



**CÔNG TY TNHH
TƯ VẤN XÂY DỰNG 78**



CÔNG TY ĐIỆN LỰC ĐỒNG NAI
THẨM ĐỊNH
Theo Văn bản số: 2858/Đ
Ngày 19 tháng 11 năm 2025
Ký tên:

Trụ sở chính: KDC Nguyễn Huy Tường 2, Phường An Khê, Tp Đà Nẵng
VPGD: Số 24 đường Bế Văn Đàn, Phường Thanh Khê, Tp Đà Nẵng.
Điện thoại: 0236.3811708 - 0236.3659737
Fax: 0.236.3649 831
Email: tv78co@gmail.com

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

THẨM TRA

SỐ: -2025/TV78 Theo Văn bản số 567/TT-ET
ngày 29 tháng 10 năm 2025

Lê Văn Mậu **CÔNG TRÌNH:** Ký tên: *Nguyễn Thái Vương*
**ĐẦU TƯ, CẢI TẠO NÂNG CẤP THIẾT BỊ TBA
110KV LONG KHÁNH**

BÁO CÁO KINH TẾ KỸ THUẬT

TẬP 1: THUYẾT MINH DỰ ÁN
(Theo Quyết định số 2715/QĐ-PCĐN ngày 19/11/2025)

Chủ nhiệm thiết kế : Phùng Văn Đại
Chủ trì thiết kế điện : Lê Anh Tâm
Chủ trì thiết kế xây dựng : Trương Văn Thân

CÔNG TY ĐIỆN LỰC ĐỒNG NAI
PHÊ DUYỆT
Theo Quyết định số: 2715/QĐ-PCĐN
Ngày 19 tháng 11 năm 2025
Ký tên:

Lê Hoàng Trung
PGĐ. ĐTXD

Đà Nẵng, Ngày tháng năm 2025
**CÔNG TY TNHH TƯ VẤN
XÂY DỰNG 78**

P. GIÁM ĐỐC
[Signature]
ĐỖ HỮU ANH

**BÁO CÁO KINH TẾ KỸ THUẬT ĐẦU TƯ XÂY DỰNG
CÔNG TRÌNH “ĐẦU TƯ, CẢI TẠO NÂNG CẤP THIẾT BỊ
TBA 110KV LONG KHÁNH”**

--oOo--

Báo cáo kinh tế kỹ thuật (BCKTKT) công trình “Đầu tư, cải tạo nâng cấp thiết bị TBA 110kV Long Khánh” được biên chế thành các tập:

TẬP 1: THUYẾT MINH DỰ ÁN	√
TẬP 2: CÁC BẢN VẼ	
TẬP 3: PHỤ LỤC TÍNH TOÁN	
TẬP 4: TỔ CHỨC XÂY DỰNG VÀ TỔNG DỰ TOÁN Gồm: Tập 4.1: Tổ chức xây dựng Tập 4.2: Tổng dự toán	
TẬP 5: CHỈ DẪN KỸ THUẬT	
TẬP 6: QUY TRÌNH BẢO TRÌ CÔNG TRÌNH	
TẬP 7: BÁO CÁO KHẢO SÁT	

MỤC LỤC

CHƯƠNG 1:	TỔNG QUÁT VỀ CÔNG TRÌNH	3
1.1	Căn cứ lập dự án	3
1.2	Mục tiêu dự án	4
1.3	Phạm vi dự án	5
CHƯƠNG 2:	SỰ CẦN THIẾT ĐẦU TƯ CÔNG TRÌNH	6
2.1	Giới thiệu chung về khu vực được cấp điện	6
2.2	Lưới điện hiện hữu	6
2.3	Hiện trạng vận hành trạm 110kV Long Khánh	18
2.4	Sự cần thiết đầu tư công trình	26
CHƯƠNG 3:	LỰA CHỌN ĐỊA ĐIỂM, ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN	29
3.1	Địa điểm dự án	29
3.2	Điều kiện tự nhiên	29
CHƯƠNG 4:	QUY MÔ VÀ KẾ HOẠCH TRIỂN KHAI DỰ ÁN	31
4.1	Quy mô công trình	31
4.2	Kế hoạch triển khai dự án	32
CHƯƠNG 5:	CÁC TIÊU CHUẨN, QUY CHUẨN, QUY PHẠM ÁP DỤNG	33
5.1	Các quy chuẩn, tiêu chuẩn, quy phạm áp dụng cho công tác thiết kế TBA	33
5.2	Các quy chuẩn, tiêu chuẩn, áp dụng dùng lựa chọn thiết bị nhất thứ	34
5.3	Các quy chuẩn, tiêu chuẩn, áp dụng dùng cho các thiết bị điều khiển, bảo vệ và đo lường	34
5.4	Các quy chuẩn, tiêu chuẩn, áp dụng dùng cho công tác thiết kế xây dựng	35
5.5	Các quy chuẩn, tiêu chuẩn, áp dụng dùng cho công tác phòng cháy, chữa cháy	36
5.6	Các quy chuẩn, tiêu chuẩn, áp dụng dùng cho công tác khảo sát	37
CHƯƠNG 6:	GIẢI PHÁP CÔNG NGHỆ CHÍNH TBA	38
6.1	Cấp điện áp và công suất trạm	38
6.2	Sơ đồ nối điện	38
6.3	Mặt bằng bố trí thiết bị	39
6.4	Giải pháp điều khiển, đo lường, bảo vệ	40
6.5	Hệ thống nối đất, chống sét	47
6.6	Hệ thống chiếu sáng	48

6.7	Hệ thống tự dùng _____	48
6.8	Hệ thống đọc từ xa thông số vận hành _____	48
6.9	Hệ thống thông tin liên lạc và Scada _____	48
CHƯƠNG 7: GIẢI PHÁP ĐƯỜNG DÂY ĐÁU NỐI _____		50
CHƯƠNG 8: ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT THIẾT BỊ TBA _____		51
8.1	Giải pháp lựa chọn _____	51
8.2	Đặc tính cơ bản của thiết bị sử dụng _____	51
CHƯƠNG 9: GIẢI PHÁP XÂY DỰNG CHÍNH TBA _____		56
9.1	Giải pháp tổng mặt bằng và san nền _____	56
9.2	Giải pháp xây dựng ngoài trời _____	56
CHƯƠNG 10: PHƯƠNG ÁN PHÒNG CHỐNG CHÁY NỔ _____		61
10.1	Tổng quát _____	61
10.2	Các phương án về PCCC _____	61
CHƯƠNG 11: PHƯƠNG ÁN BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG _____		63
11.1	Cơ sở thực hiện _____	63
11.2	Phương pháp thực hiện _____	63
CHƯƠNG 12: TỔNG MỨC ĐẦU TƯ _____		65
12.1	Tóm tắt tổng mức đầu tư _____	65
12.2	Phân tích kinh tế - tài chính _____	65
CHƯƠNG 13: PHƯƠNG THỨC QUẢN LÝ DỰ ÁN VÀ KẾ HOẠCH ĐẦU THẦU _____		68
13.1	Tiến độ thực hiện dự án _____	68
13.2	Hình thức quản lý dự án _____	68
13.3	Kế hoạch đấu thầu _____	68
CHƯƠNG 14: KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ _____		70
14.1	Kết luận _____	70
14.2	Kiến nghị _____	70

CHƯƠNG 1: TỔNG QUÁT VỀ CÔNG TRÌNH

1.1 Căn cứ lập dự án

Báo cáo kinh tế kỹ thuật (BCKTKT) đầu tư xây dựng công trình “Đầu tư, cải tạo nâng cấp thiết bị TBA 110kV Long Khánh” được lập trên cơ sở sau:

- Luật Xây dựng số 50/2014/QH13 ngày 18/6/2014; Luật Xây dựng sửa đổi, bổ sung số 62/2020/QH14 ngày 17/6/2020;
- Luật Điện lực số 61/2024/QH15, ngày 30/11/2024;
- Căn cứ Nghị định số 10/2021/NĐ-CP ngày 09/02/2021 của Chính phủ về Quản lý dự án đầu tư xây dựng;
- Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021 của Chính phủ Quy định chi tiết một số nội dung về quản lý chất lượng, thi công xây dựng và bảo trì công trình xây dựng;
- Căn cứ Nghị định số 175/2024/NĐ-CP ngày 30/12/2024 của Chính phủ về quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật Xây dựng về quản lý hoạt động xây dựng;
- Căn cứ Nghị định 62/2025/NĐ-CP ngày 04/3/2025 của Chính Phủ về Quy định chi tiết thi hành Luật điện lực về bảo vệ công trình điện lực và an toàn trong lĩnh vực điện lực;
- Thông tư số 05/2025/TT-BCT ngày 01/02/2025 của Bộ Công thương: Quy định hệ thống truyền tải điện, phân phối điện và đo đếm điện năng;
- Căn cứ Quyết định số 586/QĐ-TTg ngày 03/7/2024 của Thủ tướng Chính phủ về phê duyệt quy hoạch tỉnh Đồng Nai thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050;
- Quyết định số 211/QĐ-HĐTV ngày 13/11/2024 của Tổng công ty Điện lực miền Nam về việc ban hành “Quy định Đặc tính kỹ thuật VTTB sử dụng cho đường dây và trạm biến áp 110kV trong Tổng công ty Điện lực miền Nam”;
- Quyết định số 192/QĐ-HĐTV ngày 25/7/2025 của Tổng công ty Điện lực miền Nam về việc ban hành “Quy định Đặc tính kỹ thuật VTTB lưới điện trung hạ thế áp dụng trong Tổng công ty Điện lực miền Nam”;
- Văn bản số 7124/EVN-KHCNMT ngày 10/12/2024 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam V/v sửa đổi TCKT máy biến áp 110kV và TCKT máy cắt 35kV, 110kV và 220kV;
- Quyết định số 789/QĐ-EVN ngày 10/6/2025 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam V/v ban hành Quy định về công tác Đầu tư xây dựng trong Tập đoàn Điện lực Việt Nam;
- Quyết định số 2572/QĐ-PCĐN ngày 17/12/2024 của Công ty TNHH MTV Điện lực Đồng Nai về việc Về việc Phê duyệt Chủ trương đầu tư Công trình: Đầu tư, cải tạo nâng cấp thiết bị TBA 110kV Long Khánh;

- Căn cứ Quyết định số 2577/QĐ-PCĐN ngày 18/12/2024 của Công ty TNHH MTV Điện lực Đồng Nai về việc giao quản lý dự án và thực hiện đầu tư xây dựng Công trình: Đầu tư, cải tạo nâng cấp thiết bị TBA 110kV Long Khánh;
- Căn cứ Hợp đồng số 14/HĐ-QLDA ngày 20/6/2025 ký giữa Ban QLDA lưới điện Đồng Nai và Công ty TNHH Tư vấn Xây dựng 78 về việc thực hiện Gói thầu số 01: Cung cấp dịch vụ tư vấn khảo sát, thu thập số liệu, lập BCKTKT ĐTXD và HSMT công trình: Đầu tư, cải tạo nâng cấp thiết bị TBA 110kV Long Khánh;
- Căn cứ Quyết định số 408/PCĐN-ĐT ngày 10/07/2025 của Công ty Điện lực Đồng Nai V/v chấp thuận nhiệm vụ thiết kế xây dựng phục vụ lập báo cáo kinh tế kỹ thuật Công trình: Đầu tư, cải tạo nâng cấp thiết bị TBA 110kV Long Khánh;
- Căn cứ Quyết định số 819/QĐ-PCĐN ngày 22/07/2025 của Công ty Điện lực Đồng Nai V/v phê duyệt nhiệm vụ khảo sát xây dựng phục vụ lập hồ sơ báo cáo kinh tế kỹ thuật Công trình: Đầu tư, cải tạo nâng cấp thiết bị TBA 110kV Long Khánh;
- Căn cứ Quyết định số 918/QĐ-PCĐN ngày 25/7/2025 của Công ty Điện lực Đồng Nai V/v phê duyệt phương án kỹ thuật khảo sát xây dựng phục vụ lập hồ sơ báo cáo kinh tế kỹ thuật Công trình: Đầu tư, cải tạo nâng cấp thiết bị TBA 110kV Long Khánh;
- Căn cứ Quyết định số 2842/QĐ-EVNPC ngày 22/9/2025 của Tổng công ty Điện lực miền Nam V/v tạm điều chỉnh kế hoạch Sản xuất kinh doanh – Tài chính năm 2025;
- Biên bản nghiệm thu kết quả khảo sát xây dựng giai đoạn lập BCKTKT Công trình “Đầu tư, cải tạo nâng cấp thiết bị TBA 110kV Long Khánh” số 01/NTKS-TLK ngày 31/7/2025;
- Căn cứ báo cáo số 567/TĐ-E1 ngày 29/10/2025 của Công ty TNHH Tư vấn thiết kế Xây dựng điện Thành Đạt V/v Báo cáo kết quả thẩm tra BCKTKT ĐTXD Công trình: Đầu tư, cải tạo nâng cấp thiết bị TBA 110kV Long Khánh;
- Căn cứ Thông báo số 4453/TB-PCĐN ngày 08/10/2025 của Công ty Điện lực Đồng Nai V/v Kết luận cuộc họp thẩm định hồ sơ BCKTKT công trình: Đầu tư, cải tạo nâng cấp thiết bị TBA 110kV Long Khánh;
- Căn cứ Quyết định số 2715/QĐ-PCĐN ngày 19/11/2025 của Công ty Điện lực Đồng Nai V/v Phê duyệt BCKTKT ĐTXD công trình: Đầu tư, cải tạo nâng cấp thiết bị TBA 110kV Long Khánh;
- Căn cứ các tiêu chuẩn, quy định, quy phạm, nghị định hiện hành;

1.2 Mục tiêu dự án

Công trình “Đầu tư, cải tạo nâng cấp thiết bị TBA 110kV Long Khánh” được xây dựng nhằm mục đích:

- Thay thế các thiết bị vận hành lâu năm, đã xuống cấp, thường xuyên xảy ra các tình trạng bất thường hư hỏng, mặc dù đã qua nhiều lần sửa chữa nhưng vẫn không khắc phục được triệt để, có nguy cơ ảnh hưởng đến vận hành cung cấp điện trong tương lai.

- Đảm bảo cung cấp điện an toàn, tin cậy và liên tục.
- Ngăn ngừa các sự cố do hư hỏng thiết bị.
- Tăng cường khả năng mang tải của thiết bị để đáp ứng tiêu chí N-1.

1.3 Phạm vi dự án

- Nội dung của Báo cáo kinh tế kỹ thuật đề cập đến các giải pháp kỹ thuật công nghệ, xây dựng và tổng mức đầu tư của công trình “Đầu tư, cải tạo nâng cấp thiết bị TBA 110kV Long Khánh”.

CHƯƠNG 2: SỰ CẦN THIẾT ĐẦU TƯ CÔNG TRÌNH

2.1 Giới thiệu chung về khu vực được cấp điện

Khu vực thực hiện dự án thuộc phường Long Khánh, tỉnh Đồng Nai (Phường Long Khánh sáp nhập từ các phường Xuân An, Xuân Bình, Xuân Hòa, Phú Bình và xã Bàu Trâm TP Long Khánh cũ). Phường Long Khánh sau sáp nhập có diện tích khoảng 22,56 km² và dân số hơn 69.000 người.

2.2 Lưới điện hiện hữu khu vực tỉnh Đồng Nai (phạm vi trước sáp nhập)

2.2.1 Nguồn phát điện

Trên địa bàn tỉnh Đồng Nai (phạm vi trước sáp nhập) hiện có 5 nhà máy nhiệt điện, 1 nhà máy điện Diesel và 1 nhà máy thủy điện cung cấp cho một phần phụ tải điện tỉnh Đồng Nai và phát lên Hệ thống điện Quốc gia. Ngoài ra tỉnh Đồng Nai còn nhận điện từ Hệ thống điện Quốc gia từ các nhà máy điện Phú Mỹ, Hàm Thuận, Đa Mi qua các tuyến 500kV và 220kV. Cụ thể:

- Nhà máy thủy điện Trị An nằm tại huyện Vĩnh Cửu, có công suất 4x100MW, phát lên lưới điện 220kV qua 2 tuyến dây 220kV: Trị An - Bình Hòa, Trị An – Sông Mây và cấp nguồn 110kV cho tỉnh Đồng Nai qua trạm 220/110kV TĐ Trị An công suất 2x125MVA.
- Nhà máy nhiệt điện FORMOSA nằm tại huyện Nhơn Trạch, công suất 3x150MW nhằm đảm bảo cung cấp điện cho Công ty TNHH Hưng Nghiệp Formosa – Đài Loan thuộc KCN Nhơn Trạch 3. Nhà máy phát công suất lên lưới điện quốc gia qua đường dây 220kV phân pha mạch kép NMD. FORMOSA - Long Thành.
- NMD. VEDAN công suất 65MW cấp điện cho Nhà máy VEDAN và phát lên lưới điện Quốc gia qua đường dây 110kV mạch kép dây dẫn AC-185 dài 1,9km.
- NMD. AMATA công suất 20MW cấp điện cho KCN AMATA.
- Cụm nhiệt điện Nhơn Trạch nằm tại khu vực huyện Nhơn Trạch gồm 2 nhà máy: Nhiệt điện Nhơn Trạch 1 (3x150MW); Nhiệt điện Nhơn Trạch 2 (3x250MW). Cụm nhiệt điện Nhơn Trạch kết nối với lưới điện Quốc gia qua các tuyến đường dây 220kV: Nhơn Trạch – NĐ Phú Mỹ mạch kép; Nhơn Trạch – Nhà Bè mạch kép; Nhơn Trạch – Cát Lái mạch kép; Nhơn Trạch - Mỹ Tho và Nhơn Trạch - Cai Lậy.
- NMD. Hàm Thuận (2x150MW), NMD.Đa Mi (2x87MW) thuộc địa phận tỉnh Lâm Đồng, cấp cho lưới điện 220kV tỉnh Đồng Nai qua các tuyến 220kV: Hàm Thuận - Long Thành và Đa Mi – Xuân Lộc.
- NMD. Phú Mỹ nằm trên địa bàn tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu, cấp cho tỉnh Đồng Nai qua tuyến dây 220kV mạch kép Phú Mỹ - Long Thành và 02 tuyến 110kV Phú Mỹ - Long Thành dây dẫn AC-240 dài 24,77km.

Bảng 2.1. Các nhà máy điện trên địa bàn tỉnh Đồng Nai

TT	Tên nhà máy	Địa điểm	Công suất (MW)	Cấp cho HTĐ (10 ⁶ kWh)

TT	Tên nhà máy	Địa điểm	Công suất (MW)	Cấp cho HTĐ (10 ⁶ kWh)
1	Thủy điện Trị An	H. Vĩnh Cửu	4x100	2.079
2	NĐ.FORMOSA	H.Nhon Trạch	2x150	943
3	NĐ.VEDAN	TP. Biên Hòa	65	16,7
4	NĐ.AMATA	TP. Biên Hòa	20	-
5	NĐ Nhơn Trạch 1	H.Nhon Trạch	3x150	2.5
6	NĐ Nhơn Trạch 2	H.Nhon Trạch	3x250	4.2

2.2.2 Lưới điện 220kV

a. Trạm biến áp 220kV

Trên địa bàn tỉnh Đồng Nai (phạm vi trước sáp nhập) có 7 trạm/14 máy/ 3.250MVA, bao gồm:

- Trạm 220kV Long Bình công suất 3x250MVA cấp điện cho tỉnh Đồng Nai qua trạm 110kV nối cấp Long Bình công suất 2x63MVA và 10 tuyến 110kV: 171 Long Bình – Thủ Đức Bắc; 172 Long Bình - Đồng Nai; 173 Long Bình - VICASA - Tân Mai; 174 Long Bình - Biên Hòa; 175 Long Bình - Tam Phước; 176 Long Bình - An Bình; 177 Long Bình – AMATA 2; 178 Long Bình – LOTEKO; 179 Long Bình An Phước và 180 Long Bình – Hồ Nai.
- Trạm 220kV Long Thành công suất 2x250MVA cấp điện cho tỉnh Đồng Nai qua trạm 110kV nối cấp Long Thành công suất 2x40MVA và 12 tuyến 110kV: 172 Long Thành – Nhơn Trạch 5; 173 Long Thành – Hyosung 2; 174 Long Thành – Phú Thạnh; 175 Long Thành - Hyosung; 176 Long Thành – Dệt May; 177 Long Thành – Nhơn Trạch 6; 178+179 Long Thành - Tuy Hạ, 180 Long Thành – An Phước; 181 Long Thành – An Phước; 182 Long Thành – Bình Sơn; 183 Long Thành – VEDAN.
- Trạm 220kV Trị An công suất 2x125MVA cấp cho Đồng Nai qua 03 tuyến 110kV: 172 Trị An - Thạnh Phú ; 173 Trị An – Tân Hòa, 175 Trị An – Vĩnh An, 176 Trị An - Kiệm Tân. Ngoài ra, trạm 220kV Trị An có cấp cho phụ tải tỉnh Bình Dương, Bình Phước qua tuyến 171 Trị An-Phú Giao.
- Trạm 220kV Xuân Lộc 2 công suất 2x250MVA cấp cho Đồng Nai qua 03 tuyến 110kV: 172 Xuân Lộc - Xuân Trường; 174 Xuân Lộc – Cẩm Mỹ và 175 Xuân Lộc – Long Khánh.
- Trạm 500kV Sông Mây công suất 2x250MVA cấp cho Đồng Nai qua 05 tuyến 110kV: 171 Sông Mây – Bắc Sơn; 172 Sông Mây – Hồ Nai; 175+176 Sông Mây – Bàu Xéo; 176 Sông Mây – Thống Nhất.

- Trạm 220kV Bàu Sen công suất 1x250MVA đóng điện tháng 3/2015 cấp cho Đồng Nai qua 04 tuyến 110kV: 177 Bàu Sen – Ông Kèo, 178 Bàu Sen – Hyosung 2, 179 Bàu Sen – Hyosung, 180 Bàu Sen – Phú Thạnh.
- Trạm 220kV An Phước công suất 1x250MVA đóng điện tháng 10/2024 cấp cho Đồng Nai qua 04 tuyến 110kV: 180 An Phước – 171 Tam An, 179 An Phước – 171 An Phước, 181 An Phước – 181 Long Thành, 181 An Phước – 180 Long Thành.

Bảng 2.2. Thông số và tình hình vận hành các trạm biến áp 500, 220kV

TT	Tên trạm	Điện áp	Công suất	Pmax/Pmin	Tình trạng (%)	
		(KV)	(MVA)		Mang tải	Vận hành
1	Sông mây	500/220/110				
	- Máy T1	500/220	600	364 / 131	64	Vừa tải
	- Máy 1T	500/220	600	364 / 131	64	Vừa tải
	- Máy T3	220/110	250	101/29	42,6	Non tải
	- Máy T4	220/110	250	101/29	42,6	Non tải
2	Long Bình	220/110				
	- Máy T1	220/110	250	218 / 71	92	Đầy tải
	- Máy 1T	220/110	250	218 / 71	92	Đầy tải
	- Máy T3	220/110	250	220 / 71	93	Đầy tải
3	Long Thành	220/110				
	- Máy T1	220/110	250	197 / 95	83	Đầy tải
	- Máy 1T	220/110	250	261 / 114	110	Quá tải
4	Trị An	220/110				
	- Máy T1	220/110	125	107 / 57	90	Đầy tải
	- Máy 1T	220/110	125	107 / 57	90	Đầy tải
5	Xuân Lộc	220/110				
	- Máy T1	220/110	250	188 / 123	75	Vừa tải
	- Máy 1T	220/110	250	173 / 127	69	Vừa tải

TT	Tên trạm	Điện áp	Công suất	Pmax/Pmin	Tình trạng (%)	
		(KV)	(MVA)		Mang tải	Vận hành
6	Bàu Sen	220/110				
	- Máy T1	220/110	250	158 / 119	63	Vừa tải
	- Máy 1T	220/110	250	180 / 135	72	Vừa tải
7	An Phước	220/110				
	- Máy T1	220/110	250	158 / 119	63	Vừa tải

Nhận xét về tình hình mang tải các trạm 500kV, 220kV trên địa bàn tỉnh Đồng Nai như sau:

- Trạm 500/220kV Sông Máy hiện đang mang tải khoảng 60-75%, đủ khả năng đáp ứng nhu cầu phụ tải trên địa bàn tới năm 2025 với tốc độ tăng trưởng phụ tải khoảng 10-11%/năm;
- Trạm 220/110kV, ngoài các trạm 220kV mới đưa vào vận hành gần đây như Xuân Lộc, Sông Máy, Bàu Sen còn mức dự phòng thì các trạm 220kV Long Bình, Thống Nhất, Trị An đã đầy tải và sẽ quá tải trong tương lai gần. Sau khi trạm 220kV Bàu Sen 2x250MVA vào vận hành đã giảm tải cho trạm 220kV Long Thành, khi đó tổng công suất đặt các trạm 220kV trên địa bàn tỉnh Đồng Nai đạt 3.250MVA, đáp ứng được nhu cầu phụ tải tỉnh Đồng Nai khoảng 2.200÷2.500MVA

b. Các đường dây 220kV cấp điện cho tỉnh Đồng Nai

Hệ thống lưới điện 220kV cấp điện cho các trạm biến áp 220kV Long Bình, Long Thành, Trị An, Sông Máy, Bàu Sen, Xuân Lộc và liên kết lưới điện 220kV khu vực như sau:

- TĐ Trị An - Bình Hòa: mạch kép, dây dẫn ACKP-400, dài 34,5km;
- TĐ Trị An – Sông Máy: mạch đơn, ACSR-795MCM, chiều dài 16,85km;
- FORMOSA - Thống Nhất: mạch kép, phân pha, dây dẫn 2xACSR-2x666MCM, chiều dài 2,03km;
- NĐ Nhơn Trạch - NĐ Phú Mỹ: mạch kép, dây dẫn ACSR-795MCM, chiều dài 24,5km;
- NĐ Nhơn Trạch – Nhà Bè: mạch kép, dây dẫn phân pha 2xAAC666,6 MCM, chiều dài 6,8km;

- NĐ Nhơn Trạch – Cát Lái: mạch kép, dây dẫn phân pha 2xAAC666,6 MCM, chiều dài 19,9km;
- NĐ Nhơn Trạch - Mỹ Tho: mạch đơn, dây dẫn ACSR-795MCM dài 75,5km;
- NĐ Nhơn Trạch - Cai Lậy: mạch đơn, dây dẫn ACSR-795MCM dài 87,2km;
- TĐ Hàm Thuận - Thống Nhất: mạch đơn, dây dẫn ACSR-795MCM, chiều dài 84,2km;
- TĐ Đa Mi - Xuân Lộc: mạch đơn, dây dẫn ACSR-795MCM dài 79,7km;
- NĐ Phú Mỹ – Thống Nhất: mạch kép, dây dẫn ACSR-795MCM dài 24,9km;
- Sông Mây – Long Bình: mạch đơn dây dẫn ACSR-795MCM dài 28,7km;
- Bảo Lộc - Sông Mây - Long Bình: mạch đơn dây dẫn ACSR-795MCM chiều dài 132,0km;
- Long Bình – Thống Nhất: mạch kép, dây dẫn ACSR-795MCM, dài 24,4km;
- Long Bình - Thủ Đức: mạch kép, dây dẫn ACSR-795MCM, dài 18,9km;
- Thống Nhất – Xuân Lộc: mạch đơn, dây dẫn ACSR795MCM dài 59,6km

Bảng 2.3: Thông số và tình hình vận hành các đường dây 500, 220kV

TT	Tên tuyến dây	Số mạch	Dây dẫn	Chiều dài	Pmax	Mang tải
			(mm ²)	(km)	(MW)	(%)
I	Đường dây 500kV					
1	NĐ Vĩnh Tân - Sông Mây	2	4xACSR-795 MCM	239,7	747	14,4
2	Sông Mây - Tân Định	2	4xACSR-330 MCM	41	691	14,5
3	NĐ Phú Mỹ - Sông Mây	2	4xACSR-330 MCM	65,9	774	16,3
II	Đường dây 220kV					
1	TĐ Trị An - Sông Mây	1	ACSR-795 MCM	16,8	236	80,1
2	TĐ Trị An - Bình Hòa	2	ACKP-400mm	34,5	307	52,1
3	NĐ FORMOSA - Thống Nhất	2	ACSR-2x666MCM	2	93	9,6

TT	Tên tuyến dây	Số mạch	Dây dẫn	Chiều dài	Pmax	Mang tải
			(mm ²)	(km)	(MW)	(%)
4	NĐ Nhơn Trạch - Cát Lái	2	ACSR-2x666MCM	19,9	473	48,6
5	TĐ Hàm Thuận - Thống Nhất	1	ACSR-795 MCM	84,2	209	70,7
6	TĐ Đa Mi - Xuân Lộc	1	ACSR-795 MCM	79,7	279	94,5
7	NĐ Phú Mỹ - Thống Nhất	2	ACSR-795 MCM	24,9	651	110,4
8	Sông Mây 271 - Long Bình 276	1	ACSR-795 MCM	28,7	280	94,9
9	Bảo Lộc - Sông Mây	1	ACSR-795 MCM	132	259	87,8
	Sông Mây - Long Bình	1	ACSR-795 MCM		322	109,1
10	Long Bình - Thống Nhất	2	ACSR-795 MCM	24,4	315	53,3
11	Long Bình - Thủ Đức	2	ACSR-795 MCM	18,9	304	51,5
12	Thống Nhất - Xuân Lộc	1	ACSR-795 MCM	59,6	132	44,6

Bảng 2.3 cho thấy tình trạng mang tải và khả năng tải của các đường dây 500kV và 220kV trên địa bàn tỉnh Đồng Nai như sau:

- Đường dây 500kV khu vực tỉnh Đồng Nai có tiết diện lớn, thiết kế mạch kép nên khả năng truyền tải lớn, có liên kết chặt chẽ và hiện đang mang tải thấp (25-30%) nên đảm bảo độ tin cậy cao.
- Đường dây 220kV khu vực tỉnh Đồng Nai có tiết diện lớn hoặc được thiết kế 2 mạch nên khả năng tải cao, có liên kết chặt chẽ, mang tải đường dây 220kV giữa các trạm 220kV khoảng 50-55% nên đảm bảo độ tin cậy cao. Sau khi trạm 500kV Sông Mây đi vào hoạt động đã giảm tải cho các đường dây 220kV cấp điện cho trạm 220kV Long Bình nâng cao độ tin cậy cung cấp điện cho lưới truyền tải tỉnh Đồng Nai. Tuy nhiên, vẫn còn đường dây 220kV NĐ Phú Mỹ - Thống Nhất quá tải, sau khi trạm 220kV TP Nhơn Trạch và 2 xuất tuyến 110kV sau trạm 220kV Sông

Mây được đưa vào vận hành trong năm 2015, trạm 220kV An Phước đưa vào vận hành trong năm 2024 đã cải thiện tình trạng quá tải của tuyến dây này.

