tại trụ trung thế R/TTN8/T15AP-BP, vị trí tại vỉa hè ngã ba đường Tân Thới Nhì 19 và Tân Thới Nhì 8.

+ Điểm cuối: Tại trụ trung thế R/QL22/T201AT-BT, vị trí tại vỉa hè ngã ba đường Tân Thới Nhì 8 và Quốc Lộ 22.

+ Tiết diện dây trực chính kéo mới : $3VXAs240mm^2+As95mm^2+TK50mm^2$

+ Tiết diện dây nhánh rẽ băng đường vào TBA kéo mới : $3VXAs50mm^2+As50mm^2$.

b. Cách điện và phụ kiện:

- Đối với trụ góc $> 25^\circ$, trụ néo và trụ dừng của đường dây dùng cách điện treo loại polymer 24kV.

- Trụ đỡ thẳng và trụ đỡ góc $< 25^\circ$ dùng cách điện đứng loại gốm.

- Sử dụng sứ treo polymer 24kV cho các vị trí ngừng, néo.

- Sử dụng sứ đứng 24kV cho các vị trí đỡ dây.
- Sử dụng sứ ống chỉ đỡ dây trung hòa và dây chống sét.
- Sử dụng giáp níu dây dùng dùng và néo dây trung hòa, dây chống sét.

Đà xà trên đường dây dùng các loại sau:

- Sử dụng bộ đà cân 2.4m, thanh chống 0.92m để đỡ, néo dây.
- Sử dụng bộ đà lệch 2.0m, thanh chống 2.1m; bộ đà lệch 0.8m, thanh chống 0.72m; bộ đà lệch 1.2m, thanh chống 0.92m để đỡ, néo dây tại các vị trí hành lang tuyến hẹp.
- Sử dụng bộ đà 2.4m để đỡ, néo dây chống sét tại các vị trí đỡ, néo dây sử dụng bộ đà cân 2.4m, bộ đà lệch 0.8m.
- Sử dụng bộ đà 2.4m kèm bộ đà lệch 0.8m, thanh chống 0.72m tại các vị trí đỡ, néo dây sử dụng bộ đà lệch 2.0m.
- Các phụ kiện bằng thép đi kèm phải được mạ kẽm nhúng nóng. Chiều dày lớp mạ không nhỏ hơn 80 μ m. Chuỗi cách điện treo phải đảm bảo một đầu bắt vào xà và một đầu néo dây dẫn.

c. Cột:

Loại trụ	Ký hiệu	Chiều cao,m	Lực đầu trụ,kgf
Bê tông ly tâm 14m	BTLT 14m	14	650; 850

Sử dụng trụ BTLT loại 1 đoạn cho các vị trí trồng mới, không nằm dưới tuyến dây trung thế hiện hữu.

Sử dụng trụ BTLT loại 2 đoạn cho các vị trí trụ trồng mới nằm gần hoặc dưới tuyến dây hiện hữu thuận tiện thi công và hạn chế thời gian cắt điện.

c. Móng:

- Móng bê tông trụ đơn 14m kích thước 1100x1100x800mm dùng cho các vị trí trụ đơn hình thức đỡ thẳng, đỡ góc nhỏ, néo rẽ nhánh đôi với khoảng cột nhỏ. Tái lập lại via hệ hiện trạng.

- Móng bê tông trụ ghép 14m kích thước 1300x1300x800mm dùng cho các vị trí trụ ghép hình thức néo góc lớn, rẽ nhánh, dừng cuối lưới. Tái lập lại via hệ hiện trạng.

- Móng trụ được thi công theo bản vẽ thiết kế. Trường hợp có sự sai khác giữa thực tế thi công, và bản vẽ thiết kế. ĐVTC cần báo ngay cho TVTK để có biện pháp xử lý cục bộ tại các vị trí đặc biệt

d. Tiếp địa:

Để đảm bảo an toàn về điện cho nhân viên vận hành, cần phải lắp đặt hệ thống tiếp địa lặp lại và tiếp địa thiết bị cho đường dây.

Với điện trở suất trung bình của đất được xác định qua đo đạc khảo sát, theo quy định, yêu cầu hệ thống tiếp địa lặp lại, tiếp địa thiết bị, tiếp địa dây chống sét đường dây phải đảm bảo $R_{nđ} \leq 10\Omega$.

Đối với hệ thống tiếp địa lặp lại dây trung tính:

+ Sử dụng hệ thống tiếp địa hỗn hợp gồm 2 cọc dài 2.4m nối thành 1 cọc 4.8m bằng nối ren + 1 tia thì đạt yêu cầu. Sử dụng cáp đồng trần 25mm² cho tiếp địa lập lại, đầu nối từ vị trí cần tiếp địa với cọc tiếp địa bằng mối hàn cadweld, dây tiếp địa luôn trong thân trụ đối với vị trí trụ trồng mới và đi ngoài trụ đối với vị trí trụ hiện hữu. Cách bố trí và khối lượng hệ thống tiếp địa thể hiện ở bản vẽ chi tiết.

Đối với hệ thống tiếp địa cho thiết bị:

+ Sử dụng hệ thống tiếp địa hỗn hợp gồm 2 cọc dài 2.4m nối thành 1 cọc 4.8m bằng nối ren + 1 tia thì đạt yêu cầu. Sử dụng cáp đồng trần 50mm² cho tiếp địa thiết bị, đầu nối từ vị trí cần tiếp địa với cọc tiếp địa bằng mối hàn cadweld, dây tiếp địa luôn trong thân trụ đối với vị trí trụ trồng mới và đi ngoài trụ đối với vị trí trụ hiện hữu. Cách bố trí và khối lượng hệ thống tiếp địa thể hiện ở bản vẽ chi tiết.

Đối với hệ thống tiếp địa cho dây chống sét:

+ Sử dụng hệ thống tiếp địa hỗn hợp gồm 2 cọc dài 2.4m nối thành 1 cọc 4.8m bằng nối ren + 1 tia thì đạt yêu cầu. Sử dụng cáp đồng trần 25mm² luôn trong thân trụ (đối với vị trí trụ trồng mới), dây thép mạ D8 đi ngoài trụ (đối với vị trí trụ hiện hữu) cho tiếp địa dây chống sét, đầu nối từ vị trí cần tiếp địa với cọc tiếp địa bằng mối hàn cadweld, dây tiếp địa luôn trong thân trụ đối với vị trí trụ trồng mới và đi ngoài trụ đối với vị trí trụ hiện hữu. Cách bố trí và khối lượng hệ thống tiếp địa thể hiện ở bản vẽ chi tiết.

2.1.2. Đặc điểm kỹ thuật của công trình đường cáp ngầm trung hạ áp:

*** Cáp ngầm trung thế:**

- Cáp điện áp: 22kV
- Hướng tuyến cáp ngầm: theo hướng tuyến hiện hữu.
- Loại cáp:
 - + Chọn cáp ngầm loại cáp đồng 3 lõi cách điện XLPE có đai thép, vỏ PVC hoặc HDPE.
 - + Cách điện của cáp điện ngầm được làm từ hợp chất XLPE và phải có các thông số đúng với thông số kỹ thuật của vật tư, thiết bị được áp dụng theo 4553/EVNHCMC-KT ngày 20/10/2021 và các quy định hiện hành khác của Tổng Công ty Điện Lực TPHCM.

- Cáp cách điện: 24kV.

- Tiết diện cáp : 3M50mm²-XLPE-24kV.

*** Loại cáp ngầm hạ thế:** (Không sử dụng)

2.1.3. Đặc điểm kỹ thuật của công trình trạm biến áp:

- Cáp điện áp:

Chọn điện áp làm việc phía trung / hạ áp trạm: 22/ 0,4kV

- Máy biến thế 3 phase: 22/0,4kV.

- Sơ đồ nối điện tại trạm biến áp: ĐDK 22kV -> LA -> FCO -> Máy biến áp -> Tủ điện hạ thế -> lưới hạ thế.

+ Máy biến thế 3 phase:

- Sơ cấp: đầu Δ.

- Thứ cấp: Đầu Y với trung tính nối đất trực tiếp

- Số lộ phía cao áp 1 lộ.

- Hạ áp : 3-4-5 lộ (giữ nguyên theo số lộ hiện hữu).
- + Máy biến thế 1 phase:
 - Sơ cấp: Đầu Y.
 - Thứ cấp: Đầu Y với trung tính nối đất trực tiếp
 - Số lộ phía cao áp 1 lộ.
 - Hạ áp : 3-4-5 lộ (giữ nguyên theo số lộ hiện hữu).
 - Sơ đồ nối điện tại trạm biến áp: ĐDK 22kV -> LA -> FCO -> Máy biến áp -> Tủ điện hạ thế -> lưới hạ thế.
- + Công suất MBT, kiểu trạm được chọn như bảng sau:

STT	TÊN TRẠM BIẾN ÁP	DẠNG TRẠM		MBA HIỆN HỮU	MBA XDM - CẢI TẠO
		HIỆN HỮU	XDM (CẢI TẠO)	(kVA)	(kVA)
1	Xuân Thới Sơn 10B	Trạm giàn	Trụ ghép	250	250 (SDL)

2.2. Đặc điểm địa hình khu vực xây dựng.

