



**CÔNG TY TNHH
TƯ VẤN XÂY DỰNG 78**



ISO 9001:2015
Số 9199293400674-QMS

Trụ sở chính: KDC Nguyễn Huy Tường 2, P.Hòa An, Q.Cẩm Lệ-Tp Đà Nẵng

VPGD: Số 24 đường Bể Vãn Đàn, Quận Thanh Khê, Thành Phố Đà Nẵng.

Điện thoại : 0236.3811708 - 0236.3659737 ; Fax: 0.236.3649 831

Email: tv78co@gmail.com

-----oOo-----

SỐ: 08-20/KT1

**CÔNG TRÌNH:
CẢI TẠO, NÂNG TIẾT ĐIỆN DÂY TỪ TBA 220KV
ĐỊNH QUÁN – ĐỊNH QUÁN 2**

**THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG
TẬP 5: CHỈ DẪN KỸ THUẬT**

CÔNG TY ĐIỆN LỰC ĐỒNG NAI

PHÊ DUYỆT

Theo Quyết định số:.....

Ngày.....tháng.....năm 20.....

Ký tên:

Đà Nẵng, tháng 8 năm 2025



**CÔNG TY TNHH
TƯ VẤN XÂY DỰNG 78**



ISO 9001:2015
Số 9199293400674-QMS

Trụ sở chính: KDC Nguyễn Huy Tưởng 2, P.Hòa An, Q.Cẩm Lệ-Tp Đà Nẵng

VPGD: Số 24 đường Bế Văn Đàn, Quận Thanh Khê, Thành Phố Đà Nẵng.

Điện thoại : 0236.3811708 - 0236.3659737; Fax: 0.236.3649.831

Email: tv78co@gmail.com

-----o0o-----

SỐ: 08-20/KT1

**CÔNG TY TNHH TƯ VẤN THIẾT KẾ
XÂY DỰNG ĐIỆN THÀNH ĐẠT**

THẨM TRA

Theo Văn bản số 282 / TD-ET
ngày 28 tháng 5 năm 2025

Ký tên: Quyên
Lê Nhật Cường

CÔNG TRÌNH:

**CẢI TẠO, NÂNG TIẾT DIỆN DÂY TỪ TBA 220KV
ĐỊNH QUÁN – ĐỊNH QUÁN 2**

**THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG
TẬP 5: CHỈ DẪN KỸ THUẬT**

SỞ CÔNG THƯƠNG TỈNH ĐỒNG NAI

THẨM ĐỊNH

Theo Văn bản số: 3942/SC-TKQLN

Ngày 10 tháng 6 năm 2025

Ký tên: T

Trạch Trường Vũ

Chủ nhiệm thiết kế : Lê Tấn Khánh

Chủ trì thiết kế điện : Lê Văn Phú

Chủ trì thiết kế xây dựng : Trương Văn Thân

Đà Nẵng, ngày tháng 7 năm 2025

CÔNG TY TNHH TƯ VẤN XÂY DỰNG 78

P. GIÁM ĐỐC

CÔNG TY ĐIỆN LỰC ĐỒNG NAI

PHÊ DUYỆT

Theo Quyết định số: 1232 / QĐ-ĐL

Ngày 09 tháng 01 năm 2025

Ký tên: CTK

Lê Hoàng Trung
PGĐ. ĐTXD

Đỗ Hữu Ảnh

Hồ sơ thiết kế bản vẽ thi công (TKBVTC) công trình: “Cải tạo, nâng tiết diện dây từ TBA 220kV Định Quán – Định Quán 2” được biên chế như sau:

TẬP 1: THUYẾT MINH – LIỆT KÊ – TỔNG KÊ

TẬP 2: CÁC BẢN VẼ

TẬP 2.1: BẢN VẼ THIẾT KẾ

TẬP 2.2: BẢN VẼ CHẾ TẠO CỘT THÉP.

TẬP 3: TỔ CHỨC XÂY DỰNG VÀ DỰ TOÁN

TẬP 3.1: TỔ CHỨC XÂY DỰNG

TẬP 3.2: DỰ TOÁN

TẬP 4: PHỤ LỤC TÍNH TOÁN

TẬP 5: CHỈ DẪN KỸ THUẬT

TẬP 6. BÁO CÁO KHẢO SÁT

TẬP 7: QUY TRÌNH BẢO TRÌ

Hồ sơ này thuộc **Tập 5: Chỉ dẫn kỹ thuật** có nội dung như sau:

PHẦN I: THUYẾT MINH CHUNG.....	3
1.1. MÔ TẢ DỰ ÁN	3
1.2. KHÁI QUÁT VỀ VỊ TRÍ ĐỊA LÝ, ĐỊA HÌNH, ĐỊA MẠO VÀ ĐẶC ĐIỂM ĐỊA CHẤT KHU VỰC	10
1.3. ĐIỀU KIỆN KHÍ TƯỢNG CÔNG TRÌNH	21
PHẦN II: CÁC CHỈ DẪN KỸ THUẬT PHẦN XÂY DỰNG	24
CHƯƠNG 1: CÁC QUY CHUẨN, TIÊU CHUẨN, QUY ĐỊNH VỀ THIẾT KẾ, THI CÔNG VÀ NGHIỆM THU.....	24
1.1 CÁC QUI CHUẨN, QUY ĐỊNH VỀ XÂY DỰNG	24
1.2 CÁC TIÊU CHUẨN VỀ THIẾT KẾ.....	24
1.3 CÁC TIÊU CHUẨN VỀ CÔNG TÁC ĐẤT	24
1.4 CÁC TIÊU CHUẨN VỀ CÔNG TÁC BÊ TÔNG CỐT THÉP VÀ VỮA	24
1.5 CÁC TIÊU CHUẨN VỀ CÔNG TÁC KẾT CẤU THÉP	25
1.6 CÁC TIÊU CHUẨN VỀ CÔNG TÁC HOÀN THIỆN NGHIỆM THU VÀ BÀN GIAO	26
CHƯƠNG 2: CÁC CHỈ DẪN VỀ VẬT LIỆU	27
2.1 CHỈ DẪN KỸ THUẬT VẬT LIỆU DÙNG CHO BÊ TÔNG VÀ XÂY KÈ ...	27
2.2 CHỈ DẪN KỸ THUẬT KẾT CẤU THÉP	29
2.3 CHỈ DẪN KỸ THUẬT VỀ CÔNG TÁC THÍ NGHIỆM VẬT LIỆU	32
CHƯƠNG 3: CHỈ DẪN KỸ THUẬT THI CÔNG.....	34
3.1 YÊU CẦU CHUNG.....	34
3.2 CÁC CÔNG VIỆC CHUẨN BỊ BAN ĐẦU	35
3.3 CHỈ DẪN KỸ THUẬT CÔNG TÁC MÓNG	39
3.4 CHỈ DẪN KỸ THUẬT CÔNG TÁC CỐT THÉP MÓNG	42
3.5 CHỈ DẪN KỸ THUẬT CÔNG TÁC BÊ TÔNG VÀ VỮA XÂY.....	44
3.6 CHỈ DẪN KỸ THUẬT CÔNG TÁC GIA CÔNG CHẾ TẠO, LẮP ĐẶT KẾT CẤU CỘT THÉP	49
3.7 CHỈ DẪN KỸ THUẬT CÔNG TÁC XÂY ĐÁ.....	58
3.8 CHỈ DẪN KỸ THUẬT CÔNG TÁC XÂY, TRÁT TRONG XÂY DỰNG.....	60

3.9	CHỈ DẪN KỸ THUẬT CÔNG TÁC HOÀN THIỆN KHÁC	61
CHƯƠNG 4: MỘT SỐ YÊU CẦU KHÁC.....		62
4.1	CÔNG TÁC THU DỌN VÀ VỆ SINH SAU KHI THI CÔNG.....	62
4.2	CÔNG TÁC NGHIỆM THU, CHẠY THỬ, BÀN GIAO.....	62
4.3	BIỆN PHÁP AN TOÀN THI CÔNG	62
4.4	THÔNG BÁO CÔNG VIỆC, QUẢN LÝ VÀ GIÁM SÁT CÔNG TRÌNH.....	63
4.5	CÁC LƯU Ý KHÁC.....	64
4.6	THÔNG BÁO TIẾN ĐỘ CÔNG TRÌNH.....	64
4.7	PHƯƠNG ÁN CẮT ĐIỆN THI CÔNG	64
4.8	ĐỘ TIN CẬY CUNG CẤP ĐIỆN.....	67
PHẦN III: CÁC CHỈ DẪN KỸ THUẬT PHẦN ĐIỆN		68
CHƯƠNG 1: CÁC QUY CHUẨN, TIÊU CHUẨN PHẦN ĐIỆN.....		68
CHƯƠNG 2: ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CỦA VẬT LIỆU		69
2.1	DÂY DẪN ĐIỆN.....	69
2.2	DÂY CHỐNG SÉT KẾT HỢP CÁP QUANG	75
2.3.	THIẾT BỊ HỆ THỐNG THÔNG TIN LIÊN LẠC.....	86
2.4.	CÁCH ĐIỆN VÀ PHỤ KIỆN.....	92
2.5.	CHỐNG SÉT ĐƯỜNG DÂY – LOẠI CÓ KHE HỖ (EGLA):.....	106
2.6.	BIÊN SỔ VÀ BIÊN BÁO.....	108
CHƯƠNG 3: ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT THIẾT BỊ NGĂN XUẤT TUYẾN		110
3.1.	MÁY CẮT SF6.....	110
3.2.	DAO CÁCH LY 110KV.....	118
3.3.	MÁY BIẾN ĐIỆN ÁP 123KV	125
3.4.	MÁY BIẾN DÒNG ĐIỆN 123KV.....	130
3.5.	CHỐNG SÉT VAN - 96kV	136
3.6.	SỬ ĐỖ - 110kV	141
3.7.	TỦ ĐIỀU KHIỂN VÀ BẢO VỆ:.....	142
3.8.	ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CỦA DÂY DẪN As/ACSR-400/51	163
3.9.	ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CỦA ỐNG NHÔM THANH CÁI.....	166
3.10.	ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CÁP NGUỒN HẠ THỂ AC, DC:.....	167
3.11.	ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CÁP NHỊ THỨ:	169
CHƯƠNG 4: CÁC CHỈ DẪN LẮP ĐẶT		171
4.1.	YÊU CẦU CHUNG.....	171
4.2.	CÔNG TÁC LẮP ĐẶT CHUỖI CÁCH ĐIỆN, RÀ CĂNG DÂY	171
4.3.	CÔNG TÁC LẮP ĐẶT NỐI ĐẤT ĐƯỜNG DÂY.....	178
CHƯƠNG 5: CÁC CHỈ DẪN KHÁC.....		180
5.1.	YÊU CẦU VẬN CHUYỂN THIẾT BỊ VÀ VẬT LIỆU.....	180
5.2.	ĐẦU NỐI.....	182
PHẦN IV: CHỈ DẪN KỸ THUẬT CÔNG TÁC GIÁM SÁT VÀ NGHIỆM THU CÔNG TRÌNH XÂY DỰNG.....		183
CHƯƠNG 1: CHỈ DẪN KỸ THUẬT CÔNG TÁC GIÁM SÁT		183
1.1	CÁC NGUYÊN TẮC CHUNG	183
1.2	CÔNG TÁC GIÁM SÁT TÁC GIẢ.....	183
1.3	CÔNG TÁC GIÁM SÁT THI CÔNG XÂY DỰNG	184
CHƯƠNG 2: CHỈ DẪN CÔNG TÁC NGHIỆM THU		186
2.1	CÁC NGUYÊN TẮC CHUNG	186
2.2	CÁC NỘI DUNG NGHIỆM THU	186

PHẦN I: THUYẾT MINH CHUNG

1.1. MÔ TẢ DỰ ÁN

1.1.1. Tổng quát

Công trình “Cải tạo, nâng tiết diện dây từ TBA 220kV Định Quán - Định Quán 2” được Phê duyệt tại Quyết định số:1082 /QĐ-PCĐN ngày 05 / 5 /2025 của Công ty TNHHMTV Điện lực Đồng Nai với các mục tiêu chủ yếu:

- Đáp ứng nhu cầu chuyển tải và đảm bảo cung cấp điện an toàn, liên tục.
- Giảm tổn thất điện năng, đảm bảo chất lượng điện áp.
- Đáp ứng tiêu chí N-1.
- Hiệu quả đầu tư của công trình đã được đánh giá chung tại quyết định số 14507/QĐ-BCT ngày 29/12/2015 của Bộ Công thương về việc phê duyệt quy hoạch phát triển điện lực tỉnh Đồng Nai giai đoạn 2016 - 2025, có xét đến 2035 - quy hoạch phát triển hệ thống lưới điện 110kV.

1.1.2. Phạm vi công trình

Công trình “Cải tạo, nâng tiết diện dây từ TBA 220kV Định Quán - Định Quán 2” đề cập đến việc đầu tư xây dựng hạng mục của đường dây 110kV từ TBA 220kV Định Quán đến TBA110kV Định Quán và TBA110kV Định Quán 2 (La Ngà) các phần việc liên quan phù hợp với quy mô của dự án:

Mở rộng ngăn đường dây 110kV tại trạm 110kV Định Quán 2 (La Ngà).

Lắp đặt bổ sung rơ le so lệch đường dây F87L cho các ngăn đường dây tại các TBA 110kV Định Quán, TBA 110kV Định Quán 2 và TBA 110kV Tân Phú.

Bổ sung vật tư thiết bị nhập trạm 220kV còn thiếu

Lập tổng mức đầu tư và phân tích kinh tế tài chính của việc đầu tư dự án.

1.1.3. Đặc điểm kỹ thuật chính công trình

1.1.3.1. Phần đường dây 110kV

- Tổng chiều dài tuyến đường dây 110kV xây dựng mới và cải tạo: **18.118,36 m**.

Trong đó:

- + Đường dây 110kV 4 mạch xây dựng mới dài: 431,7 m
- + Đường dây 110kV 2 mạch cải tạo, nâng tiết diện dài: 16.682,42 m
- + Đường dây 110kV 1 cải tạo căng chỉnh lại dây dẫn: 830,91m
- + Đường dây 110kV 1 mạch tháo dỡ thu hồi dài: 173,33 m

- Tổng hợp số lượng cột thu hồi, cải tạo và xây dựng mới

1	Số cột 4 mạch xây dựng mới	:	4	Cột
2	Số cột cải tạo nâng cấp 1 mạch lên 2 mạch bằng cột thép	:	65	Cột
	Trong đó gồm:			
	- Cột thép neo 2 mạch	:	26	Cột
	- Cột thép đỡ 2 mạch	:	39	Cột
3	Thu hồi cột 1 mạch	:	99	Cột
	Trong đó gồm:			

- Thu hồi trụ thép nèo 1 mạch	:	21	Cột
- Cột thép đỡ 1 mạch	:	13	Cột
- Cột nèo BTLT-20 hình PI	:	4	Cột
- Cột đỡ BTLT-20	:	61	Cột

Quy mô cụ thể:

1) Hạng mục: Lộ ra 110kV trạm 220kV Định Quán

a) Tuyến 1 được tách thành 2 đoạn riêng: Đoạn đường dây 110kV 4 mạch từ TBA 220kV Định Quán đến VT2(ĐQ-TP), đoạn đường dây 2 mạch từ VT2(ĐQ-TP) đến TBA 110kV Định Quán.

Đoạn 4 mạch gồm 02 mạch phía bên trái cấp điện cho TBA 110kV Định Quán và 01 mạch phía bên phải cấp điện cho TBA 110kV TBA Tân Phú và 01 mạch dự phòng (theo hướng từ phía đường dây 110kV XDM đến TBA 220kV Định Quán)

- Cấp điện áp	:	110kV
- Số mạch	:	02, 04 mạch
- Điểm đầu	:	Các ngăn lộ 110kV E06, E07 TBA 220kV Định Quán cấp cho TBA 110kV Định Quán; E11 cấp cho TBA 110kV Tân Phú
- Điểm cuối	:	- Đường dây 4 mạch: VT2(ĐQ-TP) xây dựng mới nằm dưới tuyến đường dây 110kV Định Quán- Tân Phú (Đầu nối Tân Phú). - Đường dây 2 mạch cải tạo: Xà Pootich TBA 110kV Định Quán (đầu nối Định Quán).
- Chiều dài	:	1186,4m, trong đó: + Đường dây 4 mạch XDM: 231,2m + Đường dây 2 mạch cải tạo: 124,4m + Đầu nối căng chỉnh lại dây dẫn, dây chống sét trong khoảng nèo VT2(ĐQ-TP) đến VT06 hiện trạng cấp cho Tân Phú: 830,91m
- Dây dẫn	:	Dây ACSR 240/32
- Dây chống sét	:	Dây chống sét kết hợp quang OPGW70/48; dây chống sét GSW-70 (lắp tại cột cổng)
- Cách điện	:	Thủy tinh
- Trụ	:	Trụ thép 02 mạch, 4 mạch
- Móng	:	Móng trụ, móng bản bằng bê tông cốt thép
- Nối đất	:	Tiếp địa giếng

b) Tuyến 2: Đường dây 110kV 4 mạch cấp cho Định Quán 2, TĐ Phú Tân 2 và TĐ Thanh Sơn:

Gồm 02 mạch phía dưới cấp điện cho TBA 110kV Định Quán 2 và 02 mạch phía trên cấp cho TĐ Phú Tân 2 và TĐ Thanh Sơn.

- Cấp điện áp	:	110kV
- Số mạch	:	04 mạch

- Điểm đầu	: Các ngăn lộ 110kV E03 và E04 cấp cho TBA Định Quán 2 (thỏa thuận đầu nối sẽ hoán đổi tên ngăn E03 Phú Tân 2 với E05 Định Quán 2 tại TBA 220kV Định Quán để thuận lợi đầu nối tại ngăn lộ 110kV); E02 cấp cho NMTĐ Thanh Sơn; E05 cấp cho NMTĐ Phú Tân 2
- Điểm cuối	: VT02 xây dựng mới nằm dưới tuyến đường dây 110kV hiện trạng Định Quán – Định Quán 2 (gần cột T298 về phía T299 là 5m)
- Chiều dài	: 200,5m
- Dây dẫn	: Dây ACSR 240/32
- Dây chống sét	: Dây chống sét kết hợp quang OPGW70/48; dây chống sét GSW-70 (lắp tại cột cổng)
- Cách điện	: Thủy tinh
- Trụ	: Trụ thép 4 mạch
- Móng	: Móng trụ bằng bê tông cốt thép
- Nối đất	: Tiếp địa giếng

2) Hạng mục “Cải tạo, nâng tiết diện dây từ TBA 220kV Định Quán - Định Quán 2”

a) Đường dây 110kV 1 mạch cải tạo lên 2 mạch từ vị trí cột số VT02 xây dựng mới nằm dưới tuyến đường dây 110kV hiện trạng Định Quán – Định Quán 2 (gần cột T298 về phía T299 là 5m) đến TBA 110kV Định Quán 2 (La Ngà).

- Cấp điện áp	: 110kV
- Số mạch	: 02 mạch
- Điểm đầu	: VT02 xây dựng mới nằm dưới tuyến đường dây 110kV hiện trạng Định Quán – Định Quán 2.
- Điểm cuối	: Xà Pootich TBA 110kV Định Quán 2 (La Ngà)
- Chiều dài	: 16.558 m , trong đó: + Đoạn đi chung cột với Phú Tân 2 từ cột VT02 đến cột VT04 dài 374,8m + Đoạn đã cải tạo đi chung cột từ cột 69 (208 cũ) đến TBA Định Quán 2 dài 228,3m + Đoạn cải tạo 1 mạch lên 2 mạch độc lập từ cột VT04 đến cột 69 (208 cũ) dài 15.995m
- Dây dẫn	: Dây ACSR 240/32
- Dây chống sét kết hợp quang	: Dây chống sét kết hợp quang OPGW70/48; dây chống sét GSW-70 (lắp tại cột cổng)
- Cách điện	: Thủy tinh
- Trụ	: Cải tạo cột 1 mạch lên trụ thép 2 mạch
- Móng	: Móng trụ, móng bản bằng bê tông cốt thép

- Nối đất	: Tiếp địa giếng
-----------	------------------

b) Đường dây 110kV 1 mạch tháo dỡ thu hồi từ vị trí VT02 đến VT03 (299) dài 173,33 m.

1.1.3.2 Ngăn xuất tuyến 110kV tại TBA 110kV Định Quán 2

- Lắp đặt mới 01 ngăn lộ 110kV tại TBA 110kV Định Quán 2 gồm: 01 máy cắt 3 pha, 2 dao cách ly 3 pha, 03 biến dòng điện 1 pha, 01 biến điện áp 1 pha, 03 chống sét van, sứ đỡ thanh cái 110kV...
- Lắp đặt 1 tủ ĐKBV ngăn đường dây lắp mới. Đấu nối hoàn chỉnh phần nhị thứ, SCADA và thí nghiệm hiệu chỉnh của các thiết bị ngăn đường dây sau lắp đặt.
- Lắp đặt hoàn chỉnh phần nhị thứ, SCADA.

1.1.3.3 Lắp đặt bổ sung rơ le bảo vệ so lệch F87L

- Lắp đặt bổ sung rơ le bảo vệ so lệch đường dây F87L cho ngăn 171&172 TBA 110kV Định Quán làm bảo vệ chính, thay thế cho rơ le bảo vệ khoảng cách F21 hiện hữu.
- Lắp đặt bổ sung rơ le bảo vệ so lệch đường dây F87L cho ngăn 171 TBA 110kV Định Quán 2 (La Ngà) làm bảo vệ chính, thay thế cho rơ le bảo vệ khoảng cách F21 hiện hữu.
- Lắp đặt bổ sung rơ le bảo vệ so lệch đường dây F87L cho ngăn 171 TBA 110kV Tân Phú làm bảo vệ chính, thay thế cho rơ le bảo vệ khoảng cách F21 hiện hữu.
- Lắp đặt hoàn chỉnh phần nhị thứ, SCADA cho rơ le lắp mới

1.1.3.4 Bổ sung vật tư thiết bị nhập trạm 220kV còn thiếu:

Lắp tủ thông tin 45U, hộp phân phối sợi quang ODF 48FO loại SC/APC, hộp nối cáp quang OPGW, các quang NMOC nhập trạm, ống nhựa gân xoắn HDPE chịu lực Ø 40/30 để luồn và bảo vệ cáp NMOC trong mương cáp đến phòng liên lạc thông tin tại tầng 1.

1.1.4. Đặc điểm về tuyến đường dây

1.1.4.1. Tuyến đường dây 110kV

Hạng mục 1: Lộ ra 110kV trạm 220kV Định Quán

a. Tuyến 1 được tách thành 2 đoạn riêng: Đoạn đường dây 110kV 4 mạch từ TBA 220kV Định Quán đến VT2(ĐQ-TP), đoạn đường dây 2 mạch từ VT2(ĐQ-TP) đến TBA 110kV Định Quán và mạch dự phòng dài 1186,4m.

Đoạn 4 mạch gồm 02 mạch phía bên trái cấp điện cho TBA 110kV Định Quán và 01 mạch phía bên phải cấp điện cho TBA 110kV TBA Tân Phú và 01 mạch dự phòng (theo hướng từ phía đường dây 110kV XDM đến TBA 220kV Định Quán).

Tại vị trí cột đầu tuyến VT1(ĐQ-TP) xây dựng mới cột 4 mạch đấu nối 3 mạch vào xà Pootich 220kV Định Quán dài 44m gồm: 02 mạch cấp điện TBA 110kV Định Quán tại ngăn E06 và E07; 01 mạch cấp điện TBA 110kV Tân Phú tại ngăn E11. 2 mạch phía phải hướng nhìn từ VT01 vào TBA 220kV Định Quán dùng cho KCN Tân Phú và 1 mạch dự phòng, 2 mạch phía trái cấp điện cho TBA 110kV Định Quán.

Từ vị trí cột số VT1(ĐQ-TP) tuyến đường dây 4 mạch xây dựng mới đi qua đất trồng cây lâu năm đến vị trí số VT2(ĐQ-TP) xây dựng mới nằm dưới tuyến đường dây 110kV Định Quán- Tân Phú dài 187,17m. Cột VT2(ĐQ-TP) xây dựng mới 4 mạch, 2 mạch phía

phải hướng nhìn từ VT2 (ĐQ-TP) đến VT1 (ĐQ-TP) dùng cho KCN Tân Phú và 1 mạch dự phòng, 2 mạch phải trái cấp điện cho TBA 110kV Định Quán.

Tại VT2(ĐQ-TP) tuyến rẽ 2 hướng:

+ Hướng cấp điện cho TBA 110kV Tân Phú, tuyến rẽ trái $\alpha_T = 116^\circ 45'$ đường dây 01 mạch hiện trạng đến VT06 (ĐQ-TP) hiện hữu dài 830,91m (đoạn này căng chỉnh lại dây dẫn, dây chống sét trong khoảng néo).

+ Hướng cấp điện cho TBA 110kV Định Quán, tuyến rẽ phải $\alpha_P = 63^\circ 16'$ đường dây cải tạo 1 mạch lên 02 mạch đi theo tuyến đường dây 110kV hiện trạng đến VT3(ĐQ) (cột 299 hiện hữu) dài 84,35m. Cột số VT3(ĐQ) (vị trí 299 hiện hữu) cải tạo cột 2 mạch hiện trạng có kết cấu pha đất 11m, chống sét 30° lên cột 2 mạch pha đất là 15,5m, chống sét 0° . Tại VT3(ĐQ) đấu nối vào Pootich 110kV Định Quán dài 40m.

b. Tuyến 2: Đường dây 110kV 4 mạch cấp cho Định Quán 2, TĐ Phú Tân 2 và TĐ Thanh Sơn dài 200,5m:

Gồm 02 mạch phía dưới cấp điện cho TBA 110kV Định Quán 2 và 02 mạch phía trên cấp cho TĐ Phú Tân 2 và TĐ Thanh Sơn.

- Đoạn tuyến có chiều dài: 200,5 m
- Số nhà trong hành lang tuyến: 1 nhà cấp 4, 1 chuồng trại.
- Số lần giao chéo với đường dây điện: 1 lần ĐDK 0.4kV.
- Số lần vượt đường giao thông: 1 lần đường bê tông nông thôn.
- Cây cối trong hành lang tuyến: Đất trồng cây ăn quả, xen canh hỗn hợp: Mít, Điều

Tại vị trí cột đầu tuyến VT1 xây dựng mới cột 4 mạch đấu nối 4 mạch vào xà Pootich 220kV Định Quán dài 47,89m gồm: 02 mạch cấp điện TBA 110kV Định Quán 2 (La Ngà) tại ngăn E03 và E04; 01 mạch cấp cho NMTĐ Phú Tân 2 tại ngăn E05, 01 mạch cấp cho NMTĐ Thanh Sơn tại ngăn E02. 02 mạch phía dưới cấp cho 110kV Định Quán 2 (la Ngà), 02 mạch phía trên đấu nối cho NMTĐ Phú Tân 2 và NMTĐ Thanh Sơn.

Từ vị trí cột số VT1 tuyến đường dây 4 mạch xây dựng mới đi qua đất trồng cây lâu năm vượt đường bê tông đến vị trí số VT2 nằm dưới tuyến đường dây 110kV hiện trạng (gần cột T298 về phía T299 là 5m), có chiều dài 152,6m. Tại vị trí này xây dựng mới cột 4 mạch trong đó 2 mạch phía trên dùng cho TĐ Phú Tân 2 và TĐ Thanh Sơn; 2 mạch phía dưới dùng cho Định Quán 2.

Hiện trạng đường dây 110kV NMTĐ Phú Tân 2 đang đi phía trên bên phải và TĐ Thanh Sơn đi phía trên bên trái cột 4 mạch từ VT4 (VT30 Phú Tân 2) đến VT32 Phú Tân 2 hướng nhìn từ đường dây 110kV đến TBA 220kV Định Quán.

Hiện trạng đường dây 1 mạch TBA 110kV Định Quán 2 (la Ngà) đi TBA 110kV Định Quán đang đi phía dưới bên phải cột 4 mạch từ VT4 (VT30 Phú Tân 2) đến VT32 Phú Tân 2 hướng nhìn từ đường dây 110kV đến TBA 220kV Định Quán.

Đề xuất 2 mạch đường dây TĐ Phú Tân 2 và TĐ Thanh Sơn vẫn giữ nguyên, 1 mạch hiện trạng TBA 110kV Định Quán 2 đi TBA 110kV Định Quán chuyển sang đi phía dưới bên trái và mạch XDM đi phía dưới bên phải.

Hạng mục 2: “Cải tạo, nâng tiết diện dây từ TBA 220kV Định Quán - Định Quán 2”

a. Đường dây 110kV 1 mạch cải tạo lên 2 mạch từ vị trí cột số VT02 xây dựng mới nằm dưới tuyến đường dây 110kV hiện trạng Định Quán – Định Quán 2 (gần cột T298 về phía T299 là 5m) đến TBA 110kV Định Quán 2 (La Ngà).

- Đoạn 1: Đoạn tuyến đường dây 110kV cải tạo đi chung cột với đường dây 110kV NMTĐ Phú Tân 2 đấu nối từ VT 02 (XDM) đến cột VT04 dài 327,42m

Từ cột số VT2 cải tạo thay dây đi chung cột 4 mạch với đường dây 110kV Phú Tân 2, trong đó 2 mạch phía trên hướng về VT1 dùng cho TĐ Phú Tân 2 và TĐ Thanh Sơn; 2 mạch phía dưới dùng cho Định Quán 2 (La Ngà) đến VT4 (30 Phú Tân 2) dài 327,4m.

- Đoạn 2: Đoạn tuyến đường dây 110kV cải tạo 01 mạch thành 02 mạch độc lập, nâng tiết diện dây từ ACSR 185/29 lên thành dây ACSR 240/32.

Tuyến đường dây 110kV cải tạo 01 mạch thành 02 mạch, nâng tiết diện dây dẫn trên hành lang tuyến 110kV hiện có. Tuyến đi qua địa bàn xã Phú Vinh, thị trấn Định Quán, xã Ngọc Định, xã Ngọc Phú và xã La Ngà, huyện Định Quán, tỉnh Đồng Nai.

Tổng chiều dài tuyến: 16.004,3m, trong đó:

- **Đoạn qua địa bàn xã Phú Vinh: Từ vị trí trụ 04 đến vị trí trụ 12 tuyến DZ110kV TBA 220kV Định Quán – Định Quán 2 (La Ngà) sau cải tạo.**

Đoạn tuyến có chiều dài: 2104,2 m

Số lần giao chéo với đường dây điện: 1 lần ĐDK22kV, 10 lần ĐDK 0.4kV.

Số lần vượt đường giao thông: 6 lần đường bê tông nông thôn.

Cây cối trong hành lang tuyến: Đất trồng cây ăn quả, xen canh hỗn hợp: Mít, điều, tiêu, sầu riêng.

- **Đoạn qua địa bàn thị trấn Định Quán: Từ vị trí trụ 12 đến vị trí trụ 24 tuyến DZ110kV TBA 220kV Định Quán – Định Quán 2 sau cải tạo.**

Đoạn tuyến có chiều dài: 3.360m

Số nhà trong hành lang tuyến: 1 nhà cấp 4, 1 nhà vòm.

Số lần giao chéo với đường dây điện: 1 lần ĐDK 22kV, 4 lần ĐDK 0.4kV

Số lần vượt đường giao thông: 4 lần đường bê tông, 1 lần đường đất.

Số lần vượt sông ngòi, kênh rạch: không có.

Cây cối trong hành lang tuyến: Đất trồng cây ăn quả, xen canh hỗn hợp: Mít, cau, xoài, điều dừa.

- **Đoạn qua địa bàn xã Ngọc Định: Từ vị trí trụ 24 đến vị trí trụ 35 tuyến DZ110kV TBA 220kV Định Quán – Định Quán 2 sau cải tạo.**

Đoạn tuyến có chiều dài: 3.477,9m

Số nhà trong hành lang tuyến: 1 nhà cấp 4, 1 nhà trại.

Số lần giao chéo với đường dây điện: 1 lần ĐDK 0.4kV.

Số lần vượt đường giao thông: 1 lần đường bê tông.

Số lần vượt sông ngòi, kênh rạch: không có.

Cây cối trong hành lang tuyến: Đất trồng cây ăn quả, xen canh hỗn hợp: Mít, xoài, điều và đất trồng hoa màu.

- **Đoạn qua địa bàn xã Ngọc Phú: Từ vị trí trụ 35 đến vị trí trụ 59 tuyến DZ110kV TBA 220kV Định Quán – Định Quán 2 sau cải tạo.**

Đoạn tuyến có chiều dài: 4.645,4m

Số nhà trong hành lang tuyến: 4 nhà cấp 4, 1 nhà tạm, 1 nhà kho và 1 chuồng trại.

Số lần giao chéo với đường dây điện: 3 lần ĐDK 22kV, 2 lần ĐDK 0.4kV.

Số lần vượt đường giao thông: 1 lần QL20, 2 lần đường nhựa, 3 lần đường bê tông, 3 lần đường đất.

Số lần vượt sông ngòi, kênh rạch: 2 lần ao cá.

Cây cối trong hành lang tuyến: Đất trồng cây ăn quả, xen canh hỗn hợp: Mít, xoài, điều và đất hoang hóa, trũng nước.

- **Đoạn qua địa bàn xã La Nga: Từ vị trí trụ 59 đến vị trí trụ 68 tuyến DZ110kV TBA 220kV Định Quán – Định Quán 2 sau cải tạo.**

Đoạn tuyến có chiều dài: 2.416,8 m

Số nhà trong hành lang tuyến: 1 nhà vòm, 2 nhà cấp 4.

Số lần giao chéo với đường dây điện: 1 lần ĐDK 220kV, 1 lần ĐDK 22kV và 2 lần ĐDK 0.4kV.

Số lần vượt đường giao thông: 1 lần đường nhựa, 2 lần đường đất.

Số lần vượt sông ngòi, kênh rạch: 1 lần sông La Nga, 2 lần ao cá.

Cây cối trong hành lang tuyến: Đất trồng cây ăn quả, chủ yếu chuối, xoài, đất hoang, ao trũng.

- **Đoạn 3: Đoạn đi chung cột với đường dây 110kV đã cải tạo cấp điện cho TBA 110kV Định Quán 2 (La Nga), từ vị trí trụ 68 đến xà Pootich TBA 110kV Định Quán 2 (La Nga) dài 228,3 m**

b. Đường dây 110kV 1 mạch tháo dỡ thu hồi từ vị trí VT02 đến VT03 (299) dài 173,33 m.

Tổng số lượng trụ thu hồi và cải tạo xây dựng mới Hạng mục 2: “Cải tạo, nâng tiết diện dây từ TBA 220kV Định Quán - Định Quán 2”:

- Thu hồi cột 1 mạch: 99 trụ hiện hữu, trong đó: 21 trụ tháp sắt nèo, 13 trụ tháp sắt đỡ, 4 trụ PI nèo BTLT-20 và 61 trụ đỡ BTLT-20 (chi tiết xem bản kê).

- Cải tạo và xây mới cột 2 mạch xà chống sét thiết kế góc bảo vệ $< 0^\circ$, móng trụ bê tông cốt thép đúc tại chỗ, sử dụng hành lang tuyến hiện hữu gồm: 40 cột đỡ thép, 24 cột nèo thép 2 mạch, 2 cột nèo thép 4 mạch.

1.1.4.2. Phần ngăn xuất tuyến

Hạng mục 3: Ngăn xuất tuyến đường dây 110kV tại TBA 110kV Định Quán 2:

Trong công trình này phạm vi thực hiện tại TBA 110kV Định Quán 2 (La Nga) là lắp mới 01 ngăn lộ 110kV đi TBA 220kV Định Quán và chuyển đầu nối ngăn lộ 110kV (171) hiện có đi TBA 110kV Định Quán về đầu nối vào trạm 220kV Định Quán theo quy hoạch.

Lắp đặt 01 tủ ĐKBV cho ngăn E07 (RCP1) lắp mới tại vị trí dự phòng sẵn trong phòng điều khiển và bổ sung rơ le F87L thay cho rơ le F21 tại tủ RPC2 ngăn lộ 171 hiện trạng.

a. Phía 110kV

Sơ đồ nối điện phía 110kV của TBA 110kV Định Quán 2 sau sự án vẫn giữ nguyên sơ đồ 01 hệ thống thanh cái có phân đoạn, trong đó:

- 01 Ngăn đường dây đi trạm 110kV Định Quán (171). (Chuyển đầu nối về TBA 220kV Định Quán)
- 01 Ngăn đường dây đi trạm 110kV Kiềm Tân (172).
- 01 Ngăn đường dây đi trạm 110kV Vĩnh An (dự phòng)
- 01 Ngăn đường dây đi trạm 220kV Định Quán (Lắp mới trong giai đoạn này)
- 01 Ngăn phân đoạn 110kV (lắp trước 01 DCL phân đoạn)
- 01 Ngăn lộ tổng 110kV MBA T1 (131)
- 01 Ngăn lộ tổng 110kV MBA T2 (dự phòng).
- Hệ thống nối đất (sử dụng nối đất hiện có của TBA 110kV)

b. Phía 22kV: Hệ thống phân phối 22kV đặt trong nhà giữ nguyên.

Hạng mục 4: Lắp đặt bổ sung rơ le bảo vệ so lệch F87L

- Lắp đặt bổ sung rơ le bảo vệ so lệch đường dây F87L cho ngăn 171&172 TBA 110kV Định Quán làm bảo vệ chính, thay thế cho rơ le bảo vệ khoảng cách F21 hiện hữu.
- Lắp đặt bổ sung rơ le bảo vệ so lệch đường dây F87L cho ngăn 171 TBA 110kV Định Quán 2 làm bảo vệ chính, thay thế cho rơ le bảo vệ khoảng cách F21 hiện hữu.
- Lắp đặt bổ sung rơ le bảo vệ so lệch đường dây F87L cho ngăn 171 TBA 110kV Tân Phú làm bảo vệ chính, thay thế cho rơ le bảo vệ khoảng cách F21 hiện hữu.
- Lắp đặt hoàn chỉnh phần nhị thứ, scada cho rơ le lắp mới

Hạng mục 5: Bổ sung vật tư thiết bị nhập trạm 220kV còn thiếu

Lắp tủ thông tin 45U, hộp phân phối sợi quang ODF 48FO loại SC/APC, hộp nối cáp quang OPGW, các quang NMOC nhập trạm, ống nhựa gân xoắn HDPE chịu lực Ø 40/30 để luồn và bảo vệ cáp NMOC trong mương cáp đến phòng liên lạc thông tin tại tầng 1

1.2. KHÁI QUÁT VỀ VỊ TRÍ ĐỊA LÝ, ĐỊA HÌNH, ĐỊA MẠO VÀ ĐẶC ĐIỂM ĐỊA CHẤT KHU VỰC

1.2.1. Vị trí địa lý

Dự án Cải tạo nâng tiết diện dây từ TBA 220kV Định Quán – Định Quán 2 điểm đầu đầu nối tại thanh cái TBA 220kV Định Quán thuộc xã Phú Vinh, Huyện Định Quán, tỉnh Đồng Nai có điểm cuối tại trạm biến áp 110kV La Ngà thuộc xã La Ngà, huyện Định Quán, tỉnh Đồng Nai.

Toàn bộ tuyến đi trên dạng địa hình đồi núi thấp đến trung bình, độ cao tương đối thay đổi từ 50m đến 160m, với dạng địa hình nhấp nhô, uốn lượn, độ phân thấp đến trung bình. Hệ thống sông, suối phát triển khá mạnh trong khu vực, trong khu vực có hệ thống

sông chính là sông Đồng Nai, ngoài ra có các suối nhánh là phụ lưu của các hệ thống sông nói trên tạo nên hệ thống sông suối chia cắt địa hình mức độ trung bình đến mạnh.

- Thảm thực vật trên tuyến chủ yếu là các loại cây ăn quả, cây bụi nhỏ, lúa nước, hoa màu và một ít cây rừng khác.

Qua kết quả khảo sát địa chất bằng lộ trình thực địa, khoan địa chất dọc tuyến đường dây và các hạng mục thuộc dự án, tham khảo các tài liệu nghiên cứu địa chất đã có trong khu vực, dựa vào nguồn gốc thành tạo, thành phần thạch học, địa tầng khu vực thuộc các giới hệ như sau:

Phức hệ Định Quán (γđJ3 đq2)

Là các đá granodiorit horblend, biotit pyroxen, monzodiorit thạch anh.

Hệ tầng La Ngà (J2 ln)

Là các đá cát kết, bột kết, đá phiến sét dày khoảng 800m.

1.2.2. Cấu tạo địa chất:

1.2.2.1 Địa chất công trình

Qua kết quả khảo sát địa chất công trình tại các lỗ khoan trên tuyến đường dây và các hạng mục thuộc dự án, tham khảo các tài liệu nghiên cứu địa chất đã có trong khu vực, dựa vào nguồn gốc thành tạo, thành phần thạch học và phân loại đất đá, kết quả thí nghiệm trong phòng, địa tầng tuyến đường dây khá phức tạp, tuyến đi qua các thành tạo địa chất khác nhau từ các đá biến chất cổ, các đá xâm nhập có tuổi thành phần kiến trúc cấu tạo khác nhau, cho đến các thành tạo trẻ tuổi Đệ tứ có thành phần và tính chất đặc biệt.

Căn cứ đặc điểm thạch kiến tạo, nguồn gốc thành tạo, thành phần thạch học của đất đá trên phạm vi toàn tuyến đi qua, theo kết quả khảo sát địa chất các hố khoan kết quả thí nghiệm các chỉ tiêu cơ lý của mẫu trong phòng có thể phân chia địa tầng tuyến đường dây thành các đơn nguyên ĐCCT (lớp) như sau:

Lớp 1a. (edQ)

Thành phần là sét màu xám nâu, đôi chỗ xám vàng trạng thái dẻo mềm lẫn dăm sạn, cục. Lớp nằm ngay trên bề mặt, phân bố chủ yếu ở trên đoạn tuyến từ Km00-Km3+950 bề dày của lớp từ 0.0-3.0m.

Kết quả thí nghiệm các đặc trưng cơ lý của lớp 1a như sau:

Chỉ tiêu thí nghiệm	Ký hiệu	Đơn vị	Giá trị
Độ ẩm tự nhiên	: W	(%)	42.0
Tỷ trọng	: ρ	(g/cm ³)	2.75
Giới hạn chảy	: W _L	(%)	47.7
Giới hạn dẻo	: W _P	(%)	28.9
Chỉ số dẻo	: I _P	--	18.8
Độ sệt	: B	--	0.70
Dung trọng tự nhiên	: γ _w	(g/cm ³)	1.63
Dung trọng khô	: γ _c	(g/cm ³)	1.15

Độ rỗng	: n		58.1
Hệ số rỗng tự nhiên	: e_o	(%)	1.388
Lực dính	: C	(kG/cm ²)	0.168
Góc ma sát trong	: φ	độ	15°59'
Hệ số nén lún	: a_{1-2}	(Pa ⁻¹)	0.016
Mô đun tổng biến dạng	: E_{1-2}	(kPa)	86.3
Sức chịu tải tính toán	: R'	(kG/cm ²)	1.03

Lớp 1. (edQ)

Thành phần là á sét màu xám nâu, nâu đỏ, trạng thái dẻo cứng, lẫn dăm sạn, cục. Lớp nằm ngay trên bề mặt, phân bố chủ yếu ở đoạn tuyến từ Km7+828 ÷ Km8+360. Bề dày của lớp từ 0.0-3.5m.

Kết quả thí nghiệm các đặc trưng cơ lý của lớp 1 như sau:

Chỉ tiêu thí nghiệm	Ký hiệu	Đơn vị	Giá trị
Độ ẩm tự nhiên	: W	(%)	30.5
Tỷ trọng	: ρ	(g/cm ³)	2.75
Giới hạn chảy	: W_L	(%)	39.4
Giới hạn dẻo	: W_P	(%)	26.3
Chỉ số dẻo	: I_P	--	13.1
Độ sệt	: B	--	0.32
Dung trọng tự nhiên	: γ_w	(g/cm ³)	1.69
Dung trọng khô	: γ_c	(g/cm ³)	1.30
Độ rỗng	: n		52.7
Hệ số rỗng tự nhiên	: e_o	(%)	1.115
Lực dính	: C	(kG/cm ²)	0.20
Góc ma sát trong	: φ	độ	19°34'
Hệ số nén lún	: a_{1-2}	(Pa ⁻¹)	0.013
Mô đun tổng biến dạng	: E_{1-2}	(kPa)	72.9
Sức chịu tải tính toán	: R'	(kG/cm ²)	1.40

Lớp 2: (edQ)

Thành phần là á sét màu xám vàng, nâu đỏ lẫn ít dăm sạn trạng thái dẻo mềm – dẻo cứng. Lớp nằm ngay trên bề mặt, phân bố liên tục trên hầu hết tuyến đường dây, từ Km3+950 - Km7+828 và Km8+360- Km16+760. Bề dày của lớp thay đổi từ 1.0-2.5m.

Kết quả thí nghiệm các đặc trưng cơ lý của lớp 2 như sau:

Chỉ tiêu thí nghiệm	Ký hiệu	Đơn vị	Giá trị
Độ ẩm tự nhiên	: W	(%)	28.8
Tỷ trọng	: ρ	(g/cm ³)	2.70

Giới hạn chảy	: W_L	(%)	34.7
Giới hạn dẻo	: W_P	(%)	22.7
Chỉ số dẻo	: I_P	--	12.0
Độ sệt	: B	--	0.52
Dung trọng tự nhiên	: γ_w	(g/cm ³)	1.70
Dung trọng khô	: γ_c	(g/cm ³)	1.32
Độ rỗng	: n		51.3
Hệ số rỗng tự nhiên	: e_0	(%)	1.054
Lực dính	: C	(kG/cm ²)	0.153
Góc ma sát trong	: ϕ	độ	16°53'
Hệ số nén lún	: a_{1-2}	(Pa ⁻¹)	0.015
Mô đun tổng biến dạng	: E_{1-2}	(kPa)	64.1
Sức chịu tải tính toán	: R'	(kG/cm ²)	1.04

Lớp 3: (IA1)

Thành phần là á sét màu xám vàng, nâu đỏ lẫn ít dăm sạn trạng thái dẻo cứng – nửa cứng. Lớp nằm ngay bên dưới lớp 2, phân bố liên tục trên hầu hết tuyến đường dây, từ Km3+950 - Km7+828 và Km8+360- Km16+760. Bề dày của lớp thay đổi từ 0.7-4.4m.

Kết quả thí nghiệm các đặc trưng cơ lý của lớp 3 như sau:

Chỉ tiêu thí nghiệm	Ký hiệu	Đơn vị	Giá trị
Độ ẩm tự nhiên	: W	(%)	22.6
Tỷ trọng	: ρ	(g/cm ³)	2.71
Giới hạn chảy	: W_L	(%)	32.6
Giới hạn dẻo	: W_P	(%)	21.0
Chỉ số dẻo	: I_P	--	11.6
Độ sệt	: B	--	0.14
Dung trọng tự nhiên	: γ_w	(g/cm ³)	1.72
Dung trọng khô	: γ_c	(g/cm ³)	1.41
Độ rỗng	: n		48.1
Hệ số rỗng tự nhiên	: e_0	(%)	0.926
Lực dính	: C	(kG/cm ²)	0.194
Góc ma sát trong	: ϕ	độ	21°12'
Hệ số nén lún	: a_{1-2}	(Pa ⁻¹)	0.017
Mô đun tổng biến dạng	: E_{1-2}	(kPa)	123.3
Sức chịu tải tính toán	: R'	(kG/cm ²)	1.48

1.2.3. Địa chất thủy văn

Tuyến đường dây đi qua địa hình đồi núi thấp, độ cao thay đổi liên tục. Trong quá

trình khảo sát, nước ngầm xuất hiện nông ở một số hố khoan như LK9 (2.5m), LK13 (1.8m), LK16 (0.7m), LK17 (1.5m) và LK18 (1.2m).

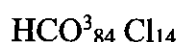
Nước mặt tồn tại ở các sông, suối, một số ở các ao hồ của người dân địa phương phục vụ cho sản xuất nông nghiệp. Nguồn cung cấp chủ yếu là nước mưa và các thành hệ khác ở trên cao.

Khu vực tuyến đường dây 110kV thuộc dự án có địa hình tương đối cao. Do đó công trình không bị ảnh hưởng lũ.

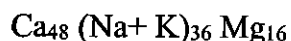
Trong quá trình khảo sát căn cứ khối lượng mẫu nước đã được phê duyệt, mẫu nước được lấy ở vị trí hố khoan LK17. Kết quả phân tích mẫu nước như sau:

+ Nước thuộc loại Bicacbonat Clorua / Natri(kali)- Canxi, tổng độ khoáng hóa: 215 mg/l.

+ Công thức Kurlov mẫu nước 1: MN1



M_{0.215} ————— pH 7.0



Theo tiêu chuẩn TCVN 12041:2017: Nước có tính xâm thực nhẹ (XS1).

Chi tiết xem ở phần phụ lục: “Báo cáo kết quả phân tích thành phần hoá học của nước”.

1.2.4. Các hiện tượng địa chất động lực, động đất

1.2.4.1. Các hiện tượng địa chất vật lý

Tuyến đường dây đi trên dạng địa hình đồi núi thấp đến trung bình, hiện tượng địa chất phổ biến là quá trình phong hóa các đá gốc tạo nên vỏ phong hóa khá dày.

Các hiện tượng sạt lở đất đá chỉ thấy xuất hiện ở các sườn dốc với quy mô nhỏ ngoài phạm vi công trình.

1.2.4.2. Động đất

Theo TCVN 9386:2012, khu vực xây dựng thuộc địa phận huyện Định Quán, tỉnh Đồng Nai nằm trong vùng có gia tốc nền cực đại $a_{gR} = 0.0411$, có khả năng xảy ra động đất cấp VI (theo thang MSK-64).

1.2.4.3. Điện trở suất của đất

Công tác đo điện trở suất được thực hiện ở hiện trường tại các vị trí khoan khảo sát, từ ngày 13/9/2024 đến ngày 14/9/2024. Thời tiết, khí hậu trong giai đoạn đo điện trở trời âm u, râm mát, đôi khi trời mưa nhỏ.

Kết quả đo điện trở suất của các lớp đất đá theo độ sâu tính toán như sau:

Stt	Ngày/tháng	Vị trí đo	Ký hiệu điểm đo	Độ sâu tính toán (m)	Điện trở suất của đất nhỏ nhất ($\rho_{đ} \Omega m$)	Điện trở suất lớn nhất ($\rho_{tt} \Omega m$)	Thời tiết	Ghi chú
1	13/09/2024	VT2 (LK2)	ĐTS1	1,5	459,3	551,2	Âm u - đất ẩm	Đất bằng phẳng
				3,0	344,5	413,4		
				4,5	258,4	310,1		

Stt	Ngày/tháng	Vị trí đo	Ký hiệu điểm đo	Độ sâu tính toán (m)	Điện trở suất của đất nhỏ nhất ($\rho_d \Omega m$)	Điện trở suất lớn nhất ($\rho_{tt} \Omega m$)	Thời tiết	Ghi chú
				6,0	165,3	198,3		
2	13/09/2024	VT9 (LK3)	ĐTS2	1,5	552,2	662,6	Âm u - đất ẩm	Đất bằng phẳng
				3,0	414,1	497,0		
				4,5	310,6	372,7		
				6,0	171,3	205,5		
3	13/09/2024	VT19 (LK5)	ĐTS3	1,5	487,6	585,1	Âm u - đất ẩm	Sườn dốc
				3,0	365,7	438,8		
				4,5	274,3	329,1		
				6,0	156,1	187,3		
4	13/09/2024	VT28 (LK7')	ĐTS4	1,5	276,9	332,3	Âm u - đất ẩm	Đất bằng phẳng
				3,0	180,0	216,0		
				4,5	162,0	194,4		
				6,0	157,7	189,2		
5	14/09/2024	VT36 (LK10)	ĐTS5	1,5	307,8	369,4	Âm u - đất ẩm	Đất bằng phẳng
				3,0	125,6	150,7		
				4,5	188,4	226,1		
				6,0	251,3	301,6		
6	14/09/2024	VT47 (LK12)	ĐTS6	1,5	50,2	60,2	Âm u - đất ẩm	Nghĩa địa - Đất bằng phẳng
				3,0	87,9	105,5		
				4,5	100,5	120,6		
				6,0	131,9	158,3		
7	14/09/2024	VT55 (LK14)	ĐTS7	1,5	454,8	545,8	Âm u - đất ẩm	Sườn dốc
				3,0	341,1	409,4		
				4,5	255,8	307,0		
				6,0	164,4	197,3		
8	14/09/2024	VT62 (LK18)	ĐTS8	1,5	469,3	563,1	Âm u - đất ẩm	Đất bằng phẳng
				3,0	352,0	422,3		
				4,5	264,0	316,8		
				6,0	163,3	195,96		

Kết quả đo tiếp địa cột hiện trạng

ĐỘI QLVS LƯỚI ĐIỆN
CAO THÉ ĐỒNG NAI
TỔ QLVS ĐƯỜNG DÂY

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

TỔNG HỢP KẾT QUẢ ĐO ĐIỆN TRỞ TIẾP ĐỊA

1. Tên đường dây : KIỂM TÂN - ĐỊNH QUÁN
2. Tổng số vị trí đo : 185/187 vị trí
3. Tổng số vị trí đo không đạt : 5 vị trí (gồm 01 vị trí mất tiếp địa)
5. Thời tiết đo : Khô ráo
6. Thiết bị đo : Máy đo KIORITSU Model. 4105

STT	Vị trí đo	Giá trị điện trở tiếp địa (Ω)				Điện trở tiếp địa cột (Ω)	Hệ thống	Giá trị R đạt/không đạt	Thành viên đo	Ghi chú
		Tín 1	Tín 2	Tín 3	Tín 4					
1	130	6.9				6.9	4.3	Đạt	Thiện, Phương đo ngày 23/02/2021 (130-138) TDông, Khôi đo ngày 23/3/2021 (130-138)	
2	130A	3.6	4.2			1.94	2.6	Đạt		
3	131	2.8				2.80	3.4	Đạt		
4	132	8.7	18			5.87	3.2	Đạt		
5	133	15	68.1			12.29	8.1	Đạt		
6	134	42.5	11.4			8.99	7.8	Đạt		
7	135	97.8	32.6			24.45	9.5	Đạt		
8	136	52.6				52.6	9.7	Không đạt	Thần, HHHai đo ngày 23/2/2021 (139-151)	Kết quả đo lại lần 2
9	137	63.4	6.8			6.14	11.2	Đạt		
10	138	72.2	13.6			11.44	11.8	Đạt		
11	139	18.8				18.80	10.64	Đạt		
12	140	19.4				19.4	11.8	Đạt		
13	141	20				20	15.7	Đạt		
14	142	19.7				19.7	10.3	Đạt		
15	142 A	17.7	19.2			9.21	12.4	Đạt		
16	143	18.2	18.7	21.6		6.46	11.5	Đạt		
17	144	20				20.00	12.9	Đạt		
18	145	19.8				19.80	14.5	Đạt		
19	146	20.3	16.9	19.2		6.23	13.8	Đạt		
20	147	22.1	18.4			10.04	12.7	Đạt		
21	148	19.8	21.5			10.31	4.7	Đạt		
22	149	20				20.00	14.1	Đạt		
23	150	21.3	18.2	16.4	20.5	4.72	10.6	Đạt		
24	151	12.8				12.80	4.33	Đạt		
25	152	20.8	17.5			9.50	6.3	Đạt		
26	153	13.6	26.2			8.95	17.6	Đạt		
27	153A	14.8	16.1			7.71	7.5	Đạt		
28	154	16.2	37.5			11.31	10.1	Đạt		
29	155	17.3	38.1			11.90	12.53	Đạt		
30	156	20				20.00	10.73	Đạt		
31	157	15.8				15.80	14.23	Đạt		

STT	Vị trí đo	Giá trị điện trở tiếp địa (Ω)				Điện trở tiếp địa cột (Ω)	Hệ thống	Giá trị R đạt/không đạt	Thành viên đo	Ghi chú
		Tia 1	Tia 2	Tia 3	Tia 4					
32	158	14.5	47.3			11.10	14	Đạt	Khôi, HHải đo ngày 24/3/2021 (152-168)	
33	159	18.7				18.70	6.6	Đạt		
34	160	10.4	13.7			5.91	5.4	Đạt		
35	160A	2.9	3.2			1.52	2.3	Đạt		
36	161	16.5	17.9			8.59	3.6	Đạt		
37	162	18.4	26.7			10.89	13.5	Đạt		
38	163	17.2				17.20	11.4	Đạt		
39	164	17.2				17.20	10.1	Đạt		
40	165	79				79.00	11.8	Không đạt		Kết quả đo lại lần 2
41	166	20				20.00	9.5	Đạt		
42	167	11.5	46.4			9.22	18.3	Đạt	Tuấn, Quyền đo ngày 24/2/2021 (169-184)	
43	168	16.2	39.7			11.51	2	Đạt		
44	169	19.2	14.3	17.2		5.55	3.8	Đạt		
45	170	13.2	26			8.76	15.5	Đạt		
46	171	17.6				17.60	13.2	Đạt		
47	171A	19.3	17.2			9.09	14.7	Đạt		
48	172	14.3				14.30	9.3	Đạt		
49	173	17.2				17.20	12.9	Đạt		
50	174	53	12.8	48		8.49	4.9	Đạt		
51	175	27	33	6.5		4.52	4.8	Đạt		
52	176	15				15.00	10	Đạt	Thành, Sơn đo ngày 24/2/2021 (185-194) Quốc, Nhân đo và xử lý ngày 24/3/2021 (186-194)	
53	177	78	2.6			2.52	10.6	Đạt		
54	178	19	46	89		11.68	5.8	Đạt		
55	179	7.2	70	90		6.09	12.2	Đạt		
56	180	18				18.00	7	Đạt		
57	181	5.7				5.70	5.1	Đạt		
58	182	17				17.00	7.9	Đạt		
59	183	20				20.00	18	Đạt		
60	184	13				13.00	4.1	Đạt		
61	185	19.9	23	28.3		7.75	3.2	Đạt		
62	185A	7.2				7.20	4.1	Đạt	Quốc, Nhân đo và xử lý ngày 24/3/2021 (186-194)	
63	186	3.8	3.9			1.92	3.4	Đạt		
64	187	19.1				19.10	4.1	Đạt		
65	188	18.9				18.90	2.8	Đạt		
66	189	54.8				54.80	11.2	Không đạt		Kết quả đo lại lần 2
67	189A	6.7	6.8			3.37	5.1	Đạt		
68	190	14.2				14.20	9.5	Đạt		
69	191	12.6	21.5			7.94	9.67	Đạt		
70	192	19.9	40.8			13.38	4.9	Đạt		
71	193	12.2				12.20	4.4	Đạt		
72	194	47.8				47.80	8.6	Không đạt		Kết quả đo lại lần 2
73	195	16.7	13	15.3		4.95	3.1	Đạt		
74	196	5.9	7.3			3.26	2.5	Đạt		

STT	Vị trí đo	Giá trị điện trở tiếp địa (Ω)				Điện trở tiếp địa cột (Ω)	Hệ thống	Giá trị R đạt/không đạt	Thành viên đo	Ghi chú
		Tia 1	Tia 2	Tia 3	Tia 4					
75	197	7	6.3			3.32	1.2	Đạt	Hùng, Nam, Tâm, TDùng đo ngày 24/2/2021 (195-208)	
76	198	6.3				6.30	2	Đạt		
77	199	9.1				9.10	3.1	Đạt		
78	200	7.8				7.80	2.2	Đạt		
79	201	4.9				4.9	1.9	Đạt		
80	202	6.8				6.8	3.3	Đạt		
81	203	7				7	2.1	Đạt		
82	204	8.1	7.9			4.00	3.4	Đạt		
83	205	9.3				9.3	3	Đạt		
84	206	7.4				7.40	2.1	Đạt		
85	207	6.5				6.50	2.5	Đạt	Minh, TDùng đo ngày 24/2/2021 (209-219)	
86	207A	7.7	8.3			3.99	1.9	Đạt		
87	208	6.4				6.4	2.1	Đạt		
88	209	2.4	12	3.6		1.29	2	Đạt		
89	210	14.2	17.3			7.80	5.7	Đạt		
90	211	8.6	9.8			4.58	4.2	Đạt		
91	212	17.1				17.10	5.7	Đạt		
92	213	18.2				18.20	5.7	Đạt		
93	214	10.2	11.7			5.45	4.10	Đạt		
94	215	9.5	11.8			5.26	4.2	Đạt		
95	216	13.1				13.10	4.6	Đạt		
96	217	15.2				15.20	4.2	Đạt		
97	218	5.4	15.2			3.98	6.1	Đạt		
98	219								Ngập nước chưa đo được (cầu La Ngà)	
99	220	5	21			7.55	5.1	Đạt	Đặng, Dũng đo ngày 25/2/2021 (220-237)	
100	221	12	13	35		5.30	5.2	Đạt		
101	222	11	9			4.95	2.3	Đạt		
102	223	30	21	11.3		5.90	5.7	Đạt		
103	224	12	9			5.14	4.2	Đạt		
104	225	8.3				8.30	3.7	Đạt		
105	226	8.5	14			5.29	4.7	Đạt		
106	227	12	30			8.57	6	Đạt		
107	227A	7.3	9			4.03	4.2	Đạt		
108	228	13	25			8.55	3	Đạt	Đặng, Minh, Hùng, Nam, Xuân đo và xử lý ngày 24/3/2021 (220-236)	
109	229	9.8	14			5.76	3.2	Đạt		
110	230	25	18.3			10.57	2	Đạt		
111	231	14	12			6.46	3.7	Đạt		
112	231A	6.2	4.2			2.50	2.1	Đạt		
113	232	9.1				9.10	2.2	Đạt		
114	233	17	16			8.24	2.5	Đạt		
115	234	25	19			10.80	2.1	Đạt		
116	235	5.8	19.8			4.49	2.9	Đạt		
117	236	20	19.3			9.82	2.4	Đạt		

STT	Vị trí đo	Giá trị điện trở tiếp địa (Ω)				Điện trở tiếp địa cột (Ω)	Hệ thống	Giá trị R đạt/không đạt	Thành viên đo	Ghi chú
		Tín 1	Tín 2	Tín 3	Tín 4					
118	237	3.8				3.80	2.9	Đạt	Nhấn, Sơn đo ngày 25/2/2021 (238-248)	
119	238	9.63				9.63	4.6	Đạt		
120	238A	7.66	7.87			3.88	4.25	Đạt		
121	239	9.47				9.47	4.23	Đạt		
122	240	8.57				8.57	4.32	Đạt		
123	240A	8.46	7.49			3.97	3.7	Đạt		
124	241	7	9			3.94	4.8	Đạt		
125	241A	7.58	6.74			3.57	3.7	Đạt		
126	242	15.8	13.7			7.34	7.2	Đạt		
127	242A	7.67	7.18			3.71	4.35	Đạt		
128	243	10.4	9.47			4.96	5.25	Đạt		
129	244	24.7	17.6			10.28	7.1	Đạt		
130	245	9.87	8.62			4.60	4.79	Đạt		
131	246	14.8				14.80	7.97	Đạt		
132	247	13.5	17.2			7.56	7.12	Đạt		
133	248	17.4	18.9	16.79		5.88	7.44	Đạt	Thần, HHải đo ngày 25/2/2021 (249-259)	
134	249	9.27	12.8	11.92		3.71	1.66	Đạt		
135	250	10.7	14.1			7.32	1.54	Đạt		
136	251	12.5	8.8	13.6		4.55	1.6	Đạt		
137	252	17.2	13.8			7.66	6.15	Đạt		
138	253	14.8	11.5	16.4		4.55	3.46	Đạt		
139	254	9.81	13.3			5.65	5.84	Đạt		
140	255	15.4	15.2	17.7		5.34	6.68	Đạt		
141	255A	11.9				11.90	4.37	Đạt		
142	256	7.82	10.8			4.54	1.39	Đạt		
143	256A	3.6				3.60	1.75	Đạt		
144	257	13.7	15.6			7.29	5.27	Đạt		
145	258	11.2				11.20	1.43	Đạt		
146	259	9.8	14.4	10.3		3.72	2.61	Đạt	Phương, Minh, Quốc đo ngày 25/2/2021 (260-272) Hoàn, Sơn đo và xử lý ngày 24/3/2021 (260-272)	
147	260	4.8				4.80	2.4	Đạt		
148	261	3.1	5.8			2.02	3.9	Đạt		
149	262	2.7				2.70	4.9	Đạt		
150	263	4.8				4.80	2.6	Đạt		
151	264	3.7	6.1			2.30	5.8	Đạt		
152	265	2.8	4.2			1.68	3.5	Đạt		
153	266	3.6				3.60	1.7	Đạt		
154	267	3.5				3.50	2.3	Đạt		
155	268	2.6	3.7			1.53	5.1	Đạt		
156	269	2.8	5.7			1.88	4.8	Đạt		
157	270	3.2	4.3			1.83	2.6	Đạt		
158	271	2.4	3.6			1.44	3.2	Đạt		
159	272	1.8	3.2			1.15	1.5	Đạt		
160	273								Mới tiếp địa	
161	274	12.4	10.3	9.6		3.55	6.2	Đạt		

STT	Vị trí đo	Giá trị điện trở tiếp địa (Ω)				Điện trở tiếp địa cột (Ω)	Hệ thống	Giá trị R đạt/không đạt	Thành viên đo	Ghi chú
		Tín 1	Tín 2	Tín 3	Tín 4					
162	275	10.8	9.7	20.6	7.80	2.69	5.7	Đạt	Hoàn, Nam đo ngày 25/2/2021 (273-290)	
163	276	12.6	10.2			5.64	6.3	Đạt		
164	277	18.6				18.60	8.9	Đạt		
165	278	12.7	11.8			6.12	6.8	Đạt		
166	279	10.2				10.20	5.6	Đạt		
167	280	8.4	7.6			3.99	4.2	Đạt		
168	281	10.7	11.2			5.47	5.6	Đạt		
169	282	8.9	9.3			4.55	4.7	Đạt		
170	283	7.2	8.4			3.88	3.6	Đạt		
171	284	10				10	5.6	Đạt		
172	285	8.9				8.9	4.3	Đạt		
173	286	7.4				7.40	3.7	Đạt		
174	287	11.2	10			5.28	5.6	Đạt		
175	288	13.6	10.2			5.83	6.7	Đạt		
176	289	10.7	11.8			5.61	8.8	Đạt		
177	290	8.6	7.8			4.09	4.3	Đạt	TĐùng, Tân đo ngày 25/3/2021 (291-299)	
178	291	11	40			8.63	9.1	Đạt		
179	292	18.9	12.1			7.38	8.7	Đạt		
180	293	6.2				6.20	3.6	Đạt		
181	294	4.6				4.60	2.5	Đạt		
182	295	35	6.5			5.48	6.6	Đạt		
183	296	6.8				6.80	10.7	Đạt		
184	297	6.5	75			5.98	6.2	Đạt		
185	297A	8.2				8.20	4.7	Đạt		
186	298	10				10.00	6.9	Đạt		
187	299	8.5	8.6			4.27	4.5	Đạt		

TỔNG HỢP

NH

Nguyễn Thành Nhân

TỔ TRƯỞNG

LD

Lý Quang Danh

1.2.5. Phân cấp đất đá cho công tác khai đào:

Theo kết quả khảo sát địa chất toàn tuyến đường dây, căn cứ vào 1776/BXD-VP phân cấp đất đá cho khai đào như sau:

Tên lớp	Cấp đất đá cho khai đào thủ công							
	Đất (%)				Đá (%)			
	Cấp 1	Cấp 2	Cấp 3	Cấp 4	Cấp 4	Cấp 3	Cấp 2	Cấp 1
Lớp 1, 1a, 2	50	50						
Lớp 3	20	50	30					

1.3. ĐIỀU KIỆN KHÍ TƯỢNG CÔNG TRÌNH

1.3.1. Đặc điểm chung

Định Quán là một huyện miền núi nằm ở phía Đông Bắc của tỉnh Đồng Nai; Cách thành phố Biên Hòa 85 km và thành phố Hồ Chí Minh 115 km về hướng tây; có diện tích tự nhiên là 966,5 km²; chiếm 16,4 diện tích toàn tỉnh.

