



CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN XÂY DỰNG VIỆT LONG HẢI PHÒNG
SỐ 1B TRẦN HUNG ĐẠO – PHƯỜNG HỒNG BÀNG – TP. HẢI PHÒNG

HỒ SƠ BÁO CÁO KINH TẾ KỸ THUẬT

PHẦN I: THUYẾT MINH BÁO CÁO KINH TẾ KỸ THUẬT

(ĐÃ CHỈNH SỬA THEO KẾT QUẢ THẨM ĐỊNH SỐ: 35/ KTHT & ĐT NGÀY 28 THÁNG 2 NĂM 2026 CỦA
PHÒNG KINH TẾ, HẠ TẦNG VÀ ĐÔ THỊ)

TÊN CÔNG TRÌNH: ĐẦU TƯ XÂY DỰNG TRẠM BIẾN ÁP TẠI TRƯỜNG TIỂU
HỌC VĨNH NIỆM, TIỂU HỌC NGUYỄN ĐỨC CẢNH VÀ
TRƯỜNG THCS NGUYỄN BÁ NGỌC

ĐỊA ĐIỂM: PHƯỜNG AN BIÊN – THÀNH PHỐ HẢI PHÒNG

CHỦ ĐẦU TƯ: BAN QUẢN LÝ DỰ ÁN ĐẦU TƯ XÂY DỰNG PHƯỜNG AN
BIÊN

ĐƠN VỊ TƯ VẤN: CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN XÂY DỰNG VIỆT LONG HẢI
PHÒNG

---Hải Phòng, /2026---



CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN XÂY DỰNG VIỆT LONG HẢI PHÒNG
SỐ 1B TRẦN HUNG ĐẠO – PHƯỜNG HỒNG BÀNG – TP. HẢI PHÒNG

HỒ SƠ BÁO CÁO KINH TẾ KỸ THUẬT

PHẦN I: THUYẾT MINH BÁO CÁO KINH TẾ KỸ THUẬT

(ĐÃ CHỈNH SỬA THEO KẾT QUẢ THẨM ĐỊNH SỐ: 35/ KTHT & ĐT NGÀY 28 THÁNG 2 NĂM 2026 CỦA
PHÒNG KINH TẾ, HẠ TẦNG VÀ ĐÔ THỊ)

TÊN CÔNG TRÌNH: ĐẦU TƯ XÂY DỰNG TRẠM BIẾN ÁP TẠI TRƯỜNG TIỂU HỌC VĨNH NIỆM, TIỂU HỌC NGUYỄN ĐỨC CẢNH VÀ TRƯỜNG THCS NGUYỄN BÁ NGỌC

ĐỊA ĐIỂM: PHƯỜNG AN BIÊN – THÀNH PHỐ HẢI PHÒNG

CHỦ ĐẦU TƯ: BAN QUẢN LÝ DỰ ÁN ĐẦU TƯ XÂY DỰNG PHƯỜNG AN BIÊN

ĐƠN VỊ TƯ VẤN: CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN XÂY DỰNG VIỆT LONG HẢI PHÒNG



ĐẠI DIỆN CHỦ ĐẦU TƯ

GIÁM ĐỐC
Nguyễn Khắc Dũng



ĐƠN VỊ TƯ VẤN

CHỦ TỊCH
HỘI ĐỒNG QUẢN TRỊ
Vũ Văn Tuyên

---Hải Phòng, /2026---

THUYẾT MINH

BÁO CÁO KINH TẾ - KỸ THUẬT

I. CĂN CỨ LẬP BÁO CÁO KINH TẾ KỸ THUẬT.

1.1 Cơ sở pháp lý:

Căn cứ Luật Tổ chức chính quyền địa phương ngày 19/2/2025;

Căn cứ Luật Xây dựng số 50/QH13 ngày 18/6/2014; Luật Xây dựng số 62/QH14 ngày 17/6/2020 sửa đổi, bổ sung một số Điều theo Luật Xây dựng;

Căn cứ Luật Đầu tư công số 58/2024/QH15 ngày 29/11/2024;

Căn cứ Luật Điện lực số 61/2024/QH15 ngày 30/11/2024;

Căn cứ Nghị định số 105/2025/NĐ-CP ngày 15/5/2025 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;