- Phạm vi dự án nằm trên tuyến đường Nguyễn Thị Đàm, Tân Thới Nhì 27, Tân Thới Nhì 26, Tân Thới Nhì 28, Tân Thới Nhì 9, Tân Thới Nhì 19, Tân Thới Nhì 8, Phạm Văn Sáng, Phan Văn Hớn, Tây Lân 2, Tiền Lân 14, KDC Hoàng Hải, Chợ đầu mối Hóc Môn thuộc khu vực xã Xuân Thới Sơn, xã Bà Điểm, Thành phố Hồ Chí Minh. Khu vực dự án có dân cư mật độ vừa phải, phần lớn là nhà cấp 4, xung quanh có nhiều khoảng đất trống và đất vườn canh tác. Xung quanh dự án có các tuyến đường lớn thuận tiện cho công tác vận chuyển vật tư thiết bị phục vụ thi công.

2.3. Đặc điểm địa chất, thủy văn khu vực xây dựng.

Địa chất công trình:

Điều kiện địa chất công trình (ĐCCT) được lập dựa trên công tác thu thập số liệu địa chất khu vực lân cận đã có, đồng thời kết hợp với công tác khảo sát sơ bộ trên thực địa.

Tham khảo tài liệu địa chất công trình trên địa bàn xã Xuân Thới Sơn, xã Bà Điểm có những đặc điểm như sau:

- Lớp 1: Là lớp đất trên mặt 0.5m. gồm đá 1 x 2cm rải trên nền tràm dày 0.15m, bên dưới là lớp đất đắp á sét màu nâu vàng, trạng thái dẻo cứng. Đất có chỉ tiêu cơ lý thuộc loại tốt. Sức chịu tải 2,5-3,0kG/cm².

- Lớp 2: A sét màu nâu - nâu đỏ. Trạng dẻo cứng, ít ẩm. Chiều dày 3.5m phân bố khá đồng đều trên toàn bộ trạm biến áp. Đất có chỉ tiêu cơ lý thuộc loại tốt. Sức chịu tải 2,64kG/cm².

- Lớp 3: Đất á sét màu xám trắng - nâu đỏ lẫn nhiều sạn laterit (30%), vón kết cứng chắc. Trạng thái nửa cứng. Phân bố đồng đều trên toàn bộ khu vực trạm. Chiều dày 1,0-1,5m. Sức chịu tải của lớp đất này 3,0-3.5 kG/cm².

-Lớp 4: Á sét màu nâu vàng - xám trắng lẫn (2-5%) sạn laterit màu nâu đỏ, trạng thái dẻo cứng. Phân bố đồng đều trên toàn bộ khu vực trạm. Chiều dày 4.5-5.0m. Sức chịu tải của lớp đất này 2,5-3,0 kG/cm².

Thủy văn công trình:

Về mùa khô mực nước dưới đất uôn lượn theo bề mặt địa hình. Mực nước dưới đất dao động ở độ sâu 0,7 – 0,9m. Về mùa mưa, mực nước xấp xỉ ở mặt đất.

Các hiện tượng địa chất vật lý, động đất, điện trở suất:

Trong khu vực ít thấy các hiện tượng địa chất vật lý. Theo bản đồ phân vùng động đất năm 1990 của Viện vật lý địa cầu thì tuyến đường dây có cấp động đất phong là 7 (MSK – 64).

Theo TCXDVN 375:2006 – thiết kế công trình chịu động đất từ đường dây trung hạ thế thuộc cấp IV, không cần tính đến tác động của động đất.

Số lượng điểm đo điện trở suất: Tiến hành đo điện trở suất các vị trí hố khoan.

STT	Điểm đo	Ghi chú vị trí điểm đo
1	ĐT1	Tại vị trí cạnh hố khoan ĐT1
2	ĐT2	Tại vị trí cạnh hố khoan ĐT2

- Kết quả điện trở suất các lớp đất:
- Lớp 1 có điện trở suất 89,5-105,2Ω/m;
- Lớp 2 có điện trở suất 84,8-81Ω/m;
- Lớp 3 có điện trở suất 76,6-73,80Ω/m;

2.4. Khối lượng công tác chủ yếu.

(Xem chi tiết bảng khối lượng).

CHƯƠNG 3: CHUẨN BỊ CÔNG TRƯỜNG

3.1. Tổ chức công trường.

Căn cứ khối lượng công tác chủ yếu nêu trên và căn cứ vào điều kiện thực tế tại hiện trường. Đơn vị xây lắp phải sắp xếp và bố trí nhân lực hợp lý để phối hợp thực hiện công việc theo đúng tiến độ chung của dự án. Đồng thời phối hợp với các đơn vị thi công tại hiện trường không làm ảnh hưởng đến các đơn vị khác cùng tham gia thi công.

Để thuận lợi cho việc thi công dự kiến 1 đội thi công gồm 2 tổ, mỗi tổ 20 người. Để đáp ứng kịp tiến độ thi công yêu cầu thi công các công đoạn theo hình thức cuốn chiếu, dự kiến nhân lực thi công trên toàn tuyến với thời gian cao điểm là 40 người..

3.2. Kho bãi, lán trại.

Việc thi công công trình diễn ra trên các con đường hiện hữu với mật độ xe cộ lưu thông rất lớn, nhất là xe tải. Vì vậy đơn vị xây lắp phải tính toán chuẩn bị kho bãi sao cho việc bố trí, gia công vật tư cũng như vận chuyển đến công trường thuận tiện nhất mà không nhất thiết phải lập kho bãi tại hiện trường. Trường hợp thi công kéo dài cần bố trí lán trại tạm để bảo vệ tài sản của mình trong quá trình thi công. Trường hợp này phải phối hợp với các đơn vị liên quan kể cả chính quyền sở tại để phối hợp

3.3. Đường tạm thi công.

Đường tạm thi công : Công trình thi công trong nội thành, các tuyến đường nội thành vì vậy không cần làm đường tạm thi công

3.4. Nguồn cung cấp vật tư thiết bị.

- Nguồn cung cấp vật tư: Theo qui định của hồ sơ thầu - tùy theo loại vật tư - thiết bị có thể do A hoặc B cấp đảm bảo thông số kỹ thuật nêu trong hồ sơ thiết kế và qui định của Công ty Điện Lực TP.HCM.

3.5. Công tác vận chuyển đường dài.

- Điều kiện vận chuyển vật tư - thiết bị: Sử dụng các loại xe chuyên dụng để chuyên chở cự ly vận chuyển từ kho đơn vị thi công

- Tập kết vật tư - thiết bị: Phải tập kết vật tư - thiết bị trước ngày thi công, đảm bảo nguồn vật tư không thiếu trong ngày thi công cắt điện. Đặc biệt thời điểm tập kết trước ngày thi công không được quá lâu để đảm bảo mỹ quan và môi trường. Địa điểm tập kết vật tư - thiết bị phải được thông báo trước với địa phương.

3.6. Vận chuyển thủ công.

- Từ các kho bãi tính cự ly trung chuyển, vận chuyển bằng xe tải nhỏ, hoặc xe máy : Thủ công, thủ công kết hợp cơ giới.

- Xác định cự ly vận chuyển thủ công cho toàn tuyến trên cơ sở cự ly thực và hệ số khó khăn : khoảng 2km.

3.7. Điện, nước phục vụ thi công.

- Điện thi công cho công trình được lấy tại lưới điện gần nơi thi công hoặc từ những hộ dân gần vị trí thi công nhất.
- Nước cho công tác thi công có thể mua của dân hoặc chuyên chở từ nơi khác tới.

CHƯƠNG 4: CÁC PHƯƠNG ÁN XÂY LẬP CHÍNH

4.1. Biện pháp chung.

Công tác bàn giao cọc được tiến hành giữa Chủ đầu tư, đơn vị Tư vấn thiết kế, đơn vị thi công, và các đơn vị có liên quan khác. Công tác này rất quan trọng vì nó thể hiện rõ tính pháp lý của công trình. Vị trí các trụ điện, trạm biến áp phù hợp với hồ sơ thiết kế, phù hợp với mốc lộ giới đường bộ và các công trình chung quanh khác. Nếu như có sự sai biệt giữa thực tế và thiết kế, các bên liên quan cần phải lập biên bản ghi nhận, đồng thời phải đưa ra giải pháp hiệu chỉnh kịp thời cho thi công (quan trọng nhất là các sự việc ảnh hưởng đến việc cấp vật tư đủ các hạng mục cho công trình). Trong quá trình bàn giao đơn vị thiết kế phải thể hiện rõ vị trí mốc chuẩn để sau này có cơ sở đối chiếu nếu như có sự sai biệt xảy ra sau khi thi công.