Phía Bắc giáp huyện Tân Phú.

Phía Nam giáp huyện Thống Nhất, thị xã Long Khánh và xã Xuân Lộc.

Phía Tây giáp huyện Vĩnh Cửu.

Phía Đông giáp huyện Đức Linh tỉnh Bình Thuận

Hiện nay có 14 đơn vị hành chính gồm: 01 thị trấn Định Quán và 13 xã gồm: Gia Canh, La Ngà, Ngọc Định, Phú Tân, Phú Vinh, Phú Lợi, Phú Hòa, Phú Cường, Phú Ngọc, Phú Túc, Túc Trung, Suối Nho, Thanh Sơn.

1.3.2. Điều kiện khí hậu

a) Nhiệt độ không khí

- Nhiệt độ trung bình : 33°C.
- Nhiệt độ cao nhất : 40,6°C.
- Nhiệt độ thấp nhất : 11,9°C.

b) Độ ẩm không khí

- Độ ẩm trung bình tương đối năm : 79,3%.
- Độ ẩm tương đối thấp nhất : 58,2%.

c) Mưa

- Lượng mưa trung bình năm : 2.538,7 mm.
- Số ngày mưa trung bình năm : 171,8 ngày

d) Gió

- Từ tháng 11 đến tháng 4: gió thịnh hành theo hướng Đông, Đông Bắc, Đông Nam.
- Từ tháng 5 đến tháng 10: gió thịnh hành theo hướng Tây, Tây – Nam.
- Huyện Định Quán thuộc vùng gió cấp I= 65daN/m².

e) Giông sét

- Số ngày có giông sét trong năm : 103,3 ngày.

1.3.3. Địa Hình

Định Quán là một huyện có địa hình vùng núi, đa phần là đồi núi thấp xen kẽ với những đồng bằng thoải lượn sóng, hướng dốc chính nghiêng dần từ Bắc xuống Nam... Độ

cao trung bình 180m so với mặt nước biển; thấp dần từ Bắc xuống Nam và dốc về sông Đồng Nai và La Ngà, với độ dốc trung bình là 2,5 m và khoảng chừng 57 % diện tích quy hoạch có độ dốc từ 0-80

1.3.4. Khí Hậu-Thủy Văn.

Khí hậu mang tính nhiệt đới gió mùa cận xích đạo với nền nhiệt độ cao và không thay đổi, nhiệt độ trung bình trong năm 23-29 °C. Độ ẩm trong vùng khá cao, trung bình từ 72 % đến 95 %.

Có hai hướng gió thổi theo mùa. Vào mùa khô, gió Đông Bắc mang không khí khô và nóng, mùa mưa gió Tây Nam, không khí ẩm và nóng.

1.3.5. Chế độ mưa trên khu vực:

Lượng mưa trung bình trên địa phận huyện là 2400 mm, có khuynh hướng giảm từ Bắc xuống Nam và từ Đông sang Tây. Lượng mưa phân bố theo hai mùa rõ ràng mùa mưa từ tháng 5 đến tháng 10; trong đó tháng 8,9 và 10 có lượng mưa lớn nhất trong năm và mùa khô từ tháng 11 đến tháng 4 năm sau.

1.3.6. Nguồn nước mặt:

Nguồn nước mặt trong huyện khá dồi dào từ mạng lưới sông ngòi phong phú và đa dạng với tỷ lệ 30 km/ km², nhất là có hai con sông lớn của miền Đông Nam bộ chảy qua địa phận huyện là sông Đồng Nai và sông La Ngà. Sông Đồng Nai với lưu lượng bình nhiều năm tại Tà Lài 298,63 m³/s và tại Phú Điền 117,26 m³/s của sông La Ngà là nguồn nước mặt phân phối nước tưới, hoạt động và sinh hoạt và công nghiệp cho toàn huyện; đồng thời bổ trợ cho nguồn nước ngầm của huyện.

Dòng chảy mặt trên địa phận Huyện xếp loại trung bình của nước ta; được phân loại thành hai mùa rõ ràng, với mùa lũ thường chậm hơn mùa mưa 1-2 tháng và mùa kiệt trùng với mùa khô.

1.3.7. Nguồn nước ngầm:

Trữ lượng nước ngầm trên địa phận phân bố không đều, đa phần tập trung chuyên sâu ở phía Tây Nam và Bắc; nguồn nước ngầm khu vực này có chất lượng tốt, mạch nước nông và dễ khai thác Giao hàng sản xuất và hoạt động và sinh hoạt. Riêng khu vực những xã La Ngà, Phú Ngọc, Ngọc Định rất khan hiếm.

1.3.8. Đất: Tài nguyên đất có bốn nhóm đất chính, bao gồm:

Nhóm đất đá bọt núi lửa: 504ha, chiếm 0,5%, phân bố tập trung ở khu vực miền núi lửa thuộc xã Phú Tân, Phú Lợi, Gia Canh, Phú Vinh.

Nhóm Đất Đỏ: 13.050 ha, chiếm 13,4% diện tích tự nhiên toàn huyện, phân bố ở các xã Phú Túc, Phú Cường, La Ngà và phần phía Bắc xã Thanh Sơn. Đây là loại đất thích hợp cho cây lâu năm như: cao su, cà phê, điều, cây ăn quả, ...

Nhóm Đất Đen: 22.707 ha, chiếm 23,4% diện tích tự nhiên toàn huyện, phân bố tập trung dọc hai bên sông Đồng Nai thuộc các xã Phú Lợi, Phú Tân, Phú Vinh và Thanh Sơn.

Nhóm Đất Xám: chiếm diện tích nhiều nhất, 44% diện tích tự nhiên toàn huyện, phân bố tập trung chủ yếu ở xã La Ngà, Phú Ngọc, Ngọc Định, thị trấn Định Quán, Suối Nho, Gia Canh. Loại đất này thích hợp cho trồng lúa, trồng rau-màu và các cây lâu năm chịu hạn như xoài, nhãn, điều...

Kết luận:

Chịu ảnh hưởng của khí hậu Miền Nam và Tây Nguyên “Đà Lạt” chia 2 mùa mưa, nắng rõ rệt nên bảo trì thời điểm thi công thích hợp.

Mùa mưa thường kéo theo giông bão, lũ lụt kiến nghị thiết kế tính toán an toàn đề phòng các yếu tố xảy ra

PHẦN II: CÁC CHỈ DẪN KỸ THUẬT PHẦN XÂY DỰNG

CHƯƠNG 1: CÁC QUY CHUẨN, TIÊU CHUẨN, QUY ĐỊNH VỀ THIẾT KẾ, THI CÔNG VÀ NGHIỆM THU

1.1 CÁC QUI CHUẨN, QUY ĐỊNH VỀ XÂY DỰNG

- Nghị định 46/2015/NĐ-CP ngày 12/05/2015 của Chính Phủ về Quản lý chất lượng và bảo trì công trình xây dựng.
- QCXDVN 01:2008/BXD: Quy chuẩn xây dựng Việt Nam về quy hoạch xây dựng;
- QCVN 02:2009/BXD: Quy chuẩn quốc gia về điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng ban hành kèm theo thông tư số 29/2009/TT-BXD ngày 14/8/2009 của Bộ Xây dựng;
- QCVN: QTD-7:2008/BCT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về kỹ thuật điện - Tập 7: Thi công các công trình điện.
- Quy phạm Trang bị điện 11TCN - 18 - 2006, 11TCN - 19 - 2006, 11TCN - 20 - 2006, 11TCN - 21 - 2006.
- Nghị định 62/2025/NĐ-CP hướng dẫn Luật Điện lực về bảo vệ công trình điện lực và an toàn trong lĩnh vực điện lực.
- Quy trình an toàn điện trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam ban hành kèm theo Quyết định số 959/QĐ-EVN ngày 09 tháng 08 năm 2018 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam.
- Quyết định số 1623/QĐ-EVNNPT ngày 27/07/2016 về việc ban hành Quy định giám sát thi công và nghiệm thu công trình truyền tải điện trong Tổng công ty Truyền tải điện Quốc gia.
- Các quy định hiện hành của EVN và EVNNPT

1.2 CÁC TIÊU CHUẨN VỀ THIẾT KẾ

- TCVN 2737:2023: Tải trọng và tác động - Tiêu chuẩn thiết kế;
- TCVN 5574:2012: Kết cấu bê tông cốt thép - Tiêu chuẩn thiết kế;
- TCVN 5575:2012: Kết cấu thép - Tiêu chuẩn thiết kế
- TCVN 10304:2014: Móng cọc - Tiêu chuẩn thiết kế;
- TCVN 9362:2012: Tiêu chuẩn thiết kế nền nhà và công trình;
- TCVN 5573:2011: Kết cấu gạch đá và gạch đá cốt thép - Tiêu chuẩn thiết kế;
- 14 TCN 12-2002: “Công trình thủy lợi - Xây và lát đá - Yêu cầu kỹ thuật thi công và nghiệm thu”
- TCVN 4612:1988: Hệ thống tài liệu thiết kế xây dựng kết cấu bê tông cốt thép.
- TCVN 4055-2012: Tổ chức thi công;
- TCVN 4612:1988 Hệ thống tài liệu thiết kế xây dựng kết cấu bê tông cốt thép- Ký hiệu quy ước và thể hiện bản vẽ;

1.3 CÁC TIÊU CHUẨN VỀ CÔNG TÁC ĐẤT

- TCVN 4447-2012: Công tác đất - Quy phạm thi công nghiệm thu;
- TCVN 9361:2012: Công tác nền móng - Thi công và nghiệm thu;

1.4 CÁC TIÊU CHUẨN VỀ CÔNG TÁC BÊ TÔNG CỐT THÉP VÀ VỮA

- TCVN 4453-95: Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép toàn khối. Quy phạm thi công

và nghiệm thu;

- TCVN 9345:2012: Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép - Hướng dẫn kỹ thuật phòng chống nứt dưới tác động của khí hậu nóng ẩm;
 - TCVN 9340:2012: Hỗn hợp bê tông trộn sẵn - Yêu cầu cơ bản đánh giá chất lượng và nghiệm thu;
 - TCVN 9338:2012: Hỗn hợp bê tông nặng - Phương pháp xác định thời gian đông kết;
 - TCVN 8828:2011: Bê tông - Yêu cầu bảo dưỡng ẩm tự nhiên;
 - TCVN 9343:2012: Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép - Hướng dẫn công tác bảo trì;
 - TCVN 9346:2012: Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép - Yêu cầu bảo vệ chống ăn mòn trong môi trường biển;
 - TCVN 4506:2012: Nước trộn bê tông và vữa - Yêu cầu kỹ thuật;
 - TCVN 7570: 2006: Cốt liệu cho bê tông và vữa. Yêu cầu kỹ thuật;
 - TCVN 2682 : 2009 : Xi măng poóc lăng - Yêu cầu kỹ thuật;
 - TCVN 6260-2009 : Xi măng poóc lăng hỗn hợp - Yêu cầu kỹ thuật;
 - TCVN 4029:1995, TCVN 4787:2009, TCVN 4030:2003, TCVN 6017:1995, TCVN 6016:2011, TCVN 141:1998: Xi măng. Các tiêu chuẩn để thử xi măng
 - TCVN 7572: 2006: Cốt liệu cho bê tông và vữa. Phương pháp thử;
 - TCVN 3118:1993: Bê tông nặng - Phương pháp xác định cường độ nén;
 - TCVN 3016:1993: Hỗn hợp bê tông nặng - Phương pháp thử độ sụt;
 - TCVN 3119:1993: Bê tông nặng - Phương pháp xác định cường độ kéo khi uốn;
 - TCVN 1651-2008: Thép cốt bê tông cán nóng;
 - TCVN 197-2002; TCVN 198-1985: Kéo, uốn thử cốt thép;
 - TCVN 9390:2012: Thép cốt bê tông - Mối nối bằng dập ép ống - Yêu cầu thiết kế thi công và nghiệm thu;
 - TCVN 9392:2012: Thép cốt bê tông - Hàn hồ quang;
 - TCVN 5709 : 2009 : Thép các bon cán nóng dùng trong xây dựng - Yêu cầu kỹ thuật
 - TCVN3223: 2000: Que hàn điện dùng cho thép các bon và thép hợp kim thấp
 - TCVN3909: 2000: Que hàn điện dùng cho thép các bon và thép hợp kim thấp.
- Phương pháp thử
- TCVN 4314:2003 : Vữa xây dựng - Yêu cầu kỹ thuật
 - TCVN 4459:1987 : Hướng dẫn pha trộn và sử dụng vữa xây dựng

1.5 CÁC TIÊU CHUẨN VỀ CÔNG TÁC KẾT CẤU THÉP

- TCVN 5575: 2012: Tiêu chuẩn thiết kế kết cấu thép
- TCVN 2248-77: Ren bu lông sau khi mạ
- TCVN 1877-76: Dung sai ren
- TCVN 2248-77: Ren đai ốc

- TCVN 1916-95: Bu lông, vít, vít cấy và đai ốc - Yêu cầu kỹ thuật
- TCVN 1889-76: Bu lông đầu sáu cạnh (nửa tinh) - kết cấu và kích thước
- TCVN 1897-76: Đai ốc đầu sáu cạnh (nửa tinh) - Kích thước
- TCVN 2061-77: Vòng đệm phẳng
- TCVN 2060-77: Vòng đệm nhỏ - Kích thước
- TCVN 130-77: Vòng đệm lò xo - Kích thước và yêu cầu kỹ thuật.
- TCVN 132-77: Vòng đệm lớn - Kích thước
- TCXDVN 170: 2007: kết cấu thép gia công, lắp ráp và nghiệm thu yêu cầu kỹ thuật.
- JIS G3101: Japanese Industrial Standard, Rolled steel for general structure.
- Nghị định 62/2025/NĐ-CP hướng dẫn Luật Điện lực về bảo vệ công trình điện lực và an toàn trong lĩnh vực điện lực.
- Quyết định số 428/QĐ-EVN ngày 26/3/2025 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam V/v Ban hành Quy định về thiết kế, chế tạo cột thép và kết cấu thép liên kết bu lông sử dụng cho các công trình đường dây và trạm biến áp trong EVN
- 11 TCN-19-2006 : Quy phạm trang bị điện

1.6 CÁC TIÊU CHUẨN VỀ CÔNG TÁC HOÀN THIỆN NGHIỆM THU VÀ BÀN GIAO

- TCVN 9377-1:2012: Công tác hoàn thiện trong xây dựng - Thi công và nghiệm thu - Phần 1 : Công tác lát và láng trong xây dựng;
- TCVN 9377-2:2012: Công tác hoàn thiện trong xây dựng - Thi công và nghiệm thu - Phần 2: Công tác trát trong xây dựng;
- TCVN 9377-3:2012: Công tác hoàn thiện trong xây dựng - Thi công và nghiệm thu - Phần 3: Công tác ốp trong xây dựng;
- TCVN 5308-1991: Quy phạm kỹ thuật an toàn trong xây dựng;
- TCVN 5638: 1991: Đánh giá chất lượng công tác xây lắp - Nguyên tắc cơ bản;
- TCVN 5637: 1991: Quản lý chất lượng xây lắp công trình xây dựng - Nguyên tắc cơ bản;
- TCVN 5640: 1991: Bàn giao công trình xây dựng - Nguyên tắc cơ bản;
- TCVN 4453-95: Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép toàn khối. Qui phạm thi công và nghiệm thu;
- TCVN 4085-2011: Kết cấu gạch đá - Quy phạm thi công và nghiệm thu;
- TCVN 4055:2012: Tổ chức thi công
- TCVN4091: 1985 : Nghiệm thu các công trình xây dựng

CHƯƠNG 2: CÁC CHỈ DẪN VỀ VẬT LIỆU

2.1 CHỈ DẪN KỸ THUẬT VẬT LIỆU DÙNG CHO BÊ TÔNG VÀ XÂY KÈ

2.1.1 Xi măng:

- Xi măng dùng để thi công là xi măng poóc lăng, phải phù hợp với yêu cầu tiêu chuẩn TCVN;
- Xi măng cần phải giữ tại hiện trường trong điều kiện phù hợp và đúng qui trình bảo quản;
- Bất kỳ thời điểm nào, Đơn vị xây lắp phải cung cấp các chứng chỉ xác nhận chất lượng của xi măng dùng cho công trình đảm bảo các tiêu chuẩn yêu cầu trong thời gian sử dụng, chứng nhận này phải do một cơ quan có đủ tư cách pháp nhân cấp.
- Xi măng cần phải giữ tại công trường trong kho kín. Bao xi măng phải được cách nước và thoáng khí trên sàn cách mặt đất không nhỏ hơn 30cm và phải có biện pháp phòng chống các huỷ hoại của thời tiết hay các nguyên nhân khác trước thời gian đưa vào sử dụng. Bất cứ phần xi măng nào không đảm bảo chất lượng do ẩm, vón cục hoặc do các nguyên nhân khác đều không được sử dụng và được thay thế bằng xi măng khác.
- Xi măng mới sản xuất còn nóng cần phải lưu kho để nguội sau 22 ngày mới sử dụng. Không sử dụng xi măng đã sản xuất quá 12 tháng hoặc tuy chưa quá 12 tháng nhưng đã bị giảm chất lượng như vón cục, chậm đông kết, giảm cường độ.

2.1.2 Cốt thép:

- Trừ những điều đặc biệt còn tất cả các thép chịu lực đều phải tuân theo tiêu chuẩn “Kết cấu bê tông cốt thép” và “Thép cốt bê tông cán nóng”.
- Khi mác và chủng loại thép chịu lực không có gì đặc biệt thì những yêu cầu đối với thép đường kính < 10mm phải có giới hạn chảy tiêu chuẩn nhỏ nhất là 235Mpa và với thép đường kính > 10mm có giới hạn chảy tiêu chuẩn nhỏ nhất là 365MPa.
- Kỹ sư Bên Chủ đầu tư có thể yêu cầu Đơn vị xây lắp cung cấp các mẫu thử bất kỳ lúc nào, có thể chọn lựa bất kỳ loại thép nào để đưa vào thử. Các mẫu thử phải kiểm định ở những cơ quan có đủ chức năng và thẩm quyền.
- Cốt thép dùng trong kết cấu bê tông phải thỏa mãn các yêu cầu của thiết kế. Nếu có sự thay đổi cốt thép so với thiết kế (về nhóm, số hiệu và đường kính của cốt thép) hoặc thay đổi các kết cấu neo giữ, phải được sự đồng ý của Kỹ sư Chủ đầu tư tuân theo các qui định dưới đây:
 - + Cốt thép phải có bề mặt sạch, không có bùn đất, dầu mỡ, sơn bám dính vào, không có vẩy sắt, không được sứt sọc.
 - + Cốt thép bị bẹp, bị giảm diện tích mặt cắt do cạo gỉ, làm sạch bề mặt hoặc do nguyên nhân khác gây nên không được quá giới hạn cho phép là 2% đường kính.
- Trước khi gia công, cốt thép phải được nắn thẳng, độ cong vênh còn lại không được vượt quá sai số cho phép trong TCVN.
- Không được quét nước xi măng lên cốt thép để phòng gỉ trước khi đổ bê tông. Những đoạn cốt thép chờ để thừa ra ngoài khối bê tông đổ lần trước phải làm sạch bề mặt, cạo hết vữa xi măng dính bám trước khi đổ bê tông lần sau.

- Cốt thép cần phải được cất giữ theo đúng tiêu chuẩn qui định. Đối với cốt thép kéo nguội phải được cất giữ trong nhà kín, khô ráo.

2.1.3 Cốt liệu:

a) Yêu cầu chung:

Quy định này gồm những yêu cầu cho cốt liệu thô và tinh để sản xuất bê tông, các cốt liệu được lấy từ tự nhiên: Sỏi, cuội phải tuân theo yêu cầu TCVN:

- Cốt liệu cần phải sạch, không bẩn bởi các tạp chất làm ảnh hưởng đến chất lượng bê tông như: Quặng sắt, muối sulfat, can xi, mangan, không lẫn vỏ nhuyễn thể;
- Công tác kiểm tra phải được tiến hành đều đặn trong suốt quá trình giao nhận vật liệu. Đơn vị xây lắp phải có các sàng tiêu chuẩn và các thiết bị kiểm tra tại hiện trường;
- Tất cả các cốt liệu phải cứng, rời và có kích thước các cạnh đồng đều nhau. Ngoài ra đường kính các cốt liệu còn phải phù hợp với điều kiện máy móc và thực tế thi công bê tông như dung tích máy trộn, kích thước ống đổ...

b) Đá dăm:

- Đá dăm dùng trong công tác bê tông phải tuân theo yêu cầu tiêu chuẩn TCVN 7570-2006 và các tiêu chuẩn khác có liên quan.;
- Cốt liệu thô cần cấp phối để phù hợp với bất cứ loại cốt liệu nào.

c) Cát:

- Cát dùng đổ bê tông phải thỏa mãn các yêu cầu của tiêu chuẩn TCVN 7570-2006 và các tiêu chuẩn khác có liên quan.
- Cát làm cốt liệu phải là cát vàng, không chứa các mảnh đá vỡ hoặc sỏi, không lẫn các tạp chất hữu cơ hoặc các chất gây hại khác.
- Cát dùng loại cốt liệu cho bê tông có cỡ hạt từ 2mm đến 3.3mm.
- Công tác kiểm tra kỹ thuật phải được tiến hành đều đặn trong suốt quá trình giao nhận vật liệu. Phải có các sàng tiêu chuẩn và các thiết bị kiểm tra khác tại hiện trường.

2.1.4 Nước:

- Nước dùng cho công trình phải sạch không có các tạp chất hay chất gây hại;
- Nước dùng để trộn và bảo dưỡng phải đảm bảo các yêu cầu của TCVN;
- Đơn vị xây lắp phải tuân theo các phê duyệt của Kỹ sư Chủ đầu tư về nguồn nước dùng cho sản xuất và phải tiến hành các thí nghiệm cần thiết theo yêu cầu;
- Nước phải được kiểm tra thường xuyên trong quá trình sử dụng. Khi thay đổi nguồn cấp nước Đơn vị xây lắp phải đệ trình các tài liệu thí nghiệm chứng tỏ nguồn nước mới thỏa mãn các yêu cầu kỹ thuật và chỉ được sử dụng khi có phê duyệt của Kỹ sư Chủ đầu tư.

2.1.5 Đá xây:

Yêu cầu kỹ thuật:

- Cường độ chịu nén tối thiểu $R > 850 \text{ kg/cm}^2$
- Khối lượng riêng tối thiểu $2,4 \text{ T/m}^3$;
- Đá dùng để xây mặt ngoài phải có chiều dài ít nhất 30cm, diện tích mặt phô ra phải

ít nhất bằng 300cm^2 , mặt đá lồi lõm không quá 3cm.

- Đá học: phải có kích thước tối thiểu: dày 10cm, dài 25cm, chiều rộng tối thiểu bằng hai lần chiều dày. Mặt đá không được lồi lõm quá 3cm;
- Đá chẻ: phải có bề mặt tương đối phẳng; Sau khi chẻ, cần đẽo bằng đục và búa con bề mặt còn lồi lõm nhiều hoặc chưa vuông vắn để bề mặt tương đối phẳng và vuông vắn. Đá chẻ dùng xây lát với vữa phải đạt chất lượng của đá học và có bề mặt phẳng hơn.
- Đá đẽo: yêu cầu như đối với đá học, ngoài ra phải được đẽo gọt bằng búa để cho mặt phô ra ngoài tương đối bằng phẳng và vuông vắn.
 + Đá đẽo vừa: cần có độ lồi lõm bề mặt không quá 10mm, có cạnh dài nhỏ nhất là 15cm, góc không được lõm và không nhỏ hơn 60° .
 + Đá đẽo kỹ: được gia công kỹ, chiều dày và chiều dài của đá tối thiểu là 15 và 30cm. Chiều rộng ở mặt phô ra ít nhất gấp rưỡi chiều dày và không nhỏ hơn 25cm. Mặt đá phải tương đối bằng phẳng, vuông vắn, độ gồ ghề không quá 1cm.

2.1.6 Ống nhựa lỗ thoát nước:

- Dùng loại ống nhựa PVC có đường kính 80mm được cắt ngắn qui cách mỗi ống dài 500mm. ống nhựa phải đảm bảo các tiêu chuẩn theo qui định hiện hành, không được cong vênh, trầy xước.

2.1.7 Phụ gia:

- Tùy điều kiện thi công cụ thể, Đơn vị xây lắp có thể kiến nghị sử dụng phụ gia tăng dẻo và các phụ gia khác cho bê tông. Cần sử dụng phụ gia cần thận đúng mục đích và liều lượng.
- Tất cả các phụ gia được sử dụng cho bê tông đều phải có chứng chỉ xác nhận chất lượng và tính năng của nó. Đơn vị xây lắp phải đảm bảo phụ gia không gây bất kỳ hiệu ứng phụ nào ảnh hưởng đến cường độ, độ bền và tuổi thọ của bê tông.
- Trước khi dùng phụ gia bê tông cho mục đích nào đó, Đơn vị xây lắp phải tiến hành đúc mẫu thử nghiệm và có sự giám sát, nhất trí của Chủ đầu tư mới được sử dụng. Đơn vị xây lắp phải đánh giá lợi ích của việc sử dụng phụ gia.
- Có thể sử dụng phụ gia đông kết nhanh trong thời tiết lạnh hoặc ở các móng bị ngập nước hoặc phụ gia làm chậm đông kết khi thời tiết quá nóng để thuận lợi cho thi công.
- Khi có yêu cầu chấp thuận việc sử dụng các phụ gia, Chủ đầu tư có quyền đòi hỏi Đơn vị xây lắp phải trộn thử các mẫu trộn bê tông để so sánh chủng loại bê tông có phụ gia và không có phụ gia và từ đó xác định được đặc tính của chất phụ gia.

2.2 CHỈ DẪN KỸ THUẬT KẾT CẤU THÉP

2.2.1 Đặc trưng vật lý của thép

- Tỷ trọng ρ : 7850 kg/m^3
- Hệ số giãn dài vì nhiệt α : $0,12 \times 10^{-4} ^\circ\text{C}^{-1}$
- Mô đun đàn hồi E : $2,1 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$
- Mô đun trượt G : $0,81 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$
- Hệ số nở ngang: 0,3

2.2.2 Đặc trưng tính toán của thép

- Cường độ của thép dùng chế tạo cột như sau:
 - + Thép góc có bề rộng cánh nhỏ hơn 100mm và thép tấm sử dụng thép thông dụng có cường độ theo giới hạn chảy và giới hạn bền như sau:
 - * Đối với thép có bề dày $\delta < 16\text{mm}$:
 - ✓ Mác thép SS400 theo tiêu chuẩn JIS G3101 hoặc tương đương.
 - ✓ Cường độ tiêu chuẩn theo giới hạn chảy f_y : $>245 \text{ N/mm}^2$
 - ✓ Cường độ tiêu chuẩn theo giới hạn bền f_u : $400 - 510 \text{ N/mm}^2$
 - * Đối với thép có bề dày $16 < \delta < 40\text{mm}$:
 - ✓ Mác thép SS400 theo tiêu chuẩn JIS G3101 hoặc tương đương.
 - ✓ Cường độ tiêu chuẩn theo giới hạn chảy f_y : $>235 \text{ N/mm}^2$
 - ✓ Cường độ tiêu chuẩn theo giới hạn bền f_u : $400 - 510 \text{ N/mm}^2$
 - * Đối với thép có bề dày $\delta > 40\text{mm}$:
 - ✓ Mác thép SS400 theo tiêu chuẩn JIS G3101 hoặc tương đương.
 - ✓ Cường độ tiêu chuẩn theo giới hạn chảy f_y : $>215 \text{ N/mm}^2$
 - ✓ Cường độ tiêu chuẩn theo giới hạn bền f_u : $400 - 510 \text{ N/mm}^2$
 - + Thép góc có bề rộng cánh từ 100mm trở lên sử dụng thép mác cao có cường độ theo giới hạn chảy và giới hạn bền như sau:
 - * Đối với thép có bề dày $\delta < 16\text{mm}$:
 - ✓ Mác thép SS540 theo tiêu chuẩn JIS G3101 hoặc tương đương.
 - ✓ Cường độ tiêu chuẩn theo giới hạn chảy f_y : 400 N/mm^2
 - ✓ Cường độ tiêu chuẩn theo giới hạn bền f_u : 540 N/mm^2
 - * Đối với thép có bề dày $16 < \delta < 40\text{mm}$:
 - ✓ Mác thép SS540 theo tiêu chuẩn JIS G3101 hoặc tương đương.
 - ✓ Cường độ tiêu chuẩn theo giới hạn chảy f_y : 390 N/mm^2
 - ✓ Cường độ tiêu chuẩn theo giới hạn bền f_u : 540 N/mm^2

2.2.3 Đặc trưng tính toán của liên kết

a. Hàn

- Hàn điện bằng tay theo TCVN1691-75, đường hàn kiểu T6 và T9, dùng que hàn E43 theo TCVN3223-2000 hoặc loại có tính năng kỹ thuật tương đương. Bản đồ trước khi hàn chính thức phải gá tổ hợp và hàn đính. Hàn đính và hàn chính thức dùng phương pháp hàn điện hồ quang, áp dụng công nghệ hàn gián đoạn để tránh biến dạng nhiệt.
- Hàn và kiểm tra mối hàn theo TCXDVN 170-2007.

b. Bu lông, đai ốc và vòng đệm

* Bu lông

Bu lông liên kết cột được dùng các loại sau đây:

- Cấp độ bền 6.6:

- + Cường độ chịu cắt tính toán f_{vb} 230 N/mm²
- + Cường độ chịu kéo tính toán f_{tb} 250 N/mm².
- Bu lông chế tạo theo tiêu chuẩn TCVN1889-76.
- Ren theo tiêu chuẩn TCVN 2248-77.
- Dung sai theo tiêu chuẩn TCVN 1917-76.
- Yêu cầu kỹ thuật theo tiêu chuẩn TCVN 1916-1995.
- Bu lông trọn bộ bao gồm: 1 bulông, 1 đai ốc, 1 vòng đệm phẳng, 1 vòng đệm vênh.

*** Đai ốc**

- Đai ốc dùng ở cấp độ bền 6 cho bu lông liên kết
- Đai ốc dùng ở cấp độ bền 6 cho các loại bu lông thang
- Đai ốc chế tạo theo tiêu chuẩn :TCVN 1897-76.
- Ren theo tiêu chuẩn : TCVN 2248-77.
- Dung sai theo tiêu chuẩn : TCVN 1917-76.
- Yêu cầu kỹ thuật theo tiêu chuẩn : TCVN 1916-1995.

*** Vòng đệm**

- Vòng đệm phẳng dùng thép CT3 hoặc loại có tính năng kỹ thuật tương đương, tuân thủ theo TCVN 2061-77 (tiêu chuẩn gia công) và TCVN 134-77 (yêu cầu kỹ thuật).
- Vòng đệm vênh dùng thép 65r hoặc loại có tính năng kỹ thuật tương đương, gia công tuân thủ theo TCVN 130-77.
- Nghiệm thu, bao gói và ghi nhãn tuân thủ tiêu chuẩn TCVN 128-63
- Đường ren của bu lông phải nhô ra quá phần siết của đai ốc khi đã vặn chặt, phần nhô này tối thiểu là 1 đai ốc. Bu lông, đai ốc và vòng đệm đều phải mạ kẽm với bề dày đảm bảo tuân thủ theo tiêu chuẩn ngành 18 TCN 04-92.

c. Bulông thang

- Cấp độ bền 6.6 (các loại bu lông thang T0, T1, T2, C*, C*)
 - + Cường độ chịu cắt tính toán f_{vb} : 230 N/mm²
 - + Cường độ chịu kéo tính toán f_{tb} : 250 N/mm²
- Cấp độ bền 4.6 (bu lông thang T, C*)
 - + Cường độ chịu cắt tính toán f_{vb} : 150 N/mm²
 - + Cường độ chịu kéo tính toán f_{tb} : 170 N/mm²
- Thang leo bằng các bu lông bậc thang bắt vào 2 thanh chính của cột suốt từ chân tới đỉnh cột theo bản vẽ chi tiết cấp ở giai đoạn “Bản Vẽ Thi Công”.
- Bu lông chân thang (T, C*) gồm: 1bulông, 2 đai ốc, 2 vòng đệm phẳng.
- Bu lông chân thang (T0, T1, T2, C*, C*) gồm: 1bulông, 2 đai ốc, 2 vòng đệm phẳng, 1 Vòng đệm vênh.

2.2.4 Yêu cầu chung của vật liệu

- Thép dùng để chế tạo cột điện không được gỉ thành lớp, không rỉ, cho phép gỉ ở dạng biến màu bụi phấn ô xút bám trên bề mặt.
- Dùng thép phải có chất lượng tốt, thép không được thay đổi các tính chất vật lý hoặc bị mòn đi khi mạ nhúng nóng.

- Toàn bộ các thanh thép dùng để gia công, chế tạo cột thép và các kết cấu bằng thép dùng cho các công trình điện (đường dây, trạm biến áp, nhà máy điện) dùng thanh nguyên chế tạo. Nhà thầu phải thực hiện việc lấy mẫu thép theo các quy định hiện hành để thử nghiệm các chỉ tiêu cơ lý của thép, chi phí cho nội dung này bao gồm trong giá dự thầu. Cơ bản như sau:
 - + Thử nghiệm cơ lý trên các mẫu thép.
 - + Thử nghiệm cần được thực hiện sẽ bao gồm cường độ chịu uốn, cường độ kéo đứt và phần trăm độ giãn dài. Một bộ thử nghiệm sẽ được thực hiện cho mỗi 50 tấn thép xuất qua nhà máy chế tạo.
 - + Các thử nghiệm cơ khí và mạ kẽm trên mẫu Bu lông và đai ốc sẽ được thực hiện.
- Nhà thầu phải cấp cho Bên mua giấy chứng nhận chất lượng chế tạo thép và các đặc tính cơ bản của các loại thép.
- Bên mua sẽ tổ chức lấy một số mẫu bất kỳ trong vật liệu chế tạo để thử nghiệm. Việc thử nghiệm do một cơ quan chuyên ngành đảm nhiệm, nếu vật liệu không đáp ứng được các yêu cầu thử nghiệm thì phải loại bỏ cả lô vật liệu đó

2.3 CHỈ DẪN KỸ THUẬT VỀ CÔNG TÁC THỬ NGHIỆM VẬT LIỆU

2.3.1 Chỉ dẫn thử nghiệm về kết cấu thép:

- Báo cáo thử nghiệm cán thép và các giấy chứng nhận để nhận biết tất cả các vật liệu chế tạo cột, xà.
- Kiểm tra kích thước của tất cả các loại vật liệu.
- Kiểm tra bằng mắt tất cả các loại vật liệu để đáp ứng sự phù hợp.
- Thử nghiệm độ giòn.
- Thử nghiệm đặc tính đồng nhất của lớp mạ kẽm.
- Số lượng thử nghiệm sẽ theo tiêu chuẩn cho phù hợp.
- Thử nghiệm cơ lý trên các mẫu thép.
- Thử nghiệm cần được thực hiện sẽ bao gồm cường độ chịu uốn, cường độ kéo đứt và phần trăm độ giãn dài. Một bộ thử nghiệm sẽ được thực hiện cho mỗi 50 tấn thép xuất qua nhà máy chế tạo.
- Các thử nghiệm mạ kẽm trên các mẫu thép: Các thử nghiệm cần được thực hiện sẽ bao gồm việc xác định trọng lượng, độ dính kết và đặc tính đồng nhất của lớp mạ.

Một bộ thử nghiệm được thực hiện cho mỗi 50 tấn thép xuất qua nhà máy chế tạo

- Các thử nghiệm cơ khí và mạ kẽm trên mẫu bu lông và đai ốc sẽ được thực hiện.

2.3.2 Chỉ dẫn thử nghiệm về bê tông:

- a) Việc kiểm tra và thử nghiệm ở công trường hoặc trong phòng thử nghiệm cần được thực hiện dưới sự giám sát của Kỹ sư Chủ đầu tư hoặc người đại diện được ủy quyền.
- b) Việc thử xi măng và cốt liệu phải được tiến hành để đảm bảo chất lượng như yêu cầu.
- c) Đơn vị xây lắp cần có đầy đủ ở công trường các loại khuôn thép mẫu cần thiết và thiết bị bảo dưỡng mẫu bê tông.

- Yêu cầu đối với mẫu thử là cường độ 7 ngày phải đạt 65% cường độ 28 ngày. Từ thí nghiệm này đưa ra biểu đồ biểu thị của mối liên quan giữa tỉ lệ nước - xi măng và cường độ nén. Một biểu đồ cường độ 7 ngày và một biểu đồ cường độ 28 ngày. Mỗi cường độ tính toán đều dựa trên việc thử hỗn hợp, vật liệu như trong thí công và phải thực hiện cho đến khi có kết quả thoả đáng.
- Trái lại, trong trường hợp cường độ cao hơn cường độ đã định, người kỹ sư Chủ đầu tư có thể cho phép giảm số lần thí nghiệm.
- d) Số mẫu thí nghiệm bê tông thực hiện theo tiêu chuẩn TCVN;
- e) Hồ sơ thí nghiệm và kiểm tra, bao gồm những nội dung sau:
 - Kiểm tra lượng nước trong việc trộn bê tông, nếu được phép có thể kiểm tra ngoài hiện trường.
 - Lấy mẫu thử cường độ chịu nén trong phòng thí nghiệm.
 - Đo nhiệt độ của hỗn hợp vữa bê tông, hoặc bê tông đã đổ và nhiệt độ của bê tông trong thời gian bảo dưỡng.
 - Đo nhiệt độ không khí trong quá trình đổ và bảo dưỡng bê tông.
 - Kiểm tra quá trình đổ và bảo dưỡng bê tông.
- g) Những điểm được nêu trong mục này, bất cứ lúc nào Kỹ sư Chủ đầu tư cũng có thể yêu cầu mẫu thử để thí nghiệm trong phòng thí nghiệm độc lập, Đơn vị xây lắp phải chịu phí tổn.
- h) Đánh giá thí nghiệm:
 - Đơn vị xây lắp có thể định ra thời điểm để lấy mẫu thử từ bê tông đã hoàn thiện theo sự thống nhất của Chủ đầu tư và phù hợp với quy trình đã nêu trên. Nếu kết quả thí nghiệm thoả mãn yêu cầu, công việc tiến hành thi công bình thường.
 - Trong điều kiện cần thiết, Đơn vị xây lắp có thể định ra thời điểm thích hợp để thí nghiệm tải trọng bê tông. Việc thử tải trọng của bê tông được tiến hành với sự chấp thuận của Kỹ sư Chủ đầu tư. Trong trường hợp kết quả thí nghiệm không đạt yêu cầu, có nghĩa là cường độ bê tông không phù hợp với yêu cầu thiết kế, Đơn vị xây lắp chịu trách nhiệm xử lý bằng kinh phí của mình.

2.3.3 Chỉ dẫn thí nghiệm về đá xây:

Kiểm tra quy cách đá và thí nghiệm các chỉ tiêu cơ lý của viên đá theo tiêu chuẩn 14TCN 12-2002: “Công trình thủy lợi_xây và lát đá, yêu cầu kỹ thuật thi công và nghiệm thu”, cụ thể như sau:

- Xác định cường độ nén của đá bằng cách nén mẫu đá hình trụ có đường kính và chiều cao 5 cm, hoặc mẫu lập phương 5 x 5 x 5 cm;
- Xác định khối lượng thể tích của đá bằng các mẫu nêu trên hoặc dùng mẫu đá không có qui cách bọc parafin, rồi nhúng vào nước đựng trong ống lường khắc độ; Thể tích nước dâng lên bằng thể tích của viên đá cộng với thể tích parafin bọc mẫu, từ đó tính được thể tích mẫu đá không có qui cách; Khối lượng thể tích đá là tỷ số trọng lượng chia cho thể tích đá.

CHƯƠNG 3: CHỈ DẪN KỸ THUẬT THI CÔNG

3.1 YÊU CẦU CHUNG

3.1.1 Nội dung công việc

Yêu cầu kỹ thuật chung cần đảm bảo thực hiện các công việc sau:

- Thi công các hạng mục công trình theo qui định trong hồ sơ thiết kế.
- Đảm bảo nguồn điện, nước phục vụ thi công và không làm ảnh hưởng đến môi trường xung quanh.
- Đảm bảo mọi biện pháp an toàn trong giai đoạn chuẩn bị và thi công cho đến khi nghiệm thu bàn giao công trình;
- Đảm bảo sự điều phối chung về tiến độ của các hạng mục trong công trình.
- Căn cứ theo thiết kế bản vẽ thi công và mặt bằng công trình đã nhận, xác định chính xác mốc giới và phạm vi xây dựng cho từng hạng mục công trình. Chỉ tiến hành thi công sau khi đã được Chủ đầu tư kiểm tra và thoả thuận.
- Phải xác định chính xác của công việc định vị vị trí, cao độ của các chi tiết móng, trên cơ sở các số liệu gốc của hiện trường do đại diện Chủ đầu tư cung cấp, mọi sai khác quá giới hạn giữa thực tế và số liệu phải được báo cáo với chủ đầu tư để tìm hướng giải quyết trước khi tiến hành các công tác khác.
- Phải cung cấp thiết bị, nhân lực, nhân viên khảo sát và vật liệu cần thiết để Chủ đầu tư có thể kiểm tra công tác định vị và những công việc liên quan đã làm mà không được đòi hỏi bất kỳ một chi phí phát sinh nào.

3.1.2 Thiết bị và nhân công:

- Đơn vị xây lắp phải chịu trách nhiệm cung cấp các trang thiết bị, phương tiện lao động cũng như bảo hộ, an toàn cần thiết cho thi công.
- Trước khi thi công, Đơn vị xây lắp phải đệ trình cho đại diện Chủ đầu tư đầy đủ, chi tiết về chương trình, kế hoạch thi công, bao gồm cả số lượng chủng loại thiết bị sẽ sử dụng.
- Đại diện Chủ đầu tư có quyền quyết định bỏ hay thay thế những thiết bị hoặc bộ phận thợ nào mà cho là không phù hợp với công việc thi công.

3.1.3 Tiêu chuẩn dùng thi công và nghiệm thu:

- Tất cả vật liệu sử dụng phải có chất lượng tốt, theo đúng những tiêu chuẩn và chỉ dẫn trong hồ sơ.
- Trong quá trình thi công, Đơn vị xây lắp phải tuân theo các quy phạm, tiêu chuẩn thuộc tập này.

3.1.4 Dọn sạch mặt bằng:

- Ngoài những yêu cầu kỹ thuật khác trong hồ sơ dự án, Đơn vị xây lắp có trách nhiệm với các nội dung chủ yếu sau:
 - Bóc bỏ lớp đất thực vật và các chướng ngại vật khác trên mặt bằng theo yêu cầu thiết kế và đồ đúng nơi qui định do Đơn vị xây lắp thoả thuận với địa phương.
 - Đơn vị xây lắp có trách nhiệm dọn dẹp mặt bằng và dỡ bỏ từng phần thiết bị, phương tiện trong thời gian thi công và sau khi hoàn thành công việc, kể cả các

lấn trại không cần thiết, các vật liệu thừa, rác vụn sinh ra trong quá trình thi công.

3.1.5 Tiến độ thi công:

Đơn vị xây lắp phải đệ trình tiến độ thi công cho Đại diện Chủ đầu tư. Đơn vị xây lắp không được bắt đầu thi công khi chưa có chấp nhận bằng văn bản của Đại diện Chủ đầu tư.

3.1.6 Bản vẽ hoàn công:

Sau khi kết thúc công trình, Đơn vị xây lắp phải đệ trình bản vẽ hoàn công, Bản vẽ hoàn công phải có đủ các nội dung như thực tế đã thi công được Chủ đầu tư chấp thuận.

3.1.7 Các điểm khác:

- Đơn vị xây lắp phải nghiêm chỉnh tuân thủ theo bản vẽ thi công và chỉ dẫn của thiết kế, khi có vướng mắc phải báo cho Đại diện Chủ đầu tư giải quyết.
- Đơn vị xây lắp phải có biện pháp thi công từng hạng mục công trình sao cho quá trình thi công liên tục đúng tiến độ đảm bảo chất lượng.
- Đơn vị xây lắp phải có biện pháp an toàn thi công tránh tình trạng làm hư hỏng thiết bị, gây tai nạn lao động. nếu xảy ra các hiện tượng trên Đơn vị xây lắp phải hoàn toàn chịu trách nhiệm.
- Phải tuân thủ các tiêu chuẩn yêu cầu và các tiêu chuẩn liên quan hiện hành.

3.2 CÁC CÔNG VIỆC CHUẨN BỊ BAN ĐẦU

3.2.1 Đo đạc kiểm tra và đóng cọc mốc:

- Chủ đầu tư sẽ bàn giao tim cọc mốc trên cơ sở các vị trí này đã được cơ quan tư vấn xác định tại hiện trường (biên bản bàn giao tim mốc). Đơn vị thi công phải thực hiện tất cả các công việc kiểm tra cần thiết trước khi thi công và phải chịu trách nhiệm về công việc kiểm tra đó.
- Kiểm tra trực tim tuyến.
- Phục hồi những vị trí mốc đã mất.
- Việc kiểm tra này được thực hiện theo hồ sơ bản vẽ thiết kế và bản vẽ bố trí cột trên mặt cắt dọc trong hồ sơ. Giá trị sai số cho phép giữa các số liệu trong bản vẽ và thực tế như sau:

+ Chiều dài khoảng cột	: $\pm 1,0\%$
+ Chênh lệch độ cao tương đối giữa các vị trí cột	: $\pm 1,0\%$
+ Sai lệch góc lái	: $\pm 30''$
+ Khoảng cách điện tới vật thể khác	: $- 0,3m$
- Trường hợp sai lệch quá giới hạn trên và các vị trí cột trên mặt cắt dọc không phù hợp với địa hình, địa chất hoặc bất cứ sai khác nào, Đơn vị thi công phải báo ngay cho cơ quan tư vấn và chủ đầu tư để giải quyết.

3.2.2 Giải tỏa, phát quang mặt bằng và hành lang tuyến:

- Việc giải tỏa hành lang an toàn phải tuân theo Nghị định 62/2025/NĐ-CP ngày 04/3/2025 của Chính phủ về việc Quy định chi tiết thi hành Luật Điện lực về an

toàn điện.

- Ngoại trừ việc đền bù diện tích chiếm đất vĩnh viễn và hành lang tuyến theo quy định (do chủ đầu tư thực hiện), nhà thầu xây lắp phải chịu trách nhiệm bồi thường mọi thiệt hại do việc thi công các hạng mục công trình gây ra.
- Chiều rộng hành lang tuyến được giới hạn bởi 2 mặt phẳng thẳng đứng về 2 phía đường dây, song song với đường dây, có khoảng cách từ dây ngoài cùng về mỗi phía là 4m.
- Trước khi thi công phải có trách nhiệm phát quang cây cối, nhà cửa, vật kiến trúc trong phạm vi công trình và trong hành lang an toàn đã được Chủ đầu tư đền bù mà dân không di dời. Các cây cối, nhà cửa và vật kiến trúc vi phạm hành lang an toàn được chặt tía phải được dọn dẹp không được làm ảnh hưởng đến sinh hoạt của người dân ngoài hành lang an toàn điện và môi trường xung quanh.
- Hoàn tất khai quang: Trước khi hoàn tất và bàn giao công trình cho Chủ đầu tư, đơn vị thi công phải chặt phát lại và dọn sạch toàn bộ hành lang an toàn theo quy định của các Nghị định trên.

3.2.3 Thí nghiệm toàn bộ vật liệu đưa vào xây dựng công trình:

Vật liệu cấu kiện xây dựng: vật tư; phụ kiện; thiết bị do đơn vị thi công đưa vào thi công xây lắp hoặc cung cấp cho công trình nhất thiết phải:

- Khai báo rõ nguồn khai thác (xuất xứ); xuất trình các chứng chỉ xuất xưởng, thí nghiệm kèm theo các thông số kỹ thuật và quy cách của vật tư, thiết bị.
- Tiến hành thí nghiệm để kiểm tra chất lượng vật tư, thiết bị đáp ứng các tiêu chuẩn kỹ thuật được quy định trước khi đưa vào sử dụng và trình chủ đầu tư.

Nhà thầu phải chịu trách nhiệm về chất lượng của các sản phẩm được đưa vào công trường. Trong suốt quá trình thi công nếu có yêu cầu từ phía đại diện của chủ đầu tư về việc kiểm tra, thí nghiệm về vật liệu xây lắp nhà thầu phải tuân thủ thực hiện, mọi chi phí nhà thầu xây lắp tự chịu trách nhiệm.

3.2.4 Vận chuyển

3.2.4.1. Đường vận chuyển

- Đường hiện có:

Đơn vị thi công có trách nhiệm xin phép sử dụng những đường công cộng hiện có và có trách nhiệm sửa chữa mọi hư hại (nếu có) do quá trình thi công của đơn vị thi công gây ra, cũng như nộp các khoản lệ phí giao thông (nếu có).

- Đường vào công trường:

Nếu cần thiết, Đơn vị thi công phải xây dựng và bảo trì đường vào công trường mới từ đường hiện có vào vị trí thi công, vào hành lang tuyến, vào lán trại và kho bãi của Đơn vị thi công bằng vốn của mình. Mọi chi phí từ việc xin phép chủ đất, kiểm kê và đền bù hoa màu cho chủ đất để phục vụ việc xây dựng đường vào công trường do phía Đơn vị thi công chịu.

Toàn bộ chi phí cho phần làm cầu, đường tạm thi công, bồi thường hư hỏng cầu đường (trường hợp sử dụng cầu đường hiện hữu), bồi thường hoa màu đất đai do làm đường thi công, lập lán trại tạm thi công (kể cả thuê đất), các lệ phí cầu đường (nếu có) Đơn vị thi công phải tính toán đưa vào giá chào thầu và sẽ được khoán

gọn (không phải nghiệm thu khối lượng).

3.2.4.2. Công tác vận chuyển

Trước khi tiến hành vận chuyển vật liệu, vật tư, thiết bị... vào công trường, nhà thầu cần đánh giá hiện trạng kỹ thuật của hệ thống đường, các địa hình có thể vận chuyển hoặc phải cải tạo hay san ủi đường mới để có phương án vận chuyển phù hợp đối với từng loại vật tư, vật liệu.. đồng phải chuẩn bị đầy đủ phương tiện và nhân lực phù hợp với loại vật tư cần vận chuyển.

Đối với một số vị trí qua khu vực rừng, Nhà thầu thi công có phương án vận chuyển vật liệu đến tập kết ngoài phạm vi khu vực rừng, không được phép mở đường qua rừng để vận chuyển vật liệu vào tuyến. Căn cứ vào đặc điểm, tình hình thực tế hiện trường, nhà thầu thi công có phương án vận chuyển vật liệu bằng thủ công vào vị trí hoặc làm việc với đơn vị quản lý rừng, các cơ quan chức năng tại địa phương để thoả thuận nhằm có giải pháp hợp lý, giảm thiểu đến mức thấp nhất ảnh hưởng đến cây rừng

- Vận chuyển vật tư thiết bị: Phải dùng xe chuyên dùng phù hợp với chủng loại, phải có biện pháp chằng buộc chắc chắn. Khi bốc dỡ vật tư lên xuống phương tiện vận chuyển phải dùng cầu hoặc thiết bị tương đương, cấm không được bẩy rơi xuống từ phương tiện vận chuyển.
- Dây dẫn và cáp ngầm phải được vận chuyển ở tư thế lăn (tư thế thẳng đứng).
- Cách điện khi vận chuyển phải được giữ nguyên kiện, tránh vận chuyển chung với các vật rắn khác có khả năng gây va đập, hư hỏng.
- Các loại thiết bị điện khác (máy cắt...) phải được vận chuyển và bốc dỡ theo đúng hướng dẫn của nhà chế tạo, không được để xảy ra hư hỏng và thất lạc. Khi đưa máy vào vị trí lắp đặt phải lập biên bản xác nhận hiện trạng của máy.

3.2.4.3. Phương án huy động vật tư, vật liệu

Nhà thầu cần đánh giá trước các khu vực cung cấp vật liệu, vật tư mà tuyến đường dây đi qua để có phương án huy động phù hợp. Ngoài ra cần đánh giá các nhu cầu hiện có và có thể ảnh hưởng đến khả năng cung cấp cho nhà thầu.

3.2.4.4. Cung cấp và bảo quản vật tư

- Chủ đầu tư sẽ cung cấp một số vật tư, thiết bị cho Đơn vị thi công tại kho Đơn vị thi công tại công trường một hoặc nhiều đợt.
- Đơn vị thi công chịu trách nhiệm bố trí kho bãi để tồn trữ và bảo quản vật tư, thiết bị do Chủ đầu tư cấp đúng theo hướng dẫn của Nhà sản xuất và yêu cầu của Chủ đầu tư.
- Tất cả vật tư thiết bị do Chủ đầu tư cấp nếu có dư, thừa thì Đơn vị thi công phải bảo quản, vận chuyển và trả về kho của Chủ đầu tư, hoặc tại một địa điểm khác do Chủ đầu tư chỉ định, ngay sau công trình đã được nghiệm thu đóng điện.
- Đơn vị thi công hoàn toàn chịu trách nhiệm với bất cứ sự mất mát, hư hỏng hay thiệt hại cho vật tư, thiết bị Chủ đầu tư cấp do Đơn vị thi công gây nên. Trong trường hợp này, Đơn vị thi công phải chịu bồi thường đúng chủng loại, mẫu mã, quy cách hoặc bị trừ bằng tiền theo quy định của Chủ đầu tư.
- Trong thời gian bảo quản VTTB tại công trình: Chủ đầu tư sẽ tổ chức đoàn kiểm

tra kho và công tác bảo quản VTTB tại công trình với Đơn vị xây lắp.

3.2.4.5. Kho bãi:

Nhà thầu cần lựa chọn các khu vực dự định làm kho bãi phù hợp với đường vận chuyển, nguồn cung các loại vật liệu, vật tư và tiến hành các thỏa thuận cũng như xây dựng trước để phục vụ công tác tập kết và lưu giữ.

Địa điểm và kích thước, quy cách kho bãi được Đơn vị thi công lập phải phù hợp với quy trình bảo quản của từng loại vật tư và trình Bên chủ đầu tư để thỏa thuận.

3.2.4.6. Chuẩn bị mặt bằng thi công và bảo quản:

Kiểm tra bảo vệ xói lở đất tại vị trí chuẩn bị thi công là việc quan trọng hàng đầu. Trong thời gian làm đường vào công trường, Đơn vị thi công san gạt và tạo dốc đường để phòng nước chảy qua vị trí này và giảm thấp nhất việc xói lở. Mặt bằng vị trí thi công nếu cần cũng được tạo dốc để chống xói lở do nước chảy. Nếu có dòng nước tự nhiên chảy qua mặt bằng vị trí thi công thì phải chuyển hướng nước chảy vòng tránh hoặc ngăn ngừa xói lở bằng biện pháp phù hợp như san ủi hoặc kè đá hoặc chắn xói lở khác.

3.2.4.7. Các thiết bị chuyên ngành yêu cầu để phục vụ công tác xây lắp:

- Xe chở cột thép
- Ô tô vận tải
- Ô tô ben
- Xe téc chở nhiên liệu+nước
- Cầu cầu
- Xe chở công nhân
- Xe con
- Máy kéo bánh xích
- Máy ủi
- Máy trộn bê tông
- Đầm dùi
- Đầm bàn, đầm cóc
- Máy hàn điện
- Máy uốn cắt cột thép
- Biện thể hàn
- Máy phát điện Diêzen
- Máy bơm nước
- Máy ép dây thủy lực
- Máy rải dây
- Búa cần
- Điện thoại
- Xe máy, thiết bị thi công phần điện

Mục này chỉ nêu những thiết bị chính có ảnh hưởng đến chất lượng và tiến độ thi công. Tùy theo yêu cầu cụ thể về tiến độ mà số lượng các thiết bị yêu cầu trên

được chuẩn xác

3.3 CHỈ DẪN KỸ THUẬT CÔNG TÁC MÓNG

3.3.1 Trước khi tiến hành mở móng

- Trước khi thi công đào móng, Đơn vị thi công phải tiến hành đo trắc đạc và cắm mốc theo đúng kích thước, vị trí tọa độ nêu trong hồ sơ bản vẽ thiết kế. Xác định chính xác cao độ hạ cốt (nếu có) và sơ đồ bố trí móng.
- Để thi công móng bất kì vị trí cột trung gian (đỡ thẳng) nào trong một khoảng néo, Đơn vị thi công phải dùng máy trắc đạc đo kiểm tra toàn bộ khoảng néo.
- Để thi công móng cột néo góc, Đơn vị thi công phải đo kiểm tra lai tuyến của 02 khoảng néo hai bên (hội từ hai đầu lại).
- Kiểm tra sự phù hợp của bình đồ so với địa hình thực tế.
- Kiểm tra sự phù hợp của tim cột và tim móng ở bản vẽ sơ đồ cột và

3.3.2 Tuyến đường dây và cao độ

- Đơn vị thi công xác định lại chiều dài theo tim tuyến của từng khoảng cột của đường dây, xác định vị trí móng, độ cao mặt đất của từng trụ móng, xác định các cọc mốc cần thiết theo yêu cầu của công việc để đảm bảo độ chính xác của các vị trí móng. Chủ đầu tư có thể kiểm tra tuyến đường dây và cao độ cho đơn vị thi công ở từng thời điểm, nhưng trách nhiệm đảm bảo chính xác hoàn toàn vẫn thuộc về đơn vị thi công.
- Đối với các vị trí móng nằm ở địa hình có độ dốc nhỏ, không có bản vẽ kẻ móng thì cốt $\pm 0,00$ (cốt san gạt) được thực hiện theo bản vẽ Sơ đồ xác định cốt $\pm 0,00$ ở tập bản vẽ phần móng
- Đối với các vị trí móng trên sườn dốc phải san gạt để xác định cốt $\pm 0,00$ (cốt san gạt), các móng vị trí có chênh cao cốt về địa hình: trước khi đào hố móng đơn vị thi công có trách nhiệm truyền dẫn cao độ cốt mặt đất tự nhiên tại tim móng ra ngoài phạm vi đào móng san gạt, đánh dấu và bảo quản để làm cơ sở cho công tác nghiệm thu khối lượng san gạt cũng như tính đúng đắn của công tác thi công (phải thể hiện rõ trong nhật ký thi công). Việc xác định cao độ cốt san gạt hoặc cốt hoàn thiện so với cốt tự nhiên tại tim móng phải đảm bảo đúng theo bản vẽ “San gạt - kẻ móng” tại vị trí đó.

3.3.3 Hướng móng

Đơn vị thi công chịu trách nhiệm kiểm tra và đảm bảo độ chính xác của vị trí cột và hướng cho mỗi móng cột theo hồ sơ thiết kế. Thông thường hướng móng mỗi vị trí cột được đặt sao cho vị trí trục ngang của xà nằm như sau:

- Trong mặt phẳng vuông góc với trục dọc của đường dây (đối với các cột đỡ thẳng, đỡ vượt, néo thẳng).
- Trong mặt phẳng phân giác của góc hợp bởi 2 đoạn tuyến đường dây kề nhau cho móng mỗi cột néo góc.
- Trong mặt phẳng vuông góc với trục dọc tuyến đường dây (không kể trục dọc của khoảng cột từ cột cuối vào poóc-tích trạm biến áp) cho móng cột cuối ngoại trừ có hướng dẫn khác đi trong bản vẽ.
- Các vị trí đặc biệt khác cần xem hướng dẫn chi tiết ở bản vẽ Sơ đồ móng, bản vẽ

Sơ đồ san gạt và kê móng, các bản vẽ liên quan khác để đảm bảo thi công đúng thiết kế.

3.3.4 Công tác san gạt mặt bằng móng

- Công tác san gạt tại các vị trí phải tuân thủ theo bản vẽ "San gạt - kê móng" được thiết kế tại vị trí đó, không được mở rộng phạm vi san gạt nhằm đảm bảo tính đúng đắn của cấu kiện được bố trí cũng như diện tích chiếm đất vĩnh viễn.
- Trước khi tiến hành san gạt phải chuyển cao độ tìm vị trí ra khỏi phạm vi móng và tiến hành bảo quản để làm cơ sở nghiệm thu sau này. Công việc này phải được ghi rõ trong nhật ký thi công (ghi rõ tọa độ điểm được chuyển).
- Mọi sự sai khác địa hình, địa chất trong quá trình san gạt phải được báo cáo cho Chủ đầu tư để có biện pháp xử lý kịp thời.
- Mái taluy phải đảm bảo theo yêu cầu thiết kế, mái phải được gọt, vổ đúng yêu cầu kỹ thuật, mọi mái taluy dốc hơn thiết kế đều không đảm bảo theo yêu cầu.
- Kiểm tra cao độ san gạt của cốt chân móng thấp, cao phù hợp với bản vẽ cho các vị trí có chênh cao cốt về địa hình.
- Khi thi công đào móng không được phá vỡ kết cấu nền dưới đáy móng.

3.3.5 Công tác đào hố móng

- Việc đào đất phải tiến hành phù hợp với "Quy phạm công tác đất", phải đảm bảo ổn định của các mái dốc. Đơn vị xây lắp phải đảm bảo an toàn cho người, thiết bị và công trình trong công tác đào hố móng.
- Biện pháp thi công đào hố móng tại các vị trí được qui định trong tập "**Tổ chức xây dựng và Tổng dự toán**", nhà thầu có thể lựa chọn biện pháp thi công khác phù hợp với sơ đồ tổ chức cũng như phương tiện thi công của mình. Tại các vị trí móng có mặt bằng thi công lớn thì nên dùng máy đào để thi công là chính, dọn sạch hố móng bằng thủ công.
- Đơn vị xây lắp phải trình phương án và biện pháp thi công chi tiết các vị trí hố móng gặp lớp địa chất bất thường như: sinh lầy, hiện tượng cát chảy, gặp đá vv... sao cho quá trình thi công không ảnh hưởng đến môi trường xung quanh và đảm bảo an toàn tuyệt đối về người và thiết bị thi công. Trước khi thi công, Đơn vị xây lắp phải được sự chấp thuận của Chủ đầu tư về biện pháp thi công do Đơn vị xây lắp trình. Trong trường hợp cần thiết có thể phải sử dụng tường chắn tạm (cọc cừ) để đảm bảo ổn định của các mái dốc hoặc ngăn nước ngầm trong quá trình đào hố móng.
- Mặt bằng đáy hố móng phải được dọn sạch và bằng phẳng, giữ khô để tránh hoá bùn. Phải có máy bơm đủ công suất để hút toàn bộ nước có trong hố móng.
- Trong trường hợp đào hố móng mà phát hiện có sự sai khác về địa chất so với thiết kế, Đơn vị thi công phải có trách nhiệm báo lại bên Chủ đầu tư và được Chủ đầu tư đồng ý mới chuyển sang giai đoạn tiếp theo.
- Hình dạng, kích thước của hố móng phải phù hợp với hình dáng và kích thước thiết kế của từng loại móng và phải được nghiệm thu trước khi chuyển sang công đoạn tiếp theo.
- Cao độ của đáy hố móng phải đúng cao độ thiết kế, đơn vị thi công phải đảm bảo

tính nguyên vẹn của hố móng đúng theo các yêu cầu kỹ thuật cho đến khi nghiệm thu hố móng để chuyển sang các công đoạn tiếp theo. Nếu sau khi nghiệm thu hố móng nhưng chưa triển khai ngay công tác đổ bê tông thì trước khi tiếp tục triển khai đơn vị xây lắp phải hoàn thiện hố móng, nếu có hiện tượng sụt lún, bùn hóa hố móng phải tiến hành nghiệm thu lại.