2.2.3 Lưới điện 110kV

2.2.3.1. Các đường dây 110kV

- Đường dây 110kV trên địa bàn tỉnh Đồng Nai (phạm vi trước sáp nhập) chủ yếu sử dụng các loại dây dẫn có tiết diện AC-185, AC-240 và AC-400 hoặc tương đương. Hiện có 4 tuyến dây 110kV đang vận hành với mức mang tải trên 80% tải định mức, tập trung ở khu vực có nhiều phụ tải lớn: 174 Long Bình - 172 Biên Hòa, 172 Xuân Lộc 2 - 171 Xuân Trường, 175 Xuân Lộc 2 - 172 Long Khánh, 172 Trị An - 171 Thạnh Phú. Các tuyến dây 110kV còn lại hầu hết mang tải ở mức trung bình, nhiều tuyến mới được xây dựng hoặc cải tạo có tiết diện lớn (AC-400), các tuyến còn lại chủ yếu dây dẫn AC-185, 240.
- Trong giai đoạn 2020-2025, sau khi các trạm 220kV Xuân Lộc, Sông Mây, Bàu Sen An Phước vào vận hành đã nâng cao độ tin cậy cho lưới 110kV Đồng Nai. Tuy nhiên mang tải các trạm 220kV không đều nhau, cần phải xây dựng các xuất tuyến 110kV sau các trạm 220kV mới vận hành để khai thác tải các trạm 220kV này. Cuối năm 2024, Công ty Điện lực Đồng Nai đã đưa vào vận hành 04 xuất tuyến 110kV trạm 220kV An Phước và chuyển đầu nối một số đường dây 110kV trên địa bàn tỉnh Đồng Nai. Qua đó xóa bỏ một số đầu nối rẽ nhánh trên đường dây và hoàn thiện liên kết mạch vòng 110kV tỉnh Đồng Nai với các địa phương xung quanh, tiến tới các trạm 110kV đều có 2 nguồn cấp trở lên tăng độ tin cậy cung cấp điện, đảm bảo tiêu chí N-1 lưới điện 110kV

Bảng 2.4: Thông số và tình hình vận hành các tuyến đường dây 110kV

STT	TÊN ĐƯỜNG DÂY 110kV	ĐIỂM GHI NHẬN	I Max	I ĐM	% tải
1	171 Sông Mây - 172 Bắc Sơn	172 Bắc Sơn	263	610	43,1%
2	172 Sông Mây - 171 Hồ Nai	171 Hồ Nai	269	610	44,1%
3	173 Sông Mây - 174 Bắc Sơn	174 Bắc Sơn	411	800	51,3%
4	175, 176 Sông Mây - 171 Bàu Xéo	171 Bàu Xéo	249	800	31,1%
5	177 Sông Mây - 172 Thống Nhất	172 Thống Nhất	605	800	75,6%
6	172 Long Bình - 172 Đồng Nai	172 Đồng Nai	195	610	31,9%
7	173 Long Bình-172 Tân Mai-171 Vicasa	172TM- 171Vicasa	450	610	73,8%
8	174 Long Bình - 172 Biên Hòa	172 Biên Hòa	523	600	87,2%
9	175 Long Bình- 172 Tam Phước	172 Tam Phước	223	800	27,9%

STT	TÊN ĐƯỜNG DÂY 110kV	ĐIỂM GHI NHẬN	I Max	I ĐM	% tải
10	176 Long Bình - 171 An Bình	171 An Bình	365	800	45,6%
11	178 Long Bình - 171 Loteco	171 Loteco	223	800	27,8%
12	179 Long Bình - 172 Tam An	172 Tam An	0	825	0,0%
13	180 Long Bình - 172 Hồ Nai	172 Hồ Nai	224	610	36,8%
14	174 Long Thành 2 - 172 Phú Thạnh	172 Phú Thạnh	0	800	0,0%
15	176 Long Thành 2 - 171 Dệt May	171 Dệt May	2	800	0,3%
16	182 Long Thành 2 - 172 Bình Sơn	172 Bình Sơn	295	610	48,3%
17	180 Long Thành 2 - 181 An Phước 2	180 Long Thành 2	454	1.200	37,8%
18	181 Long Thành 2 - 182 An Phước 2	181 Long Thành 2	454	1.200	37,8%
19	180 An Phước 2 - 171 Tam An	171 Tam An	486	810	60,0%
20	179 An Phước 2 - 171 An Phước	171 An Phước	613	810	75,7%
21	172 Xuân Lộc 2 - 171 Xuân Trường	171 Xuân Trường	424	510	83,1%
22	174 Xuân Lộc 2 - 171 Cẩm Mỹ	171 Cẩm Mỹ	336	610	55,0%
23	175 Xuân Lộc 2 - 172 Long Khánh	172 Long Khánh	851	1020	83,5%
24	177 Bàu Sen - 172 Ông Kèo	172 Ông Kèo	257	800	32,1%
25	180 Bàu Sen - 171 Phú Thạnh	171 Phú Thạnh	144	800	18,0%
26	172 Trị An - 171 Thạnh Phú	171 Thạnh Phú	554	600	92,4%
27	173 Trị An - 173 Tân Hoà	173 Tân Hoà	243	600	40,5%
28	175 Trị An - 171 Vĩnh An	171 Vĩnh An	204	510	40,1%
29	176 Trị An - 171 Kiệm Tân	171 Kiệm Tân	304	510	59,6%
30	173 Đồng Nai - 173 Tân Mai	173 Tân Mai	2	510	0,3%
31	171 Tân Mai - 171 Biên Hòa	171 Biên Hòa	267	610	43,8%
32	171 Bắc Sơn- 172 Tân Hòa	172 Tân Hòa	270	800	33,7%
33	172 Bàu Xéo - 172 Dầu Giây	172 Dầu Giây	257	800	32,1%
34	171 Long Khánh - 172 Suối Tre	171 Long Khánh	476	800	59,5%
35	171 Suối Tre - 171 Dầu Giây	171 Suối Tre	422	800	52,8%
36	172 Loteco - 171 Thống Nhất	171 Thống Nhất	200	610	32,7%
37	172 Thạnh Phú - 171 Tân Hòa	171 Tân Hòa	0	610	0,0%

STT	TÊN ĐƯỜNG DÂY 110kV	ĐIỂM GHI NHẬN	I Max	I ĐM	% tải
38	171 Ông Kèo - 172 Dệt May	172 Dệt May	196	800	24,5%
39	172 An Phước - 171 Tam Phước	171 Tam Phước	223	800	27,9%
40	171 Bình Sơn - 171 Gò Dầu	171 Gò Dầu	248	610	40,6%
41	172 Kiệm Tân - 172 La Ngà	172 Kiệm Tân	143	510	28,1%
42	171 La Ngà - 171 Định Quán	171 La Ngà	131	510	25,7%
43	172 Định Quán - 171 Tân Phú	172 Định Quán	0	510	0,0%
44	171 Đồng Nai-171 Long Bình-171 Bình An	171 Đồng Nai	247	610	40,5%
45	172 Tân Phú - 172 Đa Têh	172 Tân Phú	150	610	24,6%
46	172 Xuân Trường - 171 Đức Linh	172 Xuân Trường	6	510	1,2%
47	172 Cẩm Mỹ - 171 Ngãi Giao	172 Cẩm Mỹ	215	610	35,3%
48	177 Mỹ Xuân 2 - 172 Gò Dầu	172 Gò Dầu	436	610	71,5%
49	172 Amata - 172 An Bình	172 An Bình	214	800	26,7%
50	178 Mỹ Xuân 2 - 172 Vedan	178 Mỹ Xuân 2	424	610	69,5%
51	177 Long Bình - 171 Amata 2	171 Amata 2	575	825	69,7%
52	172 Amata 2 - 171 Amata	172 Amata 2	360	800	45,0%
53	172 Long Thành 2 - 172 Nhơn Trạch 5	172 Long Thành	628	825	76,1%
54	173 Long Thành 2 - 172 Hyosung 2	173 Long Thành	0	825	0,0%
55	175 Long Thành 2 - 172 Hyosung	175 Long Thành	0	825	0,0%
56	177 Long Thành 2 - 172 Nhơn Trạch 6	172 Nhơn Trạch 6	550	825	66,6%
57	178 Long Thành 2 - 173 Tuy Hạ	178 Long Thành	389	600	64,8%
58	179 Long Thành 2 - 172 Tuy Hạ	179 Long Thành	255	600	42,5%
59	183 Long Thành 2 - 171 Vedan	183 Long Thành	352	610	57,7%
60	178 Bầu Sen - 171 Hyosung 2	178 Bầu Sen	361	825	43,8%
61	179 Bầu Sen - 171 Hyosung	179 Bầu Sen	535	825	64,9%
62	171 Nhơn Trạch 5 - 171 Nhơn Trạch 6	171 Nhơn Trạch 5	112	825	13,6%
63	171 Trị An - 171 Phú Giáo	171 Trị An	206	610	33,8%
64	173 Định Quán - 171 TĐ.Phú Tân 2	173 Định Quán	239	610	39,1%

2.2.3.2. Các trạm biến áp 110kV

Trên địa bàn tỉnh Đồng Nai có các trạm biến áp 110kV như sau:

Bảng 2.5 Thông số kỹ thuật các trạm biến áp 110kV như sau:

Stt	Tên trạm	Tên MBA	Định mức		P Max	Q Max	I Max	% tải
			S	I (A)				
1	An Bình	1T	63	1.580	41,5	3,8	1079	68,3%
	An Bình	2T	63	1.580	40,9	0,7	1063	67,3%
2	Biên Hoà	1T	63	1.580	31,4	3,7	817	51,7%
	Biên Hoà	2T	63	1.580	20,4	1,9	531	33,6%
3	Đồng Nai	1T	63	1.580	49,0	4,2	1273	80,6%
	Đồng Nai	2T	63	1.580	39,7	4,1	1033	65,4%
4	Tân Mai	1T	63	1.580	36,4	1,0	947	59,9%
	Tân Mai	2T	63	1.580	37,9	0,6	985	62,4%
5	Loteco	1T	63	1.580	42,4	9,6	1102	69,8%
	Loteco	2T	63	1.580	38,0	6,7	988	62,5%
6	Thống Nhất	1T	63	1.580	42,7	3,8	1110	70,3%
	Thống Nhất	2T	63	1.580	43,9	7,6	1140	72,2%
7	Bàu Xéo	1T	63	1.580	47,3	4,0	1229	77,8%
	Bàu Xéo	2T	63	1.580	48,7	14,9	1265	80,1%
8	Long Khánh	1T	63	1.581	41,2	1,4	1071	67,8%
	Long Khánh	2T	63	1.581	45,9	4,7	1193	75,5%
9	Xuân Trường	1T	63	1.580	41,5	3,3	1080	68,4%
	Xuân Trường	2T	63	1.580	42,1	3,3	1095	69,3%
10	Tam An	1T	63	1.580	46,4	3,3	1206	76,3%
	Tam An	2T	63	1.580	48,8	9,0	1269	80,3%
11	Tam Phước	1T	63	1.580	40,7	4,8	1058	67,0%
	Tam Phước	2T	63	1.580	44,3	2,0	1152	72,9%
12	Dệt May	1T	40	1.004	14,6	2,2	380	37,8%
	Dệt May	2T	40	1.004	24,3	3,8	633	63,0%
13	Gò Dầu	1T	63	1.580	22,8	0,4	592	37,5%

Stt	Tên trạm	Tên MBA	Định mức		P Max	Q Max	I Max	% tải
			S	I (A)				
	Gò Dầu	2T	63	1.580	29,7	0,0	773	48,9%
14	Hố Nai	1T	63	1.580	45,3	8,7	1179	74,6%
	Hố Nai	2T	63	1.580	42,8	9,2	1113	70,4%
15	Bắc Sơn	1T	63	1.580	37,1	5,8	965	61,1%
	Bắc Sơn	2T	63	1.580	44,3	6,2	1151	72,9%
16	Tân Hoà	1T	63	1.580	46,5	4,9	1209	76,5%
	Tân Hoà	2T	63	1.580	48,7	7,9	1265	80,1%
17	Thạnh Phú	1T	63	1.580	54,0	9,0	1403	88,8%
	Thạnh Phú	2T	63	1.580	52,5	6,5	1365	86,4%
18	Kiệm Tân	1T	40	1.004	16,0	1,7	415	41,4%
	Kiệm Tân	2T	40	1.004	24,3	2,8	631	62,9%
19	Định Quán	1T	40	1.004	24,5	2,6	636	63,4%
	Định Quán	2T	40	1.004	18,7	2,2	487	48,5%
20	La Ngà	1T	40	1.004	14,6	2,5	380	37,8%
21	Tân Phú	1T	40	1.004	20,1	1,9	523	52,1%
	Tân Phú	2T	40	1.004	8,5	1,2	221	22,0%
22	Cẩm Mỹ	1T	40	1.004	21,1	2,2	548	54,6%
	Cẩm Mỹ	2T	40	1.004	15,4	1,9	400	39,9%
23	Dầu Giây	1T	63	1.580	18,8	2,0	489	30,9%
	Dầu Giây	2T	40	1.004	20,5	2,1	532	53,0%
24	Ông Kèo	1T	40	1.580	4,6	0,2	120	7,6%
	Ông Kèo	2T	40	1.004	14,3	0,9	372	37,0%
25	Phú Thạnh	1T	40	1.004	14,0	1,0	364	36,3%
	Phú Thạnh	2T	40	1.004	14,9	0,0	387	38,5%
26	An Phước	1T	63	1.580	33,1	8,5	859	54,4%
	An Phước	2T	63	1.580	47,1	3,0	1224	77,5%
27	Bình Sơn	1T	63	1.580	33,5	4,4	871	55,1%
	Bình Sơn	2T	63	1.580	38,5	1,8	1002	63,4%

Stt	Tên trạm	Tên MBA	Định mức		P Max	Q Max	I Max	% tải
			S	I (A)				
28	Vĩnh An	1T	40	1.004	22,6	3,8	588	58,5%
	Vĩnh An	2T	40	1.004	17,8	0,9	462	46,0%
29	Suối Tre	1T	63	1.580	30,1	11,1	783	49,6%
	Suối Tre	2T	63	1.580	18,8	2,0	489	30,9%
30	Long Bình	T5	63	1.580	48,3	6,4	1256	79,5%
	Long Bình	T4	63	1.580	52,9	1,9	1376	87,1%
31	Long Thành	3T	40	1.004	24,1	2,8	627	62,5%
	Long Thành	4T	40	1.004	27,5	3,5	715	71,2%
32	Vicasa	1T	30	753	28,8	26,6	748	99,4%
33	Amata	1T	40	1.004	25,7	8,9	669	66,6%
	Amata	2T	40	1.004	21,6	9,8	561	55,9%
34	Amata 2	1T	40	1.004	23,9	11,1	621	61,8%
	Amata 2	2T	40	1.004	32,6	15,2	847	84,4%
35	Vedan		100		19,7	6,8	512	
36	Hyosung	1T	40	1.004	19,1	7,2	496	49,4%
	Hyosung	2T	40	1.004	15,7	4,8	408	40,6%
	Hyosung	3T	40	1.004	21,8	7,8	568	56,6%
	Hyosung	4T	40	1.004	29,9	7,7	777	77,4%
	Hyosung	5T	40	1.004	25,8	11,5	671	66,9%
37	Hyosung 2	6T	40	1.004	18,6	10,6	483	48,1%
	Hyosung 2	7T	40	1.004	19,0	7,5	494	49,2%
	Hyosung 2	8T	40	1.004	19,4	8,4	504	50,2%
	Hyosung 2	9T	40	1.004	13,6	5,1	354	35,3%
38	Tuy Hạ	1T	63	1.580	30,1	11,1	783	49,6%
	Tuy Hạ	2T	40	1.004	21,9	9,5	571	56,8%
	Tuy Hạ	3T	63	1.580	31,2	9,0	812	51,4%
	Tuy Hạ	4T	63	1.580	42,4	16,8	1102	69,8%
39	Nhơn Trạch 5	1T	63	1.580	37,8	15,6	984	62,3%

Stt	Tên trạm	Tên MBA	Định mức		P Max	Q Max	I Max	% tải
			S	I (A)				
	Nhơn Trạch 5	2T	63	1.580	48,6	19,2	1265	80,0%
	Nhơn Trạch 5	3T	63	1.580	37,6	13,4	979	62,0%
40	Nhơn Trạch 6	1T	63	1.580	48,0	20,5	1248	79,0%
	Nhơn Trạch 6	2T	63	1.580	42,5	16,9	1105	69,9%
41	Sân bay Long Thành	1T	40	1.004				
42	Tân An	1T	40	1.004	48,0	20,5	1248	79,0%
43	Giang Điền	1T	40					
		2T	63					

2.2.4 Đánh giá chung lưới điện khu vực

2.2.4.1. Nguồn điện

- Tỉnh Đồng Nai được cung cấp điện từ nhiều nguồn khác nhau có công suất dự trữ lớn như Trung tâm Nhiệt điện Phú Mỹ, nhà máy điện Trị An, Hàm Thuận – Đa Mi. Hệ thống điện vận hành linh hoạt, có độ tin cậy cung cấp điện cao, khả năng huy động công suất trong giờ cao điểm lớn, đáp ứng nhu cầu phụ tải điện.

2.2.4.2. Lưới điện 110kV

- Các tuyến 110kV hiện đang vận hành trong điều kiện bình thường. Các trạm 110kV trên địa bàn tỉnh phát triển theo đúng quy hoạch đề ra, đã giải quyết tình trạng trên lưới và tạo điều kiện phát triển phụ tải mới, đặc biệt là phụ tải công nghiệp, đảm bảo cho việc phát triển đầy đủ điện năng trên địa bàn.

2.3 Hiện trạng vận hành trạm 110kV Long Khánh

Trạm 110kV Long Khánh có công suất 2x63MVA, trạm được cấp điện từ đường dây 110kV 176 Sông Mây (500kV) – 171 Bàu Xéo – 172 Bàu Xéo – 172 Dầu Giây - 171 Dầu Giây – 171 Suối Tre – 172 Suối Tre - 171 Long Khánh – 172 Long Khánh – 175 Xuân Lộc 2 (220kV).

Trạm 110kV Long Khánh được đầu tư xây dựng và đưa vào vận hành từ năm 1998. Qua thời gian vận hành lâu năm đến nay một số vật tư thiết bị đã xuống cấp, thường xuyên xảy ra các tình trạng bất thường hư hỏng, mặc dù đã qua nhiều lần sửa chữa nhưng vẫn không khắc phục triệt để, có nguy cơ ảnh hưởng đến vận hành cung cấp điện trong tương lai, cụ thể:

- Mương cáp nhị thứ hiện hữu được xây dựng và đưa vào sử dụng năm 1998 (27 năm) và năm 2003 (22 năm). Mương cáp thiết kế được xây bằng gạch có quy cách (rộng x sâu) $\approx 0,5\text{m} \times 0,5\text{m}$; vách trong và đáy được trát vữa ximăng, phía trên được đậy kín bằng các tấm đan ximăng cốt thép. Qua thời gian sử dụng lâu năm đến nay phần miệng mương cáp bị nứt mẻ, bể, vỡ; phần nắp đan ximăng bị mục, bể... Do đó, mương cáp nhị thứ cần được xây gia cố lại phần miệng bên trên và thay thế các tấm đan ximăng bằng các tấm thép để đảm bảo sử dụng.
 - Cáp chống sét và phụ kiện đấu nối phía giàn trụ công suất 110kV; Cáp và phụ kiện đấu nối phía nhất thứ các thiết bị sân ngất tại các ngăn: 171, C11, 131 được đưa vào vận hành ngày 25/01/1998 (27 năm); ngăn 172, 112, C12, 132 được đưa vào vận hành ngày 30/07/2003 (22 năm). Qua thời gian vận hành lâu năm đến nay đã bị xuống cấp; sứ treo thanh cái bị nhiễm bẩn và rỉ sét phần cùi sứ, ty sứ; móc treo chuỗi sứ, khoá néo, cáp chống sét có hiện tượng bị rỉ sét...
 - Các tủ điều khiển – bảo vệ, tủ MK, cáp nhị thứ và phụ kiện đấu nối tại các ngăn 171, 131 được đưa vào vận hành ngày 25/01/1998 (27 năm); ngăn 172, 112, 132 được đưa vào vận hành ngày 30/07/2003 (22 năm). Qua thời gian vận hành lâu năm đến nay thiết bị đã xuống cấp. Tủ MK ngoài trời bị bong tróc, hư hỏng lớp sơn bảo vệ bên ngoài dẫn đến bị rỉ sét; ron cao su làm kín cửa tủ bị lão hoá, chai; đáy tủ MK bị mục. Các hàng kẹp đấu nối mạch nhị thứ bên trong các tủ bảng điện, tủ MK có hiện tượng bị lão hóa, mục; phần nhựa cách điện ngả màu; các sợi cáp nhị thứ bên trong tủ bị cũ kĩ, qua nhiều lần sửa chữa nâng cấp đơn vị công tác bổ sung thêm cáp mới nên máng cáp hiện hữu không còn đủ để chứa hết các sợi cáp nhị thứ, hiện tại đang sử dụng các sợi dây rút nhựa để bó, cột tạm, gây trở ngại cho việc kiểm tra sửa chữa. Cáp nhị thứ do vận hành lâu năm nên đã xuống cấp, suy giảm cách điện, lớp vỏ bọc cách điện bên ngoài sợi cáp bị bong tróc, không đảm bảo, thường xuyên xảy ra tình trạng chạm đất nguồn DC, nhất là trong những ngày mưa bão.
 - Máy cắt (MC): MC 172, MC 112 được đưa vào vận hành ngày 30/07/2002 (23 năm); Máy cắt hiệu: ALSTOM, kiểu: GL312 F1. Qua thời gian vận hành lâu năm đã bị xuống cấp, thường xuyên xảy ra các khiếm khuyết như sau:
 - + Joint đệm làm kín có hiện tượng bị lão hóa, chai dẫn đến xảy ra tình trạng rò rỉ khí SF6 trong vận hành.
 - + Hàng kẹp đấu nối mạch nhị thứ có hiện tượng bị lão hoá, mục.
 - + Các role trung gian bên trong tủ điều khiển bị chập chờn, thường xuyên xảy ra tình trạng mất liên động, không đảm bảo thao tác từ xa.
- Ghi chú: MC 171 được SCTX thay thế ngày 24/01/2021; MC 131, MC 132 được lắp đặt, đóng điện vận hành ngày 10/06/2016.*
- Dao cách ly (DCL): DCL 100-9A, DCL 171-7, DCL 171-1, 131-1 được đưa vào vận hành ngày 25/01/1998 (27 năm); DCL 100-9B, DCL 172-7, DCL 172-2, DCL 112-1, DCL 112-2, DCL 132-2 được đưa vào vận hành ngày 30/07/2003 (22 năm). DCL 100-9A, DCL 171-7, DCL 171-1, 131-1, DCL 172- 7, DCL 172-2 hiệu

MESA, kiểu: AE85 và SGCPT-123/1250 do Tây Ban Nha sản xuất. DCL 112-1; DCL 112-1 hiệu S&S POWER, kiểu: RC 123 do Ấn Độ và sản xuất; DCL 100-9B, DCL 132-2 hiệu: EFACEC, kiểu: SHDT 123 do Bồ Đào Nha sản xuất. Qua thời gian vận hành lâu năm DCL đã xuống cấp, thường xuyên xảy ra các khiếm khuyết như sau:

- + Bộ tiếp điểm chính của DCL bị mòn lớp mạ bề mặt tiếp xúc dẫn đến DCL thường xuyên xảy ra tình trạng phát nhiệt khi vận hành mang tải cao.
- + Bộ bánh răng dẫn động bên trong tủ truyền động DCL bị mòn, rơ, lệch nhiều dẫn đến tình trạng DCL đóng không thẳng hàng.
- + Bộ tiếp điểm phụ bên trong tủ truyền động DCL bị mòn, rơ, lệch nhiều dẫn đến thường xuyên xảy ra tình trạng mất liên động, không đảm bảo thao tác đóng, mở DCL từ xa và tại chỗ; hàng kẹp đầu nối mạch nhị thứ có hiện tượng bị lão hoá, mục, không đảm bảo vận hành.
- + Các role trung gian, hàng kẹp đầu nối mạch nhị thứ bên trong tủ truyền động có hiện tượng bị lão hoá, ngả màu vàng do vận hành lâu năm, không đảm bảo vận hành.
- Biến điện áp (TU): TUC11 được đưa vào vận hành ngày 01/03/1998 (27 năm). TUC11 gồm có 03 cái, hiệu: EMEK, kiểu: KGT 125 do Thổ Nhĩ Kỳ sản xuất. TU 171, TUC12 được đưa vào vận hành ngày 30/07/2002 (23 năm); TU 171 gồm có 01 cái, TUC12 gồm có 03 cái, hiệu: ABB, kiểu: WN 145N2 do Ấn Độ sản xuất. Qua thời gian vận hành lâu năm đến nay các ron đệm làm kín có hiện tượng bị lão hoá, TU có hiện tượng thẩm thấu dầu cách điện bên trong hộp đầu cáp nhị thứ, không đảm bảo vận hành.