Sau khi bàn giao tuyến, đơn vị thi công có trách nhiệm bảo quản bằng cách ghi nhận cập nhật số liệu trên bản vẽ, đánh dấu và gởi mốc vào các vị trí cố định trên công trường. Tiến hành phóng tuyến, định vị chính xác lại từng vị trí trụ điện, tuyến dây sẽ thi công. Sau đó với số liệu này cán bộ kỹ thuật sẽ lập bảng tổng kê, đưa ra số liệu tương đối chính xác về khối lượng vật tư để gởi cho Phòng vật tư chuẩn xác lại vật tư cấp phát cho công trình. Đây cũng là một bước quan trọng để đáp ứng tiến độ thi công công trình.

4.2. Thi công móng.

- Đào móng chủ yếu bằng thủ công. Móng có độ sâu theo bản vẽ thiết kế. Móng được đào theo phương pháp thủ công bằng dụng cụ chuyên dụng. Hồ móng được đào vừa đủ đường kính trụ và đào đủ độ sâu thiết kế, đảm bảo phù hợp với quy định hiện hành. Đất thừa được vận chuyển đi đổ ở bãi thải.
- Bê tông đổ tại chỗ cho loại móng bê tông không cần sử dụng bê tông M250, bê tông được thi công bằng thủ công, bê tông M250 đổ bằng máy trộn. Đầm nén bê tông bằng đầu dùi và đầm rung.
- Trong trường hợp móng trụ thi công sát với vị trí trụ điện hiện hữu, để đảm bảo an toàn, tránh gây sạt lở và đổ trụ hiện hữu, sử dụng cầu kẹp giữ trụ trong suốt quá trình thi công ; đảm bảo an toàn cho các công trình lân cận (có thể dùng cầu kẹp trụ, cố định vị trí hiện hữu,...).
- Giải pháp thi công:
 - + Lập rào cản đảm bảo an toàn giao thông khi thi công.
 - + Lập bản và biển báo đặt cách mép móng 1 mét để tránh hoạt tải tác động lên thành móng.
 - + Bố trí ván làm cầu cho dân qua lại.
 - + Rào chắn phải bảo đảm chắc chắn, có biển báo và có đèn vào ban đêm .
 - + Khối lượng đất đào phải di chuyển ngay thành đống lớn (dùng xe thô sơ) và dùng xe tải chuyển đi đổ để tránh ách tắc giao thông.
 - + Trường hợp móng chưa được xử lý kịp phải lấp cát đầy để tránh việc sụp hố

- + An toàn cho người đi lại. Khi mật độ xe đông phải có người của đội hướng dẫn cho việc đi lại; không gây ùn tắc giao thông, va chạm.
- + Trong quá trình đào móng, nếu gặp chướng ngại vật phải báo ngay cho giám sát A-B để có ý kiến bàn bạc thống nhất giải quyết.

4.3. Lắp dựng cột.

- Cột trước khi đưa vào dựng phải kiểm tra chiều cao mã hiệu của cột (theo TSKT), độ cong và vết nứt trong phạm vi cho phép .
- Lỗ trụ được đào sâu đúng chiều sâu qui định, cột được chuyển vào vị trí lắp đặt và được dựng bằng cầu, đổ bê tông móng trụ để chông lún, chống lật.
- Phương pháp thủ công kết hợp cơ giới: 01 xe cầu 7 tấn chuyên dùng và phụ kiện.
- Lắp dựng cột: thủ công + kết hợp cơ giới.
- Dụng cụ: Buly, tời...

4.4. Lắp thiết bị, cách điện, phụ kiện.

- Trong quá trình thi công phải tuân thủ các quy trình, quy phạm của ngành điện. Phối hợp chặt chẽ với Điện lực Học Môn trong quá trình thi công.
- Cách điện được lắp ở trên cao bằng thủ công..
- Trong quá trình thi công phải tuân thủ các qui định về kỹ thuật an toàn trong công tác xây dựng, như :
 - Đảm bảo qui trình kỹ thuật an toàn điện trong công tác quản lý, vận hành, sửa chữa, xây dựng đường dây và trạm điện của Tổng Công ty Điện lực Việt Nam ban hành.
 - Phải kiểm tra sức khoẻ cho những công nhân làm việc ở trên cao, trang bị đầy đủ dụng cụ bảo hộ lao động.
 - Khi thi công trên cao phải đảm bảo các biện pháp an toàn trên cao như mang mũ bảo hộ, đeo dây an toàn,... dụng cụ mang theo phải gọn gàng dễ thao tác. Không được làm việc trên cao khi trời sắp tối, khi trời có sương mù hoặc khi có gió từ cấp 5 trở lên.
 - Khi tuyến đường dây trên không đi gần các khu vực đông người phải chú ý biện pháp an toàn thi công cho người và tài sản ở phía bên dưới.
 - .
- Kiểm tra và bảo dưỡng định kỳ máy móc thiết bị thi công trước khi vận hành. Kiểm tra kỹ các dây chằng, móc cáp trước khi cầu lắp các cột nặng

4.5. Rải căng dây.

- Khi kéo căng dây qua chướng ngại vật phải làm giàn giáo chắc chắn. Những đoạn vượt ĐDK hiện hữu (nếu có) đang vận hành phải làm thủ tục cắt điện và thực sự an toàn mới được kéo căng dây.
- Công tác rải căng dây lấy độ võng trong từng khoảng néo tiến hành bằng thủ công kết hợp với cơ giới trên các đoạn địa hình thuận lợi.

- Khi kéo dây phải đảm bảo đúng qui trình công nghệ thi công, các vị trí néo hãm phải thật chắc chắn để tránh xảy ra tụt néo gây tai nạn. Các vị trí kéo dây vượt chướng ngại vật phải làm biển cấm, biển báo và Ba-ri-e.

*** Công tác tháo dỡ thu hồi:**

- Phần thu hồi vật tư hiện hữu bao gồm dây dẫn, đà, sứ cách điện đứng, sứ cách điện treo thủy tinh và phụ kiện được thực hiện trong quá trình cắt lưới chia tải. Đơn vị thi công có trách nhiệm lập biên bản hiện trường xác nhận số lượng, chất lượng vật tư thu hồi với giám sát A và bảo quản vật tư thu hồi tránh thất thoát và giao lại toàn bộ cho Điện lực khu vực.

*** Thu hồi dây:**

Đối với các công trình cải tạo, di dời. Công tác thu hồi dây cũng như các vật tư khác thường xảy ra nhiều vấn đề gây rắc rối, khó khăn cho việc quyết toán vật tư, quyết toán công trình. Ví dụ như: Sai quy cách, số lượng giữa thiết kế và thực tế. Việc quản lý không tốt sẽ dẫn đến thất thoát vật tư. Công tác cân, đo, đóng, đếm khi hoàn nhập... Do đó để giảm bớt một số trở ngại trên, về phía nhà thầu có đề nghị chủ đầu tư, đơn vị quản lý vận hành như sau : Khi tiến hành bàn giao công trình cần phải lập hội đồng xác định quy cách, số lượng vật tư trên lưới. Trong quá trình tháo dỡ thu hồi nếu có sự khác biệt lẫn nữa nhà thầu cũng sẽ thông báo và các bên tiến hành lập biên bản xác nhận thực tế.

Sau khi xây dựng mới đường dây trung thế. Cắt điện sang tải qua đường dây mới. Kiểm tra không còn trở ngại gì đối với các đường hiện hữu sẽ tiến hành cô lập đường dây và thu hồi dây dẫn. Việc thu hồi dây cần phải tiến hành trên từng khoảng néo. Các giải pháp thi công và biện pháp an toàn cũng vẫn phải tuân thủ theo như công tác kéo dây mới. Dây thu hồi sẽ được cuộn lại theo từng loại, sau đó chuyển về kho công ty bảo quản.

*** Thu hồi trụ:**

Công tác thu hồi trụ thường gặp các trở ngại như sau: Cáp điện thoại còn bám trên trụ; dây chiếu sáng công cộng, đèn đường; dây câu tạp... Do đó trước khi tiến hành thu hồi trụ nếu gặp các trở ngại trên đơn vị thi công sẽ gửi văn bản đề nghị các đơn vị ban ngành có liên quan để thực hiện tháo gỡ (một phần nhờ chủ đầu tư can thiệp để đẩy nhanh tiến độ công trình).