- Bất kỳ việc đổ bê tông nào tiến hành trước khi được kỹ sư bên Chủ đầu tư phê duyệt đều phải loại bỏ và đơn vị thi công phải chịu mọi kinh phí để làm lại việc đó. Đất thừa không đảm bảo chất lượng phải đổ ra bãi thải quy định, không được đổ bừa bãi làm ứ đọng nước làm ngập úng các công trình lân cận, làm trở ngại thi công.
- Khi đào hố móng công trình phải có biện pháp chống sụt lún, lún và làm biến dạng những công trình lân cận (nếu có).
- Sửa phẳng đáy hố móng bằng phương pháp cắt phẳng đất để không làm hư hỏng kết cấu nguyên thổ đáy móng. Chỉ cho phép lấp đất làm phẳng mặt bằng đáy hố móng khi có chênh lệch dưới 10cm và sau đó phải tiến hành đầm kỹ. Nếu đất có lẫn đá tảng hay đá mồ côi thì phải đào sâu quá cao trình thiết kế tại những hòn đá đó phải được bù đắp bằng vật liệu cùng loại hay bằng vật liệu ít biến dạng khi chịu nén như cát, đá, sỏi.
- Trường hợp móng công trình nằm trên nền đá cứng thì toàn bộ đáy móng phải đào tới độ sâu công trình thiết kế. Không được để lại cục bộ những mô đá cao hơn cao trình thiết kế. Biện pháp đào đá tuân thủ theo qui định trong hồ sơ “Tổ chức xây dựng”. Trường hợp thi công bằng nổ mìn cần phải được Chủ đầu tư và các cơ quan chức năng chấp thuận.
- Trường hợp móng nằm trong ao thì trước khi đào móng phải xây dựng hệ thống tiêu nước, bờ bao ngăn nước. Khi mở móng phải có biện pháp bảo vệ hố móng bằng cừ tràm, phên tre và bơm nước hố móng thường xuyên. Xung quanh đáy hố móng có mương thoát nước dẫn về 2 hố thu 0.5m³ để bơm thoát nước ngầm và nước mưa. Khi thi công cần lưu ý đến các công trình lân cận và thông báo cho địa phương, công an khu vực biết.

3.3.6 Công tác đắp đất

- Việc san lấp được tiến hành sau khi bê tông móng đã được bảo dưỡng đủ thời gian quy định và phải được kỹ sư bên Chủ đầu tư cho phép.
- Đất để san lấp móng phải đảm bảo yêu cầu kỹ thuật và phải được thoả thuận của đại diện Chủ đầu tư.
- Đất lấp hố móng và đất đắp mặt bằng móng, kè móng, mương thoát nước phải đổ từng lớp dày < 20 cm, tưới nước đảm bảo độ ẩm cho phép trước khi đầm, đất đắp móng phải đạt dung trọng $\gamma > 1,55 \text{ T/m}^3$.
- Số lượng mẫu đất lấy để kiểm tra: 1 nhóm 3 mẫu cho khối lượng thể tích đất đắp < 200m³. Vị trí lấy mẫu phải phân bố đều trên bình độ, ở lớp trên và lớp dưới phải xen kẽ nhau (theo bình đồ khối đắp).
- Các vị trí móng đều phải đắp đất theo kích thước được ghi trong bản vẽ thiết kế. Đất đắp có thể lấy từ dưới hố móng đào lên hoặc từ nơi khác vận chuyển đến. Không được lấy đất sát vị trí móng để đắp chân cột và tuyệt đối không được lấy

đất về phía taluy âm của móng.

- Đơn vị thi công cần duy trì lớp đắp nền đến khi nghiệm thu phần việc theo hợp đồng. Nếu phải lấy vật liệu từ nơi khác đến cho việc đắp nền chân cột, đơn vị thi công phải thống nhất với chủ đầu tư khu vực khai thác vật liệu thích hợp cho việc đắp nền để vật liệu có chất lượng đúng với yêu cầu.
- Đất thừa có thể đắp vào chân móng trong phạm vi diện tích chiếm đất vĩnh viễn, đất được phép đắp cao cách mặt trên của trụ móng 10cm, và khu vực xung quanh móng (ngoại trừ về phía taluy âm và taluy dương vì có nguy cơ gây sạt lở do áp lực đất gây ra). Trường hợp các vị trí có bố trí móng lệch địa hình tuyệt đối không được đắp đất thừa trong phạm vi móng. Đất thừa còn lại (nếu có) phải vận chuyển đến nơi khác đổ phải được thỏa thuận với chính quyền địa phương. Chi phí đất thừa đổ đi được đơn vị thi công đánh giá theo điều kiện của từng vị trí và đưa vào đơn giá chào thầu.
- Bên chủ đầu tư có thể tiến hành thí nghiệm dung trọng lớp đất đắp để kiểm tra đơn vị thi công thực hiện đúng độ đầm nén yêu cầu. Bất kỳ móng nào xác định đất lấp hố móng đầm nén không đạt chất lượng phải đào lên và thực hiện lại bằng chi phí của đơn vị thi công.

3.4 CHỈ DẪN KỸ THUẬT CÔNG TÁC CỐT THÉP MÓNG

3.4.1 Cắt và uốn cốt thép

- Cốt thép phải được cắt và uốn theo đúng TCVN 1651 - 2018. Cốt thép được bẻ nguội đúng như chi tiết bằng một máy uốn cong được chấp thuận trước. mặc dù các thanh cốt thép có đường kính lớn có thể được uốn nóng với sự thỏa thuận bằng văn bản của bên Mời thầu. Sự cho phép này không được áp dụng cho các thanh cốt thép mà cường độ bền phụ thuộc vào biến dạng nguội. Các cốt thép uốn nóng không được phép nhúng lạnh. Việc uốn cốt thép phải được thực hiện sao cho có được một độ cong đều đặn. Khi nhiệt độ của thép thấp hơn 5°C phải lưu ý đặc biệt là giảm vận tốc bẻ cong (bẻ cong chậm lại), hay với sự đồng ý của bên Mời thầu cho phép gia tăng bán kính bẻ cong. Khi cần thiết, cốt thép có thể được đốt nóng đến nhiệt độ không quá 100°C với sự chấp thuận bởi bên Mời thầu.
- Bẻ cong tạm thời và sau đó làm thẳng cột thép trở lại sẽ không được phép thực hiện. Nếu được đặc cách cho phép bởi bên Mời thầu, việc bẻ cong và làm thẳng sẽ được thực hiện ở điều kiện khí trời bình thường và bán kính trong của các móc cong không nhỏ hơn 4 lần đường kính của cốt thép mềm hoặc 6 lần đường kính của cốt thép có cường độ cao.

3.4.2 Buộc cốt thép

- Thép buộc phải bằng thép mềm với đường kính nhỏ nhất là 0,6mm hoặc thép đàn hồi trong trường hợp cần thiết để tránh sai lệch cốt thép trong khi đổ bê tông. Số lượng mối buộc hay hàn dính không nhỏ hơn 50% số điểm giao nhau theo thứ tự xen kẽ. Trong mọi trường hợp thì các góc giữa đai thép và thép chịu lực phải buộc hoặc hàn dính 100%.
- Việc nối buộc cốt thép (nối chồng lên nhau) phải theo qui định của thiết kế, không nối những chỗ chịu lực lớn và chỗ bị uốn cong. Trường hợp nối cốt thép bằng phương pháp hàn dính phải tuân theo qui định trong TCVN 4453-1995 và các tiêu

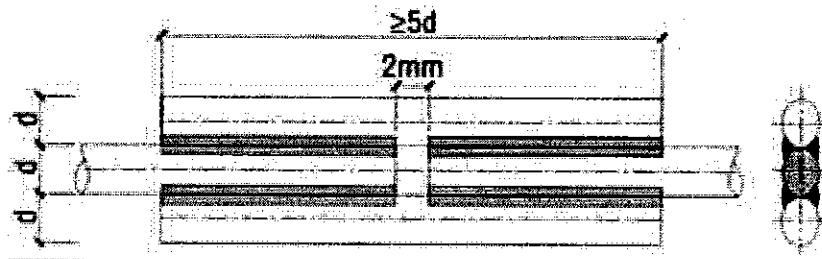
chuẩn hiện hành khác.

- Sai lệch cho phép đối với cốt thép sau khi lắp dựng tuân thủ theo qui định trong Bảng 9: tiêu chuẩn TCVN 4453-1995.

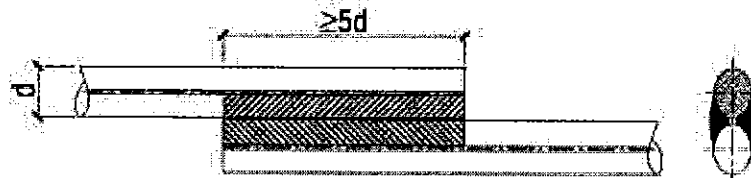
3.4.3 Nối cốt thép

- Cốt thép móng được phép nối hàn hoặc nối buộc.
- Nối buộc: chiều dài mỗi nối chồng lên nhau là $40d$ (d là đường kính cốt thép cần nối). Trong quá trình buộc cốt thép cần tránh đi lại trên sắt để tránh làm lệch và dơ cốt thép.
- Nối hàn: Cốt thép không được phép hàn tại công trường trừ phi được chỉ định trên bản vẽ xây dựng và với điều kiện cốt thép là loại có thể hàn được. Không được hàn thép tại các vị trí mặt cắt chịu lực lớn. Phương pháp hàn cần phải tuân thủ theo tiêu chuẩn TCVN9392:2012 Thép cốt bê tông - Hàn hồ quang và tiêu chuẩn TCVN4453:1995 Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép toàn khối - Quy phạm thi công và nghiệm thu.
- Sử dụng loại que hàn E51 1 (trong tiêu chuẩn TCVN3223:2000), hàn thép loại CB400-V cho các thép có đường kính từ $\Theta 12 : \Theta 32$.

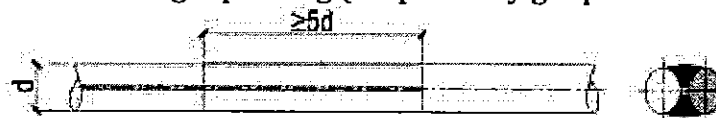
Chiều dài mỗi hàn theo các kiểu hàn như sau:



Hình 1. Liên kết hàn có sử dụng ốp táp bằng thép cốt



Hình 2. Liên kết hàn ghép chồng (thép cốt này ghép trên thép cốt kia)



Hình 3. Liên kết hàn ghép chồng (cả hai thép cốt ghép nằm ngang)

- Lưu ý xếp đặt các mối hàn và nối buộc đúng theo quy phạm cho phép cụ thể 50% cho loại CB400(AIII,CIII), và 25% cho loại CB240(AI,CI) trên cùng một mặt cắt. Kết quả kiểm tra cốt thép và kết quả kiểm tra mối hàn phải ghi chép vào sổ từng ngày, có ghi rõ loại sản phẩm cốt thép, tên người gia công, người hàn, chế độ hàn, loại và số liệu que hàn. Số mối hàn nối hoặc buộc nối phải tuân theo quy phạm.

- Các mối nối hàn cốt thép phải được thí nghiệm đảm bảo yêu cầu theo quy định trước và sau khi đưa vào sử dụng.

- Khối lượng phần cốt thép nối không được thể hiện trong các bản vẽ, nhà thầu phải tự tính toán và đưa vào đơn giá khi chào thầu.

3.5 CHỈ DẪN KỸ THUẬT CÔNG TÁC BÊ TÔNG VÀ VỮA XÂY

3.5.1 Yêu cầu chung:

Đơn vị xây lắp phải tiến hành công tác bê tông, vữa theo đúng những yêu cầu của tiêu chuẩn TCVN;

Mác bê tông và vữa phải được cơ quan có đủ tư cách pháp nhân thí nghiệm;

Cường độ bê tông yêu cầu là cường độ chịu nén 28 ngày tính từ khi đổ bê tông theo kết quả thí nghiệm trên mẫu thử của bê tông sản xuất;

Phương pháp thử cường độ bê tông tuân theo TCVN;

- Đơn vị xây lắp không được phép đổ bê tông cũng như sử dụng vữa để xây trát khi kỹ sư Chủ đầu tư chưa duyệt vật liệu.

3.5.2 Cấp phối và kiểm tra cấp phối:

- Đơn vị xây lắp phải có kết quả tính toán và thí nghiệm thiết kế cấp phối, kiểm tra mẫu. Trước khi sử dụng cấp phối phải được Kỹ sư Chủ đầu tư phê duyệt. Trước khi tính toán cấp phối phải tiến hành các thí nghiệm theo các tiêu chuẩn tương ứng.
- Cấp phối mẻ trộn: Xi măng và mỗi kích cỡ của cốt liệu phải được tính bằng trọng lượng.
- Cấp phối đã được phê duyệt phải được niêm yết tại nơi thực hiện trộn bê tông.

3.5.3 Thi công bê tông:

3.5.3.1 Trộn bê tông:

- Thành phần của các chủng loại bê tông khác nhau cần thiết cho công trình phải tuân thủ cấp phối của vữa bê tông bao gồm hàm lượng xi măng cát đá theo đúng thiết kế của đơn vị tư vấn thiết kế về cấp phối.
- Đơn vị thi công phải chú ý đặc biệt đến sự kiện là trong bất kỳ trường hợp nào xi măng nhiều Oxyde Nhôm đều không được dùng đến trong bất cứ hạng mục công trình nào. Bê tông phải đủ dẻo để có thể đổ vào các góc cạnh của ván khuôn và quanh chu vi của cốt thép mà không bị phân ly hay nước tụ tập ở trên mặt thép. Khi tháo gỡ ván khuôn, mặt bê tông phải có một mặt láng, không bị tổ ong, nứt nẻ, hay đọng nước và đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật được chỉ định.
- Nếu Đơn vị thi công muốn thay đổi nguồn cung cấp bất kỳ thành phần vật liệu nào phải được sự chấp thuận đồng ý của bên Chủ đầu tư.

3.5.3.2 Vữa bê tông thương phẩm:

- Tổng quát: đơn vị thi công có thể sử dụng vữa bê tông thương phẩm cho công trình nhưng xưởng sản xuất bê tông thương phẩm phải được sự đồng ý của chủ đầu tư.
- Kiểm tra: kỹ sư bên chủ đầu tư phải được tự do tới nhà xưởng sản xuất và điểm giao hàng bất cứ lúc nào để kiểm tra chất lượng và lấy mẫu thí nghiệm.
- Cấp phối và cường độ: xưởng sản xuất vữa bê tông thương phẩm phải có phòng thí nghiệm đủ điều kiện để xác định được cấp phối vữa bê tông thương phẩm để đạt được cường độ cần thiết của bê tông. Đơn vị thi công và bên cung cấp bê tông thương phẩm cùng có trách nhiệm giám sát việc sản xuất vữa bê tông theo cấp phối đã định. Cường độ bê tông là cường độ chịu nén tối thiểu của các mẫu thí nghiệm, nếu đạt yêu cầu kỹ thuật sẽ được chấp nhận đưa vào sử dụng.

- Vữa bê tông thương phẩm phải được chuyên chở bằng xe chuyên dùng; thời gian vận chuyển vữa chỉ được nằm trong giới hạn cho phép để đảm bảo vữa không bị lắng đọng, phân lớp hoặc ninh kết trong quá trình vận chuyển. Nếu thời gian vận chuyển vượt quá quy định thì phải xử lý thêm xi măng và nước để trộn lại theo chỉ dẫn của kỹ sư bên chủ đầu tư hoặc loại bỏ.
- Sau khi vận chuyển vữa tới công trường không đổ vữa trực tiếp trên nền đất, cần đổ trên sàn lát tôn hoặc nền xi măng, hoặc lát gạch để vữa không bị lún đất bản, giảm chất lượng. Phải dùng hết hỗn hợp vữa xi măng trước khi xi măng bắt đầu đông kết. Thời gian bắt đầu đông kết của xi măng được xác định bằng thí nghiệm hoặc tham khảo bảng 4.5 “Tiêu chuẩn 14TCN 12-2002”.

s Kiểm tra chất lượng vữa:

- Kiểm tra độ lưu động (độ xuyên côn) thường xuyên, mỗi ca tối thiểu phải đo hai lần để điều chỉnh lượng nước trộn vữa khi cần thiết;
- Trong mùa hè nắng nóng, mùa khô với gió hanh khô, vữa mất nước nhanh, thì phải thử thêm khả năng giữ nước của hỗn hợp vữa và độ phân tầng: độ phân tầng không được lớn hơn 30 cm³.
- Cứ trộn 50 m³ hỗn hợp vữa, phải đúc một nhóm ba mẫu để thử cường độ ở tuổi 28 ngày, nếu cần dự đoán sớm cường độ vữa ở tuổi 28 ngày thì phải đúc thêm một nhóm ba mẫu vữa để thí nghiệm ở tuổi 3 hoặc 7 ngày.

3.5.3.3 Trộn bê tông, vữa tại công trường:

- Bê tông và vữa cần được trộn đúng mục đích sử dụng và phê duyệt công suất mẻ trộn, thiết bị trộn, cách đo xi măng và cốt liệu.
- Máy trộn phải đúng kích cỡ và số lượng đảm bảo để hoàn thành công việc. Trường hợp trộn bê tông bằng thủ công phải được chủ đầu tư cho phép trên cơ sở điều chỉnh cấp phối cho phù hợp.
- Thiết bị trộn phải được định cỡ một cách cẩn thận, chính xác và rõ ràng theo tỷ lệ của các thành phần trộn như đã định trong những lần trộn thử nghiệm có được mẻ bê tông chuẩn ngay trong lần trộn đầu tiên. Thiết bị đo phải được bố trí tại nơi có thể tránh được tác động của thời tiết hoặc điều kiện làm việc.
- Mỗi mẻ phải được trộn đến khi bê tông đều màu, dẻo và không quá 2 phút, thời gian đó được tính từ khi nạp xong xi măng và cốt liệu vào thùng trộn.
- Nước phải được đưa vào từ từ khi thùng trộn đang quay. Tất cả nước cho một mẻ trộn phải được cho vào xong trong một phần tư thời gian trộn trôi đi. Đơn vị xây lắp cần tuân theo hướng dẫn kỹ thuật đối với mọi máy sử dụng.
- Bất kỳ mẻ bê tông nào quá nhão hoặc quá khô không đảm bảo cho việc đầm hoàn chỉnh đều bị loại bỏ. Máy trộn sẽ phải lắp đồng hồ và chuông báo hiệu để đảm bảo thời gian trộn chính xác. Lượng trộn trong một mẻ không được quá công suất của máy trộn.
- Toàn bộ mẻ trộn phải đổ ra hết trước khi nạp vật liệu cứng cho mẻ trộn mới vào thùng trộn. Tất cả thiết bị, hộp đo, bảng điều khiển v v... cần phải được làm sạch sau mỗi ca hoặc ngày làm việc.

3.5.3.4 Đầm nén bê tông:

- Bê tông phải được đầm nén đều khắp bằng phương pháp rung cơ học để tạo được một khối rắn chắc đồng nhất với một bề mặt láng được chỉ định. Đầm nén phải được hoàn tất trước khi bê tông đông đặc lần đầu tiên. Bê tông đông đặc từng phần sẽ không được tái sử dụng hay dùng đến. Sự dịch chuyển của ván khuôn có thể tránh được bằng cách đổ và đầm nén bê tông theo từng lớp mỏng và đổ nhanh liên tiếp. Lưu ý đổ bê tông cẩn thận vào chung quanh các cột thép, các phần chôn vào bê tông và các góc cạnh của ván khuôn. Việc đầm rung được thực hiện bằng các máy rung nhúng vào bê tông hay các máy rung bề mặt trong trường hợp tráng bê tông, loại máy rung và số lượng máy phải đủ dùng cho công tác đang tiến hành (tần số rung từ 160 đến 360 Hz). Được phép sử dụng máy rung ngoại vi gắn vào máy rung khác. Không được cột máy vào các cột thép và phải tránh sự va chạm vô ý của máy rung vào các cột thép.
- Đầu rung và động cơ phải có kích thước tương xứng với kết cấu đang thi công (có nghĩa là máy rung nhỏ không thể được dùng cho khối lượng bê tông lớn, và máy lớn không thể sử dụng cho các tường mỏng hay các mặt cắt có đặt rất nhiều cột thép). Cần bố trí một thợ sửa sắt lành nghề để theo dõi từ đầu đến cuối việc sửa chữa những sự di chuyển sai lệch. Công tác đầm rung phải được thực hiện bởi một thợ điều hành có khả năng, kinh nghiệm và thực hiện sao cho không gây ra ảnh hưởng tai hại đến bê tông mới cứng bên cạnh.
- Công tác đầm nén sẽ được thực hiện liên tục cho đến khi bê tông đạt được trạng thái đầm nén tối ưu khi các bọt không khí không còn bề trên bề mặt và tất cả các đá rời đã được hấp thụ vào khối bê tông, bề mặt không còn loang lổ, ẩm và chiếu sáng. Các máy rung sẽ được dùng để đầm nén bê tông vào các cạnh của ván khuôn và lúc nào cũng phải có bê tông đầy đủ phần trước các máy rung.
- Máy rung bề mặt chỉ được phép sử dụng đến khi các cột thép được đặt chân từng lớp song song nằm ngang hoặc khi sự xếp đặt hay mật độ thích nghi với cách đầm này. Công tác đầm nén phải được duy trì cho đến khi thấy lớp hồ xuất hiện ở bề cạnh của mặt rung, tuy nhiên máy rung không được đứng yên, vận tốc di chuyển phải được phép điều chỉnh để có mức độ rung vừa đủ cho bê tông. Ngay sau khi rung, bề mặt của nền móng phải được làm phẳng bằng dụng cụ cào mặt hay "bay" để có bề mặt mong muốn. Tuy nhiên lớp mặt này, phải được giữ ở mức độ tối thiểu tuyệt đối.
- Bình thường, máy rung sẽ được nhúng vào các điểm cách nhau từ 0,5m tới 0,75m và với thời gian từ 5 tới 10 giây. Chiều sâu tối đa của bê tông rung sẽ không quá 0,8m. Mỗi lớp bê tông phải được đầm khi đổ bê tông lớp trên.
- Máy rung phải được đặt trên mặt vữa bê tông trong thời gian sớm nhất để có thể tự chìm vào trong khối bê tông dưới sức nặng của máy rung. Máy rung không được đề vào bê tông khi đã bắt đầu đông, nhưng phải xuyên qua phần bê tông bên dưới lớp bê tông đang được đổ để đầm nén bê tông và loại trừ sự phân lớp.
- Trong suốt quá trình đổ bê tông cần phải có biện pháp cố định và kiểm tra thường xuyên đối với việc định vị bu lông neo để có điều chỉnh kịp thời phù hợp với từng loại bu lông, bản đế và chân cột trước khi bê tông đi vào thời gian đông kết. Ngoài ra cần kiểm tra độ chênh bề mặt các trụ móng theo qui định.

3.5.3.5 Thử nghiệm cường độ nén của bê tông:

J Lấy mẫu:

- Trừ khi có quy định khác bởi bên Mời thầu, một nhóm gồm có 9 mẫu thử nghiệm sẽ được lấy ra để thử nghiệm từ mỗi đơn vị có 50m³ bê tông hay từng phần của mỗi lần trộn từ máy trộn ở công trường. Mẫu sẽ được lấy ra từ đầu thoát của máy trộn hay từ băng chuyền của máy trộn, tùy theo yêu cầu của bên Mời thầu.

J Thử nghiệm và công tác chuẩn bị:

- Các mẫu thử nghiệm sẽ được chế tạo và thử nghiệm theo đúng TCVN 3118:1993 và TCVN 3119: 1993
- Nếu bê-tông được đầm rung ở công trường thì mẫu thử nghiệm cũng phải được rung một cách tương tự.
- Các mẫu thử nghiệm phải được chuyên chở từ công trường đến phòng thử nghiệm trong những thùng gỗ được cấu tạo chắc chắn và có lớp lót để bảo vệ các mẫu thử này.
- 3 tổ hợp mẫu (mỗi tổ hợp 3 mẫu) sẽ được thử nghiệm ở mỗi 7, 14 và 28 ngày.

J Các yêu cầu qui định:

- Cường độ:

Yêu cầu được xem như thỏa mãn nếu không có mẫu thử nghiệm nào có cường độ nhỏ hơn cường độ qui định trong thiết kế và sự khác biệt giữa cường độ nhỏ nhất và lớn nhất không nhiều hơn 20% của cường độ trung bình này. Nếu các mẫu thử nghiệm trong ngày không thỏa mãn với qui định kỹ thuật này, khi đó công trình đang tiến hành có liên quan đến sẽ phải được sửa đổi, thử nghiệm tại chỗ hay bị loại bỏ, với sự quyết định của bên Mời thầu. Các chi phí phát sinh từ công tác sửa đổi, thử nghiệm hay/và loại bỏ sẽ do Nhà thầu chịu.

- Hàm lượng xi - măng và nước:

Bê tông trong đó hàm lượng xi-măng và nước ngoài giới hạn qui định thì bên Mời thầu có quyền quyết định loại bỏ.

- Cường độ kết cấu:

Trong trường hợp có sự nghi ngờ về cường độ của tồn thể kết cấu, hay từng phần, các thử nghiệm chịu lực sẽ được kiểm tra cường độ bê tông tại hiện trường thực hiện theo TCVN 9335:2012 (Bê tông nặng - Phương pháp thử không phá hủy - Xác định cường độ nén sử dụng kết hợp máy đo siêu âm và súng bật nảy).

3.5.3.6 Bảo dưỡng bê tông:

- Bê tông phải được bảo dưỡng khỏi ảnh hưởng xấu của điều kiện khí hậu sau khi đổ. Cần có các biện pháp thích hợp để tránh bê tông khỏi bị bốc hơi nước quá nhiều từ bề mặt do nhiệt độ cao hay/và các luồng gió khô và để duy trì nhiệt độ bê tông chỉ cao hơn 5°C so với nhiệt độ mát.
- Bê tông phải được bảo dưỡng ít nhất là 7 ngày, khi dùng xi măng Portland thông dụng hay 4 ngày khi dùng xi măng đông nhanh, trừ phi bên Chủ đầu tư đồng ý cho phép thời gian ngắn hơn.
- Trong thời kỳ bảo dưỡng bề mặt lộ ra ngoài, mặt phẳng của bê tông phải được che phủ khỏi bị bốc hơi quá đáng bằng các phương pháp sau:

- + Ván đóng sát bề mặt bê tông.
- + Trực tiếp và liên tục dùng nước, dưới dạng một lớp sương mỏng để không làm hư hỏng bề mặt.
- + Bao phủ với một lớp không thấm nước sát với bề mặt bê tông để tránh sự lưu thông quá đáng của không khí.
- + Dùng màng bảo dưỡng bề mặt
- + Các phương pháp khác được chấp thuận.
- Trong bất kỳ trường hợp nào, phương pháp bảo dưỡng không được làm hư hỏng bề mặt đã hoàn tất.
- Không được phép đi lại hay đè tải trọng lên bê tông cho đến khi bê tông đủ cứng để có thể chịu tải mà không ảnh hưởng đến bê tông.

3.5.4 Công tác ván khuôn:

3.5.4.1 Đóng ván khuôn:

- Trước khi thi công ván khuôn, các bản vẽ ván khuôn và giàn chống của đơn vị thi công phải được bên Chủ đầu tư chấp thuận.
- Ván khuôn phải được lắp đặt thẳng và vuông góc. Khi những vật nghiêng hay cạnh được yêu cầu trên bản vẽ, các vật nghiêng này phải được cắt một cách chính xác theo đúng kích thước để tạo thành một mối nghiêng phẳng phiu và liên tục. Các tấm ván khuôn phải có cạnh ngay, vuông cho phép lắp đặt chính xác và tạo một góc cạnh gọn gàng ở các mối nối thi công trong bê tông.
- Các tấm ván khuôn phải được ghép chặt ở các mặt nối theo phương thẳng đứng hay nằm ngang, trừ khi có quy định khác.
- Ở những cạnh ngoài của bề móng phải được đổ với một vật góc nghiêng. Ván khuôn phải thích hợp với phần kết cấu ở cạnh bất kỳ và phải cao tới mặt hoàn thiện của bê tông theo yêu cầu. Ván khuôn được làm bằng thép, nhựa hoặc gỗ, nếu làm bằng gỗ, ván khuôn được chế tạo phù hợp với kết cấu và đặc điểm công trình, đóng theo kích cỡ và đủ dày để chống lại áp suất của bê tông ướt mà không bị biến dạng. Các khuôn phải được định vị chắc chắn và được giằng chéo vững chắc để đủ sức chịu tải mà không bị chuyển vị, cong vênh hay sự di lệch bất kỳ dưới trọng lực của công trình, sự đi lại của công nhân, vật liệu và máy móc.
- Bê tông chỉ được đổ khi các hệ thống ván khuôn và giàn giáo được bên Chủ đầu tư chấp thuận.

3.5.4.2 Làm sạch ván khuôn:

- Khoảng trống để đổ bê tông không được có chất bẩn, mặt cưa, các dây kẽm nối kết, v.v... trước khi đổ bê tông. Ván khuôn tiếp xúc với bê tông phải được giữ sạch sẽ và được quét một lớp dầu lót khuôn thích hợp hay một chất khác được chấp thuận. Các chất dầu lót này không được tiếp xúc với cốt thép hay với bê tông ở các mối liên kết khác. Ván khuôn bị hư hỏng hay méo mó sẽ không được sử dụng.

3.5.4.3 Tháo dỡ ván khuôn:

- Khi ván khuôn dùng cho các bề mặt thẳng đứng như các mặt hông của móng được tháo dỡ trong vòng ít hơn 15 giờ ở nhiệt độ 16°C, Đơn vị thi công phải cẩn thận tránh không làm hỏng bê tông đặc biệt là các cạnh nhô ra và chi tiết chôn sẵn. Các

biện pháp bảo dưỡng bê tông thích hợp cần được thực hiện ngay sau khi tháo gỡ ván khuôn thẳng đứng ở giai đoạn này và đồng thời bê tông phải được bảo vệ khỏi bị nhiệt độ thấp hay nhiệt độ cao bằng các phương pháp cách nhiệt thích hợp.

- Đơn vị thi công có trách nhiệm tháo gỡ tất cả các thành phần của ván khuôn, các ván đỡ hay các thành phần chống đỡ nào của khuôn bê tông một cách an toàn.

3.5.5 Quy cách lắp bulông neo:

- Bu lông neo phải được thực hiện đúng bản vẽ. Bu lông neo phải được định vị ở vị trí chính xác bằng các bản thép định vị hay các phụ kiện liên kết kim loại và phải được định vị chắc chắn để tránh khỏi bị dịch chuyển khi đổ bê tông.
- Định vị kích thước nằm ngang bằng khung định vị.
- Xác định, căn chỉnh kích thước thẳng đứng bằng livơ.
- Độ sai lệch cho phép theo phương ngang là $\pm 2\text{mm}$.

3.6 CHỈ DẪN KỸ THUẬT CÔNG TÁC GIA CÔNG CHẾ TẠO, LẮP ĐẶT KẾT CẤU CỘT THÉP

3.6.1 Chuẩn bị gia công

- Theo phần bản vẽ (sẽ được cung cấp ở giai đoạn TKBVTC sau khi đã trúng thầu), Nhà thầu kiểm tra và rà soát lại các kích thước của các chi tiết kết cấu của cột, kích thước chân cột, bản đế cột liên kết với móng. Kiểm tra sự đảm bảo các chi tiết bắt dây vào cột theo sơ đồ các chuỗi cách điện trúng thầu. Gia công cột mẫu theo đúng bản vẽ được cấp, cột mẫu phải được Tư vấn thiết kế và Bên mời thầu nghiệm thu mới được tiến hành gia công cột hàng loạt (các sai khác về kích thước các chi tiết, các kích thước chưa rõ hoặc không đảm bảo qui định về gia công chế tạo kết cấu thép (nếu có) sẽ được thông qua Tư vấn và Bên mời thầu khi nghiệm thu cột mẫu).
- Tất cả các sai khác được tìm thấy trong phần bản vẽ (sai khác kích thước hình học, ký hiệu, điều kiện cấu tạo...). Nhà thầu phải lập thành bảng phụ lục và đề xuất biện pháp hiệu chỉnh, xử lý trình Tư vấn thiết kế, Chủ đầu tư xem xét thông qua. Chi phí vật liệu, nhân công cho việc hiệu chỉnh, gia công hiệu chỉnh, lắp ráp lại do Nhà thầu chịu.

3.6.2 Gia công

3.6.2.1 Các yêu cầu chung

- Bề mặt của thép phải phẳng, không rỉ, không gỉ, không cong vênh, không được phồng rộp, không bị cán nóng hoặc các khuyết tật khác. Thép phải đủ chiều dài cần thiết để chế tạo thanh, không được nối. Việc gia công tuân thủ “Quy định về thiết kế, chế tạo và nghiệm thu chế tạo cột điện bằng thép liên kết bu lông cột cấp điện áp đến 110kV trong Tổng công ty Truyền tải điện Quốc Gia” ban hành kèm theo Quyết định số 1834/QĐ-EVNVP7 ngày 29/8/2016 của Tổng công ty Truyền tải điện Quốc Gia và do thiết kế xử lý. Việc khoan, cắt, đột, ép, uốn các chi tiết phải chính xác để việc lắp dựng cột ở công trường được dễ dàng. Gia công, lắp ráp và nghiệm thu phải tuân thủ theo TCXDVN 170:2007.

3.6.2.2 Cắt thép

- Các mép cắt của chi tiết cột thép phải được nhẵn, không được để sù sì hoặc có gờ. Cấm không được cắt thép hình hoặc thép bản tạo thành các góc nhọn $< 60^\circ$ ở các chi tiết để tránh tai nạn khi vận chuyển và lắp dựng.

3.6.2.3 Uốn thép

- Khi cần uốn cong các chi tiết thì việc thao tác uốn và tạo hình được thực hiện ở nhiệt độ từ $850^{\circ}\text{C} + 950^{\circ}\text{C}$, sau đó làm mát tự nhiên bằng không khí sao cho chi tiết không bị cong vênh hoặc rạn nứt. Tuyệt đối không được dùng hàn đắp hồ quang để gia nhiệt khi nắn và uốn thép.
- Nhà thầu dùng một nhiệt kế tin cậy hoặc dụng cụ đo khác để kiểm tra nhiệt độ trên. Dự kiến dùng dụng cụ đo phải đệ trình cho cố vấn duyệt và chỉ được sử dụng khi dụng cụ này đã được duyệt.
- Khi uốn cong thép góc, thì vật liệu ở vùng uốn cong bị biến dạng (vùng góc của thép L) phải dùng máy mài tẩy bỏ các gờ nhọn, chiều dài mài tối thiểu là 1mm, khoảng cách tối thiểu mỗi bên trục uốn là 40mm (theo chiều dọc thanh) và 12mm theo bề rộng thanh kể từ điểm uốn.
- Các thép góc có bề dày $\delta < 8\text{mm}$ cần được uốn nguội phải tạo mẫu trước có bán kính như bán kính của chi tiết cần uốn. Tấm mẫu phải có bề dày > 3 lần bề dày của bản cần uốn. Thép chỉ được uốn nguội khi góc uốn từ 10° trở xuống. Sau khi uốn phải kiểm tra bằng hạt từ tính về rạn nứt trên 2% sản phẩm của 1 mẻ. Một mẻ được định nghĩa là số lượng của chi tiết được uốn nguội trong từng ngày. Kiểm tra hạt từ tính về rạn nứt được tiến hành trên các gờ bình thường của đường cong trên 1 khoảng cách ít nhất 15mm về mỗi phía của đường cong. Chi tiết sẽ bị loại nếu thấy các hạt không thẳng hàng, có dấu hiệu rạn nứt khi kiểm tra bằng thấu kính có độ phóng đại tối thiểu là 5 lần. Nếu hư hỏng thì tất cả các chi tiết còn lại của mẻ đó phải được kiểm tra như cách ở trên mà không có chi phí bổ sung. Chi phí cho các thử nghiệm hạt từ được mô tả trên đây phải đưa vào chi phí chế tạo và lắp đặt, Tư vấn của Bên mua có quyền kiểm tra các chi tiết uốn vượt quá số lượng đã mô tả ở trên và không có chi phí bổ sung.

3.6.2.4 Tạo lỗ bu lông

- Lỗ được khoan bởi giá và khuôn dẫn hoặc dây chuyền công nghệ máy CNC. Tất cả các lỗ bu lông phải đảm bảo dung sai cho phép.
- Lỗ bu lông phải tròn, đường kính của 1 lỗ trước khi mạ không lớn hơn 1,6 mm so với đường kính bu lông cho tất cả các cỡ bu lông (trừ những lỗ đã ghi rõ trên bản vẽ). Lỗ bu lông phải là hình trụ tròn thẳng đứng, vuông góc với mặt phẳng thép (lỗ bu lông không được xiên).
- Quá trình tạo lỗ không làm biến dạng, cong vênh và phá vỡ kết cấu thép xung quanh lỗ.

3.6.2.5 Hàn các chi tiết

- Chỉ được hàn các chi tiết bản mã với nhau hoặc bản mã với thép hình như bản đế cột hoặc các chi tiết liên kết với phụ kiện đường dây.
- Cấm không cho hàn nối thanh cột hoặc hàn chồng xếp mặt các bản mã lên nhau hoặc lên các chi tiết khác. Cấm không được xẻ rãnh thanh thép để thực hiện gia công uốn sau đó hàn đắp lại. Tất cả các cấu kiện riêng rẽ phải được hình thành từ 1 thanh thép (hoặc 1 tấm thép) mà không có bất kỳ 1 đường hàn nào.
- Phải áp dụng đúng qui trình hàn theo qui định. Các vật liệu (que hàn) phải được qui định trước.

- Các đường hàn phải đều chiều cao và nhẵn, không có sét, rác bẩn, dầu mỡ, sơn hoặc gỉ sâu. Đường hàn không được rỗ và không đầy khí.
- Sau khi cho chảy vật liệu hàn phải gạt hết vảy hoặc có thể dùng búa gỗ nhẹ và chài sắt đánh hết vảy.
- Toàn bộ các đường hàn sau khi hàn xong phải kiểm tra bằng siêu âm và có chứng chỉ xác nhận kết quả đường hàn.
- Các tấm hoặc thanh sau khi hàn phải đảm bảo độ bằng phẳng và thẳng không được cong vênh hoặc biến dạng.

3.6.2.6 Nối đoạn bằng thép góc

- Nếu thanh ốp đặt phía trong thanh cần nối thì phải vát sống thanh ốp chiều dày vát bằng bán kính trong của thanh cần nối.
- Nếu thanh ốp đặt phía ngoài thanh cần nối thì phải vát sậy đầu thanh cần nối, chiều dày vát bằng bán kính trong của thanh ốp.
- Mỗi đầu thanh nối phải dùng tối thiểu là 4 bu lông.

3.6.2.7 Đánh dấu nhận dạng

- Trước khi mạ, mỗi chi tiết của cột phải được đóng dấu chìm chỉ rõ là 1 chi tiết trong 1 cột nào đó phù hợp với số của nó trong bản vẽ được duyệt.
- Hệ thống dấu dùng để nhận dạng các chi tiết của cột phải sao cho không dấu nào bị lặp lại trong một loại cột.
- Phải đóng dấu sao cho sau khi mạ vẫn đọc được dễ dàng và không ảnh hưởng đến độ bền của chi tiết. Dấu được đóng vào chỗ mà khi lắp dựng cột không bị chi tiết khác che khuất.
- Để tạo thuận lợi khi lắp dựng, qui định vị trí đóng dấu thống nhất tại mặt ngoài của chi tiết (ở vị trí làm việc):
 - + Đóng tại đầu thanh hướng lên trên cho các thanh đứng, thanh xiên.
 - + Đóng tại đầu bên trái cho thanh nằm ngang.
 - + Đóng tại góc phía trên của các bản mã.
- Dấu phải đảm bảo theo 169NL-BQL:
 - + Chiều cao chữ và số của dấu tối thiểu bằng 12mm.
 - + Độ sâu dấu tối thiểu đạt 1mm.

3.6.2.8 Mạ kẽm

- Dây chuyền sản xuất và công nghệ chế tạo của nhà sản xuất cột thép phải đáp ứng các yêu cầu sau:
 - + Bể mạ phải có kích thước lọt lòng > 12m x 1m x 0.85m.
 - + Có hệ thống nước sạch đủ cung cấp thỏa mãn nhu cầu mạ.
 - + Tự động điều chỉnh nhiệt độ.
 - + Có hệ thống trợ dung.
- Phương pháp bảo vệ kết cấu thép của cột là mạ nhúng nóng sau khi hoàn thành mọi việc: đánh số thanh, số chi tiết, cắt, khoan, bào mòn, uốn, hàn hoặc bất kỳ quá trình chế tạo nào. Tất cả các kết cấu thép phải mạ từng thanh từng chi tiết một. Nếu có cong vênh hoặc biến dạng sau khi mạ thì phải sửa chữa hoặc loại bỏ trước khi giao

hàng.

- Mạ kẽm nhúng nóng phải tuân thủ tiêu chuẩn 18TCN-04-92 hoặc tiêu chuẩn tương đương khác, với chiều dày trung bình lớp mạ theo qui định sau:
 - + Đối với chi tiết dày < 6mm dày 100pm
 - + Đối với chi tiết dày > 6mm dày 110um
 - + Bu lông, đai ốc, vòng đệm dày 55 Lim
 Chiều dày cục bộ nhỏ nhất của lớp phủ không được nhỏ hơn 90% chiều dày trung bình như quy định. Chiều dày lớp mạ tối đa (trừ bu lông, đai ốc) không quá 200 lim.
- Kẽm mạ phải đạt độ tinh khiết tối thiểu 98,5%, Bề mặt phải đều, nhẵn, không rỗ khí, rỗ xỉ, vón cục... Nếu có cong vênh biến dạng sau khi mạ thì phải sửa chữa hoặc loại bỏ trước khi giao hàng.
- Tính đồng nhất của lớp kẽm mạ phải được kiểm tra bằng máy, lớp mạ phủ phải dính chặt, nhẵn, đều không chỗ nào rộp, có cục, sạn, mạ sót, có vết đen hoặc axit, xỉ hoặc các khuyết tật khác.
- Số lượng vật liệu trong mỗi đợt mạ và các mẫu thử cho một đợt mạ phải đánh dấu dễ dàng nhận biết. Mẫu thử là 2 hoặc nhiều mảnh riêng lẻ, mỗi mảnh có diện tích phủ tối thiểu là 2600mm² được cắt ra từ vật liệu dùng để chế tạo các chi tiết của cột.
- Nếu 1 vài mẫu thử lấy từ đó ra không đáp ứng khối lượng lớp phủ tối thiểu theo tiêu chuẩn mạ thì số thanh trong đợt mạ đó không đạt yêu cầu.
- Sau khi mạ, các vật liệu chế tạo cột thép sẽ được xử lý bằng dung dịch Sodium Dichromate hoặc dung dịch Preton W20 để chống sự hình thành gỉ màu trắng. Nếu có bằng chứng của lớp gỉ màu trắng rõ ràng trên các cấu kiện thép Bên mua sẽ yêu cầu Nhà thầu thực hiện những thí nghiệm kiểm tra cần thiết để xác định mức độ hư hỏng nếu có và thực hiện các giải pháp khắc phục.
- Những vật liệu mà trên đó lớp mạ kẽm bị hư hỏng sẽ được nhúng kẽm trở lại trừ khi hư hỏng là cục bộ và có thể sửa chữa bằng hợp chất sửa chữa lớp mạ. Trong trường hợp này, hợp chất sẽ được sử dụng theo hướng dẫn của nhà sản xuất.
- Chất hàn hoặc Axit chảy tràn sẽ được tẩy rửa ngay lập tức và công việc được thực hiện sao cho không gây hư hỏng cho lớp mạ bên cạnh hoặc cho chính kim loại. Các bộ phận mà trên đó lớp mạ kẽm trở nên bị hư hỏng sau khi đã được nhúng kẽm hai 2 lần sẽ bị loại bỏ.
- Nếu bất kỳ một bộ phận mạ kẽm nào được nhận thấy không hoàn hảo nó sẽ được thay thế. Nhà thầu chịu mọi chi phí liên quan tới việc thay thế các bộ phận không hoàn hảo.
- Nhà thầu sẽ cung cấp thiết bị để kiểm tra chiều dày lớp mạ kẽm hoặc thống nhất với đơn vị mua một phương pháp thí nghiệm việc mạ kẽm được chấp thuận.
- Nhà thầu phải thực hiện các thí nghiệm mạ kẽm trên các mẫu thép, chi phí bao gồm trong giá dự thầu: các thí nghiệm cần được thực hiện sẽ bao gồm việc xác định trọng lượng, độ dính kết và đặt tính đồng nhất của lớp mạ. Một bộ thí nghiệm được thực hiện cho mỗi 50 tấn thép mạ kẽm xuất qua nhà máy chế tạo.
- Các thí nghiệm cơ khí và mạ kẽm trên mẫu Bu lông và đai ốc sẽ được thực hiện.

3.6.2.9 Các sai số gia công

- Sai lệch cho phép về hình dạng theo “Quy định về thiết kế, chế tạo và nghiệm thu chế

tạo cột điện bằng thép liên kết bu lông cột cấp điện áp đến 110kV trong Tổng công ty Truyền tải điện Quốc gia” ban hành kèm theo Quyết định số 1834/QĐ-EVNNPT ngày 29/8/2016 của Tổng công ty Truyền tải điện Quốc Gia.

- Độ cong của chi tiết:
 - + Đối với chi tiết tấm phẳng độ cong được đo bằng khe hở giữa tấm và thước thép thẳng. Sai lệch cho phép là $1,5/1000 L$ (L là chiều dài đo)
 - + Đối với thanh thép góc độ cong được đo bằng khe hở giữa dây căng nối 2 đầu và cạnh thép góc. Sai lệch cho phép là $1/1000 L$ (L là chiều dài đo)
- Độ ô van của lỗ khoan cho phép trong phạm vi $< 0,6\text{mm}$
- Sai số cho phép kích thước chiều dài và chiều rộng của chi tiết, sai số cho phép về khoảng cách tâm các lỗ lấy theo bảng 2:

Bảng 2

Khoảng kích thước tính bằng mm	Sai số kích thước cho phép so với thiết kế \pm mm		
	Kích thước chiều dài chiều rộng	Khoảng cách tâm lỗ	
		Các lỗ bên	Các lỗ kề nhau
Từ 0,006 đến 0,003	$< 0,2$	0,2	$< 0,2$
Từ 0,03 đến 0,12	$< 0,3$	0,3	$< 0,3$
Từ 0,12 đến 0,135	0,5	0,5	-0,7
Từ 0,135 đến 1,0	0,8	0,7	-0,7
Từ 1,0 đến 1,5	1,5	1,0	-1,0
Từ 1,5 đến 2,5	2,0	1,0	-1,0
Từ 2,5 đến 4,5	2,5	1,5	-1,0
Từ 4,5 đến 9,0	3,0	2,0	-1,0
Từ 9,0 đến 15	3,5	2,5	-1,0
Từ 15 đến 21	4,0	4,0	-1,0

3.6.3 Quy định về nghiệm thu chế tạo và lắp ráp thử tại xưởng:

3.6.3.1 Yêu cầu và nội dung nghiệm thu:

- Trong quá trình nghiệm thu cột mẫu trước khi sản xuất hàng loạt, nhà thầu phải cấp cho Chủ đầu tư các loại tài liệu chứng minh nguồn gốc xuất xứ và mã hiệu thép, tài liệu chứng nhận chất lượng hợp chuẩn (phiếu xuất xưởng), tài liệu của nhà sản xuất thép thể hiện đặc tính cơ - hoá của thép, tiêu chuẩn chế tạo, qui cách sản phẩm của các loại thép sẽ sử dụng để chế tạo cột, chứng chỉ kiểm tra mỗi hàn, lớp mạ kẽm.
- Chủ đầu tư sẽ tổ chức lấy một số mẫu thành phẩm bất kỳ để đem thí nghiệm. Việc thí nghiệm do một cơ quan chuyên ngành thực hiện. Nếu các mẫu thành phẩm không đáp ứng yêu cầu kỹ thuật thì phải loại bỏ cả lô thành phẩm đó.
- Các cột chế tạo ở dạng đơn chiếc, nghiệm thu lắp ráp thử từng cột một. Đối với cột chế tạo hàng loạt, nghiệm thu lắp ráp cột đầu tiên.
- Cột được lắp trên mặt phẳng ngang. Nhà thầu phải lập sơ đồ các gối đỡ để đảm bảo cột lắp ráp ở vị trí nằm ngang. Cột điện lắp ráp tại xưởng phải sử dụng các thanh cột, bu lông, đai ốc, đệm vênh được xiết chặt, giống như sau này được lắp trên hiện

- trường. Nhà thầu phải tiến hành đo đạc và nghiệm thu nội bộ trước khi nghiệm thu chính thức. Biên bản nghiệm thu cột mẫu là tài liệu pháp lý trong hồ sơ chế tạo cột.
- Nhà thầu phải thông báo cho Bên mua trước 05 ngày về việc kiểm tra lắp ráp cột mẫu để tổ chức và phối hợp với các đơn vị có liên quan. Tất cả các chi phí cho việc này (bao gồm cả vé máy bay, vé xe đi lại, khách sạn,...) phải bao gồm trong giá chào thầu. Việc nghiệm thu nhằm hạn chế tối thiểu các sai sót và không làm giảm trách nhiệm bảo hành sản phẩm theo hợp đồng.
 - Độ không trùng khít các lỗ, khi lắp ráp các chi tiết thành từng đoạn cột, cho phép theo Bảng 3:

Bảng 3:

Khoảng sai lệch tính bằng mm.	Số lượng cho phép sai lệch trong đoạn cột
Đến 0,5	Không hạn chế
Từ 0,5 đến 1,0	50%
Từ 1,0 đến 1,5	10%

- Độ sai lệch cho phép khi kiểm tra cột lắp ráp tại xưởng chế tạo theo bảng 4:

Bảng 4

Tên gọi của sai lệch	Giá trị cho phép
Độ cong của thanh trụ, thanh giằng thanh ngang được đo bằng khoảng cách lớn nhất giữa đường thẳng nối hai đầu thanh và đường cong thực của thanh.	1/750 L (L là chiều dài của thanh) nhưng không quá 20mm
Độ cong của xà	< 1/300 L (L là chiều dài của xà)
Độ gãy khúc của cột được đo bằng khoảng cách lớn nhất giữa đường thẳng nối tâm đỉnh cột với đường cong nối tâm của đoạn cột	1/750 H (H là chiều cao của cột)

Độ lệch của xà so với mặt phẳng đế cột, khi độ dài của xà:

Đến 12m	1/150 L (L là chiều dài của xà)
Lớn hơn 15m	1/250 L

Độ không vuông góc của đường trục cột với mặt phẳng đế cột (mặt phẳng tạo bởi 4 chân cột) được đo bằng khoảng cách giữa đường trục của cột và đường thẳng vuông góc với mặt đế cột đi qua tâm đế cột và đỉnh cột.	1/750 H (H là chiều cao của cột)
Độ không nằm trùng trên mặt phẳng đi qua đường trục của cột và vuông góc với hai cạnh bên của hình chân đế cột của đường trục xà, đo bằng khoảng chuyển vị của đầu xà so với mặt phẳng trên.	< 50mm

- Khối lượng nghiệm thu: Là khối lượng sản phẩm thành phẩm sau khi chế tạo hoàn chỉnh (đã trừ đi khối lượng cắt, vát, đục lỗ) nguyên cột. Làm cơ sở thanh quyết toán hợp đồng giữa hai bên.

3.6.3.2 Phương pháp và trình tự nghiệm thu:

a. Phương pháp nghiệm thu:

- Thiết bị, dụng cụ kiểm tra: Các loại thước đo chiều dài thông dụng, ống ghen trong, máy định vị... tất cả các thiết bị, dụng cụ kiểm tra đều phải trong trạng thái làm việc nghiêm chỉnh, chính xác.
- Cột điện được lắp ráp nghiệm thu tại xưởng chế tạo, trên mặt bằng nằm ngang. Mặt bằng lắp cột phải bố trí theo chỉ dẫn của Quyết định số 1834/QĐ-EVNNPT ngày 29/8/2016 của Tổng công ty Truyền tải điện Quốc Gia.
- Nội dung kiểm tra:
 - + Độ cong của các thanh trụ, thanh giằng, thanh xà. Là khoảng cách lớn nhất giữa đường thẳng nối hai đầu sống lưng thanh và đường sống lưng thực tế của thanh. Độ cong cho phép: $e < 1/750 L$ nhưng không quá 20mm (L là chiều dài thanh).
 - + Độ cong của xà: là khoảng cách của đường thẳng nối hai đầu xà với đường cong thực tế của xà. Giá trị sai lệch cho phép: $e < 1/300 L$
 - + Độ gãy khúc của cột được đo bằng khoảng cách lớn nhất giữa đường thẳng nối tâm của đỉnh cột và tâm của mặt phẳng đế cột với tâm của các tiết diện mặt cột. Giá trị sai lệch cho phép: $e < 1/750 H$ (H là chiều cao cột).
- Phương pháp thực hiện: Dùng các phương pháp ngắm thẳng hoặc ngắm máy.
 - + Các mặt phẳng chân đế cột
 - + Xác định tâm của chân đế cột
 - + Để phát hiện khi ngắm dùng các miếng gỗ nhỏ (20x20x10) gắn tại tâm của các mặt phẳng đoạn cột. Ngắm 2 điểm tâm đỉnh cột và chân đế cột. So sánh với các điểm tâm của các đoạn cột. Nếu dùng máy ngắm thì đảm bảo chính xác hơn.
 - + Dùng quả dọi để xác định độ gãy khúc dọc tuyến.
- Độ không vuông góc của đường trục cột với mặt phẳng đế cột đo bằng sai lệch giữa đường trục của cột và đường thẳng vuông góc với mặt phẳng đế cột qua tâm đế cột và đỉnh cột. Giá trị sai lệch cho phép: $< 1/750 H$ (H là chiều cao cột)
- *Phương pháp thực hiện:* như kiểm tra độ gãy khúc.
 - + Đường tâm trục xà phải nằm trùng trên mặt phẳng tạo bởi đường trục cột và đường xuất phát từ tâm đế cột vuông góc với cạnh bên của hình chân đế cột. Độ không nằm trùng của đường tâm trục xà với mặt phẳng này, đo bằng khoảng cách chuyển vị của đầu xà. Giá trị sai lệch: $e < 50\text{mm}$.

b. Trình tự nghiệm thu:

- Bước 1: Kiểm tra nguyên vật liệu đầu vào:
 - + Kiểm tra nguyên vật liệu đầu vào về số lượng, chất lượng, quy cách, chủng loại và các chứng chỉ chất lượng đáp ứng hồ sơ về số lượng, chất lượng, quy cách chủng loại và chứng chỉ chất lượng theo quy định của hợp đồng;
 - + Bảng chỉ phí của mình, Bên mua tổ chức lấy tối thiểu 10 mẫu nguyên vật liệu thép (bất kỳ) đi thử nghiệm tại cơ quan kiểm định độc lập, nhà sản xuất phải cấp mẫu miễn phí theo chỉ định để đơn vị quản lý dự án mang đi thử nghiệm tại cơ quan kiểm định độc lập.

- Bước 2: Nghiệm thu cột mẫu;
- Bước 3: Kiểm tra sản phẩm sau khi chế tạo nguội
- Bước 4: Kiểm tra sản phẩm sau khi mạ kẽm nhúng nóng;
- Bước 5: Lấy mẫu chi tiết thành phẩm đi thử nghiệm:
Bằng chi phí của mình, Bên mua tổ chức lấy tối thiểu 10 mẫu chi tiết thành phẩm (bất kỳ) đi thử nghiệm tại cơ quan kiểm định độc lập, Bên bán phải cấp mẫu miễn phí theo chỉ định để đơn vị quản lý dự án mang đi thử nghiệm tại cơ quan kiểm định độc lập.
- Bước 6: Nghiệm thu sản phẩm sau khi hoàn thành việc đóng gói xuất xưởng.

3.6.4 Hồ sơ nghiệm thu xuất xưởng cột:

- a. Thành phần tham gia nghiệm thu từng bước và nghiệm thu hoàn thành sản phẩm bao gồm các đại diện của Đơn vị quản lý dự án, cơ quan Tư vấn thiết kế, Nhà sản xuất. Lập biên bản kiểm tra, nghiệm thu theo biểu mẫu qui định.
- b. Trước khi tổ chức nghiệm thu, nhà sản xuất phải chuẩn bị và giao đầy đủ hồ sơ, chứng chỉ pháp lý phù hợp theo yêu cầu nghiệm thu từng bước và nghiệm thu sản phẩm hoàn thành (hồ sơ chứng minh nguồn gốc xuất xứ; số lượng, chất lượng nguyên vật liệu đầu vào, chứng chỉ kiểm tra chất lượng thép, siêu âm mối hàn chân đế, chiều dày lớp mạ kẽm,...).
- c. Hồ sơ nghiệm thu xuất xưởng bao gồm:
 - Hồ sơ chứng minh nguồn gốc xuất xứ, chứng chỉ thí nghiệm nguyên vật liệu đầu vào;
 - Hồ sơ chứng nhận chất lượng, số lượng quy cách chủng loại nguyên vật liệu đầu vào của nhà sản xuất;
 - Biên bản xác nhận kết quả thử nghiệm nguyên vật liệu đầu vào tại cơ quan kiểm định độc lập (kèm chứng chỉ chứng chỉ kết quả thử nghiệm của cơ quan kiểm định độc lập);
 - Biên bản kiểm tra nguyên vật liệu đầu vào;
 - Biên bản nghiệm thu cột mẫu;
 - Biên bản kiểm tra sản phẩm nguội sau khi chế tạo (kết quả siêu âm mối hàn.);
 - Biên bản kiểm tra sản phẩm sau khi mạ kẽm nhúng nóng (kết quả kiểm tra chiều dày lớp mạ, độ bám dính lớp mạ);
 - Biên bản xác nhận kết quả thử nghiệm chi tiết thành phẩm sau khi thử nghiệm tại cơ quan kiểm định độc lập (kèm chứng chỉ kết quả thử nghiệm của cơ quan kiểm định độc lập);
 - Biên bản nghiệm thu sản phẩm hoàn thành và đóng gói xuất xưởng.
 - Khi làm thủ tục thanh toán, nhà sản xuất phải giao đủ 8 bộ bản vẽ hoàn công cho mỗi loại cột. Hồ sơ phải đầy đủ các tài liệu về vật liệu, các chứng chỉ kiểm tra chất lượng thép, mẫu thí nghiệm kéo thép, siêu âm mối hàn chân đế, chiều dày lớp mạ kẽm, các biên bản nghiệm thu chế tạo cột điện và chứng chỉ xuất xưởng theo quy định nêu trên.
- d. Đóng kiện giao hàng:
 - Các cột sẽ được đóng kiện sao cho thuận tiện cho việc vận chuyển, bốc dỡ và lắp ráp sau này.
 - Sơ đồ đóng kiện được gửi cho Bên mua 01 tuần trước khi giao hàng.
 - Mỗi cột sẽ được cung cấp trong các kiện đã được đánh số, có nhãn rõ ràng. Các kiện

phải đảm bảo chắc chắn an toàn để cho phép vận chuyển và bốc dỡ bằng cần cẩu. Mỗi kiện phải có bảng kê đóng gói liệt kê các chi tiết và số lượng và bảng kê các kiện để lắp ráp hoàn chỉnh 1 cột.

- Các bu lông-đai ốc-vòng đệm có đường kính khác nhau sẽ được đóng kiện riêng với chiều dài khác nhau được đóng trong các túi vải khác nhau. Các loại bu lông, đai ốc và vòng đệm được cung cấp dự phòng hao hụt thêm 1,5% với chi phí đã bao gồm trong giá dự thầu.
- e. Bảo hành công tác lắp dựng:
 - Trường hợp cột đem ra thi công lắp tại hiện trường không đạt yêu cầu, nhà cung cấp cột phải xử lý cho từng loại cột để đạt yêu cầu kỹ thuật trong vòng không quá 10 ngày kể từ ngày nhận được thông báo của Bên A. Mọi chi phí (vận chuyển, gia công sửa chữa, vật tư phục vụ cho việc xử lý, chi phí nghiệm thu đến khi đạt yêu cầu,...) nhà chế tạo cung cấp cột chịu trách nhiệm không tính vào giá thành cung cấp.

3.6.5 Vận chuyển và lắp dựng kết cấu thép:

- Tất cả các kết cấu thép đã gia công được vận chuyển đến công trình bằng ô tô. Bốc xếp lên xuống xe các cấu kiện bằng cần cẩu và thủ công tùy trọng lượng từng cấu kiện, khi vận chuyển phải có biện pháp kê lót để chống trầy xước trong quá trình bốc xếp và vận chuyển.
- Các cấu kiện rời được sắp xếp khoa học theo thứ tự lắp đặt. Việc tổ hợp thành từng mảng nhỏ được thực hiện dưới mặt đất.
- Các kết cấu thép được lắp dựng bằng cơ giới kết hợp với thủ công. Dùng tời, pully, máy cẩu để đưa các thanh hoặc cấu kiện đã tổ hợp lên cao để lắp đặt. Các cấu kiện, các đoạn cột hay toàn bộ cột được kéo lên sao cho không kéo lê trên mặt đất hoặc va đập vào các phần cột đã lắp dựng. Các bề mặt tiếp xúc của các cấu kiện, bản nổi phải sạch trước khi các cấu kiện được lắp vào.
- Trong quá trình lắp dựng Đơn vị xây lắp phải có biện pháp đảm bảo an toàn cho người, máy móc và thiết bị. Công nhân lắp ráp trên cao phải có đủ sức khỏe, không lắp dựng vào các ngày có mây mù, gió to hoặc trời mưa.
- Máy móc thiết bị phải được kiểm tra trước khi đưa vào làm việc. Tuyệt đối không cho phép bất kỳ ai đứng dưới tầm hoạt động của cần cẩu và dưới các kết cấu đang được lắp ghép ở bên trên.
- Công nhân làm việc phải có đầy đủ trang bị bảo hộ lao động, nhất thiết các công nhân làm việc trên cao phải có dây treo an toàn.

3.6.6 Độ xiết chặt bu lông liên kết:

- Cột thép các công trình khi dùng bu lông thường 4.6, 5.6, 6.6 được xiết đủ chặt để đảm bảo có sự tiếp xúc tốt giữa các bề mặt, độ xiết chặt tuân theo tiêu chuẩn TCXDVN 170: 2007 “Kết cấu thép - gia công, lắp ráp và nghiệm thu - yêu cầu kỹ thuật” cụ thể như sau: Độ xiết chặt bu lông được kiểm tra bằng que dò có chiều dày 0,3mm, que này không lọt được sâu quá 20mm vào khe hở giữa các chi tiết hoặc bằng cách gõ búa vào bu lông mà bu lông không rung rinh hoặc dịch chuyển.
- Ngoài cách kiểm tra như trên, bu lông được coi là xiết chặt nếu toàn bộ vòng đệm vênh nằm trên cùng mặt phẳng hoặc dùng clê lực kiểm tra đều đạt yêu cầu cho từng

loại bu lông theo bảng sau:

LỰC XIẾT BU LÔNG THEO TCVN 8298:2009			
STT	Loại bu lông	Lực xiết đạt (N.m)	
		Cấp độ bền 4.6	Cấp độ bền 6.6
1	M12	30,4	45,6
2	M16	73,4	110,2
3	M20	143,2	214,8
4	M22	191,2	286,8
5	M24	246,0	369,0
6	M27	359,2	538,8
7	M30	450	675,0

3.7 CHỈ DẪN KỸ THUẬT CÔNG TÁC XÂY ĐÁ

3.7.1 Yêu cầu chung:

- Công tác xây kè móng và rãnh thoát nước thực hiện theo tiêu chuẩn 14 TCN 12-2002: “Công trình thủy lợi - Xây và lát đá - Yêu cầu kỹ thuật thi công và nghiệm thu”. Vữa xi măng mác 7,5 thực hiện theo tiêu chuẩn 14 TCN 80-2001 : “Vữa thủy công - yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử” và tuân thủ theo một số qui định trong tiêu chuẩn 14 TCN 12-2002.
- Cốt liệu (xi măng, cát) và nước dùng cho vữa xây thực hiện theo quy định như cốt liệu và nước dùng cho vữa bê tông.
- Vữa xây phải đúng mác thiết kế và tuân theo các yêu cầu của TCVN.
- Đơn vị xây lắp tự xác định vị trí, kích thước, cao độ theo bản vẽ “San gạt - kè móng” thiết kế. Phải hoàn thiện mái đất đắp và bố trí tầng lọc hoàn thiện mới được tiến hành công tác xây kè.