Căn cứ các Nghị định của Chính phủ: số 10/2021/NĐ-CP ngày 09/02/2021 về quản lý chi phí đầu tư xây dựng; số 35/2023/NĐ-CP ngày 20/6/2023 sửa đổi, bổ sung một số điều của các Nghị định thuộc lĩnh vực Quản lý nhà nước của Bộ Xây dựng; số 175/2024/NĐ-CP ngày 30/12/2024 Quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật Xây dựng về quản lý hoạt động xây dựng; số 85/2025/NĐ-CP ngày 08/4/2025 Quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Đầu tư công; số 275/2025/NĐ-CP ngày 18/10/2025 về sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định 85/2025/NĐ-CP ngày 08/4/2025 của Chính phủ Quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Đầu tư công; số 62/2025/NĐ-CP ngày 04/3/2025 quy định chi tiết thi hành Luật Điện lực về bảo vệ công trình điện lực và an toàn trong lĩnh vực điện lực;

Căn cứ các Thông tư của Bộ Xây dựng: số 11/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 hướng dẫn xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng; Thông tư số 12/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 về việc Ban hành định mức xây dựng; Thông tư số 13/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 hướng dẫn các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật và đo bóc khối lượng công trình; Thông tư số 01/2025/TT-BXD ngày 22/01/2025 sửa đổi, bổ sung một số điều của Thông tư số 13/2021/TT-BXD ngày 31 tháng 8 năm 2021 hướng dẫn phương pháp xác định các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật và đo bóc khối lượng công trình; Thông tư 14/2023/TT-BXD ngày 29/12/2023 sửa đổi, bổ sung một số điều của Thông tư 11/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 hướng dẫn một số nội dung xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng; Thông tư 09/2024/TT-BXD ngày 30/8/2024 và Thông tư 08/2025/TT-BXD ngày 30/5/2025 sửa đổi, bổ sung một số định mức xây dựng ban hành tại Thông tư số 12/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021;

- Căn cứ thông tư số 60/2025/TT-BXD ngày 30/12/2025 Sửa đổi, bổ sung một số nội dung các Thông tư số 11/2021/TT-BXD ngày 31 tháng 8 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng hướng dẫn một số nội dung xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng; Thông tư số 12/2021/TT-BXD ngày 31 tháng 8 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng ban hành định mức xây dựng;

Thông tư số 13/2021/TT-BXD ngày 31 tháng 8 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng hướng dẫn phương pháp xác định các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật và đo bóc khối lượng công trình và Thông tư số 14/2021/TT-BXD ngày 08 tháng 9 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng hướng dẫn xác định chi phí bảo trì công trình xây dựng

- Căn cứ các Thông tư: số 02/2025/TT-BCT ngày 01/02/2025 của Bộ Công Thương quy định về bảo vệ công trình điện lực và an toàn trong lĩnh vực điện lực; số 41/2025/TT-BCT ngày 8/8/2025 về ban hành quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn điện; số 30/2019/TT-BCT ngày 18/11/2019 sửa đổi, bổ sung một số điều của Thông tư số 25/2016/TT-BCT ngày 30/11/2016 quy định hệ thống điện truyền tải; số 05/2021/TT-BCT ngày 02/8/2022 Quy định chi tiết một số nội dung về an toàn điện; 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, Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia QCVN 25:2025/BCT An toàn điện.

Căn cứ Văn bản số 1497/UBND-KTHT&ĐT ngày 01/12/2025 của Ủy ban nhân dân phường An Biên V/v giao nhiệm vụ chuẩn bị đầu tư lập báo cáo đề xuất chủ trương đầu tư các dự án Đầu tư công năm 2026 trên địa bàn phường An Biên;

Căn cứ Quyết định số 1586/QĐ-UBND ngày 09/12/2025 của Ủy ban nhân dân phường về việc Quyết định chủ trương đầu tư Đầu tư xây dựng Trạm biến áp tại trường Tiểu học Vĩnh Niệm, Tiểu học Nguyễn Đức Cảnh và trường THCS Nguyễn Bá Ngọc;

- Căn cứ nghị quyết số: 1067/QĐ-UBND ngày 11/12/2025 của Ủy ban nhân dân phường An Biên về giao nhiệm vụ làm Chủ đầu tư và cho phép thực hiện chuẩn bị đầu tư xây dựng Trạm biến áp tại trường Tiểu học Vĩnh Niệm, Tiểu học Nguyễn Đức Cảnh và trường THCS Nguyễn Bá Ngọc

- Căn cứ nghị quyết số: 370/QĐ-UBND ngày 26/2/2026 của Ủy ban nhân dân phường An Biên về điều chỉnh nhiệm vụ chủ đầu tư đối với các dự án đầu tư công trên địa bàn phường An Biên.