Toàn bộ các hàng trụ trung thế, hạ thế hầu như nằm trên tuyến đường lớn. Do đó rất thuận lợi cho công tác nhổ trụ bằng giải pháp dùng xe cẩu. Trụ nhổ lên sẽ được xe cẩu thùng thu gom chuyển về kho tạm Mỗi vị trí sau khi nhổ trụ xong cần phải tái lập lại mặt bằng ngay để không gây cản trở cho xe đang giao thông.

Sau khi thu hồi xong toàn bộ trên công trình, đơn vị thi công sẽ liên hệ chủ đầu tư để bàn giao số trụ thu hồi này.

4.6. Thi công phần cáp ngầm

a. Thi công đào mương cáp:

- Thi công theo kiểu cuốn chiếu phân từng đoạn, đất đào lên phải dọn đi ngay ra khỏi công trường. Khi đoạn 1 được tái lập tạm để đảm bảo giao thông xong thì đào tiếp đoạn 2.
- Lập hệ thống rào cản đặt cách mép mương 1 m để tránh hoạt tải tác động lên thành mương. Đặt biển báo ở 2 đầu công trường. Rào chắn được căng bạt để tạo sự an toàn cho người lưu thông trên phần đường còn lại và tránh ô nhiễm môi trường.
- Thi công ban đêm phải có treo đèn, biển báo, thiết bị cảnh báo.
- Trường hợp mương cáp chưa tái lập xử lý kịp thì phải lấp đầy mương cáp tạm thời, hoặc có biện pháp cảnh báo để đảm bảo an toàn đi lại cho người dân xung quanh.
- Công nhân thi công ban đêm phải mặc áo phản quang.

- Trường hợp mương cáp băng ngang đường hoặc ở giao lộ thì phải thực hiện vào ban đêm. Đào trước nửa đường đặt ống, lấp cát, đảm bảo an toàn giao thông mới được phép đào nửa đường còn lại. Công tác tái lập phải hoàn thành trước 5g30 sáng để đảm bảo giao thông suốt.

b. Thi công tái lập mương cáp:

- Công tác tái lập mương cáp (thi công từ dưới lên trên):
 - + Lấp cát, tưới nước mương cáp.
 - + Rải ống nhựa luồn cáp.
 - + Đắp đất đầm chặt mương cáp.
 - + Xếp gạch thẻ (sử dụng gạch thẻ không nung) và rải băng cảnh báo cáp ngầm.
 - + Tiếp tục đắp đất đầm chặt mương cáp theo đúng chiều cao bản vẽ thiết kế.
 - + Rải vải địa kỹ thuật (cho mương cáp đi dưới đường). Chiều rộng vải địa bằng chiều rộng mương cáp.
 - + Làm móng bằng cấp phối đá dăm
 - + Tái lập kết cấu mặt đường, vỉa hè hiện trạng

Yêu cầu vật liệu sử dụng cho mương cáp:

- + Vật liệu sử dụng phải đạt yêu cầu theo quy định hiện hành.
- + Cát đắp mương cáp dùng cát hạ min đáp ứng các yêu cầu sau:
 - + Lượng lọt sàng $0.14\text{mm} \leq 15\%$
 - + Hàm lượng bùn, bụi sét $\leq 15\%$
 - + Cấp phối đá dăm (0x4) theo quy định 22TCN334-06 của Bộ GTVT.
 - + Bê tông nhựa: Theo quy trình công nghệ thi công và nghiệm thu mặt đường nhựa 22TCN249-98, nhựa đường dùng loại có trị số kim lún 60/70.
 - + Nhựa bảm dính: dùng nhũ tương.
 - + Các lớp phải được đầm chặt, lu lèn đúng hệ số đầm chặt yêu cầu.

Kết cấu tái lập mặt đường phải đáp ứng yêu cầu như sau:

❖ Kết cấu tái thiết mặt đường bê tông nhựa 120Mpa < Eyc ≤ 155Mpa:

- Bê tông nhựa nóng, chặt hạt mịn dày 5.0cm
- Tưới nhựa dính bám tiêu chuẩn 0,5 kg/m²
- Bê tông nhựa nóng, chặt hạt trung, dày 7,0cm
- Tưới nhựa thấm bám tiêu chuẩn nhựa 1,0 kg/m²
- Cấp phối đá dăm loại I, dày 40cm, K ≥ 0,98
- Vải địa kỹ thuật ngăn cách, chiều rộng vải địa bằng chiều rộng mương cáp
- Nền đắp cát K ≥ 0,98

❖ Kết cấu tái thiết vỉa hè bê tông xi măng:

- Bê tông đá 1x2, M200 dày 10cm
- Cấp phối đá dăm loại 2 dày 10cm, K > 0,95

- Nền đất (hoặc cát) đầm chặt, $K > 0,90$

b. Phần kéo rải cáp ngầm trung thế:

-Kéo cáp ngầm trong mương cáp. Kéo cáp áp dụng phương pháp thủ công kết hợp cơ giới
+ **Cần lưu ý khi thi công cáp ngầm:** trong quá trình vận chuyển, lắp đặt cáp phải đảm bảo các điều kiện thi công không để các tác động cơ học làm ảnh hưởng đến độ bền cơ-điện của cáp theo đúng các qui định và hướng dẫn của nhà chế tạo cáp.

Các chú ý khi lắp đặt cáp ngầm:

- 1- Trong quá trình kéo rải cáp hoặc trong giai đoạn chờ nối cáp, đầu cáp phải được bịt kín để chống thấm ẩm.
- 2- Trong quá trình vận chuyển, lắp đặt cáp phải đảm bảo các điều kiện thi công không để các tác động cơ học làm ảnh hưởng đến độ bền cơ-điện của cáp theo đúng các qui định và hướng dẫn của nhà chế tạo cáp, theo đó:

*- Đối với cáp $3M50mm^2$, $3M240mm^2$, không được để cáp bị uốn cong nhỏ hơn 1,5m.

*- Lực kéo cáp T phải đảm bảo 2 điều kiện: $T \leq 2000Kg$ và $T \leq Rx500$

Trong đó:

-T (kg): Lực kéo cáp.

-R (m): Bán kính uốn cong phía trong của hào cáp, hoặc ống dẫn cáp.

-500 (kg/m): Lực nén cho phép lên hông cáp khi kéo cáp trong hào hoặc trong ống dẫn có bán kính cong là R.

*- Tốc độ di chuyển của cáp khi được kéo không được lớn hơn 12m/phút.

- 3- Đối với các đoạn cáp được luồn trong ống, các đơn vị thi công phải tuân thủ các điểm sau:

- Trước khi kéo cáp, phải có biện pháp thông ống để đảm bảo trong ống không còn cát, đá hoặc các vật lạ khác có thể gây cản trở khi kéo cáp, hoặc làm hư hỏng cáp.

- 4- Tại các vị trí: đầu nối cáp, cáp lên trụ phải được chừa dự phòng bằng cách đánh bưng cáp trước.

c. Đấu nối, làm đầu cáp:

- Thực hiện đấu nối hệ thống cáp điện ngầm XDM với lưới trung thế nối hiện hữu (Thi công cắt điện) -> Sau khi đấu nối hoàn chỉnh, có thử nghiệm, kiểm tra thông mạch mới được phép cung cấp điện.

Kiểm tra điều kiện môi trường xung quanh trước khi đấu nối: phải khô ráo, tránh những khu vực ẩm thấp và có nước.

Kiểm tra qui cách, số lượng vật tư có trong thùng “Thùng vật tư” : đối chiếu thông số kỹ thuật theo thiết kế và bảng kê vật tư đi kèm trong thùng (nếu có nghi ngờ về số lượng hay chất lượng vật tư sẽ báo cáo và lập biên bản với Giám sát A, báo cáo chủ đầu tư) .

Đọc kỹ hồ sơ kỹ thuật và qui trình thực hiện của nhà sản xuất. Trình tự tóm tắt như sau :

+ Lắp đầu cáp : Bóc vỏ PVC ngoài – các lớp giáp thép bảo vệ – lớp băng đồng – tách rời mỗi pha – đặt dây nối đất sát lớp băng đồng – dùng băng nối nguội ép chặt – tra boite vào từng cáp – dùng đèn khò chuyên dùng để hơ boite nóng ép chặt vào lớp cách điện của cáp.

+ Nối cáp: Bóc vỏ PVC ngoài – các lớp giáp thép bảo vệ – lớp băng đồng – tách rời mỗi pha – Cắt cách điện pha – đặt ống nối giữa 2 cáp – dùng kèm ép – Bọc cách điện pha – bọc cách điện silicon – dùng băng vinyl đặt ống lưới bao sợi thép bảo vệ – lắp vỏ bảo vệ ngoài.