3.7.2 Yêu cầu kỹ thuật xây:

3.7.2.1 Xử lý nền trước khi xây đá:

- Đối với nền đất: phải bóc hết lớp đất hữu cơ, đất bùn, đất có lẫn vôi, gạch nát của công trình cũ để lại (nếu có), sau đó sửa phẳng mặt nền;
- Đối với nền đá: phải bóc hết lớp đá phong hóa trên mặt theo thiết kế; Cọ rửa sạch sẽ hang hốc và kẽ hở rồi đổ bê tông hoặc vữa xi măng lấp kín và làm phẳng mặt nền. Sau khi bê tông và vữa đã đông cứng mới được xây;
- Xây đá trực tiếp lên nền đất: phải chọn những hòn đá lớn, đổ mạnh xuống đất nhiều lần cho viên đá ngấp một phần trong đất để liên kết tốt giữa đá và đất;
- Xây tiếp trên các khối xây cũ: phải cạo hết rêu mốc, rửa sạch và tưới nước lên khối xây cũ, rồi mới rải vữa để xây khối xây mới;
- Nếu trong hồ móng có nước mạch: phải xử lý cho khô ráo, rồi mới xây.

3.7.2.2 Kỹ thuật xây đá thành hàng có vữa:

- Không được xây đá to hoặc đá nhỏ tập trung vào một chỗ theo chiều dài của tường; Nếu tường dày thì xây đá to phía ngoài và đá nhỏ trong lõi. Đá lớn cần giành để xây phần chân tường và góc tường;
- Cần xây với độ cao đồng đều trong kết cấu xây để nền lún đều, nếu phải chia kết

cấu thành từng đoạn, thì chỗ ngắt đoạn phải xây dật cấp;

- Khi xây phải đặt đá thành từng hàng, mỗi hàng phải có các hòn đá câu chặt tạo hệ giằng. Khi xây tường giao nhau, trong từng hàng phải bố trí các viên đá câu chặt các đầu tường với nhau;
- Phải chèn chặt các khe mạch rỗng bên trong khối xây bằng vữa và đá nhỏ. Không xây trùng mạch ở mặt ngoài cũng như bên trong khối xây, những viên đá xây trong cùng một lớp phải có chiều dày tương đương nhau. Mạch đứng của lớp đá xây trên phải so le với mạch đứng lớp đá xây dưới ít nhất 8cm. Trong mỗi lớp đá phải xây hai hàng đá ở mặt ngoài tường trước, sau đó xây các hàng đá ở giữa. Các hòn đá xây ở mặt ngoài tường phải có kích thước tương đối lớn và bằng phẳng. Không được đặt đá tiếp xúc trực tiếp với nhau mà không đệm vữa. Phải đổ vữa trước, đặt đá sau, không được làm ngược lại;
- Khi xây phải đặt nằm hòn đá, mặt to xuống dưới. Phải ướm trước hòn đá; nếu cần, sửa lại viên đá bằng búa để hòn đá nằm khít ở vị trí với mạch vữa không dày quá 3cm. Sau khi đã ướm thử và sửa lại hòn đá, nhắc nó lên, rải vữa, rồi đặt đá vào, dùng tay lay, lấy búa gõ nhẹ vào hòn đá để vữa phui ra ngoài mặt, sau đó dùng thanh sắt tròn $\phi = 10\text{mm}$. Thọc kỹ vào mạch đứng để nén chặt vữa, đồng thời chèn thêm đá dăm vào mạch vữa để mạch thật no vữa. Không dùng đá dăm để kê đá hộc ở mặt ngoài.
- Khi xây cột, trụ, phải đặt đá thành từng hàng cao 0,25m, các viên đá mặt có chân cắm sâu vào khối xây. Cần chọn những viên đá dài, dày mình; không nên dùng đá vát cạnh, đá mỏng;
- Khi tạm ngừng xây, phải đổ vữa, chèn đá dăm vào các mạch đứng của lớp đá trên cùng, trên mặt lớp đá này không được rải vữa; Nếu thời gian ngừng kéo dài, mặt trên của tường phải được che phủ kín và tưới nước (đặc biệt trong mùa hè, mùa khô, mùa gió tây).
- Khi xây tiếp, phải được quét dọn hết rác bẩn và phải tưới nước cho đủ ẩm mặt trên của tường, không để đọng nước; Sau đó trải vữa lên rồi xây tiếp;
- Không được làm tác động lực hoặc đi lại trên mặt khối xây khi mạch vữa chưa đông cứng. Chỉ đắp đất sau tường chắn đất và cho tường chịu tải trọng thiết kế khi vữa đã đạt cường độ thiết kế;
- Nếu trong tường có lỗ thoát nước, có thể dùng thân cây chuối hoặc gỗ để làm lõi, sau khi xây xong phải rút ra.

3.7.2.3 Công tác trát mạch và tạo gân

- Sau khi xây xong, mạch vữa thường không được hoàn toàn đặc chắc và chưa đầy, cần phải trát mạch cho các mặt khối xây đá (cả mặt khuất và mặt lộ ra ngoài) nhằm tăng cường độ chống thấm, thẩm mỹ và liên kết chặt chẽ thêm các hòn đá ở mặt ngoài khối xây.
- Trước khi trát mạch phải làm các công việc sau:
 - Dùng đục con đục mạch vữa đã xây vào sâu ít nhất 3cm (nếu khi xây đã móc mạch, thì chỉ cần đục thêm những chỗ chưa sâu đủ 3cm);
 - Dùng bàn chải sắt hoặc bàn chải nilông và nước để cọ rửa thật sạch các mạch

vừa đục và mặt đá;

- Đảm bảo mạch vừa đủ ẩm, nhưng không có nước đọng khi trát mạch.
- Sau khi hoàn thành các công tác xử lý mạch, phải kiểm tra và nghiệm thu bằng văn bản trước khi trát mạch.
- Khi trát mạch: dùng bay đáp vừa vào khe mạch và miết mạch. Sau khi vừa se mặt, lại miết một lần nữa cho thật chặt, sau đó tiến hành như sau:
 - Làm mạch chìm: đầu tiên trát vừa cho bằng với mặt khối xây và miết chặt. Sau đó dùng thanh sắt tròn có đường kính 10 - 15mm uốn cong một đầu, cọ đi cọ lại vào giữa mạch, tạo thành những đường kẻ chỉ sâu 5 - 7mm để ép vừa thêm chặt và tăng vẻ đẹp cho công trình. Khi mạch tương đối phẳng, có thể làm mạch chìm bằng cách lấy một thước gỗ ấn vào mạch để được mạch lõm sâu khoảng 5 - 7mm. Muốn làm mạch chìm sâu, thì để sẵn thước gỗ ở mép mạch làm cữ cho độ sâu của mạch khi đổ vừa và đặt viên đá;
 - Làm mạch bằng: khi trát để mạch gồ lên trên mặt khối xây 1cm và rộng 34cm, vừa trát trùn lên mạch và phủ một phần viên đá ở gần mép mạch xây.
 - Làm mạch nổi (tạo gân): đắp vừa cao hơn mặt khối xây độ 1cm. Mặt cắt ngang của gân là hình thang cân: đáy nhỏ ở ngoài rộng 3cm, hai cạnh xiên với độ dốc 1:1.

3.7.2.4 Công tác bảo dưỡng

- Sau khi xây và sau khi trát mạch hoặc trát mặt phải bảo dưỡng tốt khối xây: che đậy khi trời nắng để tránh vừa mất nước nhanh, co ngót nhiều và phát sinh nứt nẻ. Khi vừa bắt đầu đông cứng, tưới ẩm liên tục trong 4 - 6 ngày, định kỳ sau 2 - 3 giờ trong ngày; Ban đêm nếu trời nóng cũng phải tưới 1 - 2 lần.
- Đối với mặt vừa trát có thể phun chất bảo dưỡng lên mặt vừa sau khi trát ngăn cản sự bay hơi của nước trong vừa thay cho việc tưới nước.
- Khi đang xây, khi mới xây xong hoặc trát xong, vừa chưa kịp đóng rắn mà gặp trời mưa, cần che đậy kỹ khối xây để giữ cho mạch xây, vừa trát không bị nước mưa phá hoại.

Trong thời gian bảo dưỡng và khi vừa chưa đủ cứng, không được đi lại trên khối xây, phải bắc cầu công tác, tránh gây rung động và va chạm mạnh vào khối xây. Khi tháo giàn dáo, cầu công tác và cốppha, thanh chống đỡ vòm không được rung động mạnh để tránh long mạch, giảm sự ổn định và khả năng chống thấm của khối xây.

3.8 CHỈ DẪN KỸ THUẬT CÔNG TÁC XÂY, TRÁT TRONG XÂY DỰNG

- Trước khi trát, bề mặt khối xây phải được làm sạch và tưới nước để làm ẩm (nếu khối xây mới được thi công, thì chỉ cần tưới ẩm). Phải trát lớp vừa lót để lấp đầy các chỗ trống và tạo thành bề mặt tương đối phẳng, sau đó trát lớp tiếp theo (có thể là lớp ngoài cùng).
- Khi trát, phải miết bằng bàn xoa để cho vừa dính chặt vào mặt trát, các lớp vừa liên kết chặt với nhau và mặt trát bằng phẳng. Để tăng sự liên kết của lớp vừa sau với lớp vừa trước, cần đánh xôm mặt lớp trát trước bằng cách dùng bay vạch các

vết dài ngang dọc khi vữa còn chưa cứng hẳn. Khi lớp vữa trước đã se mặt, mới được trát lớp sau. Nếu lớp trước khô quá, thì phải tưới nước để làm ẩm. Mặt lớp trát cuối cùng phải xoa kỹ để mặt vữa thật bằng phẳng.

- Kiểm tra độ phẳng của mặt trát bằng cách đặt thước thẳng dài 2m, rồi đo khe hở giữa thước và mặt tường; Nếu thấy chỗ nào chưa phẳng, thì sửa chữa ngay. Bề mặt sau khi trát không được có vết nứt nẻ kiểu chân chim, gồ ghề hoặc các vết vữa chảy hay các khuyết tật khác. Các đường gờ cạnh của tường và kết cấu phải thẳng, sắc nét.
- Kiểm tra độ bám dính của vữa bằng cách gõ nhẹ trên lớp trát, nếu chỗ nào phát ra tiếng kêu bồm bộp, là dính bám kém, phải phá ra và trát lại.

3.9 CHỈ DẪN KỸ THUẬT CÔNG TÁC HOÀN THIỆN KHÁC

Công tác tạo mặt bằng cổ móng:

Sau khi hoàn thiện công tác đổ bê tông cần phải kiểm tra độ chênh cao 4 trụ cổ móng theo qui định. Nếu độ chênh này vượt quá giới hạn cho phép đơn vị xây lắp phải báo cáo với Chủ đầu tư để có biện pháp xử lý kịp thời.

Trường hợp độ chênh trong phạm vi cho phép, để mặt bằng đặt bản để làm việc đồng bộ tránh gây ứng suất trước trong các thanh cột cần phải hoàn thiện lớp đệm ở giữa bản đế cột và mặt trên cổ móng, yêu cầu cụ thể như sau:

- Đục xòm bề mặt lớp bê tông, tưới nước lạch sạch bề mặt này.
- Chuẩn bị các tấm thép được chế tạo sao cho có thể gá vào chân các bu lông neo và có chiều dày tương đương với độ chênh giữa bản đế và bề mặt móng (tương tự tấm đệm số 4 của bu lông neo), các khoảng hở còn lại được chèn vữa mác cao có cường độ tối thiểu phải bằng lớp bê tông chịu lực.
- Lớp vữa được hoàn thiện bên ngoài cho toàn bộ tiết diện của cổ móng với chiều dày lớp vữa bằng khoảng hở cần xả lý.

CHƯƠNG 4: MỘT SỐ YÊU CẦU KHÁC

4.1 CÔNG TÁC THU DỌN VÀ VỆ SINH SAU KHI THI CÔNG

- Đơn vị thi công có trách nhiệm thu dọn, làm sạch và hoàn trả lại mặt bằng (via hè) mà trong quá trình thi công đã bị hư hại hoặc chiếm dụng. Tất cả các máy móc, vật tư thiết bị, các nguyên vật liệu và đất thừa còn dư trong quá trình thi công phải được dọn dẹp sạch sẽ, đảm bảo mỹ quan chung của khu vực.
- Công tác này chỉ được công nhận là hoàn tất khi được chủ đầu tư xác nhận, và phải được hoàn tất trước ngày nghiệm thu đóng điện 3 ngày.

4.2 CÔNG TÁC NGHIỆM THU, CHẠY THỬ, BÀN GIAO

- Đơn vị thi công phải chuẩn bị đầy đủ hồ sơ trước khi nghiệm thu, bao gồm: bản vẽ hoàn công, biên bản nghiệm thu kỹ thuật, nhật ký công trình, các biên bản xử lý tồn tại .v.v.
- Chuẩn bị nhân lực, phương tiện phục vụ cho đóng điện và xử lý sự cố.
- Tham gia trực vận hành nghiệm thu đóng điện trong 72 giờ và làm thủ tục bàn giao công trình sau 72 giờ vận hành an toàn cho đơn vị quản lý vận hành.

4.3 BIỆN PHÁP AN TOÀN THI CÔNG

- An toàn tuyệt đối cho con người và thiết bị là yêu cầu hàng đầu của Chủ đầu tư đối với Đơn vị thi công.
- Đơn vị thi công phải chỉ định ít nhất một kỹ sư có chứng chỉ an toàn lao động cho công trình và bố trí đầy đủ giám sát an toàn cho từng nhóm công tác tại hiện trường.
- Kỹ sư an toàn và người giám sát an toàn phải thông thạo tất cả các quy trình kỹ thuật an toàn cũng như các phương tiện khác để tránh rủi ro tại nơi thực hiện công việc trong hợp đồng.
- Tất cả các công nhân, các nhóm phải thực hiện các công việc trong hợp đồng đều phải được huấn luyện, hướng dẫn đầy đủ các quy trình, quy định về xây dựng, kỹ thuật an toàn... và được kiểm tra, xác nhận đảm bảo tiêu chuẩn về an toàn của cấp có thẩm quyền theo đúng quy định hiện hành.
- Trong quá trình thi công phải tuân thủ các quy định về kỹ thuật an toàn theo Quy chuẩn thi công công trình điện QCVN và Quy chuẩn an toàn điện QCVN01:2009/BCT và các quy định an toàn khác của nhà nước và của ngành ban hành, Đơn vị thi công chịu trách nhiệm:
 - + Tổ chức thực hiện đầy đủ thủ tục cho phép làm việc, quy định giám sát an toàn trong lúc làm việc, thủ tục nghỉ giải lao, kết thúc công tác và bàn giao... đúng quy định trong quy trình kỹ thuật an toàn trong xây dựng hiện hành.
 - + Tổ chức thực hiện đầy đủ các biện pháp an toàn trong quá trình thi công để đảm bảo an toàn tuyệt đối cho con người và thiết bị .
 - + Nghiêm chỉnh tổ chức thực hiện các biện pháp thi công theo yêu cầu kỹ thuật của từng loại công tác trong quy trình thi công.
 - + Tổ chức thực hiện đầy đủ khối lượng công trình theo kế hoạch đã đăng ký và đạt chất lượng.

- + Sửa chữa, hoàn chỉnh các sai sót, tồn tại cho đúng thiết kế do cán bộ giám sát công trình của Chủ đầu tư phát hiện.
- + Phải kiểm tra sức khỏe định kỳ thường xuyên cho các công nhân làm việc ở trên cao, trang bị đầy đủ dụng cụ phòng hộ lao động
- + Kiểm tra kỹ dụng cụ mang theo trước khi lên cao, dụng cụ mang theo phải gọn gàng nhẹ dễ thao tác
- + Không được làm việc trên cao khi trời sắp tối, trời có sương mù và khi có gió cấp 5 trở lên.
- + Các vị trí kéo dây vượt chướng ngại vật phải làm biển cấm biển báo và barie, ban đêm phải treo đèn đỏ.
- + Kiểm tra và bảo dưỡng định kỳ máy móc thiết bị thi công trước khi vận hành.
- + Kiểm tra kỹ dây chằng, móc cáp trước khi cầu lắp các cột nặng.

4.4 THÔNG BÁO CÔNG VIỆC, QUẢN LÝ VÀ GIÁM SÁT CÔNG TRÌNH

- Trước khi bắt đầu công việc, Đơn vị thi công chịu trách nhiệm thông báo cho các cơ quan hữu quan về tất cả các công việc sẽ thực hiện và phải xin giấy phép và thanh toán các lệ phí cấp phép theo quy định (nếu có).
- Đơn vị thi công phải chỉ định ít nhất 02 cán bộ có trách nhiệm và có đủ kinh nghiệm làm việc liên tục tại hiện trường để quản lý, giám sát công trình, và giải quyết các vấn đề liên quan nhằm đảm bảo tất cả các khối lượng, chất lượng và tiến độ công việc được thực hiện.
- Các Cán bộ quản lý và giám sát của Chủ đầu tư có trách nhiệm theo dõi, kiểm tra, xác định khối lượng và chất lượng các công việc do Đơn vị thi công thực hiện đúng theo thiết kế và các quy trình quy phạm chuyên ngành hiện hành.
- Các Cán bộ quản lý và giám sát của Chủ đầu tư có quyền yêu cầu Đơn vị thi công sửa chữa hoàn chỉnh các sai sót, tồn tại trong quá trình thi công. Các ý kiến của Cán bộ quản lý và giám sát công trình đều phải ghi vào sổ nhật ký công trường. Đơn vị thi công phải nghiêm túc chấp hành và tổ chức sửa chữa ngay theo đúng thiết kế.
- Các công việc của Đơn vị thi công trên công trường sẽ được giám sát liên tục trong thời gian thực hiện hợp đồng để đảm bảo rằng tất cả khối lượng công việc được thực hiện một cách hoàn chỉnh.
- Đơn vị thi công phải đảm bảo rằng Chủ đầu tư có thể liên hệ bằng điện thoại bất cứ lúc nào trong thời gian tiến hành hợp đồng, bao gồm cả ban đêm và ngày nghỉ, để giải quyết các trường hợp khẩn cấp và các phản nản phát sinh trong công việc.
- Chủ đầu tư có quyền chỉ định, vào bất kỳ thời điểm nào trong thời gian thực hiện hợp đồng, một người đại diện hoặc nhiều hơn để thực hiện công việc quản lý và giám sát công trình.
- Trong một số trường hợp đặc biệt, nếu giữa cán bộ giám sát công trình của Chủ đầu tư và Đơn vị thi công có các ý kiến khác nhau, không thống nhất biện pháp giải quyết thì cán bộ giám sát công trình và Đơn vị thi công phải báo cáo ngay cho Chủ đầu tư. Trong trường hợp này Chủ đầu tư phải đến ngay hiện trường để xem xét và

giải quyết cụ thể.

4.5 CÁC LƯU Ý KHÁC

- Chủ đầu tư phải cung cấp VTTB cho Đơn vị xây lắp đảm bảo tiến độ.
- Chủ đầu tư cung cấp cho Đơn vị xây lắp các tài liệu hướng dẫn lắp đặt VTTB và tiến hành giám sát công tác hướng dẫn lắp đặt này.
- Trong quá trình thi công, nếu phát hiện có bất thường hoặc sai khác so với hồ sơ thiết kế, Đơn vị xây lắp và Tư vấn giám sát phải có báo cáo bằng văn bản cho Chủ đầu tư, Tư vấn thiết kế để có biện pháp xử lý kịp thời.

4.6 THÔNG BÁO TIẾN ĐỘ CÔNG TRÌNH

Theo tiến độ được phê duyệt điều chỉnh chủ trương đầu tư tại Quyết định số 1193/QĐ-PCĐN ngày 21/6/2024 của Công ty TNHH MTV Điện lực Đồng Nai.

Năm 2024-2027, trong đó: Hoàn thành đóng điện phần lộ ra 110kV XDM trong năm 2025.

4.7 PHƯƠNG ÁN CẮT ĐIỆN THI CÔNG

Giai đoạn 1: Thi công cắt điện, đoạn từ vị trí trụ VT02 (ĐQ-PT) đến VT03 (cột 299)- TBA 110kV Định Quán và TBA 110kV Tân Phú để thi công hoàn thiện cấp điện cho TBA 110kV Định Quán và TBA 110kV Tân Phú.

a. Công tác chuẩn bị sẵn sàng:

- Lập phương án xin cắt điện để gửi các Cơ quan có liên quan;
- Chuẩn bị đầy đủ vật tư thiết bị, nhân công và phương tiện máy móc thi công tại các vị trí trụ VT01(ĐQ-PT); VT02(ĐQ-PT) đến VT03(cột 299)- TBA 110kV Định Quán và TBA 110kV Tân Phú.

b. Cắt điện thi công:

- Đăng ký cắt điện liên tục ĐD110kV 172 Định Quán - 171 Tân Phú, trong 05 ngày.
- Phạm vi công tác: Từ VT03(cột 299) đến VT06 Tân Phú.
- Việc cắt điện dài ngày ĐD110kV 172 Định Quán - 171 Tân Phú như trên sẽ ảnh hưởng đến độ tin cậy cung cấp điện cho các TBA 110kV Định Quán và TBA 110kV Tân Phú.

- Qua khảo sát thực tế hiện trường và căn cứ sơ đồ kết lưới 110kV khu vực hiện tại, nhằm đảm bảo độ tin cậy cung cấp điện cho trạm TBA 110kV Định Quán và TBA 110kV Tân Phú, đề xuất trong thời gian cắt điện thi công sơ đồ kết lưới nguồn cấp như sau:

- + TBA 110kV Định Quán nhận điện 2 nguồn cấp từ đường dây 110kV 171/La Ngà – 171/Định Quán và đường dây 171/NMTĐ Phú Tân 2 – 173/Định Quán.
- + TBA 110kV Tân Phú nhận điện 1 nguồn cấp từ đường dây 110kV 172/Tân Phú – 172/Đạ Terh.

- Nội dung công tác: Nhà thầu tập trung vật tư, nhân lực thực hiện đồng thời các công tác sau:

- + Phân thi công không cắt điện đơn vị thi công thực hiện hoàn thiện trước khi đăng ký cắt điện.
- + Thi công vị trí trụ VT02 (ĐQ-PT) nằm dưới tuyến đường dây 110kV TBA Định

Quán - TBA 110kV Tân Phú.

- Xả dây dẫn trong khoảng néo từ vị trí trụ VT03 (cột 299) - trụ 06.
- Lắp dựng cột VT02 (ĐQ-PT) hoàn thiện.
- Kéo rã dây dẫn, dây chống sét, căng dây dẫn, dây chống sét mới từ cột công trạm 220kV Định Quán đến cột VT02 (ĐQ-PT), Đẩu nối căng chỉnh lại dây dẫn, dây chống sét đoạn từ VT02 (ĐQ-PT) đến trụ 06 Tân Phú.

- Tiếp tục cắt điện 01 mạch đường dây 110kV 171 Định Quán - 171 La Ngà trong khoảng thời gian 02 ngày để thi công cải tạo vị trí VT03 (cột 299).

+ TBA 110kV Định Quán lúc này nhận điện từ 1 nguồn cấp từ đường dây 110kV 171/NMTĐ Phú Tân 2 – 173/Định Quán, (Nhà máy Phú Tân 2 với công suất 90MW đảm bảo cấp đủ cho TBA 110kV Định Quán công suất 2x40MVA trong thời gian cắt điện thi công ngắn).

+ TBA 110kV Định Quán 2 (La Ngà) sẽ nhận điện 01 nguồn cấp từ TBA 220kV Hòa Bình, TĐ Trị An qua đường dây 110kV 172/Kiểm Tân – 172/La Ngà).

+ Nhà thầu tập trung vật tư, nhân lực thực hiện đồng thời các công tác sau:

+ Lắp dựng cột VT03 (cột 299) hoàn thiện.

+ Kéo rã dây dẫn, dây chống sét, căng dây dẫn, dây chống sét mới từ cột VT02 (ĐQ-PT) đến VT03 (cột 299) và đẩu nối vào cột công TBA 110kV Định Quán.

+ Hoàn thiện lắp phụ kiện và căng lại dây theo độ võng thiết kế.

- Thí nghiệm và chuyển đẩu nối mới vào TBA 220kV Định Quán 2 theo thỏa thuận đẩu nối mới để cấp điện lại cho TBA 110kV Định Quán và TBA 110kV Tân Phú.

Giai đoạn 2: Thi công cắt điện, đoạn từ vị trí trụ VT04 (296; VT30 Phú Tân 2) đến VT03 (299) đường dây 110kV TBA 110kV Định Quán - TBA 110kV Định Quán 2 (La Ngà) – NMTĐ Phú Tân 2.

a. Công tác chuẩn bị sẵn sàng:

- Lập phương án xin cắt điện để gửi các Cơ quan có liên quan;

- Chuẩn bị đầy đủ vật tư thiết bị, nhân công và phương tiện máy móc thi công tại các vị trí trụ VT04 (296; VT30 Phú Tân 2) đến VT03 (cột 299) TBA 110kV Định Quán 2 (La Ngà) - TBA 110kV Định Quán – NMTĐ Phú Tân 2.

b. Cắt điện thi công:

- Đăng ký cắt điện liên tục ĐD110kV 171 Định Quán 2 (La Ngà) - 171 Định Quán - 171 NMTĐ Phú Tân 2, trong 03 ngày.

- Phạm vi công tác: Từ VT03(cột 299) đến VT04 (296; VT30 Phú Tân 2).

- Việc cắt điện dài ngày ĐD110kV 172 Định Quán - 171 Tân Phú 171 Định Quán 2 (La Ngà) - 171 Định Quán - 171 NMTĐ Phú Tân 2 như trên sẽ ảnh hưởng đến độ tin cậy cung cấp điện cho các TBA 110kV Định Quán và TBA 110kV Định Quán 2 (La Ngà) và nhà máy thủy điện Phú Tân 2.

- Qua khảo sát thực tế hiện trường và căn cứ sơ đồ kết lưới 110kV khu vực hiện tại, nhằm đảm bảo độ tin cậy cung cấp điện cho trạm TBA 110kV Định Quán và TBA 110kV Định Quán 2 (La Ngà) và NMTĐ Phú Tân 2, đề xuất trong thời gian cắt điện thi công sơ

đồ kết lưới nguồn cấp như sau:

+ TBA 110kV Định Quán sau cải tạo chuyển đầu nối nhận điện từ TBA220kV Định Quán qua đường dây 110kV mạch kép xây dựng mới TBA 220kV Định Quán – TBA110kV Định Quán.

+ TBA 110kV Định Quán 2 (La Ngà) sẽ nhận điện 01 nguồn cấp từ đường dây 110kV 172/Kiểm Tân – 172/La Ngà.

+ NMTĐ Phú Tân 2 sẽ dừng phát điện trong thời gian đăng ký cắt điện công

- Nội dung công tác: Nhà thầu tập trung vật tư, nhân lực thực hiện đồng thời các công tác sau:

+ Phần thi công không cắt điện đơn vị thi công thực hiện hoàn thiện trước khi đăng ký cắt điện.

+ Thi công vị trí trụ VT02 (298) nằm dưới tuyến đường dây 110kV TBA Định Quán 2 (La Ngà) - TBA 110kV Định Quán

- Xả dây dẫn trong khoảng néo từ vị trí trụ VT04 (296; VT30 Phú Tân 2) đến VT03 (299).

- Lắp dựng cột VT02 (298) hoàn thiện.

- Kéo rã dây dẫn, dây chống sét, căng dây dẫn, dây chống sét mới từ cột công trạm 220kV Định Quán đến cột VT02 (298), Đầu nối căng chỉnh lại dây dẫn, dây chống sét đoạn từ VT02 (298) đến trụ VT32 Phú Tân 2.

- Sau khi hoàn thiện, lắp phụ kiện và căng lại dây theo độ võng thiết kế.

- Thi công hoàn thiện đầu nối trả lưới điện cho nhà máy Phú Tân 2.

Giai đoạn 3: Thi công cắt điện, đoạn từ TBA 110kV Định Quán 2 (La Ngà) đến VT04 (296; VT30 Phú Tân 2) đường dây 110kV TBA 110kV Định Quán 2 (La Ngà) - TBA 110kV Định Quán.

a. Công tác chuẩn bị sẵn sàng:

- Lập phương án xin cắt điện để gửi các Cơ quan có liên quan;

- Chuẩn bị đầy đủ vật tư thiết bị, nhân công và phương tiện máy móc thi công tại các vị trí trụ từ TBA 110kV Định Quán 2 (La Ngà) đến VT04 (296; VT30 Phú Tân 2).

b. Cắt điện thi công:

- Đăng ký cắt điện liên tục ĐD110kV 171/Định Quán 2 (La Ngà) – 171/Định Quán, trong 20 ngày.

- Phạm vi công tác: Từ TBA 110kV Định Quán 2 (La Ngà) đến VT04 (296; VT30 Phú Tân 2).

- Việc cắt điện dài ngày ĐD110kV 171/Định Quán 2 (La Ngà) – 171/Định Quán như trên sẽ ảnh hưởng đến độ tin cậy cung cấp điện cho các TBA 110kV Định Quán 2 (La Ngà).

- Qua khảo sát thực tế hiện trường và căn cứ sơ đồ kết lưới 110kV khu vực hiện tại, nhằm đảm bảo độ tin cậy cung cấp điện cho trạm TBA110kV Định Quán 2 (La Ngà), đề xuất trong thời gian cắt điện thi công sơ đồ kết lưới nguồn cấp như sau:

+ TBA 110kV Định Quán 2 (La Ngà) sẽ nhận điện 01 nguồn cấp từ đường dây

110kV 172/Kiểm Tân – 172/La Ngà.

- Nội dung công tác: Nhà thầu tập trung vật tư, nhân lực thực hiện đồng thời các công tác sau:

+ Phần thi công không cắt điện đơn vị thi công thực hiện hoàn thiện trước khi đăng ký cắt điện.

+ Thi công các vị trí trụ từ TBA 110kV Định Quán 2 (La Ngà) đến VT04 (296; VT30 Phú Tân 2) đường dây 110kV TBA Định Quán 2 (La Ngà) - TBA 110kV Định Quán.

- Xả dây dẫn, thu hồi cột hiện trạng.
- Lắp dựng cột mới, cột cải tạo hoàn thiện.
- Kéo rải dây dẫn, dây chống sét, mới từ TBA 110kV Định Quán 2 (La Ngà) đến VT04 (296; VT30 Phú Tân 2).
- Sau khi hoàn thiện, lắp phụ kiện và căng lại dây theo độ võng thiết kế.

+ Thí nghiệm và chuyển đầu nối mới vào TBA 220kV Định Quán 2 theo thỏa thuận đầu nối mới để cấp điện lại cho TBA 110kV Định Quán 2 (La Ngà).

Chú ý: Vì đoạn tuyến đường dây này dài nên đơn vị thi công cần tập trung nhân lực để đảm bảo đúng tiến độ đăng ký cắt điện nhằm đáp ứng độ tin cậy cung cấp điện cho TBA 110kV Định Quán 2 (La Ngà).

4.8 ĐỘ TIN CẬY CUNG CẤP ĐIỆN

Trong thời gian cắt điện thi công việc các TBA 110kV Định quán 2 (La Ngà), TBA 110kV Định Quán, TBA 110kV Tân Phú nhận điện từ 1 nguồn sẽ ảnh hưởng đến độ tin cậy cung cấp điện cho các TBA, Tuy nhiên với việc cắt cắt điện chia làm nhiều đợt thời gian cắt điện ngắn ngày để thi công cải tạo đều có nguồn cấp điện, thì độ tin cậy cung cấp điện khi cải tạo Saidi gần như bằng 0, (xem phụ lục tính toán độ tin cậy kèm theo tập 4 Phụ lục tính toán)

PHẦN III: CÁC CHỈ DẪN KỸ THUẬT PHẦN ĐIỆN

CHƯƠNG 1: CÁC QUY CHUẨN, TIÊU CHUẨN PHẦN ĐIỆN

Các quy chuẩn, tiêu chuẩn áp dụng cho công trình bao gồm:

- Quy chuẩn quốc gia về kỹ thuật điện: “QCVN QTĐ-5: 2009/BCT - Tập 5: Kiểm định trang thiết bị hệ thống điện; QCVN QTĐ-6: 2009/BCT - Tập 6: Vận hành, sửa chữa trang thiết bị hệ thống điện; QCVN: QTĐ-7:2008/BCT - Tập 7: Thi công các công trình điện” ban hành kèm theo thông tư số 54/2009/QĐ-BCT ngày 30/12/2009 của Bộ Công Thương.
- Quy phạm Trang bị điện 11TCN - 18 - 2006, 11TCN - 19 - 2006, 11TCN - 20 - 2006, 11TCN - 21 - 2006.
- Nghị định 62/2025/NĐ-CP ngày 04/03/2025 của Chính phủ về quy định chi tiết thi hành luật điện lực về an toàn điện.
- Nghị định 46/2015/NĐ-CP ngày 12/05/2015 của Chính Phủ về Quản lý chất lượng và bảo trì công trình xây dựng.
- Các tiêu chuẩn, quy phạm của các Hiệp hội, Tổ chức được Quốc tế công nhận như: IEC, ASTM, IEEE, ANSI, ITU,... liên quan đến công nghệ, vật tư thiết điện, lĩnh vực xây dựng và viễn thông;
- Quy trình an toàn điện trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam ban hành kèm theo Quyết định số 959/QĐ-EVN ngày 09 tháng 08 năm 2018 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam;
- Các quy định hiện hành của EVN và EVNNPT;

Việc áp dụng tiêu chuẩn ứng với các phần việc liên quan được trình bày trong các phần sau.

CHƯƠNG 2: ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CỦA VẬT LIỆU

2.1 DÂY DẪN ĐIỆN

Dây dẫn điện sử dụng cho công trình là loại dây nhôm lõi thép (As/ACSR).

2.1.1 Yêu cầu về kết cấu dây dẫn

Kết cấu bề mặt: 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: Các lớp xoắn kế tiếp nhau phải ngược chiều nhau và được xoắn chặt với nhau, lớp ngoài cùng theo chiều phải.

Mỗi nối: Trong quá trình bện dây cho phép nối sợi nhôm bị đứt tuy nhiên mỗi nối phải tuân thủ theo quy định của IEC 61089. Mỗi nối phải được hàn bằng phương pháp hàn điện rồi ép nguội. Không cho phép có mối nối trên các sợi của lõi thép.

Ruột dẫn điện (phần dẫn điện) của dây nhôm lõi thép gồm nhiều sợi dây nhôm tròn xoắn tròn quanh lõi là các sợi dây thép tròn xoắn, mạ kẽm.

Các sợi thép: Các sợi thép của dây ACSR phải được mạ kẽm chống rỉ và chống ăn mòn. Lớp mạ không được bong, tách lớp khi thử uốn theo quy định, khối lượng lớp mạ phải phù hợp với tiêu chuẩn ASTM, IEC hoặc tương đương và chịu thử nhúng trong dung dịch CuSO₄ theo tiêu chuẩn ASTM, IEC, hoặc tương đương.

Mở bảo vệ dây: Lõi thép của dây dẫn được bôi mỡ chống ăn mòn do tiếp xúc kim loại không đồng chất. Dây dẫn được bôi mỡ theo quy định TCVN 6483 hoặc IEC 61089. Mỡ bảo vệ là loại trung tính chịu nhiệt, có nhiệt độ chảy giọt nhỏ nhất 1200C. Lớp mỡ phải đồng đều không có chỗ khuyết.

2.1.2 Yêu cầu về nguồn gốc, chất lượng nguyên vật liệu

Các thông tin liên quan đến nguồn gốc nguyên liệu dùng cho dây dẫn phải được xác định rõ ràng cụ thể:

(1) Nhôm:

- Dùng nhôm thỏi hay dùng sợi nhôm quy chuẩn 9.5mm;
- Nguồn gốc nhập nhôm (tên và địa chỉ Nhà sản xuất). Yêu cầu đối với Nhà cung cấp nhôm thỏi phải có mã hiệu nhôm đã được đăng ký chất lượng tại thị trường chứng khoán kim loại màu Luân Đôn (LME registered);
- Trước khi chế tạo, Nhà sản xuất phải xuất trình đầy đủ các giấy tờ hợp pháp chứng minh nguồn gốc nhập nguyên liệu.

Yêu cầu về chất lượng nguyên liệu nhôm:

- Nhôm thỏi : Hàm lượng nhôm tối thiểu 99.7%.
: Hàm lượng thép tối đa: 0.2%.
: Hàm lượng Si tối đa: 0.1%.
- Sợi nhôm 9.5mm : Độ dẫn điện tối thiểu: 61.3%
: Ứng suất đứt: (70-170) N/mm².
: Độ dẫn dài: (2-18) %.

(2) Thép:

- Dùng loại thép bền sẵn hay nhà sản xuất tự bện lõi thép.

- Nguồn gốc (tên Nhà sản xuất và địa chỉ nhập sợi thép, lõi thép).
- Trước khi chế tạo, Nhà sản xuất phải xuất trình đầy đủ các giấy tờ hợp pháp chứng minh nguồn gốc nhập nguyên liệu.

Trong quá trình thực hiện hợp đồng cung cấp dây dẫn, nhà thầu phải cung cấp các mẫu thí nghiệm của cơ quan giám định chất lượng độc lập (Quatest) đối với lõi thép, nhôm thỏi, sợi nhôm quy chuẩn 9.5mm mà nhà thầu sẽ cung cấp theo HSMT.

2.1.3 Các tiêu chuẩn áp dụng

Tất cả hàng hóa và thiết bị được cung cấp theo đặc tính kỹ thuật này phải tuân theo các Tiêu chuẩn Việt Nam và tiêu chuẩn quốc tế sau:

- 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 6483 dây trần có sợi tròn xoắn thành các lớp đồng tâm dùng cho đường dây tải điện trên không
- IEC 61089 Round wire concentric lay overhead electrical stranded conductors (Dây trần có sợi định hình xoắn thành các lớp đồng tâm).
- IEC 61597 Overhead electrical conductors - Calculation methods for stranded bare conductors (Dây dẫn trên không – Những phương pháp tính toán cho dây trần).
- DIN 48201-5 All Aluminum Conductor cables bare.
- GOST 839 Uninsulated wires for overhead power lines.
- TCVN 5064-1994 & SD1: 1995: Dây trần dùng cho đường dây tải điện trên không.

2.1.4 Yêu cầu về kiểm tra thử nghiệm

Dây dẫn điện phải được thực hiện các thử nghiệm điển hình và thử nghiệm mẫu.

Thử nghiệm dây dẫn phải đáp ứng các yêu cầu theo các tiêu chuẩn IEC 61089, IEC 61395, TCVN 8090: 2009 hoặc các tiêu chuẩn tương đương.

Các thử nghiệm phải do phòng thử nghiệm độc lập thực hiện và ban hành hoặc có sự chứng kiến của phòng thử nghiệm độc lập. Các phòng thử nghiệm này phải được chứng nhận phù hợp với tiêu chuẩn theo quy định.

Biên bản thử nghiệm điển hình phải thực hiện trên mỗi loại dây dẫn của lô sản phẩm được cung cấp theo hợp đồng và có cùng nhà sản xuất, nước sản xuất.

Biên bản thử nghiệm điển hình phải trình bày các thông tin sau: (i) Tên, địa chỉ, chữ ký/con dấu của phòng thí nghiệm; (ii) Sản phẩm thử nghiệm, hạng mục thử nghiệm, tiêu chuẩn áp dụng, khách hàng, ngày thử nghiệm, ngày phát hành, nơi thử nghiệm, chi tiết thử nghiệm, phương pháp thử nghiệm, kết quả thử nghiệm,...; (iii) Chủng loại, nhà sản xuất, nước sản xuất của sản phẩm thử nghiệm.

2.1.5 Yêu cầu về đóng gói

Dây dẫn điện (cáp) sẽ được cuộn trong các rulo (bánh) có khung bằng thép. Mỗi chủng loại cáp sẽ được quấn trên một rulo độc lập. Đường kính ngoài của trục rulo phải đảm bảo đủ lớn để tránh gây nguy hiểm cho dây dẫn trong suốt quá trình quấn dây hoặc kéo rải dây.

Khung rulo phải được chế tạo đủ bền và chắc chắn để tránh gây nguy hiểm đến

dây trong suốt quá trình vận chuyển và thao tác. Mỗi bành cáp phải có các tấm che phủ và các bộ phận phụ trợ khác bảo vệ dây trong suốt quá trình vận chuyển cũng như lưu trữ trong kho. Đinh gim và các vật nhọn kim loại khác sử dụng để đóng nan bề mặt rulô không được gây nguy hiểm, tổn thương cho dây dẫn.

Các đầu dây dẫn phải được bịt kín bằng đầu bịt cáp và có đai xiết không cho đầu cáp bung ra. Khi quấn dây dẫn vào rulô, các đầu phải được cố định vào tang trống (bành dây dẫn) của rulô. Có tấm phủ bảo vệ bao phía ngoài lớp ngoài cùng của bành dây dẫn. Tấm phủ này không được lấy ra cho đến khi dây dẫn được lắp đặt.

Mỗi bành dây dẫn phải được ghi đầy đủ thông tin như sau:

- Loại và kích thước của dây dẫn
- Chiều dài dây dẫn (mét)
- Khối lượng tổng cộng
- Số bành dây dẫn
- Tên nhà sản xuất
- Năm sản xuất
- Tên và số hiệu dự án
- Vị trí móc buộc cầu chịu tải
- Mũi tên xác định chiều quay bành dây dẫn.
- Các dấu hiệu nhận diện liên quan đến các chứng từ vận tải thích hợp.

2.1.6 Thông số kỹ thuật của dây dẫn

Thông số kỹ thuật của dây As/ACSR sử dụng cho Đường dây 110kV thiết kế như sau

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu dây		“ACSR-240/32”
4	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm		ISO 9000 hoặc tương đương
5	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 5064-1994 & SD1: 1995/TCVN 8090:2009/IEC 62219:20002; TCVN 6483/IEC610089; IEC 61597
6	Yêu cầu về kết cấu:		
	6.1 Kết cấu bề mặt		Bề mặt đồng đều; các sợi bên không chông chéo, không có khuyết tật; tại các đầu và cuối của dây bên phải có đai chống bung xoắn.
	6.2 Các lớp xoắn		Các lớp xoắn kế tiếp nhau phải ngược chiều nhau và được xoắn chặt với nhau; lớp xoắn ngoài cùng theo chiều phải.
	6.3 Mối nối		Mối nối phải được thực hiện bằng các phương pháp hàn hoặc ép

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
			đáp ứng tiêu chuẩn TCVN 6483: 1999. Trên mỗi sợi bất kỳ của lõi ngoài cùng không có quá 5 mối nối. Khoảng cách giữa các mối nối trên các sợi khác nhau, cũng như trên cùng một sợi không được nhỏ hơn 15m. không cho phép có mối nối trên lõi thép một sợi.
	6.4 Các sợi thép		Các sợi thép của dây As phải được mạ kẽm. Lớp mạ không được bong, tách lớp khi thử uốn theo quy định; khối lượng lớp mạ phải phù hợp với TCVN 5064-1994 & SĐ1: 1995/TCVN 8090:2009/IEC 62219: 2002 và chịu thử nhúng trong dung dịch CuSO ₄ theo TCVN 3102-79.
7	Tiết diện danh định		Nhôm/thép
	As-240/32	mm ²	“240/32”
8	Số sợi nhôm/đường kính sợi nhôm		
	As-240/32	Sợi/mm	“24/3,60”
9	Số sợi thép/đường kính sợi thép		
	As-240/32	Sợi/mm	“7/2,40”
10	Thông số kỹ thuật của phần nhôm		
	10.1. Sai số cho phép của đường kính sợi nhôm		
	As-240/32	mm	“± 0,04”
	10.2. Ứng suất chịu kéo đứt tối thiểu của sợi nhôm		
	As-240/32	N/mm ²	“≥160”
	10.3. Độ dẫn dài tương đối tối thiểu của sợi nhôm		
	As-240/32	%	“≥1,8”
11	Thông số kỹ thuật của phần thép		
	11.1. Sai số cho phép của đường kính sợi thép		
	As-240/32	mm	“± 0,06”
	11.2. ứng suất chịu kéo đứt tối thiểu của sợi thép		
	As-240/32	N/mm ²	“≥1.313”

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
	11.3. Độ dẫn dài tương đối tối thiểu		
	As-240/32	%	“≥4”
	11.4. Khối lượng lớp mạ kẽm của sợi thép		
	As-240/32	g/m ²	“≥230”
12	Điện trở DC ở 20 ⁰ C		
	As-240/32	Ω/km	“≤0,1182”
13	Trọng lượng gần đúng		
	As-240/32	kg/km	“920”
14	Lực kéo đứt của dây		
	As-240/32	N	≥ 75.050
15	Bán kính bề cong /số lần bề cong sợi nhôm		
	As-240/32	[mm±0,5 /lần]	10,0/ ≥ 7
16	Chiều dài cuộn cáp		
	As-240/32	m	≥1.500
17	Bội số bước xoắn phần nhôm	mm	Theo TCVN 5064-1994 & SDI: 1995/TCVN 8090:2009/IEC 62219:2002
	17.1. Lớp thứ nhất		
	As-240/32		10 ÷ 18
	17.2. Lớp thứ hai		
	As-240/32		10 ÷ 15
18	Ghi nhãn, bao gói, vận chuyển và bảo quản:	năm	Nêu cụ thể
	18.1. Tiêu chuẩn		TCVN 4766-89
	18.2. Ghi nhãn		+ Tên cơ sở SX /ký hiệu hàng hóa; + Ký hiệu dây; + Chiều dài dây [m]; + Khối lượng [kg]; + Tháng năm sản xuất; + Mũi tên chỉ chiều lăn khi vận chuyển
	18.3. Bao gói		Đầu ngoài cùng của dây được cố định vào tang trống
19	Thử nghiệm		

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
19.1	<p>Thử nghiệm điển hình hoặc thử nghiệm mẫu:</p> <p>Kiểm tra số sợi nhôm, số sợi thép, số lớp xoắn, chiều xoắn lớp ngoài cùng, bội số bước xoắn, đường kính sợi nhôm, số lần bẻ cong sợi nhôm, độ giãn dài tương đối sợi nhôm, ứng suất kéo đứt của sợi nhôm, đường kính sợi thép, độ giãn dài tương đối của sợi thép, ứng suất khi giãn 1% của sợi thép, ứng suất kéo đứt sợi thép, độ bền chịu uốn của sợi thép, lớp mạ của sợi thép, điện trở 1 chiều của 1km dây dẫn ở 20°C, lực kéo đứt của toàn bộ dây dẫn.</p> <p>Các hạng mục thử nghiệm điển hình hoặc thử nghiệm mẫu phải được thực hiện bởi phòng thử nghiệm độc lập được công nhận phù hợp với tiêu chuẩn ISO/IEC 17025. Chứng nhận đạt chuẩn ISO/IEC 17025 của phòng thử nghiệm phải được đính kèm hồ sơ.</p>		<p>Nhà thầu phải xuất trình kèm hồ sơ dự thầu (HSDT) Biên bản thử nghiệm điển hình/Thử nghiệm mẫu thực hiện trên chủng loại cáp chào với đầy đủ các hạng mục thử nghiệm được liệt kê do phòng thử nghiệm độc lập thực hiện.</p> <p>Kết quả các hạng mục thử nghiệm trên mẫu thử phải tương đương hoặc tốt hơn thông số chào.</p>
19.2	<p>Thử nghiệm thường xuyên của nhà sản xuất: thực hiện theo tiêu chuẩn TCVN 5064:1994 & SĐI:1995/TCVN 8090:2009/ IEC 62219: 2002 bởi phòng thử nghiệm của Nhà sản xuất.</p>		<p>Nhà thầu xác nhận: Khi giao hàng, sẽ cung cấp cho bên mua biên bản thử nghiệm thường xuyên với đầy đủ các hạng mục yêu cầu, được thực hiện trên sản phẩm giao phù hợp với đặc tính kỹ thuật của hợp đồng.</p>
19.3	Thử nghiệm nghiệm thu:		<p>Nhà thầu xác nhận: sẽ thực hiện đầy đủ các hạng mục thử nghiệm khi nghiệm thu, giao hàng theo yêu cầu của Bên mua:</p>
a)	Kiểm tra ngoại quan: dây dẫn, tiết diện, số sợi, kích thước....		Nhà thầu phối hợp với Bên mua kiểm tra thực tế khi giao hàng
b)	<p>Cắt lấy mẫu gửi phòng thử nghiệm độc lập thực hiện thử nghiệm các hạng mục theo các hạng mục thử nghiệm điển hình.</p> <p>Số mẫu thử nghiệm bằng 06% tổng số cuộn cáp điện, với khối lượng dưới 500m thì có thể bỏ qua thử nghiệm mẫu. Chiều dài mẫu thử theo quy định bởi Đơn vị thử nghiệm độc lập (Quatest) và không nằm trong khối lượng hàng hóa cung cấp gói thầu.</p>		<p>Nhà thầu phối hợp với Bên mua kiểm tra lấy mẫu, niêm phong gửi đến phòng thử nghiệm độc lập thực hiện.</p> <p>Kết quả các hạng mục thử nghiệm trên mẫu thử phải tương đương hoặc tốt hơn thông số cam kết trong Hợp đồng.</p>
c)	Ngoài ra, khi hàng hóa đến kho bên mua hoặc đang được thi công ở công		Nhà thầu cam kết phối hợp thực hiện khi Bên mua có nhu cầu.

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
	trường, bằng chi phí của mình, Bên mua có thể mời đại diện Bên mua có thể mời đại diện Bên bán để 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 và hoặc thử nghiệm điện trở suất của mỗi sợi dẫn theo tiêu chuẩn IEC 60889.		

2.2 DÂY CHỐNG SÉT KẾT HỢP CÁP QUANG

2.2.1 Các yêu cầu kỹ thuật chung

Dây chống sét kết hợp cáp quang (OPGW) sử dụng cho công trình là loại OPGW70/48, gồm 48 sợi quang theo tiêu chuẩn ITU-T G.655.

OPGW được sử dụng để bảo vệ chống sét cho đường dây tải điện và truyền tín hiệu thông tin bằng các sợi quang bên trong, do đó phải đảm bảo chịu đựng được dòng ngắn mạch 1 pha và/hoặc có sét đánh, đồng thời phải đảm bảo bảo vệ được sợi quang bên trong.

OPGW phải có độ bền cơ phù hợp để treo trên cột đường dây cao áp với khoảng cột lên đến 1000m sao cho độ võng nhỏ ở mức cho phép để đảm bảo khoảng cách giữa dây dẫn và dây chống sét, đồng thời ứng suất trong dây không được vượt quá giá trị cho phép (bao gồm ứng suất uốn, ứng suất kéo trong quá trình thi công; ứng suất và rung động trong chế độ làm việc bình thường và khi có gió cực đại,...).

Dây OPGW phải giữ nguyên được hình dạng tiết diện dây bên khi cắt ngang sợi dây.

2.2.2 Các yêu cầu kỹ thuật bộ phận quang trung tâm (Central Optical Unit)

Dây chống sét kết hợp cáp quang OPGW gồm phần lõi quang (hay bộ phận quang trung tâm (Central Optical Unit)) được quấn chặt bên ngoài bởi các sợi hợp kim nhôm hoặc thép. Dây OPGW có chức năng kép của dây chống sét trên đường dây truyền tải điện và khả năng truyền thông tin bằng sợi quang.

Phần lõi quang bao gồm hai thành phần cơ bản là ống kim loại bảo vệ và ống đệm chứa các nhóm sợi quang:

a. Ống kim loại bảo vệ (metallic protective tube):

Ống kim loại bảo vệ là ống nhôm, ống thép không rỉ hoặc ống thép không rỉ bọc nhôm được thiết kế và chế tạo để bảo vệ sợi quang khỏi các tác động bên ngoài như lực nén, sức va đập, lực uốn, ứng suất căng và độ ẩm.

Ống kim loại bảo vệ chứa sợi quang và lớp dây bên bên ngoài phải là một khối thống nhất để bảo vệ sợi quang khỏi hư hỏng do các tác động như độ rung, áp lực gió, nhiệt độ môi trường thay đổi, giông sét và dòng điện sự cố.

Ống kim loại bảo vệ chứa sợi quang phải liên tục và không được có bất kỳ mối nối cơ học nào và có khả năng chịu lực nén làm biến dạng dây OPGW sinh ra do lớp dây bên quấn bên ngoài

b. Ống đệm lỏng (loose bufer tube) chứa các nhóm sợi quang:

Ống đệm bảo vệ được thiết kế dạng lỏng (loose bufer tube) dùng để chứa các nhóm sợi quang để bảo vệ khỏi hư hỏng vật lý trong quá trình chế tạo, lắp đặt và làm việc của OPGW. Các ống đệm thường được chế tạo bằng vật liệu nhựa đặc biệt, bên trong được lấp đầy bằng hợp chất chống thấm nước không độc hại. Trường hợp có nhiều ống đệm thì giữa chúng sẽ được bao phủ một lớp gel bôi trơn để tránh bị mài mòn trong quá trình sử dụng.

Thông thường, mỗi ống đệm lỏng sẽ chứa tối đa 12 sợi quang, sợi quang đặt trong ống thành nhóm sợi, ống và sợi quang được đánh dấu tuân theo chuẩn mã màu.

Độ dư sợi quang dây OPGW tối thiểu phải bằng 0,4% chiều dài cáp hoặc 4 m trên 1000 m để tránh làm suy giảm đặc tính của sợi quang do lực căng tác động lên dây OPGW. Nhà thầu cấp hàng phải chứng minh bằng các kết quả kiểm tra xác định độ dư tối đa của sợi quang.

2.2.3 Các yêu cầu kỹ thuật bộ phận chịu lực (OPGW Armouring)

Dây OPGW có cấu trúc kiểu dây bên đồng tâm gồm các sợi kim loại trần. Các sợi ngoài cùng phải được quấn kiểu Right-hand (Z). Các sợi nằm ở lớp ngoài cùng phải được làm bằng vật liệu có cấu trúc đồng nhất. Ống kim loại bảo vệ chứa sợi quang sẽ không là thành phần chịu tải và không nằm trong phần tính toán đặc tính cơ lý của cáp. Lớp sợi dây bên kim loại quấn bên ngoài phải đáp ứng các yêu cầu đặc tính kỹ thuật của dây chống sét dùng cho đường dây truyền tải điện.

Dây bên bên ngoài dây OPGW phải có hình tròn và được quấn thành lớp đảo chiều liên tục. Dây bên có thể được làm bằng thép bọc nhôm (ACS), hợp kim nhôm (AY) hoặc sử dụng dây AY kết hợp với dây ACS và phải đáp ứng các yêu cầu về cơ, nhiệt, điện của dây OPGW. Chiều dài quấn của dây bên phải từ 9 đến 14 lần đường kính ngoài dây OPGW. Lực căng của cáp quang trong tính toán thiết kế được áp dụng hệ số an toàn là 2.5

Dây OPGW phải chịu được dòng sét, dòng ngắn mạch, dòng và điện áp cảm ứng từ dây dẫn điện và các tác động bất bình thường bên ngoài cũng như các điều kiện làm việc bình thường mà không làm suy yếu việc truyền tín hiệu quang hoặc làm suy biến các đặc tính kỹ thuật của sợi quang.

Nhà thầu cấp hàng phải cung cấp đầy đủ chi tiết các thông số về độ võng, lực căng của dây OPGW trên toàn tuyến đường dây để phục vụ việc thi công lắp đặt dây OPGW.

Dây OPGW phải được chế tạo sao cho lực kẹp dây và sức căng dọc trục sinh ra khi thi công treo, néo và các thao tác phụ khác trên dây không ảnh hưởng gây hư hỏng đến hoạt động của sợi quang.

Khả năng chịu dòng ngắn mạch của cáp OPGW (kA2.s) theo tiêu chuẩn áp dụng của nhà sản xuất và tiêu chuẩn IEC 60865-1 với:

- + Nhiệt độ dây dẫn trước khi chịu dòng ngắn mạch: + 40°C.
- + Nhiệt độ chịu dòng ngắn mạch lớn nhất: +200°C. (Đối với loại dây dẫn có cấu trúc đặc biệt, VD: cáp OPGW quấn một lớp dây ACS thì nhiệt độ chịu dòng ngắn mạch lớn nhất cho phép có thể lên tới + 300°C, nhưng phải đảm bảo không làm thay đổi đặc tính kỹ thuật sợi quang).

Do ống chứa sợi quang là một phần dẫn điện của dây OPGW, nên Nhà thầu cấp hàng phải nêu rõ vùng dẫn điện tạo ra từ lõi chứa sợi quang đối với toàn bộ vùng dẫn điện của dây OPGW.

Dây OPGW có chức năng kết hợp bảo vệ chống sét cho đường dây tải điện, được lắp đặt đầu nối bằng cách treo, néo trên đỉnh cột đường dây và phải nối đất theo quy định của lưới truyền tải điện. Việc lắp đặt đầu nối và nối đất dây OPGW trên đường dây tải điện phải được thiết kế đáp ứng yêu cầu kỹ thuật về cơ và điện khi có sự cố xảy ra.

Nhà thầu cấp hàng có trách nhiệm cung cấp các bản vẽ kỹ thuật về thi công lắp đặt, đầu nối của dây OPGW khi treo, néo trên đường dây tải điện và phải được thông qua Chủ đầu tư phê duyệt

2.2.4 Các yêu cầu kỹ thuật sợi quang

Sợi quang được dùng là sợi quang loại đơn mode (single mode) có hoặc không dịch chuyển tán sắc tín hiệu. Lớp bảo vệ thường làm từ một hoặc nhiều loại vật liệu chất dẻo, vật liệu hỗn hợp composite có tác dụng bảo vệ sợi quang trong quá trình chế tạo, vận chuyển hoặc sử dụng.

Các sợi quang được làm từ các nhà sản xuất khác nhau không được trộn lẫn trong cùng một dây OPGW hay trong bất kỳ thứ tự nào trong cùng một loại dây OPGW trừ khi có quy định khác từ phía Chủ đầu tư. Trong một đoạn dây OPGW liên tục phải không cho phép có mối ghép nối sợi quang.

Các sợi quang và nhóm các sợi quang phải được phân biệt (nhận biết) bằng hệ thống mã màu đánh dấu cho từng sợi quang. Mã màu theo tiêu chuẩn EIA/ TIA RS-598 (Mã màu cho cáp sợi quang). Hệ thống mã màu phải rõ ràng trong suốt tuổi thọ thiết kế của cáp OPGW.

2.2.5 Tiêu chuẩn áp dụng

OPGW của công trình được sản xuất và thử nghiệm theo các tiêu chuẩn sau:

- Tiêu chuẩn ITU-T G655 - Đặc tính của cáp quang và sợi quang đơn mode (Characteristics of a single mode optical fibre and cable).
- Tiêu chuẩn IEC 60794 - Cáp sợi quang (Optical Fibre Cables).
- Tiêu chuẩn IEC 7/505/CDV - Các yêu cầu và phương pháp thử nghiệm đối với các đặc tính về điện, cơ khí, vật lý của cáp OPGW (Electrical, mechanical and physical requirements and test methods for OPGW).
- Tiêu chuẩn IEC 61395:1998-03 - Dây dẫn dùng cho đường dây trên không, trình tự thử nghiệm rã dây của dây bện (Overhead electrical conductor - Creep test procedures for stranded conductors).
- Tiêu chuẩn IEC 60104 - Sợi dây hợp kim nhôm-magiê-silicon dùng cho dây dẫn đường dây trên không (Aluminium-magnesium-silicon Alloy Wire for Overhead Line Conductors).
- Tiêu chuẩn IEC 60865-1 - Tính toán ảnh hưởng của dòng ngắn mạch (Short-circuit Currents - Calculation of Effects).
- Tiêu chuẩn IEC 60889 - Sợi dây nhôm kéo cứng dùng cho dây dẫn đường dây trên không (Hard Drawn Aluminium Wire for Overhead Line Conductors).
- Tiêu chuẩn IEC 61089 - Dây dẫn gồm các sợi tròn bện đồng tâm dùng cho đường dây trên không (Round Wire Concentric Lay Overhead Electrical Stranded Conductors).
- Tiêu chuẩn IEC 61232 Dây thép bọc nhôm dùng cho các mục đích về điện

(Aluminium- clad Steel Wires for Electrical Purposes).

- Tiêu chuẩn IEC 61597 - Dây dẫn điện trên không - phương pháp tính cho dây dẫn trần (Overhead Electrical Conductors - Calculation Methods for Stranded Bare Conductors).
- Tiêu chuẩn IEC 60949 - Tính toán khả năng chịu nhiệt (ổn định nhiệt) khi có dòng ngắn mạch (Calculation of Thermally Permissible Short-circuit Currents, Taking into Account Non-adiabatic Heating Effects).
- Tiêu chuẩn IEEE 1138-1994 - Cấu trúc dây chống sét kết hợp cáp quang dùng cho đường dây tải điện trên không (IEEE standard construction of composite fiber optic overhead ground wire (OPGW) for use on electric utility power lines).
- Tiêu chuẩn IEC 60793-1 - Các phương pháp đo lường và thử nghiệm (Measurement methods and test procedures).
- Tiêu chuẩn IEC 60793-2-50: Đặc tính kỹ thuật cho sợi quang đơn mode loại B (Optical fibres-Part 2-50: Product specifications-sectional specification for class B single -mode fibres).
- Tiêu chuẩn ANSI/TIA/EIA 598-A - Mã màu cáp sợi quang (Optical fiber cable color coding).
- Quyết định số 139/QĐ-EVNNPT ngày 09/09/2019 của Tổng Công ty Truyền tải Điện Quốc gia về việc ban hành Quy định đặc tính kỹ thuật cơ bản của dây chống sét trên lưới truyền tải điện.

2.2.6 Các yêu cầu về thử nghiệm

OPGW phải được thực hiện các thử nghiệm (thử nghiệm điển hình (type test), thử nghiệm thường xuyên (routine test), thử nghiệm mẫu (sample test)) theo yêu cầu tại các tiêu chuẩn đã nêu ở trên hoặc tiêu chuẩn tương đương.

Các thử nghiệm Type Test (thử nghiệm điển hình) phải do phòng thử nghiệm độc lập thực hiện và ban hành hoặc có sự chứng kiến của phòng thử nghiệm độc lập được cấp chứng chỉ ISO/IEC 17025: 2005 chứng kiến và ban hành.

2.2.7 Yêu cầu về đóng gói

Dây OPGW (Cáp) được đóng gói trong rulô (tang trống cáp) bằng gỗ có khung thép, mỗi cuộn cáp được đóng trong 1 trống cáp riêng biệt.

Đường kính tang trống phải đủ lớn để ngăn ngừa các hư hại cho cáp khi cuộn cáp và xả cáp. Trong mọi trường hợp, đường kính tang trống phải lớn hơn hoặc bằng 40 lần đường kính ngoài của cáp.

Trống cáp phải bền và được thiết kế sao cho tránh được các hư hại đối với cáp trong quá trình vận chuyển và bốc dỡ.

Lớp bảo vệ trống cáp là nắp đậy bằng vật liệu không dẫn nhiệt hay các vật liệu khác thích hợp ngăn ngừa nguy hại cáp trong suốt quá trình vận chuyển và lưu kho. Các đinh gim và đinh kẹp sử dụng để đóng trống cáp phải đóng ở các vị trí không làm hư hại cáp.

Nên sử dụng trống cáp với bộ đỡ. Để thuận tiện cho việc thử nghiệm, khoảng 45m đoạn cáp cuối được bố trí sao cho có thể dễ dàng tháo dỡ khi cần lấy mẫu cáp.

Đầu dây OPGW phải được bịt kín bằng nắp chụp đầu cáp và được siết chặt không cho đầu bung ra. Lớp ngoài cùng của cuộn cáp phải có 1 lớp bọc bảo vệ, lớp bọc bảo vệ phải chịu được nhiệt và không được lấy ra cho đến khi xả cáp.

Tấm nhãn ghi các thông tin phải được gắn chặt bên ngoài mép mỗi trống cáp gồm có:

- Loại và kích thước dây OPGW.
- Chiều dài cuộn cáp (m).
- Trọng lượng tổng (kg).
- Số thứ tự cuộn cáp.
- Tên nhà sản xuất.
- Năm sản xuất.
- Tên và số hiệu công trình.
- Mũi tên chỉ chiều quay cáp.
- Vị trí móc buộc cầu chịu tải
- Các dấu hiệu nhận diện liên quan đến các chứng từ vận tải thích hợp.