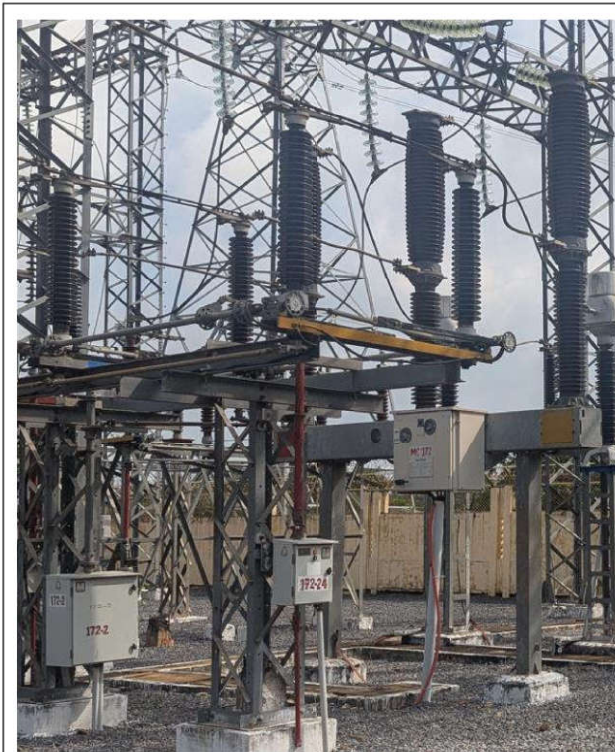
Ghi chú:

- + TU 172 (Pha B) được SCTX thay ngày 30/10/2022
- + TI 171 (Pha: A,B,C) được SCTX thay ngày 30/7/2015; TI 131 (Pha: A,B,C), TI 132 (Pha: A,B,C) được lắp đặt đưa vào sử dụng ngày 10/6/2016; TI 172 (Pha: A,B,C) được SCTX thay ngày 05/11/2021. TI 112 (Pha: A,B,C) được thay thế ngày 03/11/2024 thuộc công trình Đầu tư, cải tạo hệ thống AC/DC và đầu tư trang bị role 87B tại các TBA 110kV đang vận hành - giai đoạn 1.
- Tủ máy cắt hợp bộ 24kV ngăn C41 TBA 110kV Long Khánh được đưa vào vận hành ngày 25/01/1998 (27 năm). Thiết bị bao gồm 01 tủ máy cắt lộ tổng (MC 431); 01 tủ biến điện áp TUC41; 01 tủ LBS tự dùng TD41; và các tủ máy cắt xuất tuyến: MC 471, MC 473, MC 475, MC 477, (Riêng tủ MC 479 và MC 481, T401 được lắp đặt ngày 28/3/2018). Qua thời gian vận hành đến nay các máy cắt thường xuyên xảy ra tình trạng bất thường “bị kẹt cơ khí hành trình quay đưa máy cắt vào/ra vị trí vận hành”. Hàng kẹp đầu nối mạch nhị thứ bên trong tủ hợp bộ có hiện tượng bị lão hóa phần nhựa cách điện, ngả màu; Các sợi cáp nhị thứ bên trong tủ hợp bộ do vận hành lâu năm đã bị cũ kĩ, qua nhiều lần sửa chữa nâng cấp đơn vị công tác bổ sung thêm cáp mới nên máng cáp hiện hữu không còn đủ để chứa hết các sợi cáp nhị thứ,

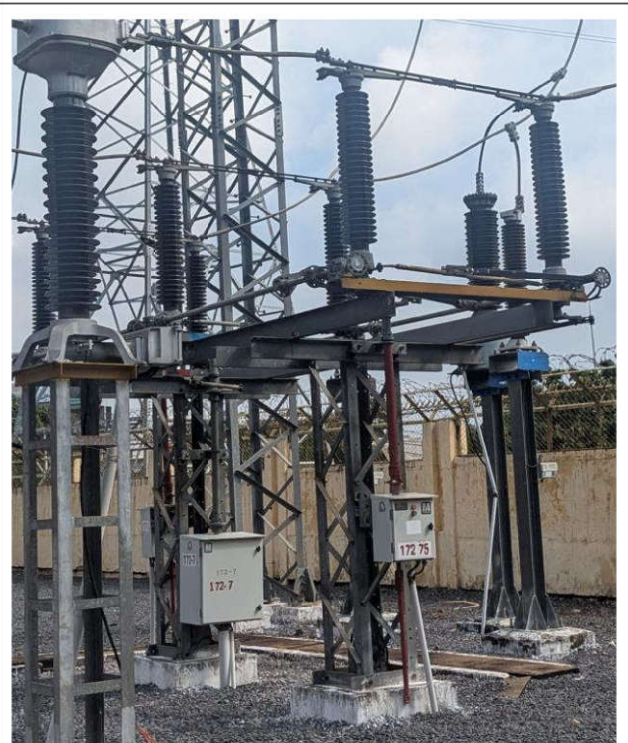
hiện tại đang sử dụng các sợi dây rút nhựa để bó, cột tạm, gây trở ngại cho việc kiểm tra sửa chữa.

- Chồng sét van 1T1 (hiệu: MEW, kiểu: YSE-E27) được đưa vào vận hành ngày 25/01/1998 (27 năm). Qua thời gian vận hành lâu dài liên tục đến nay thiết bị đã bị xuống cấp, phần kim loại các đầu cực đầu nối phía cao áp có hiện tượng bị rỉ sét, không đảm bảo tiếp xúc cũng như thoát sét tốt.

Một số hình ảnh thiết bị hiện hữu tại TBA 110kV Long Khánh



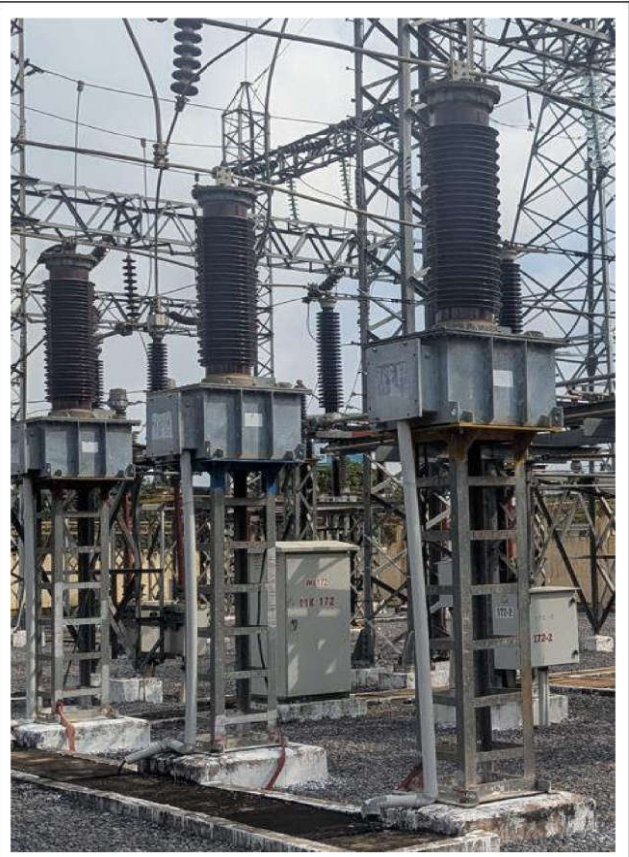
- Máy cắt 172 hiện hữu
- Dao cách ly 172-2



- Dao cách ly 172-7 hiện hữu



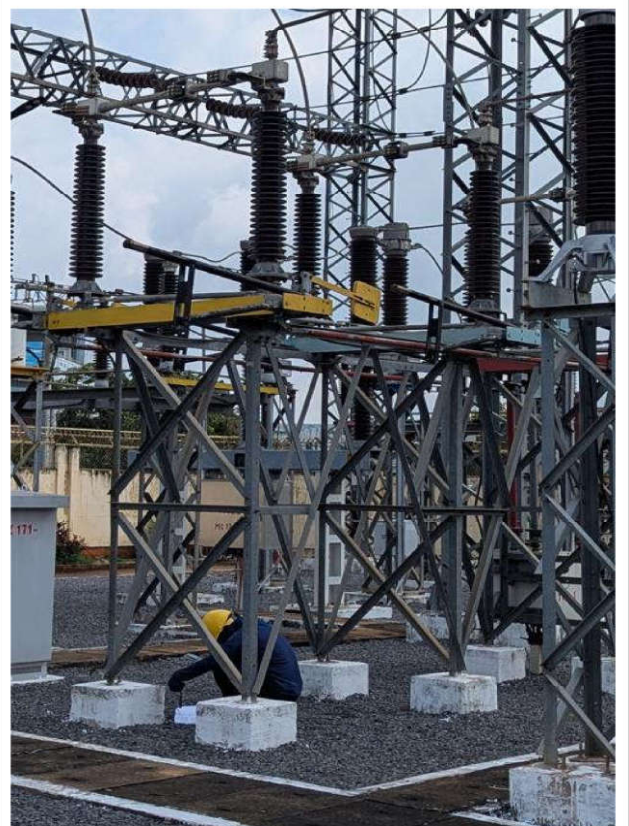
- Máy biến điện áp TUC11 hiện hữu



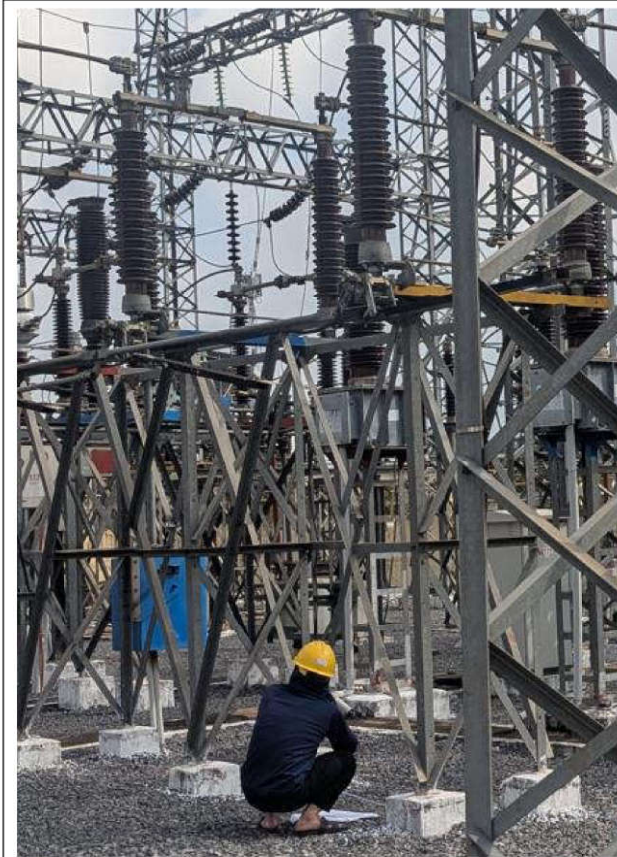
- Máy biến điện áp TUC12 hiện hữu



- Máy cắt 112 hiện hữu
- Dao cách ly 112-2 hiện hữu



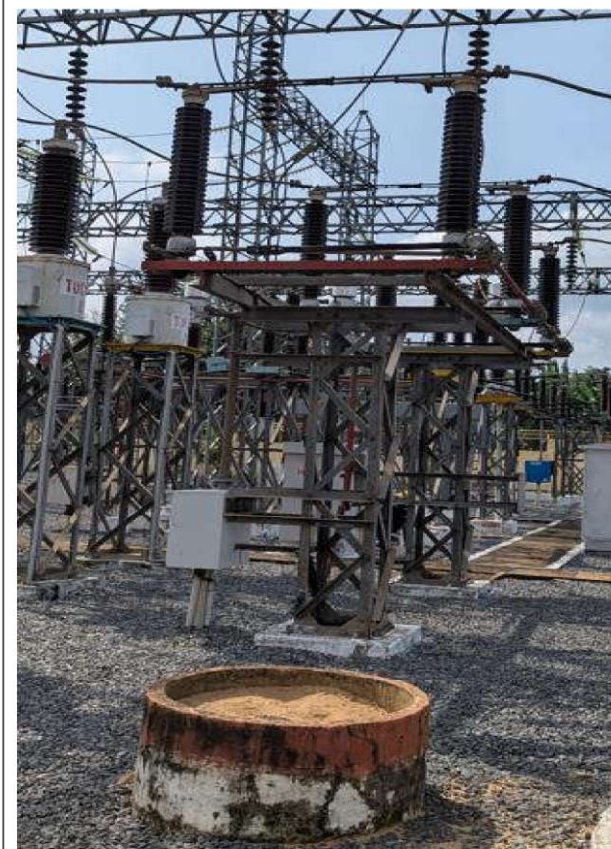
- Dao cách ly 112-1 hiện hữu



- Dao cách ly 132-2 hiện hữu



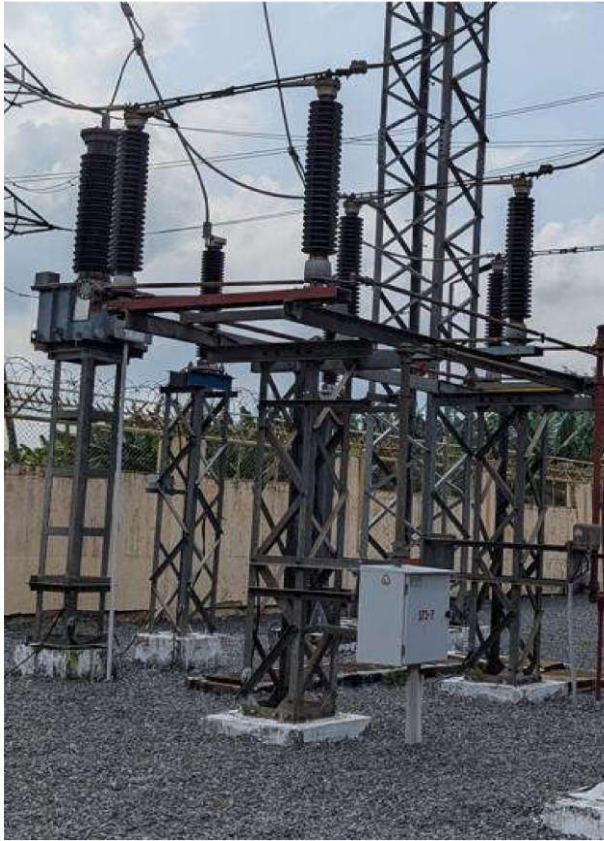
- Chống sét van 1T1 hiện hữu



- Dao cách ly 131-1 hiện hữu



- Dao cách ly 171-1 hiện hữu



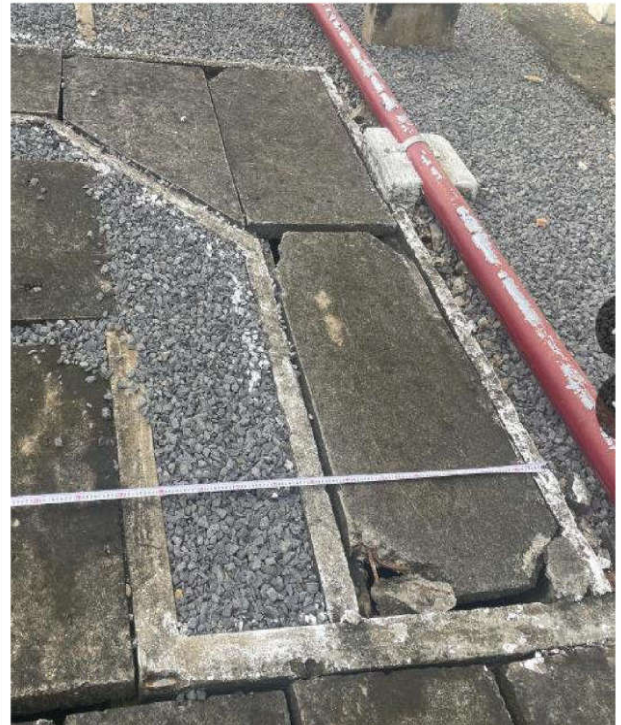
- Dao cách ly 171-7 hiện hữu



- Dao cách ly 100-9A hiện hữu



- Dao cách ly 100-9B hiện hữu



- Hình ảnh mương cáp hiện hữu



Hệ thống tủ điều khiển hiện hữu



Hệ thống tủ bảo vệ hiện hữu



Tủ AC&DC hiện hữu



Giàn tủ hợp bộ 22kV giàn C41 hiện hữu



Tủ RTU hiện hữu

Tủ rơ le bảo vệ F87B hiện hữu

2.4 Sự cần thiết đầu tư công trình

2.4.1 Sự cần thiết đầu tư công trình

Qua phân tích hiện trạng vận hành trạm 110kV Long Khánh như trên, việc đầu tư công trình “Đầu tư, cải tạo, nâng cấp thiết bị TBA 110kV Long Khánh” là cần thiết nhằm các mục đích sau:

- Thay thế các thiết bị đã vận hành lâu năm, đã xuống cấp, thường xuyên xảy ra các tình trạng bất thường hư hỏng, mặc dù đã qua nhiều lần sửa chữa nhưng vẫn không khắc phục được triệt để, có nguy cơ ảnh hưởng đến vận hành cung cấp điện trong tương lai.
- Đảm bảo cung cấp điện an toàn, tin cậy và liên tục.
- Ngăn ngừa các sự cố do hư hỏng thiết bị.
- Tăng cường khả năng mang tải của thiết bị để đáp ứng tiêu chí N-1.

2.4.2 Chỉ tiêu độ tin cậy cung cấp điện

1. Các chỉ số đánh giá độ tin cậy cung cấp điện

a/ Các chỉ số:

- SAIDI (System Average Interruption Duration Index): chỉ số về thời gian mất điện trung bình của lưới điện phân phối.

- SAIFI (System Average Interruption Frequency Index): chỉ số về số lần mất điện trung bình của lưới điện phân phối.
- MAIFI (Momentary Average Interruption Frequency Index): chỉ số về số lần mất điện thoáng qua trung bình của lưới điện phân phối.

b/ Cách tính:

b.1. SAIDI được tính bằng tổng thời gian mất điện kéo dài trên 5 phút của Khách hàng sử dụng điện và Đơn vị phân phối và bán lẻ điện mua điện của Đơn vị phân phối điện chia cho tổng số Khách hàng sử dụng điện và Đơn vị phân phối và bán lẻ điện mua điện của Đơn vị phân phối điện, xác định theo công thức sau:

$$SAIDI_t = \frac{\sum_{i=1}^n T_i * K_i}{K_t}$$

Trong đó:

T_i : Thời gian mất điện lần thứ i trong tháng t (chỉ xét các lần mất điện có thời gian kéo dài trên 05 phút);

K_i : Tổng số Khách hàng sử dụng điện và Đơn vị phân phối và bán lẻ điện mua điện của Đơn vị phân phối điện bị ảnh hưởng bởi lần mất điện thứ i trong tháng t ;

n : Tổng số lần mất điện kéo dài trên 5 phút trong tháng t thuộc phạm vi cung cấp điện của Đơn vị phân phối điện;

K_t : Tổng số Khách hàng sử dụng điện và các Đơn vị phân phối và bán lẻ điện mua điện của Đơn vị phân phối điện trong tháng t ;

$SAIDI_t$ (phút): chỉ số về thời gian mất điện trung bình của lưới điện phân phối trong tháng t .

b.2. SAIFI được tính bằng tổng số lượt Khách hàng sử dụng điện và Đơn vị phân phối và bán lẻ điện mua điện của Đơn vị phân phối điện bị mất điện kéo dài trên 5 phút chia cho tổng số Khách hàng sử dụng điện và Đơn vị phân phối và bán lẻ điện mua điện của Đơn vị phân phối điện, xác định theo công thức sau:

$$SAIFI_t = \frac{\sum_{i=1}^n K_i}{K_t}$$

Trong đó:

n : Tổng số lần mất điện kéo dài trên 5 phút trong tháng t thuộc phạm vi cung cấp điện của Đơn vị phân phối điện;

K_i : Tổng số Khách hàng sử dụng điện và Đơn vị phân phối và bán lẻ điện mua điện của Đơn vị phân phối điện bị ảnh hưởng bởi lần mất điện thứ i trong tháng t ;

K_t : Tổng số Khách hàng sử dụng điện và các Đơn vị phân phối và bán lẻ điện mua điện của Đơn vị phân phối điện trong tháng t ;

$SAIFI_t$: chỉ số về số lần mất điện trung bình của lưới điện phân phối trong tháng t .

b.3. MAIFI được tính bằng tổng số lượt Khách hàng sử dụng điện và Đơn vị phân phối và bán lẻ điện mua điện của Đơn vị phân phối điện bị mất điện thoáng qua (thời gian mất điện kéo dài từ 05 phút trở xuống) chia cho tổng số Khách hàng sử dụng điện và Đơn vị phân phối và bán lẻ điện mua điện của Đơn vị phân phối điện, xác định theo công thức sau:

$$MAIFI_t = \frac{\sum_{i=1}^n K_i}{K_t}$$

Trong đó:

n : Tổng số lần mất điện thoáng qua trong tháng t thuộc phạm vi cung cấp điện của Đơn vị phân phối điện;

K_i : Tổng số Khách hàng sử dụng điện và Đơn vị phân phối và bán lẻ điện mua điện của Đơn vị phân phối điện bị ảnh hưởng bởi lần mất điện thoáng qua thứ i trong tháng t ;

K_t : Tổng số Khách hàng sử dụng điện và các Đơn vị phân phối và bán lẻ điện mua điện của Đơn vị phân phối điện trong tháng t ;

$MAIFI_t$: chỉ số về số lần mất điện thoáng qua trung bình của lưới điện phân phối trong tháng t .

2. Độ tin cậy cung cấp điện sau khi thực hiện dự án

- Chỉ số MAIFI: 2,18 lần/năm
- Chỉ số SAIFI: 2,09 lần/năm
- Chỉ số SAIDI: 225 phút/năm

CHƯƠNG 3: LỰA CHỌN ĐỊA ĐIỂM, ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN

3.1 Địa điểm dự án

Phạm vi dự án nằm hoàn toàn trong khuôn viên hàng rào trạm 110kV Long Khánh hiện hữu thuộc địa bàn phường Long Khánh, tỉnh Đồng Nai.

3.2 Điều kiện tự nhiên

3.2.1 Sơ lược vị trí địa lý

Khu vực thực hiện dự án thuộc phường Long Khánh, tỉnh Đồng Nai (Phường Long Khánh sáp nhập từ các phường Xuân An, Xuân Bình, Xuân Hòa, Phú Bình và xã Bàu Trâm TP Long Khánh cũ).

3.2.2 Địa hình khu vực

Khu vực dự án 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.

3.2.3 Địa chất khu vực

Số liệu tham khảo công trình “ TBA 220kV Long Khánh và đấu nối” do Công ty CP Tư vấn Xây dựng Điện 3 lập.

Tính chất cơ lý của đất nền khu vực dự án như sau:

Lớp 1 (lớp đất mặt): Sét bazan nâu đỏ lẫn ít rễ thực vật, dẻo cứng. Phân bố tất cả các hố khoan, chiều dày từ 0,4m đến 0,5m.

Lớp 2: Sét bazan màu nâu đỏ trạng thái nửa cứng - cứng. Xuất hiện trong tất cả các hố khoan, chiều dày từ 9,5m đến 11,6m.

3.2.4 Điều kiện khí hậu

1. Nhiệt độ không khí

- Nhiệt độ trung bình : 27°C.
- Nhiệt độ cao nhất : 40,0°C.
- Nhiệt độ thấp nhất : 13,8°C.

2. Độ ẩm không khí

- Độ ẩm trung bình tương đối năm : 79,5%.
- Độ ẩm tương đối cao nhất (mùa mưa): 100%.

3. Mưa

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

4. 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.
- TP Long Khánh (cũ) thuộc vùng gió cấp II= 95daN/m².

5. Giông sét

- Số ngày có giông sét trong năm : 108 ngày.

3.2.5 Địa chất thủy văn

Khu vực trạm có địa hình tương đối cao, độ cao trung bình 55m. Do đó công trình không bị ảnh hưởng lũ và triều.

3.2.6 Động đất

Theo TCVN 9386:2012, khu vực xây dựng thuộc địa phận TP Long Khánh cũ, tỉnh Đồng Nai nằm trong vùng có gia tốc nền cực đại $agR = 0.2952$, có khả năng xảy ra động đất cấp VI (theo thang MSK-64).

3.2.7 Điện trở suất

Tham khảo kết quả điện trở suất công trình “TBA 220kV Long Khánh và đấu nối”, điện trở suất tại khu vực trạm là 532.6 – 879.6 $\Omega.m$.

3.2.8 Độ nhiễm bản khí quyển

Theo Quy phạm Trang bị điện 11TCN 19-2006 (Điều II.5.50): Chiều dài dòng rò lấy bằng 16mm/kV đối với môi trường bình thường, 20mm/kV đối với môi trường ô nhiễm nhẹ, 25mm/kV đối với môi trường ô nhiễm, 31mm/kV đối với môi trường ô nhiễm nặng hoặc gần biển tới 5km.

Khu vực trạm 110kV Long Khánh nằm trong khu vực có nhà máy xí nghiệp. Đánh giá mức độ nhiễm bản không khí được chọn là 25mm/kV.

CHƯƠNG 4: QUY MÔ VÀ KẾ HOẠCH TRIỂN KHAI DỰ ÁN

4.1 Quy mô công trình

Thực hiện thay thế các thiết bị tại TBA 110kV Long Khánh đã vận hành lâu năm, đã xuống cấp, thường xuyên xảy ra các tình trạng bất thường hư hỏng, cụ thể:

4.1.1 Phần điện

- Thay thế 02 máy cắt 110kV: MC 172, MC 112.
- Thay thế 08 DCL 110kV: DCL 171-7, DCL 171-1, DCL 172-7, DCL 172-2, DCL 112-1, DCL 112-2, DCL 131-1, DCL 132-2.
- Thu hồi, xóa vận hành DCL 100-9A và DCL 100-9B.
- Thay thế 07 TU 110kV: TU 171 - Pha B; TUC11 - Pha A, B, C; TUC12 - Pha A, B, C.
- Thay thế 03 chống sét van 1T1 (ngăn 131).
- Thay thế các thiết bị trên thanh cái C41, bao gồm: Lắp 08 tủ hợp bộ trung thế 22kV để thay thế các thiết bị hiện hữu bao gồm: 01 tủ máy cắt lộ tổng (MC 431); 01 tủ biến điện áp TUC41; 01 tủ LBS tự dòng TD41; 01 tủ dao cắm 413-1 và 04 tủ máy cắt xuất tuyến: MC 471, MC 473, MC 475, MC 477.
- Thay thế tủ điều khiển – bảo vệ, cấp nhệ thứ, tủ MK và phụ kiện kèm theo tại các ngăn 171, 172, 112, 131, 132. Một số rơle bảo vệ chính đã được sửa chữa thay thế trong các công trình SCL, SCTX trong các năm gần đây nên xem xét giữ lại để tiếp tục sử dụng.
- Cải tạo dây dẫn dần thanh cái (C11, C12), các ngăn đường dây (171, 172) và ngăn phân đoạn (112) từ 01xACSR 400mm² thành 2xACSR 400mm² đảm bảo mức chịu dòng 1200A và đáp ứng theo thông số vận hành của đường dây 110kV đấu nối vào trạm (hiện hữu đường dây đấu nối là dây phân pha 2xACSR-240mm²). Các ngăn MBA thay dây ACSR 400mm².
- Thay thế 06 sợi cáp ngầm lộ tổng 22kV từ MBA T1 đến tủ lộ tổng 431.
- Thay thế chuỗi cách điện, cáp chống sét và phụ kiện đấu nối phía sân ngất 110kV.
- Lắp đặt hoàn chỉnh phần nhệ thứ.
- Lắp đặt hoàn chỉnh phần nhệ thứ, SCADA.
- Thí nghiệm hiệu chỉnh các thiết bị sau lắp đặt.

4.1.2 Phần xây dựng

- Cải tạo, gia cố mương cấp nhệ thứ và thay thế các tấm đan để đảm bảo sử dụng.
- Cải tạo móng các thiết bị phân phối 110kV ngoài trời hiện hữu để phù hợp với thiết bị thay thế mới thuộc phạm vi dự án.
- Cải tạo, thay thế 05 móng tủ đấu dây ngoài trời.

4.1.3 Phần thông tin liên lạc và Scada

- TBA 110kV Long Khánh đã được vận hành theo tiêu chí TBA không người trực vận hành theo quy định của Tổng công ty Điện lực miền Nam. Hệ thống SCADA,

thông tin liên lạc đã được hoàn thiện trong các giai đoạn trước. Hiện tại hệ thống SCADA TBA 110kV Long Khánh như sau:

- + Kết nối với Trung tâm Điều khiển xa Đồng Nai theo giao thức IEC 60870-5-104 (TCP/IP).
- + Kết nối với Trung tâm Điều độ Hệ thống điện miền Nam (SSO) theo giao thức IEC 60870-5-101.
- Đối với phạm vi thuộc dự án:
 - + Tích hợp 2 hệ thống SCADA thành 1 hệ thống. Thu thập các tín hiệu vào RTU hiện có. Đảm bảo kết nối với TTĐK xa PC Đồng Nai theo giao thức IEC 60870-5-104 và được kết nối với Trung tâm Điều độ Hệ thống điện miền Nam (SSO) và Trung tâm điều hành EVNSPC thông qua TTĐK xa PC Đồng Nai bằng kênh truyền hiện hữu từ TTĐK xa Đồng Nai với SSO bằng giao thức IEC 60870-5-104 và Trung tâm điều hành EVNSPC bằng giao thức ICCP nhằm phục vụ cho việc quản lý vận hành của SSO, Trung tâm điều hành EVNSPC và TTĐK xa PC Đồng Nai. Đồng thời yêu cầu nhà thầu hiệu chỉnh phần giao diện HMI trên máy tính tại trạm nhằm phục vụ cho công tác vận hành của nhân viên trạm.
 - + Trang bị bổ sung 01 Ethernet switch loại cổng quang để kết nối các role lắp mới.
 - + Bổ sung 01 tủ thông tin loại 45U (kích thước 800x800x2200mm), bổ sung 06 hộp nối cáp quang ODF 24 sợi quang (sử dụng loại lắp trong tủ rack 19”, dạng đóng mở hoặc nắp đậy, đầu nối loại SC/APC, dây pigtail loại SC/APC để thay thế cho 06 hộp DF hiện hữu (di dời lắp đặt các switch truyền dẫn hiện hữu từ tủ COM cũ sang tủ COM mới).