☞ Sau khi hoàn tất công tác chuẩn bị sẽ tiến hành làm đầu cáp và đấu nối cáp theo các bước sau :

☐ Khi làm đầu cáp ngoài trời cần che chắn tại vị trí làm đầu cáp, lót tấm bạt để đảm bảo vệ sinh. Khi trời mưa, ẩm ướt không được thực hiện.

□ Mở nắp bít đầu cáp, cắt lột khoảng 0,4m vỏ bọc cáp để tách 3 đầu dây pha ra (nếu là cáp 3 pha), làm vệ sinh các pha cáp. Tiến hành đo cách điện các đoạn cáp sẽ đấu nối, đánh dấu màu của các pha.

□ Nếu cách điện đạt, tiến hành đo và cắt cáp chính thức để chuẩn bị làm đầu cáp (số liệu thực hiện theo hướng dẫn của nhà sản xuất).

□ Đối với các đầu cáp vào các tủ điện, giao tiếp giữa cáp và đáy tủ cần phải có Cable gland để định vị cáp, vỏ cáp phải được tiếp đất tối thiểu một đầu. Đối với tủ điện sau khi công tác xong cần phải bít kín các lỗ hoặc khe hở và vệ sinh thật kỹ trước khi đóng nắp tủ lại.

Các đầu cáp khi kéo đưa vào các tủ điện, thiết bị ngoài trời, đấu nối ngoài đường dây trung thế nối, cần phải đo đặc kỹ lưỡng để chừa đầu (không được để thừa quá hoặc không đủ khi đấu nối), những vị trí nếu có không gian hay mặt bằng rộng nên đánh búng cáp để dự phòng. Khi chưa thực hiện công tác làm đầu đấu nối, phải bít kỹ đầu cáp và bảo quản khô ráo, an toàn.

Khi triển khai làm đầu phải tuân thủ che chắn và vệ sinh như đã nêu trên. Cần phải đo đặc thật chắc chắn trước khi cắt cáp. Tùy theo từng loại đầu cáp cần phải thực hiện theo đúng hướng dẫn của nhà sản xuất. Khi ép đầu cosse cần phải ướm và xác định mặt bản đầu vào cực thiết bị của đầu cosse, tránh trường hợp khi đưa vào đấu chính thức, mặt bản cosse không ngay phải chỉnh sửa làm ảnh hưởng đến chất lượng đầu cáp đã thực hiện.

- Phải vệ sinh lại một lần nữa để thực hiện thí nghiệm cáp trước khi đấu nối chính thức..

4.7. Thi công phần trạm biến áp

a. Thi công đào, đổ móng trạm.

- Trụ BTLT được sản xuất tại xưởng.
- Vận chuyển và lắp đặt trụ BTLT vào khu vực xây dựng móng trạm.
- Lắp đặt biển báo xung quanh khu vực đào móng trạm.
- Đào đất móng trạm theo đúng kích thước trong thiết kế.
- Đổ đá sau khi được đào lên phải vận chuyển ngay đi nơi khác, tránh làm ảnh hưởng đến môi trường và các hộ dân xung quanh.
- Đổ bê tông cốt thép.
- Đảm bảo đủ thời gian cho kết cấu móng có thể chịu được lực tải.
- Trong trường hợp móng trạm thi công sát với vị trí trụ điện hiện hữu, để đảm bảo an toàn, tránh gây sạt lở và đổ trụ hiện hữu, sử dụng cầu kẹp giữ trụ trong suốt quá trình thi công ; đảm bảo an toàn cho các công trình lân cận (có thể dùng cầu kẹp trụ, cố định vị trí hiện hữu,...).

b. Thi công lắp đặt đà, xà, thiết bị trên trạm:

- Dùng đà U160 –U100 lắp giá đỡ MBT 3 pha hoặc dùng giá treo MBA 1 pha chế tạo sẵn, đà lắp cách mặt đất theo khoảng cách trong bản vẽ thiết kế, các thiết bị đóng cắt, chống sét lắp trên đà sắt.

- Cố định MBA vào giá đỡ bằng cầu kết hợp thủ công.

- Lắp cáp suất, thiết bị đóng cắt, bảo vệ, đấu nối,...

Phương án, kế hoạch cắt điện cho thi công :

a. Thời gian cắt điện cho mỗi lần công tác :

Thời gian cắt điện cho mỗi lần công tác trong ngày theo yêu cầu của hồ sơ mời thầu và lịch cắt điện của Điện lực.

b. Phương án, kế hoạch cắt điện cho thi công :

Lập kế hoạch tiến độ thi công cụ thể theo từng ngày, tuần và đăng ký trước cho Điện lực. Sau khi thực hiện các bước bàn giao cụ thể cho việc cắt điện giữa các đơn vị liên quan, đơn vị thi công chúng tôi thực hiện kiểm tra và tiếp địa cho 2 đầu đoạn công tác đảm bảo an toàn.

Bố trí các nhóm công nhân thi công đúng chuyên môn, đảm bảo kỹ thuật cho từng hạng mục được thi công dứt điểm tránh tình trạng làm đi làm lại nhiều lần.

Trên cơ sở lịch cắt điện đã được duyệt, thực hiện sắp xếp từng hạng mục công trình sẽ thi công cho từng vị trí, đảm bảo phù hợp và hợp lý cho việc kiểm tra trả điện đúng giờ.

+ Tổng số lần cắt điện phụ thuộc vào lịch công tác cụ thể của Công ty điện lực để phối hợp thi công. Trường hợp cắt điện đường trục trùng với nhánh rẽ thì số lần cắt điện trung thể có thể giảm lại. Thời gian công tác, bố trí cắt điện và nhân lực được thể hiện rõ hơn trong bảng tiến độ thi công chi tiết và bảng tiến độ tổng đính kèm.

+ Giải pháp cho công tác trồng trụ, lắp đặt thiết bị, đấu nối cho nhánh rẽ... trong phạm vi ảnh hưởng của lưới điện trung thể đang vận hành thì thi công bằng Live-Line kết hợp chạy máy phát điện tùy vị trí.

a. Trung thể nổi:

STT	Hạng mục	Tên trạm	Công suất TBA (kVA)	Số lượng máy phát	Loại máy phát (kVA)	Ghi chú
1	Nổi tuyến Nhị Tân 6 – Thống Nhất 11	Nhị Tân 6	400	1	400	
			320			Thỏa thuận khách hàng
		Cty giấy Vĩnh Thịnh (KH)	250			Thỏa thuận khách hàng
		Nhị Tân 6E	250	1	250	
		Thống Nhất 12A	400	1	400	
		Thống Nhất 12	400	1	400	
		Thống Nhất 12B	250	1	250	
		Thống Nhất 11	250	1	250	
			3x50			Thỏa thuận khách hàng
		Công ty Ngô Tường	3x50			Thỏa thuận khách hàng
2	Nổi tuyến Xuân Thới Sơn 10 – Tân Thới Nhì 10	Xuân Thới Sơn 10A	400	1	400	
		Xuân Thới Sơn 10	400	1	400	
		Xuân Thới Sơn 10B	250	1	250	
		Xuân Thới Sơn 10C	250	1	250	

b. Trung thể ngầm:

Stt	Tên trạm	Công suất TBA (kVA)	Số lượng máy phát	Loại máy phát (kVA)	Ghi chú
1	KDC Việt Tân	400	1	400	
	Bắc Lân 2A	400	1	400	
	Chợ Củ Cải 2	560	1	560	
	KDC Hoàng Hải 1	320	1	320	
	KDC Hoàng Hải 2	250	1	250	
	KDC Hoàng Hải 3	160	1	160	
	KDC Hoàng Hải 4	560	1	560	
	KDC Hoàng Hải 5	250	1	250	
	KDC Thanh Sơn	250	1	250	
2	Bà Mẫn 8	400	1	400	
	Bà Mẫn 8A	250	1	250	
	18 KDC Đại Hải	400	1	400	
	SCUBA (KH)	180			Thỏa thuận khách hàng
	Bà Mẫn 8B	320	1	320	

*** Tổng số lượng máy phát:**

Stt	Loại máy phát (kVA)	Số lượng máy phát
1	160	01
2	250	09
3	320	02
4	400	09
5	560	02
	Tổng	23

b. Giải pháp thi công từng cung đoạn :