- Căn cứ vào quyết định số 1795/QĐ-UBND phê duyệt dự án: Đầu tư xây dựng Trạm biến áp tại trường Tiểu học Vĩnh Niệm, Tiểu học Nguyễn Đức Cảnh và trường THCS Nguyễn Bá Ngọc;

- Căn cứ Quyết định số 65/QĐ-SXD ngày 14/01/2026 của Sở Xây dựng Hải Phòng công bố đơn giá nhân công xây dựng năm 2026

- Căn cứ Quyết định số 66/QĐ-SXD ngày 14/01/2026 của Sở Xây dựng Hải Phòng công bố bảng giá ca máy và thiết bị thi công xây dựng trên địa bàn thành phố Hải Phòng

Căn cứ Công văn số 35/KTHT&ĐT ngày 28/2/2026 của phòng Kinh tế, Hạ tầng và Đô thị về việc thông báo kết quả thẩm định Báo cáo kinh tế - kỹ thuật điều chỉnh Dự án: Đầu tư xây dựng Trạm biến áp tại trường Tiểu học Vĩnh Niệm, Tiểu học Nguyễn Đức Cảnh và trường THCS Nguyễn Bá Ngọc;

- Căn cứ thoả thuận đấu nối số: 116,117, 118/TTĐN-KVLC-ANBIEN ngày 24/12/2025.

- Căn cứ vào hiện trạng mặt bằng và các yêu cầu của Chủ đầu tư.

1.2 Các quy chuẩn xây dựng, tiêu chuẩn kỹ thuật áp dụng trong thiết kế:

STT	Ký hiệu	Tên tiêu chuẩn
Quy chuẩn và tiêu chuẩn kỹ thuật áp dụng trong thiết kế		
1.	QCVN 25:2025/BCT	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về An toàn điện
2.	Quy chuẩn quốc gia về kỹ thuật điện	+ QTĐ-5:2009/BCT: Phần V: Kiểm định trang thiết bị hệ thống điện; + QTĐ-6:2009/BCT: Phần VI: Vận hành, sửa chữa trang thiết bị hệ thống điện; + QTĐ-7:2009/BCT: Phần VII: Thi công các công trình điện;
3.	QCVN 07-5:2023/BXD	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về Hệ thống công trình hạ tầng kỹ thuật – Công trình cấp điện
4.	TCVN 2737:2023	Tiêu chuẩn tải trọng và tác động. Tiêu chuẩn thiết kế
5.	Quy phạm trang bị điện	+ TCVN 11 – TCN 18 – 2006: Phần I: Quy định chung; + TCVN 11 – TCN 19 – 2006: Phần II: Hệ thống đường dẫn điện; + TCVN 11 – TCN 20 – 2006: Phần III : Bảo vệ và tự động ; + TCVN 11 – TCN 21 – 2006: Phần IV : Thiết bị phân phối và trạm biến áp ;
6.	TCVN 9208:2012	Lắp đặt cáp và dây điện cho các công trình Công nghiệp
7.	TCVN 9358:2012	Lắp đặt hệ thống nối đất thiết bị cho các công trình công nghiệp. Yêu cầu chung
8.	TCVN 5574:2018	Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép - Tiêu chuẩn thiết kế

STT	Ký hiệu	Tên tiêu chuẩn
9.	TCVN 5575-2024	Thiết kế kết cấu thép
10.	TCVN 9362:2012	Nền nhà và công trình - Tiêu chuẩn thiết kế
11.	TCVN 1651:2018	Thép cốt bê tông
12.	TCVN 9392:2012	Thép cốt bê tông - Hàn hồ quang
13.	Tiêu chuẩn cơ sở 5916/EVN- KHCNMT 28/9/2021 ngày	+ Tiêu chuẩn kỹ thuật máy biến dòng điện 22, 35 và 110 kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Việt Nam, ban hành kèm theo Quyết định số 105/QĐ-EVN ngày 21/9/2021. Số hiệu tiêu chuẩn là: TCCS 08:2021/EVN. + Tiêu chuẩn kỹ thuật máy cắt hạ áp áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Việt Nam, ban hành kèm theo Quyết định số 108/QĐ-EVN ngày 21/9/2021. Số hiệu tiêu chuẩn là: TCCS 11:2021/EVN. + Tiêu chuẩn kỹ thuật cáp ngầm trung áp và phụ kiện áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Việt Nam, ban hành kèm theo Quyết định số 113/QĐ-EVN ngày 21/9/2021. Số hiệu tiêu chuẩn là: TCCS 17:2021/EVN. + Căn cứ văn bản số 5916/QĐ-EVN ngày 28/08/2021 của Tập Đoàn Điện lực Việt Nam V/v: phổ biến áp dụng Tiêu chuẩn cơ sở EVN;
14.	1299/QĐ-EVN ngày 03/11/2017	Quyết định số 1299/QĐ-EVN ngày 03/11/2017 Tập Đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành “Quy định về công tác thiết kế lưới điện phân phối cấp điện áp đến 35kV trong Tập Đoàn Điện lực Việt Nam”. Quyết định 580/QĐ-EVN ngày 20/04/2020 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc sửa đổi, bổ sung một số điều Quy định về công tác thiết kế dự án lưới điện phân phối cấp điện áp đến 35kV trong Tập đoàn Điện lực Việt Nam ban hành kèm Quyết định 1299/QĐ-EVN ngày 03/11/2017 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam + Căn cứ văn bản số 5916/QĐ-EVN ngày 28/08/2021 của Tập Đoàn Điện lực Việt Nam V/v: phổ biến áp