4.2 Kế hoạch triển khai dự án

Tiến độ triển khai dự án theo Quyết định số 326/QĐ-PCĐN ngày 15/02/2025 của Công ty TNHH MTV Điện lực Đồng Nai về việc phê duyệt tiến độ tổng thể thực hiện dự án “Đầu tư, cải tạo nâng cấp thiết bị TBA 110kV Long Khánh”.

CHƯƠNG 5: CÁC TIÊU CHUẨN, QUY CHUẨN, QUY PHẠM ÁP DỤNG

5.1 Các quy chuẩn, tiêu chuẩn, quy phạm áp dụng cho công tác thiết kế TBA

- Căn cứ Quyết định số 586/QĐ-TTg ngày 03/7/2024 của Thủ tướng Chính phủ về phê duyệt quy hoạch tỉnh Đồng Nai thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050;
- Thông tư số 05/2025/TT-BCT ngày 01/02/2025 của Bộ Công thương: Quy định hệ thống truyền tải điện, phân phối điện và đo đếm điện năng.
- Quyết định số 19/2006/QĐ-BCN ngày 11/07/2006 của Bộ Công nghiệp (nay là Bộ Công thương) ban hành Quy phạm trang bị điện các phần:
 - + Phần I: Quy định chung (11 TCN-18-2006)
 - + Phần II: Hệ thống đường dẫn điện (11 TCN-19-2006)
 - + Phần III: Trang bị phân phối và trạm biến áp (11 TCN-20-2006)
 - + Phần IV: Bảo vệ và tự động (11 TCN-21-2006)
- Quyết định số 2896/QĐ-EVN-KTLĐ-TĐ ngày 10/10/2003 của Tổng Công ty Điện Lực Việt Nam: Qui định về tiêu chuẩn kỹ thuật hệ thống điều khiển tích hợp, cấu hình hệ thống bảo vệ, quy cách kỹ thuật của rơ le bảo vệ cho đường dây và TBA 500kV, 220kV, 110kV của EVN; Quy định về công tác thí nghiệm đối với rơ le bảo vệ kỹ thuật số;
- Quyết định số 55/QĐ-ĐTĐL ngày 22/8/2017 của Cục Điều tiết điện lực về việc ban hành quy định yêu cầu kỹ thuật và quản lý vận hành hệ thống SCADA;
- Văn bản số 4000/EVN SPC-KT ngày 12/5/2021 của Tổng công ty Điện lực miền Nam V/v trang bị hệ thống rơ le TBA 110kV đáp ứng theo QĐ 2896 của EVN.
- Văn bản số 6872/CV-EVN-KTLĐ-ĐĐQG ngày 24/07/2007 của Tập đoàn Điện Lực Việt Nam: Yêu cầu kết nối SCADA phục vụ vận hành HTĐ.
- Quyết định số 513/QĐ-EVN ngày 26/03/2008 của Tập đoàn Điện Lực Việt Nam: Quy định nghiệm thu hệ thống tích hợp trạm biến áp.
- Quyết định số 708/QĐ-EVN ngày 22/10/2014 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam: Quy chế PCCC trong Tập đoàn Điện lực quốc gia Việt Nam.
- Quyết định số 1208/QĐ-EVN ngày 28/07/2008 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam: Quy định xây dựng và quản lý vận hành thiết bị SCADA của TBA và NMĐ.
- Quyết định số 959/QĐ-EVN ngày 26/7/2021 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành Quy trình an toàn điện trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam.
- Quyết định số 1603/QĐ-EVN ngày 18/11/2021 của Tập đoàn điện lực Việt Nam về việc ban hành qui định hệ thống điều khiển trạm biến áp 500kV, 220kV và 110kV trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam.
- Quyết định 789/QĐ-EVN ngày 10/6/2025 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam V/v ban hành Quy định về công tác Đầu tư xây dựng trong Tập đoàn Điện lực Việt Nam;

- Căn cứ Quyết định số 211/QĐ-EVN SPC ngày 13/11/2024 của Tổng công ty Điện lực miền Nam về việc ban hành thông số kỹ thuật thiết bị lưới điện 110kV;
- Văn bản số 7124/EVN-KHCNMT ngày 10/12/2024 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam V/v sửa đổi TCKT máy biến áp 110kV và TCKT máy cắt 35kV, 110kV và 220kV

5.2 Các quy chuẩn, tiêu chuẩn, áp dụng dùng lựa chọn thiết bị nhất thứ

Hệ thống nối đất, chống sét cho trạm biến áp dùng tiêu chuẩn IEE-Std 80-2000: “Guide for safety in AC Grounding System”.

Lựa chọn thiết bị, vật liệu nhất thứ được áp dụng tiêu chuẩn IEC phiên bản mới nhất gồm:

- | | |
|---|---------------|
| - Tiêu chuẩn về máy biến áp và kháng điện | IEC 60076 |
| - Tiêu chuẩn về máy cắt điện cao áp | IEC 62271-100 |
| - Tiêu chuẩn về dao cách ly | IEC 62271-102 |
| - Tiêu chuẩn về biến dòng điện | IEC 61684-1,6 |
| - Tiêu chuẩn về biến điện áp | IEC 61684-2,5 |
| - Tiêu chuẩn về chống sét van | IEC 60099-4 |
| - Tiêu chuẩn về cách điện | IEC 60273 |
| - Tiêu chuẩn về cáp | IEC 60502 |
| - Tiêu chuẩn về dây dẫn | IEC 61089 |

5.3 Các quy chuẩn, tiêu chuẩn, áp dụng dùng cho các thiết bị điều khiển, bảo vệ và đo lường

- Quyết định số 2896/QĐ-EVN-KTLĐ-TĐ ngày 10/10/2003 của Tổng công ty Điện lực Việt Nam (nay là Tập đoàn Điện lực Việt Nam) về việc: Quy định tiêu chuẩn kỹ thuật của hệ thống điều khiển tích hợp, cấu hình hệ thống bảo vệ, quy cách kỹ thuật của rơle bảo vệ cho đường dây và TBA 500kV, 220kV, 110kV và các văn bản hiện hành của Bộ công thương và EVN.
- Căn cứ Quyết định số 55/QĐ-ĐTĐL ngày 22/8/2017 của Cục Điều tiết Điện lực - Bộ Công Thương về việc quy định yêu cầu kỹ thuật và quản lý vận hành hệ thống SCADA.
- Căn cứ Quyết định số 99/QĐ-EVN ngày 18/01/2021 của EVN về việc ban hành Quy định Đảm bảo an toàn thông tin trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam
- Thủ tục truyền tin (mạng WAN) : IEC 60870
- Thủ tục truyền tin (mạng LAN) : IEC 60850
- Thử nghiệm phóng điện tĩnh : IEC 60255-22-2, IEC 61000-4-2
- Nhiễu loạn quá độ : IEC 61000-4-4, IEC 60255-22-4.
- Ảnh hưởng điện từ trường : IEC 61000-4-8(9), IEC 60255-25.
- Ảnh hưởng nguồn cung cấp : IEC 61000-4-11, IEC 60255-11.

- Thử nghiệm sự phân bố tần số cao : IEC 60255-22-3, IEC 61000-4-3
- Thử nghiệm xung điện áp : IEC 60255-22-1
- Sự xâm nhập của các vật thể : IEC 60529.
- Thử nghiệm sự phân bố tần số cao : IEC 60255-22-3
- Rung động : IEC 60255-21
- Mức chịu đựng của điện môi : IEC 60255-5

5.4 Các quy chuẩn, tiêu chuẩn, áp dụng dùng cho công tác thiết kế xây dựng

- Qui phạm tiêu chuẩn tải trọng và tác động TCVN 2737-2023 của Bộ Xây dựng ban hành.
- QCVN 02:2022/BXD Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia-Số liệu điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng.
- Quy phạm thi công và nghiệm thu công tác đất TCVN 4447-2012
- Quy phạm thi công và nghiệm thu kết cấu bê tông và bê tông cốt thép toàn khối TCVN 4453-1995
- Tiêu chuẩn thiết kế TCXDVN 5575-2012 về kết cấu thép
- TCVN 5574:2012: Kết cấu bê tông cốt thép - Tiêu chuẩn thiết kế;
- TCVN 5575:2012: Kết cấu thép - Tiêu chuẩn thiết kế;
- 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;
- TCVN-5308-91: Quy phạm kỹ thuật an toàn trong xây dựng;
- TCVN-4447-87: Công tác đất – Quy phạm thi công nghiệm thu;
- 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 7572: 2006: Cốt liệu cho bê tông và vữa. Phương pháp thử;
- TCVN-1651-2008: Thép cốt bê tông cán nóng;
- TCVN-197-2002; TCVN 198-1985: Kéo, uốn thử cốt thép;
- TCVN4091:1985: Nghiệm thu các công trình xây dựng;
- TCVN-4453-95: Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép toàn khối. Quy phạm thi công và nghiệm thu;
- TCVN5638: 1991: Đánh giá chất lượng công tác xây lắp – Nguyên tắc cơ bản;
- TCVN5640: 1991: Bàn giao công trình xây dựng – Nguyên tắc cơ bản;
- TCVN-4055-85: Tổ chức thi công;
- TCVN4252: 1988: Quy trình lập thiết kế tổ chức xây dựng và thiết kế thi công. Quy phạm thi công và nghiệm thu;
- TCVN 9361:2012: Công tác nền móng – Thi công và nghiệm thu;

- TCVN 9262-1:2012 (ISO 7976-1:1989): Dung sai trong xây dựng công trình – Phương pháp đo kiểm công trình và cấu kiện chế sẵn của công trình – Phần 1: Phương pháp và dụng cụ đo;
- 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;
- TCVN1691: 1975: Mối hàn hồ quang diện bằng tay;
- TCVN 1656-1993: Các tiêu chuẩn thép hình và thép tấm;
- 18TCN 04-92: Mạ kẽm nhúng nóng;
- TCVN1876-76, TCVN1896-76, TCVN 72-63, TCVN 102-63: Các tiêu chuẩn về Bu lông, đai ốc;
- TCXD 170-1989: Kết cấu thép _ Gia công lắp ráp và nghiệm thu -Yêu cầu kỹ thuật;
- TCVN 9259-1:2012 (ISO 3443-1:1979): Dung sai trong xây dựng công trình - Nguyên tắc cơ bản để đánh giá và yêu cầu kỹ thuật;
- TCVN 9261:2012 (ISO 1803:1997): Xây dựng công trình - Dung sai – Cách thể hiện độ chính xác kích thước – Nguyên tắc và thuật ngữ;
- TCVN 9340:2012: Hỗn hợp bê tông trộn sẵn – Yêu cầu cơ bản đánh giá chất lượng và nghiệm thu;
- TCVN 9115:2012: Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép lắp ghép - Thi công và nghiệm thu;
- 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;

5.5 Các quy chuẩn, tiêu chuẩn, áp dụng dùng cho công tác phòng cháy, chữa cháy

- Luật phòng cháy và chữa cháy số 27/2001/QH10 và Luật số 40/2013/QH13 sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật phòng cháy chữa cháy.
- Nghị định số 105/2025/NĐ-CP ngày 15 tháng 5 năm 2025 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật Phòng cháy, chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ;
- Các tiêu chuẩn, quy chuẩn áp dụng cho công tác PCCC:
- Thông tư 36/2025/TT-BCA ngày 15/5/2025 của Bộ Công an quy định chi tiết một số điều của Luật Phòng cháy, chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ.
- Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 26-22 –1995 Phòng chống cháy cho nhà và công trình.
- Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 57-38 –2000 Hệ thống báo cháy.
- Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 5760 –1993 Hệ thống PCCC yêu cầu chung về thiết kế, lắp đặt sử dụng.
- Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 57-39 –1993 Thiết bị chữa cháy, đầu nối.

- Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 57-40 –1993 Thiết bị chữa cháy, vòi chữa cháy tổng hợp.
- Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 4513 –1988 Cấp nước bên trong.
- Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 6100-1996 Phòng cháy chất chữa cháy CO2.
- Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 6102-1996 Phòng cháy chất chữa cháy bột

5.6 Các quy chuẩn, tiêu chuẩn, áp dụng dùng cho công tác khảo sát

- QCVN 04:2009/MTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về xây dựng lưới tọa độ.
- QCVN 08:2008/13TNMT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về xây dựng lưới độ cao.
- TCVN 4419: 1987: Khảo sát cho xây dựng-Nguyên tắc cơ bản.
- TCVN 9398: 2012: Công tác trắc địa trong xây dựng

CHƯƠNG 6: GIẢI PHÁP CÔNG NGHỆ CHÍNH TBA**6.1 Cấp điện áp và công suất trạm**

- Trạm 110kV Long Khánh hiện hữu vận hành với cấp điện áp 110/22kV, quy mô công suất: gồm 02 máy biến áp 110/22kV-63MVA;
- Phạm vi dự án chỉ thực hiện cải tạo, nâng cấp các thiết bị vận hành lâu năm nên không làm thay đổi cấp điện áp và công suất trạm hiện hữu.

6.2 Sơ đồ nối điện**6.2.1 Phía 110kV.**

Hiện trạng, phía 110kV của trạm gồm:

- 01 ngăn lộ 110kV 171 đi 172 Suối Tre.
- 01 ngăn lộ 110kV 172 đi 175 Xuân Lộc 2 (220kV).
- 01 ngăn phân đoạn 110kV 112.
- 01 ngăn lộ tổng 110kV 131 máy biến áp T1.
- 01 ngăn lộ tổng 110kV 132 máy biến áp T2.
- 02 DCL By-pass

Quy mô thực hiện trong dự án:

Dự án cơ bản không làm thay đổi sơ đồ nối điện chính tại trạm, chỉ thay thế một số thiết bị đã vận hành lâu năm, đã xuống cấp, gồm:

- Thay thế 02 máy cắt 110kV: MC 172, MC 112.
- Thay thế 08 DCL 110kV: DCL 171-7, DCL 171-1, DCL 172-7, DCL 172-2, DCL 112-1, DCL 112-2, DCL 131-1, DCL 132-2.
- Thu hồi, xóa vận hành DCL 100-9A và DCL 100-9B
- Thay thế 07 TU 110kV: TU 171 (Pha B); TUC11 (Pha A, B, C); TUC12 (Pha A, B, C).
- Thay thế 03 chống sét van 1T1 (ngăn 131).
- Cải tạo dây dẫn dần thanh cái (C11, C12), các ngăn đường dây (171, 172) và ngăn phân đoạn (112) từ 01xACSR 400mm² thành 2xACSR 400mm² đảm bảo mức chịu dòng 1200A và đáp ứng theo thông số vận hành của đường dây 110kV đấu nối vào trạm (hiện hữu đường dây đấu nối là dây phân pha 2xACSR-240mm²). Các ngăn MBA thay dây ACSR 400mm².
- Thay thế chuỗi cách điện, cáp chống sét và phụ kiện đấu nối phía sân ngắt 110kV.

6.2.2 Phía 22kV.

Hệ thống phân phối phía 22kV của trạm 110kV Long Khánh hiện trạng sử dụng sơ đồ hệ thống 01 thanh cái có máy cắt phân đoạn, trong đó:

MBA T1 hiện hữu gồm:

- 01 tủ máy cắt lộ tổng (431).
- 01 tủ biến điện áp (TUC41)

- 02 tủ nổi thanh cái (C41, C43)
- 01 tủ LBS cho MBA tự dùng (TD41-1)
- 01 tủ máy cắt tụ bù (T401).
- 06 tủ máy cắt xuất tuyến 22kV (471-481)

MBA T2 hiện hữu gồm:

- 01 tủ máy cắt lộ tổng (432).
- 01 tủ LBS cho MBA tự dùng (TD42-2)
- 02 tủ nổi thanh cái (C42, C44)
- 01 tủ biến điện áp (TUC42)
- 01 tủ máy cắt tụ bù (T402).
- 05 tủ máy cắt xuất tuyến 22kV (472-478)
- 01 tủ máy cắt phân đoạn thanh cái (421)
- 01 tủ dao cắt phân đoạn (421-1)
- 01 tủ liên kết thanh cái

Quy mô thực hiện trong dự án:

- Thay thế giàn tủ thanh cái C41, bao gồm: Lắp 08 tủ hợp bộ trung thế 22kV để thay thế các thiết bị hiện hữu bao gồm: 01 tủ máy cắt lộ tổng (MC 431); 01 tủ biến điện áp TUC41; 01 tủ LBS tự dùng TD41; 01 tủ dao cắt 413-1 và 04 tủ máy cắt xuất tuyến: MC 471, MC 473, MC 475, MC 477.
- Thay thế 06 sợi cáp ngầm lộ tổng 22kV từ MBA T1 đến tủ lộ tổng 431.

Ghi chú:

+ Giàn tủ hợp bộ thanh cái C41 lắp mới phải có cùng kích thước thanh cái để kết nối với giàn tủ C42 hiện hữu (hiện tại 02 giàn thanh cái liên kết với nhau bằng thanh cái cứng). Việc thay mới giàn tủ hợp bộ sẽ có chiều dài tương ứng với dây tủ hiện hữu để không ảnh hưởng đến việc đấu cáp ngầm 22kV sau khi cải tạo.

+ Hiện hữu rơ le bảo vệ của một số tủ hợp bộ thuộc thanh cái C41 đã được thay thế năm 2021, vẫn đảm bảo vận hành (như 471, 477). Tuy nhiên, để đảm bảo vận hành đồng bộ, ổn định, thuận lợi cho công tác mua sắm thiết bị, thi công cũng như quản lý vận hành sau này, kiến nghị thay thế toàn bộ rơ le đồng bộ với giàn tủ C41 lắp mới (Các rơ le ngăn 471 và 477 sau khi thay thế sẽ giữ lại làm dự phòng SCTX).

6.3 Mặt bằng bố trí thiết bị

6.3.1 Cơ sở chọn.

- Căn cứ vào mặt bằng tổng thể hiện hữu tại TBA 110kV Long Khánh.
- Căn cứ vào Sơ đồ đấu nối trạm.

6.3.2 Giải pháp bố trí thiết bị.

- Các thiết bị phân phối 110kV ngoài trời sẽ được lắp đặt tại các vị trí thiết bị hiện hữu bị thay ra.

- Các tủ hợp bộ trung thế, tủ điều khiển-bảo vệ thay thế lắp mới được đặt trong nhà điều hành.

6.4 Giải pháp điều khiển, đo lường, bảo vệ

6.4.1 Đặc điểm hệ thống điều khiển, đo lường và bảo vệ hiện hữu tại trạm 110kV Long Khánh.

Hệ thống điều khiển, đo lường và bảo vệ của trạm Long Khánh hiện hữu có nguồn điện thao tác và các tín hiệu đầu vào phục vụ cho hệ thống điều khiển, tự động, bảo vệ role, đo lường và báo tín hiệu có đặc điểm kỹ thuật như sau:

- Điện thao tác xoay chiều: 380/220VAC
- Điện thao tác 1 chiều: 220VDC
- Dòng điện thứ cấp của máy biến dòng có giá trị định mức: 1A
- Điện áp thứ cấp của các máy biến điện áp có giá trị định mức: 110V

a. Hiện trạng hệ thống điều khiển, tự động

Hệ thống điều khiển, đo lường, bảo vệ và tự động hiện hữu của trạm 110kV Long Khánh được trang bị cho các phần tử chủ yếu sau đây:

- Ngăn lộ đường dây 110kV đi 171, 172
- Ngăn phân đoạn 110kV 112
- Hệ thống thanh cái 110kV: C11, C12.
- Ngăn lộ máy biến áp 131-1T 110/22kV-63MVA.
- Ngăn lộ máy biến áp 132-2T 110/22kV-63MVA.
- Lộ tổng 22kV: 431, 432.
- Tủ LBS cho máy biến áp tự dùng TD41-1, TD41-2.
- Tủ biến điện áp phía 22kV: TUC41, TUC42
- Tủ máy cắt cho giàn tụ bù 22kV: T401, T402.
- 11 tủ lộ ra 22kV: 471, 473, 475, 477, 479, 481, 472, 476, 478, 480, 482
- Tủ máy cắt phân đoạn 22kV: 421
- Hệ thống thanh cái 22kV: C41, C42, C43, C44.

Nguồn điện thao tác và các tín hiệu đầu vào cho hệ thống điều khiển, đo lường, bảo vệ và tự động hiện hữu của trạm 110kV Long Khánh có đặc tính kỹ thuật như sau:

- Điện áp thao tác xoay chiều: 380/220VAC.
- Điện áp thao tác một chiều: 220VDC
- Dòng điện thứ cấp của máy biến dòng có giá trị định mức: 1A.
- Điện áp thứ cấp của máy biến điện áp có giá trị định mức: 110V.

b. Hiện trạng hệ thống đo lường

Đo lường các đại lượng điện được thực hiện thông qua các thiết bị đo: Ammeter, Voltmeter, Wattmeter 3ph, Varmeter 3ph để đo điện áp (V), dòng điện (A), công suất tác

dụng (W), công suất phản kháng (VAr), điện năng hữu công (Wh), điện năng vô công (VArh). Đo lường các đại lượng không điện được thực hiện thông qua các bộ chuyển đổi tín hiệu tương tự - số.

c. Hiện trạng hệ thống bảo vệ

Hệ thống rơle bảo vệ hiện hữu được trang bị cho các ngăn bao gồm:

❖ Ngăn lộ đường dây 110kV 171

- Bộ rơle bảo vệ so lệch đường dây F87L (loại Easergy Micom P543 do Schneider sản xuất).
- Bộ rơle bảo vệ quá dòng có hướng F67 (loại REF620 do ABB sản xuất).
- Rơle trip (86T)
- Rơle giám sát mạch cắt cho phía 110kV, cho máy cắt 2 cuộn cắt (2x74).

❖ Ngăn lộ đường dây 110kV 172

- Bộ rơle bảo vệ khoảng cách F21 (loại 7SA82 do Siemens sản xuất).
- Bộ rơle bảo vệ quá dòng có hướng F67 (loại REF620 do ABB sản xuất).
- Rơle trip (86T)
- Rơle giám sát mạch cắt cho phía 110kV, cho máy cắt 2 cuộn cắt (2x74).

Theo đề án “Trang bị hệ thống rơle tuân thủ quy định HTĐ phân phối tại các TBA 110kV đang vận hành” đã được phê duyệt theo VB số 1641/QĐ-PCĐN ngày 13/8/2024. Ngăn 172 sẽ Lắp đặt bổ sung thiết bị truyền cắt xa (F85) cho ngăn 172 phối hợp với bảo vệ khoảng cách F21 có phối hợp truyền cắt "F21+F85". Thiết bị bảo vệ truyền cắt xa (F85) lắp cho ngăn 172 Long Khánh phải cùng chủng loại, đảm bảo tương thích với các thiết bị bảo vệ truyền cắt xa ngăn 175 Xuân Lộc 2 (Thiết bị bảo vệ truyền cắt xa F85 tại ngăn 175 TBA 110kV Xuân Lộc 2 sẽ do PTC4 đầu tư đồng bộ với dự án).

❖ Ngăn phân đoạn 110kV 112

- Bộ rơle bảo vệ quá dòng F50/51 (loại REF615 do ABB sản xuất).
- Rơle trip (86T)
- Rơle giám sát mạch cắt cho phía 110kV, cho máy cắt 2 cuộn cắt (2x74).

❖ Ngăn lộ 131 máy biến áp lực 1T-110/22kV-63MVA.

- Rơle so lệch MBA 2 cuộn dây (87T) có chức năng 50REF sử dụng rơle loại số do INGETEAM sản xuất (*Hiện hữu rơle này không kết nối được Scada*).
- Rơle quá dòng pha và quá dòng chạm đất, kèm chức năng chống hư hỏng máy cắt (50/51; 50/51N;50BF) sử dụng rơle loại P139 do Schneider sản xuất.
- Rơle quá dòng trung tính cuộn thứ cấp MBA (50/51GNS) sử dụng rơle loại P143 do Alstom sản xuất.
- Rơle giám sát mạch cắt cho phía 110kV, cho máy cắt 2 cuộn cắt (2x74)
- Rơle trip (86T)

- Các role trong máy biến áp như rơ le hơi alarm/trip (96-1, 96-2), role hơi bảo vệ bộ đổi nấc (96 OLTC), role nhiệt độ cuộn dây alarm/trip (26-1,26-2), role áp suất (63), role mức dầu thấp (33)...

❖ **Ngăn lộ 132 máy biến áp lực 2T-110/22kV-63MVA.**

- Role so lệch MBA 2 cuộn dây (87T) có chức năng 50REF sử dụng role loại 7UT85 do Siemens sản xuất.
- Bộ rơ le bảo vệ quá dòng F67/67N, sử dụng role loại F620 do ABB sản xuất.
- Role quá dòng trung tính cuộn thứ cấp MBA (50/51GNS) sử dụng role loại P143 do Alstom sản xuất.
- Role giám sát mạch cắt cho phía 110kV, cho máy cắt 2 cuộn cắt (2x74)
- Role trip (86T)
- Các role trong máy biến áp như rơ le hơi alarm/trip (96-1, 96-2), role hơi bảo vệ bộ đổi nấc (96 OLTC), role nhiệt độ cuộn dây alarm/trip (26-1,26-2), role áp suất (63), role mức dầu thấp (33)...

❖ **Bảo vệ thanh cái 110kV.**

- Bộ rơ le so lệch thanh cái F87B (loại GRB200 do TOSHIBA sản xuất).

❖ **Phân đoạn thanh cái 22kV C41.**

- Ngăn lộ tổng 431: Relay bảo vệ quá dòng F50/51 loại số do INGETEAM sản xuất.
- Ngăn lộ ra (471, 477): Relay bảo vệ quá dòng F50/51 loại P139 do SCHNEIDER sản xuất (được thay thế đưa vào vận hành năm 2021).
- Ngăn lộ ra 473: Relay bảo vệ quá dòng F50/51 loại GRE110 do TOSHIBA sản xuất.
- Ngăn lộ ra 475: Relay bảo vệ quá dòng F50/51 loại số do INGETEAM sản xuất.
- Ngăn lộ ra (479, 481) và ngăn tụ bù T401: Relay bảo vệ quá dòng F50/51 loại P139 do SCHNEIDER sản xuất.
- Ngăn biến điện áp 22kV: Bảo vệ quá điện áp (59), thấp điện áp (27), sa thải tần số (81) sử dụng role loại số do INGETEAM sản xuất.
- Bảo vệ máy biến áp tự dùng:
 - + Phía trung thế: dùng dao cắt có tải LBS có cầu chì đặt trong tủ hợp bộ.
 - + Phía hạ thế: dùng aptomat.

❖ **Phân đoạn thanh cái 22kV C42.**

- Ngăn lộ tổng 432: Relay bảo vệ quá dòng F50/51 loại P139 do SCHNEIDER sản xuất.
- Ngăn phân đoạn 421: Relay bảo vệ quá dòng F50/51 loại F615 do ABB sản xuất.
- Ngăn lộ ra (472, 476, 478, 480, 482) và ngăn tụ bù T402: Relay bảo vệ quá dòng F50/51 loại P139 do SCHNEIDER sản xuất.
- Ngăn biến điện áp 22kV

- + Bảo vệ quá điện áp (59), thấp điện áp (27) sử dụng role loại do TOSHIBA sản xuất.
- + Bảo vệ sa thải tần số (81) sử dụng role loại P143 do SCHNEIDER sản xuất.
- Bảo vệ máy biến áp tự dòng:
 - + Phía trung thế: dùng dao cắt có tải LBS có cầu chì đặt trong tủ hợp bộ.
 - + Phía hạ thế: dùng aptomat.

6.4.2 Giải pháp thực hiện trong dự án.

Thay thế các tủ điều khiển và bảo vệ hiện hữu (CP1, CP2, CP4, CP5, ES03, EF03, RP1, TR2) bằng các tủ ĐKBV lắp mới cho các ngăn như sau:

- Lắp mới 01 tủ ĐKBV ngăn đường dây 110kV 171 (sử dụng lại rơ le F87L và rơ le F67 ngăn 171 hiện hữu).
- Lắp mới 01 tủ ĐKBV ngăn đường dây 110kV 172 (sử dụng lại rơ le F21+85 thuộc dự án “Trang bị hệ thống role tuân thủ quy định HTĐ phân phối tại các TBA 110kV đang vận hành” và rơ le F67 ngăn 172 hiện hữu).
- Lắp mới 01 tủ ĐKBV ngăn phân đoạn 110kV 112 (không bao gồm rơ le F87B vì rơ le F87B hiện đã lắp tại tủ RP87B).
- Lắp mới 01 tủ ĐKBV ngăn lộ tổng MBA T1 (sử dụng lại F50/51 và F51GNS ngăn 131 hiện hữu, riêng rơ le F87T sẽ được thay mới do rơ le F87T ngăn MBA T1 hiện hữu không kết nối được với hệ thống Scada).
- Lắp mới 01 tủ ĐKBV ngăn lộ tổng MBA T2 (sử dụng lại rơ le F87T, F67 và F51GNS ngăn 132 hiện hữu)

Hệ thống điều khiển tự động, đo lường và bảo vệ thực hiện trong dự án phù hợp với hệ thống hiện hữu và tuân thủ theo Quyết định số 1603/QĐ-EVN ngày 18/11/2021 của Tập đoàn điện lực Việt Nam về việc ban hành qui định hệ thống điều khiển trạm biến áp 500kV, 220kV và 110kV trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam.