Đặc thù công trình phải đảm bảo an toàn trong quá trình thi công và cấp điện liên tục cho các khách hàng trong khu vực, nên phải sử dụng biện pháp thi công hotline. Vì vậy trong quá trình thi công đơn vị thi công cần có giải pháp thi công cũng như phân bố công việc thi công cho hợp lý để giảm thiểu tối đa thời gian mất điện. Đồng thời đơn vị thi công cũng cần phải lên kế hoạch thi công phù hợp với lịch cắt điện của Công ty Điện lực Hóc Môn trong quá trình thi công đấu nối và chuyển tải. Ngoài ra đơn vị thi công cần tính toán và phân bố khối lượng thi công không cắt điện và thi công cắt điện phối hợp chạy máy phát cấp điện hạ thế dựa trên nội dung các công việc như sau:

1) Nối tuyến NR Xuân Thới Sơn 10 - PD đường TTN 10 (Đường Nguyễn Thị Đàm):

Nhánh rẽ và nối tuyến được phân chia thành các cung đoạn và thi công theo trình tự như sau:

❖ **Đoạn từ trụ R/ĐOBC/T01AT-BT đến trụ R/NGVB/378AP-BP (Phân đoạn tuyến dây XDM ước tính ~761m kết hợp cải tạo tuyến dây hiện hữu ước tính ~846m):**

***Thi công không cắt điện các hạng mục sau:**

- Thi công kéo mới dây trung thế, lắp đặt xà, sứ và đầu nối hoàn chỉnh các phân đoạn xây dựng mới, không ảnh hưởng bởi tuyến trung thế hiện hữu.

- Trồng đoạn gốc các trụ 2 đoạn trồng dưới tuyến dây hiện hữu.

***Thi công live-line các hạng mục sau:**

- Thi công tháp ngọn trụ, lắp đà, sứ, chống sét và đầu nối tại vị trí trụ R/ĐOBC/T01AT-BT.

- Cô lập nhánh rẽ cấp nguồn trạm Xuân Thới Sơn 10A 400kVA, Xuân Thới Sơn 10 400kVA, Xuân Thới Sơn 10B 250kVA, Xuân Thới Sơn 10C 250kVA bằng cách thao tác mở FCO tại trụ hiện hữu R/NGVB/378AP-BP. Cắt cò và thu hồi tuyến dây hiện hữu (ngay sau khi chạy máy phát các trạm).

- Đầu nối live-line tại trụ hiện hữu R/NGVB/378AP-BP trả nguồn lại cho tuyến dây (trong thời gian chạy máy phát, sau khi thi công xong các hạng mục cắt điện).

***Thi công cắt điện các hạng mục sau:**

- Cô lập FCO trạm và chạy máy phát cấp nguồn cho các trạm : Xuân Thới Sơn 10A 400kVA, Xuân Thới Sơn 10 400kVA, Xuân Thới Sơn 10B 250kVA, Xuân Thới Sơn 10C 250kVA.

- Trong thời gian chạy máy phát, thì thực hiện các hạng mục :

+ Cải tạo trạm giàn Xuân Thới Sơn 10B sang trạm trụ ghép.

+ Thu hồi dây hiện hữu, trồng trụ, lắp đặt xà, sứ, thiết bị hoàn chỉnh các phân đoạn còn lại.

- Đóng LBS tại trụ R/NGTĐ/T61T để trả nguồn lại cho các trạm Xuân Thới Sơn 10A 400kVA, Xuân Thới Sơn 10 400kVA, Xuân Thới Sơn 10B 250kVA, Xuân Thới Sơn 10C 250kVA.

2) Nối tuyến NR Nhị Tân 6 - Thống Nhất 11 (Đường Tân Thới Nhì 27, Tân Thới Nhì 26, Tân Thới Nhì 28, Tân Thới Nhì 9, Tân Thới Nhì 19, Tân Thới Nhì 8):

Nhánh rẽ và nối tuyến được phân chia thành các cung đoạn và thi công theo trình tự như sau:

❖ **Đoạn từ trụ R/DUCK/T25T đến trụ R/QL22/T201AT-BT (Phân đoạn tuyến dây XDM ước tính ~232m kết hợp cải tạo tuyến dây hiện hữu ước tính ~1020m):**

***Thi công không cắt điện các hạng mục sau:**

- Thi công kéo mới dây trung thế, lắp đặt xà, sứ và đầu nối hoàn chỉnh các phân đoạn xây dựng mới, không ảnh hưởng bởi tuyến trung thế hiện hữu.

- Trồng đoạn gốc các trụ 2 đoạn trồng dưới tuyến dây hiện hữu.

***Thi công live-line các hạng mục sau:**

- Cô lập nhánh rẽ cấp nguồn trạm Nhị Tân 6, Nhị Tân 6E bằng cách cắt cò liveline tại trụ hiện hữu R/DUCK/T25T. Cắt cò và thu hồi tuyến dây hiện hữu (ngay sau khi chạy máy phát các trạm).

- Cô lập nhánh rẽ cấp nguồn trạm Thống Nhất 11, Thống Nhất 12, Thống Nhất 12A, Thống Nhất 12B bằng cách thao tác mở FCO tại trụ hiện hữu R/QL22/T201AT-BT. Cắt cò và thu hồi tuyến dây hiện hữu (ngay sau khi chạy máy phát các trạm).

- Đầu cò live-line tại vị trí trụ R/DUCK/T25T và R/QL22/T201AT-BT, đóng cắt thiết bị phân đoạn trả nguồn lại cho tuyến dây (trong thời gian chạy máy phát, sau khi thi công xong các hạng mục cắt điện).

*** Thi công cắt điện các hạng mục sau:**

- Cô lập FCO trạm và chạy máy phát cấp nguồn cho các trạm : Nhị Tân 6 - 400kVA, Nhị Tân 6E - 250kVA, Thống Nhất 11 - 250kVA, Thống Nhất 12 - 400kVA, Thống Nhất 12A - 400kVA, Thống Nhất 12B - 250kVA. Trong thời gian chạy máy phát, thì thực hiện các hạng mục:

+ Thu hồi dây hiện hữu, trồng trụ, kéo mới dây trung thế, lắp đặt xà, sứ, thiết bị hoàn chỉnh các phân đoạn còn lại.

3) Hạng mục thay cáp ngầm 3M50mm² hiện hữu :

3.1. TBA Bắc Lân 2A :

***Thi công không cắt điện các hạng mục sau:**

- Thi công đào và tái lập mương cáp ngầm mới.
- Làm hộp đầu cáp.

***Thi công live-line các hạng mục sau:**

- Cô lập nhánh rẽ cấp nguồn trạm bằng cách thao tác mở FCO tại trụ hiện hữu Trụ R/TAL2/04P. Cắt cò và thu hồi tuyến dây hiện hữu (ngay sau khi chạy máy phát các trạm).

- Đầu cò live-line tại vị trí trụ R/TAL2/04P, đóng cắt thiết bị phân đoạn trả nguồn lại cho tuyến dây (trong thời gian chạy máy phát, sau khi thi công xong các hạng mục cắt điện).

*** Thi công cắt điện các hạng mục sau:**

- Cô lập FCO trạm và chạy máy phát cấp nguồn cho trạm : Bắc Lân 2A - 400kVA. Trong thời gian chạy máy phát, thì thực hiện các phân đoạn còn lại.

3.2. TBA Hoàng Hải 1 :

* Thi công không cắt điện các hạng mục sau:

- Thi công đào và tái lập mương cáp ngầm mới.
- Làm hộp đầu cáp.

* Thi công live-line các hạng mục sau:

- Cô lập nhánh rẽ cấp nguồn trạm bằng cách thao tác mở FCO tại trụ hiện hữu R/KDC HOHA/T18T. Cắt cò và thu hồi tuyến dây hiện hữu (ngay sau khi chạy máy phát các trạm).

- Đầu cò live-line tại vị trí trụ R/KDC HOHA/T18T, đóng cắt thiết bị phân đoạn trả nguồn lại cho tuyến dây (trong thời gian chạy máy phát, sau khi thi công xong các hạng mục cắt điện).

* Thi công cắt điện các hạng mục sau:

- Cô lập FCO trạm và chạy máy phát cấp nguồn cho các trạm : KDC Hoàng Hải 1 - 320kVA và KDC Hoàng Hải 5 - 320kVA. Trong thời gian chạy máy phát, thì thực hiện các phân đoạn còn lại.

3.3. TBA Hoàng Hải 2 :

* Thi công không cắt điện các hạng mục sau:

- Thi công đào và tái lập mương cáp ngầm mới.
- Làm hộp đầu cáp.

* Thi công live-line các hạng mục sau:

- Cô lập nhánh rẽ cấp nguồn trạm bằng cách thao tác mở FCO tại trụ hiện hữu R/KDC HOHA/T15T/7T. Cắt cò và thu hồi tuyến dây hiện hữu (ngay sau khi chạy máy phát các trạm).