2.2.8 Đặc tính kỹ thuật dây chống sét TK-70:

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu dây		“TK-70”
4	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm		ISO 9000 hoặc tương đương
5	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 5064-1994 & SĐ1: 1995/TCVN 8090:2009/IEC 62219:20002
6	Vật liệu dây dẫn		Thép trần xoắn mạ kẽm
7	Tiết diện danh định		
	TK-70	mm ²	70
8	Số sợi/đường kính sợi		
	TK-70	Sợi/mm	19/2,2
9	Lực kéo đứt của dây		
	TK-70	N	≥ 104.673
10	Trọng lượng gần đúng		
	TK-70	kg/km	Nêu cụ thể
11	Mô đun đàn hồi		
	TK-70	daN/mm ²	≥ 19.000
12	Hệ số giãn nở nhiệt		

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
	TK-70	1/°C	Nêu cụ thể
13	Đường kính ngoài cùng của dây		
	TK-70	mm	Nêu cụ thể
14	Chiều dài chế tạo	m	≥ 1.500
15	Ghi nhãn		+ Tên cơ sở SX + Ký hiệu hàng hóa; + Ký hiệu dây; + Chiều dài dây [m]; + Khối lượng [kg]; + Tháng năm sản xuất; + Mũi tên chỉ chiều lăn khi vận chuyển
16	Bao gói		Đầu ngoài cùng của dây được cố định vào tang trống
17	Thử nghiệm		
17.1	Thử nghiệm điển hình hoặc thử nghiệm mẫu: Kiểm tra số sợi, số lớp xoắn, chiều xoắn, bội số bước xoắn, đường kính sợi thép, ứng suất khi giãn 1% của sợi thép, độ giãn dài tương đối sợi thép, ứng suất kéo đứt sợi thép, độ bền chịu uốn sợi thép, thử nhúng trong dung dịch CuSO ₄ , khối lượng lớp mạ sợi thép, lực kéo đứt của toàn bộ dây TK. Các hạng mục thử nghiệm điển hình hoặc thử nghiệm mẫu phải được thực hiện bởi phòng thử nghiệm độc lập được công nhận phù hợp với tiêu chuẩn ISO/IEC 17025. Chứng nhận đạt chuẩn ISO/IEC 17025 của phòng thử nghiệm phải được đính kèm hồ sơ.		Nhà thầu phải xuất trình kèm hồ sơ dự thầu (HSDT) Biên bản thử nghiệm điển hình/Thử nghiệm mẫu thực hiện trên chủng loại cáp chào với đầy đủ các hạng mục thử nghiệm được liệt kê do phòng thử nghiệm độc lập thực hiện. Kết quả các hạng mục thử nghiệm trên mẫu thử phải tương đương hoặc tốt hơn thông số chào.
17.2	Thử nghiệm thường xuyên: thực hiện theo tiêu chuẩn TCVN 5064:1994 & SĐI:1995/TCVN 8090:2009/ IEC 62219: 2002 bởi phòng thử nghiệm của Nhà sản xuất.		Nhà thầu xác nhận: Khi giao hàng, sẽ cung cấp cho bên mua biên bản thử nghiệm thường xuyên với đầy đủ các hạng mục yêu cầu, được thực hiện trên sản phẩm giao phù hợp với đặc tính kỹ thuật của hợp đồng.
17.3	Thử nghiệm nghiệm thu:		Nhà thầu xác nhận: 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: dây dẫn, tiết diện, số sợi, kích thước....		Nhà thầu phối hợp với Bên mua kiểm tra thực tế khi giao hàng

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
b)	Cắt lấy mẫu gửi phòng thử nghiệm độc lập thực hiện thử nghiệm các hạng mục theo các hạng mục thử nghiệm điển hình. Số mẫu thử nghiệm bằng 06% tổng số cuộn cáp điện, với khối lượng dưới 500m thì có thể bỏ qua thử nghiệm mẫu. Chiều dài mẫu thử theo quy định bởi Đơn vị thử nghiệm độc lập (Quatest) và không nằm trong khối lượng hàng hóa cung cấp gói thầu.		Nhà thầu phối hợp với Bên mua kiểm tra lấy mẫu, niêm phong gửi đến phòng thử nghiệm độc lập thực hiện. Kết quả các hạng mục thử nghiệm 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 mua có thể mời đại diện Bên bán để 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 và hoặc thử nghiệm điện trở suất của mỗi sợi dẫn theo tiêu chuẩn IEC 60889.		Nhà thầu cam kết phối hợp thực hiện khi Bên mua có nhu cầu.

2.2.9 Đặc tính kỹ thuật cáp quang OPGW-70/48:

TT	Mô tả	ĐV	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nêu cụ thể
2	Mã hiệu cáp OPGW/Mã hiệu sợi		
	- OPGW 70		Nêu cụ thể
3	Tiêu chuẩn QLCL		ISO 9001 hoặc tương đương
4	Đặc tính tổng quát		Đáp ứng phần III.1- Phần đặc tính kỹ thuật. Mã tiêu chuẩn VI-LINE-OPGW kèm theo QĐ 211/QĐ-HĐTV ngày 13/11/2024 của Tổng công ty Điện lực miền Nam
5	Đặc tính điện		Đáp ứng theo yêu cầu tại Mục III.2- Đặc tính điện kèm theo QĐ 211/QĐ-HĐTV ngày 13/11/2024 của Tổng công ty Điện lực miền Nam
6	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		ITU-T G.652&G655/TCVN 8665; IEC 60794/TCVN 10250, IEC 60793, IEEE 1138-2009, IEC 61232, IEC 60104, IEC 60888, IEC

TT	Mô tả	ĐV	Yêu cầu
			60889.
7	Vật liệu dẫn điện		ACS/AL/ST/AY/kết hợp ACS và AY
7.1	Số lượng sợi / đường kính		Nêu cụ thể
8	Không cho phép có mối trên sợi vật liệu dẫn điện và sợi quang trên suốt chiều dài chế tạo		Đáp ứng
9	Loại ống kim loại bảo vệ trung tâm		Ống nhôm/ống thép không gỉ bọc nhôm
9.1	Đường kính trong của ống kim loại bảo vệ trung tâm	mm	Nêu cụ thể
9.2	Đường kính ngoài của ống kim loại bảo vệ trung tâm mm	mm	Nêu cụ thể
	Các đặc tính cơ lý và điện		
10	Hệ số giãn nở nhiệt	1/°C	Nêu cụ thể
11	Mô đun đàn hồi (xấp xỉ)		
	Đối với OPGW 70	daN/mm ²	≥ 14.000
12	Bán kính cong nhỏ nhất tính theo đường kính ngoài D của dây	mm	≤ 40D quá trình lắp đặt và ≤ 20D sau khi lắp đặt
13	Điện trở DC ở 20°C		
	Đối với OPGW 70	Ω/Km	≤ 0,64
14	Lực kéo đứt UTS		
	Đối với OPGW 70	daN	≥ 7.970
	Kết cấu dây		
15	Tiết diện chịu lực của dây (xấp xỉ) Đối với OPGW 70	mm ²	Nêu cụ thể
16	Đường kính ngoài (*) Đối với OPGW 70	mm	≤ 12,6
17	Trọng lượng đơn vị (*) Đối với OPGW 70	Kg/km	≤ 480
18	Khả năng chịu dòng ngắn mạch (ở nhiệt độ ban đầu là 40°C)		
	Đối với OPGW 70	kA ² sec	≥ 25
	Sợi quang học		
19	Số lượng sợi quang học		48 sợi
20	Mã hiệu sợi quang/Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
21	Tiêu chuẩn ITU-T G652&G652.D		ITU-T G652 hoặc G655
22	Đặc tính kỹ thuật của sợi quang		Theo yêu cầu tại Mục III.3 - Yêu cầu chung sợi quang và Mục III.4 - Đặc tính kỹ thuật của sợi quang
23	Điều kiện làm việc		Đáp ứng theo yêu cầu tại Phần II- Phần đặc tính kỹ thuật. Mã tiêu chuẩn VI-

TT	Mô tả	ĐV	Yêu cầu
			LINE-OPGW kèm theo QĐ 211/QĐ-HĐTV ngày 13/11/2024 của Tổng công ty Điện lực miền Nam
24	Đóng gói và ký hiệu		Đáp ứng theo yêu cầu tại phần VII- Phần đặc tính kỹ thuật. Mã tiêu chuẩn VI-LINE-OPGW kèm theo QĐ 211/QĐ-HĐTV ngày 13/11/2024 của Tổng công ty Điện lực miền Nam
25	Thử nghiệm		
25.1	Thử nghiệm xuất xưởng		Theo yêu cầu tại Mục V.1 - Thử nghiệm thường xuyên (Routine test)
25.2	Thử nghiệm điển hình		Theo yêu cầu tại Mục V.2 - Thử nghiệm điển hình (Type test)
25.3	Thử nghiệm nghiệm thu		Theo yêu cầu tại Mục V.3 - Thử nghiệm nghiệm thu
26	Xuất trình tài liệu kỹ thuật		Đáp ứng theo yêu cầu tại phần VIII- Tài liệu kỹ thuật xuất trình trong hồ sơ dự thầu

2.2.10 Các phụ kiện cáp quang

Phụ kiện sử dụng phải phù hợp với cỡ dây cáp quang đồng thời đảm bảo dự trữ độ bền theo quy phạm Việt Nam. Để đồng bộ, phụ kiện cáp quang và dây cáp quang được cung cấp bởi cùng một nhà cấp hàng.

Cáp quang được treo trên cột bằng các chuỗi đỡ và chuỗi néo có kích thước phù hợp với loại dây sử dụng và có thể lắp ráp dễ dàng.

Đệm dây (armour rod), rọ néo dây được làm bằng sợi thép bọc nhôm đảm bảo cho sợi cáp quang được bảo vệ tốt nhất về mặt cơ học cũng như về mặt điện và quang học.

Tạ chống rung sử dụng cho cáp OPGW là loại kẹp bằng hợp kim nhôm hoặc thép đúc, kẹp trên dây cáp xoắn với 2 đối trọng 2 đầu và gắn vào vị trí đã được tính toán trên dây cáp. Chúng loại tạ được chọn phù hợp với cỡ dây OPGW 70.

2.2.11 Hộp nối cáp quang:

Việc hàn nối dây cáp quang trên tuyến được thực hiện bằng hộp nối cáp quang, hộp nối cáp quang là loại chuyên dùng được thiết kế lắp cố định trên thân cột thép, cách mặt đất khoảng 10m. Các vị trí nối cáp quang sẽ được chỉ định tại từng vị trí cột phù hợp với chiều dài một cuộn cáp quang.

Vị trí đặt hộp nối cáp quang trên đường dây được tính toán với các khoảng cách lớn nhất có thể nhằm hạn chế sự suy hao tín hiệu trên mỗi nối. Đồng thời, phù hợp với chiến lược phát triển hệ thống thông tin cáp quang nhằm thuận lợi cho công tác phát triển hệ

thống viễn thông tương lai trong khu vực. Tuy nhiên, khoảng cách này bị hạn chế bởi kích thước bánh cáp được sản xuất, khả năng vận chuyển.

Trên cơ sở chiều dài các cuộn cáp quang đã được sản xuất phổ biến cho các công trình trước đây, chọn chiều dài cho mỗi cuộn cáp trung bình từ 4,000 – 5,500m.

Đặc tính kỹ thuật Hộp nối OPGW

TT	Mô tả	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 QLCL	ISO 9001 hoặc tương đương
5.	Tối thiểu 3 cửa vào/ra	Nêu cụ thể
6.	Phương pháp làm kín mối nối chống lại sự xâm nhập của khí hydro.	Nêu cụ thể
7.	Kích thước (HxWxD) (mm)	Nêu cụ thể
8.	Kèm đầy đủ phụ kiện lắp	Có
9.	Bản vẽ chi tiết tất cả phụ kiện	Nhà thầu cung cấp
10.	Thử nghiệm	Đáp ứng mục VI

2.2.12 Đặc tính kỹ thuật chuỗi néo OPGW

TT	Mô tả	Yêu cầu
1.	Nhà sản xuất	Nêu cụ thể
2.	Nước sản xuất	Nêu cụ thể
3.	Tiêu chuẩn QLCL	ISO 9001 hoặc tương đương
4.	Mã hiệu	Nêu cụ thể
	<u>Các đặc tính chung</u>	
5.	Vật liệu phụ kiện lắp nối	Nêu cụ thể
6.	Mạ kẽm nhúng nóng phụ kiện	Có
	<u>Rọ néo dây</u>	
7.	Kết cấu xoắn	Nêu cụ thể
8.	Chiều dài (mm)	Nêu cụ thể
	<u>Các đặc tính cơ học</u>	
9.	Tải trọng cơ học nhỏ nhất	≥ 120 kN
	<u>Bộ nối đất</u>	
10.	Vật liệu dây nối đất	Nêu cụ thể

TT	Mô tả	Yêu cầu
11.	Vật liệu kẹp 2 rãnh song song	Nêu cụ thể
12.	Đầu cosse bắt dây vào cột: đường kính bu lông, lỗ bu lông...	12 mm
13.	Bản vẽ chi tiết tất cả phụ kiện	Nhà thầu cung cấp
14.	Thử nghiệm	Đáp ứng mục VI-Phần đặc tính kỹ

2.2.13 Đặc tính kỹ thuật chuỗi đỡ OPGW

TT	Mô tả	Yêu cầu
1.	Nhà sản xuất	Nêu cụ thể
2.	Nước sản xuất	Nêu cụ thể
3.	Tiêu chuẩn QLCL	ISO 9001 hoặc tương đương
4.	Mã hiệu	Nêu cụ thể
	<u>Các đặc tính chung</u>	
5.	Vật liệu phụ kiện lắp nối	Nêu cụ thể
6.	Mạ kẽm phụ kiện	Có
7.	Vật liệu khóa đỡ	Nêu cụ thể
8.	Vật liệu ống đệm dây	Nêu cụ thể
	<u>Đệm bảo vệ dây</u>	
9.	Kết cấu xoắn	
10.	Chiều dài (mm)	Nêu cụ thể
	<u>Các đặc tính cơ học</u>	
11.	Tải trọng cơ học nhỏ nhất	≥ 70 kN
	<u>Bộ nối đất</u>	
12.	Vật liệu dây nối đất	Nêu cụ thể
13.	Vật liệu kẹp 2 rãnh song song	Nêu cụ thể
14.	Đầu cosse bắt dây vào cột: đường kính bu lông, lỗ bu lông.	12 mm
15.	Bản vẽ chi tiết tất cả phụ kiện	Nhà thầu cung cấp
16.	Thử nghiệm	Đáp ứng mục VI-Phần đặc tính kỹ

2.2.14 Đặc tính kỹ thuật Tạ chống rung OPGW

TT	Mô tả	Yêu cầu
1.	Nhà sản xuất	Nêu cụ thể
2.	Nước sản xuất	Nêu cụ thể
3.	Tiêu chuẩn QLCL	ISO 9001 hoặc tương đương
4.	Mã hiệu	Nêu cụ thể
	Các đặc tính kỹ thuật	
5.	Vật liệu chế tạo đối trọng: thép/gang...	Nêu cụ thể
6.	Vật liệu chế tạo cáp xoắn đở đối trọng	Thép
7.	Lỗ thoát nước mưa cho đối trọng	Có
8.	Khối lượng bộ tạ (kg)	Nêu cụ thể
9.	Bản vẽ kỹ thuật và sơ đồ lắp đặt tạ chống rung trên đường dây	Nhà thầu cung cấp
10.	Thử nghiệm	Đáp ứng mục VI-Phần đặc tính kỹ thuật

2.3. THIẾT BỊ HỆ THỐNG THÔNG TIN LIÊN LẠC

2.3.1. Cấp nguồn cho hệ thống thông tin liên lạc:

- Điện áp ngõ vào: 110VDC \pm 20%

2.3.2. Hộp nối đầu cuối cáp quang và giá đỡ phân phối (ODF):

Nhà thầu phải cung cấp hộp đầu cuối với giá ODF và các phần cứng phù hợp để đặt trong tủ rack, cung cấp 1 môi trường được bảo vệ cho việc hàn nối và đấu nối đầu cuối của cáp quang.

Mỗi hộp đầu cuối với ODF phải được bảo vệ hoàn toàn chống ăn mòn, bụi bẩn và bao gồm tất cả phần cứng để treo, khay nối ghép sợi quang, pigtail, adaptors, các đầu nối FC/SC/APC/LC/ST..., bộ bảo vệ điểm kết hợp, vòng đệm cáp và các phụ kiện cho đầu nối cuối và phân phối cố định.

Hộp phân phối sợi quang- ODF

- Tiêu chuẩn IEC, JIS-G
- Thiết kế dạng hộp kín.
- Kết cấu đóng mở dạng nắp đậy
- Cửa mặt trước có khóa cài bảo vệ các đầu nối quang và các sợi patchcord
- Lắp đặt cố định trên giá 19” chuẩn
- Có vị trí để dán nhãn và ghi chú.
- Bộ phận cố cáp phải đảm bảo cố định chắc chắn đầu cáp vào.
- Dùng ống co nhiệt bảo vệ mối hàn.

■ Khay hàn, dây nối quang (pigtail) đơn mode, đầu giao tiếp FC, SC, ST, LC,.. tốt (có suy hao tiếp xúc và phản xạ ngược thấp) và các phụ kiện lắp đặt hợp bộ đầy đủ.

Hộp bảo vệ bên ngoài được chế tạo bằng thép chịu lực cao, sơn tĩnh điện chống gỉ, các phụ kiện phải được chế tạo đồng bộ, có thể chịu tác động rung lắc mà không ảnh hưởng đến sợi quang và các kết cấu bên trong

2.3.3. Cáp quang Non-metallic:

Cáp quang Non-metallic là loại chôn trực tiếp trong đất và đặt trong ống nhựa bảo vệ.

Cấu trúc cáp quang gồm các sợi cáp dạng đơn mode. Tất cả các sợi quang phải hoàn toàn trơn láng và đáp ứng đầy đủ những yêu cầu về quang học, cơ khí và những đòi hỏi theo yêu cầu bảo vệ môi trường. Hoàn toàn không có những mối hàn trong sợi quang được sản xuất.

Cáp quang phải được cấu trúc bằng lớp đệm lỏng được quấn lại quanh các lõi cáp được đặt trong 1 loạt các ống. Đường kính bên trong của ống phải lớn hơn đường kính bó sợi cáp bên trong ống. Tỷ lệ của đường kính trong của ống và kích thước của bó sợi phải lớn đủ để bó sợi không dính chặt vào bề mặt bên trong của thành ống. Tương tự, các sợi cáp phải đủ không gian bên trong ống để thỏa mãn các yêu cầu của đặc tính cơ lý và môi trường.

Ống đệm phải được điền đầy bằng hợp chất gell đồng nhất không hút ẩm, không dưỡng nấm mốc, không dẫn điện. Chất gell phải chống bụi và tạp chất. Chất gell phải sẵn sàng tiêu biến một cách thuận tiện trong các dung môi không độc hại. Các sợi cáp phải không bám chặt vào bên trong của thành ống. Mỗi ống đệm trong một sợi cáp hoàn chỉnh có thể được phân biệt với các cái khác bằng phương thức đánh mã màu.

Lớp vỏ bọc có khả năng ngăn ngừa sự phát triển của nấm mốc và các lỗ hổng, các đường nứt và các bọt khí. Lớp vỏ bọc phải chứa các thành phần không kim loại và có bề dày phù hợp.

Đặc tính kỹ thuật cáp quang:

+ Tiêu chuẩn	ITU-T G.652D
+ Sợi cáp quang	đơn mode
+ Loại cáp quang	phi kim loại
+ Số sợi quang	≥ 24
+ Bước sóng công tác	1310 nm hoặc 1550 nm
+ Đường kính trường Mode:	
+ Tại 1310nm	8,6pm - 9,5pm; Sai số: $\pm 0,6$ pm
+ Tại 1550nm	7,8pm - 8,5pm; Sai số: $\pm 0,6$
+ Sai số không đồng tâm trường mode	$\leq 0,6$ pm
+ Độ không tròn lớp bao lõi	$\leq 1\%$.
+ Đường kính lớp bao lõi	: 125pm ± 1 pm

+ Mã màu	: EIA/TIA RS-598
- Độ suy giảm thay đổi ở 1285 -	1310nm: < 0,1dB/km
- Hệ số tổn hao trung bình:	
+ Tại 1310 nm	: $\leq 0,4$ dB/ km
+ Tại 1550 nm	: $\leq 0,35$ dB/ km
- Độ tán sắc tín hiệu truyền:	
+ Tại 1310nm	: $\leq 3,5$ ps/nm.km
+ Tại 1550nm	: ≤ 18 ps/nm.km
- Bước sóng cắt	
+ Tại 1310nm	: ≤ 1260 nm
+ Tại 1550nm	: ≤ 1270 nm

- Nhiệt độ hoạt động cho phép đối với sợi quang: từ 0°C : +85°C

- Mã màu: Các sợi quang phải được đánh dấu bằng lớp phủ màu (có 12 màu khác nhau) với mã màu theo tiêu chuẩn EIA/TIA 598. Màu của sợi quang phải không bị phai khi nhiệt độ thay đổi, không bị lem cũng như dính chặt vào nhau khi nằm kế nhau.

2.3.4. Cáp nhảy quang (patchcord):

Cáp nhảy nối thiết bị quang với ODF:

- + Kiểu sợi quang: đơn một (Single mode) 9/125 pm
- + Độ suy giảm tín hiệu: $\leq 0,2$ dB
- + Bước sóng: 1300~1600nm
- + Độ uốn cong: $R \geq 3$ cm
- + Lực căng lớn nhất: ≤ 90 N/cm
- + Lực nghiền nát: ≤ 550 N/cm
- + Đường kính vỏ ngoài: 3 mm
- + Vỏ: PVC, màu vàng/xanh
- + Kiểu đầu nối (có sẵn): IED-connector type / ODF-connector type

Cáp nhảy quang nối các thiết bị trong trạm:

- + Kiểu sợi quang: đa mode (multimode) 50/125 pm hoặc 62,5/125pm
- + Độ suy giảm tín hiệu: $\leq 0,2$ dB
- + Bước sóng: 850nm/1310nm
- + Độ uốn cong: $R \geq 3$ cm
- + Lực căng lớn nhất: ≤ 90 N/cm
- + Lực nghiền nát: ≤ 550 N/cm
- + Đường kính vỏ ngoài: 3 mm

+ Vỏ: PVC, màu cam

+ Kiểu đầu nối (có sẵn): LC/IED-connector type (SC/FC/ST/LC...)

BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT

St	Mô tả	Yêu cầu
1	CÁP QUANG NON-METALLIC (FO)	
	- Nhà sản xuất/Nước sản xuất	Nêu cụ thể
	- Mã hiệu	Nêu cụ thể
	<i>* Các đặc tính kỹ thuật sợi cáp quang:</i>	
	- Tiêu chuẩn:	ITU-T G.652D
	- Loại	Đơn mode
	- Số sợi	24
	- Bước sóng làm việc	1310nm -1550nm
	- Đường kính trường mode	(7,8 A 9,5) pm ± 6 pm
	- Sai số không đồng tâm của trường mode	≤ 0,6 pm
	- Đường kính lớp bao lõi	125pm ±1pm
	- Độ không tròn đều của vỏ	≤ 1%
	- Đường kính lớp vỏ bọc ngoài	245pm ±10pm
	- Hệ số suy hao tại bước sóng 1310nm	≤ 0,4 dB/km
	- Hệ số suy hao tại bước sóng 1550nm	≤ 0,35 dB/km
	- Hệ số tán sắc tại bước sóng 1310nm	≤ 3,5 ps/nm.km
	- Hệ số tán sắc tại bước sóng 1550nm	≤ 18 ps/nm.km
	- Bước sóng cắt	$\lambda_{cc} < 1260\text{nm}$
	- Mức thử nghiệm sợi quang	≤ 1% sức căng
	- Mã màu	EIA/TIA RS-598
	<i>* Đặc tính kỹ thuật sợi cáp:</i>	
	- Loại	Non-metallic lắp đặt trong ống và chôn trực tiếp trong đất
	- Lực kéo đứt (RTS)	≥ 3 kN
	- Tải trọng phá hoại (kN)	Nêu cụ thể
	- Bán kính uốn cong tối thiểu trong quá trình lắp đặt	20 lần đường kính ngoài.
	- Bán kính uốn cong tối thiểu khi lắp đặt treo	10 lần đường kính ngoài
	- Đường kính ngoài (mm)	Nêu cụ thể
	- Loại vỏ bọc	Chống gặm nhấm & mỗi một
	- Chống nước	IEC-794-1-F5
	- Nhiệt độ làm việc	(-10 : +80) 0C

St	Mô tả	Yêu cầu
	- Độ ẩm tuyệt đối	(0 : 100) %
	- Tuổi thọ thiết kế của cáp.	20 năm
2	DÂY ĐÁU NHẢY VÀ ĐÁU NỐI SỢI QUANG	
	- Nhà sản xuất/Nước sản xuất	Nêu cụ thể
	- Mã hiệu	Nêu cụ thể
	- Đầu nối	SC/APC
	- Sợi quang	Đơn mode
	- Tổn hao do nối ngoài	$\leq 0,2$ dB
	- Chiều dài tổng	≥ 10 m
3	HỘP NỐI CÁP QUANG	
	- Nhà sản xuất/Nước sản xuất	Nêu cụ thể
	- Mã hiệu	Nêu cụ thể
	- Dạng thiết kế	Măng sông có nắp đậy
	- Ứng dụng	Cho việc đấu nối cáp OPGW/FO và ADSS/ADSS, tối thiểu 24 sợi và 3 cổng cho cáp vào/ra
	- Phần cứng lắp đặt	Treo trên cột, kẹp, cuộc nối cáp, ống co giãn vì nhiệt và các phụ kiện
4	HỘP ĐẦU CUỐI CÁP QUANG VỚI ODF	
	- Nhà sản xuất/Nước sản xuất	Nêu cụ thể
	- Mã hiệu	Nêu cụ thể
	- Ứng dụng	Cho đấu nối đầu cuối và phân phối 24 sợi quang
	- Lắp đặt	Trong tủ rack 19"
	- Đầu nối	SC/APC
	- Ngõ ra cáp	Sau tủ
	- Phần cứng lắp đặt	Đầy đủ 24 Pigtail SC/APC, cuộn nối cáp, máng bảo vệ chống co ngót do nhiệt, bộ phận nối và các phụ kiện thích hợp. v.v
5	TỦ THIẾT BỊ THÔNG TIN	
	- Nhà sản xuất/Nước sản xuất	Nêu cụ thể
	- Mã hiệu	Nêu cụ thể

St	Mô tả	Yêu cầu
	- Tiêu chuẩn	Rack 19 inch
	- Cấp bảo vệ (tối thiểu)	IP.20
	- Cửa trước, cửa trong, cửa sau, các mặt bên, khóa ...	Kèm theo
	- Bảng phân phối nguồn, cầu chì và & ngăn, cáp ...	Kèm theo
	- Lắp ráp hoàn chỉnh	Có
	- Điều kiện môi trường	TCN:68-149 hoặc tương đương
	- Phụ kiện lắp đặt	Kèm theo
	- Kích thước (Cao x rộng x sâu) mm	Nêu cụ thể

2.3.5. Ống nhựa gân xoắn HDPE chịu lực:

Ống nhựa xoắn HDPE có đặc tính chống rạn nứt, chống ăn mòn, và chống lão hóa tốt, lắp đặt ngoài trời (đi nổi hoặc đi ngầm), 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)...

Ống xoắn HDPE có độ bền rất cao, chịu đựng được trong môi trường bao gồm chất lỏng cũng như dung dịch hay gặp phải trên đường dẫn, đất cấp thoát nước. Ống không hề xảy ra hiện tượng rò rỉ và cũng không hề bị tác động dưới những dung dịch như muối, kiềm hoặc axit,...

Khả năng thích nghi tốt với nhiệt độ cao, ống nhựa xoắn HDPE hoàn toàn có thể hoạt động tốt khi thi công trong thời gian dài trong nhiều điều kiện môi trường và không hề bị ảnh hưởng dưới tác động của tia cực tím.

Ngay cả ở nhiệt độ cực thấp dưới -40°C ống HDPE vẫn sẽ giữ nguyên được khả năng chịu áp cũng như độ va đập tốt hơn hẳn so với những ống nhựa cán bản khác. Ống nhựa gân xoắn HDPE cũng chịu lửa rất tốt. Khi bị tác động bởi ngọn lửa, ống nhựa xoắn HDPE gần như không bắt lửa, hàng hoá chỉ mềm đi và có chút ít biến dạng. Nhiệt độ sản phẩm của nhựa HDPE vẫn còn khả năng hoạt động lên tới 327°C

Ống luôn dây HDPE có những đặc tính có thể uốn dẻo rất lớn và có thể chịu biến dạng lớn dưới loại tải cao.

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		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm		ISO 9001 hoặc tương đương
5	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 7997:2009, TCVN 8699:2011 hoặc tiêu chuẩn tương

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
6	Vật liệu		Nhựa HDPE
7	Cấu tạo		Ống được làm từ nguyên liệu HDPE (High density polyethylene) theo dạng ống xoắn, chịu lực, bề mặt sản phẩm nhẵn bóng, màu sắc đồng nhất, không hoá dẻo, không mùi.
8	Màu sắc		Cam
9	Đường kính ngoài		
9.1	Ống xoắn HDPE Ø 32/25	mm	32 ± 2
9.2	Ống xoắn HDPE Ø 40/30	mm	40 ± 2
10	Đường kính trong		
10.1	Ống xoắn HDPE Ø 32/25	mm	25 ± 2
10.2	Ống xoắn HDPE Ø 40/30	mm	30 ± 2
11	Bề dày trung bình thành ống		
11.1	Ống xoắn HDPE Ø 32/25	mm	$\geq 1,5$
11.2	Ống xoắn HDPE Ø 40/30	mm	$\geq 1,5$
12	Bước xoắn		
12.1	Ống xoắn HDPE Ø 32/25		$08 \pm 0,5$
12.2	Ống xoắn HDPE Ø 40/30		$10 \pm 0,5$
13	Độ bền nén	N	$F = 17 \cdot (dn + dt)/4$, trong đó dn, dt lần lượt là đường kính ngoài, đường
14	Khối lượng riêng	g/cm ³	$\geq 0,95$
15	Điện áp đánh xuyên	kV	≥ 40
16	Độ chịu nhiệt Vicat (nhiệt độ mềm hóa)	°C	≥ 80
17	Độ bền kéo đứt (áp dụng đối với tất cả các ống có đường	N/cm ²	≥ 1550

2.4. CÁCH ĐIỆN VÀ PHỤ KIỆN

2.4.1 Điều kiện môi trường thiết kế cách điện công trình

- Nhiệt độ môi trường lớn nhất : 45°C.
- Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất : 0°C.
- Khí hậu : Nhiệt đới, nóng ẩm.
- Độ ẩm : 100%.
- Độ cao so với mực nước biển : ≤ 1000 m
- Vận tốc gió : 160 km/h

2.4.2 Yêu về kết cấu và đặc tính kỹ thuật

Cách điện có dạng mũ theo IEC 60305 và IEC 60120, phần trên của cách điện có dạng hình trụ tròn, được thiết kế sử dụng ngoài trời, phù hợp để vận hành trong điều kiện khí hậu nhiệt đới ẩm ướt, vùng ven biển, sương muối, vùng ô nhiễm công nghiệp, vùng có mật độ giông sét lớn.

Chụp và đầu ty cách điện đảm bảo không bị oxy hóa, méo mó dưới tải trọng cơ học, làm thay đổi khoảng không tương đối của các cách điện hoặc để tăng thêm các ứng suất khác lên cách điện.

Chụp làm bằng gang đúc hoặc hợp kim và mạ kẽm nhúng nóng. Chụp phải tròn, mặt bên trong và ngoài đồng tâm, không bị nứt, co ngót, không bị rỗ, mép ngoài không khô nhám để giảm tối đa các hiện tượng tập trung điện trường và gây nhiễu sóng vô tuyến.

Phần cách điện làm bằng thủy tinh hoặc gốm. Phần đầu của phần cách điện tại chỗ tiếp xúc với ty cách điện phải được thiết kế hình trụ để ứng suất điện và cơ được phân bố đều. Phần cách điện thủy tinh không được khuyết tật như bao gồm tạp chất, bọt khí bên trong và bề mặt bên ngoài phải đồng nhất.

Xi măng liên kết giữa chụp và phần cách điện cũng như giữa phần cách điện và ty sứ phải là loại xi măng Aluminous theo tiêu chuẩn EN 14647.

Để tránh khe hở tiếp giáp giữa chụp “cap” và phần cách điện của bát thủy tinh nhằm giảm văng quang tại khu vực này, phần khe hở này phải có công nghệ gắn kết (có thể chèn kín bằng tơ sợi tổng hợp) và liên kết bằng sơn dẫn điện, với mục đích khi sử dụng trong vận hành không bị rỗ có khe hở tại khu vực tiếp giáp này làm phóng điện văng quang và gây nhiễu.

Chốt chẻ để hãm đầu ty cách điện khi lắp ráp kết nối làm bằng thép không han rỉ, bị mài mòn trong quá trình vận hành.

Mạ kẽm nhúng nóng và nhãn mác theo tiêu chuẩn IEC 60383-1.

2.4.3 Các tiêu chuẩn áp dụng

Tất cả hàng hóa và thiết bị được cung cấp theo đặc tính kỹ thuật này phải tuân theo các Tiêu chuẩn Việt Nam và Tiêu chuẩn quốc tế sau:

- TCVN 7998-2: Cách điện dùng cho đường dây trên không có điện áp danh nghĩa lớn hơn 1000V – phần 2: cách điện kiểu treo và bộ cách điện dùng cho hệ thống điện xoay chiều – định nghĩa, phương pháp thử nghiệm và tiêu chí chấp nhận.
- IEC 60305 Insulators for overhead lines with a nominal voltage above 1000 V - Ceramic or glass insulator units for AC systems - Characteristics of insulator units of the cap and pin type.
- IEC 60471 Clevis and tongue couplings of string insulator units - Dimensions.
- IEC 60120 Ball and socket couplings of string insulator units - Dimensions.
- IEC 60383-2 Insulators for overhead lines with a nominal voltage above 1000 V - Part 2: Insulator strings and insulator sets for a.c. systems - Definitions, test methods and acceptance criteria.
- IEC 60383-1 Insulators for overhead lines with a nominal voltage above 1000 V - Part 1: Ceramic or glass insulator units for a.c. systems - Definitions, test methods and acceptance criteria.

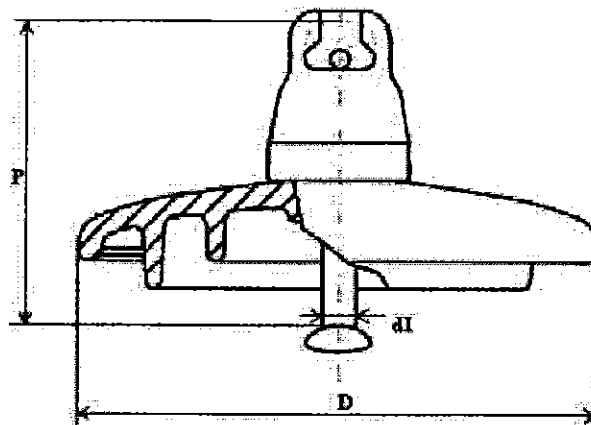
Quy định về tiêu chuẩn tương đương:

- 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 nêu trên. Chi tiết về sự khác biệt 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.

2.4.4 Đặc tính tổng quát

- a) Vật liệu chế tạo: Gốm/Thủy tinh cường lực (hoặc thủy tinh cường lực an toàn).
- b) Chất lượng bề mặt cách điện treo: Bề mặt cách điện treo không được có các khuyết tật như các nếp nhăn rõ rệt, các tạp chất lạ, bọt hờ, vết rạn, nứt, rỗ và vỡ.
- c) Phụ kiện chuỗi cách điện:
 - Các phụ kiện, chi tiết bằng thép đi kèm theo cách điện treo phải được mạ kẽm nhúng nóng, chiều 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.
 - Mỗi chuỗi cách điện bao gồm một số bát cách điện và đầy đủ phụ kiện để lắp đặt hoàn chỉnh như móc treo chữ U, bu lông chữ U, vòng treo, mắt nối, khóa néo, khóa đỡ v.v.
 - Mỗi phụ kiện của chuỗi cách điện phải được đánh dấu tên, chữ viết tắt hoặc dấu thương hiệu của nhà sản xuất, năm sản xuất. Đối với các bát cách điện còn phải đánh dấu thêm kích thước và cường độ chịu lực cơ khí. Các đánh dấu này phải đảm bảo dễ đọc và không tẩy xóa được.
 - Các phụ kiện phải đảm bảo móc nối hợp bộ với nhau, có thể tháo-lắp, thay thế dễ dàng; có đầy đủ các chi tiết như đai ốc, vòng đệm, chốt hãm v.v. để không bị tuột hoặc hư hại trong suốt quá trình sử dụng. Các phụ kiện của chuỗi cách điện phải đảm bảo khả năng chịu lực tương đương hoặc lớn hơn lực phá hủy của bát cách điện được quy định ở bảng thông số kỹ thuật.
 - Các phụ kiện đỡ, hãm trực tiếp với dây dẫn, cáp điện (như khóa đỡ, khóa néo v.v.) phải được lựa chọn để phù hợp với từng loại dây dẫn, cáp điện; vừa đảm bảo yêu cầu kỹ thuật vừa không gây tổn hại cho dây trong suốt quá trình vận hành. Đối với dây dẫn có lớp ngoài cùng bằng nhôm thì các khóa đỡ phải có lớp lót bằng nhôm, độ dày lớp lót > 0,5mm hoặc bằng dây bảo vệ hợp kim nhôm (Armour Rod). Đối với khóa néo dây (loại bắt bu lông) bắt buộc phải có lớp lót bằng nhôm, độ dày lớp lót > 0,5mm.
 - Các chốt bi, chốt ngang (như chốt ngang của khóa đỡ dây, khóa néo dây, mắt nối kép v.v.) phải làm bằng thép không gỉ, chịu mài mòn cao (mác thép CT45, S45C trở lên hoặc tương đương).
 - Chuỗi cách điện phải có các vòng kẹp chống ăn mòn khi đi qua các khu vực nhiễm bẩn, nhiễm mặn.

Các loại bát cách điện:



Bát sứ cách điện với khớp nối kiểu móc treo đầu tròn (Ball and Socket).

Giá trị xác định của các đặc tính cơ khí và kích thước cho các phần tử chuỗi cách điện có khớp nối kiểu móc treo đầu tròn (Ball and Socket).

Ký hiệu	Tải trọng phá hủy cơ khí hoặc cơ điện	Đường kính danh định lớn nhất của phần cách điện	Khoảng cách danh định	Chiều dài dòng rò danh định nhỏ nhất	Khớp nối tiêu chuẩn theo IEC 120
	kN	D-mm	P-mm	mm	d1
U 40 B	40	175	110	190	11
U 40 BP	40	210	110	295	11
U 70 BS	70	255	127	295	16
U 70 BL	70	255	146	295	16
U 70 BLP	70	280	146	440	16
U 100 BS	100	255	127	295	16
U 100 BL	100	255	146	295	16
U 100 BLP	100	280	146	440	16
U 120 B	120	255	146	295	16
U 120 BP	120	280	146	440	16
U 160 BS	160	280	146	315	20
U 160 BSP	160	330	146	440	20
U 160 BL	160	280	170	340	20
U 160 BLP	160	330	170	525	20
U 210 B	210	300	170	370	20
U 210 BP	210	330	170	525	20
U 300 B	300	330	195	390	24
U 300 BP	300	400	195	590	24
U 400 B	400	380	205	525	28
U 530 B	530	380	240	600	32

2.4.5 Đặc tính kỹ thuật của cách điện

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất/ Nước sản xuất		Nêu cụ thể
2	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm		ISO 9001 hoặc tương đương
3	Mã hiệu		
3.1	Cách điện đỡ		Nêu cụ thể
3.2	Cách điện néo		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 7998-2, IEC 60305, IEC 60471, IEC 60120, IEC 60383-2, IEC 60383-1 hoặc các tiêu chuẩn tương đương
5	Đặc tính của 01 bát cách điện		
5.1	Kiểu khớp nối		Lựa chọn theo thiết kế, là kiểu (i) Khớp nối kiểu móc treo đầu tròn (Ball and Socket, IEC 60120) hoặc (ii) Khớp nối kiểu chốt bẻ (Clevis and Tongue, IEC 60471)
5.2	Vật liệu cách điện		Gốm/Thủy tinh cường lực (hoặc thủy tinh cường lực an toàn)
a	Kích thước:		Theo thiết kế, phù hợp với bảng đặc tính kỹ thuật của cách điện (bảng 1, bảng 2)
a.1	+ Chiều cao bát cách điện	mm	Nêu cụ thể
a.2	+ Đường kính	mm	Nêu cụ thể
a.3	+ Chiều dài dòng rò	mm	Nêu cụ thể
5.3	Độ bền điện:		
a	Điện áp chịu đựng tần số nguồn 50 Hz, 1 phút (trạng thái khô)	kVrms	≥ 70
b	Điện áp chịu đựng tần số nguồn 50 Hz, 1 phút (trạng thái ướt)	kVrms	≥ 40

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
c	Điện áp chịu đựng xung sét	kVpeak	≥ 100
d	Điện áp đánh thủng nhỏ nhất	kVrms	≥ 120
5.4	Độ bền cơ (tải trọng phá hủy):		
a	Chuỗi cách điện treo	kN	Theo thiết kế, phù hợp với bảng đặc tính kỹ thuật của cách điện (bảng 1, bảng 2)
b	Chuỗi cách điện néo	kN	Theo thiết kế, phù hợp với bảng đặc tính kỹ thuật của cách điện (bảng 1, bảng 2)
6	Các thành phần chính của 01 chuỗi cách điện		
6.1	Chuỗi cách điện đỡ:		Theo bản vẽ thiết kế dự án
a	Gu-đông treo chuỗi		Vật liệu chế tạo là thép mạ kẽm nhúng nóng. Tải trọng phá hủy theo giá trị tính toán
b	Móc treo chữ U		
c	Vòng treo đầu tròn		
d	Mắt nối trung gian		
e	Khóa đỡ dây dẫn		
f	Phụ kiện mạ kẽm		Đáp ứng
g	Số bát cách điện	bát	Theo tính toán thiết kế
6.2	Chuỗi cách điện néo:		Theo bản vẽ thiết kế dự án
a	Móc treo chữ U		Vật liệu chế tạo là thép mạ kẽm nhúng nóng. Tải trọng phá hủy theo giá trị tính toán
b	Mắt nối điều chỉnh		
c	Vòng treo đầu tròn		

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
d	Mắt nối đơn		
e	Mắt nối kép		
f	Mắt nối lắp ráp		
g	Mắt nối trung gian		
h	Khóa néo dây dẫn		
k	Phụ kiện mạ kẽm		Đáp ứng
m	Số bát cách điện	bát	Theo tính toán thiết kế

2.4.6 Phụ kiện lắp ráp

2.4.7 Các khóa:

- Các khóa dây dẫn đường dây phải là loại được duyệt và phải hết sức nhẹ có thể được. Tất cả các khóa phải được thiết kế để tránh bất kỳ khả năng làm biến dạng dây dẫn bên xoắn và làm tách rời ra các sợi dây.
- Khóa đỡ dây dẫn phải tự do xoay quanh trục mặt phẳng đứng theo trục nằm ngang qua đường tâm của dây dẫn. Các khóa đỡ phải cho phép dây dẫn trượt tại giá trị 20% lực căng max. của dây dẫn được ghi trong các Bảng biểu, nhưng dây dẫn phải được khóa về mặt cơ khí trong cách thức đã duyệt. Trừ phi các quy định khác được duyệt, điểm ngoài cùng của khóa phải không nhỏ hơn 2 lần đường kính dây dẫn bên trong điểm ngoài cùng của tiếp xúc giữa dây dẫn và rãnh đỡ của nó (dây dẫn được coi là nằm ngang). Rãnh đỡ dây trước điểm sau cùng phải được làm cong theo mặt phẳng đứng với bán kính tối thiểu 150 mm và đối với một khoảng cách đủ để cho phép dây dẫn rời ra khỏi khóa tại độ nghiêng lớn nhất để được đặt trong vận hành. Miếng của rãnh đỡ dây cũng phải làm loe ra. Miếng rãnh đỡ dây phải tạo dạng miếng chuông tại mỗi đầu với bán kính tối thiểu là 25 mm đối với khoảng cách 125 mm, trừ khi các quy định khác được duyệt.
- Tất cả các miếng rãnh đỡ dây dẫn bên với các sợi lớp ngoài bằng nhôm với các miếng lót bằng nhôm mềm để bảo vệ dây dẫn. ở những chỗ lắp thanh bọc hợp kim nhôm được quy định, miếng lót có thể bỏ qua.
- Khóa néo là loại bu lông còn ống nối dây và ống nối sửa chữa là loại ép và phải phù hợp với tất cả phương diện với các điều khoản của Quy định kỹ thuật đối với các mối nối dây dẫn đường dây ở những nơi áp dụng. Đơn vị thi công phải cung cấp các phụ kiện cần thiết liên quan lắp đặt như mỡ, bu lông. Hiệu năng về cơ học của các khóa néo như thế phải không bị ảnh hưởng bởi các phương pháp lắp ráp liên quan đến việc sử dụng các khóa lắp ráp phụ trước, trong hoặc sau lắp ráp khóa néo. Chuỗi cách điện néo và khóa néo phải bố trí để tạo khoảng hở tối thiểu 150mm giữa dây dẫn và vành của phân mang điện của bộ cách điện.
- Tất cả các phụ kiện lắp ráp giữa dây dẫn và xà cột thép chẳng hạn như vòng

treo chữ U đến lưỡi của mắc nối chữ U, vòng treo đến tấm nối hoặc mắc nối phải chịu được tải trọng kéo trong vận hành phù hợp với tiêu chuẩn BS 3288, ngoại trừ các chốt lắp ráp phải được thay bằng các bulon và đai ốc được dự phòng bởi các chốt chẻ. Một vòng đệm là không yêu cầu và phần cuối không tiện ren của bu-lon phải kéo dài 3 mm qua mắc nối chữ U. Trong khi lắp lắp, các đai ốc phải được xiết chặt và được chặn lại chốt chẻ bằng thép không rỉ hoặc bằng đồng thau. Khoảng mở của mắc nối 3 chân phải không lớn hơn bề dày của lưỡi, tấm nối tương ứng 3 mm. Phải trang bị vùng chịu lực toàn phần giữa các phụ kiện lắp ráp và các điểm hoặc đường tiếp xúc là phải tránh bất cứ ở đâu có thể để không làm ảnh hưởng đến tính linh động của phụ kiện lắp ráp.

- Các phụ kiện lắp ráp được chế tạo từ gang dẻo hoặc thép phải được mạ kẽm theo Quy định kỹ thuật.
- Tất cả các bu-lon và đai ốc phải theo tiêu chuẩn BS 4190 hoặc tiêu chuẩn quốc gia tương đương khác và hệ ren phải theo tiêu chuẩn hệ mét. Các bu-lon và đai ốc phải làm từ thép có đầu hình bát giác. Phần ren phải không được tạo ra một phần mặt phẳng xén hoặc bề mặt trong các chỗ nối.
- Bu-lon với mọi đường kính được cho phải là một loại thép và được đánh dấu để nhận biết và phải được khóa bằng đai ốc khóa.
- Tất cả bu-lon, đai ốc, vòng đệm và thanh tạo ren phải được mạ kẽm, kể cả các phần được tiện ren, tất cả các đai ốc phải được mạ kẽm ngoại trừ phần tiện ren sẽ được tra dầu. Mạ kẽm phải tuân theo Quy định kỹ thuật.
- Sức bền cơ khí của các phụ kiện lắp ráp phải được ghi trong các Bảng biểu và tải trọng phá hủy của mỗi phụ kiện lắp ráp phải được ghi trên các bản vẽ.
- Mắc nối điều chỉnh độ võng phải được cung cấp cho tất cả các chuỗi néo dây dẫn đường dây và phải được lắp ở phần nổi đất của chuỗi. Tất cả các mắc nối điều chỉnh phải có dải điều chỉnh với mỗi bước đều nhau, khoảng cách giữa các bước và dải điều chỉnh tối đa của mắc nối điều chỉnh theo nhà cấp hàng.

2.4.8 Dây nối đất:

- Dây nối đất từ dây chống sét vào cột thép gồm nhiều sợi nhôm bện lại với tiết diện tổng không nhỏ hơn 50mm². Dây nối đất có độ mềm dẻo, không gặp trở ngại do sự di chuyển của kẹp đỡ, đầu cuối của dây là đầu cốt ép bị các khóa dây dẫn đường dây phải là loại được duyệt và phải hết sức nhẹ có chiều dài phù hợp.

2.4.9 Tụ chống rung:

STT	CÁC ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT	YÊU CẦU
1	Nhà sản xuất /Nước sản xuất	Nêu cụ thể
2	Mã hiệu/Số catalogue sản phẩm phù hợp với loại dây ACSR-240/32	Nêu cụ thể
3	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO 9000 hoặc tương đương
4	Tiêu chuẩn áp dụng	AS 1154 hoặc tương đương
5	Khối lượng (kg)	Nêu cụ thể
6	Phần kẹp nối với dây dẫn	Nhôm hoặc hợp kim nhôm

STT	CÁC ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT	YÊU CẦU
7	Các phần sắt	Phải được mạ kẽm nhúng nóng
8	Bu lông, đai ốc, vòng đệm, vòng đệm vênh...	Làm bằng thép không gỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng.
9	Phạm vi cung cấp của mỗi tạ	Theo bản vẽ đính kèm
10	Yêu cầu kiểm tra và thử nghiệm	Đáp ứng yêu cầu mục 4 phần III. Mã tiêu chuẩn VI-LINE-HV-INSULATOR kèm theo QĐ 211/QĐ-HĐTV của Tổng công ty Điện lực miền Nam
11	Bản vẽ của nhà sản xuất/catalog có kích thước và thông số kỹ thuật chi tiết	Cung cấp
12	Mẫu đính kèm	Cung cấp khi Bền mời thầu yêu cầu

2.4.10 Tạ bù:

- Những chuỗi cách điện đỡ (kể cả chuỗi đỡ lèo), nếu yêu cầu, sẽ được lắp đặt các bộ tạ bù nhằm giảm sự dao động. Tạ bù có khối lượng được ghép từ các tấm sắt (gang) nhỏ 25kg, bằng sắt mạ kẽm, nhà thầu sẽ cung cấp đầy đủ các chủng loại và kích thước phù hợp.

2.4.11 Các khóa néo, ống nối và ống nối sửa chữa của dây dẫn và dây chống sét.

- Các ống nối dùng cho dây phải thuộc loại nén. ống nối phải phù hợp với đặc tính dây dẫn và dây chống sét.
- Các khóa néo và đầu cose đầu dây lèo có độ bền tương ứng không nhỏ hơn 90% và 30% lực kéo đứt của dây dẫn và có độ dẫn điện không nhỏ hơn độ dẫn điện của dây dẫn; không có khuyết tật; không làm hư hỏng dây dẫn khi lắp ráp. Vị trí ép được đánh dấu rõ trên bề mặt của từng khóa và đầu cose đầu lèo. Bộ phận bằng thép phải được mạ kẽm nhúng nóng. Khóa néo kiểu ép phải phù hợp với đặc tính dây dẫn và dây chống sét
- ống nối ép dây dẫn sẽ gồm hai phần, phần thép và vỏ nhôm với hợp chất thích hợp làm đầy chống sự ô xi hoá. Nhà thầu phải cung cấp mỡ điện đầy và mỡ tiếp xúc trong các tuýp được đóng gói riêng. Tính dẫn điện của mỗi ống nối tuân theo các điều kiện thử nghiệm qui định và không thấp hơn so với dây dẫn đường dây. Hình dáng của chỗ nối sau khi ép có dạng hình lục lăng. Nhà thầu phải cung cấp tài liệu, bản vẽ hướng dẫn ép nối.
- Các ống nối chịu lực kéo không được phép trượt và làm hỏng dây dẫn hoặc bất kỳ một phần nào của dây dẫn tại mức tải trọng nhỏ hơn 95% độ bền kéo tối thiểu của dây dẫn đường dây đã qui định và khi thử nghiệm theo các yêu cầu đặc tính kỹ thuật này.
- Tất cả các ống nối có càng ít các bộ phận càng tốt và không gây ra sự hư hỏng dây dẫn do sự dịch chuyển các lớp khác nhau của dây dẫn trong suốt quá trình lắp ráp. Các kẹp nối không chịu lực không cho phép có bất kỳ sự trượt hoặc làm hư hỏng mối nối tại tải trọng nhỏ hơn 25% tải trọng kéo đứt tối thiểu của dây dẫn đường dây, và phải được thiết kế sao cho không làm lỏng các mối nối

có thể xảy ra trong quá trình vận hành. Thiết kế các ống/kẹp nối sao cho giảm thiểu được các khả năng hư hỏng trong lắp ráp.

- Khi các bề mặt và các kẹp cực được bắt nối với nhau bằng các bulông, chúng cần được bảo vệ tại xương của Nhà chế tạo bằng các lớp bọc bằng nhựa có thể lột ra được hoặc bằng phương tiện khác đã được duyệt.

2.4.11.1 Khóa néo ép dây dẫn:

STT	CÁC ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT	YÊU CẦU
1	Nhà sản xuất /Nước sản xuất	Nêu cụ thể
2	Mã hiệu/Số catalogue sản phẩm phù hợp với loại dây ACSR-240/32	Nêu cụ thể
3	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO 9000 hoặc tương đương
4	Tiêu chuẩn áp dụng	AS 1154, IEC 60120, TCVN 3624-81 hoặc tương đương
5	Đường kính ty theo IEC 60120	16 (Đối với cách điện 70kN và 120kN)
	Loại	Bộ kẹp néo ép có ít nhất 2 bu long, bao gồm các thành phần sau: <ul style="list-style-type: none"> - Thân kẹp néo ép và đầu cos ép lèo cho dây làm bằng nhôm hoặc hợp kim nhôm dẫn điện tốt. - Kẹp néo ép phần dây thép làm bằng thép mạ kẽm nhúng nóng chịu lực cao. - Các bu long, đai ốc, vòng đệm vênh...làm bằng thép không gỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng. - Bên trong phần ống của kẹp phải được bơm sẵn hợp chất dẫn điện chống ăn mòn và chống oxy hóa. - Bề mặt tiếp xúc của kẹp phải đảm bảo tiếp xúc và dẫn điện tốt.
6	Đai ép	Loại đai ép hình lục giác
7	Đường kính trong của ống nhôm [mm]	
	Dây ACSR-240/32	Nêu cụ thể
8	Đường kính trong của ống thép [mm]	
	Dây ACSR-240/32	Nêu cụ thể
9	Yêu cầu về cơ học	Lực kéo đứt của ống ép sau khi ép

STT	CÁC ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT	YÊU CẦU
		không nhỏ hơn 90% lực kéo đứt nhỏ nhất của dây dẫn chịu ép.
10	Điện trở của ống thép sau khi ép	Điện trở của ống ép sau khi ép không được lớn hơn 75% điện trở của đoạn dây dẫn có chiều dài tương đương.
11	Ghi nhãn:	Trên mỗi kẹp phải được khắc hoặc in bằng mực không phai các thông tin sau: Tên nhà sản xuất Loại dây dẫn Tiết diện dây dẫn Mã hiệu khuôn ép Đánh dấu vị trí ép
12	Yêu cầu kiểm tra và thử nghiệm	Đáp ứng yêu cầu mục 4 phần III. Mã tiêu chuẩn VI-LINE-HV-INSULATOR kèm theo QĐ 211/QĐ-HĐTV của Tổng công ty Điện lực miền Nam
13	Bản vẽ của nhà sản xuất/catalog có kích thước và thông số kỹ thuật chi tiết	Cung cấp
14	Mẫu sản phẩm	Cung cấp khi Bền mời thầu yêu cầu

2.4.11.2 Khóa đỡ dây dẫn:

STT	CÁC ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT	YÊU CẦU
1	Nhà sản xuất /Nước sản xuất	Nêu cụ thể
2	Mã hiệu/Số catalogue sản phẩm phù hợp với loại dây ACSR-240/32	Nêu cụ thể
3	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO 9000 hoặc tương đương
4	Tiêu chuẩn áp dụng	AS 1154, IEC 60120, TCVN 3624-81 hoặc tương đương
5	Đường kính ty theo IEC 60120	16 (Đối với cách điện 70kN và 120kN)
6	Loại	Khóa đỡ phải là loại bu long, sử dụng ngoài trời, có 2 bu long U. Mỗi bộ khóa đỡ phải bao gồm các thành phần sau: - Phần thân và phần giữ dây của khóa đỡ phải làm bằng nhôm

STT	CÁC ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT	YÊU CẦU
		<p>hoặc hợp kim nhôm có tính chịu lực và dẫn điện tốt dùng cho dây dẫn, có khả năng bảo vệ chống lại sự biến dạng, lòng dây dẫn và armoured.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bu long, đai ốc, vòng đệm vênh... làm bằng thép không gỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng. - Chốt chẻ làm bằng thép không gỉ. - Bề mặt tiếp xúc của khóa phải đảm bảo tiếp xúc và không bị ôi hóa.
7	Ghi nhãn:	<p>Trên mỗi khóa phải được khắc hoặc in bằng mực không phai các thông tin sau:</p> <p>Tên nhà sản xuất</p> <p>Loại dây dẫn</p> <p>Tiết diện dây dẫn</p>
8	Yêu cầu kiểm tra và thử nghiệm	Đáp ứng yêu cầu mục 4 phần III. Mã tiêu chuẩn VI-LINE-HV-INSULATOR kèm theo QĐ 211/QĐ-HĐTV của Tổng công ty Điện lực miền Nam
9	Bản vẽ của nhà sản xuất/catalog có kích thước và thông số kỹ thuật chi tiết	Cung cấp
10	Mẫu sản phẩm	Cung cấp khi Bền mời thầu yêu cầu

2.4.11.3 Ống nối chịu lực dây dẫn:

STT	CÁC ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT	YÊU CẦU
1	Nhà sản xuất /Nước sản xuất	Nêu cụ thể
2	Mã hiệu/Số catalogue sản phẩm phù hợp với loại dây ACSR-240/32	Nêu cụ thể
3	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO 9000 hoặc tương đương
4	Tiêu chuẩn áp dụng	AS 1154, TCVN 3624-81 hoặc tương đương
5	Loại	<p>Ống nối ép là loại ống chịu lực, độ dẫn điện tốt, gồm 2 phần:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ống thép bên trong dùng để ép cho lõi thép của dây dẫn.

STT	CÁC ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT	YÊU CẦU
		<p>- Ống nhôm hoặc hợp kim nhôm bên ngoài dùng để ép dây nhôm của dây dẫn.</p> <p>Bên trong ống phải được bơm sẵn hợp chất dẫn điện chống ăn mòn và chống oxi hóa.</p>
6	Đai ép	Loại đai ép hình lục giác
7	Đường kính trong của ống nhôm [mm]	
	Dây ACSR-240/32	Nêu cụ thể
8	Đường kính trong của ống thép [mm]	
	Dây ACSR-240/32	Nêu cụ thể
9	Yêu cầu về cơ học	Lực kéo đứt của ống ép sau khi ép không nhỏ hơn 90% lực kéo đứt nhỏ nhất của dây dẫn chịu ép.
10	Điện trở của ống thép sau khi ép	Điện trở của ống ép sau khi ép không được lớn hơn 75% điện trở của đoạn dây dẫn có chiều dài tương đương.
11	Ghi nhãn:	<p>Trên mỗi ống phải được khắc hoặc in bằng mực không phai các thông tin sau:</p> <p>Tên nhà sản xuất</p> <p>Loại dây dẫn</p> <p>Tiết diện dây dẫn</p> <p>Mã hiệu khuôn ép</p> <p>Đánh dấu vị trí ép</p>
12	Yêu cầu kiểm tra và thử nghiệm	Đáp ứng yêu cầu mục 4 phần III. Mã tiêu chuẩn VI-LINE-HV-INSULATOR kèm theo QĐ 211/QĐ-HĐTV của Tổng công ty Điện lực miền Nam
13	Bản vẽ của nhà sản xuất/catalog có kích thước và thông số kỹ thuật chi tiết	Cung cấp
14	Mẫu đính kèm	Cung cấp khi Bền mời thầu yêu cầu

2.4.11.4 Ống sửa chữa dây dẫn:

STT	CÁC ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT	YÊU CẦU
1	Nhà sản xuất /Nước sản xuất	Nêu cụ thể
2	Mã hiệu/Số catalogue sản phẩm phù hợp với loại dây ACSR-240/32	Nêu cụ thể
3	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO 9000 hoặc tương đương
4	Tiêu chuẩn áp dụng	AS 1154, TCVN 3624-81 hoặc tương đương
5	Loại	Ống chứa dây dẫn dùng để phục hồi tính dẫn điện cho dây dẫn bị hư hỏng. Ống chứa dây dẫn là loại ống ép, làm bằng nhôm hoặc hợp kim nhôm có tính dẫn điện tốt. Bên trong ống phải được bơm sẵn hợp chất dẫn điện chống ăn mòn và oxi hóa.
6	Đường kính trong của ống nhôm [mm]	
	Dây ACSR-240/32	Nêu cụ thể
7	Ghi nhãn:	Trên mỗi ống phải được khắc hoặc in bằng mực không phai các thông tin sau: Tên nhà sản xuất Loại dây dẫn Tiết diện dây dẫn Mã hiệu khuôn ép Đánh dấu vị trí ép
8	Bản vẽ của nhà sản xuất/catalog có kích thước và thông số kỹ thuật chi tiết	Cung cấp
9	Mẫu đính kèm	Cung cấp khi Bên mời thầu yêu cầu

2.4.11.5 Armour rod cho khóa đỡ dây dẫn:

STT	CÁC ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT	YÊU CẦU
1	Nhà sản xuất /Nước sản xuất	Nêu cụ thể
2	Mã hiệu/Số catalogue sản phẩm phù hợp với loại dây ACSR-240/32	Nêu cụ thể
3	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO 9000 hoặc tương đương
4	Tiêu chuẩn áp dụng	AS 1154 hoặc tương đương
5	Chiều xoắn dây	Chiều phải

STT	CÁC ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT	YÊU CẦU
6	Vật liệu chế tạo các sợi của armour rod	Hợp kim nhôm
7	Lực kéo trượt (N)	Nêu cụ thể
8	Chiều dài mỗi sợi (m)	Nêu cụ thể
9	Đường kính sợi (mm)	Nêu cụ thể
10	Số lượng sợi cho mỗi khóa đỡ	Nêu cụ thể
11	Bản vẽ của nhà sản xuất/catalog có kích thước và thông số kỹ thuật chi tiết	Cung cấp
12	Mẫu đính kèm	Cung cấp khi Bên mời thầu yêu cầu

2.4.12 Mạ kẽm

- Ngoại trừ ở những nơi được qui định khác, tất cả các vật liệu sử dụng bằng gang và thép phải được mạ kẽm tất cả các công đoạn cưa, khoan, cắt, uốn cong và gia công bằng máy được hoàn thành.
- Tất cả các vật liệu phải mạ kẽm theo tiêu chuẩn BS 729 hoặc tiêu chuẩn quốc gia tương đương khác và phải được áp dụng mạ kẽm nhúng nóng để đạt được bề dày lớp áo kẽm không nhỏ hơn 610gm kẽm trên mỗi mét vuông bề mặt thanh thép, tấm thép hoặc các phụ kiện lắp ráp. Ở chỗ tạo ren phải được mạ kẽm với trọng lượng kẽm 305 gm trên mét vuông.
- Lớp mạ kẽm phải phẳng, sạch, có bề dày đồng nhất và không có khuyết tật.
- Việc chuẩn bị mạ kẽm và mạ kẽm phải không làm ảnh hưởng đến tính chất cơ học của vật liệu được mạ. Các thử nghiệm phải được thực hiện phù hợp với các Qui định kỹ thuật.
- Qui trình tráng kẽm hoặc qui trình tương tự phải được sử dụng.

2.4.13 Yêu cầu về đóng gói

- Tất cả các hàng hóa được đóng gói cẩn thận sao cho có thể vận chuyển bằng đường biển, hàng không, đường sắt và đường bộ và đảm bảo cách điện và các phụ kiện được bảo vệ chống lại các điều kiện thời tiết bất lợi kể cả trong vận chuyển và lưu kho.
- Tất cả các vỏ thùng, bao bì, v.v..phải được ghi rõ ràng ở bên ngoài các thông tin: tổng trọng lượng, vị trí chịu tải,... và có dấu hiệu nhận diện liên quan đến các chứng từ vận tải thích hợp.
- Mỗi thùng hoặc gói hàng sẽ chứa một danh sách đóng gói trong một phong bì không thấm nước. Tất cả các mặt hàng phải được đánh dấu rõ ràng để dễ dàng kiểm tra, đối chiếu.