STT	Ký hiệu	Tên tiêu chuẩn
		dụng Tiêu chuẩn cơ sở EVN;
15.	TCVN 5308-91	Quy phạm kỹ thuật an toàn trong xây dựng
16.	IEC 60287	Tiêu chuẩn tính toán dòng điện tải liên tục của cáp
17.	TCVN 5935-1:2013 TCVN 5935-2:2013	Cáp điện lực cách điện dạng đùn và phụ kiện cáp điện đùn cho điện áp danh định từ 1 kV đến 30 kV - Phần 1: Cáp đùn cho điện áp danh định bằng 1 kV đến 3 kV Cáp điện lực cách điện dạng đùn và phụ kiện cáp điện đùn cho điện áp danh định từ 1 kV đến 30 kV - Phần 2: Cáp đùn cho điện áp danh định bằng 6 kV đến 30 kV
18.	TCVN 6592-2:2009	Tiêu chuẩn thiết bị đóng cắt và điều khiển hạ áp
19.	IEC 296	Tiêu chuẩn tiêu chuẩn kỹ thuật dầu khoáng cách điện cho máy biến thế và thiết bị đóng cắt
20.		Các tiêu chuẩn thi công và nghiệm thu hiện hành
21.	TT 41/2025/TT-BCT	Quy định về bảo vệ công trình điện lực và an toàn trong lĩnh vực điện lực.
22.	Thông tư số 05/2025/TT-BCT.	Quy định hệ thống truyền tải điện, phân phối điện và đo đếm điện năng
23.	TT 02/2025/TT-BCT	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn điện.
24.	quyết định số 2982/QĐ-EVN-TĐ ngày 10/9/2003	Quy định về mạ kẽm nhúng nóng của Tổng Công ty Điện lực Việt Nam

II. SỰ CẦN THIẾT PHẢI ĐẦU TƯ.

Hiện nay, số học sinh trong lớp tại các trường học trong phường rất đông (trung bình từ 40-50 cháu một lớp), thời tiết thì ngày một nóng lên. Tuy nhiên đường điện tại các trường học hầu hết đều không đảm bảo công suất, không đáp ứng được nhu cầu sử dụng điều hòa để đảm bảo điều kiện học tập cho học sinh trong điều kiện thời tiết nắng nóng.

Được sự quan tâm của UBND phường Vĩnh Niệm một số trường học trong phường đã lắp đặt trạm biến áp. Tuy nhiên còn lại các trường chưa được lắp đặt TBA riêng cụ thể như trường Tiểu học Vĩnh Niệm, Trường tiểu học Nguyễn Đức Cảnh, Trường THCS Nguyễn Bá Ngọc. Vì vậy để đảm bảo cung cấp điện ổn định góp phần nâng cao chất lượng dạy và học cho các thầy cô và các em học sinh cần thiết phải lắp đặt trạm biến áp riêng cho 03 trường học trên

III. MỤC TIÊU XÂY DỰNG

Xây dựng mới các trạm biến áp sẽ cung cấp điện ổn định cho các trường học, nâng cao chất lượng dạy và học của thầy cô và các em học sinh.

Góp phần hoàn chỉnh kết cấu hạ tầng kỹ thuật phù hợp với quy hoạch phát triển chung của thành phố.

IV. ĐỊA ĐIỂM XÂY DỰNG

Địa điểm xây dựng: tại các trường Tiểu học Vĩnh Niệm, Trường tiểu học Nguyễn Đức Cảnh, Trường THCS Nguyễn Bá Ngọc – phường An Biên, thành phố Hải Phòng.