- Đầu cò live-line tại vị trí trụ R/KDC HOHA/T15T/7T, đóng cắt thiết bị phân đoạn trả nguồn lại cho tuyến dây (trong thời gian chạy máy phát, sau khi thi công xong các hạng mục cắt điện).

* Thi công cắt điện các hạng mục sau:

- Cô lập FCO trạm và chạy máy phát cấp nguồn cho trạm : KDC Hoàng Hải 2 - 250kVA. Trong thời gian chạy máy phát, thì thực hiện các phân đoạn còn lại.

3.4. TBA Hoàng Hải 3 :

* Thi công không cắt điện các hạng mục sau:

- Thi công đào và tái lập mương cáp ngầm mới.
- Làm hộp đầu cáp.

* Thi công live-line các hạng mục sau:

- Cô lập nhánh rẽ cấp nguồn trạm bằng cách thao tác mở FCO tại trụ hiện hữu R/KDC HOHA/T15T/15T. Cắt cò và thu hồi tuyến dây hiện hữu (ngay sau khi chạy máy phát các trạm).

- Đầu cò live-line tại vị trí trụ R/KDC HOHA/T15T/15T, đóng cắt thiết bị phân đoạn trả nguồn lại cho tuyến dây (trong thời gian chạy máy phát, sau khi thi công xong các hạng mục cắt điện).

* **Thi công cắt điện các hạng mục sau:**

- Cô lập FCO trạm và chạy máy phát cấp nguồn cho trạm : KDC Hoàng Hải 3 - 160kVA. Trong thời gian chạy máy phát, thì thực hiện các phân đoạn còn lại.

3.5. TBA Hoàng Hải 4 :

* **Thi công không cắt điện các hạng mục sau:**

-Thi công đào và tái lập mương cáp ngầm mới.

-Làm hộp đầu cáp.

* **Thi công live-line các hạng mục sau:**

- Cô lập nhánh rẽ cấp nguồn trạm bằng cách thao tác mở FCO tại trụ hiện hữu R/KDC HOHA/T15T/23T. Cắt cò và thu hồi tuyến dây hiện hữu (ngay sau khi chạy máy phát các trạm).

- Đầu cò live-line tại vị trí trụ R/KDC HOHA/T15T/23T, đóng cắt thiết bị phân đoạn trả nguồn lại cho tuyến dây (trong thời gian chạy máy phát, sau khi thi công xong các hạng mục cắt điện).

* **Thi công cắt điện các hạng mục sau:**

- Cô lập FCO trạm và chạy máy phát cấp nguồn cho trạm : KDC Hoàng Hải 4 - 560kVA. Trong thời gian chạy máy phát, thì thực hiện các phân đoạn còn lại.

3.6. TBA KDC Việt Tân :

* **Thi công không cắt điện các hạng mục sau:**

-Thi công đào và tái lập mương cáp ngầm mới.

-Làm hộp đầu cáp.

* **Thi công live-line các hạng mục sau:**

- Cô lập nhánh rẽ cấp nguồn trạm bằng cách thao tác mở FCO tại trụ hiện hữu R/TL14/T11T. Cắt cò và thu hồi tuyến dây hiện hữu (ngay sau khi chạy máy phát các trạm).

- Đầu cò live-line tại vị trí trụ R/TL14/T11T, đóng cắt thiết bị phân đoạn trả nguồn lại cho tuyến dây (trong thời gian chạy máy phát, sau khi thi công xong các hạng mục cắt điện).

* **Thi công cắt điện các hạng mục sau:**

- Cô lập FCO trạm và chạy máy phát cấp nguồn cho trạm : KDC Việt Tân - 400kVA. Trong thời gian chạy máy phát, thì thực hiện các phân đoạn còn lại.

3.7. TBA NR Bà Mẫn 8 :

* **Thi công không cắt điện các hạng mục sau:**

-Thi công đào và tái lập mương cáp ngầm mới.

-Làm hộp đầu cáp.

* **Thi công live-line các hạng mục sau:**

- Cô lập nhánh rẽ cấp nguồn trạm bằng cách thao tác mở DS tại trụ hiện hữu R/PHVH/114A. Cắt cò và thu hồi tuyến dây hiện hữu (ngay sau khi chạy máy phát các trạm).

- Đầu cò live-line tại vị trí trụ R/PHVH/114A, đóng cắt thiết bị phân đoạn trả nguồn lại cho tuyến dây (trong thời gian chạy máy phát, sau khi thi công xong các hạng mục cắt điện).

* **Thi công cắt điện các hạng mục sau:**

- Cô lập FCO trạm và chạy máy phát cấp nguồn cho các trạm : Bà Mẫn 8 - 400kVA, Bà Mẫn 8A - 250kVA, 18 KDC Đại Hải - 400kVA, Bà Mẫn 8B - 320kVA. Trong thời gian chạy máy phát, thì thực hiện các phân đoạn còn lại.

3.8. TBA KDC Thanh Sơn :

* **Thi công không cắt điện các hạng mục sau:**

-Thi công đào và tái lập mương cáp ngầm mới.

-Làm hộp đầu cáp.

□ * **Thi công live-line các hạng mục sau:**

- Cô lập nhánh rẽ cấp nguồn trạm bằng cách thao tác mở FCO tại trụ hiện hữu R/PHVS/T16T. Cắt cò và thu hồi tuyến dây hiện hữu (ngay sau khi chạy máy phát các trạm).

- Đầu cò live-line tại vị trí trụ R/PHVS/T16T, đóng cắt thiết bị phân đoạn trả nguồn lại cho tuyến dây (trong thời gian chạy máy phát, sau khi thi công xong các hạng mục cắt điện).

□ * **Thi công cắt điện các hạng mục sau:**

- Cô lập FCO trạm và chạy máy phát cấp nguồn cho trạm : KDC Thanh Sơn - 250kVA. Trong thời gian chạy máy phát, thì thực hiện các phân đoạn còn lại.

3.8. TBA Chợ Củ Cải 2 :

□ * **Thi công không cắt điện các hạng mục sau:**

-Thi công đào và tái lập mương cáp ngầm mới.

-Làm hộp đầu cáp.

□ * **Thi công live-line các hạng mục sau:**

- Cô lập nhánh rẽ cấp nguồn trạm bằng cách thao tác mở FCO tại trụ hiện hữu R/CUCA/T3. Cắt cò và thu hồi tuyến dây hiện hữu (ngay sau khi chạy máy phát các trạm).

- Thực hiện lắp đà đôi 2,4m và sứ đứng, sứ treo tạo điểm dừng dây đầu nối tại trụ R/CUCA/T3.

- Đầu cò live-line tại vị trí trụ R/CUCA/T3, đóng cắt thiết bị phân đoạn trả nguồn lại cho tuyến dây (trong thời gian chạy máy phát, sau khi thi công xong các hạng mục cắt điện).

□ * **Thi công cắt điện các hạng mục sau:**

- Cô lập FCO trạm và chạy máy phát cấp nguồn cho trạm : Chợ Củ Cải 2 - 560kVA. Trong thời gian chạy máy phát, thì thực hiện các phân đoạn còn lại.

Sau khi hoàn tất, thì trả điện, và thu hồi cáp ngầm cũ Công tác đảm bảo chất lượng thi công :

Công tác bảo đảm chất lượng, kiểm tra và thử nghiệm được thực hiện đồng thời trong thời gian thi công để bảo đảm không có sản phẩm không đạt chất lượng. Đối với sản phẩm không đạt chất lượng nhà thầu phải loại bỏ hoặc sửa chữa tới khi sản phẩm đạt chất lượng và tiến hành nghiệm thu lại và không làm chậm tiến độ công trình.

Phối hợp với Đơn vị thí nghiệm chuyên ngành, thí nghiệm đạt theo yêu cầu của Hợp đồng, theo tiêu chuẩn của nhà sản xuất, các tiêu chuẩn quốc tế được áp dụng hoặc quy phạm Việt Nam cho các thiết bị và hạng mục đã thi công.

CHƯƠNG 5: TIẾN ĐỘ THI CÔNG

5.1. TIẾN ĐỘ THI CÔNG:

5.1.1. Phân bổ khối lượng thi công:

- + Mỗi lần cắt điện chỉ trong một ngày nên thi công cần cắt điện đảm bảo thi công xong trong 1 ngày.
- + Khối lượng thi công trên cùng đường dây trung thế.
- + Khối lượng thi công bố trí theo địa bàn gần nhau để dễ chuyển quân.
- + Một tuần thi công: 6 ngày (chủ nhật nghỉ).
- + Chủ động phối hợp thi công trong thời gian có lịch cắt điện luân phiên đường dây của điện lực.