Các role sử dụng role kỹ thuật số có bộ vi xử lý có khả năng giao tiếp với hệ thống điều khiển tích hợp và hệ thống SCADA.

Đo đếm công suất tác dụng, công suất phản kháng, điện áp, dòng điện, điện năng tác dụng, điện năng phản kháng ngăn thiết bị lắp mới.

a. Hệ thống điều khiển

Các thiết bị ở các ngăn lộ lắp mới. Việc điều khiển có thể thực hiện ở 4 mức:

- Mức 1 (từ SSO và trung tâm điều khiển PC Đồng Nai, trung tâm điều hành SCADA EVNSPC): Trạm được điều khiển và giám sát từ SSO và trung tâm điều khiển xa, trung tâm điều hành SCADA EVNSPC thông qua hệ thống SCADA.
- Mức 2 (từ phòng điều khiển trạm): Tại phòng điều khiển có thể thực hiện chức năng điều khiển và giám sát hoạt động của các thiết bị trong trạm. Thực hiện điều khiển thông qua hệ thống máy tính được kết nối với RTU, phần mềm điều khiển và giám sát, mạng LAN liên kết các thiết bị trong trạm.

- Mức 3 (điều khiển tại các tủ điều khiển, bảo vệ ở từng ngăn lậ): Mỗi tủ điều khiển bảo vệ ở mức ngăn được trang bị sơ đồ mimic và các bộ I/O để thực hiện việc thu thập, xử lý các tín hiệu số, tín hiệu tương tự trong một ngăn, đấu nối đến RTU.
- Mức 4 (điều khiển tại thiết bị): Việc điều khiển, giám sát tại thiết bị thực hiện thông qua các khóa điều khiển, nút bấm, dụng cụ đo lắp đặt tại thiết bị đóng cắt (máy cắt, dao cách ly...).

Hệ thống phải có chức năng điều khiển từ xa các thao tác như: Giải trừ role bảo vệ, giải trừ role lockout, chuyển chế độ vận hành song song/độc lập MBA, chuyển đổi nhóm bảo vệ, ON/OFF chức năng tự đóng lại, ON/OFF chức năng bảo vệ đứt dây(F46), ON/OFF chức năng bảo vệ so lệch thanh cái, ON/OFF chức năng bảo vệ hư hỏng máy cắt, ON/OFF chức năng bảo vệ so lệch dọc, ON/OFF chế độ đóng có kiểm tra đồng bộ đối với những ngăn lậ có điểm hòa đồng bộ đảm bảo theo Quyết định 1603/QĐ-EVN ngày 18/11/2021 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam.

b. Hệ thống đo lường

Các thiết bị đo lường có trang bị cổng liên lạc với hệ thống điều khiển trung tâm, SCADA/ EMS.

❖ Ngăn đường dây 110kV

- Đo lường các giá trị: Dòng điện (A), Điện áp (V), Công suất tác dụng (W), Công suất phản kháng (VAr), Đo hệ số công suất ($\cos\varphi$), tần số... được thực hiện thông qua bộ điều khiển mức ngăn BCU của ngăn.
- Trang bị công tơ đo đếm điện năng: Đo điện năng tiêu thụ hữu công và vô công (Wh,VARh).

❖ Ngăn phân đoạn 110kV

- Đo lường các giá trị: Dòng điện (A), Điện áp (V), Công suất tác dụng (W), Công suất phản kháng (VAr), Đo hệ số công suất ($\cos\varphi$), tần số... được thực hiện thông qua bộ điều khiển mức ngăn BCU của ngăn.
- Trang bị công tơ đo đếm điện năng: Đo điện năng tiêu thụ hữu công và vô công (Wh,VARh).

❖ Ngăn lậ 110kV máy biến áp T1 110/22kV- 63MVA

- Đo lường các giá trị: Dòng điện (A), Điện áp (V), Công suất tác dụng (W), Công suất phản kháng (VAr), Đo hệ số công suất ($\cos\varphi$), sóng hài... được thực hiện thông qua bộ điều khiển mức ngăn BCU của ngăn.
- Trang bị công tơ đo đếm điện năng: Đo điện năng tiêu thụ hữu công và vô công (Wh,VARh).

❖ Ngăn lậ 110kV máy biến áp T2 110/22kV- 63MVA

- Đo lường các giá trị: Dòng điện (A), Điện áp (V), Công suất tác dụng (W), Công suất phản kháng (VAr), Đo hệ số công suất ($\cos\varphi$), sóng hài... được thực hiện thông qua bộ điều khiển mức ngăn BCU của ngăn.

- Trang bị công tơ đo đếm điện năng: Đo điện năng tiêu thụ hữu công và vô công (Wh,VARh).

❖ **Phía 22kV máy biến áp T1 110/22kV- 63MVA**

- Trang bị bộ đo lường nhiều chức năng như đo: Dòng điện (A), Điện áp (V), Công suất tác dụng (W), Công suất phản kháng (VAr), Đo hệ số công suất ($\cos\varphi$), sóng hài ...
- Trang bị công tơ đo đếm điện năng: Đo điện năng tiêu thụ hữu công và vô công (Wh,VARh).

❖ **Các lộ ra 22kV:**

- Trang bị bộ đo lường nhiều chức năng như đo: Dòng điện (A), Điện áp (V), Công suất tác dụng (W), Công suất phản kháng (VAr), Đo hệ số công suất ($\cos\varphi$), sóng hài ...
- Trang bị công tơ đo đếm điện năng: Đo điện năng tiêu thụ hữu công và vô công (Wh,VARh).

c. Hệ thống bảo vệ

*** Yêu cầu chung:**

- Tất cả các relay bảo vệ chính đều là loại relay số (digital), có độ nhạy cao, thời gian tác động nhanh, có cổng giao tiếp với PC và hệ thống SCADA.
- Rơ le lắp mới có khả năng truy xuất từ xa trên cùng cổng Ethernet kết nối SCADA.
- Nguồn điện một chiều (DC) cấp cho hệ thống rơ le bảo vệ phải được cấp từ hai nguồn độc lập, trong đó có một (01) nguồn cấp điện cho bảo vệ chính, một (01) nguồn cấp điện cho các bảo vệ dự phòng.
- Các thiết bị dùng để điều khiển và các thiết bị dùng để bảo vệ cho các thiết bị điện từ cấp điện áp 110kV trở lên phải được trang bị độc lập với nhau.
- Hệ thống rơ le bảo vệ phải được trang bị rơ le giám sát mạch cắt (74) tương ứng với số mạch cắt của máy cắt và mạch bảo vệ. Đối với cấp điện áp 110kV trở lên phải sử dụng rơ le mạch cắt riêng và không được tích hợp trong khối thiết bị rơ le khác.
- Đối với cấp điện áp 110kV chức năng 86 phải sử dụng rơ le lockout riêng và không được tích hợp trong khối thiết bị rơ le khác.
- Hệ thống rơ le bảo vệ phải được trang bị chức năng giám sát điện áp kiểu tự thông qua tín hiệu điện áp thứ tự không, điện áp thứ tự nghịch.
- Mạch cắt từ thiết bị rơ le bảo vệ đi cắt trực tiếp hoặc thông qua các rơ le chỉ huy cắt (hoặc rơ le 86) không đi qua quá 01 lần rơ le trung gian (thời gian tác động tối đa của rơ le trung gian không quá 10ms).
- Khi sử dụng các thiết bị ngoại vi để mở rộng tiếp điểm đầu vào (input), tiếp điểm đầu ra (output) của rơ le phải có mạch cảnh báo khi xảy ra mất kết nối giữa rơ le và thiết bị ngoại vi.

- Thiết bị rơ le bảo vệ phải có chức năng giám sát hư hỏng mạch dòng điện, mạch điện áp.
- Các rơ le phải truyền được dòng sự cố qua giao thức IEC61850.

Giải pháp thực hiện:

Qua công tác điều tra thu thập và khảo sát thực tế hiện trạng tại trạm 110kV Long Khánh.

- Rơ le bảo vệ chính chính hiện hữu tại các ngăn 171, 172, 112, 131 và 132 là loại relay số, một số rơ le đã được sửa chữa thay thế trong các công trình SCL, SCTX trong các năm gần đây nên đề xuất giữ lại lắp vào các tủ ĐKBV lắp mới để tiếp tục sử dụng.
- Ngăn phân đoạn 112 hiện đang sử dụng rơ le F50/51 (loại F650 do GE MULTILIN sản xuất) đã vận hành lâu năm và chưa đáp ứng cấu hình hệ thống bảo vệ theo Quyết định số 2896/QĐ-EVN-KTLD-TĐ ngày 10/10/2003 của Tổng Công ty Điện Lực Việt Nam. Do đó, kiến nghị thay bằng rơ le bảo vệ khoảng cách F21 theo quy định.

❖ Bảo vệ ngăn lộ đường dây 110kV 171

- Bảo vệ chính: được tích hợp các chức năng bảo vệ 87L, 21/21N, 67/67N, 50/51, 50/51N, 50BF, 79/25, 85, FL, FR, SOTF. (Sử dụng lại rơ le F87L hiện hữu ngăn 171).
- Bảo vệ dự phòng: được tích hợp các chức năng bảo vệ: 67/67N, 50/51, 50/51N, 27/59, 50BF, FR (Sử dụng lại rơ le F67 hiện hữu ngăn 171).
- Rơle khóa 2xF86
- Rơle giám sát mạch cắt cho phía 110kV, cho máy cắt 2 cuộn cắt (2x74).

❖ Bảo vệ ngăn lộ đường dây 110kV 172

- Bảo vệ chính: được tích hợp các chức năng bảo vệ 21/21N, 67/67N, 50/51, 50/51N, 50BF, 79/25, 85, FL, FR. (sử dụng lại rơ le F21+85 thuộc dự án “Trang bị hệ thống rơle tuân thủ quy định HTĐ phân phối tại các TBA 110kV đang vận hành”).
- Bảo vệ dự phòng: được tích hợp các chức năng bảo vệ: 67/67N, 50/51, 50/51N, 27/59, 50BF, FR (Sử dụng lại rơ le F67 hiện hữu ngăn 172).
- Rơle khóa 2xF86
- Rơle giám sát mạch cắt cho phía 110kV, cho máy cắt 2 cuộn cắt (2x74).

❖ Bảo vệ ngăn phân đoạn 110kV 112

- Bảo vệ chính: được tích hợp các chức năng bảo vệ 21/21N, 67/67N, 50/51, 50/51N, 27/59, 25, 50BF, FR.
- Rơle khóa 2xF86
- Rơle giám sát mạch cắt cho phía 110kV, cho máy cắt 2 cuộn cắt (2x74).

❖ Bảo vệ ngăn lộ MBA 1T-110/22kV-63MVA.

- Bảo vệ chính: được tích hợp các chức năng bảo vệ 87T, 49, 50REF, 50/51, 50/51N, FR. (Rơ le F87T được lắp mới thay thế cho rơ le hiện hữu không kết nối được với hệ thống Scada).
- Bảo vệ dự phòng cho cuộn dây 110kV: Sử dụng lại role quá dòng pha và quá dòng chạm đất F50/51 loại P139 do Schneider sản xuất của ngăn 131 hiện hữu.
- Bảo vệ dự phòng trung tính cuộn 22kV MBA: Sử dụng lại role quá dòng trung tính cuộn thứ cấp MBA (50/51GNS) loại P143 do Alstom sản xuất của ngăn 131 hiện hữu.
- Bảo vệ dự phòng phía 22kV (trang bị trên tủ lộ tổng 431 lắp mới) được tích hợp các chức năng: 67/67N, 50/51, 50/51N, 27/59, 25, 81, 50BF, BCU, 86, 74.
- Role giám sát mạch cắt cho phía 110kV, cho máy cắt 2 cuộn cắt (2x74)
- Role trip (86T).

❖ **Bảo vệ ngăn lộ MBA 2T-110/22kV-63MVA.**

- Bảo vệ chính: được tích hợp các chức năng bảo vệ 87T, 49, 50REF, 50/51, 50/51N, FR. (Sử dụng lại rơ le F87T hiện hữu ngăn 132).
- Bảo vệ dự phòng cho cuộn dây 110kV: Sử dụng lại role quá dòng pha và quá dòng chạm đất có hướng F67/67N loại F620 do ABB sản xuất của ngăn 132 hiện hữu.
- Bảo vệ dự phòng trung tính cuộn 22kV MBA: Sử dụng lại role quá dòng trung tính cuộn thứ cấp MBA (50/51GNS) loại P143 do Alstom sản xuất của ngăn 132 hiện hữu.
- Bảo vệ dự phòng phía 22kV (đã được trang bị trên tủ lộ tổng 432 hiện hữu).
- Role giám sát mạch cắt cho phía 110kV, cho máy cắt 2 cuộn cắt (2x74).
- Role trip (86T).

❖ **Bảo vệ cho ngăn xuất tuyến 22kV giàn thanh cái C41 lắp mới.**

Hệ thống rơ le bảo vệ sẽ được trang bị theo giàn tủ hợp bộ C41 lắp mới, trong đó:

- Ngăn xuất tuyến 22kV, trang bị role bảo vệ tích hợp các chức năng bảo vệ: 67/67N; 50/51, 50/51N, 27/59, 25, 81, 50BF, 86, 74, 79, 46BC, BCU.
- Bảo vệ máy biến áp tự dung:
 - + Phía trung thế: dùng dao cắt có tải LBS có cầu chì đặt trong tủ hợp bộ.
 - + Phía hạ thế: dùng aptomat.

6.5 Hệ thống nối đất, chống sét

6.5.1 Hệ thống nối đất.

- Hệ thống nối đất của trạm đã được thiết kế hoàn chỉnh trong giai đoạn trước. Trong phạm vi dự án, thực hiện nối đất các thiết bị phân phối 110kV ngoài trời và các tủ bảng đặt trong nhà điều hành vào hệ thống nối đất chung hiện hữu của trạm.

6.5.2 Hệ thống chống sét.

- Hệ thống chống sét của trạm đã được thiết kế hoàn chỉnh trong giai đoạn trước. Trong phạm vi dự án không thực hiện.
- Thay thế 03 chống sét van 1T1 (ngăn 131, vận hành từ năm 1998 đã xuống cấp, phần kim loại đầu cực đầu nổi phía cao áp có hiện tượng bị rỉ sét, không đảm bảo tiếp xúc cũng như thoát sét tốt.

6.6 Hệ thống chiếu sáng

- Hệ thống chiếu sáng của trạm đã được thiết kế hoàn chỉnh trong giai đoạn trước. Phạm vi dự án không thực hiện.

6.7 Hệ thống tự dùng

- Hệ thống tự dùng của trạm mới được cải tạo trong dự án “Công trình Đầu tư, cải tạo hệ thống AC/DC và đầu tư trang bị role 87B tại các TBA 110kV đang vận hành - Giai đoạn 1”. Trong đó:

a. Hệ thống tự dùng AC

- Phía 22kV: 02 máy biến thế tự dùng 3 pha $22\pm 2 \times 2,5\%/0,4$ kV–100 kVA được cấp điện từ thanh cái 22kV C41 và C42, được bảo vệ bằng LBS + chì ống đặt trong tủ hợp bộ TD41-1, TD42-2.
- Phía 0,4kV: được đấu nối vào 01 tủ phân phối AC 380/220V đặt trong phòng điều khiển.

b. Hệ thống tự dùng DC

- Bao gồm: 2 tủ nạp accu, tủ phân phối 220 VDC, 2 giànẮc qui nikel cadmium 220 VDC-120Ah.
- Tủ nạp accu (battery charger): tủ nạp accu là loại thiết bị chỉnh lưu có điều khiển, loại 3 pha, điện áp vào 220/380VAC, điện áp ngõ ra 220VDC. Tủ có ít nhất là hai chế độ làm việc: floating (thả nổi) và boost (tăng cường), ngoài tủ trang bị phần tự giám sát bao gồm các tín hiệu báo động về: hư hỏng bên trong, điện áp nạp cao, điện áp nạp thấp, chạm đất, sóng hài ngõ ra cao,... Tủ nạp accu là loại có đầu nối sao cho việc nạp accu không gây tăng điện áp trên các phụ tải DC.
- Bộ chuyển nguồn DC từ 220VDC xuống 48VDC cấp nguồn cho các thiết bị thông tin.
- *Phạm vi dự án không thực hiện.*

6.8 Hệ thống đọc từ xa thông số vận hành

- Hệ thống đọc từ xa thông số vận hành tại trạm 110kV Long Khánh đã được trang bị tương đối hoàn chỉnh. Trong đề án chỉ thực kết nối các công tơ lắp mới đến hệ thống máy tính hiện hữu.

6.9 Hệ thống thông tin liên lạc và Scada

Hệ thống TTLL và Scada của trạm 110kV Long Khánh đã được hoàn thiện trong giai đoạn trước, trong đó:

- Kết nối máy tính HMI và thiết bị RTU560, rơ le bảo vệ phía 110kV và 22kV thông qua giao thức IEC 61850.
- Các thiết bị này làm nhiệm vụ kết nối và truyền dữ liệu trên hệ thống Scada về máy tính HMI tại trạm 110kV Long Khánh.
 - + Kết nối giữa thiết bị RTU560 với các đồng hồ đa năng thông qua giao thức Modbus-RTU.
 - + Kết nối giữa thiết bị RTU 560 với các rơle bảo vệ trạm thông qua giao thức IEC 60870-5-103.
 - + Kết nối giữa thiết bị RTU 560 với thiết bị I/O interface G1IF4 Toshiba theo giao thức IEC 61850.
- Kết nối với Trung tâm SCADA Đồng Nai theo giao thức IEC 60870-5-104 (TCP/IP).
- Kết nối với Trung tâm SCADA SSO theo giao thức IEC 60870-5-101 thông qua thiết bị ghép kênh PCM Loop.

Quy mô thực hiện dự án

- TBA 110kV Long Khánh đã được vận hành theo tiêu chí TBA không người trực vận hành theo quy định của Tổng công ty Điện lực miền Nam. Hệ thống SCADA, thông tin liên lạc đã được hoàn thiện trong các giai đoạn trước.
- Đối với phạm vi thuộc dự án:
 - + Tích hợp 2 hệ thống SCADA thành 1 hệ thống. Thu thập các tín hiệu vào RTU hiện có. Đảm bảo kết nối với TTĐK xa PC Đồng Nai theo giao thức IEC 60870-5-104 và được kết nối với Trung tâm Điều độ Hệ thống điện miền Nam (SSO) và Trung tâm điều hành EVNSPC thông qua TTĐK xa PC Đồng Nai bằng kênh truyền hiện hữu từ TTĐK xa Đồng Nai với SSO bằng giao thức IEC 60870-5-104 và Trung tâm điều hành EVNSPC bằng giao thức ICCP nhằm phục vụ cho việc quản lý vận hành của SSO, Trung tâm điều hành EVNSPC và TTĐK xa PC Đồng Nai. Đồng thời yêu cầu nhà thầu hiệu chỉnh phần giao diện HMI trên máy tính tại trạm nhằm phục vụ cho công tác vận hành của nhân viên trạm.
 - + Trang bị bổ sung 01 Ethernet switch loại cổng quang để kết nối các rơle lắp mới.
 - + Bổ sung 01 tủ thông tin loại 45U (kích thước 800x800x2200mm), bổ sung 06 hộp nối cáp quang ODF 24 sợi quang (sử dụng loại lắp trong tủ rack 19”, dạng đóng mở hoặc nắp đậy, đầu nối loại SC/APC, dây pigtail loại SC/APC để thay thế cho 06 hộp DF hiện hữu (di dời lắp đặt các switch truyền dẫn hiện hữu từ tủ COM cũ sang tủ COM mới).

CHƯƠNG 7: GIẢI PHÁP ĐƯỜNG DÂY ĐẦU NỐI

Trạm 110kV Long Khánh được cấp điện từ đường dây 110kV 176 Sông Mây (500kV) – 171 Bà Xéo – 172 Bà Xéo – 172 Dầu Giây - 171 Dầu Giây – 171 Suối Tre – 172 Suối Tre - 171 Long Khánh – 172 Long Khánh – 175 Xuân Lộc 2 (220kV).

Phần đường dây đầu nối cấp điện cho trạm 110kV Long Khánh đã được hoàn thiện hoàn chỉnh trong giai đoạn trước. Phạm vi dự án chỉ thực hiện cải tạo, nâng cấp các thiết bị vận hành lâu năm nên không thực hiện các hạng mục liên quan đến đầu nối vào trạm.

CHƯƠNG 8: ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT THIẾT BỊ TBA

8.1 Giải pháp lựa chọn

8.1.1 Các yêu cầu về môi trường.

- 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

8.1.2 Các yêu cầu về thiết bị.

Tất cả các thiết bị và vật liệu điện chủ yếu trang bị cho công trình phải đáp ứng các yêu cầu như sau:

THÔNG SỐ KỸ THUẬT	PHÍA 110kV	PHÍA 22kV
Điện áp danh định (kV)	110	22
Tần số định mức (Hz)	50	50
Điện áp max (kV)	123	24
Khả năng chịu đựng dòng ngắn mạch 3 pha định mức	31,5kA/1s	25kA/1s
Chế độ nối đất trung tính	Nối đất trực tiếp	Nối đất trực tiếp
Mức cách điện xung (kV)	550	125
Mức cách điện tần số công nghiệp (kV)	230	50
Chiều dài dòng rò nhỏ nhất (mm/kV)	25	25
Tiêu chuẩn bảo vệ thiết bị	- IP41 đối với thiết bị đặt trong nhà. - IP55 đối với thiết bị đặt ngoài trời.	
Điện áp tự dừng AC (V)	380/220	380/220
Điện áp tự dừng DC (V)	220	220

8.2 Đặc tính cơ bản của thiết bị sử dụng

8.2.1 Thông số kỹ thuật chính của các thiết bị hiện hữu.

a. Thiết bị phía 110kV

➤ Máy cắt 110kV MC171:

- Nhà sản xuất : SIEMENS
- Kiểu : 3AP1FG

- Điện áp định mức : 123kV
- Dòng định mức : 3150A
- Tần số định mức : 50Hz
- Số cực : 3
- Dòng ngắn mạch: : 31,5kA/1s
- Năm đưa vào vận hành : 2021

➤ Máy cắt 110kV MC172, MC 112

- Nhà sản xuất : ALSTOM
- Kiểu : GL312 F1
- Điện áp định mức : 145kV
- Dòng định mức : 3150A
- Tần số định mức : 50Hz
- Số cực : 3
- Dòng ngắn mạch: : 40kA/3s
- Năm đưa vào vận hành : 2003

➤ Máy cắt 110kV MC131:

- Nhà sản xuất : SIEMENS
- Kiểu : 3AP1FG
- Điện áp định mức : 145kV
- Dòng định mức : 3150A
- Tần số định mức : 50Hz
- Số cực : 3
- Dòng ngắn mạch: : 40kA/1s
- Năm đưa vào vận hành : 2016

➤ Máy cắt 110kV MC132:

- Nhà sản xuất : SIEMENS
- Kiểu : 3AP1FG
- Điện áp định mức : 145kV
- Dòng định mức : 3150A
- Tần số định mức : 50Hz
- Số cực : 3
- Dòng ngắn mạch: : 40kA/1s
- Năm đưa vào vận hành : 2016

➤ Dao cách ly DCL 171-7; DCL 171-1; DCL 131-1; DCL 100-9A:

- Nhà sản xuất: : MESA
- Kiểu : AE-85
- Điện áp định mức : 123kV
- Dòng định mức : 1250A
- Tần số định mức : 50Hz
- Số cực : 3
- Dòng ngắn mạch : 40kA/3s
- Năm đưa vào vận hành : 1998

➤ Dao cách ly DCL 112-1; DCL 112-2:

- Nhà sản xuất: : S&S POWER
- Loại : RC 132
- Điện áp định mức : 123kV
- Dòng định mức : 1250A
- Tần số định mức : 50Hz
- Số cực : 3
- Dòng ngắn mạch : 25kA/3s
- Năm đưa vào vận hành : 2003

➤ Dao cách ly DCL 172-7; DCL 172-2;

- Nhà sản xuất: : MESA
- Kiểu : AE-85
- Điện áp định mức : 123kV
- Dòng định mức : 1250A
- Tần số định mức : 50Hz
- Số cực : 3
- Dòng ngắn mạch : 31,5kA/3s
- Năm đưa vào vận hành : 2005

➤ Dao cách ly DCL 100-9B; DCL 132-2;

- Nhà sản xuất: : EFACEC
- Kiểu : SHDT 123
- Điện áp định mức : 123kV
- Dòng định mức : 1250A
- Tần số định mức : 50Hz
- Số cực : 3
- Dòng ngắn mạch : 25kA/3s

- Năm đưa vào vận hành : 2005
- *Biến điện áp TUC11:*
 - Nhà sản xuất : EMEK
 - Kiểu : KGT-125
 - Loại : Ngoài trời, 1 pha, kiểu tụ
 - Điện áp định mức : 123kV
 - Tần số định mức : 50Hz
 - Tỉ số và cấp chính xác : 110/sqrt(3):0,11/sqrt(3):0,11/3kV.
 - Năm đưa vào vận hành : 1998
- *Biến điện áp TUC12:*
 - Nhà sản xuất : ABB
 - Loại : Ngoài trời, 1 pha, kiểu tụ
 - Điện áp định mức : 123kV
 - Tần số định mức : 50Hz
 - Tỉ số và cấp chính xác : 110/sqrt(3):0,11/sqrt(3):0,11/3kV.
 - Năm đưa vào vận hành : 2003
- *Biến điện áp TUI71:*
 - Nhà sản xuất : ABB
 - Loại : Ngoài trời, 1 pha, kiểu tụ
 - Điện áp định mức : 123kV
 - Tần số định mức : 50Hz
 - Tỉ số và cấp chính xác : 110/sqrt(3):0,11/sqrt(3):0,11/3kV.
 - Năm đưa vào vận hành : 2005
- *Biến dòng điện 110kV TII71 (Pha A, B, C):*
 - Nhà sản xuất: : ABB
 - Loại : Ngoài trời, 1 pha
 - Điện áp định mức : 123kV
 - Tần số định mức : 50Hz
 - Tỉ số và cấp chính xác : 800-1000-1200/1-1-1-1A
 - Năm đưa vào vận hành : 2015
- *Biến dòng điện 110kV TII72 (Pha A,B, C):*
 - Nhà sản xuất : TRENCH
 - Loại : Ngoài trời, 1 pha
 - Điện áp định mức : 123kV

- Tần số định mức : 50Hz
- Tỉ số và cấp chính xác : 400-800-1200/1-1-1-1A
- Năm đưa vào vận hành : 2021

➤ *Biến dòng điện 110kV TII12 (Pha A, B, C):*

- Nhà sản xuất: : SIEYUAN
- Loại : Ngoài trời, 1 pha
- Điện áp định mức : 123kV
- Tần số định mức : 50Hz
- Tỉ số và cấp chính xác : 400-800-1200/1-1-1-1A
- Năm đưa vào vận hành : 2024

➤ *Biến dòng điện 110kV TII31, TII32 (Pha A, B, C):*

- Nhà sản xuất: : ABB
- Loại : Ngoài trời, 1 pha
- Điện áp định mức : 123kV
- Tần số định mức : 50Hz
- Tỉ số và cấp chính xác : 300-600/1-1-1-1A
- Năm đưa vào vận hành : 2016

b. Thiết bị phía 22kV

➤ *Tủ máy cắt hợp bộ 24kV ngăn C41 MBA T1, do hãng LG sản xuất, đưa vào vận hành năm 2000, gồm:*

- Tủ lộ tổng : trang bị máy cắt 24kV, 2000A, 25kA/1s.
- Tủ lộ ra : trang bị máy cắt 24kV, 630A, 25kA/1s.
- Tủ lộ ra tụ bù : trang bị máy cắt 24kV, 630A, 25kA/1s.
- Tủ biến điện áp : $22/\sqrt{3}:0,11/\sqrt{3}$ kV.
- Tủ MBA tự dùng, trang bị LBS kết hợp cầu chì: 24kV-200A-25kA/3s.

- Cấp lộ tổng cho MBA T1: sử dụng cáp 24kV Cu/XLPE/PVC 1C-500mm² (3 sợi cho mỗi pha, trong đó có 06 sợi cáp đã cũ, vận hành từ năm 1998, 03 sợi mới được bổ sung trong dự án nâng công suất MBA T1 từ 40 lên 63MVA).