V. QUY MÔ CÔNG TRÌNH

1. Trường Tiểu học Vĩnh Niệm

+ Đầu nối tiếp đường cáp ngầm từ trạm biến áp (TBA) Bom Quán Sỏi đi TBA Vĩnh Niệm 14, vị trí cắt cáp để đầu nối tại cuối ngõ 411 Thiên Lôi để đầu nối 02 đường cáp đến và đi TBA xây dựng mới, tuyến cáp ngầm 24kV- Al/XLPE/PVC/DSTA/PVC 3x240mm² từ hộp nối lắp mới lộ 477E2.12 đến TBA xây dựng mới, L=337,3m

+ Xây dựng mới 01 trạm biến áp kiểu trụ hợp bộ công suất máy biến áp 400kVA-22/0,4kV

+ Xây dựng mới 02 xuất tuyến cáp ngầm hạ thế 0,6/1kV- Cu/XLPE/PVC/DSTA/PVC (3x150+1x120)mm² dài khoảng 262,6m cấp điện từ TBA xây dựng mới đến tủ điện tổng lắp mới và tủ điện hiện có của trường.

+ Lắp mới 01 tủ hạ thế tổng (02 MCCB 300A)

2. Trường tiểu học Nguyễn Đức Cảnh

+ Xây dựng mới tuyến cáp ngầm 24kV- Cu/XLPE/PVC/DSTA/PVC 3x70mm² từ TBA Lam Sơn 5 đến trạm biến áp (mới), chiều dài cáp khoảng 102,5m, Tại điểm đầu lắp mới 01 bộ cầu dao phụ tải 24kV – 630A, 01 bộ chống sét van 24KV, 01 bộ cảnh báo sự cố đường dây.

+ Xây dựng mới 01 trạm biến áp kiểu trụ hợp bộ công suất máy biến áp 400kVA-22/0,4kV.

+ Xây dựng 03 xuất tuyến cáp ngầm hạ thế 0,6/1kV-Cu/XLPE/PVC/DSTA/PVC (3x150+1x120)mm² dài khoảng 260,58m cấp điện từ TBA đến tủ điện tổng hiện có của trường.

+ Lắp mới 01 tủ hạ thế tổng (03 MCCB 300A

*** Trường THCS Nguyễn Bá Ngọc**

+ Xây dựng mới tuyến cáp ngầm 24kV- AL/XLPE/PVC/DSTA/PVC 3x240mm² từ ngăn tủ trung thế 22kV An Dương 5 đến trạm biến áp (mới), chiều dài cáp khoảng 42,42m.

+ Xây dựng mới 01 trạm biến áp kiểu trụ hợp bộ công suất máy biến áp 320kVA-22/0,4kV.

+ Xây dựng tuyến cáp ngầm hạ thế 0,6/1kV-Cu/XLPE/PVC/DSTA/PVC (3x150+1x120) mm² dài khoảng 42,42m cấp điện từ TBA đến tủ điện tổng hiện có của trường.

+ Lắp mới 01 tủ hạ thế tổng (02 MCCB 300A)

VI. GIẢI PHÁP KỸ THUẬT:

5.1 Hiện trạng lưới điện

Hiện tại nguồn điện cấp cho các trường học được lấy từ nguồn điện lưới của Công ty TNHH MTV Điện lực Hải Phòng thông qua các công tơ 3 pha tại các TBA trong khu vực.

Nguồn điện lưới trong những năm vừa qua vào giờ cao điểm trong thời tiết nắng nóng đã không cung cấp đủ cho điện cho các phụ tải 1 pha và 3 pha trong khu vực, thường xuyên phải cắt điện luân phiên. Việc cắt điện luân phiên thường xuyên sẽ ảnh hưởng đến môi trường, chất lượng dạy và học của giáo viên và học sinh

Hiện trạng các trường học đang sử dụng rất nhiều thiết bị điện đặc biệt như điều hoà, nồi cơm điện công nghiệp, máy sấy công nghiệp, máy máy tính, máy chiếu, tivi, quạt trần, bóng điện...

Mặt khác hiện tại các trường đều đang dự kiến xây thêm phòng học (từ 15-25 phòng/ trường). Do đó nhu cầu sử dụng điện ngày càng tăng thêm.

Nhu cầu sử dụng điện của các trường học ngày càng tăng cao nguồn điện lưới không đáp ứng đủ nhu cầu sử dụng. Vì vậy cần thiết phải xây dựng mới các trạm biến áp để đảm bảo cấp điện ổn định cho các trường học.