2.5. CHỐNG SÉT ĐƯỜNG DÂY – LOẠI CÓ KHE HỖ (EGLA):

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60099-8
5	Loại chống sét		ZnO, có khe hở mở rộng, vỏ cách điện Polymer
6	Kiểu lắp đặt		Ngoài trời, 01 bộ hoàn chỉnh gồm 02 phần chống sét van đi kèm mỏ phóng điện, được lắp đặt trên hai đầu chuỗi sứ cách điện (một phần chống sét van lắp đặt phía xà và một phần chống sét van lắp đặt phía đường dây)
7	Điện áp định mức (Ur)	kV	≥ 96
8	Điện áp làm việc liên tục (MCOV)	kVrms	≥ 76
9	Tần số định mức	Hz	50
10	Điện áp hệ thống cao nhất	kVrms	123
11	Khả năng chịu quá điện áp cao nhất gây ra do đóng cắt	kVrms	≥ 261
12	Quá điện áp tạm thời cao nhất (TOV)	kV	≥ 96
13	Cấp xả dòng sét		Y2
14	Khả năng hấp thụ năng lượng	kJ/kV tại Ur	$\geq 4,5$
15	Dòng xả danh định (2/20 μ s)	kA	10
16	Dòng xả cao nhất	kA	25
17	Điện áp dư		
	- Ở 10 kA (2/20 μ s)	kVp	≤ 263
	- Ở 25 kA (2/20 μ s)	kVp	≤ 300
18	Dòng ngắn mạch		
	- Dòng cao		63 kArms, với thời gian $\geq 0,2s$
	- Dòng thấp		(600 \pm 200) Arms, với thời gian 1s
19	Khối lượng của chống sét (không bao gồm khung lắp)	kg	≤ 7
20	Vật liệu vỏ chống sét		Polymer
21	Loại vỏ chống sét		Đúc nguyên khối
22	Độ dài khoảng hở W	mm	580
23	Điện áp chịu đựng của khe hở mở rộng nối tiếp:		Polymer
	- Xung đóng cắt	kVp	≥ 261
	- Tần số công nghiệp	kVp	≥ 96
24	Mức độ ô nhiễm (mật độ tương đương)	Mg/cm ²	$\geq 0,12$
25	Chiều dài dòng rò	mm	≥ 2500

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
26	Lực uốn của chống sét	Nm	≥ 500
27	Bộ đếm sét		
	- Nhà sản xuất, nước sản xuất		Nêu cụ thể
	- Mã hiệu		Nêu cụ thể
	- Hiện thị số lần làm việc		Có
28	Giá lắp chống sét		Giá đỡ chống sét van phải có điểm điều chỉnh để thay đổi khoảng cách khe hở
28.1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
28.2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
28.3	Vật liệu chế tạo		Thép mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ tối thiểu 80 μ m
29	Điều kiện vận hành		Đáp ứng theo yêu cầu tại phần II- Phần đặc tính kỹ thuật Mã tiêu chuẩn VI-LINE-HV-EGLA kèm theo QĐ 211/QĐ-HĐTV ngày 13/11/2024 của Tổng công ty Điện lực miền Nam
30	Tài liệu kỹ thuật đi kèm		Đáp ứng theo yêu cầu tại Mục 7, phần III- Phần đặc tính kỹ thuật Mã tiêu chuẩn VI-LINE-HV-EGLA kèm theo QĐ 211/QĐ-HĐTV ngày 13/11/2024 của Tổng công ty Điện lực miền Nam
31	Phụ kiện kèm theo chống sét		Đáp ứng theo yêu cầu tại Mục 6, phần III- Phần đặc tính kỹ thuật Mã tiêu chuẩn VI-LINE-HV-EGLA kèm theo QĐ 211/QĐ-HĐTV
32	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm		ISO 9001: 2008 hoặc cao hơn (nộp kèm hồ sơ dự thầu)
33	Biên bản thử nghiệm điển hình		Đáp ứng theo yêu cầu tại Mục 5.2, phần III- Phần đặc tính kỹ thuật Mã tiêu chuẩn VI-LINE-HV-EGLA kèm theo QĐ 211/QĐ-HĐTV

2.6. BIÊN SỔ VÀ BIÊN BÁO

Để phục vụ cho công tác quản lý vận hành, sửa chữa và thông báo cho mọi người qua lại dưới đường dây tính chất nguy hiểm chết người của điện áp cao. Trên tất cả các cột đường dây được lắp đặt các biển báo cố định sau:

- Số thứ tự cột, hướng về phía đường giao thông, ở vị trí dễ nhìn thấy;
- Biển báo nguy hiểm đặt cách mặt đất từ 2 - 2.5m;

- Bảng phân mạch để ký hiệu từng mạch trên cột.

Các biển báo được làm bằng tôn thép mạ kẽm, dày 2mm theo quy định và bắt vào thân cột bằng bulông.

Biển báo vượt đường, vượt sông

Tại các vị trí đường dây vượt đường (Quốc lộ, Tỉnh lộ, nhựa), để báo hiệu an toàn cho các phương tiện giao thông, các vị trí này sẽ được lắp đặt các biển báo an toàn theo quy định của Ngành giao thông.

Đối với biển báo vượt sông, lắp đặt biển báo phù hợp với Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về báo hiệu đường thủy nội địa Việt Nam số QCVN 39: 2020/BGTVT

Đối với biển báo vượt đường, lắp đặt biển báo phù hợp với Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về báo hiệu đường bộ Việt Nam số QCVN 41: 2016/BGTVT.

CHƯƠNG 3: ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT THIẾT BỊ NGĂN XUẤT TUYẾN**3.1. MÁY CẮT SF6****3.1.1. Yêu cầu chung****1. Máy cắt**

- Máy cắt 110kV phải là loại truyền động chung 3 pha, sử dụng khí SF6 (sulfur hexafluoride) làm môi trường cách điện và dập hồ quang, mỗi pha có một buồng dập hồ quang riêng biệt. Thiết bị phù hợp cho việc lắp đặt và vận hành ngoài trời đáp ứng yêu cầu theo tiêu chuẩn IEC 62271-100;
- Tất cả các mối nối liên kết bằng bu long phải được gia công với độ chính xác cao sao cho tổng độ rò rỉ khí không lớn hơn 0,5% mỗi nam trong tổng thể tích khí sử dụng cho máy cắt;
- Máy cắt phải được trang bị đồng hồ đo áp lực khí để giám sát hệ thống khí chung. Hệ thống khí của buồng cắt phải có bộ phận giám sát để phát hiện khí SF6 rò rỉ ở hai mức. Mức đầu tiên phải báo tín hiệu và mức thứ 2 phải khoá mạch thao tác máy cắt (lockout).
- Khí SF6 sử dụng cho máy cắt phải đáp ứng đầy đủ các yêu cầu theo tiêu chuẩn IEC 60376:2005. Máy cắt phải có các vị trí phục vụ việc nạp và lấy mẫu khí SF6.

2. Tủ truyền động máy cắt

- Mỗi máy cắt phải trang bị tủ truyền động tại chỗ chứa cơ cấu vận hành, các khóa điều khiển và các role tương ứng, các công tắc, hàng kẹp cho cáp điều khiển và thiết bị phụ trợ khác.
- Vỏ tủ truyền động có thể được chế tạo bằng các vật liệu như hợp kim nhôm, thép không gỉ hoặc thép mạ kẽm và có thể sơn bề mặt vỏ tủ phù hợp với đặc tính kỹ thuật chung; dày $\geq 2\text{mm}$, tủ truyền động có cấp độ làm kín tối thiểu IP55.
- Trang bị các thiết bị sau đây tại tủ điều khiển tại chỗ của máy cắt:
 - Khóa lựa chọn vị trí thao tác máy cắt LOCAL/REMOTE (trong đó: Local: lựa chọn thao tác máy cắt tại chỗ; Remote: lựa chọn thao tác máy cắt từ xa).
 - Khóa thao tác đóng /cắt tại chỗ máy cắt: có thể dùng loại khóa chuyển mạch tự trở về hoặc các nút ấn “OPEN/CLOSE”.
 - Bộ đếm số lần thao tác đóng - cắt của máy cắt.
 - Hệ thống tiếp điểm phụ và công tắc hành trình để điều khiển động cơ tích năng và báo tín hiệu trạng thái tích năng lò xo bằng biểu tượng hoặc bằng chữ để nhận biết trạng thái lò xo mạch đóng của máy cắt đã được tích năng hoặc chưa tích năng.

- Sơ đồ nguyên lý các thành phần trong tủ điều khiển truyền động máy cắt, các bản vẽ, hướng dẫn vận hành – bảo trì thiết bị được đặt bên trong cửa tủ. Sơ đồ phải được đánh dấu trên vật liệu bền, không phai theo thời gian.

3. Cơ cấu truyền động

- Cơ cấu truyền động là dạng lò xo tích năng bằng động cơ. Việc tích năng lại lò xo bằng điện phải tự động và bắt đầu ngay sau khi kết thúc một chu trình đóng. Quá trình tích năng lò xo không được cho đến khi lò xo tích năng hoàn toàn. Khi lò xo đóng chưa tích năng hoàn toàn thì khoá không thao tác đóng máy cắt được. Cơ cấu tích năng lò xo bằng tay cũng trang bị đi kèm máy cắt.
- Cơ cấu truyền động phải được thiết kế sao cho máy cắt có thể mở ngay một cách dễ dàng khi mạch cắt được cấp nguồn mà không cần thêm bất kỳ nguồn cấp bên ngoài nào. Mỗi bộ phận của cơ cấu vận hành phải được chế tạo và lắp đặt chắc chắn, chống gỉ sắt và ăn mòn. Các thiết kế tổng thể phải có khả năng chịu đựng được các tác động do dòng ngắn mạch, rung chấn hoặc các nguyên nhân chủ quan khác.
- Một cơ cấu hiển thị trạng thái vận hành được dễ dàng nhìn thấy từ mặt đất phải được cấp kèm để biết máy cắt đang được mở hay đóng.
- Máy cắt phải phải có cơ cấu ngăn ngừa việc điều khiển từ xa cùng lúc với điều khiển tại chỗ.

4. Yêu cầu về thao tác

- Máy cắt có thể được đóng/cắt bằng điện hoặc bằng thao tác cơ khí và phải được trang bị hoàn chỉnh mạch chống đóng cắt liên tục nhiều lần (anti-pumping).
- Đồng hồ áp lực khí SF₆ là loại bù nhiệt, hệ thống giám sát khí phải đưa ra cảnh báo nạp khí và khoá liên động khi áp suất khí thấp.
- Mỗi máy cắt phải được trang bị ít nhất 12 bộ tiếp điểm phụ (12a, 12b) vận hành liên kết với tiếp điểm chính.
- Mạch báo tín hiệu áp suất khí SF₆, mạch khoá (lockout) và mạch điều khiển tại chỗ phải được cấp nguồn từ các nguồn riêng biệt nhau để ngăn chặn liên động mạch báo tín hiệu khí SF₆ và mạch cắt.

5. Bố trí lắp đặt

- Các máy cắt phải được thiết kế phù hợp cho việc gắn trực tiếp trên giá đỡ bằng thép mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ không nhỏ hơn 80μm. Giá đỡ máy cắt phải phù hợp lắp đặt trên mặt bằng móng theo bản vẽ đính kèm.
- Khoảng cách lắp đặt thiết bị trên giá đỡ đến mặt đất tối thiểu là 2500mm.

- Các kẹp cực đầu nối cho máy cắt phải được cấp kèm và phù hợp với chủng loại dây dẫn đầu nối. Yêu cầu kỹ thuật chi tiết cho kẹp cực đầu nối: Theo phần đặc tính kỹ thuật của kẹp nhôm cao thế.
- Thiết bị phải được trang bị các chi tiết, vị trí nối đất tại tất cả các phần có kết cấu bằng thép không mang điện, vỏ tủ thiết bị, tủ truyền động vv...để đầu nối vào hệ thống nối đất của trạm.

6. Thử nghiệm

a. Thử nghiệm xuất xưởng:

Máy cắt phải được thí nghiệm xuất xưởng theo tiêu chuẩn IEC 62271-100, phiên bản mới nhất bao gồm các hạng mục chính sau:

- Thử nghiệm điện môi trên mạch chính (Dielectric test on the main circuit).
- Thử nghiệm mạch phụ và mạch điều khiển (Tests on auxiliary and control circuits).
- Đo điện trở mạch chính (Measurement of the resistance of the main circuit).
- Thử nghiệm độ kín (Tightness test).
- Kiểm tra thiết kế và kiểm tra bên ngoài (Design and visual checks).
- Thử nghiệm vận hành cơ khí (Mechanical operating tests).

b. Thử nghiệm điển hình:

Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 62271-100, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

- Thử nghiệm điện môi (Dielectric tests).
- Đo lường điện trở của mạch chính (Measurement of the resistance of the main circuit).
- Thí nghiệm khả năng chịu đựng dòng điện ngắn mạch và dòng điện đỉnh (Short time withstand current and peak current withstand tests).
- Thử nghiệm mạch phụ và mạch điều khiển (Additional tests on auxiliary and control circuits).
- Thử nghiệm truyền động cơ tại nhiệt độ môi trường, cấp M1; (Mechanical operation test at ambient temperature (class M1)).
- Thử nghiệm dòng điện đóng và cắt ngắn mạch (Short-circuit current making and breaking tests).
- Thử nghiệm khả năng đóng cắt dòng dung đường dây – Capacitive current switching tests (Line-charging current breaking test)
- Thí nghiệm dòng đóng và cắt lệch pha (Out-of-phase making and breaking test)

7. Phụ kiện

Mỗi máy cắt phải được cung cấp kèm theo những phụ kiện cần thiết sau:

- Các kẹp cực loại nối thẳng hoặc vuông góc (tuỳ yêu cầu) để đấu nối dây ACSR và máy cắt.
- Các bình khí SF6 sử dụng cho lần nạp đầu tiên (bao gồm thiết bị nạp khí);
- Giá đỡ hình H bằng thép mạ kẽm nhúng nóng để lắp đặt hoàn chỉnh máy cắt;
- Bu long, đai ốc, vòng đệm,... và các dụng cụ chuyên dụng đặc thù theo máy cắt (nếu có) để phục vụ lắp đặt, vận hành, sửa chữa và bảo dưỡng.
- chuyên dụng đặc thù theo máy cắt (nếu có) theo quyết định của chủ đầu tư.

8. Các tài liệu kỹ thuật và bản vẽ mô tả

- Bản vẽ tổng quan về kích thước, khối lượng, khả năng chịu lực các hướng của máy cắt;
- Bản vẽ hướng dẫn lắp đặt (bao gồm bản vẽ giá đỡ thiết bị);
- Bản vẽ nguyên lý và đấu nối nội bộ tủ điều khiển, truyền động;
- Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, sửa chữa và bảo dưỡng thiết bị, phụ kiện.
- Giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.

9. Yêu cầu khác

- Thiết bị cung cấp phải mới nguyên 100%, không có khiếm khuyết với đầy đủ các chứng nhận về xuất xứ, chất lượng (CO, CQ) và các tài liệu liên quan khác chứng minh thiết bị đáp ứng phù hợp với yêu cầu kỹ thuật.
- Các chi tiết bằng thép (trụ đỡ, xà, giá đỡ, tiếp địa, các bulông, đai ốc) phải được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn TCVN 5408:2007 và các tiêu chuẩn tương đương hiện hành về mạ kẽm nhúng. Bề dày lớp mạ không được nhỏ hơn 80µm.
- Khi vận chuyển cho phép tháo và đóng gói từng bộ phận riêng và phải có bảng liệt kê số lượng vật tư trong từng kiện đóng gói.

3.1.2. Bảng thông số kỹ thuật

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 62271-100
5	Đặc tính kỹ thuật chung		Đáp ứng phần 3.1.1 yêu cầu chung

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
6	Chủng loại		3 pha, lắp đặt ngoài trời, Ngăn chứa buồng dập hồ quang không nối đất (live tank)
7	Môi trường dập hồ quang		Khí SF ₆
8	Điện áp danh định hệ thống	kV	110
9	Điện áp định mức thiết bị	kV	≥ 123
10	Dòng điện định mức	A	≥ 1.250
11	Tần số định mức	Hz	50
12	Chu trình vận hành định mức		O-0,3sec-CO-3min-CO
13	Điện áp chịu đựng xung sét (1.2/50μs)	kVpeak	≥ 550
14	Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp, 50Hz, 01 phút	kVrms	≥ 230
15	Khả năng chịu dòng ngắn mạch 3 pha đối xứng định mức	kArms	≥ 31,5
16	Khả năng chịu dòng ngắn mạch 3 pha đối xứng định mức (giá trị đỉnh)	kApeak	≥ 78,75
17	Thời gian chịu đựng ngắn mạch định mức	giây	≥ 1
18	Khả năng cắt dòng nạp đường dây (Rated line – charging breaking current)	Arms	≥ 31,5
19	Khả năng cắt dòng nạp cáp ngầm (Rated cable – charging breaking current)	Arms	≥ 140
20	Khả năng cắt dòng dung (Rated capacitive breaking current)	Arms	≥ 400
21	Khả năng cắt dòng cảm ứng (Rate small inductive breaking current)	A	Nêu cụ thể
22	Điện áp quá độ phục hồi định mức khi xảy ra ngắn mạch đầu cực thiết bị (Rated transient recovery voltage for terminal faults)	kV	≥ 183
23	Điện trở tiếp xúc của mạch chính	μΩ	Nêu cụ thể

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
24	Khả năng cắt dòng ngắn mạch với thành phần DC (DC component of short circuit breaking current)	%	Nêu cụ thể
25	Hệ số tắt sạch hồ quang của cực đầu tiên định mức (rated first-pole-to-clear factor)		1,5
26	Cơ cấu hoạt động		3 pha
27	Kiểu truyền động		Lò xo
28	Thời gian mở máy cắt	ms	≤ 35
29	Thời gian đóng máy cắt	ms	≤ 70
30	Khoảng cách tối thiểu pha - pha	mm	≥ 1.100
31	Khoảng cách tối thiểu pha - đất	mm	≥ 1.100
32	Số lần đóng cắt về điện với dòng định mức	lần	≥ 2.500
33	Số lần đóng cắt về điện với dòng ngắn mạch định mức	lần	Nêu cụ thể
34	Số lần đóng cắt cơ khí của cơ cấu cơ khí, không bảo dưỡng.	lần	≥ 10.000 lần (cấp 2)
35	Số lượng tiếp điểm phụ:		
	Tiếp điểm thường hở (NO)		≥ 12 NO
	Tiếp điểm thường kín (NC)		≥ 12 NC
36	Số lượng cuộn cắt	cuộn	2
37	Số lượng cuộn đóng	cuộn	1
38	Sứ cách điện máy cắt:		
	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62155 hoặc tương đương
	Vật liệu chế tạo		Sứ gốm nâu
	Chiều dài đường rò định mức	mm/kV	≥ 25

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	Tổng chiều dài đường rò	mm	Nêu cụ thể
	Khả năng chịu tải trọng cơ khí của đầu cực máy cắt	kN	Nêu cụ thể
39	Nguồn điện cấp cho tủ điều khiển		
	Điều khiển, mạch đóng, mạch cắt, động cơ tích năng	V _{DC}	110 (+10%; -15%)
	Sấy và chiếu sáng	V _{AC}	220 (+10%; -15%)
40	Tủ điều khiển		
	Mã hiệu tủ		Nêu cụ thể
	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Vật liệu chế tạo tủ		Hợp kim nhôm; Thép không rỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng và có thể sơn phủ bề mặt
	Cấp bảo vệ tối thiểu		IP55
	Khóa lựa chọn điều khiển tại chỗ, từ xa (Local/Remote)		Có
	Khóa thao tác đóng/mở máy cắt (Open/Close)		Có
	Bộ đếm số lần thao tác máy cắt (Counter)		Có
	Các mạch chức năng cần thiết (như giám sát cuộn cắt, giám sát trạng thái ATM cấp nguồn, lò xo chưa tích năng ...)		Có
	Mạch chống đóng lại liên tiếp máy cắt nhiều lần (<i>Anti-pumping circuit</i>)		Có
	Có mạch bảo vệ quá dòng và quá tải cho động cơ tích năng		Có
	Chỉ thị trạng thái tích năng lò xo (<i>Spring Charge Indicator</i>)		Có
	Kiểu tích năng lò xo		Bằng tay và động cơ
41	Chỉ thị trạng thái (đóng/cắt) của máy cắt		Có
42	Khí SF ₆ :		

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	Đồng hồ đo áp lực khí SF ₆		<ul style="list-style-type: none"> - Loại bù nhiệt được thiết kế lắp đặt, vận hành ngoài trời, chống thấm nước. - Có 01 đồng hồ với hệ thống khí SF₆ chung - Có mạch báo khí SF₆ cấp 1, cấp 2
	Van một chiều nạp và xả khí SF ₆		Có
	Tỷ lệ rò khí SF ₆ trên tổng khối lượng khí trên mỗi năm	%	≤ 0,5/năm
	Độ tinh khiết khí SF ₆	%	≥ 98,5%
	Khối lượng khí SF ₆ cho một máy cắt 3 pha	kg	Nêu cụ thể
	Mật độ khí SF ₆ định mức	kg/m ³	Nêu cụ thể
	Ngưỡng mật độ khí SF ₆ cấp 1	kg/m ³	Nêu cụ thể
	Ngưỡng mật độ khí SF ₆ cấp 2	kg/m ³	Nêu cụ thể
	Van xả áp lực khí		Có
43	Giá đỡ máy cắt:		
	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Vật liệu chế tạo		Thép mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ tối thiểu 80μm.
44	Kẹp cực đầu nối		
	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Vật liệu chế tạo		Hợp kim nhôm
	Kích thước		Phù hợp với dây dẫn ACSR-400/5
	Số lượng kẹp cho mỗi máy cắt	Cái	06
	Yêu cầu kỹ thuật của kẹp cực		Chi tiết theo đặc tính kỹ thuật của phần kẹp nhôm cao thế
	Bu-lông, đai ốc cho kẹp cực		Bằng thép không gỉ
45	Tay quay tích năng lò xo		Đi kèm máy cắt
46	Tổng trọng lượng của một bộ máy cắt hoàn chỉnh	kg	Nêu cụ thể

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
47	Tải trọng tối đa tác động khi máy cắt vận hành	kN	Nêu cụ thể
48	Điều kiện vận hành		Yêu cầu theo mã tiêu chuẩn VI-SUB-HV-CB kèm theo QĐ 211/QĐ-HĐTV ngày 13/11/2024 của Tổng công ty Điện lực miền Nam
49	Tài liệu kỹ thuật đi kèm		
50	Phụ kiện kèm theo máy cắt		
51	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm		ISO 9001:2008 hoặc cao hơn

3.2. DAO CÁCH LY 110KV

3.2.1 Yêu cầu chung

1. Dao cách ly

- Dao cách ly được thiết kế để vận hành không tải, loại 3 pha lắp đặt ngoài trời, cắt đồng thời 03 pha giữa tâm 2 trụ quay và tuân thủ chung với yêu cầu của tiêu chuẩn IEC 62271-102. Dao cách ly là loại mở ngang, có thể vận hành bằng tay quay hoặc bằng động cơ điện. Tiếp điểm chung phải là loại chịu lực được áp dụng làm việc cao và có khả năng chịu được hồ quang phát sinh trong quá trình đóng cắt dao cách ly.
- Cơ cấu truyền động cơ khí của DCL/DTĐ phải được thiết kế sao cho DCL/DTĐ không thể tự đóng hoặc tự mở bởi những xung lực bên ngoài (dòng điện sự cố, gió mạnh .v.v) và tự khóa ở cả vị trí đóng và mở.
- Dao tiếp địa cũng phải là loại 3 pha vận hành đồng thời, được đóng cắt bằng tay và bằng động cơ điện và không cần đối trọng. Cơ cấu liên động chỉ cho phép thao tác đóng dao tiếp địa khi dao cách ly được mở hoàn toàn. Hệ thống liên động phải bao gồm cơ cấu liên động cơ khí và cuộn liên động điện.

2. Tủ truyền động

- Mỗi dao cách ly phải trang bị tủ truyền động tại chỗ chứa cơ cấu vận hành, các khóa điều khiển và các rơ le tương ứng, các công tắc, hàng kẹp cho cáp điều khiển và thiết bị phụ trợ khác.
- Vỏ tủ truyền động được chế tạo bằng hợp kim nhôm, thép không gỉ hoặc thép mạ kẽm và có thể sơn bề mặt vỏ tủ phù hợp với đặc tính kỹ thuật chung, dày $\geq 2\text{mm}$, tủ truyền động cấp độ làm kín tối thiểu IP 55.
- Trang bị các thiết bị sau đây tại tủ điều khiển tại chỗ của dao cách ly
 - Khóa lựa chọn vị trí thao tác dao cách ly và cho dao tiếp địa LOCAL/REMOTE (trong đó: Local: lựa chọn thao tác tại chỗ; Remote: lựa chọn thao tác từ xa).
 - Khóa thao tác đóng /cắt tại chỗ dao cách ly và cho dao tiếp địa: có thể dùng loại khóa chuyển mạch tự trở về hoặc các nút ấn “OPEN/CLOSE”.

3. Cơ cấu truyền động

- Dao cách ly và dao tiếp địa phải được trang bị các tiếp địa phụ theo trạng thái của tiếp điểm chính. Mặt khác, hệ thống tiếp điểm phụ và công tắc hành trình cũng phải được trang bị để điều khiển động cơ thao tác.

4. Các yêu cầu về thao tác

- Tất cả các dao cách ly phải được cấp kèm ít nhất 02 cặp công tắc hành trình (02NO+02NC) và 08 cặp tiếp điểm phụ (08NO+08NC) để phục vụ các mạch bảo vệ, liên động và hiển thị.
- Tất cả các dao tiếp địa phải được cấp ít nhất 02 cặp công tắc hành trình (02NO+02NC) và 06 cặp tiếp điểm phụ (08NO+08NC) để phục vụ các mạch bảo vệ, liên động và hiển thị.
- Dao cách ly và dao tiếp địa phải được trang bị đầy đủ các hệ thống liên động cơ khí và liên động điện để đảm bảo an toàn cho người vận hành và thiết bị trong các điều kiện vận hành cũng như ngăn ngừa các trường hợp thao tác nhầm không mong muốn. Ngoài ra các liên động cơ khí phải hoạt động tin cậy tránh việc gây kẹt cơ khí khi vận hành ở điều kiện liên động điện cho phép. Trong khi đó, các mạch liên động điện có chức năng ngắt nguồn cấp vận hành và bao gồm các nút dừng khẩn cấp bằng tay.

5. Bố trí lắp đặt

- Dao cách ly phải được thiết kế phù hợp cho việc lắp đặt nằm ngang trực tiếp trên giá đỡ bằng thép mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ không nhỏ hơn 80 μ m. Giá đỡ dao cách ly phải phù hợp lắp đặt trên bề mặt móng theo bản vẽ thiết kế đính kèm.
- Khoảng cách lắp đặt thiết bị trên giá đỡ đến mặt đất tối thiểu là 2500mm.
- Các kẹp cực đầu nối cho dao cách ly phải được cấp kèm và phù hợp với chủng loại dây đầu nối. Yêu cầu kỹ thuật chi tiết cho kẹp cực đầu nối: theo phần đặc tính kỹ thuật của kẹp nhôm cao thế.
- Thiết bị phải được trang bị các chi tiết, vị trí nối đất tại tất cả các phần có kết cấu bằng thép không mang điện, vỏ tủ thiết bị, tủ truyền động v.v. để đầu nối vào hệ thống nối đất của trạm.

6. Thí nghiệm

1.1.1.1.1. *Thử nghiệm xuất xưởng:*

Dao cách ly phải được thí nghiệm xuất xưởng theo tiêu chuẩn IEC 62271-102 phiên bản mới nhất gồm các hạng mục chính sau:

- Thí nghiệm điện môi trên mạch chính (Dielectric test on the main circuit).
- Thí nghiệm mạch phụ và mạch điều khiển (Tests on auxiliary and control circuits).
- Đo điện trở mạch chính (Measurement of the resistance of the main circuit).
- Kiểm tra thiết kế và kiểm tra bên ngoài (Design and visual checks).

- Thí nghiệm truyền động cơ khí (Mechanical operating tests).
- Thí nghiệm chức năng nối đất (áp dụng đối với dao cách ly có trang bị dao nối đất (Verification of earthing function: Applicable for disconnectors equipped with earthing switches)

1.1.1.1.2. Thử nghiệm xuất xưởng:

Nhà thầu phải nộp kèm Hồ sơ dự thầu biên bản thử nghiệm điển hình/ thử nghiệm mẫu (Type test/ Test Report) do phòng thử nghiệm độc lập được công nhận phù hợp với tiêu chuẩn ISO/IEC 17025:2005 và phải là thành viên của Hiệp hội thử nghiệm ngắn mạch (STL). Biên bản thử nghiệm điển hình và thử nghiệm mẫu phải được thực hiện trên dao cách ly tương đương dao cách ly chào để chứng minh sự đáp ứng phù hợp hoặc cao hơn yêu cầu kỹ thuật này, các yêu cầu kỹ thuật khác cũng như quy định trong tiêu chuẩn IEC 62271-102. Nhà thầu phải nộp kèm hồ sơ dự thầu chứng chỉ ISO/IEC 17025 của phòng thử nghiệm.

Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 62271-102, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

- Thí nghiệm điện môi (Dielectric tests).
- Đo điện trở của mạch chính (Measurement of the resistance of the main).
- Thí nghiệm dòng làm việc liên tục (Continuous current test).
- Thí nghiệm khả năng chịu đựng dòng điện ngắn mạch và dòng điện đỉnh (Short time withstand current and peak current withstand tests).
- Thí nghiệm truyền động cơ (Mechanical endurance test).

7. Phụ kiện

Mỗi dao cách ly phải được cung cấp kèm theo những phụ kiện cần thiết sau:

- Các kẹp cực loại nối thẳng hoặc vuông góc (tùy yêu cầu) để đấu nối dây ACSR vào dao cách ly;
- Các kẹp bu-lông sử dụng cho nối đất tương thích dây đồng;
- Giá đỡ bằng thép mạ kẽm nhúng nóng để lắp đặt hoàn chỉnh Dao cách ly;
- Tay quay/cần thao tác để đóng mở dao cách ly/ dao tiếp địa bằng tay;
- Bu lông, đai ốc, vòng đệm, ... và các dụng cụ chuyên dụng đặc thù theo dao cách ly (nếu có) để phục vụ lắp đặt, vận hành, sửa chữa và bảo dưỡng.

8. Tài liệu kỹ thuật và bản vẽ mô tả

Các bản vẽ và mô tả sau đây phải được cấp kèm hồ sơ dự thầu cho mỗi loại dao cách ly chào

- Bản vẽ tổng quan về kích thước, khối lượng, khả năng chịu lực các hướng của dao cách ly;

- Bản vẽ hướng dẫn lắp đặt (bao gồm bản vẽ giá đỡ thiết bị);
- Bản vẽ nguyên lý và đấu nối nội bộ tủ điều khiển, truyền động;
- Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, sửa chữa và bảo dưỡng thiết bị, phụ kiện.
- Giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO

9. Yêu cầu khác

- Thiết bị mới nguyên 100%, không có khiếm khuyết, có chứng nhận nguồn gốc xuất xứ hàng hóa (CO) rõ ràng, hợp pháp và có chứng nhận chất lượng hàng hóa, kèm theo các tài liệu liên quan để chứng minh thiết bị đáp ứng phù hợp với yêu cầu kỹ thuật.
- Các chi tiết bằng thép (trụ đỡ, xà, giá đỡ, tiếp địa, các bulông, đai ốc ...) phải được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn TCVN 5408:2007 và các tiêu chuẩn tương đương điện hành về mạ kẽm nhúng nóng. Bề dày lớp mạ không được nhỏ hơn 80 μ m.
- Khi vận chuyển cho phép tháo và đóng gói từng bộ phận riêng và phải có bảng liệt kê số lượng vật tư trong từng kiện đóng gói

3.2.2 Bảng thông số kỹ thuật

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 62271-102
5	Đặc tính kỹ thuật chung		Đáp ứng phần 3.2.1- Yêu cầu chung
6	Loại		3 pha, lắp đặt ngoài trời, kiểu lưới dao quay ngang, cắt giữa tâm
7	Số lượng dao tiếp địa		- 01 lưới tiếp địa: cho DCL ngắn phân đoạn - 02 lưới tiếp địa: cho DCL ngắn MBA T1
8	Hoạt động của dao tiếp địa		Không dùng đối trọng
9	Vật liệu làm tiếp điểm chính		Hợp kim đồng hoặc hợp kim nhôm mạ bạc/niken
10	Cơ cấu truyền động		

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	Dao cách ly		Động cơ và cần thao tác bằng tay
	Dao tiếp địa		Động cơ và cần thao tác bằng tay
11	Điện áp danh định	kV	110
12	Điện áp làm việc làm việc lớn nhất của thiết bị	kV	≥ 123
13	Dòng điện định mức	A	≥ 1250
14	Tần số định mức	Hz	50
15	Khả năng chịu dòng ngắn mạch định mức đối với DCL và dao tiếp địa	kArms	$\geq 31,5$
16	Khả năng chịu dòng đỉnh định mức	kApeak	$\geq 78,75$
17	Thời gian chịu đựng ngắn mạch định mức	giây	≥ 01
18	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s)	kVpeak	
	Pha - đất	kVpeak	≥ 550
	Khoảng cách cách ly (khi DCL ở vị trí mở)	kVpeak	≥ 630
19	Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp (50Hz/1 phút)	kVrms	
	Pha - đất	kVrms	≥ 230
	Khoảng cách cách ly (khi DCL ở vị trí mở)	kVrms	≥ 265
20	Điện trở tiếp xúc của mạch chính	$\mu\Omega$	Nêu cụ thể
21	Số tiếp điểm hành trình của DCL		$\geq (2NO+2NC)$
22	Số tiếp điểm phụ của DCL		
	Thường mở (NO)		$\geq 8NO$
	Thường đóng (NC)		$\geq 8NC$
23	Số tiếp điểm phụ của DTĐ		
	Thường mở (NO)		$\geq 6NO$
	Thường đóng (NC)		$\geq 6NC$

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
24	Sứ cách điện cho DCL		
	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62155 hoặc tương đương
	Vật liệu		Sứ gốm nâu
	Chiều dài đường rò định mức	mm/kV	≥ 25
	Tổng chiều dài đường rò	mm	Nêu cụ thể
	Khoảng cách nhỏ nhất giữa hai cực trong cùng 1 pha	mm	≥ 1100
	Khoảng cách tối thiểu pha – đất	mm	≥ 1100
	Khả năng chịu tải trọng cơ khí định mức lên đầu cực DCL	kN	Nêu cụ thể
25	Nguồn tự dùng		
	Động cơ truyền động cho DCL, DTĐ và cho cuộn dây liên động của dao tiếp địa	V _{DC}	110 (+10%; -15%)
	Điều khiển đóng, cắt dao cách ly và dao tiếp địa	VDC	110 (+10%; -15%)
	Sấy, chiếu sáng	V _{AC}	220 (+10%; -15%)
26	Tủ điều khiển tại chỗ		
	Mã hiệu		Nêu cụ thể
	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Vật liệu chế tạo tủ		Hợp kim nhôm; Thép không gỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng và có thể được sơn phủ bề mặt
	Cấp bảo vệ tối thiểu		IP55
	Khóa điều khiển tại chỗ, từ xa cho DCL và cho DTĐ (Local/Remote)		Có
	Khóa thao tác đóng/mở (Open/Close) cho DCL và cho DTĐ		Có
	Động cơ và aptômát có tiếp điểm phụ cấp nguồn riêng biệt mạch động cơ		Có

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	Hệ thống sấy, chiếu sáng, aptomat có tiếp phụ cấp nguồn riêng biệt mạch sấy và chiếu sáng		Có
	Mạch bảo vệ quá dòng và quá tải cho động cơ		Có
	Mạch liên động điện cho DCL và dao tiếp địa		Có
	Hệ thống liên động cơ khí cho DCL và DTĐ		Có
27	Tay quay/cần thao tác để vận hành DCL, DTĐ bằng tay		Có
28	Tổng trọng lượng của một bộ DCL 3 pha hoàn chỉnh	kg	Nêu cụ thể
29	Giá đỡ dao cách ly		
	Nhà sản xuất /Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Vật liệu chế tạo		Thép mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ tối thiểu 80µm
30	Kẹp cực đầu nối		
	Nhà sản xuất /Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Vật liệu chế tạo		Hợp kim nhôm
	Kích thước		Phù hợp với dây dẫn ACSR-400/51
	Số lượng kẹp cho mỗi DCL	Cái	06
	Yêu cầu kỹ thuật của kẹp cực		Chi tiết theo đặc tính kỹ thuật của phần kẹp nhôm cao thế
	Bulông, đai ốc cho kẹp cực		Bằng thép không gỉ
31	Điều kiện vận hành		Yêu cầu theo mã tiêu chuẩn VI-SUB-HV-DS kèm theo QĐ 211/QĐ-HĐTV ngày 13/11/2024 của Tổng công ty Điện lực miền Nam
32	Tài liệu kỹ thuật đi kèm		
33	Phụ kiện kèm theo DCL		
34	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm		

3.3. MÁY BIẾN ĐIỆN ÁP 123KV

1.1.2. Yêu cầu chung

1. Kiểu thiết bị:

- Là biến điện áp kiểu tự (CVT) 1 pha, dùng giấy tẩm dầu, lắp đặt đứng đảm bảo vận hành ngoài trời và nơi có môi trường ô nhiễm nặng hoặc nhiễm mặn, có đầy đủ vị trí niêm phong, dùng cho đo lường điện trong hệ thống điện có trung tính nối đất trực tiếp, cấp điện áp danh định 110kV.
- CVT được thiết kế và chế tạo theo tiêu chuẩn IEC 61869-1. IEC 61869-5 hoặc các tiêu chuẩn tương đương, đáp ứng các thông số yêu cầu trong bảng mô tả đặc tính kỹ thuật.
- Phía mạch thứ cấp của CVT phải được thiết kế có vị trí niêm phong kẹp chì riêng cho các cuộn (core) đo lường lắp đặt bên trong hộp đấu dây của CVT.

2. Các thông số kỹ thuật chính:

Điều kiện lắp đặt, vận hành:	Ngoài trời
Kiểu thiết bị :	01 pha, giấy tẩm dầu
Điện áp làm việc cao nhất của thiết bị	123kV
Tần số định mức	50Hz
Phương pháp nối đất trung tính	Nối đất trực tiếp
Mức cách điện định mức:	
- Điện áp chịu đựng xung sét:	≥ 550 kV (giá trị đỉnh)
- Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp:	≥ 230 kV (giá trị hiệu dụng)
Hệ số quá áp và thời gian định mức:	+) 1,2 (liên tục) +) 1,5 (30 giây)
Giới hạn độ tăng nhiệt độ	65°C
Chiều dài đường rò tối thiểu qua bề mặt cách điện	≥ 25 mm/kV
Tỷ số và cấp chính xác:	
- Tỷ số	110:√3kV/ 110:√3V/110:√3V/110:√3V
- Cấp chính xác	0,5-0,5-3P
- Công suất tải	15VA-15VA-50VA
Điện dung định mức	6.000-14.300 pF

3. Thiết kế và kết cấu:

- CVT dùng để bảo vệ phải đáp ứng đầy đủ yêu cầu đối với chức năng quá độ phù hợp với các tiêu chuẩn liên quan.
- Các đầu dây cuộn thứ cấp phải được bố trí theo hàng (đo lường – bảo vệ) có ký hiệu, đánh dấu và được đấu nối đến các khối hàng kẹp trên tủ đấu dây trung gian MK (Marshalling Kiosk) hoặc tủ điều khiển.
- Các khối hàng kẹp đầu dây của mạch thứ cấp dùng cho đo lường trong hộp đấu dây của CVT phải được thiết kế tách rời phân biệt với mạch thứ cấp dùng cho bảo

vệ và có vị trí niêm phong kẹp chì riêng cho các hàng kẹp đầu dây mạch thứ cấp dùng cho đo lường này.

- Hộp đầu dây phải được chế tạo bằng nhôm hoặc hợp kim nhôm hoặc thép không rỉ có khả năng chịu được sự thay đổi thời tiết, có cấp độ làm kín tối thiểu IP-55.

4. Bố trí lắp đặt:

- Biến điện áp được thiết kế phù hợp cho việc gắn trực tiếp trên giá đỡ bằng thép mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ không hơn 80μm. Giá đỡ biến điện áp phải phù hợp lắp đặt trên mặt bằng móng theo bản vẽ đính kèm. Nhà thầu cung cấp đầy đủ phụ kiện và bu lông để lắp đặt hoàn chỉnh CVT.
- Khoảng cách lắp đặt thiết bị trên giá đỡ đến mặt đất tối thiểu là 2500mm.
- Các kẹp cực đầu nối cho biến điện áp phải được cấp kèm và phù hợp với chủng loại dây dẫn đầu nối. Yêu cầu kỹ thuật chi tiết cho kẹp cực đầu nối: Theo phần đặc tính kỹ thuật của Kẹp nhôm cao thế.
- Thiết bị phải được trang bị các chi tiết, vị trí nối đất tại tất cả các phần có kết cấu bằng kim loại không mang điện để đầu nối vào hệ thống nối đất của trạm.

5. Thử nghiệm:

1.1.2.1.1. Thử nghiệm xuất xưởng

Biến điện áp cung cấp phải được thử nghiệm xuất xưởng theo tiêu chuẩn IEC 61869-1, IEC 61869-5 bản mới nhất gồm các hạng mục chính sau:

- Kiểm tra việc ghi nhãn (Verification of markings);
- Thử nghiệm chịu đựng điện áp tần số công nghiệp trên cuộn sơ cấp (Power-frequency voltage withstand tests on primary terminals);
- Thử nghiệm chịu đựng điện áp tần số công nghiệp trên cuộn thứ cấp (Power-frequency voltage withstand tests secondary terminals);
- Thử nghiệm chịu đựng điện áp tần số công nghiệp giữa các cuộn (Power-frequency voltage withstand tests between sections);
- Đo phóng điện cục bộ (Partial discharge measurement);
- Thử nghiệm cấp chính xác (Tests for accuracy);
- Kiểm tra cộng hưởng sắt từ (Ferro – resonance check);
- Kiểm tra độ kín vỏ tại nhiệt độ môi trường (Enclosure tightness test at ambient temperature)

1.1.2.1.2. Thử nghiệm điển hình (Type test):

Nhà thầu phải nộp kèm Hồ sơ dự thầu biên bản thử nghiệm điển hình/ thử nghiệm mẫu (Type test/ Test Report) được phát hành bởi phòng thử nghiệm độc lập đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025:2005 và phải là thành viên của Hiệp hội thử nghiệm ngắn mạch (STL). Biên bản thử nghiệm điển hình và thử nghiệm mẫu phải được thực hiện trên biến điện áp tương đương biến điện áp chào để chứng minh sự đáp

ứng phù hợp hoặc cao hơn yêu cầu kỹ thuật này, các yêu cầu kỹ thuật khác cũng như quy định trong tiêu chuẩn IEC 6-10269-1. IEC 61869-5. Nhà thầu phải nộp kèm hồ sơ dự thầu chứng chỉ ISO/IEC 17025 của phòng thử nghiệm.

Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 61869-1, IEC 61869-5,, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

- Thử nghiệm khả năng chịu đựng ngắn mạch (Short-circuit withstand capability test);
- Thử nghiệm độ tăng nhiệt (Temperature-rise tests);
- Đo điện dung và tanδ tại tần số công nghiệp (Capacitance and tanδ measurement at power-frequency)
- Thử nghiệm khả năng chịu đựng dòng xung sét trên cuộn sơ cấp (Impulse voltage withstand tests
- Thử nghiệm xung cắt (Chopped impulse test);
- Thử nghiệm cấp chính xác (test for accuracy).
- Thử nghiệm cộng hưởng sắt từ (Ferro – resonance check).
- Thử nghiệm ướt đối với máy biến áp lắp đặt ngoài trời (Wet test for outdoor type transformers);
- Thử nghiệm độ kín của bộ chuyển đổi điện từ đặt trong dầu cách điện.
- Thử nghiệm cấp bảo vệ của hộp đấu dây nhị thứ (Verification of the degree of protection by enclosures).
- Kiểm tra độ kín vỏ tại nhiệt độ môi trường (Enclosure tightness test at ambient temperature).

6. Các tài liệu kỹ thuật và bản vẽ mô tả:

Các bản vẽ và mô tả sau đây phải được cấp kèm hồ sơ dự thầu cho mỗi chủng loại biến điện áp chào:

- Bản vẽ tổng quan về kích thước, khối lượng, khả năng chịu lực các hướng của biến điện áp;
- Bản vẽ mô tả kết cấu;
- Bản vẽ hướng dẫn lắp đặt (bao gồm bản vẽ giá đỡ thiết bị);
- Bản vẽ nguyên lý và đấu nối hộp đấu dây nhị thứ;
- Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, sửa chữa và bảo dưỡng thiết bị, phụ kiện.
- Các biên bản thử nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.

7. Chứng nhận duyệt mẫu:

Nhà thầu phải xuất trình chứng nhận phê duyệt mẫu phương tiện đo của Tổng cục tiêu chuẩn đo lường và chất lượng Việt Nam (STAMEQ).

8. Chứng nhận kiểm định thiết bị đo:

Nhà thầu phải xuất trình chứng nhận kiểm định thiết bị đo của đơn vị độc lập được cơ quan nhà nước về đo lường ủy quyền thực hiện.

9. Yêu cầu khác:

Thiết bị mới nguyên 100%, không có khiếm khuyết, với đầy đủ các chứng nhận về xuất xứ, chất lượng (CO, CQ) và các tài liệu liên quan khác chứng minh thiết bị đáp ứng phù hợp với yêu cầu kỹ thuật.

Các chi tiết bằng thép (trụ đỡ, xà, giá đỡ, tiếp địa, các bulông, đai ốc ...) phải được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn TCVN 5408:2007 và các tiêu chuẩn tương đương điện hành về mạ kẽm nhúng nóng. Bề dày lớp mạ không được nhỏ hơn 80 μ m.

1.1.3. Bảng mô tả đặc tính kỹ thuật:

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	Đặc tính kỹ thuật		Đáp ứng phần 3.3.1- Yêu cầu chung
5	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 61869-1, IEC 61869-5 hoặc tương đương
6	Chủng loại		1 pha, kiểu tự, lắp ngoài trời, ngâm trong dầu
7	Thân sứ cách điện		Liên thân, không khớp nối
8	Điện áp danh định hệ thống	kV	110
9	Điện áp làm việc cao nhất của thiết bị (Um)	kV	123
10	Tần số định mức	Hz	50
11	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s)	kVpeak	≥ 550
12	Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp 50Hz, 01 phút	kVrms	
	- Cuộn sơ cấp		≥ 230
	- Cuộn thứ cấp		≥ 3
13	Khoảng cách trực tiếp pha - đất	mm	≥ 1.100
14	Hệ số quá áp định mức		
	- Liên tục		1,2
	- 30 giây		1,5
15	Điện dung định mức	pF	Nêu cụ thể
16	Giới hạn đảm bảo điện dung định mức	%	Nêu cụ thể

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
17	Mức phóng điện cục bộ lớn nhất tại điện áp hệ thống lớn nhất	pC	≤ 10
18	Mật độ từ thông tại điện áp định mức	Tesla	Nêu cụ thể
19	Tan δ (tổn hao điện môi) đo tại tần số 50Hz		≥ 2
	- Tại nhà máy do Nhà sản xuất thực hiện trên bộ CVT hoàn chỉnh, trên bộ tụ phân áp và trên bộ chuyển đổi điện từ trước khi giao hàng (routine test) đảm bảo các giá trị sau:	%	
	+ Bộ tụ phân áp		≤ 0.5
	+ Bộ chuyển đổi điện từ		Nêu cụ thể
	+ Bộ CVT hoàn chỉnh		≤ 1
	- Tại hiện trường sau khi lắp đặt hoàn chỉnh dưới sự giám sát và xác nhận đáp ứng giá trị yêu cầu của người mua	%	≤ 1
20	Tỷ số biến đổi, công suất tải định mức, cấp chính xác:		
	- Cuộn dây số 1		110:√3kV/110:√3V, 15VA-Cl 0.5
	- Cuộn dây số 2		110:√3kV/110:√3V, 15VA-Cl 0.5
	- Cuộn dây số 3		110:√3kV/110:√3V, 50VA- 3P
21	Vật liệu làm hộp đấu dây		- Nhôm/ Hộp kim nhôm hoặc thép không gỉ - Cấp bảo vệ tối thiểu IP-55
22	Chỉ thị mực dầu và van xả dầu		Có
23	Thông số nhãn		Đáp ứng theo tiêu chuẩn IEC 61869-1, IEC 61869-5
24	Tổng trọng lượng CVT	kg	Nêu cụ thể
25	Sứ cách điện dung cho CVT		
	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62155 hoặc tương đương
	Vật liệu chế tạo		Sứ gốm nâu
	Chiều dài đường rò tối thiểu qua bề mặt cách điện	mm/kV	$\geq 25\text{mm}$
	Tổng chiều dài đường rò	mm	Nêu cụ thể
	Khả năng chịu tải trọng cơ khí	kN	Nêu cụ thể
26	Giá đỡ CVT		
	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Vật liệu chế tạo		Thép mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ tối thiểu 80μm

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
27	Kẹp cực đầu nối		
	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Vật liệu chế tạo		Hợp kim nhôm
	Kích thước (số lỗ, kích thước lỗ)		Phù hợp với dây dẫn ACSR-400/51
	Số lượng kẹp cho mỗi CVT	Cái	01
	Yêu cầu kỹ thuật của kẹp cực		Chi tiết theo đặc tính kỹ thuật của phần kẹp nhôm cao thế
	Bu lông, đai ốc cho kẹp cực		Bằng thép không gỉ
28	Điều kiện vận hành		Yêu cầu theo mã tiêu chuẩn VI-SUB-HV-CVT kèm theo QĐ 211/QĐ-HĐTV ngày 13/11/2024 của Tổng công ty Điện lực miền Nam
29	Tài liệu kỹ thuật đi kèm		
30	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		ISO 9001:2008 hoặc cao hơn
31	Biên bản thử nghiệm điển hình		
32	Quyết định phê duyệt mẫu phương tiện đo do cơ quan Nhà nước có thẩm quyền về đo lường cấp		Nhà thầu cung cấp
33	Giấy chứng nhận kiểm định của đơn vị độc lập được cơ quan Nhà nước có thẩm quyền về đo lường ủy quyền thực hiện		Nhà thầu cung cấp

3.4. MÁY BIẾN DÒNG ĐIỆN 123KV

3.4.1. Yêu cầu chung

1. Kiểu thiết bị:

- Là biến dòng điện (CT) một pha ngâm trong dầu, lắp đặt đứng đảm bảo vận hành ngoài trời và nơi có môi trường ô nhiễm nặng hoặc nhiễm mặn, có đầy đủ vị trí niêm phong, dùng cho đo lường điện trong hệ thống điện có trung tính trực tiếp, cấp điện áp danh định 110kV;
- CT được thiết kế và chế tạo theo tiêu chuẩn IEC 61869-1, 61869-2 hoặc các tiêu chuẩn tương đương, đáp ứng các thông số yêu cầu trong bảng mô tả đặc tính kỹ thuật. CT không được sử dụng cuộn dự phòng để thay đổi tỷ số phía thứ cấp.
- Phía mạch thứ cấp của CT phải được thiết kế có vị trí niêm phong kẹp chì riêng cho các cuộn (core) đo lường lắp đặt bên trong hộp đầu dây của CT.

2. Các thông số kỹ thuật chính:

Điều kiện lắp đặt, vận hành:	Ngoài trời
Kiểu thiết bị :	01 pha, giấy tẩm dầu, bố trí kiểu cuộn dây ở đỉnh CT (“top core”)

Điện áp làm việc cao nhất của thiết bị	123kV
Tần số định mức	50Hz
Phương pháp nối đất trung tính	Nối đất trực tiếp
Mức cách điện định mức:	
- Điện áp chịu đựng xung sét:	≥ 550 kV (giá trị đỉnh)
- Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp:	≥ 230 kV (giá trị hiệu dụng)
Mức chịu đựng dòng ngắn mạch định mức:	$\geq 31,5$ kA
Thời gian chịu đựng ngắn mạch	≥ 01 giây
Khả năng quá dòng liên tục	$\geq 1,2$ lần dòng định mức phía cuộn sơ cấp
Giới hạn độ tăng nhiệt độ	65°C
Chiều dài đường rò tối thiểu qua bề mặt cách điện	$\geq 25\text{mm/kV}$
Tỷ số và cấp chính xác:	
- Loại 1 (dùng cho ngăn MBA lực 110kV): + Cuộn 1,2:200-400/1A, class 0.5 Fs10, 10 VA cho đo lường. + Cuộn 3,4,5: 200-400/1A, class 5P20, 20 VA cho bảo vệ	
- Loại 2 (dùng cho ngăn đường dây 110kV, ngăn kết gàn 110kV (Bus coupler): + Cuộn 1,2:400-800-1200/1A, class 0.5 Fs10, 10 VA cho đo lường. + Cuộn 3,4,5: 400-800-1200/1A, class 5P20, 20 VA cho bảo vệ	

3. Thiết kế và kết cấu:

- CT phải là loại một pha, ngâm trong dầu, cách điện giữa các cuộn dây phải chịu được ứng suất điện và các điều kiện môi trường vận hành.
- Cuộn sơ cấp của CT được thiết kế làm việc với dòng điện cực đại và chịu đựng dòng sự cố đã được xác định như trên mà không bị hư hỏng. CT có khả năng chịu dòng điện phía sơ cấp khi mạch thứ cấp hở mạch. Tại bất kỳ cuộn thứ cấp hở mạch có điện áp đầu cực vượt quá 2,5kV cần được bảo vệ giới hạn điện áp phù hợp.
- Cuộn thứ cấp của CT dùng cho đo lường có đặc tính bão hòa để các dụng cụ đo lường được đấu nối không bị hư hỏng do dòng sự cố lớn nhất. Việc thay đổi tỷ số CT được thực hiện trên các cuộn phía thứ cấp. Các đầu dây cuộn thứ cấp phải được bố trí theo hàng (đo lường – bảo vệ) có ký hiệu đánh dấu và được đấu nối đến các khối hàng kẹp trên tủ đầu dây trung gian MK (Marshalling Kiosk) hoặc tủ điều khiển bảo vệ.
- CT dùng để bảo vệ phải đáp ứng đầy đủ yêu cầu đối với đặc tính quá độ phù hợp với các tiêu chuẩn liên quan.
- Các khối hàng kẹp đầu dây của mạch thứ cấp dùng cho đo lường trong hộp đầu dây của CT phải được thiết kế tách rời phân biệt với mạch thứ cấp dùng cho bảo vệ và có vị trí niêm phong kẹp chì riêng cho các hàng kẹp đầu dây mạch thứ cấp dùng cho đo lường này.

- Hộp đấu nối phải được chế tạo bằng nhôm hoặc hợp kim nhôm hoặc thép không gỉ có khả năng chịu được sự thay đổi của thời tiết và có cấp độ làm kín tối thiểu IP-55.

4. Bố trí lắp đặt:

- Biện dòng điện được thiết kế phù hợp cho việc gắn trực tiếp trên các giá đỡ bằng thép mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ không nhỏ hơn 80 μ m. Giá đỡ biến dòng điện phải phù hợp lắp đặt trên mặt bằng móng theo bản vẽ đính kèm. Nhà thầu cung cấp đầy đủ phụ kiện và bu lông để lắp đặt hoàn chỉnh CT.
- Khoảng cách lắp đặt thiết bị trên giá đỡ đến mặt đất tối thiểu là 2500mm.
- Các kẹp cực đấu nối cho biến dòng điện phải được cấp kèm và phù hợp với chủng loại dây dẫn đấu nối. Yêu cầu kỹ thuật chi tiết cho kẹp cực đấu nối: Theo phần đặc tính kỹ thuật của Kẹp nhôm cao thế.
- Thiết bị phải được trang bị các chi tiết, vị trí nối đất tại tất cả các phần có kết cấu bằng kim loại không mang điện để đấu nối vào hệ thống nối đất của trạm.

5. Thử nghiệm:

1.1.3.1.1. Thử nghiệm xuất xưởng

Biến dòng điện cung cấp phải được thí nghiệm xuất xưởng theo tiêu chuẩn IEC 61869-1, IEC 61869-2 phiên bản mới nhất gồm các hạng mục chính sau:

- Kiểm tra việc ghi nhãn (Verification of markings);
- Thử nghiệm chịu đựng điện áp tần số công nghiệp trên cuộn sơ cấp (Power-frequency voltage withstand tests on primary terminals);
- Thử nghiệm chịu đựng điện áp tần số công nghiệp trên cuộn thứ cấp (Power-frequency voltage withstand tests secondary terminals);
- Thử nghiệm chịu đựng điện áp tần số công nghiệp giữa các cuộn (Power-frequency voltage withstand tests between sections);
- Đo phóng điện cục bộ (Partial discharge measurement);
- Thử nghiệm quá điện áp vòng dây (Inter-turn overvoltage test);
- Thử nghiệm cấp chính xác (Tests for accuracy)
- Kiểm tra độ kín vỏ tại nhiệt độ môi trường (Enclosure tightness test at ambient temperature).

1.1.3.1.2. Thử nghiệm xuất xưởng

Nhà thầu phải nộp kèm Hồ sơ dự thầu biên bản thử nghiệm điển hình/ thử nghiệm mẫu (Type test/ Test Report) được phát hành bởi phòng thử nghiệm độc lập đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025:2005 và phải là thành viên của Hiệp hội thử nghiệm ngắn mạch (STL). Biên bản thử nghiệm điển hình và thử nghiệm mẫu phải được thực hiện trên biến dòng điện tương đương biến dòng điện chào để chứng minh sự đáp ứng phù hợp hoặc cao hơn yêu cầu kỹ thuật này, các yêu cầu kỹ thuật khác

cũng như quy định trong tiêu chuẩn IEC 6-10269-1, IEC 61869-2. Nhà thầu phải nộp kèm hồ sơ dự thầu chứng chỉ ISO/IEC 17025 của phòng thử nghiệm.

Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 61869-1, IEC 61869-2, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

- Thử nghiệm khả năng chịu đựng ngắn mạch (Short-circuit withstand capability test);
- Thử nghiệm độ tăng nhiệt (Temperature-rise tests);
- Thử nghiệm khả năng chịu đựng dòng xung sét trên cuộn sơ cấp (Impulse voltage withstand test on primary terminals);
- Thử nghiệm cấp chính xác (test for accuracy);
- Thử nghiệm ướt đối với máy biến áp lắp đặt ngoài trời (Wet test for outdoor type transformers);
- Thử nghiệm cấp bảo vệ của hộp đấu dây nhị thứ (Verification of the degree of protection by enclosures).
- Kiểm tra độ kín vỏ tại nhiệt độ môi trường (Enclosure tightness test at ambient temperature).

6. Các tài liệu kỹ thuật và bản vẽ mô tả:

Các bản vẽ và mô tả sau đây phải được cấp kèm hồ sơ dự thầu cho mỗi chủng loại biến dòng điện chào:

- Bản vẽ tổng quan về kích thước, khối lượng, khả năng chịu lực các hướng của biến dòng điện;
- Bản vẽ mô tả kết cấu;
- Bản vẽ hướng dẫn lắp đặt (bao gồm bản vẽ giá đỡ thiết bị);
- Bản vẽ nguyên lý và đấu nối hộp đấu dây nhị thứ;
- Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, sửa chữa và bảo dưỡng thiết bị, phụ kiện.
- Các biên bản thử nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.

7. Chứng nhận phê duyệt mẫu:

Nhà thầu phải xuất trình chứng nhận phê duyệt mẫu phương tiện đo của Tổng cục Tiêu chuẩn đo lường và chất lượng Việt Nam (STAMEQ).

8. Chứng nhận kiểm định thiết bị đo:

Nhà thầu phải xuất trình giấy chứng nhận kiểm định thiết bị đo của đơn vị độc lập được cơ quan Nhà nước về đo lường ủy quyền thực hiện.

9. Yêu cầu khác:

Thiết bị mới nguyên 100%, không có khiếm khuyết, với đầy đủ các chứng nhận về xuất xứ, chất lượng (CO, CQ) và các tài liệu liên quan khác chứng minh thiết bị đáp ứng phù hợp với yêu cầu kỹ thuật.

Các chi tiết bằng thép (trụ đỡ, xà, giá đỡ, tiếp địa, các bulông, đai ốc ...) phải được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn TCVN 5408:2007 và các tiêu chuẩn tương đương điện hành về mạ kẽm nhúng nóng. Bề dày lớp mạ không được nhỏ hơn 80 μ m.

3.4.2. Bảng mô tả đặc tính kỹ thuật:

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	Đặc tính kỹ thuật		Đáp ứng phần 3.3.1- Yêu cầu chung
5	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 61869-1, IEC 61869-2 hoặc tương đương
6	Chủng loại		1 pha, lắp ngoài trời, ngâm trong dầu, bố trí cuộn dây trên đỉnh CT (top core)
7	Điện áp danh định hệ thống	kV	110
8	Điện áp làm việc cao nhất của thiết bị (Um)	kV	123
9	Tần số định mức	Hz	50
10	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s)	kVpeak	≥ 550
11	Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp 50Hz, 01 phút	kVrms	
	- Cuộn sơ cấp		≥ 230
	- Cuộn thứ cấp		≥ 3
12	Khoảng cách tối thiểu pha – đất	mm	≥ 1.100
13	Dòng điện định mức sơ cấp (Ipr)	A	
	Loại cho ngăn đường dây		400-800-1200
14	Tỉ số biến đổi		
	Loại cho ngăn đường dây		400-800-1200/1-1-1-1A
15	Khả năng chịu đựng dòng ngắn mạch định mức (Ith)	KArms	$\geq 31,5$
16	Thời gian chịu đựng dòng ngắn mạch định mức	giây	≥ 1
17	Khả năng chịu quá dòng, chế độ liên tục (Icth)		$\geq 1,2$ lần dòng định mức cuộn sơ cấp (1,2 x Ipr)
18	Dòng điện ổn định động định mức (Idyn)	kApeak	$\geq 78,75$ (2,5 x Ith)

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
19	Mức phóng điện cục bộ lớn nhất tại điện áp 1,1 lần Um (điện áp hệ thống lớn nhất)	pC	≤ 10
20	Tổng trở cuộn thứ cấp	Ohm	Nêu cụ thể
21	Tan δ (tổn hao điện môi) đo tại tần số 50Hz được thực hiện trên CT hoàn chỉnh:		≥ 2
	- Tại nhà máy do Nhà sản xuất thực hiện trước khi giao hàng (routine test)	%	$\leq 0,5$
	- Tại hiện trường sau khi lắp đặt hoàn chỉnh dưới sự giám sát và xác nhận đáp ứng giá trị yêu cầu của người mua	%	$\leq 0,5$
22	Bộ chỉ thị mức dầu CT		Có
23	Các đặc tính cuộn dây: Tỉ số, công suất định mức và cấp chính xác:		
a	Loại cho ngăn đường dây		
	Cuộn 1		400-800-1200/1A 10VA-Cl 0,5 Fs10
	Cuộn 2		400-800-1200/1A 10VA-Cl 0,5 Fs10
	Cuộn 3		400-800-1200/1A 20VA-5P20
	Cuộn 4		400-800-1200/1A 20VA-5P20
	Cuộn 5		400-800-1200/1A 20VA-5P20
24	Vật liệu làm hộp đấu dây		- Nhôm/ Hợp kim nhôm hoặc thép không gỉ - Cấp bảo vệ tối thiểu IP-55
25	Thay đổi tỉ số biến CT		Thay đổi tại cuộn thứ cấp
26	Tổng trọng lượng CT	kg	Nêu cụ thể
27	Sứ cách điện dung cho CT		
	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62155 hoặc tương đương
	Vật liệu chế tạo		Sứ gốm nâu
	Chiều dài đường rò tối thiểu qua bề mặt cách điện	mm/kV	$\geq 25\text{mm}$
	Tổng chiều dài đường rò	mm	Nêu cụ thể
	Khả năng chịu tải trọng cơ khí	kN	Nêu cụ thể
28	Giá đỡ CT		
	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Vật liệu chế tạo		Thép mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ tối thiểu 80µm
29	Kẹp cực đầu nối		
	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Vật liệu chế tạo		Hợp kim nhôm
	Kích thước (số lỗ, kích thước lỗ)		Phù hợp với dây dẫn ACSR-400/51
	Số lượng kẹp cho mỗi CT	Cái	02
	Yêu cầu kỹ thuật của kẹp cực		Chi tiết theo đặc tính kỹ thuật của phần kẹp nhôm cao thế
	Bu long, đai ốc cho kẹp cực		Bằng thép không gỉ
30	Điều kiện vận hành		Yêu cầu theo mã tiêu chuẩn VI-SUB-HV-CT kèm theo QĐ 211/QĐ-HĐTV ngày 13/11/2024 của Tổng công ty Điện lực miền Nam
31	Tài liệu kỹ thuật đi kèm		
32	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		ISO 9001:2008 hoặc cao hơn
33	Biên bản thử nghiệm điển hình		
34	Giấy chứng nhận phê duyệt mẫu phương tiện đo đo STAMEQ cấp		Nhà thầu cung cấp
35	Giấy chứng nhận kiểm định của đơn vị độc lập được cơ quan Nhà nước có thẩm quyền về đo lường ủy quyền thực hiện		Nhà thầu cung cấp

3.5. CHỐNG SÉT VAN - 96kV

3.5.1. Yêu cầu chung:

1. Loại chống sét:

- Chống sét phải là loại oxit kim loại, không có khe hở, vỏ polymer hoặc gốm sứ, phù hợp lắp đặt ngoài trời trong trạm biến áp 110kV đáp ứng các yêu cầu của tiêu chuẩn IEC 60099-4.
- Chống sét phải được trang bị kèm các bộ đếm sét cho mỗi pha. Đo dòng rò và số lần phóng điện sét (thoát sét).
- Mỗi bộ chống sét được cung cấp sẽ bao gồm tất cả các vật liệu, phụ kiện cần thiết để lắp đặt hoàn chỉnh.

2. Thông số định mức chống sét:

Điều kiện lắp đặt, vận hành:	Ngoài trời
Điện áp vận hành liên tục (Uc)	≥ 76 kVrms
Quá điện áp tạm thời cao nhất (TOV), 1s	≥ 108,3 kVrms

Điện áp định mức	$U_r \geq 96 \text{ kV}$
Tần số định mức	50 Hz
Phương pháp nối đất trung tính	Nối đất trực tiếp
Dòng xả định mức	$\geq 10 \text{ kA}$
Hệ số phối hợp cách điện (là tỉ số giữa điện áp chịu đựng xung sét/điện áp dư lớn nhất với xung sét tiêu chuẩn (8/20 μ s) – 10kA)	$\geq 1,4$
Chiều dài dòng rò	$\geq 25 \text{ mm/kV}$
Cấp chống sét (Arrester class)	SM (Station Medium) class
Mức cách điện của chống sét:	65 ⁰ C
+ Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp	$\geq 230 \text{ kVrms}$
+ Điện áp chịu đựng xung sét	$\geq 550 \text{ kVp}$
Năng lượng nhiệt định mức Wth	$\geq 7,0 \text{ kJ/kV tại } U_r$

3. Thiết kế và thi công:

- Chống sét van có khả năng làm việc trong các chế độ vận hành của hệ thống điện trong một thời gian dài mà không có bất kỳ hư hỏng nào khi thoát nhiệt và không làm suy giảm hiệu quả của nó.
- Chống sét van sẽ được trang bị với bộ phận giảm áp lực để ngăn chặn sự phá hoại làm hư hỏng vỏ chống sét sau khi có dòng sự cố hoặc điện áp ngắn mạch bên trong chống sét.
- Khi vận chuyển cho phép tháo và đóng gói từng bộ phận riêng của chống sét và phải có bảng liệt kê số lượng vật tư trong từng kiện đóng gói. Mỗi bộ phận của chống sét phải có đánh dấu nhận biết để có thể thay thế một cách chính xác trong quá trình tháo dỡ, lắp đặt.