8.2.2 Thông số kỹ thuật chính của các thiết bị lắp mới.

(Xem chi tiết tại Chương 10: Yêu cầu thiết bị thuộc Tập 5: Chỉ dẫn kỹ thuật)

CHƯƠNG 9: GIẢI PHÁP XÂY DỰNG CHÍNH TBA

9.1 Giải pháp tổng mặt bằng và san nền

- Công trình “Đầu tư, cải tạo nâng cấp thiết bị TBA 110kV Long Khánh” xây dựng toàn bộ trong khuôn viên trạm biến áp 110kV Long Khánh hiện hữu (thực hiện thay thế các thiết bị hiện hữu). Do đó, tổng mặt bằng của công trình được sử dụng trên cơ sở tổng mặt bằng trạm biến áp 110kV Long Khánh hiện hữu.

9.2 Giải pháp xây dựng ngoài trời

9.2.1 Giải pháp nhà điều khiển

- Nhà điều khiển là loại nhà một tầng có kích thước 31.2x10.6m với chiều cao tới sàn mái là 3.6m, cao đến nóc là 4.1m.
- Nhà điều hành bao gồm các phòng và các gian chức năng như sau:
 - + Gian đặt tủ hợp bộ trung thế: 4.2m*19.5m.
 - + Phòng điều khiển: 10.6m*11.7m.
 - + Phòng accu: 3.6m*6.4m.
 - + Phòng kho: 4.8m*4.0m.
 - + Phòng vệ sinh: 2.6m*2.4m.
 - + Phòng bếp: 2.6m*2.4m.
 - + Phòng BTS: 4.0m*6.4m.
 - + Phòng hợp: 4.8m*4.0m.
 - + Phòng trung thế: 4.5m*11.6m.
- Hiện trạng nhà điều hành: Nhà điều hành bằng kết cấu BTCT, tường xây gạch, nền nhà không bị sụt lún, tường không bị nứt, đảm bảo an toàn khi vận hành.
- Nhà phân phối 24kV mở rộng là loại nhà một tầng có kích thước 11,8 x 4,7m. Kết cấu chịu lực gồm khung , móng bằng BTCT.
- *Nhà điều khiển đã hoàn thiện trong giai đoạn trước, phạm vi dự án không thực hiện.*

9.2.2 Giải pháp kết cấu xây dựng ngoài trời

a. Hiện trạng

- Toàn bộ phần cột, xà và giá đỡ thiết bị đều làm bằng thép hình mạ kẽm.

b. Giải pháp thực hiện

- Trụ đỡ thiết bị: Tất cả các loại trụ đỡ thiết bị ngoài trời đều dùng thép hình mạ kẽm nhúng nóng, sẽ do Nhà thầu cung cấp thiết bị cung cấp đồng bộ với thiết bị lắp mới và móng thiết bị sau cải tạo.

9.2.3 Giải pháp móng trụ đỡ thiết bị

a. Hiện trạng

- Móng cột, móng thiết bị bằng bê tông cốt thép.

b. Giải pháp thực hiện

❖ Các móng giữ nguyên hiện trạng (thay trụ đỡ, thiết bị)

- Các móng máy biến điện áp TU171, TUC11, TUC12; móng máy cắt 3 pha 172, 112; móng chống sét van 1T1.

- Giải pháp:

- + Giữ nguyên phần móng hiện trạng.
- + Tháo dỡ thu hồi trụ đỡ thiết bị và thiết bị hiện trạng.
- + Gia công trụ đỡ thiết bị cải tạo theo kích thước móng hiện trạng hiện hữu.
- + Lắp đặt trụ đỡ thiết bị và thiết bị theo kích thước móng hiện trạng.

❖ Đối với móng và thiết bị cải tạo:

- Giải pháp chung:

- + Tháo dỡ thu hồi trụ đỡ thiết bị và thiết bị hiện trạng.
- + Cải tạo móng hiện trạng

Bê tông móng phần mở rộng B20, đá 1x2.

Bê tông lót móng phần mở rộng B12,5, đá 4x6.

Thép móng:

- $D < 10$ dùng loại CB240-T, $R_s = 210$ MPa.
- $D \geq 10$ dùng loại CB300-V, $R_s = 260$ Mpa.

+ Cung cấp, lắp đặt trụ đỡ thiết bị và thiết bị theo kích thước móng sau cải tạo.

- Giải pháp chi tiết:

🔧 Móng MTDCCL-110-L1 (2 móng): Móng trụ đỡ dao cách ly 3 pha 132-2;121-2;

+ Móng hiện trạng: Có 6 cổ móng bố trí trên 2 hàng, mỗi hàng 3 cổ, khoảng cách 2 cổ theo phương dài là 2200mm, theo phương ngắn là 800mm.

+ Giải pháp cải tạo:

- Đổ mới 3 cổ móng nằm giữa 6 cổ móng hiện trạng khoảng cách 2 cổ cách nhau 2200mm, đổ bù bản móng nằm trên bản móng hiện trạng kích thước 4900x1100x300mm.
- Lắp mới thêm 4 bulong $\varnothing 24 \times 750$ cho mỗi cổ móng mới.
- Đục xòem cấu kiện cũ khoảng cách 300mm đến 500mm, trên bề mặt cấu kiện cũ đục rãnh lõm độ sâu > 6 mm.
- Làm sạch bề mặt tiếp giáp giữa bê tông cũ và mới sau đó quét phụ gia dầm dính Sikadur 732.

+ Trụ đỡ thiết bị được chế tạo phù hợp với khoảng cách bu lông neo và chi tiết móng đã thiết kế.

✚ Móng MTDCCL-110-L2 (1 móng): Móng trụ đỡ dao cách ly 3 pha 121-1:

+ Móng hiện trạng: Có 6 cổ móng bố trí trên 2 hàng, mỗi hàng 3 cổ, khoảng cách 2 cổ theo phương dài là 2100mm, theo phương ngắn là 1050mm.

+ Giải pháp cải tạo:

- Đổ mới 3 cổ móng nằm giữa 6 cổ móng hiện trạng khoảng cách 2 cổ cách nhau 2200mm, đổ thêm bản móng mới nằm trên bản móng hiện trạng kích thước 4900x1450x300mm.
- Khoan cấy thép bản vào 6 cổ móng hiện trạng và đổ bê tông cho 3 cổ móng và bản móng mới nằm giữa 6 cổ móng hiện trạng. Lắp mới thêm 4 bulong Ø24x750 cho 1 cổ mới.
- Đục xòem cầu kiện cũ khoảng cách 300mm đến 500mm, trên bề mặt cầu kiện cũ đục rãnh lõm độ sâu >6mm.
- Làm sạch bề mặt tiếp giáp giữa bê tông cũ và mới sau đó quét phụ gia dán dính Sikadur 732.

+ Trụ đỡ thiết bị được chế tạo phù hợp với khoảng cách bu lông neo và chi tiết móng đã thiết kế.

✚ Móng MTDCCL-110-L3 (2 móng): Móng trụ đỡ dao cách ly 3 pha 172-2;172-7:

+ Móng hiện trạng: Có 2 cổ móng bố trí trên 1 hàng, khoảng cách 2 cổ theo phương dài là 2500mm.

+ Giải pháp cải tạo:

- Đổ mới 3 cổ móng nằm giữa 2 cổ móng hiện trạng khoảng cách 2 cổ cách nhau 2200mm, đổ thêm bản móng mới nằm trên bản móng hiện trạng kích thước 4900x1700x300mm.
- Khoan cấy thép bản vào 6 cổ móng hiện trạng và đổ bê tông cho 3 cổ móng và bản móng mới nằm giữa 6 cổ móng hiện trạng. Lắp mới thêm 4 bulong Ø24x750 cho 1 cổ mới.
- Đục xòem cầu kiện cũ khoảng cách 300mm đến 500mm, trên bề mặt cầu kiện cũ đục rãnh lõm độ sâu >6mm.
- Làm sạch bề mặt tiếp giáp giữa bê tông cũ và mới sau đó quét phụ gia dán dính Sikadur 732.

+ Trụ đỡ thiết bị được chế tạo phù hợp với khoảng cách bu lông neo và chi tiết móng đã thiết kế.

✚ Móng MTĐCL-110-L4 (3 móng): Móng trụ đỡ dao cách ly 3 pha 171-1;171-7;131-1:

+ Móng hiện trạng: Có 2 cổ móng cách nhau 3000mm.

+ Giải pháp cải tạo:

- Khoan cấy thép dầm vào 2 cổ móng hiện trạng và đổ bê tông cho 1 cổ móng và dầm móng mới nằm giữa 2 cổ móng hiện trạng. Lắp mới thêm 8 bulong Ø14x750 cho 1 cổ mới.
- Đục xòem cấu kiện cũ khoảng cách 300mm đến 500mm, trên bề mặt cấu kiện cũ đục rãnh lõm độ sâu >6mm.
- Làm sạch bề mặt tiếp giáp giữa bê tông cũ và mới sau đó quét phụ gia bám dính Sikadur 732.

+ Trụ đỡ thiết bị được chế tạo phù hợp với khoảng cách bu lông neo và chi tiết móng đã thiết kế.

✚ Móng MTĐ D-NT (05 móng): Móng tủ đầu dây ngoài trời

- Móng tủ đầu dây ngoài trời được xây dựng mới bằng bê tông cốt thép, bản thành dày 150mm, bản đáy dày 120mm.

9.2.4 Giải pháp mương cáp

a. Hiện trạng

- Mương cáp nhị thứ hiện hữu được xây dựng và đưa vào sử dụng năm 1998. Phần tấm đan mương cáp nhị thứ bị mục, bề không đảm bảo an toàn vận hành.

b. Giải pháp

- Cải tạo thay thế tấm đan mương cáp nhị thứ hiện hữu bằng tấm đan được làm bằng BTCT dày 60mm, kích thước phù hợp với từng loại mương cáp (Chi tiết xem Bản vẽ LK-XD-03,04 Tập 2-Bản vẽ).
- Tấm đan được bo cạnh bằng thép L60x60x4.
- Tấm đan sử dụng bê tông B15, đá 1x2.
- Cốt thép theo TCVN 1651-2018:
 - $D < 10$ dùng loại CB240-T, $R_s = 210$ MPa.
 - $D \geq 10$ dùng loại CB300-V, $R_s = 260$ Mpa.

9.2.5 Giải pháp đường nội bộ trong trạm

- Hệ thống đường nội bộ trong trạm đã được xây dựng hoàn chỉnh.
- Bề rộng mặt đường 4m, 3.5m.
- Đường có độ dốc ngang 1%.

- Hệ thống đường phục vụ việc vận chuyển thiết bị và dùng để liên kết các khu vực trong trạm, bố trí theo mạng hình vòng để đảm bảo theo yêu cầu của cơ quan PCCC. Đường nội bộ không bị nứt, không bị lún, nứt. Đảm bảo khả năng an toàn.

CHƯƠNG 10: PHƯƠNG ÁN PHÒNG CHỐNG CHÁY NỔ

10.1 Tổng quát

Trạm 110kV Long Khánh đã được trang bị hệ thống báo cháy tự động, các dụng cụ chữa cháy đặt trong phòng điều khiển của nhà điều hành, phòng phân phối và ngoài sân trạm, báo động chữa cháy bằng hệ thống âm thanh, đèn nhấp nháy.

- Hệ thống chữa cháy cho các thiết bị điện dùng bình khí Dioxit cacbon (CO₂).
- Hệ thống chữa cháy dầu dùng các bình bột hóa học, cát khô...
- Hệ thống chữa cháy MBA 110kV dùng cát, bình bột, bình CO₂.
- Máy biến áp lực có trang bị hệ thống bảo vệ chống cháy nổ bên trong máy ngay khi mới bắt đầu xuất hiện cháy nhỏ, khi đó áp lực dầu trong máy tăng lên, các dấu hiệu cháy phát sinh.
- Hệ thống bảo vệ áp lực và nhiệt độ dầu trong MBA tác động sẽ cô lập nguy cơ cháy và phát tín hiệu báo cháy.
- Phương tiện phòng cháy và chữa cháy tại trạm bao gồm:
 - + Phương tiện chữa cháy thông dụng: bình chữa cháy các loại.
 - + Chất chữa cháy gốc nước, chất tạo bọt chữa cháy.
 - + Thiết bị thuộc hệ thống báo cháy: Tủ trung tâm báo cháy, đầu báo cháy các loại, chuông báo cháy, đèn báo cháy, nút ấn báo cháy.
 - + Đèn chỉ dẫn thoát nạn, đèn chiếu sáng sự cố.
 - + Quần, áo, mũ, ủng, găng tay chữa cháy chuyên dụng
- Ngoài ra, trạm 110kV Long Khánh đã được trang bị hệ thống chữa cháy bằng nước cho MBA 63MVA theo quy định.

Kết luận: Hệ thống phòng cháy chữa cháy của trạm đã được đầu tư hoàn thiện và được thẩm duyệt về PCCC trong giai đoạn trước, giai đoạn này không thực hiện gì thêm.

10.2 Các phương án về PCCC

- Khi có cháy nổ do sự cố, phát sinh nguồn nhiệt và nguồn khói, các hệ thống thiết bị báo cháy tự động và bằng tay sẽ phát tín hiệu báo cháy bằng hệ thống còi báo cháy.
- Khi có cháy nổ do sự cố chạm chập về điện, do sét đánh vào hệ thống bảo vệ relay sẽ tác động ngay để cô lập nguồn điện dẫn đến phần tử bị cháy.
- Khi có cháy nổ do lửa, do dầu lan cục bộ bắt cháy riêng rẽ dùng bình bột, và bình CO₂ dập lửa cục bộ và khởi động hệ thống PCCC cho MBA lực 110kV ở khu vực bị hỏa hoạn.
- Nhân viên trực có nhiệm vụ điện thoại cho lực lượng cứu hỏa địa phương (Cảnh sát PCCC của thành phố và khu vực), để thuê xe cứu hỏa và lực lượng chữa cháy chuyên nghiệp của địa phương tới hỗ trợ chữa cháy.
- Huấn luyện nghiệp vụ đội PCCC cho đơn vị vận hành trạm, và thực tập phương án chữa cháy tại chỗ cho đội PCCC ở trạm.

-
- Quản lý và duy trì hoạt động thường xuyên của đội PCCC cơ sở tại trạm.
 - Luôn kiểm tra an toàn hệ thống báo cháy và thiết bị chữa cháy trong trạm.
 - Sử dụng các phương tiện cứu hỏa tại chỗ như: cát, bình bột, bình CO₂, hệ thống điều khiển chữa cháy trung tâm... để hạn chế hỏa hoạn.
 - Hướng dẫn lực lượng chữa cháy địa phương (theo sơ đồ cứu hỏa) thực hiện cứu hỏa có hiệu quả, nhanh chóng.

CHƯƠNG 11: PHƯƠNG ÁN BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG

11.1 Cơ sở thực hiện

- Luật Xây dựng số 50/2014/QH13 ban hành ngày 18/6/2014 và Luật số 62/2020/QH14 ban hành ngày 17/6/2020 về việc sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật xây dựng;
- Luật Bảo vệ môi trường số 72/2020/QH14 ban hành ngày 17/11/2020;
- Luật Điện lực số 61/2024/QH15 ban hành ngày 30/11/2024;
- Nghị định số 08/2022/NĐ-CP ngày 10/01/2022 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều của Luật bảo vệ môi trường;
- Nghị định số 05/2025/NĐ-CP ngày 06/01/2025 của Chính phủ sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 08/2022/NĐ-CP ngày 10/01/2022 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều của Luật bảo vệ môi trường;
- Căn cứ Nghị định số 175/2024/NĐ-CP ngày 30/12/2024 của Chính phủ về quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật Xây dựng về quản lý hoạt động xây dựng;
- Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT ngày 10/01/2022 của Bộ Tài nguyên và Môi trường quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật bảo vệ môi trường;
- Thông tư số 36/2015/TT-BTNMT ngày 30/06/2015 của Bộ Tài nguyên và Môi trường về quản lý chất thải nguy hại;
- Thông tư số 01/2023/TT-BTNMT ngày 13/3/2023 của Bộ Tài nguyên và Môi trường V/v Ban hành quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng môi trường xung quanh;

11.2 Phương pháp thực hiện

11.2.1 Đánh giá tác động môi trường

- Phạm vi dự án chỉ thực hiện thay thế các thiết bị bên trong TBA 110kV Long Khánh hiện hữu đã vận hành lâu năm, đã xuống cấp, thường xuyên xảy ra các tình trạng bất thường hư hỏng. Khối lượng công việc xây dựng nhỏ. Đối với các thiết bị thay thế mới trong trạm Long Khánh, các tác nhân ảnh hưởng đến môi trường như về độ ồn và ảnh hưởng điện từ trường tốt hơn các thiết bị hiện hữu (do đã vận hành lâu năm).
- Do đó, công trình này ít tác động với môi trường.

11.2.2 Các phương án bảo vệ môi trường

- Đơn vị thi công có trách nhiệm thu dọn, làm sạch và hoàn trả lại mặt bằng mà trong quá trình thi công đã bị hư hại hoặc chiếm dụng.
- Vệ sinh công trường: quét sạch các khu vực, gom dọn các bề mặt; chuyên chất thải, xà bần, vật liệu thừa, rác và các thiết bị xây dựng ra khỏi công trường, vứt bỏ theo cách thức được quy định, không đốt hoặc chôn.

- 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 quang 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 khi nghiệm thu đóng điện.

CHƯƠNG 12: TỔNG MỨC ĐẦU TƯ

12.1 Tóm tắt tổng mức đầu tư

12.1.1 Tổng mức đầu tư của dự án

STT	KHOẢN MỤC CHI PHÍ	KÝ HIỆU	THÀNH TIỀN
1	CHI PHÍ XÂY DỰNG	G _{XL}	2.953.865.746
2	CHI PHÍ THIẾT BỊ	G _{TB}	12.061.116.472
3	CHI PHÍ QUẢN LÝ DỰ ÁN	G _{QLDA}	293.552.479
4	CHI PHÍ TƯ VẤN ĐẦU TƯ XÂY DỰNG	G _{TV}	932.507.889
5	CHI PHÍ KHÁC	G _K	1.258.034.288
6	CHI PHÍ DỰ PHÒNG	G _{DP}	1.899.209.620
TỔNG CỘNG			19.398.286.494

- Phần chi tiết của Tổng mức đầu tư được lập trong Tập 4.2 “Tổng dự toán” đi kèm với đề án này.

12.1.2 Nguồn vốn đầu tư

- Dự kiến nguồn vốn đầu tư công trình là: Vốn vay thương mại và vốn KHCB của Tổng công ty Điện lực miền Nam (theo Tờ trình số 1027/KHVT ngày 06/8/2025).

12.2 Phân tích kinh tế - tài chính

12.2.1 Cơ sở phân tích kinh tế - tài chính

Quá trình phân tích KTTC của công trình được thực hiện trên các cơ sở sau:

- Quyết định số 2014/QĐ-BCN của Bộ Công Nghiệp ngày 13/6/2007 ban hành quy định tạm thời nội dung tính toán phân tích kinh tế, tài chính đầu tư và khung giá mua bán điện các dự án nguồn điện.
- Căn cứ Quyết định số 4211/2002/QĐ-BCN của Bộ Công Nghiệp ngày 30/9/2002 hướng dẫn tạm thời về nội dung phân tích kinh tế, tài chính của dự án đầu tư các công trình điện.

Phương pháp đánh giá được dùng ở đây là phương pháp "đánh giá các dự án đầu tư dùng trong công nghiệp" do UNIDO đưa ra.

Cụ thể, việc đánh giá được thông qua các chỉ tiêu hiệu quả tổng hợp sau:

- + NPV - Giá trị hiện tại của lãi.
- + IRR - Hệ số hoàn vốn nội tại.
- + B/C - Tỷ số giữa giá trị hiện tại của lợi ích và chi phí.

+ Bảng phân tích khả năng trả nợ.

- 1- Tỷ suất hoàn vốn nội tại kinh tế (EIRR) hoặc tài chính (FIRR) là suất lợi tức mà tại đó dòng hiệu ích (B) và chi phí (C) bằng nhau trong suốt quá trình dự án:

$$NPV = \sum(B_t - C_t)(1+i)^{-t}$$

Trong đó:

- B_t : Tổng dòng hiệu ích năm thứ t.
 - C_t : Tổng dòng chi phí năm thứ t.
 - n : Đời sống kinh tế công trình.
 - i : Tỷ suất tính toán EIRR hoặc FIRR.
- 2- Giá trị lợi nhuận ròng hiện tại NPV là tổng hiệu số giữa dòng hiệu ích và chi phí đã được chiết khấu với tỷ lệ chiết khấu cho trước. Công trình được coi là hiệu quả nếu NPV > 0.
 - 3- Tỷ suất lợi nhuận ròng: Là tỷ số giữa NPV với vốn đầu tư qui đổi. Công trình được coi là hiệu quả khi tỷ suất này lớn hơn 1.
 - 4- Tỷ số hiệu ích - chi phí B/C: Là tỷ số giữa dòng hiệu ích và dòng chi phí trong suốt đời sống kinh tế dự án với tỷ suất chiết khấu cho trước. Công trình được coi là hiệu quả khi tỷ suất này lớn hơn 1.
 - 5- Thời gian hoàn vốn: Đối với phân tích tài chính, cần phải xác định lịch trình và thời gian trả nợ hết vốn vay thông qua các khoản thu được từ công trình, căn cứ vào bảng cân bằng thu - chi về tài chính.
 - 6- Phân tích độ nhạy: Cần xem xét thêm tài chính - kinh tế của công trình sẽ biến đổi ra sao khi các thông số đầu vào bị biến đổi bất lợi. Đối với các công trình lưới điện thì các thông số đó là vốn đầu tư tăng, tỷ suất vay lãi ngân hàng tăng hoặc năng lượng điện bán giảm.

12.2.2 Đánh giá kinh tế - phân tích tài chính

- 1- Mục đích đánh giá kinh tế - phân tích tài chính:

Đánh giá kinh tế - phân tích tài chính công trình nhằm tính toán toàn bộ hiệu quả và chi phí công trình trên quan điểm của chủ đầu tư công trình. Qua đó đánh giá khả năng thực hiện về mặt thương mại của đề án, xem xét mức độ sinh lợi của công trình có đủ đảm bảo khả năng hoàn vốn (cả gốc lẫn lãi) hay không với các điều kiện vay vốn của ngân hàng. Qua đó kiến nghị một số điều kiện để dự án có thể bảo đảm được về mặt tài chính.

- 2- Các dữ liệu tính toán

+ **Tổng mức đầu tư:** Tổng mức đầu tư đưa vào phân tích kinh tế tài chính là: **19.398.286.494 đồng.**

+ **Nguồn vốn:** Dự kiến công trình được đầu tư bằng nguồn vốn vay tín dụng thương mại và khấu hao cơ bản.

+ Theo Quyết định số 4211/2002/QĐ-BCN ngày 30/9/2002 của Bộ Công nghiệp, chi phí O&M được tính theo % của tổng vốn đầu tư. Trong đề án này chi phí O&M lấy theo % vốn đầu tư của dự án.

+ Các loại thuế.

Các loại thuế thực hiện theo chính sách thuế được nhà nước ban hành và áp dụng là thuế giá trị gia tăng và thuế thu nhập doanh nghiệp:

- Thuế giá trị gia tăng (VAT) tính bằng 10% phần chênh lệch giữa doanh thu bán điện và chi phí mua điện đầu nguồn.
- Thuế thu nhập doanh nghiệp được tính bằng 20% lợi nhuận (theo quy định tại điều 11 của thông tư 78/2014/TT-BTC).
- Thời gian tính toán: Dựa vào kinh nghiệm tuổi thọ kỹ thuật và tham khảo quy định đời sống dự án đưa vào tính toán, tuổi thọ kinh tế tính toán cho dự án này là 20 năm.

Kết quả tính toán:

Các chỉ tiêu	Chỉ tiêu tài chính	Chỉ tiêu kinh tế - xã hội	Tính toán độ nhạy		
			Vốn đầu tư tăng 10%	Điện thương phẩm giảm 10%	Vốn đầu tư tăng 10% và điện thương phẩm giảm 10%
Giá trị hiện tại ròng NPV (triệu đồng)	6.502	16.130	4.563	6.300	4.360
Tỷ suất sinh lợi nội tại IRR	12,00%	19,28%	10,38%	11,82%	10,23%
Tỷ số lợi ích/Chi phí B/C	1,24	1,91	1,15	1,23	1,15
Thời gian hoàn vốn Thv	13 năm 8 tháng	9 năm 1 tháng	15 năm 6 tháng	13 năm 10 tháng	15 năm 8 tháng

Đánh giá hiệu quả dự án: (NPV > 0; B/C > 1; FIRR > hệ số chiết khấu)

Nếu đứng trên quan điểm lợi ích kinh tế của ngành điện, Nhận thấy khả năng đảm bảo kinh doanh có hiệu quả là rất cao.

+ Nếu điều kiện đầu tư hoặc kinh doanh trong điều kiện bình thường hoặc nếu có biến động tăng trong quy mô đầu tư 10% cộng với lượng điện năng bán giảm 10% thì các chỉ tiêu tài chính đều đảm bảo.

+ Như vậy, sau khi dự án ra đời đảm bảo đúng các chỉ tiêu kinh tế xã hội đề ra thì hiệu quả tài chính của dự án lưới điện đều được bảo đảm.

CHƯƠNG 13: PHƯƠNG THỨC QUẢN LÝ DỰ ÁN VÀ KẾ HOẠCH ĐẦU THẦU

13.1 Tiến độ thực hiện dự án

- Tiến độ triển khai dự án theo Quyết định số 326/QĐ-PCĐN ngày 15/02/2025 của Công ty TNHH MTV Điện lực Đồng Nai về việc phê duyệt tiến độ tổng thể thực hiện dự án “ Đầu tư, cải tạo nâng cấp thiết bị TBA 110kV Long Khánh”.

Bảng dự kiến tiến độ thực hiện dự án

Stt	Tên Công Việc	Thời gian thực hiện (Tháng)											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	Lập BCKTKT	—											
2	Đấu Thầu & ký hợp đồng		—										
3	Cung cấp Thiết Bị			—									
4	Thi công xây dựng				—								
5	Lắp đặt thiết bị						—						
6	Nghiệm thu								—				

13.2 Hình thức quản lý dự án

- Chủ đầu tư : Công ty Điện lực Đồng nai
- Ban Quản lý dự án: Ban Quản lý dự án lưới điện Đồng Nai
- Đơn vị Tư vấn Thiết kế: Công ty TNHH Tư vấn Xây dựng 78.
- Đơn vị cung cấp thiết bị: Thực hiện đấu thầu rộng rãi.
- Đơn vị xây lắp: Thực hiện đấu thầu rộng rãi.
- Đơn vị giám sát: Thực hiện đấu thầu rộng rãi.

13.3 Kế hoạch đấu thầu

13.3.1 Phân chia gói thầu

Căn cứ qui mô dự án có thể phân chia thành hai gói thầu chính như sau :

- Gói thầu cung cấp vật tư và thiết bị: Tổng công ty mua sắm tập trung và cấp phát để triển khai.
- Gói thầu cung cấp vật tư và xây lắp TBA.
- Phương thức đấu thầu dự kiến như sau:
- Gói thầu cung cấp vật tư và xây lắp TBA: đấu thầu trong nước rộng rãi.

13.3.2 Dự trù phương thức đấu thầu

Phương thức đấu thầu có các dạng sau:

- Đấu thầu 1 giai đoạn: áp dụng đối với dự án nhỏ.
- Đấu thầu 2 giai đoạn: áp dụng đối với dự án lớn, phức tạp về mặt công nghệ và kỹ thuật. Giai đoạn 1 nộp hồ sơ đề xuất kỹ thuật. Giai đoạn 2 nộp hồ sơ dự thầu hoàn chỉnh (bao gồm các đề xuất kỹ thuật).
- Đấu thầu 1 túi hồ sơ: phương án kỹ thuật và tài chính cho vào cùng một phong bì.
- Đấu thầu 2 túi hồ sơ: đề xuất kỹ thuật và tài chính cho vào 2 phong bì riêng biệt nhưng nộp cùng một thời điểm. Đánh giá kỹ thuật trước, tài chính sau, những nhà thầu nào đạt yêu cầu về kỹ thuật mới được mời vào mở túi hồ sơ về tài chính và thương thảo hợp đồng.
- Vì đây là công trình nhỏ nên đề nghị chọn phương thức đấu thầu 1 giai đoạn, 1 túi hồ sơ cho mỗi gói.

CHƯƠNG 14: KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

14.1 Kết luận

Qua phân tích và đánh giá hiện trạng vận hành trạm 110kV Long Khánh như trên, việc đầu tư công trình “Đầu tư, cải tạo, nâng cấp thiết bị TBA 110kV Long Khánh” là cần thiết nhằm các mục đích:

- Thay thế các thiết bị đã vận hành lâu năm, đã xuống cấp, thường xuyên xảy ra các tình trạng bất thường hư hỏng, mặc dù đã qua nhiều lần sửa chữa nhưng vẫn không khắc phục được triệt để, có nguy cơ ảnh hưởng đến vận hành cung cấp điện trong tương lai.
- Đảm bảo cung cấp điện an toàn, tin cậy và liên tục.
- Ngăn ngừa các sự cố do hư hỏng thiết bị.
- Tăng cường khả năng mang tải của thiết bị để đáp ứng tiêu chí N-1.