5.2 Giải pháp thiết kế

5.2.1 Tính toán lựa chọn dây dẫn

Tiết diện cáp ngầm được lựa chọn theo các điều kiện sau:

+ Căn cứ vào quy hoạch phát triển lưới điện của TP Hải Phòng đã được phê duyệt đến năm 2025.

+ Căn cứ vào cách chọn cáp trong quy phạm trang bị điện 2006 của Bộ Công Nghiệp

+ Tiết diện dây dẫn được lựa chọn theo điều kiện kinh tế - kỹ thuật, có xét đến tốc độ phát triển của phụ tải đến năm 2025 (có tham khảo quy định hiện hành của Tổng công ty điện lực miền Bắc về tiết diện dây dẫn các đường trục và nhánh rẽ của đường dây phân phối), sau đó tiến hành kiểm tra theo chỉ tiêu tổn thất điện áp.

+ Theo điều kiện về mật độ dòng điện kinh tế:

$$F_{kt} \geq \frac{I_{\max}}{J_{kt}} = \frac{I_{II}}{J_{kt}}$$

Với phụ tải sinh hoạt $T_{\max} < 3000h$, thì $J_{kt} = 1,6$

$$I_{II} = \frac{S_{II}}{\sqrt{3}U_{dm}}$$

$$F_{kt} = \frac{I_{II}}{J_{kt}}$$

+ Kiểm tra theo điều kiện tổn thất điện áp:

Công thức tính tổn thất điện áp:

$$\Delta U = \frac{\sum PR + \sum QX}{U_{dm}} \leq \Delta U_{cp}$$

- Phần dây dẫn 22 kV cấp nguồn cho các TBA: Qua kết quả tính toán, lựa chọn cáp ngầm Cu/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W-24kV-3x70mm² - 22kV, Al/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W-24kV-3x240mm² - 22kV đảm bảo tiêu chuẩn an toàn cấp điện cho các TBA. Phần dây dẫn 0,4 kV từ TBA cấp nguồn trả lại cho các tủ điện hiện có của trường học. Căn cứ vào vị trí lắp đặt tủ điện hạ thế hiện trạng của trường học, thiết kế tính toán cấp nguồn từ TBA đến tủ điện đảm bảo nhu cầu sử dụng điện. Qua kết quả tính toán, lựa chọn cáp ngầm 0,4kV loại 0,6/1kV- Cu/XLPE/PVC/DSTA/PVC 3x150+1x120mm²

5.2.2 Tính toán lựa chọn công suất máy biến áp

a. Cơ sở tính toán công suất MBA:

- Căn cứ vào nhu cầu phát triển kinh tế xã hội của khu vực quận Hải An thành phố Hải Phòng giai đoạn 2016- 2025 có xét đến năm 2035.

- Căn cứ vào địa hình và số lượng dân cư của khu vực quận Hải An thành phố Hải Phòng.

- Qua điều tra nhu cầu phụ tải phục vụ cho phát triển tiểu thủ công nghiệp, dịch vụ, và ánh sáng sinh hoạt. Đáp ứng cho nhu cầu phát triển kinh tế của địa phương giai đoạn 2016 – 2025 và trong tương lai.

b. bảng lựa chọn công suất MBA

Bảng 1: Bảng lựa chọn công suất máy biến áp Trường tiểu học Vĩnh Niệm

STT	Tên thiết bị điện	Công suất	Số lượng (cái)	Tổng công suất (W)
1	Điều hoà treo tường 18000btu phòng học	1.400	104	145.600
	Điều hoà treo tường 18000btu phòng chức năng	1.400	20	28.000
2	Điều hoà treo tường 18000btu bếp ăn	1.400	16	22.400
3	Bếp điện	5.000	5	25.000
4	Tủ cơm	5.000	4	20.000
5	Tủ sấy	4.000	2	8.000
6	Tivi	160	37	5.920
7	Máy vi tính	300	50	15.000
8	Màn hình Led	800	2	1.600
9	Bóng đèn tuýp	40	624	24.960
10	Quạt treo tường	60	624	37.440
11	Quạt trần	80	80	6.400
12	Phích nước điện	750	4	3.000
13	Loa đài âm ly	2.500	1	2.500
14	Máy photo	1.450	1	1.450
15	Bình nước uống nóng lạnh	150	38	5.700
16	Máy in	150	6	900
TỔNG				353.870
	Tổng công suất (kW)			