5.1.2. Sắp xếp thứ tự ngày thi công trong thời gian thi công:

Dựa vào đặc điểm của công trình (chỉ có hai điểm đầu nối cần cắt điện) và dựa theo khối lượng công việc đã nêu trên, công trình được sắp xếp thi công như sau:

- Từ ngày thứ 1 đến ngày thứ 6 từ tuần đầu tiên cho đến kế tuần cuối cùng (thi công không cắt điện):
 - + Chuẩn bị mặt bằng, VTTB, kéo cáp, ... (khối lượng thực hiện theo bảng khối lượng thi công không cần cắt điện ở trên).
 - Trong tuần cuối cùng, thi công lắp đặt thiết bị, đấu nối (khối lượng thực hiện theo bảng khối lượng thi công cần cắt điện ở trên) và dọn dẹp công trường.

5.1.3. Bảng tiến độ thi công :

- Trong suốt quá trình thi công đơn vị thi công phải tuân thủ các biện pháp an toàn lao động, an toàn giao thông, vệ sinh công trường theo đúng quy định nhà nước và ngành điện.
- Một số yêu cầu cụ thể cần chú ý như :
 - + Cắt điện và tiếp địa 2 đầu các nhánh điện trung hạ thế liên quan đến khu vực công tác.
 - + An toàn cho người đi lại. Khi mật độ xe đông phải có người của đội hướng dẫn cho việc đi lại ; không gây ùn tắc giao thông, va chạm.
 - + Trong quá trình thi công, nếu gặp chướng ngại vật hay gặp trở ngại không thi công được, đơn vị thi công phải báo ngay cho giám sát A-B để có ý kiến bàn bạc thống nhất giải quyết.
 - + Căn cứ khối lượng, thời gian yêu cầu lập bảng tổng tiến độ thực thi dự án cho các phân công việc chính.

- Bảng tiến độ thi công dự kiến của dự án:

STT	Công việc	Thời gian thi công (tuần)											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Chuẩn bị công trường, tập kết vật tư, xin phép thi công												
2	Trồng trụ trung thế , kéo dây trung thế, dây trung hòa												
3	Đào, tái lập mương cáp, đổ bê tông móng trụ												

CHƯƠNG 6: BIỂU ĐỒ NHÂN LỰC VÀ DỰ TRÙ PHƯƠNG TIỆN XE MÁY THI CÔNG

6.1. Biểu đồ nhân lực

Theo tiến độ, khối lượng công việc để tính toán xác định biểu đồ nhân lực thi công theo từng thời điểm.

6.1.1. Khối lượng thi công cần cắt điện:

- Do đặc thù công trình là công trình cải tạo, nâng cấp lưới điện hiện trạng nên phần cắt điện thi công bao gồm các hạng mục công việc sau :

- + Cắt điện, chạy mát phát cấp điện hạ thế.
- + Thi công kéo dây trung thế, thu hồi tuyến dây hiện hữu
- + Thi công di dời, cải tạo trạm biến áp hiện hữu

6.1.2. Khối lượng thi công không cắt điện :

- + Thi công đào mương cáp, kéo cáp ngầm trung thế.
- + Thi công trồng trụ, đổ móng trụ

6.1.3. Khối lượng thi công Live-line :

- + Thi công đấu nối tuyến dây với lưới điện hiện hữu

6.1.4. Khối lượng nhân công dự kiến thực hiện công trình:

STT	HẠNG MỤC	ĐƠN VỊ	SỐ CÔNG /ĐƠN VỊ	KHỐI LƯỢNG	SỐ CÔNG THỰC HIỆN
THI CÔNG CẮT ĐIỆN					
I	Hạng mục trung thế nổi				253,199
1	Dây trung thế ACV 240mm ² - 24kV	1000m	20	8,39	167,86
1	Dây trung thế ACV 50mm ² - 24kV	1000m	20	0,06	1,22
2	Dây trung thế AC 95mm ² - 24kV	1000m	15	2,80	41,96
1	Dây trung thế AC 50mm ² - 24kV	1000m	15	0,06	0,92
3	Dây chống sét TK50mm ² - 24kV	1000m	15	2,75	41,24
III	Hạng mục trạm biến áp				8,00
1	Di dời TBA	trạm	8	1,00	8,00
TỔNG CỘNG					261,199
THI CÔNG KHÔNG CẦN CẮT ĐIỆN					
I	Hạng mục trung thế nổi				335
1	Thi công trồng trụ 14m, đổ móng trụ	Trụ	5	67	335
II	Hạng mục cáp ngầm trung thế				265,8
2	Cáp ngầm trung thế 24kV 3M50mm ²	100m	20	13,29	265,8
III	Hạng mục hạ thế nổi				33,41
1	Sang dây hạ thế ABC 4x95mm ²	1000m	40	0,721	28,84
2	Kéo cáp Duplex 2x10mm ²	1000m	10	0,457	4,57
TỔNG CỘNG					634,21

THI CÔNG ĐẦU NỐI LIVELINE					
1	Thi công đầu nối với lưới điện hữu Thi công đầu nối phân chia cung đoạn	Vị trí	10	13	130
TỔNG CỘNG					130

6.2. Bảng dự trù phương tiện xe máy thi công

- + Xe tải: Chuyên chở vật tư thiết bị và kéo cáp.
- + Máy cắt bê tông mặt đường, máy đầm cóc, máy hàn.
- + Buly, tời.
- + Giá đỡ bành cáp, rọ kéo cáp, cáp lùa....
- + Kềm ép thủy lực, đèn hàn đầu cáp.....
- + Trang bị cá nhân đầy đủ.
- + Cờ lê chỉnh lực (sử dụng tại các bulon đầu thiết bị).

CHƯƠNG 7: BIỆN PHÁP AN TOÀN TRONG THI CÔNG

7.1. CÔNG TÁC AN TOÀN TRONG THI CÔNG:

An toàn giao thông:

- Lập rào cản đặt cách mép mương 1 mét để tránh hoạt tải tác động lên thành mương. Đặt rào cản hai đầu vị trí công tác, rào chắn có cờ đỏ 40x40cm.
- Thi công ban đêm phải treo đèn báo hiệu. Công nhân thi công ban đêm phải mặc áo phản quang.
- Khối lượng đất đào phải dùng xe tải chuyên để tránh ách tắc giao thông. Trường hợp mương cáp chưa xử lý phải lấp đầy.
- Làm việc trên công trường cần phải tuân theo các quy trình, quy phạm về xây dựng.

An toàn lao động:

- Đơn vị thi công phải lập kế hoạch, tiến độ thi công cụ thể theo từng ngày, tuần và đăng ký trước với Công ty Điện lực Hóc Môn
- Đơn vị thi công phải chuẩn bị đầy đủ các trang thiết bị, dụng cụ, vật tư thiết bị, và nhân công trước khi thi công nhằm tránh tình trạng thiếu hụt trong quá trình thi công làm mất thời gian, ảnh hưởng đến tiến độ công trình và thời gian mất điện quá dài.
- Đơn vị thi công phải đăng ký cắt điện với Công ty Điện lực Hóc Môn lịch cắt điện đã được duyệt, tổ chức sắp xếp các hạng mục công trình nào sẽ được thi công vào các ngày cắt điện và những công việc nào sẽ được thực hiện trong những ngày không cắt điện cho thật hợp lý.
- Bố trí các nhóm công nhân thi công dứt điểm từng hạng mục của công trình để tránh tình trạng bỏ sót hoặc phải làm đi làm lại nhiều lần.
- Thi công đảm bảo đúng thiết kế, trường hợp trở ngại không thi công được đề nghị đơn vị thi công làm việc ngay với đơn vị thiết kế và các đơn vị liên quan để có giải pháp xử lý kịp thời.
- Khi thi công phải tuân thủ nghiêm ngặt các quy trình qui phạm của nhà nước.
- Trang bị bảo hộ lao động cá nhân đầy đủ.
- Thực hiện đúng các biện pháp an toàn đầy đủ như : Tiếp địa, rào chắn, biển báo kiểm tra định kỳ các dụng cụ tiếp xúc điện, chịu lực ...
- Làm việc trên công trường cần phải tuân theo các quy trình, quy phạm về xây dựng đường dây trên không.
- Sử dụng xe, máy, cần cẩu... phải tuân theo các quy định an toàn từng loại thiết bị, khi căng dây, cần chú ý an toàn cho người và phương tiện giao thông qua lại.
- Công tác thử nghiệm, đấu nối, đóng điện cần tuân thủ các quy định an toàn điện.
- Trong quá trình thi công lắp, gia cố móng trụ phải có biện pháp thi công thích hợp, móng trụ phải đầm kỹ, chắc chắn....