4. Bố trí lắp đặt:

- Chống sét được lắp đặt trên trụ đỡ trong trạm biến áp 110kV, bao gồm thiết bị chống sét chính và bộ đếm sét.
- Vị trí lắp đặt bộ đếm sét phải thuận lợi cho việc quan sát, kiểm tra. Chống sét phải được nối trực tiếp tới bộ đếm sét vào hệ thống nối đất của trạm, không qua bất kỳ mối nối nào khác. Các vị trí nối đất phải được cách ly hoặc che chắn để bảo vệ an toàn cho nhân viên vận hành.

5. Yêu cầu thử nghiệm, kiểm tra:

a. Thử nghiệm xuất xưởng:

Chống sét khi giao hàng phải được thử nghiệm xuất xưởng theo tiêu chuẩn IEC 60099-4 phiên bản mới nhất thực hiện bởi nhà sản xuất gồm các hạng mục chính sau:

- Đo điện áp quy chuẩn Uerf (Reference Voltage).
- Thử nghiệm điện áp dư (Residual Voltage);

- Thử nghiệm phóng điện cục bộ (Internal partial discharge test).
- Thử nghiệm điện áp tần số công nghiệp (Power – frequency voltage test).

b. Thử nghiệm điển hình:

Nhà thầu phải nộp kèm Hồ sơ dự thầu biên bản thử nghiệm điển hình/ thử nghiệm mẫu (Type test/ Test Report) được phát hành bởi phòng thử nghiệm độc lập đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025:2005 và phải là thành viên của Hiệp hội thử nghiệm ngắn mạch (STL). Biên bản thử nghiệm điển hình và thử nghiệm mẫu phải được thực hiện trên thiết bị tương đương thiết bị chào để chứng minh sự đáp ứng phù hợp hoặc cao hơn yêu cầu kỹ thuật này, các yêu cầu kỹ thuật khác cũng như quy định trong tiêu chuẩn IEC 6-60099-4. Nhà thầu phải nộp kèm hồ sơ dự thầu chứng chỉ ISO/IEC 17025 của phòng thử nghiệm.

Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60099-4, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

- Thử nghiệm cách điện (Insulation withstand test);
- Thử nghiệm điện áp dư (Residual voltage test);
- Kiểm tra điều kiện vận hành lâu dài ở điện áp U_c (Test to verify long term stability under continuous operating voltage);
- Kiểm tra khả năng truyền nạp lặp lại Qrs (Repetitive charge transfer withstand);
- Thử nghiệm chịu đựng vận hành (Operating duty test);
- Thử nghiệm đặc tính điện áp tần số công nghiệp – Thời gian (Power frequency voltage versus time);
- Thử nghiệm ngắn mạch (Short circuit test);
- Kiểm tra độ chịu lực (Bending test).

6. Yêu cầu thử nghiệm, kiểm tra:

Mỗi bộ chống sét phải được cung cấp kèm theo những phụ kiện cần thiết sau:

- Bộ đếm sét có thể hiện dòng rò và hiển thị số lần thoát sét;
- Giá đỡ bằng thép mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ không nhỏ hơn 80 μ m để lắp đặt trên mặt bằng móng theo bản vẽ đính kèm
- Kẹp cực đầu nối cao thế bằng hợp kim nhôm phù hợp với dây dẫn;
- Bu lông, đai ốc, vòng đệm,.. làm bằng thép không rỉ và các dụng cụ chuyên dụng đặc thù theo chống sét (nếu có) để phục vụ lắp đặt, vận hành.
- Cáp đồng cho việc kết nối từ chống sét đến bộ đếm sét.

7. Các tài liệu kỹ thuật và bản vẽ mô tả:

Các bản vẽ và mô tả sau đây phải được cấp kèm hồ sơ dự thầu cho mỗi chủng loại chống sét chào:

- Bản vẽ tổng quan về kích thước, khối lượng của chống sét;

- Bản vẽ hướng dẫn lắp đặt (bao gồm bản vẽ giá đỡ thiết bị);
- Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, sửa chữa và bảo dưỡng thiết bị, phụ kiện.
- Giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.

8. Yêu cầu khác:

Thiết bị mới nguyên 100%, không có khiếm khuyết, với đầy đủ các chứng nhận về xuất xứ, chất lượng (CO, CQ) và các tài liệu liên quan khác chứng minh thiết bị đáp ứng phù hợp với yêu cầu kỹ thuật.

Các chi tiết bằng thép (trụ đỡ, xà, giá đỡ, tiếp địa, các bulông, đai ốc ...) 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. Bề dày lớp mạ không được nhỏ hơn 80 μ m.

3.5.2. Bảng thông số kỹ thuật :

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60099-4
5	Loại chống sét		ZnO, không khe hở, lắp đặt ngoài trời
6	Cấp chống sét (Arrester class)		SM (Station Medium) class
7	Điện áp định mức Ur	kV	≥ 96
8	Điện áp vận hành liên tục MCOV	kVrms	≥ 76
9	Tần số định mức	Hz	50
10	Quá điện áp tạm thời cao nhất (TOV), 1s	kVrms	$\geq 108,3$
11	Dòng xả định mức	kA	≥ 10
12	Xung dòng đỉnh (High current impulse)	kApeak	≥ 100
13	Hệ số phối hợp cách điện (là tỉ số giữa điện áp chịu đựng xung sét/điện áp dư lớn nhất với xung sét tiêu chuẩn (8/20 μ s)- 10kA		$\geq 1,4$
14	Năng lượng nhiệt định mức Wth	kJ/kV tại Ur	$\geq 7,0$
15	Khả năng phóng lặp lại - Qrs	C	$\geq 1,6$
16	Vật liệu của dây điện trở		ZnO
17	Vỏ cách điện của chống sét		
	+ Vật liệu		Sứ hoặc Polyme đúc nguyên khối
	+ Mức cách điện:		

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	Điện áp chịu đựng tần số nguồn của cách điện (50Hz/1 phút)	kVrms	≥ 230
	Điện áp chịu đựng xung sét của cách điện (1,2/50 μ s)	kVpeak	≥ 550
	Chiều dài đường rò tối thiểu	mm/kV	≥ 25
	Màu cách điện		Nêu cụ thể
18	Bộ đếm sét		
	Nhà sản xuất		Cùng Nhà sản xuất chống sét van
	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Mã hiệu		Nêu cụ thể
	Chức năng		
	+ Bộ đếm số lần làm việc (thoát sét)		Có
	+ Đo dòng rò		Có, dải dòng từ 0-30mA
	+ Số chữ số của bộ đếm sét		≥ 5
	+ Độ nhạy với xung sét	A	≤ 200
	+ Khả năng chịu đựng xung dòng điện (4/10 μ s)	kA	≥ 100
	Cấp bảo vệ của vỏ đếm sét		Tối thiểu IP54
19	Momen uốn	kN-m	Nêu cụ thể
20	Khối lượng của chống sét	kg	Nêu cụ thể
21	Kẹp cực đầu nổi		01 kẹp cực/01 chống sét
	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Vật liệu kẹp cực		Hợp kim nhôm phù hợp với dây ACSR-400/51
	Bulông kẹp cực, đai ốc, vòng đệm...		Bằng thép không rỉ
22	Giá đỡ lắp đặt chống sét		
	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Vật liệu chế tạo		Thép mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ tối thiểu 80 μ m
23	Điều kiện vận hành		Yêu cầu theo mã tiêu chuẩn VI-SUB-HV-96kV.SA kèm theo QĐ 211/QĐ-HĐTV ngày 13/11/2024 của Tổng công ty Điện lực miền Nam
24	Tài liệu kỹ thuật đi kèm		
25	Phụ kiện đi kèm theo chống sét		
26	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm		ISO 9001:2008 hoặc cao hơn

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
27	Biên bản thử nghiệm điển hình		

3.6. SỨ ĐỠ - 110kV

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 60273, IEC 60168
5	Loại sứ đỡ		Sứ đỡ thanh cái và đỡ dây dẫn
6	Ký hiệu theo IEC (IEC designation)		C10-550
7	Vật liệu		Sứ gốm
8	Điện áp định mức	kV	≥ 123
9	Tần số định mức	Hz	50
10	Kích thước		
	- Chiều cao	mm	Nêu cụ thể
	- Đường kính	mm	Nêu cụ thể
11	Chiều dài đường rò tối thiểu	mm/kV	≥ 25
12	Đặc tính điện		
	Điện áp chịu đựng tần số nguồn của cách điện (50Hz/1 phút)	kVrms	≥ 230
	Điện áp chịu đựng xung sét của cách điện (1,2/50 μ s)	kVpeak	≥ 550
	Điện áp phóng điện (Flashover voltage):		
	+ Phóng điện khô, 50Hz (Dry Flashover voltage)	kV	Nêu cụ thể
	+ Phóng điện ướt, 50Hz (Wet Flashover voltage)	kV	Nêu cụ thể
13	Đặc tính cơ		
	- Tải trọng uốn phá hủy (Failing load-Bending)	kN	≥ 10
	- Tải trọng xoắn phá hủy (Failing moment torsion)	kN-m	≥ 4
14	Màu cách điện		Nêu cụ thể
15	Khối lượng của sứ đỡ	kg	Nêu cụ thể
16	Kẹp cực đầu nối		
16.1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
16.2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
16.3	Vật liệu kẹp cực		Hợp kim nhôm

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
16.4	Lắp đặt		Phù hợp với thanh cái cứng dạng ống nhôm hoặc dây dẫn ACSR
	- Loại 1		Ống nhôm Ø80/70
	- Loại 2		Dây dẫn ACSR-400/51
16.5	Yêu cầu kỹ thuật của kẹp cực		Chi tiết theo đặc tính kỹ thuật của phần kẹp nhôm cao thế
16.6	Bulông kẹp cực, đai ốc, vòng đệm...		Bằng thép không rỉ
17	Giá đỡ lắp đặt sứ		
17.1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
17.2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
17.3	Vật liệu chế tạo		Thép mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ tối thiểu 80µm
18	Điều kiện vận hành		Yêu cầu theo mã tiêu chuẩn VI-SUB-HV-POSTINSULATOR.SA kèm theo QĐ 211/QĐ-HĐTV ngày 13/11/2024 của Tổng công ty Điện lực miền Nam
19	Tài liệu kỹ thuật đi kèm		
20	Phụ kiện đi kèm theo sứ đỡ		
21	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm		ISO 9001:2008 hoặc cao hơn
22	Biên bản thử nghiệm điển hình		

3.7. TỦ ĐIỀU KHIỂN VÀ BẢO VỆ:

3.7.1. Yêu cầu chung:

1. Cấu tạo tủ:

Tùy vào chức năng điều khiển – bảo vệ cho từng ngăn lộ 110kV mà các thiết bị lắp trên tủ có thể khác nhau. Tuy nhiên, tối thiểu tủ điều khiển bảo vệ cho một ngăn lộ 110kV với cấu hình hoàn chỉnh thiết bị nhất thứ, phải bao gồm những thành phần cơ bản sau:

- Các Rơ le bảo vệ loại phù hợp với ngăn lộ 110kV tương ứng.
- Bộ điều khiển mức ngăn (BCU)
- Sơ đồ MIMIC nổi kèm khóa chỉ thị vị trí và khóa điều khiển các thiết bị đóng cắt thuộc ngăn lộ 110kV.
- Bộ Rơ le cắt và khóa.
- Bộ Rơ le giám sát mạch cắt cho máy cắt 110kV.
- Đồng hồ đo đếm điện năng (Tariff-meter).
- Các phụ kiện để lắp đặt hoàn chỉnh và vận hành tủ (MCCB, MCB, test block, sảy, đèn, nút nhấn, hang kẹp, rơ le trung gian, dây đấu nối,...)

Tủ phải là loại tự đứng, được lắp đặt trong nhà điều hành trên khung thép, được làm bằng thép tấm có độ dày không nhỏ hơn 2mm, được sơn hoặc mạ chống gỉ sét

với tấm đệm thép ở đáy tủ, có hệ thống sưởi được kiểm soát bởi bộ ổn định nhiệt. Tủ được nối đất bằng thanh đồng có tiết diện không nhỏ hơn 100 mm².

Tủ phải có máng cáp riêng biệt cho cáp quang và cho cáp nhĩ thứ.

Các tủ có cấp bảo vệ IP 41 cho loại đặt trong nhà.

Tất cả các cửa tủ được cung cấp với các phương tiện khóa ở vị trí đóng. Có thể đóng/ngắt kết nối mà không cần mở cửa.

2. Yêu cầu thiết kế tủ:

1. Điều kiện làm việc	Trong nhà
2. Phương thức lắp đặt	Tự đứng
3. Cấp bảo vệ	Tối thiểu IP41
4. Màu sơn	
- Bên ngoài	MUNSELL No.5Y 7/1 hoặc tương đương
- Bên trong	MUNSELL No.5Y 7/1 hoặc tương đương
5. Kiểu tủ	Trong nhà – kiểu kín
6. Khả năng mở rộng	Có
7. Cửa	Mở phía trước và phía sau
8. Tay nắm cửa	Tay nắm với khóa cửa
9. Thanh tiếp địa	Đồng phủ bạc
10. Sơ đồ nổi và ký hiệu	
- Kích thước	Dày – 2mm, rộng – 10mm
- Màu	110kV – đỏ 22kV – xanh
- Vật liệu	Acryl
11. Mạch điều khiển	
- Nguồn cung cấp	110 VDC
12. Màu của dây nối	
- Mạch AC	Đen (2.5 mm ²)
- Mạch DC	Đen (1.5 mm ²)
- Nối đất	Vàng xanh lá cây (4.0 mm ²)
- Mạch PT	Pha A (Đỏ), pha B (Vàng), Pha C (Xanh), Pha N (Đen) (2.5 mm ²)
- Mạch CT	Pha A (Đỏ), pha B (Vàng), Pha C (Xanh), Pha N (Đen) (2.5 mm ²)
- Sưởi và chiếu sáng	Vàng (2.5 mm ²)
13. Sưởi	
- Nguồn cung cấp	220 VAC
- Nhiệt độ điều chỉnh	5 – 50°C
14. Hệ thống chiếu sáng	
- Nguồn cung cấp	220 VAC

- Loại	Đèn huỳnh quang hoặc led
15. Kích thước và lắp đặt	Theo bản vẽ thiết kế tủ

3. Yêu cầu khác:

3.1 Hệ thống điều khiển:

Sơ đồ nổi MIMIC của từng tủ điều khiển – bảo vệ được dán tại mặt trước của từng tủ và thể hiện tại màn hình của Bộ điều khiển mức ngăn (BCU).

Các mạch liên động (liên động mềm) được lập trình logic bên trong các thiết bị IED bằng GOOSE theo IEC 61850.

Tại các tủ cần trang bị đủ khóa đóng cắt thiết bị bằng tay để có thể thực hiện thao tác thiết bị đóng cắt, chuyển nấc MBA dự phòng khi thiết bị IED điều khiển có sự cố. Các khóa này không cần đấu nối liên động bằng dây điện. Dao cách ly, dao nối đất và máy cắt,... sẽ được thiết kế với hệ thống liên động với chức năng vận hành an toàn cho người vận hành thiết bị dưới các điều kiện làm việc.

Tất cả các mạch cần thiết đều phải được thể hiện tại sơ đồ logic.

3.2 Hệ thống đo lường:

Trên tủ điều khiển – bảo vệ cho từng ngăn lộ được lắp đặt các công tơ đo đếm điện năng nhiều biểu giá (đo đếm điện năng kỹ thuật số). Riêng đối với ngăn MBA lực 110kV được lắp đặt để đo đếm cho 02 phía 110kV và 22kV.

Công tơ đo đếm là loại công tơ điện tử nhiều chức năng, đo đếm 2 chiều, phù hợp với hệ thống 3 pha 4 dây, tải không cân bằng, cấp chính xác Class 0.5 theo tiêu chuẩn IEC 60687.

Đồng hồ vận hành từ nguồn cung cấp AC (từ PT) hoặc DC bên ngoài. Đồng hồ có khả năng chịu đựng sự nhiễu loạn của nguồn cung cấp và sự nhiễu điện theo tiêu chuẩn IEC.

Chủng loại công tơ đo đếm sử dụng cho tủ điều khiển – bảo vệ phải có chứng nhận phê duyệt mẫu của cơ quan quản lý Nhà nước về đo lường cấp.

Cổng giao tiếp truyền tin: RS-232/RS-485 và RJ-45

Đồng hồ được trang bị vị trí để kẹp chì niêm phong.

Ngoài ra, thiết bị điều khiển mức ngăn (BCU) cũng phải có khả năng hiển thị các thông số vận hành của ngăn lộ như: V, A, W, Var, Cosphi, Wh, Varh, sóng hài,... Các thông số vận hành theo từng pha thì phải có khả năng hiển thị tất cả các pha hoặc hiển thị theo từng pha.

Nhà thầu phải cung cấp tất cả các phần mềm cần thiết (phần mềm có bản quyền, không hạn chế thời gian và người dùng) cho việc cài đặt, cấu hình thiết bị (công tơ, BCU,...)

3.3 Hệ thống bảo vệ:

Các chủng loại Rơ le được lắp đặt trên tủ điều khiển – bảo vệ với chức năng bảo vệ từng ngăn lộ theo thiết kế.

Ngoài ra chủng loại Rơ le chính trên tủ điều khiển bảo vệ phải trang bị độc lập các Rơ le giám sát mạch cắt (F74), Rơ le cắt/khoá (F86) tương ứng với số cuộn cắt của máy cắt 110kV thuộc ngăn lộ 110kV đó và rơ le trung gian khi cần thiết.

4. Yêu cầu về thí nghiệm, kiểm tra:

4.1 Kiểm tra, thử nghiệm xuất xưởng

Các tủ điều khiển – bảo vệ khi cung cấp phải được thí nghiệm xuất xưởng theo tiêu chuẩn IEC, IEEE hoặc các tiêu chuẩn tương đương liên quan với các hạng mục:

- Kiểm tra ngoại quan và kích thước.
- Thử nghiệm cách điện tủ.
- Kiểm tra đấu dây và sự liên tục của mạch điện.

4.2 Thử nghiệm điển hình

Nhà thầu phải nộp kèm theo Hồ sơ dự thầu biên bản thử nghiệm điển hình hoặc thử nghiệm mẫu được phát hành bởi phòng thử nghiệm độc lập đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025:2005. Biên bản thử nghiệm điển hình/thử nghiệm mẫu phải được thực hiện trên thiết bị tương đương thiết bị chào để chứng minh sự đáp ứng phù hợp hoặc cao hơn yêu cầu kỹ thuật này. Nhà thầu phải nộp kèm hồ sơ dự thầu chứng chỉ ISO/IEC 17025 của phòng thử nghiệm.

Nội dung thử nghiệm điển hình bao gồm những hạng mục sau đây:

.1.1.3.1.3. Hệ thống điều khiển:

- Thử nghiệm cách điện tủ.
- Thử nghiệm các thao tác sơ đồ nổi.

.1.1.3.1.4. Hệ thống bảo vệ: Các thử nghiệm điển hình của Rơ le, BCU phải theo yêu cầu trong phần đặc tính kỹ thuật của Rơ le, BCU liên quan.

5. Phụ kiện:

Mỗi tủ điều khiển – bảo vệ phải được cung cấp kèm theo những phụ kiện cần thiết sau:

- Trọn bộ các thiết bị cần thiết để hoàn tất thiết kế tủ như test block, khối thí nghiệm mạch dòng, khối thí nghiệm mạch áp, rơ le trung gian, MCB, hàng kẹp, dây dẫn, nhãn cáp, bộ sấy, đèn, v.v.. để hoàn thiện thiết kế tủ và đáp ứng yêu cầu về điều khiển – bảo vệ cho các ngăn lộ.
- Bu long, đai ốc, vòng đệm, ... và các dụng cụ chuyên dụng đặc thù (nếu có) để phục vụ lắp đặt, vận hành, sửa chữa và bảo dưỡng.
- Phần mềm cài đặt, cấu hình Rơ le, BCU, công tơ.

6. Các tài liệu kỹ thuật và bản vẽ mô tả:

Các bản vẽ và mô tả sau đây phải được cấp kèm hồ sơ dự thầu cho mỗi chủng loại tủ điều khiển – bảo vệ chào:

- Bản vẽ tổng quan về kích thước;
- Sơ đồ đấu dây nội bộ;

- Danh sách thiết bị lắp đặt trên tủ (có mã hiệu, nhà sản xuất, nước sản xuất,...)
- Bản vẽ hướng dẫn lắp đặt;
- Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, sửa chữa và bảo dưỡng thiết bị, phụ kiện;
- Giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.

3.7.2. Tủ điều khiển bảo vệ cho ngăn đường dây 110kV:

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
A	Tủ		01
1	Nhà sản xuất:		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất:		Nêu cụ thể
3	Cấu tạo tủ		Đáp ứng yêu cầu tại Mục 3.9.1 Yêu cầu chung
4	Cấp bảo vệ tối thiểu		IP 41
5	Kích thước tối đa		
	Chiều cao		≤ 2200 mm
	Chiều rộng		≤ 800 mm
	Chiều sâu		≤ 800 mm
B	Các thiết bị lắp trên tủ		
B.1	Rơ le bảo vệ so lệch đường dây (F87L)		01
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
4	Đặc tính kỹ thuật Rơ le		Đáp ứng theo đặc tính kỹ thuật F87L đính kèm
B.2	Rơ le bảo vệ quá dòng có hướng (F67)		01
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
4	Đặc tính kỹ thuật Rơ le		Đáp ứng theo đặc tính kỹ thuật F67 đính kèm
B.3	Bộ điều khiển mức ngăn (BCU)		01
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
4	Đặc tính kỹ thuật BCU		Đáp ứng theo đặc tính kỹ thuật BCU đính kèm
B.4	Rơ le cắt, khóa (F86)		02
	Số lượng		Nêu cụ thể
	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
	Loại Rơ le (Cơ điện hay số)		Nêu cụ thể
	Số tiếp điểm đầu ra		Nêu cụ thể
	Nguồn cung cấp	VDC	110
	Thời gian cắt	ms	Nêu cụ thể
	Giải trừ tín hiệu: chốt cơ, giải trừ cơ và điện, từ xa và tại chỗ		Đáp ứng
	Độc lập với các rơ le bảo vệ khác		Đáp ứng
B.5	Rơ le giám sát mạch cắt (F74)		02
	Số lượng		Nêu cụ thể
	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
	Loại Rơ le (Cơ điện hay số)		Nêu cụ thể
	Số tiếp điểm đầu ra		Đáp ứng đủ cho mạch chức năng
	Nguồn cung cấp	VDC	110
	Độc lập với các rơ le bảo vệ khác		Đáp ứng
B.6	Công tơ đo đếm điện năng (Tariff Meter)		01
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Elster A1700 hoặc tương đương
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62052 hoặc tương đương
5	Loại		Đồng hồ đo đếm điện năng kỹ thuật số, nhiều biểu giá
6	Cấp chính xác		

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	Watt-hour meter		0,5
	Var-hour meter		2,0
7	Nguồn cung cấp		Nguồn cung cấp AC từ PT hoặc nguồn DC bên ngoài
8	Dòng điện định mức (In)	A	1
9	Điện áp định mức (Un)	VAC	110
10	Cổng giao tiếp		RS232/RS485 và RJ45
19	Kết nối với hệ thống SCADA		Modbus RTU/TCP
B.7	Role trung gian, Rơ le thời gian		
	Số lượng		Nêu cụ thể
	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
	Loại Rơ le (Cơ điện hay số)		Nêu cụ thể
B.8	Khối thử nghiệm (Test block)		
	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
B.9	MCB, MCCB		
	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Mã hiệu		Nêu cụ thể
	Dòng điện định mức (In)		6 ~ 25A (phù hợp với mạch nguồn)
	Khả năng chịu dòng ngắn mạch		10kA
B.11	Hàng kẹp		
	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
B.12	Khóa điều khiển dao cách ly, dao nối đất, máy cắt		
	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
B.13	Cáp điều khiển		
	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể


TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
B.14	Phụ kiện		
	Các phụ kiện để lắp đặt hoàn chỉnh và vận hành tủ (test block, sấy, đèn, nút nhấn,...) theo đúng chức năng theo thiết kế		Đáp ứng
C	Các yêu cầu khác		
1	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		ISO 9001
2	Tài liệu kỹ thuật		Đáp ứng yêu cầu tại Hạng mục 3.9.1 yêu cầu chung, mục 6
3	Biên bản thử nghiệm		
	Thử nghiệm xuất xưởng		Đáp ứng yêu cầu tại Hạng mục 3.9.1 yêu cầu chung, mục 4.1
	Thử nghiệm điển hình		Đáp ứng yêu cầu tại Hạng mục 3.9.1 yêu cầu chung, mục 4.2

3.7.3. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật của Rơ le F87L

TT	Hạng mục	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất	Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất	Nêu cụ thể
3	Mã hiệu	Nêu cụ thể
4	Đặc tính kỹ thuật chung	Đáp ứng phần III- Yêu cầu chung Mã tiêu chuẩn VI-LINE-RELAY-F87L kèm theo QĐ 211/QĐ-HĐTV ngày 13/11/2024 của Tổng công ty Điện lực miền Nam
5	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC 60255
6	Yêu cầu về thiết kế Rơ le	
6.1	Loại Rơ le	Kỹ thuật số
6.2	Vỏ bảo vệ Rơ le	Loại vỏ cách điện, cấp bảo vệ cho mặt trước tối thiểu IP41, chống tác động môi trường và chống va đập
6.3	Thiết kế vỏ ngoài	Dạng hộp, phù hợp để lắp đặt trên mặt tủ điều khiển – bảo vệ trong trạm biến áp
6.4	Màn hình hiển thị	Loại LCD hiển thị thông tin cài đặt và thông số vận hành

TT	Hạng mục	Yêu cầu
6.5	Số đèn LED hiển thị	Tối thiểu 14 đèn, có khả năng cài đặt linh hoạt để đưa ra các cảnh báo tình trạng vận hành
6.6	Hàng kẹp đầu nối vào/ra	Dạng vít vặn
6.7	Giao thức truyền tin	IEC 61850
6.8	Cổng giao tiếp ở mặt trước và mặt sau Rơ le và giao diện truyền thông	<ul style="list-style-type: none"> - Tối thiểu 02 cổng giao tiếp quang FO, có khả năng vừa truy xuất cấu hình, vừa truyền dữ liệu SCADA, giao thức IEC 61850 cho SCADA; - Tối thiểu 01 cổng giao tiếp quang hỗ trợ chức năng truyền cắt xa 85 (Teleprotection).
6.9	Cổng giao tiếp để cấu hình và cài đặt Role	≥ 01 cổng RS 232 hoặc USB hoặc RJ45
6.10	Phím nhấn mặt trước Rơ le cho cấu hình, cài đặt thông số Rơ le	Có
7	Thông số kỹ thuật	
7.1	Tần số làm việc	50 Hz
7.2	Nguồn cung cấp cho Rơ le	110 VDC
7.3	Đầu vào mạch dòng (Current Input)	
a.	Số đầu vào mạch dòng	≥ 04
b.	Dòng điện định mức	1A
c.	Khả năng chịu đựng của mạch dòng	
	- Liên tục	$\geq 4 \times I_n$
	- Trong thời gian 1s	$\geq 100 \times I_n$
7.4	Đầu vào mạch áp (Voltage Input)	
a.	Số đầu vào mạch áp	≥ 04
b.	Điện áp	110VAC \pm 10%
7.5	Tín hiệu đầu vào số (Binary Input)	Các tín hiệu đầu vào số phải có khả năng cấu hình, lập trình linh hoạt bằng phần mềm
a.	Số tín hiệu đầu vào	≥ 12
b.	Điện áp	110VDC
c.	Giá trị ngưỡng Pickup và Drop – off (Threshold pickup and Drop-off)	Nêu cụ thể
d.	Điện áp chịu đựng	≥ 250 VDC

TT	Hạng mục	Yêu cầu
7.6	Tín hiệu đầu ra số (Binary Output)	Các tín hiệu đầu ra số phải có khả năng cấu hình, lập trình linh hoạt bằng phần mềm
a.	Số tín hiệu đầu ra	≥ 12
b.	Dòng liên tục	$\geq 5A$
c.	Dòng tức thời có thể chịu đựng được trong 200ms	$\geq 30A$
7.7	Thời gian tác động	$\leq 20 \text{ ms}$
7.8	Rơ le phải có khả năng tự động kiểm tra và có cảnh báo trong trường hợp Rơ le bị hỏng (Self-supervision)	Đáp ứng
7.9	Bộ ghi nhận sự kiện (Event Recorder)	Tối thiểu 512 sự kiện
7.10	Bộ ghi nhận sự cố FR (Fault Recorder)	Tối thiểu 08 dữ liệu
7.11	Các sự kiện, sự cố được lưu trữ vào bộ nhớ bất khả biến (Non-Volatile Memory)	Đáp ứng
7.12	Số nhóm trị số cài đặt độc lập	Tối thiểu 04 nhóm
7.13	Có khả năng hiển thị các giá trị cài đặt, giá trị đo lường, giá trị sự cố (thời điểm xảy ra sự cố, chức năng bảo vệ tác động, dòng và pha sự cố). Rơ le phải có các nút để điều hướng hiển thị các giá trị này	Đáp ứng
7.14	Rơ le phải có khả năng cấu hình, cài đặt và truy xuất được từ xa các dữ liệu như thông số cài đặt rơ le, dữ liệu sự cố (khoảng cách km, dòng, áp, tần số...) trên cùng cổng truyền dữ liệu SCADA.	Đáp ứng
7.15	Đồng bộ thời gian thực	Theo giao thức SNTP
8	Chức năng bảo vệ	Cho phép cấu hình lựa chọn sử dụng hoặc cô lập từng chức năng bảo vệ
8.1	Chức năng bảo vệ so lệch đường dây (87L)	Có
8.2	Bảo vệ khoảng cách (21/21N)	Có, với tối thiểu 04 vùng bảo vệ

TT	Hạng mục	Yêu cầu
8.3	Bảo vệ quá dòng có hướng pha/đất (67/67N)	Có, Với tối thiểu 04 cấp bảo vệ
8.4	Bảo vệ quá dòng pha/đất (50/51N)	Có, Với tối thiểu 04 cấp bảo vệ
8.5	Chức năng bảo vệ khóa/cắt dao động công suất (Power Swing Blocking-OSB/OST)	Có
8.6	Chức năng bảo vệ quá áp/thấp áp (27/59)	Có, Với tối thiểu 02 cấp bảo vệ
8.7	Chức năng bảo vệ chống hư hỏng máy cắt (50BF)	Có, Với tối thiểu 02 cấp bảo vệ: - Cấp 1: Gửi lệnh cắt cho máy cắt của chính ngăn đó; - Cấp 2: Gửi lệnh cắt đến các ngăn liên quan để cô lập sự cố
8.8	Chức năng tự động đóng lại (79)	Rơ le phải có khả năng thực hiện tự đóng lại 04 lần
8.9	Chức năng kiểm tra hòa đồng bộ (25)	Có
8.10	Chức năng sa thải phụ tải theo tần số (81)	Có, Với tối thiểu 04 cấp bảo vệ
8.11	Chức năng giám sát mạch cắt (74)	Có
8.12	Chức năng phát hiện đứt dây (46BC)	Có
8.13	Chức năng phát hiện mất áp	Có
8.14	Chức năng định vị sự cố (Fault Location)	Có
8.15	Chức năng phối hợp bảo vệ từ xa Teleprotection (85) end-to-end	
9	Chức năng mở rộng	Hỗ trợ tải Comtrade file qua giao thức IEC 61850
10	Dãy cài đặt	
10.1	Các thành phần so lệch đường dây - 87L	
a.	Cấp kích hoạt pha (phase Enable level)	1.00 to 2.00A hoặc cao hơn (0.01A steps)
b.	Cấp kích hoạt thành phần thứ tự không (Zero sequence enable level)	0.50 to 1.00A hoặc cao hơn (0.01A steps)

TT	Hạng mục	Yêu cầu
10.2	Các thành phần bảo vệ khoảng cách pha Mho – Dòng định mức 1A (Mho Phase Distance Elements – 1A nominal)	0.25 to 320.00Ω secondary, 0.01 steps
10.3	Các thành phần bảo vệ khoảng cách chạm đất Mho và Quadrilateral, tổng trở vùng 1 đến 4 (Mho and Quadrilateral Ground Distance Elements, Zone 1 to 4 impedance reach)	
a.	Thành phần Mho – Dòng định mức 1A (Mho element reach – 1A nominal)	0.25 to 320.00Ω secondary, 0.01 steps
b.	Thành phần điện kháng Quadrilateral – Dòng định mức 1A (Quadrilateral Reactance Reach – 1A nominal)	0.25 to 320.00Ω secondary, 0.01 steps
c.	Thành phần trở kháng Quadrilateral – Dòng định mức 1A (Quadrilateral resistance reach – 1A nominal)	0.25 to 250.00Ω secondary, 0.01 steps
10.4	Thành phần bảo vệ quá dòng tức thời/có thời gian (Instantaneous/Definite-Time Overcurrent Elements):	
	Dải phát hiện – Dòng định mức 1A (Pickup range – 1A nominal)	0.08 to 4.00A hoặc rộng hơn 0.01 A steps
10.5	Thành phần bảo vệ quá dòng thời gian (Time – Overcurrent Elements):	
	Dải phát hiện – Dòng định mức 1A (Pickup range – 1A nominal)	0.10 to 3.20A, 0.01 A steps
11	Yêu cầu về bảo mật: Hỗ trợ tối thiểu 02 cấp:	Đáp ứng
	- Cấp 1: Cho phép người sử dụng xem các giá trị cài đặt và trích xuất các sự kiện từ Rơ le	
	- Cấp 2: Cho phép người sử dụng cấu hình, cài đặt và thử nghiệm Rơ le	
12	Tài liệu kỹ thuật và phụ kiện kèm theo: Mỗi Rơ le được cấp kèm các tài liệu và phụ kiện sau:	

TT	Hạng mục	Yêu cầu
	- Sơ đồ nguyên lý/sơ đồ đấu dây thiết bị	Đáp ứng
	- Tài liệu hướng dẫn cài đặt, vận hành rơ le	Đáp ứng
	- Phần mềm bản quyền và các cáp đấu nối cần thiết cần thiết cho việc thí nghiệm và cài đặt, cấu hình rơ le thông qua máy tính	Đáp ứng
	- File cấu hình theo giao thức IEC 61850 đầy đủ, không bị khoá thông tin trên file cấu hình	Đáp ứng
13	Kiểm tra, thử nghiệm	
13.1	Kiểm tra, thử nghiệm xuất xưởng	Đáp ứng phần III- Yêu cầu chung Mã tiêu chuẩn VI-LINE-RELAY-F87L kèm theo QĐ 211/QĐ-HĐTV ngày 13/11/2024 của Tổng công ty Điện lực miền Nam
13.2	Thử nghiệm điển hình	
14	Điều kiện vận hành	Đáp ứng phần II- Mã tiêu chuẩn VI-LINE-RELAY-F87L kèm theo QĐ 211/QĐ-HĐTV ngày 13/11/2024 của Tổng công ty Điện lực miền Nam
15	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm	ISO 9001:2008 hoặc cao hơn
16	Đào tạo hướng dẫn cài đặt, thí nghiệm Rơ le cho cán bộ kỹ thuật của Bên mua	Đáp ứng
17	Dịch vụ hỗ trợ kỹ thuật sau khi hết hạn bảo hành	Đáp ứng theo yêu cầu tại Mục 7 phần III - Mã tiêu chuẩn VI-LINE-RELAY-F87L kèm theo QĐ 211/QĐ-HĐTV ngày 13/11/2024 của Tổng công ty Điện lực miền Nam
18	Năng lực nhà sản xuất, nhà cung cấp và chất lượng thiết bị Rơ le	Đáp ứng Khoản 1 – Điều 5 – Quy định kiểm soát công tác trang bị, chỉnh định và thí nghiệm Rơ le bảo vệ trong Tập đoàn Điện lực Quốc Gia Việt Nam (ban hành kèm theo Quyết định số 851/QĐ-EVN ngày 25/6/2020)

3.7.4. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật của Rơ le F67

TT	Mô tả	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất	Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất	Nêu cụ thể
3	Mã hiệu	Nêu cụ thể
4	Đặc tính kỹ thuật chung	Đáp ứng phần III- Yêu cầu chung Mã tiêu chuẩn VI-LINE-RELAY-F67 kèm theo QĐ 211/QĐ-HĐTV ngày 13/11/2024 của Tổng công ty Điện lực miền Nam
5	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC 60255
6	Yêu cầu về thiết kế Rơ le	
6.1	Loại Rơ le	Kỹ thuật số
6.2	Vỏ bảo vệ Rơ le	Loại vỏ cách điện, cấp bảo vệ cho mặt trước tối thiểu IP41, chống tác động môi trường và chống va đập
6.3	Thiết kế vỏ ngoài	Dạng hộp, phù hợp để lắp đặt trên mặt tủ điều khiển – bảo vệ trong trạm biến áp
6.4	Màn hình hiển thị	Loại LCD hiển thị thông tin cài đặt và thông số vận hành
6.5	Số đèn LED hiển thị	Tối thiểu 14 đèn, có khả năng cài đặt linh hoạt để đưa ra các cảnh báo tình trạng vận hành
6.6	Hàng kẹp đầu nối vào/ra	Dạng vít vặn
6.7	Giao thức truyền tin	IEC 61850
6.8	Cổng giao tiếp cho SCADA	Tối thiểu 02 cổng giao tiếp quang FO Có khả năng vừa truy xuất cấu hình, vừa truyền dữ liệu SCADA
6.9	Cổng giao tiếp để cấu hình và cài đặt Rơ le	≥ 01 cổng RS 232 hoặc USB hoặc RJ45
6.10	Phím nhấn mặt trước Rơ le cho cấu hình, cài đặt thông số Rơ le	Có
7	Thông số kỹ thuật	
7.1	Tần số làm việc	50
7.2	Nguồn cung cấp cho Rơ le	110VDC
7.3	Đầu vào mạch dòng (Current Input)	
a.	Số đầu vào mạch dòng	≥ 4

TT	Mô tả	Yêu cầu
b.	Dòng điện định mức	1A
c.	Khả năng chịu đựng của mạch dòng	
	- Liên tục	$\geq 4 \times I_n$
	- Trong thời gian 1s	$\geq 100 \times I_n$
7.4	Đầu vào mạch áp (Voltage Input)	
a.	Số đầu vào mạch áp	≥ 04
b.	Điện áp	110VAC \pm 10%
7.5	Tín hiệu đầu vào số (Binary Input)	Các tín hiệu đầu vào số phải có khả năng cấu hình, lập trình linh hoạt bằng phần mềm
a.	Số tín hiệu đầu vào	≥ 12
b.	Điện áp	110 VDC
c.	Giá trị ngưỡng Pickup và Drop – off (Threshold pickup and Drop-off)	Nêu cụ thể
d.	Điện áp chịu đựng	$\geq 250\text{VDC}$
7.6	Tín hiệu đầu ra số (Binary Output)	Các tín hiệu đầu ra số phải có khả năng cấu hình, lập trình linh hoạt bằng phần mềm
a.	Số tín hiệu đầu ra	≥ 10
b.	Dòng liên tục	$\geq 5\text{A}$
c.	Dòng tức thời có thể chịu đựng được trong 200ms	$\geq 30\text{A}$
7.7	Thời gian tác động	$\leq 20 \text{ ms}$
7.8	Rơ le phải có khả năng tự động kiểm tra và có cảnh báo trong trường hợp Rơ le bị hỏng (Self-supervision)	Đáp ứng
7.9	Bộ ghi nhận sự kiện (Event Recorder)	Tối thiểu 512 sự kiện
7.10	Bộ ghi nhận sự cố FR (Fault Recorder)	Tối thiểu 08 dữ liệu
7.11	Các sự kiện, sự cố được lưu trữ vào bộ nhớ bất khả biến (Non-Volatile Memory)	Đáp ứng
7.12	Số nhóm trị số cài đặt độc lập	Tối thiểu 04 nhóm
7.13	Có khả năng hiển thị các giá trị cài đặt, giá trị đo lường, giá trị sự cố (thời điểm xảy ra sự cố, chức năng	Đáp ứng

TT	Mô tả	Yêu cầu
	bảo vệ tác động, dòng và pha sự cố). Rơ le phải có các nút để điều hướng hiển thị các giá trị này	
7.14	Rơ le phải có khả năng cấu hình, cài đặt và truy xuất được từ xa các dữ liệu như thông số cài đặt rơ le, dữ liệu sự cố (dòng, áp, tần số...) từ hệ thống SCADA. Rơ le phải truyền được dòng sự cố qua giao thức IEC 61850	Đáp ứng
7.15	Đồng bộ thời gian thực	Theo giao thức SNTP
8	Chức năng bảo vệ	Cho phép cấu hình lựa chọn sử dụng hoặc cô lập từng chức năng bảo vệ
8.1	Bảo vệ quá dòng có hướng pha/đất (67/67N)	Có, với tối thiểu 04 vùng bảo vệ
8.2	Bảo vệ quá dòng pha/đất (50/51N)	Có, Với tối thiểu 04 cấp bảo vệ
8.3	Chức năng bảo vệ quá áp/thấp áp (27/59)	Có, Với tối thiểu 02 cấp bảo vệ
8.4	Chức năng bảo vệ chống hư hỏng máy cắt (50BF)	Có, Với tối thiểu 02 cấp bảo vệ: - Cấp 1: Gửi lệnh cắt cho máy cắt của chính ngăn đó; - Cấp 2: Gửi lệnh cắt đến các ngăn liên quan để cô lập sự cố
8.5	Chức năng kiểm tra hòa đồng bộ (25)	Có
8.6	Chức năng giám sát mạch cắt (74)	Có
9	Chức năng mở rộng	Hỗ trợ tải Comtrade file qua giao thức IEC 61850
10	Dãy cài đặt	
10.1	Thành phần bảo vệ bảo vệ quá dòng tức thời/có thời gian (Instantaneous/Definite-Time Overcurrent Elements):	
	Dải phát hiện – Dòng định mức 1A (Pickup range – 1A nominal)	0.08 to 4.00A hoặc rộng hơn, 0.01A steps
10.2	Thành phần bảo vệ quá dòng thời gian (Time – Overcurrent Elements):	

TT	Mô tả	Yêu cầu
	Dải phát hiện – Dòng định mức 1A (Pickup range – 1A nominal)	0.10 to 3.20A, 0.01A steps
11	Yêu cầu về bảo mật: Hỗ trợ tối thiểu 02 cấp:	Đáp ứng
	- Cấp 1: Cho phép người sử dụng xem các giá trị cài đặt và trích xuất các sự kiện từ Rơ le	
	- Cấp 2: Cho phép người sử dụng cấu hình, cài đặt và thử nghiệm Rơ le	
12	Tài liệu kỹ thuật và phụ kiện kèm theo: Mỗi Rơ le được cấp kèm các tài liệu và phụ kiện sau:	
	- Sơ đồ nguyên lý/sơ đồ đấu dây thiết bị	Đáp ứng
	- Tài liệu hướng dẫn cài đặt, vận hành rơ le	Đáp ứng
	- Phần mềm bản quyền và các cáp đấu nối cần thiết cần thiết cho việc thí nghiệm và cài đặt, cấu hình rơ le thông qua máy tính	Đáp ứng
	- File cấu hình theo giao thức IEC 61850 đầy đủ, không bị khoá thông tin trên file cấu hình	Đáp ứng
13	Kiểm tra, thử nghiệm	
13.1	Kiểm tra, thử nghiệm xuất xưởng	Đáp ứng phần III- Yêu cầu chung Mã tiêu chuẩn VI-LINE-RELAY-F67 kèm theo QĐ 211/QĐ-HĐTV ngày 13/11/2024 của Tổng công ty Điện lực miền Nam
13.2	Thử nghiệm điển hình	
14	Điều kiện vận hành	Đáp ứng phần II- Mã tiêu chuẩn VI-LINE-RELAY-F67 kèm theo QĐ 211/QĐ-HĐTV ngày 13/11/2024 của Tổng công ty Điện lực miền Nam
15	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm	ISO 9001:2008 hoặc cao hơn

3.7.5. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật của Bộ điều khiển mức ngăn BCU

TT	Hạng mục	Yêu cầu
A	BCU cho ngăn đường dây 110kV	
1	Nhà sản xuất	Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất	Nêu cụ thể
3	Mã hiệu	Nêu cụ thể
4	Đặc tính kỹ thuật chung	Đáp ứng phần III- Yêu cầu chung Mã tiêu chuẩn VI-SUB-LV-CRP.PANEL-BCU kèm theo QĐ 211/QĐ-HĐTV ngày 13/11/2024 của Tổng công ty Điện lực miền Nam
5	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC 60255
6	Yêu cầu về thiết kế BCU	
6.1	Loại BCU	Kỹ thuật số
6.2	Vỏ bảo vệ BCU	Loại vỏ cách điện, cấp bảo vệ cho mặt trước tối thiểu IP41, chống tác động môi trường và chống va đập
6.3	Thiết kế vỏ ngoài	Dạng hộp, phù hợp để lắp đặt trên mặt tủ điều khiển – bảo vệ trong trạm biến áp
6.4	Màn hình hiển thị	Loại LCD hiển thị thông tin cài đặt, thông tin trạng thái, sơ đồ MIMIC và thông số vận hành ngăn lộ 110kV
6.5	Số đèn LED hiển thị	Tối thiểu 16 đèn, có khả năng cài đặt linh hoạt để đưa ra các cảnh báo tình trạng vận hành
6.6	Hàng kẹp đầu nối vào/ra	Dạng vít vặn
6.7	Giao thức truyền tin	IEC 61850
6.8	Cổng giao tiếp cho SCADA	Tối thiểu 02 cổng giao tiếp quang FO Có khả năng vừa truy xuất cấu hình, vừa truyền dữ liệu SCADA
6.9	Cổng giao tiếp để cấu hình và cài đặt BCU	≥ 01 cổng RS 232 hoặc USB hoặc RJ45
6.10	Phím nhấn mặt trước BCU cho cấu hình, điều khiển và cài đặt thông số BCU	Có
7	Thông số kỹ thuật	
7.1	Tần số làm việc	50 Hz

TT	Hạng mục	Yêu cầu
7.2	Nguồn cung cấp cho BCU	110VDC
7.3	Đầu vào mạch dòng (Current Input)	
a.	Số đầu vào mạch dòng	≥ 4
b.	Dòng điện định mức	1A
7.4	Đầu vào mạch áp (Voltage Input)	
a.	Số đầu vào mạch áp	≥ 04
b.	Điện áp	110VAC \pm 10%
7.5	Tín hiệu đầu vào số (Binary Input)	Các tín hiệu đầu vào số phải có khả năng cấu hình, lập trình linh hoạt bằng phần mềm
a.	Số tín hiệu đầu vào	≥ 50
b.	Điện áp	110VDC
c.	Điện áp chịu đựng	≥ 250 VDC
7.6	Tín hiệu đầu ra số (Binary Output)	Các tín hiệu đầu ra số phải có khả năng cấu hình, lập trình linh hoạt bằng phần mềm
a.	Số tín hiệu đầu ra	≥ 18
b.	Dòng liên tục	≥ 5 A
c.	Dòng tức thời có thể chịu đựng được trong 200ms	≥ 30 A
7.7	BCU phải có khả năng tự động kiểm tra và có cảnh báo trong trường hợp BCU bị hỏng (Self-supervision)	Đáp ứng
7.8	Bộ ghi nhận sự kiện (Event Recorder)	Tối thiểu 1000 sự kiện
7.9	Các sự kiện, sự cố được lưu trữ vào bộ nhớ bất khả biến (Non-Volatile Memory)	Đáp ứng
7.10	Có khả năng hiển thị các giá trị cài đặt, giá trị đo lường, trạng thái, sơ đồ MIMIC ngăn lộ 110kV. BCU phải có các nút để điều hướng hiển thị các giá trị này.	Đáp ứng
7.11	BCU phải có khả năng cấu hình, cài đặt và truy xuất được từ xa trên cùng cổng truyền dữ liệu SCADA	Đáp ứng

TT	Hạng mục	Yêu cầu
7.12	Đồng bộ thời gian thực	Theo giao thức SNTP
8	Chức năng điều khiển và giám sát	
8.1	Cho phép điều khiển, giám sát trạng thái các thiết bị máy cắt, dao cách ly, dao tiếp địa thông qua màn hình LCD tại chỗ của BCU hoặc thông qua giao thức truyền thông IEC 61850 từ hệ thống SCADA từ xa. Chế độ điều khiển có thể lựa chọn điều khiển trực tiếp hoặc điều khiển hai cấp Select Before Operate (SBO). Cho phép chọn chế độ vận hành tại chỗ/từ xa (Local/Remote) các thiết bị thuộc ngăn lộ 110kV	Đáp ứng
8.2	Cho phép tạo liên động cho việc điều khiển máy cắt, dao cách ly, dao tiếp địa và kiểm tra thỏa mãn liên động khi điều khiển Khả năng truyền /nhận GOOSE để thực hiện liên động giữa các IED cùng/khác Nhà sản xuất.	Đáp ứng
8.3	Cho phép tạo Logic phức tạp theo chuẩn IEC 61131-3	Đáp ứng
8.4	Chức năng hoà đồng bộ 25	Đáp ứng
8.5	Giám sát đo lường (kiểu dữ liệu là biến Float 32 bit) các thông số U, I, P, Q, S, PF, f, sóng hài với cấp chính xác tối thiểu	Đáp ứng
	- Phần tử điện áp (U)	$\pm 0,5\%$
	- Phần tử dòng điện (I)	$\pm 0,5\%$
	- Phần tử tần số (f)	$\pm 0,5\%$
	- Phần tử công suất tác dụng (Wh)	$\pm 0,5\%$
	- Phần tử công suất phản kháng (Varh)	$\pm 1\%$
	- Hệ số công suất (PF)	$\pm 0,5\%$
	- Sóng hài áp (U_THD)	$\pm 0,5\%$
	- Sóng hài dòng (I_THD)	$\pm 0,5\%$
8.6	Số lượng logical node biến đổi đảm bảo khả năng thu thập tín hiệu	≥ 09

TT	Hạng mục	Yêu cầu
	trạng thái, điều khiển thiết bị qua giao thức IEC 61850:	(≥ 06 cho giám sát trạng thái, ≥ 03 cho điều khiển)
9	Yêu cầu về bảo mật: Hỗ trợ tối thiểu 02 cấp:	Đáp ứng
	- Cấp 1: Cho phép người sử dụng xem các giá trị cài đặt và trích xuất các sự kiện từ BCU	
	- Cấp 2: Cho phép người sử dụng cấu hình, cài đặt và thử nghiệm BCU	
10	Tài liệu kỹ thuật và phụ kiện kèm theo: Mỗi BCU được cấp kèm các tài liệu và phụ kiện sau:	
	- Sơ đồ nguyên lý/sơ đồ đấu dây thiết bị	Đáp ứng
	- Tài liệu hướng dẫn cài đặt, vận hành BCU	Đáp ứng
	- Phần mềm bản quyền và các cáp đấu nối cần thiết cần thiết cho việc thí nghiệm và cài đặt, cấu hình BCU thông qua máy tính	Đáp ứng
	- File cấu hình theo giao thức IEC 61850 đầy đủ, không bị khoá thông tin trên file cấu hình	
11	Kiểm tra, thử nghiệm	
11.1	Kiểm tra, thử nghiệm xuất xưởng	Đáp ứng phần III- Yêu cầu chung Mã tiêu chuẩn VI-SUB-LV-CRP.PANNEL-BCU kèm theo QĐ 211/QĐ-HĐTV ngày 13/11/2024 của Tổng công ty Điện lực miền Nam
11.2	Thử nghiệm điển hình	
12	Điều kiện vận hành	Đáp ứng phần II- Mã tiêu chuẩn VI-SUB-LV-CRP.PANNEL-BCU kèm theo QĐ 211/QĐ-HĐTV ngày 13/11/2024 của Tổng công ty Điện lực miền Nam
13	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm	ISO 9001:2008 hoặc cao hơn

3.8. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CỦA DÂY DẪN As/ACSR-400/51

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		“ACSR-400/51”
4	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm		ISO 9000 hoặc tương đương
5	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 5064-1994 & SĐ1: 1995/TCVN 8090:2009/IEC 62219:20002; TCVN 6483/IEC610089; IEC 61597
6	Yêu cầu về kết cấu:		
	6.1 Kết cấu bề mặt		Bề mặt đồng đều; các sợi bên không chồng chéo, không có khuyết tật; tại các đầu và cuối của dây bên phải có đai chống bung xoắn.
	6.2 Các lớp xoắn		Các lớp xoắn kế tiếp nhau phải ngược chiều nhau và được xoắn chặt với nhau; lớp xoắn ngoài cùng theo chiều phải.
	6.3 Mỗi nối		Mỗi nối phải được thực hiện bằng các phương pháp hàn hoặc ép đáp ứng tiêu chuẩn TCVN 6483: 1999. Trên mỗi sợi bất kỳ của lõi ngoài cùng không có quá 5 mỗi nối. Khoảng cách giữa các mỗi nối trên các sợi khác nhau, cũng như trên cùng một sợi không được nhỏ hơn 15m. không cho phép có mỗi nối trên lõi thép một sợi.
	6.4 Các sợi thép		Các sợi thép của dây As phải được mạ kẽm. Lớp mạ không được bong, tách lớp khi thử uốn theo quy định; khối lượng lớp mạ phải phù hợp với TCVN 5064-1994 & SĐ1: 1995/TCVN 8090:2009/IEC 62219: 2002 và chịu thử nhúng trong dung dịch CuSO ₄ theo TCVN 3102-79.
7	Tiết diện danh định		Nhôm/thép
	As-400/51	mm ²	“400/51”
8	Số sợi nhôm/đường kính sợi nhôm	Sợi/m	“54/3,05”

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
		m	
9	Số sợi thép/đường kính sợi thép	Sợi/m m	“7/3,05”
10	Thông số kỹ thuật của phần nhôm		
	10.1.Sai số cho phép của đường kính sợi nhôm	mm	“ $\pm 0,04$ ”
	10.2. Ứng suất chịu kéo đứt tối thiểu của sợi nhôm	N/mm ²	“ ≥ 170 ”
	10.3. Độ dẫn dài tương đối tối thiểu của sợi nhôm	%	“ $\geq 1,6$ ”
11	Thông số kỹ thuật của phần thép		
	11.1.Sai số cho phép của đường kính sợi thép	m	“ $\pm 0,07$ ”
	11.2.Ứng suất chịu kéo đứt tối thiểu của sợi thép	N/mm ²	“ ≥ 1.274 ”
	11.3.Độ dẫn dài tương đối tối thiểu	%	“ ≥ 4 ”
	11.4. Khối lượng lớp mạ kẽm của sợi thép	g/m ²	“ ≥ 230 ”
12	Điện trở DC ở 20 ⁰ C	Ω /km	“ $\leq 0,0733$ ”
13	Trọng lượng gần đúng	kg/km	“1.490”
14	Lực kéo đứt của dây	N	≥ 120.481
15	Bán kính bề cong /số lần bề cong sợi nhôm	[mm ± 0 ,5/lần]	7,5/ ≥ 8
16	Chiều dài cuộn cáp	m	≥ 1.500
17	Bội số bước xoắn phần nhôm	mm	Theo TCVN 5064-1994 & SDI: 1995/TCVN 8090:2009/IEC 62219:2002
	17.1. Lớp thứ nhất		10 ÷ 18
	17.2. Lớp thứ hai		10 ÷ 15
	17.3. Lớp thứ ba		10 ÷ 15
18	Ghi nhãn, bao gói, vận chuyển và bảo quản:	năm	Nêu cụ thể
	18.1.Tiêu chuẩn		TCVN 4766-89
	18.2.Ghi nhãn		+ Tên cơ sở SX /ký hiệu hàng hóa; + Ký hiệu dây; + Chiều dài dây [m];

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
			+ Khối lượng [kg]; + Tháng năm sản xuất; + Mũi tên chỉ chiều lặn khi vận chuyển
	18.3.Bao gói		Đầu ngoài cùng của dây được cố định vào tang trống
19	Thử nghiệm		
19.1	<p>Thử nghiệm điển hình hoặc thử nghiệm mẫu: kiểm tra số sợi nhôm, số sợi thép, số lớp xoắn, chiều xoắn lớp ngoài cùng, bội số bước xoắn, đường kính sợi nhôm, số lần bẻ cong sợi nhôm, độ giãn dài tương đối sợi nhôm, ứng suất kéo đứt của sợi nhôm, đường kính sợi thép, độ giãn dài tương đối của sợi thép, ứng suất khi giãn 1% của sợi thép, ứng suất kéo đứt sợi thép, độ bền chịu uốn của sợi thép, lớp mạ của sợi thép, điện trở 1 chiều của 1km dây dẫn ở 20°C, lực kéo đứt của toàn bộ dây dẫn.</p> <p>Các hạng mục thử nghiệm điển hình hoặc thử nghiệm mẫu phải được thực hiện bởi phòng thử nghiệm độc lập được công nhận phù hợp với tiêu chuẩn ISO/IEC 17025. Chứng nhận đạt chuẩn ISO/IEC 17025 của phòng thử nghiệm phải được đính kèm hồ sơ.</p>		Nhà thầu phải xuất trình kèm hồ sơ dự thầu (HSDT) Biên bản thử nghiệm điển hình/Thử nghiệm mẫu thực hiện trên chủng loại cáp chào với đầy đủ các hạng mục thử nghiệm được liệt kê do phòng thử nghiệm độc lập thực hiện. Kết quả các hạng mục thử nghiệm trên mẫu thử phải tương đương hoặc tốt hơn thông số chào.
19.2	Thử nghiệm thường xuyên của nhà sản xuất: thực hiện theo tiêu chuẩn TCVN 5064:1994 & SDI:1995/TCVN 8090:2009/ IEC 62219: 2002 bởi phòng thử nghiệm của Nhà sản xuất.		Nhà thầu xác nhận: Khi giao hàng, sẽ cung cấp cho bên mua biên bản thử nghiệm thường xuyên với đầy đủ các hạng mục yêu cầu, được thực hiện trên sản phẩm giao phù hợp với đặc tính kỹ thuật của hợp đồng.
19.3	Thử nghiệm nghiệm thu:		Nhà thầu xác nhận: 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: dây dẫn, tiết diện, số sợi, kích thước....		Nhà thầu phối hợp với Bên mua kiểm tra thực tế khi giao

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
			hàng
b)	Cắt lấy mẫu gửi phòng thử nghiệm độc lập thực hiện thử nghiệm các hạng mục theo các hạng mục thử nghiệm điển hình. Số mẫu thử nghiệm bằng 06% tổng số cuộn cáp điện, với khối lượng dưới 500m thì có thể bỏ qua thử nghiệm mẫu. Chiều dài mẫu thử theo quy định bởi Đơn vị thử nghiệm độc lập (Quatest) và không nằm trong khối lượng hàng hóa cung cấp gói thầu.		Nhà thầu phối hợp với Bên mua kiểm tra lấy mẫu, niêm phong gửi đến phòng thử nghiệm độc lập thực hiện. Kết quả các hạng mục thử nghiệm 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 để 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 và/hoặc thử nghiệm điện trở suất của mỗi sợi dẫn theo tiêu chuẩn IEC 60889.		Nhà thầu cam kết phối hợp thực hiện khi Bên mua có nhu cầu.

3.9. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CỦA ỐNG NHÔM THANH CÁI

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60105, DIN 40501: Part 1-3 hoặc tương đương
5	Vật liệu chế tạo		E-Al F7
6	Hình dạng thanh cái		Ống tròn
7	Dòng điện làm việc liên tục	A	Nêu cụ thể
8	Suất dòng điện ở 20°C	m/Ω.mm ²	≥30
9	Kích thước		
	Chiều dài ống nhôm (đáp ứng theo thiết kế dự án)	m	10
	Đường kính ngoài (Outside diameter)	mm	80 mm ± 10%
	Đường kính trong (Inside diameter)	mm	70 mm ± 10%

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
10	Độ dày tối thiểu ống nhôm (thickness)	mm	≥ 5
11	Độ bền kéo tối thiểu	N/mm ²	220
12	Mô đun đàn hồi (xấp xỉ)	N/mm ²	$\geq 7 \times 10^4$
13	Ứng suất chảy (Yield strength)		
	+ Tối thiểu	N/mm ²	≥ 160
	+ Tối đa	N/mm ²	≥ 240
14	Độ cứng Brinell	N/mm ²	≥ 650
15	Trọng lượng	Kg/m	Nêu cụ thể
16	Kèm đầy đủ phụ kiện lắp đặt		Có
17	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		ISO 9001
18	Tài liệu kỹ thuật		Tiếng Anh/ Tiếng Việt
	- Catalog		
	- Bản vẽ hình dáng bên ngoài (Outside from drawing), có thông tin kích thước và khối lượng (dimensions and Weight)		
	- Hướng dẫn lắp đặt (Installation guidance).		
	- Mô tả đặc tính kỹ thuật (Technical specification description)		

3.10. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CÁP NGUỒN HẠ THỂ AC, DC:

3.10.1. Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật

Stt	Đặc tính	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất	Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất	Nêu cụ thể
3	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC 60502-1, IEC 60332-1, IEC 60332-3-24 hoặc tương đương

Stt	Đặc tính	Yêu cầu
4	Loại cáp	Cáp nguồn hạ áp 0,6/1kV, ruột đồng mềm, nhiều lõi, cách điện và lớp vỏ bọc ngoài làm bằng vật liệu PVC chậm bắt lửa (FR-PVC) dùng để cáp nguồn hạ thế AC, DC trong TBA 110kV
5	Điện áp định mức [pha/dây (tối đa)]	0,6/1 kV
6	Ruột dẫn	Sợi đồng mềm, xoắn đồng tâm
7	Lớp cách điện chính	Làm bằng vật liệu PVC chậm bắt lửa (FR-PVC) bọc quanh từng lõi dẫn tạo thành lớp cách điện chính định hình bằng phương pháp đùn, chiều dày $\geq 1,0\text{mm}$ và giá trị sai biệt $\leq 0,1\text{mm}+10\%$ chiều dày danh định.
8	Vật liệu độn	Làm bằng vật liệu PP hoặc PVC điền đầy giữa các lõi.
9	Vỏ cáp	Làm bằng vật liệu PVC chậm bắt lửa (FR-PVC), màu đen với bề dày danh định vỏ cáp tối thiểu 1,8mm.
10	Số sợi của mỗi lõi dẫn theo IEC 60288	Nhà thầu nêu cụ thể các thông số của các chủng loại cáp cung cấp vào bảng danh mục cáp đính kèm
11	Điện trở lõi dẫn tối đa ở 20°C: (theo IEC 60288)	
12	Nhiệt độ làm việc cho phép của cáp:	
	Liên tục	70 °C
	Ngắn mạch trong 5 giây	160 °C
13	Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp trong 5 phút	3,5 kVrms
14	Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp trong 4 giờ	2,4 kVrms
15	Đánh dấu cáp	Đáp ứng yêu cầu tại mục II-5.1, 5.2 Mã tiêu chuẩn VI-SUB-LV-POWER.CABLE kèm theo QĐ 211/QĐ-HĐTV ngày 13/11/2024 của Tổng công ty Điện lực miền Nam
16	Ghi nhãn, bao gói & vận chuyển	
17	Tài liệu kỹ thuật (catalogue, bản vẽ, ...)	Tiếng Anh/ Tiếng Việt (Cung cấp kèm theo HSDT)

Stt	Đặc tính	Yêu cầu
18	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO 9001 (Cung cấp kèm theo HSDT)
19	Thử nghiệm	
19.1	Thử nghiệm xuất xưởng	Đáp ứng yêu cầu tại mục II-4.1, 4.2, 4.3 Mã tiêu chuẩn VI-SUB-LV-POWER.CABLE kèm theo QĐ 211/QĐ-HĐTV ngày 13/11/2024 của Tổng công ty Điện lực miền Nam
19.2	Thử nghiệm điển hình	
19.3	Thử nghiệm nghiệm thu, giao hàng	

3.10.2. Bảng danh mục cáp nguồn hạ thế các loại

Loại cáp (Số lõi x tiết diện từng lõi)	Số sợi trên mỗi lõi dẫn (sợi)	Đường kính từng sợi lõi dẫn (mm)	Bề dày lớp cách điện (mm)	Bề dày lớp vỏ bọc (mm)	Trọng lượng (kg/km)	Điện trở DC tại 20°C (Ohm/km)
2x4						
2x2,5						

3.11. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CÁP NHỊ THỨ:

3.11.1. Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật

Stt	Mô tả	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất	Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất	Nêu cụ thể
3	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC 60502-1, IEC 60332-1, IEC 60332-3-24 hoặc tương đương
4	Loại cáp	Cáp hạ áp 0,6/1kV, ruột đồng mềm, nhiều lõi, cách điện và lớp vỏ bọc ngoài làm bằng vật liệu PVC chậm bắt lửa (FR-PVC) với lớp băng đồng chống nhiễu dùng đầu nối trên các mạch nhị thứ (đo lường, điều khiển, bảo vệ,...) trong TBA 110kV
5	Điện áp định mức [pha/dây (tối đa)]	0,6/1 kV
6	Ruột dẫn	Sợi đồng mềm, xoắn đồng tâm
7	Lớp cách điện chính	Làm bằng vật liệu PVC chậm bắt lửa (FR-PVC) bọc quanh từng lõi dẫn tạo thành lớp cách điện chính định hình bằng phương pháp đùn, chiều dày $\geq 1,0\text{mm}$ và giá trị sai biệt $\leq 0,1\text{mm}+10\%$ chiều dày danh định.
8	Vật liệu độn	Làm bằng vật liệu PP hoặc PVC điền đầy giữa các lõi.