			354
	Hệ số đồng thời		0,9
	Hệ số phát triển 10%		35,4
	Tổng công suất (kVA)		391
	Lựa chọn MBA (KVA)		400

Bảng 2: Bảng lựa chọn công suất máy biến áp Trường Tiểu học Nguyễn Đức Cảnh

STT	Tên thiết bị điện	Công suất	Số lượng (cái)	Tổng công suất (W)
1	Điều hoà treo tường 18000btu phòng học	1.400	140	196.000
	Điều hoà treo tường 18000btu phòng chức năng	1.400	6	8.400
2	Điều hoà treo tường 18000btu bếp ăn	1.400	8	11.200
3	Bếp điện	4.000	3	12.000
4	Tủ cơm	5.000	2	10.000
5	Tủ sấy	4.000	2	8.000
6	Tivi	160	50	8.000
7	Máy vi tính	250	30	7.500
8	Màn hình Led	400	1	400
9	Bóng đèn tuýp	40	840	33.600
10	Quạt treo tường	50	840	42.000
11	Quạt trần	80	50	4.000
12	Phích nước điện	750	4	3.000
13	Loa đài âm ly	2.500	1	2.500
14	Máy photo	1.450	1	1.450

15	Bình nước uống nóng lạnh	150	20	3.000
16	Máy in	150	6	900
TỔNG				351.950
	Tổng công suất (kW)			352
	Hệ số đồng thời			0,9
	Hệ số phát triển 10%			35,2
	Tổng công suất (kVA)			389
	Lựa chọn MBA (KVA)			400

Bảng 3: Bảng lựa chọn công suất máy biến áp trường THCS Nguyễn Bá Ngọc

STT	Tên thiết bị điện	Công suất	Số lượng (cái)	Tổng công suất (W)
1	Điều hoà treo tường 18000btu phòng học	1.400	104	145.600
	Điều hoà treo tường 18000btu phòng chức năng	1.400	6	8.400
2	Điều hoà treo tường 18000btu bếp ăn	1.400	8	11.200
4	Tủ cơm	5.000	2	10.000
5	Tủ sấy	4.000	2	8.000
6	Tivi	160	52	8.320
7	Máy vi tính	250	30	7.500
8	Bóng đèn tuýp	40	624	24.960
9	Quạt treo tường	50	624	31.200
10	Quạt trần	80	50	4.000
11	Phích nước điện	750	4	3.000
12	Loa đài âm ly	2.500	1	2.500
13	Máy photo	1.450	1	1.450
14	Bình nước uống nóng lạnh	150	20	3.000
15	Máy in	150	6	900
	Tổng công suất (kW)			270
	Hệ số đồng thời			0,9
	Hệ số phát triển 10%			27,0
	Tổng công suất (kVA)			299
	Lựa chọn MBA (KVA)			320

5.2.3 Tính toán lựa chọn tủ RMU 22kV tại các TBA

- Căn cứ vào vị trí, mặt bằng xây dựng các trạm biến áp của trường học
- Căn cứ vào sơ đồ lưới điện trung thế 22 kV của khu vực, để đảm bảo an toàn, linh hoạt, ổn định, liên tục cấp điện cho các phụ tải của trường học và đáp ứng được các tiêu chí của ngành điện đã được phê duyệt cần thiết phải đầu tư lựa chọn các tủ trung thế RMU22kV lắp đặt trong các TBA xây dựng mới loại 03 ngăn để linh hoạt trong việc kết nối với các điểm đầu hiện từ đường dây nổi hoặc TBA treo. Các điểm đầu đường dây nổi này sẽ được đầu tư cải tạo hạ ngầm, các TBA sẽ được cải tạo thành trạm trạm trụ hoặc kios trong thời gian tới theo quy hoạch.

5.2.4 Trường tiểu học Vĩnh Niệm

* Phần cáp ngầm trung thế

- Thiết kế thi công theo tiêu chuẩn 22kV
- Điểm đầu: Đầu nối tiếp đường cáp ngầm từ trạm biến áp (TBA) Bơm Quán Sỏi đi TBA Vĩnh Niệm 14, vị trí cắt cáp để đầu nối tại cuối ngõ 411 Thiên Lôi để đầu nối 02 đường cáp đến và đi TBA xây dựng mới
- Điểm cuối: TBA xây mới
- + Xây dựng mới tuyến cáp ngầm 24kV-Al/XLPE/PVC/DSTA/PVC 3x240mm² từ hộp nối lắp mới lộ 477E2.12 đến TBA xây dựng mới, L=337,3m. Cáp được luồn trong ống nhựa HDPE 195/150 và chôn ngầm trong đất.