14.2 Kiến nghị

Kiến nghị Công ty Điện lực Đồng Nai xem xét sớm phê duyệt BCKTKT để có cơ sở triển khai các bước tiếp theo, đưa công trình vào vận hành an toàn, đúng tiến độ, đáp ứng kịp thời nhu cầu phát triển phụ tải nhằm thúc đẩy phát triển kinh tế khu vực.

BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG CHÍNH

CÔNG TRÌNH: ĐẦU TƯ, CẢI TẠO NÂNG CẤP THIẾT BỊ TBA 110KV LONG KHÁNH

STT	Tên thiết bị, vật liệu qui cách	Đơn vị	Số lượng
(1)	(2)	(3)	(4)
I	Thiết bị 110kV ngoài trời		
1	Máy cắt 3 pha 123kV - 1250A – 31,5kA/1s; kèm: 1) Kẹp cực thiết bị phù hợp dây 2xACSR400mm2 2) Giá đỡ thép. 3) Bình khí SF6 nạp lần đầu.	bộ	2
2	Dao cách ly 3 pha 123kV - 1250A – 31,5kA/1s; hai lưỡi tiếp đất; kèm: 1) Kẹp cực thiết bị phù hợp dây 2xACSR400mm2 2) Giá đỡ thép.	bộ	2
3	Dao cách ly 3 pha 123kV - 1250A – 31,5kA/1s; hai lưỡi tiếp đất; kèm: 1) Kẹp cực thiết bị phù hợp dây ACSR400mm2 2) Giá đỡ thép.	bộ	2
4	Dao cách ly 3 pha 123kV - 1250A – 31,5kA/1s; một lưỡi tiếp đất; kèm: 1) Kẹp cực thiết bị phù hợp dây 2xACSR400mm2 2) Giá đỡ thép.	bộ	4
5	Biến điện áp 1 pha 123kV – 31,5kA/1s; 110/ $\sqrt{3}$ -0,11/ $\sqrt{3}$ -0,11/ $\sqrt{3}$ -0,11/ $\sqrt{3}$ kV kèm: 1) Kẹp cực thiết bị phù hợp dây ACSR400mm2 2) Giá đỡ thép.	bộ	7
6	Chống sét van 1 pha 96kV-10kA-CL.3; kèm: 1) Bộ đếm sét 2) Kẹp cực thiết bị phù hợp dây ACSR-400mm2 3) Giá đỡ thép.	bộ	3
II	Tủ hợp bộ 24kV		
1	Tủ máy cắt tổng 22kV	tủ	1
2	Tủ biến điện áp thanh cái 22kV	tủ	1
3	Tủ LBS lộ ra tự dùng 22kV	tủ	1
4	Tủ máy cắt lộ ra cáp ngầm 22kV	tủ	4
5	Tủ dao cắt 22kV	tủ	1
6	Vật tư và nhân công kết nối giàn tủ hiện hữu C42 với giàn tủ C41 thay mới (liên kết bằng thanh cái cứng).	t.bộ	1
III	* Tủ điều khiển và bảo vệ		
1	Tủ điều khiển và bảo vệ ngăn đường dây (không bao gồm rơ le F87L, F67)	tủ	2
2	Tủ điều khiển và bảo vệ ngăn MBA (không bao gồm rơ le F87T, F67, F50)	tủ	1
3	Tủ điều khiển và bảo vệ ngăn MBA (không bao gồm rơ le F67, F50)	tủ	1
4	Tủ điều khiển và bảo vệ ngăn phân đoạn (không bao gồm rơ le F87B)	tủ	1
5	Tủ đấu dây trung gian MK	tủ	5

BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG CHÍNH
CÔNG TRÌNH: ĐẦU TƯ, CẢI TẠO NÂNG CẤP THIẾT BỊ TBA 110KV LONG KHÁNH

STT	Tên thiết bị, vật liệu qui cách	Đơn vị	Số lượng	Ghi chú
B	VẬT LIỆU			
I	Dây dẫn và phụ kiện phía 110kV			
1	Dây dẫn nhôm trần lõi thép ACSR400	mét	774	
2	Dây chống sét TK70	mét	50	
3	Chuỗi sứ néo 110kV cho dây 2xACSR400	Chuỗi	12	
4	Chuỗi sứ đỡ 110kV cho dây 2xACSR400	Chuỗi	12	
5	Chuỗi néo dây TK70	cái	4	
6	Kẹp rẽ nhánh chữ T cho dây ACSR400 - ACSR400	cái	14	
7	Kẹp rẽ nhánh chữ T cho dây ACSR240 - ACSR400	cái	12	
8	Kẹp rẽ nhánh chữ T cho dây 2xACSR400 - ACSR400	cái	14	
9	Kẹp cực cho máy cắt 123kV (KC-CB-2xACSR400)	cái	6	
10	Kẹp cực cho máy cắt 123kV (KC-CB-ACSR400)	cái	12	
11	Kẹp cực cho biến dòng điện 123kV (KC-TI-2xACSR400)	cái	18	
12	Kẹp cực cho biến dòng điện 123kV (KC-TI-ACSR400)	cái	12	
13	Kẹp cực cho biến điện áp 123kV (KC-TU-ACSR400)	cái	1	
14	Kẹp cực cho chống sét van 110kV (KC-SA-ACSR400)	cái	9	
15	Kẹp định vị dây 2xACSR-400	cái	87	
II	Cáp lực và dây dẫn			
1	Cáp lực 24kV CXV/S/DATA 1x500 mm ²	m	162	
2	Đầu cáp 24kV trong nhà 1Cx500mm ²	bộ	6	
3	Đầu cáp 24kV ngoài trời 1Cx500mm ²	bộ	6	
III	Cáp nguồn và cáp điều khiển			
1	Cáp 0.6/1kV CVV/FR 2x2.5mm ²	m	870	
2	Cáp 0.6/1kV CVV/FR 2x4mm ²	m	770	
3	Cáp 0.6/1kV CVVS/FR- 4x2.5mm ²	m	800	
4	Cáp 0.6/1kV CVVS/FR- 4x4mm ²	m	2.550	
5	Cáp 0.6/1kV CVVS/FR- 7x1.5mm ²	m	1.100	
6	Cáp 0.6/1kV CVVS/FR- 12x1.5mm ²	m	900	
7	Cáp 0.6/1kV CVVS/FR- 19x1.5mm ²	m	1.590	
8	Phụ kiện: đầu cosse, nhãn cáp, dây rút, Gen chữ,....trọn bộ	bộ	1	
IV	Vật liệu cho lưới nối đất, chống sét			
1	Dây đồng trần Cu-120mm ²	m	160	
2	Dây đồng bọc Cu-50mm ²	m	68	
3	Dây đồng bọc Cu-C95mm ²	m	41	
4	Dây đồng bọc Cu-120mm ²	m	222	
5	Hàn chữ T120-120 (hàn ngã ba) - Cadwell	mỗi	47	
7	Hàn chữ T50-120 (hàn ngã ba) - Cadwell	mỗi	5	
8	Đầu cốt đồng- nhôm dây Cu 50mm ²	Bộ	55	
9	Đầu cốt đồng- nhôm dây Cu 95mm ²	Bộ	19	
10	Đầu cốt đồng- nhôm dây Cu 120mm ²	Bộ	144	
11	Bu lông-đai ốc-vòng đệm M12x50	Bộ	162	

BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG CHÍNH
CÔNG TRÌNH: ĐẦU TƯ, CẢI TẠO NÂNG CẤP THIẾT BỊ TBA 110KV LONG KHÁNH

STT	Tên thiết bị, vật liệu qui cách	Đơn vị	Số lượng	Ghi chú
V	Các loại ống bảo vệ dây cáp điện			
1	Ống PVC D168x4,3mm luồn cáp nhị thứ	m	20	
2	Ống PVC D90x3,8mm luồn cáp nhị thứ	m	31	
3	Ống PVC D60x3,5mm luồn cáp nhị thứ	m	174	
4	Trọn bộ phụ kiện gồm Co, lơi , ... nối ống.	T.bộ	1	
C	PHẦN XÂY DỰNG			
1	Giá đỡ máy cắt	Bộ	2	Giá đỡ được cấp theo thiết bị và phù hợp với móng MC hiện hữu
2	Cải tạo móng dao cách ly	Móng	8	
3	Giá đỡ dao cách ly	Bộ	8	Giá đỡ được cấp theo thiết bị và phù hợp với móng DCL sau cải tạo
4	Giá đỡ biến điện áp	Bộ	7	Giá đỡ được cấp theo thiết bị và phù hợp với móng TU hiện hữu
5	Giá đỡ chống sét van	Bộ	3	Giá đỡ được cấp theo thiết bị và phù hợp với móng CSV hiện hữu
6	Cải tạo tấm đan mương cáp ngoài trời	t/bộ	1	
7	Móng tủ đấu dây	Móng	5	
D	Phần tháo dỡ thu hồi, lắp lại			
D.1	Thiết bị			
1	Tháo dỡ thu hồi Tủ rơ le bảo vệ (RP1, EF03, TR2)	tủ	3	
2	Tháo dỡ thu hồi Tủ điều khiển (CP1, CP2, CP4, CP5, ES03)	tủ	5	
3	Tháo dỡ thu hồi Tủ lộ tổng 22kV; 431	tủ	1	
4	Tháo dỡ thu hồi Tủ biến điện áp 22kV; TD41-1	tủ	1	
5	Tháo dỡ thu hồi Tủ lộ ra MBA tự dòng 22kV; TUC41	tủ	1	
6	Tháo dỡ thu hồi Tủ lộ ra xuất tuyến 22kV; 471-477	tủ	4	
7	Tháo dỡ thu hồi Tủ nối thanh cái	tủ	1	
8	Tháo dỡ lắp lại Rơ le F87L	Bộ	1	
9	Tháo dỡ lắp lại Rơ le F87T	Bộ	1	
10	Tháo dỡ lắp lại Rơ le F67	Bộ	3	
11	Tháo dỡ lắp lại Rơ le F50	Bộ	3	
12	Tháo dỡ lắp lại Rơ le F21	Bộ	1	
13	Tháo dỡ thu hồi MC 110kV	Bộ	2	
14	Tháo dỡ thu hồi DCL 110kV	Bộ	10	
15	Tháo dỡ thu hồi TU 110kV	Bộ	7	
16	Tháo dỡ thu hồi CSV 110kV	Bộ	3	
D.2	Vật tư			
1	Tháo dỡ thu hồi Dây dẫn nhôm trần ACSR400	mét	699	
2	Tháo dỡ thu hồi Dây chống sét TK70	mét	50	

BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG CHÍNH
CÔNG TRÌNH: ĐẦU TƯ, CẢI TẠO NÂNG CẤP THIẾT BỊ TBA 110KV LONG KHÁNH

STT	Tên thiết bị, vật liệu qui cách	Đơn vị	Số lượng	Ghi chú
3	Tháo dỡ thu hồi Chuỗi sứ néo 110kV	Chuỗi	36	
4	Tháo dỡ thu hồi Chuỗi sứ đỡ 110kV	Chuỗi	18	
5	Tháo dỡ thu hồi Chuỗi néo dây TK70	Chuỗi	4	
6	Tháo dỡ sứ đứng 110kV	bộ	3	
7	Tháo dỡ thu hồi cáp lực 24kV CXV/S/DATA 1x500 mm ²	m	162	
8	Tháo dỡ thu hồi cáp nhị thứ các loại	m	8.580	

**BẢNG THỐNG KÊ TỔNG HỢP KHỐI LƯỢNG
CÔNG TRÌNH: ĐẦU TƯ, CẢI TẠO NÂNG CẤP THIẾT BỊ TBA 110KV LONG KHÁNH**

Hạng mục: SCADA

STT	Tên thiết bị, vật liệu	Đơn vị	Số lượng	Ghi chú
I	Thiết bị SCADA			
1	Ethernet Switch 24 port	Bộ	1	
2	Tủ thông tin (không bao gồm thiết bị)	Tủ	1	
3	Giá phân phối quang ODF-24FO lắp trong tủ rack 19"	Bộ	6	
4	Trọn bộ phụ kiện lắp đặt, đấu nối, TNHC, ... hoàn thiện hệ thống.	T.bộ	1	
5	Công tác di dời lắp đặt các thiết bị từ tủ thông tin hiện hữu sang tủ thông tin mới, thu hồi tủ thông tin cũ.	T.bộ	1	
II	Vật liệu SCADA			
1	Cáp mạng Cat5e có bọc giáp chống nhiễu	m	260	
2	Dây nhảy quang Multimode (sợi 40m)	sợi	14	Đầu các thiết bị lắp mới
3	Dây nhảy quang Multimode (sợi 15m)	sợi	6	Đầu các thiết bị lắp mới
4	Dây nhảy quang Multimode (sợi 10m)	sợi	6	Đầu các thiết bị lắp mới
5	Dây nhảy quang Singlemode (sợi 5m)	sợi	50	Đầu thông tin tủ COM thay mới
6	Dây nhảy quang Singlemode (sợi 30m)	sợi	4	Đầu nối F87L
7	Ống HDPE phi 21 bảo vệ cáp quang và cáp mạng	m	352	
8	Phụ kiện: bao gồm tất cả các vật tư, phụ kiện để thi công và TNHC hoàn thiện	lô	1	

**BẢNG TỔNG HỢP KHỐI LƯỢNG TÍNH TOÁN CHỈNH ĐỊNH RƠ LE
CÔNG TRÌNH: ĐẦU TƯ, CẢI TẠO NÂNG CẤP THIẾT BỊ TBA 110KV LONG KHÁNH**

SHĐM	Nội dung công việc	Đơn vị	Số lượng
I	điện, thiết lập mô hình tính toán và tính toán cấp 110kV		
A.1101	KT, HC, bổ sung cơ sở dữ liệu nguồn, phụ tải điện	bộ	1
A.1102	Thiết lập mô hình tính toán kết nối lưới	bộ	1
II	Tính toán chế độ vận hành hệ thống cấp 110kV		
B.1111	Tính toán quá trình quá độ	Hệ thống	1
B.1112	Tính toán chế độ xác lập, ngắn mạch, ổn định	Hệ thống	1
B.1113	Tính toán chế độ đóng điện	Hệ thống	1
B.1114	Tính toán giới hạn truyền tải	Hệ thống	1
III	Tính toán chế độ vận hành thiết bị cấp 110kV		
B.1123	Tính toán chế độ vận hành máy cắt, thanh cái thứ nhất	thiết bị	1
B.1123	Tính toán chế độ vận hành máy cắt, thanh cái thứ hai	thiết bị	1
III	Tính toán chỉnh định relay bảo vệ cấp điện áp 110kV		
C.1101	Bảo vệ khoảng cách cho đường dây (21)	chức năng	1
C.1103	Quá dòng pha/thứ tự không, không hướng và có hướng (50/50N, 51/51N, 67/67N)	chức năng	8
C.1104	Bảo vệ điện áp (59/27)	chức năng	6
C.1105	Bảo vệ so lệch MBA (87T)	chức năng	1
C.1106	Tự đóng lại (79)	chức năng	4
C.1107	Kiểm tra điện áp/ đồng bộ (25)	chức năng	2
C.1108	Bảo vệ tổng trở cao dùng cho bảo vệ trung tính MBA ... (64REF)	chức năng	1
C.1110	Chống từ chối máy cắt (50BF)	chức năng	7
C.1111	Bảo vệ quá tải nhiệt MBA (49)	chức năng	1
C.1112	Ghi sự cố trong relay kỹ thuật số (FR)	chức năng	7
	Tổng cộng		

**BẢNG TỔNG HỢP KHỐI LƯỢNG PHẦN TRUY XUẤT ROLE TỪ XA
CÔNG TRÌNH: ĐẦU TƯ, CÀI TẠO NÂNG CẤP THIẾT BỊ TBA 110KV LONG
KHÁNH**

MHDM	NỘI DUNG CÔNG VIỆC	Đơn vị	Số lượng
A	TẠI CHI NHÁNH ĐIỆN CAO THẾ ĐÔNG NAI		
32.130100.03	Cấu hình Switch Layer 3	bộ	1,00
EG.60010	Cấu hình máy tính để bàn	bộ	1,00
ED.13040	Cấu hình relay 67	bộ	5,00
ED.12020	Cấu hình relay 21	bộ	1,00
ED.11010	Cấu hình relay 87T	bộ	1,00
B	TẠI TBA 110KV LONG KHÁNH		
32.130100.03	Cấu hình Ethernet switch	bộ	1,00
ED.13040	Cấu hình relay 67	bộ	5,00
ED.12020	Cấu hình relay 21	bộ	1,00
ED.11010	Cấu hình relay 87T	bộ	1,00
	TỔNG		

DANH SÁCH THU THẬP TÍN HIỆU SCADA

<i>Relay F87L hoặc F21</i>			<i>Ngăn:171</i>	<i>Ngăn:172</i>
I. Tín hiệu đo lường			6	6
STT	Tên tín hiệu	Đơn vị		
1	In_sc-R21/87	kA	1	1
2	Ia_sc-R21/87	kA	1	1
3	Ib_sc-R21/87	kA	1	1
4	Ic_sc-R21/87	kA	1	1
5	Vline	kV	1	1
6	Dsc-R21/87	km	1	1
II. Tín hiệu trạng thái 1 bit (SDI)			27	26
STT	Tên tín hiệu	Trạng thái		
1	F21-1	Normal/Trip	1	1
2	F21-2	Normal/Trip	1	1
3	F21-3	Normal/Trip	1	1
4	F21-4	Normal/Trip	1	1
5	F85-S	ON/OFF	1	1
6	F85-R	ON/OFF	1	1
7	OC1 (51P)	Normal/Trip	1	1
8	OC2 (50P-1)	Normal/Trip	1	1
9	OC3 (50P-2)	Normal/Trip	1	1
10	EF1 (51N)	Normal/Trip	1	1
11	EF2 (50N-1)	Normal/Trip	1	1
12	EF3 (50N-2)	Normal/Trip	1	1
13	F67-1	Normal/Trip	1	1
14	F67-2	Normal/Trip	1	1
15	F67-3	Normal/Trip	1	1
16	F67N-1	Normal/Trip	1	1
17	F67N-2	Normal/Trip	1	1
18	F67N-3	Normal/Trip	1	1
19	F79	ON/OFF	1	1
20	F79 Successful	ON/OFF	1	1
21	F25	ON/OFF	1	1
22	F87L	Normal/Trip	1	0
23	R21 hoặc R87 Comm fault	Normal/fault	1	1
24	F79 Lockout	ON/OFF	1	1
25	Soft Trip	ON/OFF	1	1
26	Group 1 Active	ON/OFF	1	1
27	Group 2 Active	ON/OFF	1	1
III. Tín hiệu Điều khiển (RC)			2	2
STT	Tên tín hiệu	Trạng thái		
1	Reset LED	ON/OFF	1	1
2	Change the setting group	ON/OFF	1	1

DANH SÁCH THU THẬP TÍN HIỆU SCADA

<i>Relay F67</i>			<i>Ngăn:171</i>	<i>Ngăn:172</i>
I. Tín hiệu đo lường			4	4
STT	Tên tín hiệu	Đơn vị		
1	In_sc-R67	kA	1	1
2	Ia_sc-R67	kA	1	1
3	Ib_sc-R67	kA	1	1
4	Ic_sc-R67	kA	1	1
II. Tín hiệu trạng thái 1 bit (SDI)			12	12
STT	Tên tín hiệu	Trạng thái		
1	BCU Comm fault	Normal/fault	1	1
2	F50BF	Normal/Trip	1	1
3	F67-1_Relay67	Normal/Trip	1	1
4	F67-2_Relay67	Normal/Trip	1	1
5	F67-3_Relay67	Normal/Trip	1	1
6	F67N-1_Relay67	Normal/Trip	1	1
7	F67N-2_Relay67	Normal/Trip	1	1
8	F67N-3_Relay67	Normal/Trip	1	1
9	F27	Normal/Alarm	1	1
10	F59	Normal/Trip	1	1
11	Group 1 Active	ON/OFF	1	1
12	Group 2 Active	ON/OFF	1	1
III. Tín hiệu Điều khiển (RC)			2	2
STT	Tên tín hiệu	Trạng thái		
1	Reset LED	ON/OFF	1	1
2	Change the setting group	ON/OFF	1	1

DANH SÁCH THU THẬP TÍN HIỆU SCADA

<i>Bay Control Unit (BCU)</i>			<i>Ngăn:171</i>	<i>Ngăn:172</i>
I. Tín hiệu đo lường (AI): sai số không quá 1% trên toàn dải đo.			11	11
STT	Tên tín hiệu	Đơn vị		
1	In	A	1	1
2	Ia	A	1	1
3	Ib	A	1	1
4	Ic	A	1	1
5	Uab	kV	1	1
6	Ubc	kV	1	1
7	Uca	kV	1	1
8	P	MW	1	1
9	Q	Mvar	1	1
10	F	Hz	1	1
11	Cos ϕ		1	1
II. Tín hiệu trạng thái 1 bit (SDI)			12	12
STT	Tên tín hiệu	Trạng thái		
1	BCU Comm fault	Normal/fault	1	1
2	Relay Fault	Normal/Alarm	1	1
3	MCB/MCCB AC/DC Off	ON/OFF	1	1
4	RE/SUP	ON/OFF	1	1
5	CB not Ready	Normal/Alarm	1	1
6	SF6-1 ALARM	Normal/Alarm	1	1
7	SF6-2 BLOCK	Normal/Block	1	1
8	F86(86-1/86-2)	Normal/Block	1	1
9	MCB VT LINE OFF	ON/OFF	1	1
10	MCB BUS OFF	ON/OFF	1	1
11	F74-1	Normal/Alarm	1	1
12	F74-2	Normal/Alarm	1	1
III. Tín hiệu trạng thái 2 bit (DDI)			6	6
1	MC 17x	ON/OFF	1	1
2	DCL 17x-1/2	ON/OFF	1	1
3	DCL 17x-7	ON/OFF	1	1
4	TĐ 17x-14	ON/OFF		
5	TĐ 17x-15/25	ON/OFF	1	1
6	TĐ 17x-75	ON/OFF	1	1
7	TĐ 17x-76	ON/OFF	1	1
IV. Tín hiệu Điều khiển (RC)			10	10
STT	Tên tín hiệu	Trạng thái		
1	MC 17x	ON/OFF	1	1
2	DCL 17x-1/2	ON/OFF	1	1
3	DCL 17x-7	ON/OFF	1	1
4	TĐ 17x-15/25	ON/OFF	1	1
5	TĐ 17x-75	ON/OFF	1	1
6	TĐ 17x-76	ON/OFF	1	1
7	Reset F86 Lockout	ON/OFF	1	1
8	ON/OFF F25	ON/OFF	1	1
9	ON/OFF F79	ON/OFF	1	1
10	ON/OFF F87L	ON/OFF	1	1

DANH SÁCH THU THẬP TÍN HIỆU SCADA

Relay F21			Ngăn:112
I. Tín hiệu đo lường			5
STT	Tên tín hiệu	Đơn vị	
1	In_sc	kA	1
2	Ia_sc	kA	1
3	Ib_sc	kA	1
4	Ic_sc	kA	1
5	Dsc-R21	km	1
II. Tín hiệu trạng thái 1 bit (SDI)			15
STT	Tên tín hiệu	Trạng thái	
1	OC1	Normal/Trip	1
2	OC2	Normal/Trip	1
3	OC3	Normal/Trip	1
4	EF1	Normal/Trip	1
5	EF2	Normal/Trip	1
6	EF3	Normal/Trip	1
7	F50BF	Normal/Trip	1
8	Relay Comm fault	Normal/ Fault	1
9	F25	ON/OFF	1
10	F21-1	Normal/Trip	1
11	F21-2	Normal/Trip	1
12	F21-3	Normal/Trip	1
13	F21-4	Normal/Trip	1
14	Group 1 Active	ON/OFF	1
15	Group 2 Active	ON/OFF	1
III. Tín hiệu Điều khiển			3
STT	Tên tín hiệu	Trạng thái	
1	Reset LED	ON/OFF	1
2	Change the setting group	ON/OFF	1
3	ON/OFF F50BF	ON/OFF	1

DANH SÁCH THU THẬP TÍN HIỆU SCADA

<i>Bay Control Unit (BCU)</i>		<i>Ngăn:112</i>	
I. Tín hiệu đo lường (AI): sai số không quá 1% trên toàn dải đo			10
STT	Tên tín hiệu	Đơn vị	
1	In	A	1
2	Ia	A	1
3	Ib	A	1
4	Ic	A	1
5	Uab	kV	1
6	Ubc	kV	1
7	Uca	kV	1
8	P	MW	1
9	Q	Mvar	1
10	Cos ϕ		1
II. Tín hiệu trạng thái 1 bit (DDI)			12
STT	Tên tín hiệu	Trạng thái	
1	BCU Comm fault	Normal/fault	1
2	Relay Fault	Normal/Alarm	1
3	MCB/MCCB AC/DC Off	ON/OFF	1
4	RE/SUP	ON/OFF	1
5	SF6-1 ALARM	Normal/Alarm	1
6	SF6-2 BLOCK	Normal/Block	1
7	F86(86-1/86-2)	Normal/Block	1
8	CB not Ready	Normal/Alarm	1
9	MCB VT BUS 1 OFF	ON/OFF	1
10	MCB VT BUS 2 OFF	ON/OFF	1
11	F74-1	Normal/Alarm	1
12	F74-2	Normal/Alarm	1
III. Tín hiệu trạng thái 2 bit (DDI)			5
1	MC 112	ON/OFF	1
2	DCL 112-1	ON/OFF	1
3	DCL 112-2	ON/OFF	1
4	TĐ 112-14	ON/OFF	0
5	TĐ 112-15	ON/OFF	1
6	TĐ 112-24	ON/OFF	0
7	TĐ 112-25	ON/OFF	1
8	DCL 100-9	ON/OFF	0
IV. Tín hiệu Điều khiển			9
STT	Tên tín hiệu	Trạng thái	
1	MC 112	ON/OFF	1
2	DCL 112-1	ON/OFF	1
3	DCL 112-2	ON/OFF	1
4	DCL 100-9	ON/OFF	0
5	TĐ 112-15	ON/OFF	1
6	TĐ 112-25	ON/OFF	1
7	Reset F86 Lockout	ON/OFF	1
8	ON/OFF F87B	ON/OFF	1
9	ON/OFF F50BF	ON/OFF	1
10	ON/OFF F25	ON/OFF	1

DANH SÁCH THU THẬP TÍN HIỆU SCADA

<i>Relay F87T</i>			<i>Ngăn:131</i>	<i>Ngăn:132</i>
I. Tín hiệu trạng thái 1 bit (SDI)			7	7
STT	Tên tín hiệu	Trạng thái		
1	F49-1	Normal/Trip	1	1
2	F49-2	Normal/Trip	1	1
3	F87T	Normal/Trip	1	1
4	F50REF	Normal/Trip	1	1
5	Relay Comm fault	Normal/fault	1	1
6	Group 1 Active	ON/OFF	1	1
7	Group 2 Active	ON/OFF	1	1
III. Tín hiệu Điều khiển			2	2
STT	Tên tín hiệu	Trạng thái		
1	Reset LED	ON/OFF	1	1
2	Change the setting group	ON/OFF	1	1

DANH SÁCH THU THẬP TÍN HIỆU SCADA

Relay F67; F50/51			Ngăn:131	Ngăn:132
I. Tín hiệu đo lường			4	4
STT	Tên tín hiệu	Đơn vị		
1	In_sc	kA	1	1
2	Ia_sc	kA	1	1
3	Ib_sc	kA	1	1
4	Ic_sc	kA	1	1
II. Tín hiệu trạng thái 1 bit (SDI)			11	11
STT	Tên tín hiệu	Trạng thái		
1	OC1	Normal/Trip	1	1
2	OC2	Normal/Trip	1	1
3	OC3	Normal/Trip	1	1
4	EF1	Normal/Trip	1	1
5	EF2	Normal/Trip	1	1
6	EF3	Normal/Trip	1	1
7	F50BF	Normal/Trip	1	1
8	F27	Normal/Alarm	1	1
9	Relay Comm fault	Normal/fault	1	1
10	Group 1 Active	ON/OFF	1	1
11	Group 2 Active	ON/OFF	1	1
III. Tín hiệu điều khiển			2	2
STT	Tên tín hiệu	Trạng thái		
1	Reset LED	ON/OFF	1	1
2	Change the setting group	ON/OFF	1	1