Stt	Mô tả	Yêu cầu
9	Lớp băng đồng chống nhiễu	Bề dày danh định tối thiểu 0,05mm
10	Vỏ cáp	Làm bằng vật liệu PVC chậm bắt lửa (FR-PVC), màu đen với bề dày danh định vỏ cáp tối thiểu 1,8mm.
11	Số sợi của mỗi lõi dẫn theo IEC 60288	Nhà thầu nêu cụ thể các thông số của các chủng loại cáp cung cấp vào bảng danh mục cáp - đính kèm
12	Điện trở lõi dẫn tối đa ở 20°C: (theo IEC 60288)	
13	Nhiệt độ làm việc cho phép của cáp	
	Liên tục	70 °C
	Ngắn mạch trong 5 giây	160 °C
14	Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp trong 5 phút	3,5 kVrms
15	Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp trong 4 giờ	2,4 kVrms
16	Đánh dấu cáp	Đáp ứng yêu cầu tại mục II-5.1, 5.2 Mã tiêu chuẩn VI-SUB-LV-CONTROL.CABLE kèm theo QĐ 211/QĐ-HĐTV ngày 13/11/2024 của Tổng công ty Điện lực miền
17	Ghi nhãn, bao gói & vận chuyển	
18	Tài liệu kỹ thuật (catalogue, bản vẽ, ...)	
19	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	Tiếng Anh/ Tiếng Việt (Cung cấp kèm theo HSDT)
20	Thử nghiệm	ISO 9001 (Cung cấp kèm theo HSDT)
20.1	Thử nghiệm xuất xưởng	Đáp ứng yêu cầu tại mục II-4.1, 4.2, 4.3 Mã tiêu chuẩn VI-SUB-LV-CONTROL.CABLE kèm theo QĐ 211/QĐ-HĐTV ngày 13/11/2024 của Tổng công ty Điện lực miền Nam
20.2	Thử nghiệm điển hình	
20.3	Thử nghiệm nghiệm thu, giao hàng	

3.11.2. Bảng danh mục cáp nhĩ thứ các loại

Loại cáp (Số lõi x tiết diện từng lõi)	Số sợi trên mỗi lõi dẫn (sợi)	Đường kính từng sợi lõi dẫn (mm)	Bề dày lớp cách điện (mm)	Bề dày lớp vỏ bọc (mm)	Trọng lượng (kg/km)	Điện trở DC tại 20°C (Ohm/km)
4x2,5						
4x4,0						
7x1,5						
14x1,5						

CHƯƠNG 4: CÁC CHỈ DẪN LẮP ĐẶT

4.1. YÊU CẦU CHUNG

- Tất cả những vật liệu và phụ kiện cung cấp, lắp đặt cho công trình này phải tuân theo những yêu cầu về chỉ tiêu kỹ thuật cũng như những tiêu chuẩn quốc tế mới nhất và phải thích ứng với điều kiện khí hậu nhiệt đới. Để thực hiện được điều này nhà thầu phải đảm bảo duy trì được hệ thống kiểm soát chất lượng theo tiêu chuẩn ISO 9001-2008.
- Chỉ tiêu kỹ thuật, quy định và tiêu chuẩn được trích dẫn ở đây xác định các yêu cầu tối thiểu về chất lượng các loại vật liệu, sản phẩm cũng như toàn bộ hệ thống.
- Nếu không có tiêu chuẩn Việt Nam nào áp dụng thì phải tuân theo tiêu chuẩn của IEC hoặc IEEE và ngược lại trong trường hợp áp dụng tiêu chuẩn quốc gia như một tiêu chuẩn gốc thì chủ đầu tư sẽ xem xét trên quan điểm tham khảo.
- Mỗi vật liệu và phụ kiện phải ghi thông số, ký hiệu và chủng loại, số sêri, năm sản xuất cùng với thông số và các điều kiện vận hành và bất kỳ thông tin nào khác theo khuyến nghị IEC cũng như các yêu cầu về chỉ tiêu kỹ thuật khác.
- Mọi vật liệu và phụ kiện phải được đóng gói và ghim chặt trong vỏ gỗ cứng để chống lại sự va đập, đảm bảo vật liệu và phụ kiện an toàn tuyệt đối khi di chuyển từ nơi sản xuất đến công trình. Ngoài ra cũng phải đưa ra các biện pháp bảo vệ về mặt vật lý cho vật liệu và phụ kiện trong suốt thời gian lắp đặt và lưu kho tạm thời ngoài công trình ở điều kiện thời tiết quanh công trình.
- Để tránh được những ảnh hưởng xấu gây ra bởi nước biển, độ ẩm hoặc các tác động bên ngoài thì tất cả các thiết bị phải được đóng gói kín trong các túi nhựa tổng hợp có độ bền cao. Ngoài ra, để tránh được sự ngưng tụ hơi nước trên bề mặt vật liệu và phụ kiện thì phải sử dụng các túi bằng silic hoặc có thể sử dụng các loại chất hút ẩm đạt yêu cầu.
- Mỗi một thùng hàng phải được đóng số sê ri riêng, tên người mua, số hợp đồng, tên nhà thầu, tên văn phòng đại diện của nhà thầu và địa chỉ liên lạc tại nước của người mua, trọng lượng thô và trọng lượng tịnh tính theo kg, bảng mô tả nội dung, kích thước của vỏ thùng, xuất xứ, cũng như tất cả những thông tin hướng dẫn cần thiết khác. Mỗi một thùng hàng phải có một bảng danh sách để trong phong bì kín chống thấm mô tả chi tiết, đầy đủ các gói có trong thùng.
- Tất cả các vật liệu và phụ kiện cung cấp cho công trình này phải còn mới nguyên, có chất lượng cao nhất và phải có khả năng chịu được các ứng suất tác động lên chúng do ảnh hưởng điện trường, cơ học và điều kiện thời tiết khắc nghiệt.
- Tiêu chuẩn thi công và nghiệm thu theo quy phạm Trang bị điện 11TCN - 19 - 2006, Quy định Giám sát thi công và nghiệm thu các công trình truyền tải điện trong Tập đoàn điện lực Việt Nam và Tổng công ty truyền tải điện Quốc gia.

4.2. CÔNG TÁC LẮP ĐẶT CHUỖI CÁCH ĐIỆN, RẢI CĂNG DÂY

4.2.1. Lắp đặt chuỗi cách điện

- Cách điện phải được bảo quản tốt trong quá trình vận chuyển, bốc dỡ đảm bảo

- không bị vỡ do va đập và phải lau sạch sơn, xi măng cũng như bụi bẩn khác bằng dẻ lau với xăng, cầm dùng bàn chải sắt để làm vệ sinh cách điện.
- Kiểm tra sơ bộ toàn bộ cách điện để phát hiện trường hợp cách điện bị vỡ, hư hỏng mà mắt thường có thể phát hiện được. Các phụ kiện lắp chuỗi cách điện cũng phải được kiểm tra trước khi lắp chuỗi cách điện. Nếu cách điện bị hư hỏng với bất cứ lý do nào, đều phải báo cho chủ đầu tư biết và thay thế; Trường hợp do đơn vị thi công xây lắp làm hỏng, đơn vị thi công phải thay cách điện hư hỏng theo hướng dẫn của chủ đầu tư bằng chi phí của mình.
 - Lắp chuỗi cách điện vào xà trên cột chủ yếu bằng thủ công trên cao, dùng puli, dây trục nâng chuỗi cách điện cũng phải được kiểm tra trước khi lắp vào chuỗi cách điện. Đối với dây chống sét, khi lắp chuỗi cách điện cần kiểm tra các chốt và khóa lắp cho đầy đủ và đạt yêu cầu.
 - Cách điện và các phụ kiện mắc dây được lắp ráp với các chi tiết phải phù hợp với bản vẽ thiết kế, phù hợp với tiêu chuẩn kỹ thuật hiện hành và yêu cầu kỹ thuật của nhà chế tạo.
 - Tất cả các chốt hãm hoặc ty phải được lắp ráp và kiểm tra cẩn thận đảm bảo chúng nằm đúng vị trí.
 - Lựa chọn, phân loại cách điện và phụ kiện mắc dây phải tiến hành từ kho trước khi chuyển ra tuyến. Mỗi lô cách điện phải có tài liệu chứng chỉ kỹ thuật xuất xưởng của nhà máy chế tạo. Trước khi lắp ráp cách điện và phụ kiện mắc dây phải kiểm tra, xem xét cẩn thận để lựa chọn chính xác.
 - Những chi tiết phụ kiện mắc dây nối cách điện, kiểu treo phải dùng chốt chẻ và ở mộng ghép nối phải dùng khoá M, chốt chẻ và khoá M phải bằng thép và được sản xuất tại nhà máy chế tạo phụ kiện mắc dây, cấm không được thay bằng vật liệu khác. Tất cả chốt chẻ và khoá M phải bố trí trên một đường thẳng đứng hướng về phía mặt cột, nếu là cột đỡ còn đối với chuỗi néo thì phải nằm về phía dưới.
 - Khi quần khoá néo phải quần ngược chiều quần của lớp lót và lớp lót khi quần vào dây dẫn cũng phải quần ngược chiều quần của dây dẫn.
 - Lắp khoá đỡ : Tuân tự thực hiện quần lớp lót, chiều quần ngược chiều quần của dây dẫn, lắp miếng ốp vào điểm bắt khoá đỡ, quần lớp lót phía ngoài từng sợi một, lắp khoá đỡ, dùng pa lăng xích qua múp chuyển hướng treo trên xà để kéo khoá đỡ lên lắp vào xà.

4.2.2. Công tác rải, căng dây dẫn, dây chống sét

- Trước khi rải căng dây phải tiến hành phát quang tuyến, các cây sau khi được chặt không được gây cản trở đến công tác rải dây. Công tác này có thể tiến hành trước hoặc cùng lúc với công tác lắp đặt phụ kiện để đẩy nhanh tiến độ.
- Công tác rải dây và căng dây dẫn và dây chống sét được thực hiện chủ yếu bằng thủ công kết hợp với máy kéo và máy rải dây.
- Đơn vị thi công phải lập kế hoạch căng dây báo cáo chủ đầu tư trước lúc thực hiện. Kế hoạch nêu rõ tiến độ công việc, phương pháp căng dây, dựng dàn giáo tạm, nổi đất tạm, các thiết bị, phụ kiện căng dây bằng kim loại, người được giao

thực hiện công việc và danh sách dụng cụ thiết bị sử dụng cùng với các chỉ dẫn.

- Dây phải được bảo quản tốt, còn nguyên vẹn trong vành dây, dây dẫn cũng như dây chống sét. Phải có dụng cụ nâng vành dây để xả dây khỏi vành dây. Cần thiết phải dọn bãi căng dây ở các điểm néo dây, chủ yếu ở các cột néo để đặt các dụng cụ kéo dây.

4.2.2.1. Dụng cụ, thiết bị căng dây:

- Các ròng rọc được lắp ổ bi có chất lượng cao hoặc ổ bi lăn. Ròng rọc được lót bằng chất dẻo hữu cơ hoặc tương đương được chủ đầu tư thoả thuận. Nếu sử dụng ròng rọc không có lót thì phải bằng hợp kim nhôm hoặc Manhesium, các rãnh phải đánh bóng nhẵn. Các ròng rọc dùng để lắp đặt dây chống sét bằng thép mạ kẽm tiêu chuẩn có thể không có lót nhưng các rãnh phải được đánh bóng nhẵn. Ròng rọc phải quay dễ dàng mà không gây hư hại cho bề mặt tiếp xúc của dây dẫn. Các ròng rọc không quay tự do được hoặc cản trở công việc căng dây phải thay thế ngay.
- Các giá đỡ cuộn dây: các giá đỡ cuộn dây phải chế tạo chắc chắn để đỡ cuộn dây khi ra dây.
- Dây cáp mồi - thùng: dây cáp mồi bằng thép hoặc dây thùng ny-lông hoặc vật liệu khác phải được thoả thuận của chủ đầu tư.
- Tùy theo khả năng trang thiết bị của đơn vị thi công mà dùng biện pháp rải dây bằng máy rải dây hoặc thủ công.
- Máy kéo dây: máy kéo dây phải có công suất không nhỏ hơn lực căng dây lớn nhất của dây dẫn, dây chống sét. Máy kéo dây phải có tời chạy bằng động cơ có cơ cấu truyền động thay đổi tốc độ khi căng dây.
- Thiết bị điều chỉnh căng dây.
- Thiết bị điều chỉnh căng dây lót chất dẻo hữu cơ kiểu bánh xe to, thiết bị lắp đặt dây chống sét mạ kẽm có thể không lót. Bộ hãm kiểu bánh xe to hoặc phanh hãm hoạt động bằng hơi, thủy lực hoặc điện. Thiết bị điều chỉnh căng dây sao cho ứng suất đạt đến độ căng thiết kế, độ căng không đổi được duy trì tới khi bộ hãm nhả ra. Thiết bị được thiết kế sao cho dây dẫn và dây chống sét không bị phát nóng khi ra dây. Lớp lót hữu cơ trên bộ hãm kiểu bánh xe có chiều dày không được nhỏ hơn 6mm. Đường kính bộ hãm tại đáy rãnh đối với bộ hãm kép không được nhỏ hơn 35 lần đường kính dây dẫn, dây chống sét và không được nhỏ hơn 1,5m cho bộ hãm đơn. Thiết bị hãm phải có khả năng duy trì lực căng liên tục.
- Thiết bị kẹp: Thiết bị kẹp là loại có thể lắp bất kỳ chỗ nào trên dây dẫn, dây chống sét để kẹp dây chặt hơn khi lực căng tự động tăng do lực căng dây gia tăng.
- Thiết bị ép: Thiết bị ép các mối nối chịu lực và khoá néo đầu dây là loại thủy lực thích hợp với áp kế và khuôn ép dây dẫn, dây chống sét hoặc loại được chấp nhận khác có chức năng hoàn toàn đáp ứng cho công việc nối ép dây như yêu cầu.
- Dàn giáo: Đơn vị thi công phải xin phép cơ quan quản lý các công trình có

đường dây tải điện cắt qua như đường sông, đường bộ, đường sắt, đường dây thông tin và các đường dây điện lực... để thi công công trình.

- Dàn giáo phải có đủ sức chịu được áp lực gió, tải trọng đứng và tất cả các tải trọng khác được dự đoán và không được để dây dẫn, dây chống sét cách mặt đường sắt, đường ô tô 5 mét và đường dây thông tin, điện lực 1,5 mét trong lúc ra dây. Dàn giáo bằng kim loại phải có thiết bị nổi đất tạm thời.

4.2.2.2. Phương pháp căng dây:

- Dây dẫn, dây chống sét được kéo vào vị trí qua thiết bị căng dây bằng máy kéo, máy hãm có động cơ và loại pully bằng chất dẻo hữu cơ dưới tác dụng giới hạn lực căng dây. Dây kéo phải đủ dài để tránh chuỗi cách điện và cấu trúc chịu lực căng quá mức. Dây kéo được liên kết với dây dẫn, dây chống sét bằng các đầu nối khớp cầu xoay và các rọ kiểu bao ôm. Đuôi rọ được vuốt sát dây dẫn để rọ chạy theo ròng rọc ngoại trừ kiểu cá biệt được chủ đầu tư cho phép.
- Trong bất cứ trường hợp nào, việc căng dây dẫn, dây chống sét đều thực hiện sau 28 ngày sau khi móng bê tông hoàn thành hoặc trong khoảng thời gian khác đã được chủ đầu tư thoả thuận, đồng thời việc xiết bu lông cột đã hoàn thành và chủ đầu tư đã kiểm tra và cho phép.
- Việc căng dây dẫn, dây chống sét và các công việc liên quan đều được tiến hành ban ngày. Dây dẫn, dây chống sét không được căng với tốc độ quá chậm hoặc quá nhanh. Tốc độ chấp nhận được từ: 4 + 10 km/giờ.
- Việc đặt thiết bị căng và kéo dây trong khi căng dây sao cho độ dốc của hướng kéo dây so với phương nằm ngang không lớn hơn 1 và lực kéo do vượt tải không lớn hơn tải trọng thiết kế lớn nhất được tính toán.
- Dây sau khi kéo và đưa lên xà của cột, cần phải để cho dây dẫn đều một thời gian 24 giờ mới tiến hành căng dây lấy độ võng và bắt dây vào khóa. Độ võng căng dây căn cứ trên bảng căng dây thiết kế cấp
- Phải luôn chú ý đảm bảo dây dẫn, dây chống sét không bị gấp hoặc trầy xước dưới bất kỳ dạng nào. Dây dẫn, dây chống sét không được kéo lê trên mặt đất, dưới nước, đá, dây thép gai hoặc bất kỳ vật gì gây hư hại cho dây. Ở nơi không thể giữ dây dẫn, dây chống sét tiếp xúc với các vật làm tổn thương dây dẫn, dây chống sét phải dùng dàn giáo hoặc ròng rọc hoặc các con lăn gỗ hoặc nhôm. Dàn giáo bằng vật liệu không làm hư hại dây dẫn, dây chống sét, được chủ đầu tư chấp nhận.
- Dây dẫn, dây chống sét bị hư hại do đơn vị thi công, nếu phải thay thế các đoạn dây hư hại đó thì đơn vị thi công phải chịu kinh phí.
- Các đoạn dây bị hư hại ít, hoặc bị trầy xước được chủ đầu tư thoả thuận cho sửa chữa bằng cách đánh bóng bằng vải nhám hoặc vải khác tương tự hoặc bằng ống nối, ống vá sửa chữa hoặc các biện pháp khác. Không được tiến

hành sửa chữa bằng bàn chải thép. Các phần dây dẫn, dây chống sét hư hại do các thiết bị kẹp, gá phải loại bỏ trước khi được lấy độ võng.

- Trong quá trình xả dây và kéo dây gặp trường hợp dây nhôm bị tura, sẽ dùng ống sửa chữa dây dẫn để lắp và ép tại chỗ bị tura để giữ nguyên trạng thái của dây trường hợp này chỉ áp dụng cho số sợi phần nhôm bị đứt tura không quá giới hạn cho phép về % số sợi của tổng số sợi nhôm của dây dẫn.
- Các thiết bị căng dây, khi treo dây lên cột để lấy độ võng phải điều chỉnh sao cho dây dẫn, dây chống sét nằm trong rãnh ròng rọc ở cùng mức như các khoá đỡ khi đã bắt chặt.
- Trước khi căng dây trong một khoảng néo cần neo tạm 1 phía của cột néo và chỉ được phép căng từng pha một. Tuyệt đối không được tiến hành căng nhiều pha về cùng 1 phía mà không đảm bảo vấn đề neo tạm về phía ngược lại (tham khảo bản vẽ mặt đứng sơ đồ néo tạm cột néo trong tập “Tổ chức xây dựng”).

4.2.2.3. Nối đất tạm thiết bị căng dây:

- Toàn bộ thiết bị kéo và căng dây phải được nối đất có hiệu quả và thiết bị nối đất di động được lắp trên dây dẫn trần trước thiết bị căng dây.
- Mỗi dây dẫn, dây chống sét của đường dây khi căng đều phải nối đất vào tất cả cột thép bằng các dây cáp nối đất di động. Các thiết bị nối đất được để tại chỗ cho tới khi việc lắp đặt dây dẫn, dây chống sét hoàn thành và được tháo gỡ vào giai đoạn cuối của công việc này.
- Khi tiến hành căng dây gần hoặc ngang qua đường dây đang hoạt động đơn vị thi công phải có biện pháp đề phòng cần thiết để ngăn ngừa tai nạn và thiệt hại về người và của do cảm ứng hay tiếp xúc.

4.2.2.4. Nối dây:

- Được thực hiện tuân theo quy phạm thi công các công trình điện. Đơn vị thi công phải cung cấp toàn bộ dụng cụ cần thiết gồm cả các dụng cụ nối ép để lắp đặt các mối nối chịu lực, khoá néo, ống nối, ống vá và các vật liệu kèm theo.
- Ống nối bằng thép mạ kẽm cho dây chống sét sau khi nối sẽ được sơn kín để chống rỉ.

4.2.2.5. Vị trí nối dây và yêu cầu kỹ thuật.

- Tất cả chỗ nối và sửa chữa dây dẫn phải cách khoá đỡ một khoảng cách tối thiểu là 25m. Trong mỗi khoảng cột chỉ cho phép không nhiều hơn một mối nối (đối với dây dẫn có tiết diện trên 240mm²). Riêng các khoảng vượt sông không được phép nối dây dẫn và dây chống sét.

4.2.2.6. Lấy độ võng:

- Các khoảng cột lấy độ võng chọn càng sát (về chiều dài) với khoảng cột quy định càng tốt. Đối với khoảng néo có nhiều khoảng cột, khoảng lấy độ võng, được chọn ở khoảng cột gần mỗi đầu khoảng néo và một hoặc hai khoảng cột gần với giữa khoảng néo.

Khoảng néo lấy độ võng gồm

Số khoảng cột đo độ võng

1 khoảng	1 khoảng
2 + 6 khoảng	2 khoảng
7 + 15 khoảng	3 khoảng
> 16 khoảng	4 khoảng

- Đơn vị thi công cung cấp lực kế, bảng độ võng căng dây dẫn, dây chống sét, máy kinh vĩ và các thiết bị thích hợp khác để đo độ võng cũng như nhiệt kế để đo nhiệt độ lúc căng dây để quyết định độ võng dây dẫn, dây chống sét. Lực kế phải được kiểm tra, nếu cần phải hiệu chỉnh.
- Dung sai độ võng
- Cho phép sai số độ võng trong bất kỳ khoảng cột nào là: $\pm 5\%$
- Độ chênh lệch độ võng lớn nhất giữa các pha trong bất kỳ khoảng cột nào không vượt quá 10%.
- Khoảng cách từ dây dẫn đến đất và các công trình khác phải đảm bảo yêu cầu của quy phạm trang bị điện 11TCN-19-2006, Nghị định 14/2014/NĐ-CP ngày 26/02/2014 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành Luật điện lực về an toàn điện. Nếu các khoảng cách trên không đảm bảo, đơn vị thi công phải báo cho cơ quan tư vấn và chủ đầu tư.
- Lực căng dây dẫn giữa các khoảng cột phải bằng nhau để các chuỗi đỡ ở vị trí thẳng đứng trong mặt phẳng ngang của cột khi dây dẫn được kẹp vào khoá đỡ.

4.2.2.7. Đo nhiệt độ lấy độ võng:

- Nhiệt độ dây dẫn, dây chống sét được xác định bằng nhiệt kế (bách phân $^{\circ}\text{C}$). Nhiệt kế lấy độ võng được chuẩn bị trước đặt vào chỗ trống trong dây dẫn cùng loại với dây dẫn lấy độ võng.
- Dùng nhiệt kế đo độ võng có độ dài 60cm, nhiệt kế lấy độ võng đặt tự nhiên dưới ánh sáng mặt trời trong 15 phút ở độ cao võng dây gần đúng tới mặt đất.
- Nhiệt độ trung bình trong thời gian căng dây, độ võng tính toán dùng để căng dây phải được sự đồng ý của chủ đầu tư.
- Sau khi căng dây lấy độ võng theo bảng căng dây của thiết kế, Đơn vị xây lắp phải kiểm tra lại độ võng và khoảng cách an toàn từ mặt đất điểm võng nhất của dây, và phải có chữ ký chịu trách nhiệm về số liệu này, chuyển cho Chủ đầu tư, cơ quan Tư vấn giám sát xem xét và kết luận đạt hay không đạt, cần phải có biện pháp xử lý gì không. Trong phiếu kiểm tra số liệu này cần phải ghi rõ ngày, giờ và thời tiết lúc đó.

4.2.2.8. Kẹp dây dẫn, dây chống sét:

- Sau khi lấy độ võng dây dẫn, dây chống sét được giữ ở thiết bị hãm dây thời gian 2 giờ. Sau thời gian 2 giờ phải kiểm tra lại độ võng cho đúng với các trị số độ võng theo yêu cầu của thiết kế (nếu khác phải chỉnh lại). Khi đó trên dây dẫn, dây chống sét tại tất cả các điểm sẽ được đánh dấu chính xác và kẹp chặt vào các khoá đỡ và khoá néo trong cùng ngày. Các chuỗi đỡ phải thẳng và song song với trục đứng của cột.
- Lắp chống rung, tạ bù cho dây dẫn, dây chống sét: Đơn vị thi công lắp đặt

chống rung, tạ bù theo các bản vẽ trong hồ sơ thiết kế TKBVTC hoặc theo yêu cầu của nhà chế tạo (nhà cấp hàng) được chấp nhận. Chống rung và tạ bù được gắn chặt an toàn để tất cả tạ chống rung, tạ bù được treo trong một mặt đứng. Chống rung, tạ bù được lắp đặt ngay khi dây dẫn được kẹp vào khóa và trong bất kỳ trường hợp nào không được quá 24 giờ sau khi kẹp dây dẫn vào khóa

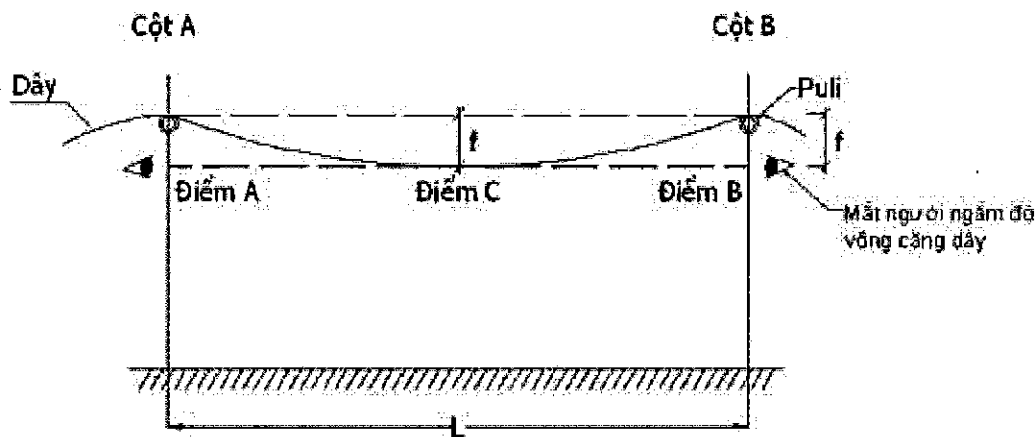
4.2.2.9. Chú ý khi thi công cáp quang:

- Khi kéo rải, căng dây lấy độ võng phải để đầu dây cáp quang đủ dài xuống tới hộp nối phục vụ cho việc đấu nối về sau.
- Không để cáp quang bị gập, những chỗ uốn cong bán kính $R \Rightarrow 0,6m$.
- Phải dùng khoá néo cáp quang để khoá cho một đầu dây cáp quang.
- Khi vắn khoá néo phải chú ý ngược chiều quấn của lớp lót và lớp lót khi vắn vào dây dẫn cũng phải quấn ngược chiều quấn của dây dẫn.
- Tại các cột đỡ, khi rải dây treo 2 pully trên giá treo cách nhau 2400mm để đảm bảo góc treo dây cáp dây cáp quang tại mọi vị trí $\alpha < 60^\circ$, đồng thời để khi thi công lắp khoá đỡ được thuận tiện.
- Chiều quấn lớp lót trong của khoá đỡ ngược chiều quấn dây dẫn. Chú ý dấu sơn để khi bắt miếng ốp được đúng điểm bắt khoá đỡ (Dấu sơn điểm giữa lớp lót trùng với dấu sơn đánh dấu điểm bắt khoá đỡ trên dây dẫn).
- Sau khi việc lấy độ võng và khoá dây đã hoàn thành thì đoạn còn lại của các sợi dây cáp quang sẽ được đưa xuống bằng tay phía trong lòng cột dọc theo thanh chính, và được khoá vào thanh chính bằng những khoá kẹp. Chú ý không để cáp quang bị xoắn, thắt nút khi kéo dọc cột. Các khoá kẹp được bắt dọc theo thanh chính từ trên đỉnh cột xuống tới hộp nối.

4.2.3. Công tác kéo rải dây vượt sông, suối

- Các đoạn vượt sông, suối, kênh rạch, hồ chứa... khi thực hiện kéo dây nên tiến hành vào mùa khô. Để kéo dây vượt sông cần liên hệ trước với đơn vị quản lý nhằm thống nhất biện pháp thi công, biện pháp cảnh giới, tiến độ thi công và thông báo rộng rãi cho mọi tàu thuyền biết trước khi triển khai thi công. Bố trí đủ nhân lực và phương tiện thi công nhanh nhất nhằm giải phóng luồng cho các tàu bè đi lại. Đơn vị thi công sẽ hợp đồng với các cơ quan có chức năng quản lý đường sông và đường bộ (nếu có) thực hiện công tác cảnh giới. Trình tự tiến hành qua các bước sau:
- Rải cáp môi qua sông, suối, kênh rạch.
- Nối cáp môi với dây cần kéo, kéo dây cần kéo thông qua cáp môi bằng máy kéo dây. Khi kéo, dây được giữ không cho chạm nước bằng máy thắng.
- Thứ tự kéo: Dây chống sét, cáp quang, dây dẫn theo thứ tự từ trên xuống. Sau khi kéo xong, tiến hành lắp ráp phụ kiện ở 1 đầu dây và lắp lên trụ néo hãm.
- Căng dây, ngắm độ võng. Độ võng được kiểm tra bằng máy ngắm.
- Tiến hành các thao tác đo, lấy dấu, cắt dây, nối ép khoá néo, lắp ráp phụ kiện và đưa dây lên lắp vào trụ néo hãm đối diện.

- Sang dây, lắp khoá đỡ dây, tạ chống rung...



Bản vẽ cách ngắm lấy độ võng căng dây

Cách thức ngắm lấy độ võng căng dây :

- Dây được kéo trên puly để lấy độ võng.
- Tại cột A và tại cột B được làm dấu trên thân cột đánh dấu điểm A và điểm B sao cho khoảng cách từ điểm treo dây trên puly đến điểm A và điểm B bằng độ võng f trong bảng căng dây.
- Khi căng dây thì dây sẽ được rút lên, khi đó có 2 người tại cột A và cột B ngắm sao cho 3 điểm A, B và C (bụng của độ võng f) thẳng hàng thì dừng, hoàn tất công tác ngắm độ võng căng dây.

4.3. CÔNG TÁC LẮP ĐẶT NỐI ĐẤT ĐƯỜNG DÂY

4.3.1. Lắp đặt hệ thống nối đất

- Điện trở nối đất phải đảm bảo theo quy phạm trang bị điện 11TCN-19-2006 như sau:

Điện trở suất của đất ρ (Q.m)	Điện trở nối đất (Q)	
	Cột cao < 40m	Cột cao > 40m
Đến 100	< 10	< 5
Trên 100 đến 500	< 15	< 7,5
Trên 500 đến 1000	< 20	< 10
Trên 1000 đến 5000	< 30	< 15

- Nối đất chân cột trên đường dây dùng kiểu hình tia bằng thép dẹt 40x6 mạ kẽm với chiều dài mỗi tia không lớn hơn 50m và kiểu hình tia kết hợp với cọc thép mạ kẽm L63x63x6 dài 3m và thép ống $\Phi 50$ khoan giếng dài 15m, đối với các vùng có điện suất < 2500 (Q.m). Đối với các vùng có điện suất > 2500 (Q.m), chủ yếu là đất cứng, hoặc đồi núi, hoặc đá trên diện rộng, để tránh việc bố trí tia vượt ra phạm vi hành lang tuyến, ảnh hưởng đến đất đai và phát sinh yêu cầu đền bù, gây rủi ro trong quá trình thi công và vận hành sau này, đồng thời để khả thi trong việc thi công tiếp đất, sẽ dùng kiểu hình tia kết hợp rải hóa chất nhằm giảm điện trở suất đất trong rãnh tiếp đất. Khoảng cách giữa các tia không nhỏ hơn 5m, khoảng cách giữa các cọc trong một tia không nhỏ hơn 2m.

- Liên kết tia với tia, tia với cọc và tia với cở tiếp đất bằng hàn điện với chiều cao

đường hàn điện liên tục > 6mm, mỗi hàn cần được phủ sơn giàu kẽm để chống ăn mòn.

- Hệ thống nối đất có thể được thi công cùng lúc với việc thi công móng. Trong mọi trường hợp, hệ thống nối đất cần phải được thi công độc lập (không được chạm vào cột thép móng), do đó đoạn dây nối đất dẫn lên cột được thiết kế đi ngoài bê-tông cổ móng. Liên kết giữa hệ thống nối đất và cột: Sử dụng cờ tiếp đất liên kết bằng bulông với thanh chính của cột để có thể tháo ra được khi cần thiết đo điện trở tiếp đất. Liên kết giữa cờ tiếp đất và cột đảm bảo bề mặt tiếp xúc tối thiểu đạt 80% tiết diện bề mặt của cờ. Mỗi tia liên kết với 01 điểm trên thanh chính của cột

- Thực hiện việc lắp đặt tiếp địa cột theo các yêu cầu trong phần thiết kế TKBVTC được phê duyệt. Nếu do điều kiện địa hình, địa chất không thi công được theo hồ sơ thiết kế được phê duyệt thì đơn vị thi công phải báo chủ đầu tư để có giải pháp phù hợp. Các vị trí đặc biệt sẽ có giải pháp xử lý cụ thể riêng cho các vị trí này trong quá trình thi công sau này, như giải pháp khoan giếng.

- Đơn vị thi công phải có trách nhiệm thuê một đơn vị đo chuyên ngành (được cấp giấy phép chứng nhận) để đo điện trở nối đất (sau khi móng cột và tiếp địa đã hoàn thành) cho từng vị trí cột riêng rẽ bằng dụng cụ và phương pháp đo được sự đồng ý của chủ đầu tư. Kết quả đo ghi vào biểu thống nhất trình chủ đầu tư xem xét.

- Trước khi đo, cần tháo rời các tia tại điểm liên kết dưới chân cột ra khỏi hệ thống, đo từng tia, nối đầu các tia này với nhau (đối với các trí trí móng gồm nhiều tia) và đo giá trị điện trở nối đất cho toàn bộ hệ thống nối đất. Kết quả đo ghi vào biểu thống nhất trình chủ đầu tư xem xét.

- Trong trường hợp giá trị điện trở nối đất cột lớn hơn các giá trị quy định trong quy phạm trang bị điện thì Đơn vị thi công phải báo cáo chủ đầu tư để có biện pháp xử lý và có trách nhiệm đo lại điện trở nối đất cho đến khi đạt yêu cầu.

CHƯƠNG 5: CÁC CHỈ DẪN KHÁC

5.1. YÊU CẦU VẬN CHUYỂN THIẾT BỊ VÀ VẬT LIỆU

5.1.1. Yêu cầu chung:

5.1.1.1. Nội dung công việc:

- Nhà thầu cần thực hiện các công việc sau:
 - Liên hệ với Chủ đầu tư hoặc hải quan tại cảng để nhận tất cả các giấy tờ cần thiết đối với hàng hoá.
 - Làm các thủ tục và giấy tờ cần thiết để mở tờ khai hải quan để nhận hàng.
 - Tổ chức phối hợp với hải quan để kiểm hoá kịp thời tại kho bãi cảng.
 - Đóng toàn bộ các chi phí liên quan từ khi nhận hàng đến khi giao hàng tại chân công trình.
 - Mua bảo hiểm trong quá trình thực hiện gói thầu này theo qui định hiện hành.
 - Tiếp nhận, bốc xếp và vận chuyển toàn bộ vật tư thiết bị đường dây từ nơi giao hàng về đến chân công trình tại vị trí tập kết xây dựng tuyến Đường dây 110kv Định quán – Định quán 2
 - Lập biên bản và mời cơ quan giám định để giám định hàng hoá khi có yêu cầu của Chủ đầu tư, lập biên bản khi có kiện hàng bị đổ, vỡ tại các cảng (nếu có). Nhận kết quả giám định của cơ quan giám định và chuyển ngay cho Chủ đầu tư trong thời gian sớm nhất.
 - Chịu trách nhiệm bồi thường những hư hỏng, mất cắp hoặc phí sửa chữa đối với hàng hoá (nếu có) trong quá trình vận chuyển cho đến khi nghiệm thu bàn giao công trình.
 - Nhà thầu hoàn toàn chịu trách nhiệm về mọi biện pháp an toàn và tai nạn lao động xảy ra (nếu có) trong giai đoạn chuẩn bị và trong quá trình vận chuyển.
 - Lập biên bản và mời cơ quan giám định để giám định hàng hoá khi có yêu cầu của Bên A, lập biên bản khi có kiện hàng bị đổ, vỡ tại các bãi cảng (nếu có). Nhận kết quả giám định và chuyển ngay cho Bên A trong thời gian sớm nhất.
 - Nhà thầu phải đảm bảo sự điều phối chung về tiến độ của các hạng mục trong công trình. Thông báo kịp thời cho Bên mời thầu những vướng mắc để cùng giải quyết.
 - Nhà thầu lập phương án thi công chi tiết trong đó ghi rõ từng hạng mục thi công, thời gian, tiến độ thi công kèm theo. Nhà thầu chỉ được triển khai thi công khi có sự phê duyệt tiến độ và phương án thi công của Chủ đầu tư. Nhà thầu không được bắt đầu thi công khi chưa có chấp nhận bằng văn bản của Chủ đầu tư.
 - Nhà thầu phải cung cấp thiết bị, nhân lực và vật liệu cần thiết để Kỹ sư Bên mời thầu có thể kiểm tra công tác trong quá trình vận chuyển và những công việc liên quan đã làm mà không được đòi hỏi bất kỳ một chi phí phát sinh nào.
- f) *Thiết bị và nhân công:*
- Nhà thầu phải chịu trách nhiệm đảm bảo cung cấp đầy đủ các trang thiết bị, phương tiện vận chuyển cũng như bảo hộ, an toàn cần thiết cho quá trình vận chuyển.

- Trước khi tiến hành công việc, Nhà thầu phải đệ trình cho đại diện Bên mời thầu đầy đủ, chi tiết về chương trình, kế hoạch vận chuyển, bao gồm cả số lượng chủng loại thiết bị sẽ sử dụng.
- Bên mời thầu có quyền quyết định bỏ hay thay thế những thiết bị hoặc bộ phận nhân công nào mà cho là không phù hợp với công việc của gói thầu này.

g) Tiêu chuẩn dùng thi công và nghiệm thu:

- Ngoài các điều khoản nêu trong điều kiện kỹ thuật này, trong quá trình thi công Nhà thầu phải tuân theo các quy phạm, tiêu chuẩn chuyên ngành liên quan đến gói thầu và các yêu cầu kỹ thuật.

h) Dọn sạch mặt bằng:

- Nhà thầu có trách nhiệm dọn dẹp mặt bằng và dỡ bỏ từng phần thiết bị, phương tiện trong thời gian thực hiện công việc và sau khi hoàn thành công việc, kể cả các lán trại không cần thiết, các vật liệu thừa, rác vụn sinh ra trong quá trình vận chuyển và cầu lắp.

i) Tiến độ vận chuyển:

- Nhà thầu phải đệ trình tiến độ vận chuyển đồng thời với Hồ sơ dự thầu. Nếu cần thiết, Nhà thầu có thể đệ trình tiến độ vận chuyển đã sửa đổi trong vòng 7 ngày kể từ ngày nhận thầu sau khi đã thảo luận với Bên mời thầu. Nhà thầu không được bắt đầu vận chuyển khi chưa có chấp nhận bằng văn bản của Chủ đầu tư.

j) Tài liệu hoàn công:

- Sau khi kết thúc công trình, Nhà thầu phải đệ trình các tài liệu hoàn công, Tài liệu hoàn công phải có đủ các nội dung như thực tế đã thực hiện được Bên mời thầu chấp thuận.

k) Các điểm khác:

- Nhà thầu phải nghiêm chỉnh tuân thủ theo Chỉ dẫn và yêu cầu kỹ thuật của Nhà cung cấp (nếu có) và chỉ dẫn của thiết kế, khi có vướng mắc phải báo cho Chủ đầu tư giải quyết.
- Nhà thầu phải có biện pháp vận chuyển từng hạng mục công việc sao cho quá trình vận chuyển liên tục đúng tiến độ đảm bảo chất lượng.
- Nhà thầu phải có biện pháp an toàn trong quá trình vận chuyển, tránh tình trạng làm hư hỏng thiết bị, gây tai nạn lao động. Nếu xảy ra các hiện tượng trên Nhà thầu phải hoàn toàn chịu trách nhiệm.

5.1.2. Yêu cầu về kỹ thuật vận chuyển:

5.1.2.1. Yêu cầu về kỹ thuật vận chuyển VTTB:

- Các vật tư thiết bị đã được đóng gói tại nơi giao hàng (do Chủ đầu tư qui định như trong HSMT này) sẽ được nhà thầu bốc xếp, vận chuyển khi có yêu cầu. Các VTTB này là hàng hóa dễ vỡ và có độ nhạy cao của thiết bị rất cao, vì vậy yêu cầu nhà thầu phải có biện pháp bốc xếp và móc cầu theo đúng vị trí hướng dẫn của Catalog từng thiết bị. Trước khi cầu phải kiểm tra lại tất cả thùng thiết bị đóng gói đảm bảo chắc chắn. Các gói kê trên các phương tiện vận chuyển phải đảm bảo an toàn cho người

và thiết bị, tránh va đập, hạn chế tối đa gây xóc trong quá trình vận chuyển. Nhà thầu phải có biện pháp thi công cụ thể trình Chủ đầu tư phê duyệt trước khi tiến hành công việc.

5.1.2.2. Thu dọn và làm sạch sau khi công việc hoàn thành:

- Công việc thu dọn và làm sạch hiện trường phải được thực hiện ngay sau khi hoàn tất công việc. Các công việc Nhà thầu dọn dẹp gồm tất cả nhà cửa, thiết bị thi công, vật liệu phế thải, ván khuôn, thùng hộp và các vật liệu khác ở xung quanh. Các vật liệu không sử dụng được phải loại bỏ ra khỏi công trường không gây ảnh hưởng đến môi trường xung quanh và sự vận hành của công trình.
- Chủ đầu tư sẽ kiểm tra hiện trường và xác nhận hoàn thành cho Nhà thầu. Công việc thu dọn làm sạch không thỏa mãn yêu cầu kiểm tra thì bằng kinh phí của mình, Nhà thầu phải thu dọn làm sạch theo đúng yêu cầu của Chủ đầu tư.

5.1.2.3. Nghiệm thu bàn giao:

- Nhà thầu phải chuẩn bị đầy đủ các hồ sơ phục vụ công tác nghiệm thu đưa công trình vào sử dụng theo quy định: Tài liệu hoàn công, biên bản nghiệm thu từng phần, biên bản thí nghiệm, v.v.
- Nhà thầu cử đại diện tham gia các bước nghiệm thu theo quy định.
- Nhà thầu chuẩn bị nhân lực, phương tiện phục vụ cho việc nghiệm thu phần việc của mình liên quan đến việc nghiệm thu và các yêu cầu khác của hội đồng nghiệm thu.
- Nhà thầu chuẩn bị nhân lực, phương tiện cho việc xử lý sự cố (nếu có).
- Làm thủ tục bàn giao toàn bộ công việc gói thầu và tiến hành thanh quyết toán.

5.2. ĐẤU NỐI

Đấu nối đường dây vào trạm, đường dây hiện có:

- Đơn vị thi công phải có biện pháp thi công chi tiết riêng cho đấu nối, nhằm đảm bảo thực hiện đấu nối theo đúng thiết kế, an toàn điện, xây dựng và giảm tối thiểu thời gian cắt điện.
- Các yêu cầu chung:
- Nhà thầu lập phương án thi công chi tiết, có kế hoạch xin cắt điện cụ thể để trình chủ đầu tư và cấp thẩm quyền xem xét và thỏa thuận trước khi tiến hành làm thủ tục xin cắt điện với cơ quan quản lý lưới điện có thẩm quyền trước khi tiến hành thi công.
- Đấu nối vào trạm, đường dây hiện có: ngoài việc tuân thủ các quy trình quy phạm thi công đối với các việc liên quan trong đấu nối, đơn vị thi công còn phải đặc biệt lưu ý thực hiện đấu nối đảm bảo theo đúng thiết kế về thứ tự pha, an toàn điện và thời điểm đấu nối.

PHẦN IV: CHỈ DẪN KỸ THUẬT CÔNG TÁC GIÁM SÁT VÀ NGHIỆM THU CÔNG TRÌNH XÂY DỰNG

CHƯƠNG 1: CHỈ DẪN KỸ THUẬT CÔNG TÁC GIÁM SÁT

1.1 CÁC NGUYÊN TẮC CHUNG

- Việc giám sát thi công xây dựng phải tuân thủ theo qui định chi tiết trong Nghị định 46/2015/NĐ-CP ngày 12/05/2015 của Chính Phủ về Quản lý chất lượng và bảo trì công trình xây dựng, Thông tư 26/2016/TT-BXD ngày 26/10/2016 của Bộ Xây dựng quy định chi tiết một số nội dung về quản lý chất lượng và bảo trì công trình xây dựng và Quy định quản lý chất lượng công trình trong Tập đoàn Điện lực Việt Nam ban hành kèm Quyết định số 60/QĐ-EVN ngày 17/02/2014 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam.

1.1.1 Giám sát tác giả:

- Công tác giám sát tác giả được thực hiện từ lúc khởi công xây dựng, trong suốt quá trình thi công và đến khi hoàn thành nghiệm thu đưa công trình vào vận hành khai thác sử dụng.
- GSTG chịu trách nhiệm về công tác GSTG ở hiện trường công trình đơn vị mình phụ trách. Phải theo dõi và phối hợp Chủ đầu tư giải quyết các vấn đề phát sinh, tham gia nghiệm thu công tác xây lắp trong quá trình thi công nếu Chủ đầu tư yêu cầu.

1.1.2 Giám sát thi công xây dựng:

- Nhà thầu giám sát phải cử người có đủ năng lực theo quy định để thực hiện nhiệm vụ của giám sát trường và các chức danh giám sát khác.
- Nhà thầu giám sát phải lập sơ đồ tổ chức và đề cương giám sát bao gồm nhiệm vụ, quyền hạn, nghĩa vụ của các chức danh giám sát, lập kế hoạch và quy trình kiểm soát chất lượng, quy trình kiểm tra và nghiệm thu, phương pháp quản lý các hồ sơ, tài liệu có liên quan trong quá trình giám sát thi công xây dựng.
- Thực hiện giám sát thi công xây dựng theo yêu cầu của hợp đồng xây dựng, đề cương đã được chủ đầu tư chấp thuận và quy định của pháp luật về quản lý chất lượng công trình xây dựng.
- Nhà thầu giám sát thi công và nhà thầu xây lắp phải bàn phối hợp thực hiện các công tác ngoài hiện trường, lấy tiến độ và chất lượng công trình đặt lên hàng đầu tránh tình trạng thực hiện riêng lẻ và không thống nhất quan điểm dẫn đến chậm trễ tiến độ thực hiện.

1.2 CÔNG TÁC GIÁM SÁT TÁC GIẢ

- Thực hiện giám sát tác giả của theo Nghị định số: 46/2015/NĐ-CP: bao gồm các nội dung sau:
- Cử người đủ năng lực để thực hiện giám sát tác giả trong quá trình thi công xây dựng theo chế độ giám sát không thường xuyên hoặc giám sát thường xuyên nếu có thỏa thuận riêng với chủ đầu tư trong hợp đồng.
- Giải thích và làm rõ các tài liệu thiết kế công trình khi có yêu cầu của chủ đầu tư,

nhà thầu thi công xây dựng và nhà thầu giám sát thi công xây dựng. Kiểm tra công tác thi công, xây lắp về sự phù hợp thiết kế được duyệt

- Phối hợp với chủ đầu tư khi được yêu cầu để giải quyết các vướng mắc, phát sinh về thiết kế trong quá trình thi công xây dựng, điều chỉnh thiết kế phù hợp với thực tế thi công xây dựng công trình, xử lý những bất hợp lý trong thiết kế theo yêu cầu của chủ đầu tư.
- Thông báo kịp thời cho chủ đầu tư và kiến nghị biện pháp xử lý khi phát hiện việc thi công sai với thiết kế được duyệt của nhà thầu thi công xây dựng.
- Tham gia nghiệm thu công trình xây dựng khi có yêu cầu của chủ đầu tư, nếu phát hiện hạng mục công trình, công trình xây dựng không đủ điều kiện nghiệm thu phải có ý kiến kịp thời bằng văn bản gửi chủ đầu tư.
- Trong quá trình thi công, nếu Đơn vị thi công phát hiện có trở ngại về mặt kỹ thuật, có sai sót trong thiết kế hoặc có yêu cầu thay đổi thiết kế cho phù hợp với hiện trường, Đơn vị thi công phải thông báo ngay cho Chủ đầu tư, tư vấn thiết kế để chủ trì phối hợp với các bên liên quan cùng thống nhất biện pháp giải quyết. Mọi trường hợp thay đổi, xử lý đều phải có biên bản và có sự phê duyệt của cấp thẩm quyền.
- Sau khi các thay đổi, xử lý được cấp thẩm quyền phê duyệt, nếu có phát sinh khối lượng, Đơn vị thi công phối hợp với đơn vị tư vấn thiết kế lập dự toán bổ sung. Dự toán bổ sung được lập trên cơ sở các đơn giá trúng thầu và các đơn giá khác được Chủ đầu tư chấp thuận.
- Thời gian lập, phê duyệt thiết kế và dự toán bổ sung không tính vào thời gian thi công công trình của Đơn vị thi công.

1.3 CÔNG TÁC GIÁM SÁT THI CÔNG XÂY DỰNG

1.3.1 Kiểm tra hồ sơ năng lực của nhà thầu:

- Nhà thầu giám sát phải kiểm tra sự phù hợp hồ sơ năng lực (chứng chỉ hành nghề) của cá nhân được đề cử chức danh chỉ huy trưởng của nhà thầu xây lắp trên công trường.
- Kiểm tra sự phù hợp của các lao động trên công trường như độ tuổi, chứng chỉ an toàn lao động... đối với các công việc phù hợp.
- Kiểm tra sự hợp chuẩn các máy móc, thiết bị được đưa vào công trường cũng như phù hợp với các công tác thi công xây lắp. Tuyệt đối không được đưa vào sử dụng đối với các máy móc không đảm bảo an toàn lao động cũng như chưa được kiểm định và cấp phép.
- Kiểm tra điều kiện khởi công phù hợp theo qui định tại điều 72 của bộ Luật xây dựng, cụ thể như sau:
 - + Có mặt bằng xây dựng để bàn giao toàn bộ hoặc từng phần theo tiến độ xây dựng do chủ đầu tư và nhà thầu thi công xây dựng thoả thuận;
 - + Có giấy phép xây dựng;
 - + Có thiết kế bản vẽ thi công của hạng mục, công trình đã được phê duyệt;

- + Có hợp đồng xây dựng;
- + Có đủ nguồn vốn để bảo đảm tiến độ xây dựng công trình theo tiến độ đã được phê duyệt trong dự án đầu tư xây dựng công trình;
- + Có biện pháp để bảo đảm an toàn, vệ sinh môi trường trong quá trình thi công xây dựng;

1.3.2 Kiểm tra vật tư, vật liệu:

- Nhà thầu giám sát phải kiểm tra nghiêm ngặt nguồn gốc xuất xứ cũng như chất lượng các vật tư, vật liệu khi được đưa vào sử dụng. Việc đầy đủ các chứng nhận vật liệu không làm giảm trách nhiệm của nhà thầu giám sát trong việc xác định đúng đắn các vật tư, vật liệu được đưa vào. Nhà thầu giám sát phải kiên quyết loại bỏ (không chấp thuận) các loại vật tư, vật liệu không phù hợp.

1.3.3 Kiểm tra các biện pháp thi công và chất lượng xây dựng:

- Nhà thầu giám sát phải bám sát các yêu cầu về thi công theo các qui chuẩn và tiêu chuẩn được áp dụng. Ngoài ra một số công tác được chỉ định nghiêm ngặt và bắt buộc hiện phải được tuân thủ một cách đầy đủ nhằm hạn chế các sai sót và phát sinh trong suốt quá trình thực hiện.
- Tuân thủ các qui định về giám sát chất lượng đối với các công tác xây lắp, thời gian giám sát là liên tục trong suốt quá trình xây dựng.
- Lập kế hoạch giám sát chất lượng ngoài hiện trường đối với một số công tác có khả năng ảnh hưởng lớn đến chất lượng công trình nếu việc giám sát không nghiêm và không có một kế hoạch cụ thể rõ ràng như công tác bê tông, công tác lắp đặt, công tác căng dây lấy độ võng.

1.3.4 Kiểm tra công tác an toàn:

- Trong suốt quá trình thực hiện công tác thi công, nhà thầu giám sát phải buộc nhà thầu xây lắp thực hiện nghiêm công tác bảo hộ cũng như an toàn lao động theo qui định. Kiên quyết không cho thi công khi không đáp ứng các yêu cầu nói trên. Nhà thầu giám sát phải chịu trách nhiệm liên đới khi để xảy ra tình trạng mất an toàn dẫn đến tai nạn lao động.

1.3.5 Kiểm tra công tác tiến độ:

- Nhà thầu giám sát phải bám sát tiến độ từng hạng mục theo quyết định đã được phê duyệt. Phải lập kế hoạch chi tiết từng giai đoạn và cho từng công đoạn thực hiện theo phù hợp với kế hoạch thực hiện của nhà thầu đã. Nếu tại bất kỳ thời điểm nào mà tiến độ không đạt theo yêu cầu cần báo cáo ngay với Chủ đầu tư và nhắc nhở nhà thầu thực hiện đúng cam kết.

CHƯƠNG 2: CHỈ DẪN CÔNG TÁC NGHIỆM THU

2.1 CÁC NGUYÊN TẮC CHUNG

- Việc nghiệm thu thi công xây dựng phải tuân thủ theo qui định chi tiết trong Nghị định 46/2015/NĐ-CP ngày 12/05/2015 của Chính Phủ về Quản lý chất lượng và bảo trì công trình xây dựng.
- Nghiệm thu các công việc do nhà thầu thi công xây dựng thực hiện theo yêu cầu của hợp đồng xây dựng, các công việc phát sinh ngoài hợp đồng phải được chủ đầu tư chấp thuận bằng văn bản mới tiến hành nghiệm thu.
- Các công việc hoàn thành theo đúng chất lượng mới được nghiệm thu. Nghiệm thu phải tiến hành một cách có tuần tự các hạng mục công việc cũng như thời gian thực hiện.

2.2 CÁC NỘI DUNG NGHIỆM THU

2.2.1 Nghiệm thu công việc xây dựng:

Tuân thủ theo qui định tại thông tư số 26/2016/TT-BXD ngày 26/10/2016 của Bộ Xây dựng, cụ thể như sau:

a. Căn cứ nghiệm thu công việc xây dựng:

- Quy trình kiểm tra, giám sát, nghiệm thu đã được thống nhất giữa chủ đầu tư và các nhà thầu có liên quan;
- Phiếu yêu cầu nghiệm thu của nhà thầu;
- Biên bản kiểm tra, nghiệm thu nội bộ của nhà thầu (nếu có);
- Hồ sơ thiết kế bản vẽ thi công và những thay đổi thiết kế đã được chủ đầu tư chấp thuận liên quan đến đối tượng nghiệm thu;
- Phần chỉ dẫn kỹ thuật có liên quan;
- Các kết quả quan trắc, đo đạc, thí nghiệm có liên quan;
- Nhật ký thi công xây dựng công trình và các văn bản khác có liên quan đến đối tượng nghiệm thu.

b. Nội dung và trình tự nghiệm thu công việc xây dựng:

- Kiểm tra công việc xây dựng đã thực hiện tại hiện trường;
- Kiểm tra các số liệu quan trắc, đo đạc thực tế, so sánh với yêu cầu của thiết kế;
- Kiểm tra các kết quả thí nghiệm, đo lường;
- Đánh giá sự phù hợp của công việc xây dựng với yêu cầu của thiết kế;
- Kết luận về việc nghiệm thu công việc xây dựng để chuyển bước thi công. Trường hợp công việc xây dựng không nghiệm thu được, người giám sát thi công xây dựng của chủ đầu tư hoặc của tổng thầu phải nêu rõ lý do bằng văn bản hoặc ghi vào nhật ký thi công xây dựng công trình.

c. Thành phần trực tiếp nghiệm thu công việc xây dựng:

- Người giám sát thi công xây dựng công trình của chủ đầu tư hoặc của tổng thầu đối với hình thức hợp đồng tổng thầu thi công xây dựng;
- Người trực tiếp phụ trách thi công của nhà thầu thi công xây dựng công trình hoặc của nhà thầu phụ đối với hợp đồng tổng thầu thi công xây dựng;

- Đối với các hợp đồng tổng thầu thi công xây dựng, người giám sát thi công xây dựng công trình của chủ đầu tư có thể chứng kiến công tác nghiệm thu hoặc trực tiếp tham gia nghiệm thu khi cần thiết.

d. Biên bản nghiệm thu công việc xây dựng:

- Nội dung biên bản nghiệm thu bao gồm: Đối tượng nghiệm thu (ghi rõ tên công việc được nghiệm thu); thành phần trực tiếp nghiệm thu; thời gian và địa điểm nghiệm thu; kết luận nghiệm thu (chấp nhận hay không chấp nhận nghiệm thu, đồng ý cho triển khai các công việc xây dựng tiếp theo; yêu cầu sửa chữa, hoàn thiện công việc đã thực hiện và các yêu cầu khác, nếu có); chữ ký, họ và tên, chức vụ của những người trực tiếp nghiệm thu;
- Biên bản nghiệm thu có thể kèm theo các phụ lục, nếu có;
- Biên bản nghiệm thu công việc xây dựng có thể được lập cho từng công việc xây dựng hoặc lập chung cho nhiều công việc xây dựng của một hạng mục công trình theo trình tự thi công.

e. Thời gian tổ chức nghiệm thu:

- Người có trách nhiệm của chủ đầu tư hoặc của tổng thầu phải tổ chức nghiệm thu kịp thời, tối đa không quá 24 giờ kể từ khi nhận được yêu cầu nghiệm thu của nhà thầu thi công xây dựng, hoặc thông báo lý do từ chối nghiệm thu bằng văn bản cho nhà thầu thi công xây dựng.
- Trong trường hợp quy định chủ đầu tư chứng kiến công tác nghiệm thu của tổng thầu đối với nhà thầu phụ, nếu người giám sát của chủ đầu tư không tham dự nghiệm thu và không có ý kiến bằng văn bản thì tổng thầu vẫn tiến hành nghiệm thu công việc xây dựng của nhà thầu phụ. Biên bản nghiệm thu trong trường hợp này vẫn có hiệu lực pháp lý.

2.2.2 Nghiệm thu giai đoạn thi công xây dựng hoặc bộ phận công trình xây dựng:

- Việc nghiệm thu giai đoạn thi công xây dựng hoặc một bộ phận công trình có thể được đặt ra khi các bộ phận công trình này bắt đầu chịu tác động của tải trọng theo thiết kế hoặc phục vụ cho việc thanh toán khối lượng hay kết thúc một gói thầu xây dựng.
- Căn cứ để nghiệm thu bao gồm các tài liệu như quy định đối với nghiệm thu công việc xây dựng và các biên bản nghiệm thu công việc xây dựng có liên quan tới giai đoạn thi công xây dựng hoặc bộ phận công trình được nghiệm thu.
- Chủ đầu tư, người giám sát thi công xây dựng công trình của chủ đầu tư, tổng thầu và nhà thầu thi công xây dựng có liên quan thỏa thuận về thời điểm nghiệm thu, trình tự và nội dung nghiệm thu, thành phần tham gia nghiệm thu.
- Kết quả nghiệm thu được lập thành biên bản bao gồm các nội dung: đối tượng nghiệm thu (ghi rõ tên bộ phận công trình, giai đoạn thi công xây dựng được nghiệm thu); thành phần trực tiếp nghiệm thu; thời gian và địa điểm nghiệm thu; kết luận nghiệm thu (chấp nhận hay không chấp nhận nghiệm thu và đồng ý triển khai giai đoạn thi công xây dựng tiếp theo; yêu cầu sửa chữa, hoàn thiện bộ phận công trình, giai đoạn thi công xây dựng công trình đã hoàn thành và các yêu cầu khác nếu có);

chữ ký, tên và chức danh của những người tham gia nghiệm thu. Biên bản nghiệm thu có thể kèm theo các phụ lục có liên quan.

2.2.3 Nghiệm thu hoàn thành hạng mục công trình hoặc công trình xây dựng để đưa vào sử dụng:

a. Căn cứ nghiệm thu:

- Các tài liệu quy định như đối với công tác nghiệm thu công việc xây dựng liên quan tới đối tượng nghiệm thu (ngoại trừ phần kết quả quan trắc, đo đạc, thí nghiệm cũng như nhật ký thi công hay các văn bản khác);
- Biên bản nghiệm thu các công việc xây dựng, giai đoạn thi công xây dựng hoặc bộ phận công trình xây dựng đã thực hiện (nếu có);
- Kết quả quan trắc, đo đạc, thí nghiệm, đo lường, hiệu chỉnh, vận hành thử đồng bộ hệ thống thiết bị và kết quả kiểm định chất lượng công trình (nếu có);
- Bản vẽ hoàn công công trình xây dựng;
- Văn bản chấp thuận của cơ quan quản lý nhà nước có thẩm quyền về phòng chống cháy, nổ; an toàn môi trường; an toàn vận hành theo quy định;
- Kết luận của cơ quan chuyên môn về xây dựng về việc kiểm tra công tác nghiệm thu đưa công trình vào sử dụng theo quy định Nghị định 46/2015/NĐ-CP.

b. Nội dung và trình tự nghiệm thu:

- Kiểm tra chất lượng công trình, hạng mục công trình tại hiện trường đối chiếu với yêu cầu của thiết kế và chỉ dẫn kỹ thuật;
- Kiểm tra bản vẽ hoàn công;
- Kiểm tra các số liệu thí nghiệm, đo đạc, quan trắc, các kết quả thử nghiệm, đo lường, vận hành thử đồng bộ hệ thống thiết bị; kết quả kiểm định chất lượng công trình (nếu có);
- Kiểm tra các văn bản thỏa thuận, xác nhận hoặc chấp thuận của cơ quan nhà nước có thẩm quyền về phòng chống cháy, nổ, an toàn môi trường, an toàn vận hành; kiểm tra công tác nghiệm thu đưa công trình vào sử dụng và các văn bản khác có liên quan;
- Kiểm tra quy trình vận hành và quy trình bảo trì công trình xây dựng;
- Kết luận về việc nghiệm thu đưa công trình xây dựng vào khai thác sử dụng. Kết quả nghiệm thu được lập thành biên bản theo nội dung quy định tại Khoản d “Các nội dung của biên bản nghiệm thu hoàn thành hạng mục công trình, công trình xây dựng”.

c. Thành phần trực tiếp nghiệm thu:

- Phía chủ đầu tư: người đại diện theo pháp luật hoặc người được ủy quyền của chủ đầu tư, người phụ trách bộ phận giám sát thi công xây dựng công trình của chủ đầu tư; người đại diện theo pháp luật và người phụ trách bộ phận giám sát thi công xây dựng công trình của nhà thầu thực hiện giám sát thi công xây dựng công trình (nếu có);
- Phía nhà thầu thi công xây dựng công trình: người đại diện theo pháp luật và người

- phụ trách thi công của tổng thầu, các nhà thầu thi công xây dựng chính có liên quan;
- Phía nhà thầu thiết kế xây dựng công trình tham gia nghiệm thu theo yêu cầu của chủ đầu tư: người đại diện theo pháp luật và chủ nhiệm đồ án thiết kế;
- Trường hợp chủ đầu tư không phải là chủ quản lý, chủ sử dụng công trình thì khi nghiệm thu chủ đầu tư có thể mời chủ quản lý, chủ sử dụng công trình tham gia chứng kiến nghiệm thu.

d. Các nội dung của biên bản nghiệm thu hoàn thành hạng mục công trình, công trình xây dựng bao gồm:

- Đối tượng nghiệm thu (tên hạng mục công trình hoặc công trình nghiệm thu);
- Thời gian và địa điểm nghiệm thu;
- Thành phần tham gia nghiệm thu;
- Đánh giá về chất lượng của hạng mục công trình xây dựng, công trình xây dựng hoàn thành so với nhiệm vụ thiết kế, chỉ dẫn kỹ thuật và các yêu cầu khác của hợp đồng xây dựng;
- Kết luận nghiệm thu (chấp nhận hay không chấp nhận nghiệm thu hoàn thành hạng mục công trình, công trình xây dựng để đưa vào sử dụng; yêu cầu sửa chữa, hoàn thiện bổ sung và các ý kiến khác nếu có); chữ ký, họ tên, chức vụ người đại diện theo pháp luật và đóng dấu pháp nhân của thành phần trực tiếp nghiệm thu; biên bản nghiệm thu có thể kèm theo các phụ lục nếu cần thiết.

e. Các qui định khác:

- Công trình, hạng mục công trình xây dựng vẫn có thể được nghiệm thu đưa vào sử dụng trong trường hợp còn tồn tại một số sai sót của thiết kế hoặc khiếm khuyết trong thi công xây dựng nhưng không làm ảnh hưởng đến khả năng chịu lực, tuổi thọ, công năng, mỹ quan của công trình và không gây cản trở cho việc khai thác, sử dụng công trình theo yêu cầu thiết kế. Các bên có liên quan phải quy định thời hạn sửa chữa các sai sót này và ghi vào biên bản nghiệm thu.