DANH SÁCH THU THẬP TÍN HIỆU SCADA

Relay: F51GNS			Ngăn:131	Ngăn:132
I.Tín hiệu đo lường (AI)			1	1
STT	Tên tín hiệu	Đơn vị		
1	Isc_51N_GNS	kA	1	1
II.Tín hiệu trạng thái 1 bit (SDI)			6	6
STT	Tên tín hiệu	Trạng thái		
1	F51N-1 (GNS)	Normal/Trip	1	1
2	F51N-2 (GNS)	Normal/Trip	1	1
3	F51N-3 (GNS)	Normal/Trip	1	1
4	Relay Comm fault	Normal/fault	1	1
5	Group 1 Active	ON/OFF	1	1
6	Group 2 Active	ON/OFF	1	1
III. Tín hiệu Điều khiển			2	2
STT	Tên tín hiệu	Trạng thái		
1	Reset LED	ON/OFF	1	1
2	Change the setting group	ON/OFF	1	1

DANH SÁCH THU THẬP TÍN HIỆU SCADA

<i>Bay Control Unit (BCU)</i>			<i>Ngăn:131</i>	<i>Ngăn:132</i>
I. Tín hiệu đo lường (AI): sai số không quá 1% trên toàn dải đo			11	11
STT	Tên tín hiệu	Đơn vị		
1	In	A	1	1
2	Ia	A	1	1
3	Ib	A	1	1
4	Ic	A	1	1
5	Uab	kV	1	1
6	Ubc	kV	1	1
7	Uca	kV	1	1
8	P	MW	1	1
9	Q	Mvar	1	1
10	F	Hz	1	1
11	Cos ϕ		1	1
II. Tín hiệu trạng thái 1 bit (SDI)			10	10
STT	Tên tín hiệu	Trạng thái		
1	BCU Comm fault	Normal/fault	1	1
2	Relay Fault	Normal/Alarm	1	1
3	MCB/MCCB AC/DC Off	ON/OFF	1	1
4	RE/SUP	ON/OFF	1	1
5	CB not Ready	Normal/Alarm	1	1
6	SF6-1 ALARM	Normal/Alarm	1	1
7	SF6-2 BLOCK	Normal/Block	1	1
8	F86 (86-1/86-2)	Normal/Alarm	1	1
9	F74-1	Normal/Alarm	1	1
10	F74-2	Normal/Alarm	1	1
III. Tín hiệu trạng thái 2 bit (DDI)			4	4
STT	Tên tín hiệu	Trạng thái		
1	MC 13x	ON/OFF	1	1
2	DCL 13x-1/2	ON/OFF	1	1
3	DCL 13x-14/24	ON/OFF	1	1
4	TĐ 13x-15/25	ON/OFF	1	1
IV. Tín hiệu Điều khiển (RC)			5	5
STT	Tên tín hiệu	Trạng thái		
1	MC 13x	ON/OFF	1	1
2	DCL 13x-1/2	ON/OFF	1	1
3	DCL 13x-14/24	ON/OFF	1	1
4	TĐ 13x-15/25	ON/OFF	1	1
5	Reset F86 Lockout	ON/OFF	1	1

DANH SÁCH THU THẬP TÍN HIỆU SCADA

<i>Relay F67</i>			<i>Ngăn:431</i>
I. Tín hiệu đo lường (AI): sai số không quá 1% trên			18
STT	Tên tín hiệu	Đơn vị	
1	F	Hz	1
2	Ia	A	1
3	Ib	A	1
4	Ic	A	1
5	In	A	1
6	In_sc	A	1
7	Ia_sc	A	1
8	Ib_sc	A	1
9	Ic_sc	A	1
10	P	MW	1
11	Q	MVAR	1
12	Cos ϕ		1
13	Uab	kV	1
14	Ubc	kV	1
15	Uca	kV	1
16	THD U% a	%	1
17	THD U% b	%	1
18	THD U% c	%	1
II. Tín hiệu trạng thái 1 bit (SDI)			16
STT	Tên tín hiệu	Trạng thái	
1	Relay Comm fault	Normal/fault	1
2	MCB On/Off	ON/OFF	1
3	Local/Remote	ON/OFF	1
4	CB Not Ready/Ready	ON/OFF	1
5	F74 (Trip Circuit Alarm)	Normal/Alarm	1
6	OC1	Normal/Trip	1
7	OC2	Normal/Trip	1
8	OC3	Normal/Trip	1
9	EF1	Normal/Trip	1
10	EF2	Normal/Trip	1
11	EF3	Normal/Trip	1
12	F27	Normal/Alarm	1
13	F59	Normal/Trip	1
14	F50BF	Normal/Trip	1
15	Group 1 Active	ON/OFF	1
16	Group 2 Active	ON/OFF	1
III. Tín hiệu trạng thái 2 bit (DDI)			8
STT	Tên tín hiệu	Trạng thái	
1	MC 431	ON/OFF	1
2	431-38	ON/OFF	1
3	431 CB_InOut_Service	IN/OUT SERVICE	1
4	TUC41_InOut_Service	ON/OFF	1
5	TUC41-14	ON/OFF	1
6	LBS TD41-1	ON/OFF	1
7	LBS TD41-38	ON/OFF	1
8	413-1	ON/OFF	1
IV. Tín hiệu Điều khiển (RC)			3
STT	Tên tín hiệu	Trạng thái	
1	MC 431	ON/OFF	1
2	Reset LED	ON/OFF	1
3	Change the setting group	ON/OFF	1

DANH SÁCH THU THẬP TÍN HIỆU SCADA

<i>Relay F67</i>			<i>Ngăn:471</i>	<i>Ngăn:473</i>	<i>Ngăn:475</i>	<i>Ngăn:477</i>
I. Tín hiệu đo lường (AI): sai số không quá 1% trên toàn dải đo			14	14	14	14
STT	Tên tín hiệu	Đơn vị				
1	Ia	A	1	1	1	1
2	Ib	A	1	1	1	1
3	Ic	A	1	1	1	1
4	In	A	1	1	1	1
5	In_sc	A	1	1	1	1
6	Ia_sc	A	1	1	1	1
7	Ib_sc	A	1	1	1	1
8	Ic_sc	A	1	1	1	1
9	P	MW	1	1	1	1
10	Q	MVAR	1	1	1	1
11	COSJ		1	1	1	1
12	THD-I1	%	1	1	1	1
13	THD-I2	%	1	1	1	1
14	THD-I3	%	1	1	1	1
II. Tín hiệu trạng thái 1 bit (SDI)			19	19	19	19
STT	Tên tín hiệu	Trạng thái				
1	MCB On/Off	ON/OFF	1	1	1	1
2	Local/Remote	ON/OFF	1	1	1	1
3	CB Not Ready/Ready	ON/OFF	1	1	1	1
4	F79	ON/OFF	1	1	1	1
5	F79 Successful	ON/OFF	1	1	1	1
6	F46 BC	ON/OFF	1	1	1	1
7	F74 (Trip Circuit Alarm)	Normal/Alarm	1	1	1	1
8	F81 Trip (Load Shedding Trip)	Normal/Trip	1	1	1	1
9	OC1	Normal/Trip	1	1	1	1
10	OC2	Normal/Trip	1	1	1	1
11	OC3	Normal/Trip	1	1	1	1
12	EF1	Normal/Trip	1	1	1	1
13	EF2	Normal/Trip	1	1	1	1
14	EF3	Normal/Trip	1	1	1	1
15	F50BF	Normal/Trip	1	1	1	1
16	General trip (tự giữ 60s)	Normal/Trip	1	1	1	1
17	F79 Block	ON/OFF	1	1	1	1
18	Group 1 Active	ON/OFF	1	1	1	1
19	Group 2 Active	ON/OFF	1	1	1	1
III. Tín hiệu trạng thái 2 bit (DDI)			3	3	3	3
STT	Tên tín hiệu	Trạng thái				
1	MC 47x	ON/OFF	1	1	1	1
2	TĐ 47x-76	ON/OFF	1	1	1	1
3	CB_InOut_Service_47x	IN/OUT SERVICE	1	1	1	1
IV. Tín hiệu Điều khiển (RC)			5	5	5	5
STT	Tên tín hiệu	Trạng thái				
1	MC 47x		1	1	1	1
2	Reset LED	ON/OFF	1	1	1	1
3	Change the setting group	ON/OFF	1	1	1	1
4	ON/OFF F79	ON/OFF	1	1	1	1
5	ON/OFF F46BC	ON/OFF	1	1	1	1

Bảng: Danh sách dữ liệu SCADA TBA 110kV Long Khánh - Trung tâm Điều độ HTĐ miền Nam A2
Công trình: Đầu tư, cải tạo nâng cấp thiết bị TBA 110kV Long Khánh
(Lập theo quy định tại Quyết định số 55/QĐ-ĐTĐL ngày 22/08/2017 của Cục Điều tiết điện lực)

TYPE	No	CATEGORY	STATE	MEANING	SIGNAL NAME	COMMON	BUSBAR 110kV	TC11	TC12	LINE FEEDER 110KV DẦU GIẤY	110KV BUS COUPLER	LINE FEEDER 110KV XUÂN LỘC	TRANSFORMER T1 (HV) - 13	T1	TRANSFORMER T1 (MV) - 43	T1	TAP CHANGER T1	TRANSFORMER T2 (HV) - 132	T2	TRANSFORMER T2 (MV) - 43	T2	TAP CHANGER T2	BUSBAR 22kV	TC41	TC42	22KV BUS COUPLER - 421	T401	T402	22KV CAPACITOR BANK - T40										
DATA ACQUIRED FROM RTU/GATEWAY																																							
AI	1	ANALOG	1	HZ	FREQUENCY (F)		1	1																															
	2	ANALOG	1	KV	KILO VOLTS		3	3	1	1																													
	3	ANALOG	1	MW	MEGAWATTS																																		
	4	ANALOG	1	M X	MEGAVARS																																		
	5	ANALOG	1	A	CURRENT																																		
	6	ANALOG	1	COSφ	COSPHI																																		
	7	ANALOG	1	TPI	TAP CHANGER																																		
	8	ANALOG	1	OTI	OIL TEMPERATURE																																		
	9	ANALOG	1	WTI	WINDING TEMPERATURE																																		
AI - TOTAL :																																							
	1	HEALTH	1	ALARM	RTU/GATEWAY FAULT	0	4	4	6	6	5	6	5	5	5	5	1	5	5	1	5	1	4	4	5	5	5	5	5	5	5								
	2	INFORMATION	1	DISABLE	RTU/GATEWAY REMOTE CONTROL	0																																	
	3	HEALTH	1	ALARM	DC SYSTEM 48V FAULT	0																																	
	4	HEALTH	1	ALARM	DC SYSTEM 110V FAULT	0																																	
	5	HEALTH	1	ALARM	DC SYSTEM 220V FAULT	0																																	
	6	HEALTH	1	ALARM	RECTIFIER 48V FAULT	0																																	
	7	HEALTH	1	ALARM	AC SYSTEM 220V/ 380V FAULT	0																																	
	8	HEALTH	1	ALARM	COMMUNICATION OPTICAL/RADIO/MICROWAVE FAULT	0																																	
	9	HEALTH	1	ALARM	FIRE ALARM	0																																	
	10	INFORMATION	1	REMOTE	OPERATION MODE REMOTE / SUPERVISORY BAY MODE				1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
	11	INFORMATION	1	REMOTE	OPERATION MODE AUTO / MANUAL OLTC MODE										0	0	0																						
	12	HEALTH	1	ALARM	CIRCUIT BREAKER (AIR /OIL /SF6)				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				
	13	HEALTH	1	ALARM	CIRCUIT BREAKER NOT READY (AIR /OIL /SF6 /MECHANICAL /SPRING DISCHARGED /MCB OFF)				1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	14	HEALTH	1	ALARM	EQUIPMENT FAULT (RELAY FAULT)				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
	15	PROTECTION	1	OPERATED	BUSBAR PROTECTION (87B) - MAIN				0	0																													
	16	PROTECTION	1	OPERATED	BUSBAR PROTECTION (87B) - BACK-UP				1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
	17	PROTECTION	1	OPERATED	OVERVOLTAGE PROTECTION (59)				1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
	18	PROTECTION	1	OPERATED	UNDERVOLTAGE PROTECTION (27)				1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	19	PROTECTION	1	OPERATED	FREQUENCY RELAY (F81)				1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
	20	PROTECTION	1	OPERATED	SYNCHRONIZING CHECK (F25)				1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	21	PROTECTION	1	OPERATED	LOCK OUT RELAY (F86)				1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	22	PROTECTION	1	OPERATED	CIRCUIT SUPERVISION RELAY (F74)				1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	23	PROTECTION	1	OPERATED	LINE DIFFERENTIAL PROTECTION (87L)				1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	24	PROTECTION	1	OPERATED	DISTANCE PROTECTION ZONE 1/TELEPRO. - MAIN				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	25	PROTECTION	1	OPERATED	DISTANCE PROTECTION ZONE 2 - MAIN				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	26	PROTECTION	1	OPERATED	DISTANCE PROTECTION - MAIN				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	

Phụ lục II:
DỮ LIỆU ĐẦU VÀO
CÔNG TRÌNH: ĐẦU TƯ, CẢI TẠO NÂNG CẤP THIẾT BỊ TBA 110KV LONG KHÁNH

I. Bảng tổng hợp chi phí đầu tư:

STT	Hạng mục chi phí	Ký hiệu	Giá trị trước thuế	Thuế VAT	Giá trị sau thuế	Vốn đầu tư phân tích tài chính	Vốn đầu tư phân tích kinh tế
1	Chi phí BT, HT và TĐC	Gbtgpm			0	0	0
2	Chi phí xây dựng	Gxd	2.685.332.496	268.533.250	2.953.865.746	2.685.332.496	2.685.332.496
3	Chi phí thiết bị	Gtb	10.964.651.338	1.096.465.134	12.061.116.472	10.964.651.338	10.964.651.338
4	Chi phí quản lý dự án	Gqlđa	293.552.479	0	293.552.479	293.552.479	293.552.479
5	Chi phí tư vấn đầu tư xây dựng	Gtv	853.726.681	78.781.208	932.507.889	853.726.681	853.726.681
6	Chi phí khác	Gk	1.209.938.266	48.096.021	1.258.034.288	1.209.938.266	1.209.938.266
	Khác		536.655.347	53.665.535	590.320.881	536.655.347	536.655.347
	Lãi vay ngân hàng		673.282.919	0	673.282.919	673.282.919	
7	Chi phí dự phòng	Gdp	1.731.501.678	167.707.942	1.899.209.620		
	TỔNG VỐN ĐẦU TƯ		17.738.702.938	1.659.583.555	19.398.286.493	16.007.201.260	15.333.918.341
	Trong đó:						
	Vốn vay						
	Vốn đối ứng						
	PHÂN BỐ VỐN ĐẦU TƯ						
	Năm bắt đầu đầu tư						
	Vốn vay	20					
	Vốn đối ứng	60					
	Năm thứ 2						
	Vốn vay	80					
	Vốn đối ứng	40					

II. Chi phí vốn bình quân (WACC):

+ Chi phí sử dụng vốn vay	7,7%	%
+ Chi phí sử dụng vốn đối ứng	10	%
	6	%

III. Giá mua bán điện:

- Giá mua điện: (QĐ 1279/QĐ-BCT ngày 09/05/2025)
- Giá bán điện: (QĐ 2842/QĐ-EVNSPC ngày 22/9/2025)
- Giá bán độ tin cậy so với giá bán điện thường

1.744,00 đồng/Kwh
2.110,00 đồng/Kwh
10 lần

III. Số liệu tính toán:

1	Năm bắt đầu đầu tư	2025
2	Năm kết thúc đầu tư	2026
3	Năm bắt đầu vận hành	2026
4	Đời sống dự án	20 năm
5	Thời gian vay vốn	10 năm
6	Thời gian ân hạn trả gốc	0 năm

ĐVT: đồng

7	Khấu hao	10 %/năm	
8	Tốc độ tăng giá mua điện	4,85 %/năm	
9	Tốc độ tăng giá bán điện	4,85 %/năm	
10	Chi phí O&M	2 %	
11	Thuế TNDN	20 %	
12	Tính toán độ nhạy		
	+ Tăng vốn đầu tư	10 %	
	+ Giám sát lượng	10 %	
	+ Tăng VĐT & Giám SL (cộng gộp)		

IV. Thông số kỹ thuật:

TT	Thông số kỹ thuật	Đơn vị	Trước khi có dự án	Sau khi có dự án	Chênh lệch
1	Tồn thất	%			0,00
2	Độ tin cậy				
	SAIDI	Phút/KH/năm	332,00	225,00	-107,00
3	Pmax nguồn	MW	113,40	113,40	-
4	Tmax	h	4.500	4.500	-
5	Sản lượng nguồn max (3*4)	Gwh	510,30	510,30	-
6	Sản lượng điện năm bắt đầu đầu tư				
	2025	Gwh	510,30	510,30	
7	Sản lượng điện năm bắt đầu vận hành				
	2026	Gwh	605,18	605,18	
8	Tốc độ tăng trưởng phụ tải				
	Từ 2025	%	8,90	8,90	
	Đến 2025	%	8,90	8,90	
	Từ 2026	%	6,90	6,90	
	Đến 2030	%	6,90	6,90	
	Từ 2031	%	6,90	6,90	
	Đến 2045	%	6,90	6,90	

Phụ lục II.2
CÔNG TRÌNH: ĐẦU TƯ, CẢI TẠO NÂNG CẤP THIẾT BỊ TBA 110KV LONG KHÁNH
Kết quả kinh doanh

ĐVT: triệu đồng

TT	Năm	Thu nhập				Chi phí					Thuế TNDN	Lợi nhuận trước thuế	Lợi nhuận sau thuế	Cân bằng nguồn tiền trả nợ				Tích lũy sau trả nợ	
		Bán điện	Tăng độ tin cậy	Tổng cộng	Mua điện	O&M	Khấu hao	Trả lãi vay	Đầu tư	Bổ sung hàng năm				Tổng cộng	Nguồn trả nợ	Nghĩa vụ trả nợ	Cân bằng nguồn - nghĩa vụ		Vay bổ sung
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)=(2+3+4)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)=(6+...+10)	(12)=(5-10)	(13)	(14)=(12+13)	(15)=(8+9+10+14)	(16)	(17)=(15-16)	(18)	(19)	
1	2025																		
2	2026		2.726	2.726		320	414	273		1.008	1.718	344	1.374	2.062	546	1.516		1.516	
3	2027		2.410	2.410		320	1.601	1.338		3.259	849		-849	2.089	2.703	-613	613	1.516	
4	2028		2.526	2.526		320	1.601	1.201	61	3.183	-657		-657	2.206	3.241	-1.035	1.035	1.516	
5	2029		2.649	2.649		320	1.601	1.065	103	3.089	-440		-440	2.329	3.568	-1.239	1.239	1.516	
6	2030		2.777	2.777		320	1.601	928	124	2.973	-196		-196	2.457	3.656	-1.199	1.199	1.516	
7	2031		2.912	2.912		320	1.601	792	120	2.832	79	16	63	2.576	3.476	-900	900	1.516	
8	2032		3.053	3.053		320	1.601	655	90	2.666	387	77	310	2.655	3.010	-354	354	1.516	
9	2033		3.201	3.201		320	1.601	519	35	2.475	726	145	581	2.736	2.274	462		1.978	
10	2034		3.356	3.356		320	1.601	382		2.303	1.053	211	842	2.825	1.747	1.078		3.056	
11	2035		3.519	3.519		320	1.601	246		2.167	1.352	270	1.082	2.928	1.611	1.317		4.373	
12	2036		3.689	3.689		320	1.186	109		1.616	2.074	415	1.659	2.954	1.201	1.753		6.127	
13	2037		3.868	3.868		320				320	3.548	710	2.838	2.838		2.838		8.965	
14	2038		4.056	4.056		320				320	3.735	747	2.988	2.988		2.988		11.953	
15	2039		4.252	4.252		320				320	3.932	786	3.146	3.146		3.146		15.099	
16	2040		4.458	4.458		320				320	4.138	828	3.310	3.310		3.310		18.409	
17	2041		4.674	4.674		320				320	4.354	871	3.483	3.483		3.483		21.893	
18	2042		4.901	4.901		320				320	4.581	916	3.665	3.665		3.665		25.557	
19	2043		5.138	5.138		320				320	4.818	964	3.855	3.855		3.855		29.412	
20	2044		5.387	5.387		320				320	5.067	1.013	4.054	4.054		4.054		33.466	
21	2045		5.649	5.649		320				320	5.328	1.066	4.263	4.263		4.263		37.728	
22	2046																	37.728	
23	2047																	37.728	
24	2048																	37.728	
25	2049																	37.728	
TỔNG CỘNG			75.201	75.201		6.403	16.007	7.507	534	30.452	44.749	9.378	35.371	59.420	27.031		5.340		

Phụ lục II.3

Bảng tính các chỉ tiêu hiệu quả tài chính của dự án

Số TT	Năm	Số độ lắp trường phụ tải		Phụ tải tăng đột biến (GWh)	Năng lượng bán (GWh)		Năng lượng mua (GWh)		Giá mua điện (đ/KWh)	Giá bán T. phẩm (đ/KWh)	Vốn Đ.Tr	O&M	Đòng chi phí (triệu đồng)		Thuế TNDN	Tổng	Đòng thu nhập (triệu đồng)		Tăng độ tin cậy	Tổng	Thu nhập ròng Tr.đ	PV	Benefit	Cost	
		Chưa có dự án	Khi có dự án		Chưa có dự án	Khi có dự án	Chênh lệch	Chênh lệch					Mua điện	Tra lãi			Bán điện	Tổng							
1	2025	8,90	8,90		605,18	605,18	605,18	605,18	1,744	2,110	4,144	320	273	344	4,144	12,800	2,726	2,726	2,726	-10,074	-4,144	-9,353	2,531	4,144	
2	2026	6,90	6,90		510,30	510,30	510,30	510,30	1,917	2,319	11,863	320	1,338	344	1,658	12,800	2,410	2,410	2,410	752	2,077	648	2,077	11,884	
3	2027	6,90	6,90		510,30	510,30	510,30	510,30	2,010	2,432	11,863	320	1,263	344	1,583	12,800	2,526	2,526	2,526	944	2,022	755	2,022	1,429	
4	2028	6,90	6,90		510,30	510,30	510,30	510,30	2,107	2,550	11,863	320	1,168	344	1,488	12,800	2,649	2,649	2,649	1,161	1,968	862	1,968	1,106	
5	2029	6,90	6,90		510,30	510,30	510,30	510,30	2,210	2,673	11,863	320	1,052	344	1,372	12,800	2,777	2,777	2,777	1,405	1,916	969	1,916	947	
6	2030	6,90	6,90		510,30	510,30	510,30	510,30	2,317	2,803	11,863	320	912	16	1,248	12,800	2,912	2,912	2,912	1,664	1,865	1,066	1,865	799	
7	2031	6,90	6,90		510,30	510,30	510,30	510,30	2,429	2,939	11,863	320	745	77	1,143	12,800	3,053	3,053	3,053	1,910	1,816	1,136	1,816	680	
8	2032	6,90	6,90		510,30	510,30	510,30	510,30	2,547	3,081	11,863	320	554	145	1,019	12,800	3,201	3,201	3,201	2,181	1,768	1,205	1,768	563	
9	2033	6,90	6,90		510,30	510,30	510,30	510,30	2,670	3,231	11,863	320	382	211	913	12,800	3,356	3,356	3,356	2,443	1,721	1,253	1,721	468	
10	2034	6,90	6,90		510,30	510,30	510,30	510,30	2,800	3,387	11,863	320	246	270	836	12,800	3,519	3,519	3,519	2,682	1,675	1,277	1,675	398	
11	2035	6,90	6,90		510,30	510,30	510,30	510,30	2,935	3,551	11,863	320	109	415	844	12,800	3,689	3,689	3,689	2,845	1,631	1,257	1,631	373	
12	2036	6,90	6,90		510,30	510,30	510,30	510,30	3,078	3,723	11,863	320	710	710	1,030	12,800	3,868	3,868	3,868	2,838	1,587	1,165	1,587	423	
13	2037	6,90	6,90		510,30	510,30	510,30	510,30	3,227	3,904	11,863	320	747	747	1,067	12,800	4,056	4,056	4,056	2,988	1,545	1,139	1,545	407	
14	2038	6,90	6,90		510,30	510,30	510,30	510,30	3,383	4,093	11,863	320	786	786	1,107	12,800	4,252	4,252	4,252	3,146	1,504	1,113	1,504	391	
15	2039	6,90	6,90		510,30	510,30	510,30	510,30	3,547	4,291	11,863	320	828	828	1,148	12,800	4,458	4,458	4,458	3,310	1,464	1,087	1,464	377	
16	2040	6,90	6,90		510,30	510,30	510,30	510,30	3,719	4,499	11,863	320	871	871	1,191	12,800	4,674	4,674	4,674	3,483	1,425	1,062	1,425	363	
17	2041	6,90	6,90		510,30	510,30	510,30	510,30	3,899	4,718	11,863	320	916	916	1,236	12,800	4,901	4,901	4,901	3,665	1,387	1,037	1,387	350	
18	2042	6,90	6,90		510,30	510,30	510,30	510,30	4,088	4,946	11,863	320	964	964	1,284	12,800	5,138	5,138	5,138	3,855	1,351	1,013	1,351	337	
19	2043	6,90	6,90		510,30	510,30	510,30	510,30	4,286	5,186	11,863	320	1,013	1,013	1,334	12,800	5,387	5,387	5,387	4,054	1,315	989	1,315	325	
20	2044	6,90	6,90		510,30	510,30	510,30	510,30	4,494	5,437	11,863	320	1,066	1,066	1,386	12,800	5,649	5,649	5,649	4,263	1,280	966	1,280	314	
21	2045	6,90	6,90		510,30	510,30	510,30	510,30				320													
22	2046																								
23	2047																								
24	2048																								
25	2049																								

Giá trị hiện tại ròng NPV: 6.502 Tr.đồng
 Tỷ số lợi ích/Chi phí B/C: 1,24
 Tỷ suất sinh lợi nội tại IRR: 12,00%
 Thời gian hoàn vốn Thv: 13 năm
 8 tháng

Phụ lục II.4

Bảng tính các chỉ tiêu hiệu quả kinh tế - xã hội của dự án

ĐVT: triệu đồng

Số TT	Năm	Dòng chi phí			Dòng thu nhập			Thu nhập	Hiện giá		
		Vốn Đ.Tư	Chi phí O&M	Mua điện	Tổng	Bán điện	Năng cao độ tin cậy		Tổng	PV	Benefit
1	2025	3.740			3.740				-3.740		3.740
2	2026	11.594	320		11.914		2.726	2.726	-9.188	2.531	11.061
3	2027		320		320		2.410	2.410	2.089	2.077	276
4	2028		320		320		2.526	2.526	2.206	2.022	256
5	2029		320		320		2.649	2.649	2.329	1.968	238
6	2030		320		320		2.777	2.777	2.457	1.916	221
7	2031		320		320		2.912	2.912	2.592	1.865	205
8	2032		320		320		3.053	3.053	2.733	1.816	190
9	2033		320		320		3.201	3.201	2.881	1.768	177
10	2034		320		320		3.356	3.356	3.036	1.721	164
11	2035		320		320		3.519	3.519	3.199	1.675	152
12	2036		320		320		3.689	3.689	3.369	1.631	141
13	2037		320		320		3.868	3.868	3.548	1.587	131
14	2038		320		320		4.056	4.056	3.735	1.545	122
15	2039		320		320		4.252	4.252	3.932	1.504	113
16	2040		320		320		4.458	4.458	4.138	1.464	105
17	2041		320		320		4.674	4.674	4.354	1.425	98
18	2042		320		320		4.901	4.901	4.581	1.387	91
19	2043		320		320		5.138	5.138	4.818	1.351	84
20	2044		320		320		5.387	5.387	5.067	1.315	78
21	2045		320		320		5.649	5.649	5.328	1.280	73
22	2046										
23	2047										
24	2048										
25	2049										

Giá trị hiện tại ròng NPV: 16.130 triệu đồng
 Tỷ số lợi ích/Chi phí B/C: 1,91
 Tỷ suất sinh lợi nội tại IRR: 19,28%
 Thời gian hoàn vốn Thv: 9 năm
 1 tháng

Phụ lục II.5

CÔNG TRÌNH: ĐẦU TƯ, CẢI TẠO NÂNG CẤP THIẾT BỊ TBA 110KV LONG KHÁNH

Kết quả các chỉ tiêu phân tích kinh tế - tài chính

Các chỉ tiêu	Chỉ tiêu tài chính	Chỉ tiêu kinh tế - xã hội	Tính toán độ nhạy		
			Vốn đầu tư tăng 10%	Điện thương phẩm giảm 10%	Vốn đầu tư tăng 10% và điện thương phẩm giảm 10%
Giá trị hiện tại ròng NPV (triệu đồng)	6.502	16.130	4.563	6.300	4.360
Tỷ suất sinh lợi nội tại IRR	12,00%	19,28%	10,38%	11,82%	10,23%
Tỷ số lợi ích/Chi phí B/C	1,24	1,91	1,15	1,23	1,15
Thời gian hoàn vốn Thv	13 năm 8 tháng	9 năm 1 tháng	15 năm 6 tháng	13 năm 10 tháng	15 năm 8 tháng