* Phần trạm biến áp

- + Thiết kế thi công theo tiêu chuẩn 22kV.
- + Vị trí xây dựng các trạm biến áp mới: trong khuôn viên trường
- + Kết cấu trạm: kiểu trạm trụ một cột hợp bộ
- + Công suất trạm: 400kVA-22/0,4kV
- Móng trạm: Xây dựng kiểu bê tông cốt thép # 200,
- Trụ đỡ máy biến áp có khoang đặt tủ RMU. Thân trụ đỡ MBA kiêm tủ hạ thế và có khoang trống đặt tủ trung thế được làm bằng tôn dày 2mm được sơn 2 lớp gồm lớp sơn tĩnh điện ở cả hai mặt và lớp sơn phủ. Máy biến áp được đặt trên trụ đỡ máy biến áp.
- Đóng cắt và bảo vệ:
 - + Phía trung thế: Lắp đặt tủ trung thế 03 ngăn. Bao gồm: 01 ngăn CDPT 22kV đường cáp đến+ 01 ngăn CDPT 22kV đường cáp đi + 01 ngăn CDPT 22kV + CCO ra máy biến áp .
 - + Phía hạ thế: Bảo vệ ngắn mạch và quá tải bằng aptomat tổng 630A và các aptomat nhánh.
- Hệ thống tiếp địa trạm gồm tiếp địa làm việc, tiếp địa bảo vệ và tiếp địa an toàn. Các loại tiếp địa này có dây xuống riêng nối với hệ thống cọc tiếp địa chung.

+ Trung tính máy biến áp, chống sét phía hạ áp và vỏ thiết bị, các cấu kiện sắt thép của trạm điều được nối với bộ tiếp địa của trạm.

+ Hệ thống cọc tiếp địa gồm 6 cọc tiếp địa bằng thép góc L63x63x6 dài 2,5m được nối liên thông với nhau bằng sắt dẹt 40x4.

+ Điện trở tiếp đất $\leq 4\Omega$ nếu khi đo không đạt thì phải đóng bổ sung thêm cọc.

- Cáp hạ thế từ máy biến áp sang tủ điện hạ thế tổng dùng 06 sợi cáp 0,6/1kV Cu/XLPE/PVC 240mm² cho dây pha và 02 sợi cáp 0,6/1kV Cu/XLPE/PVC 185mm² cho dây trung tính.

- Hệ thống đo đếm: Vị trí lắp đặt đo đếm phía hạ áp theo quy định của Công ty TNHH MTV điện lực Hải Phòng.

*** Phần điện hạ thế**

+ Xây dựng mới 02 xuất tuyến cáp ngầm hạ thế 0,6/1kV-Cu/XLPE/PVC/DSTA/PVC (3x150+1x120)mm² dài khoảng 262,6m cáp điện từ TBA xây dựng mới đến tủ điện tổng lắp mới và tủ điện hiện có của trường. Cáp được luồn trong ống nhựa HDPE và chôn ngầm trong đất, một số đoạn cáp đi trên tường cáp luồn trong ống nhựa HDPE và được cố định bằng các côleôm giữ cáp.

+ Lắp mới 01 tủ hạ thế tổng (02 MCCB 300A)

5.2.5 Trường tiểu học Nguyễn Đức Cảnh

*** Phần cáp ngầm trung thế**

- Thiết kế thi công theo tiêu chuẩn 22kV

- Điểm đầu: TBA Lam Sơn 5

- Điểm cuối: TBA xây mới

+ Xây dựng mới tuyến cáp ngầm 22kV- Cu/XLPE/PVC/DSTA/PVC 3x70mm² từ điểm đầu

đến trạm biến áp lắp mới, chiều dài cáp khoảng 102,5m. Cáp được luồn trong ống nhựa HDPE 130/100 và chôn ngầm trong đất.

+ TBA Lam Sơn 5: Lắp mới 01 bộ cảnh báo sự cố, 01 bộ cầu dao Phụ tải 22kV-630A, 01 bộ chống sét van 22kV, 01 bộ đầu cáp 22kV-Cu3x70 ngoài trời và các xà, giá đỡ thiết bị kèm theo.

*** Phần trạm biến áp**

+ Thiết kế thi công theo tiêu chuẩn 22kV.

+ Vị trí xây dựng các trạm biến áp mới: trong khuôn viên trường

+ Kết cấu trạm: kiểu trạm trụ một cột hợp bộ

+ Công suất trạm: 400kVA-22/0,4kV

- Móng trạm: Xây dựng kiểu bê tông cốt thép # 200,

- Trụ đỡ máy biến áp có khoang đặt tủ RMU. Thân trụ đỡ MBA kiêm tủ hạ thế và có khoang trống đặt tủ trung thế được làm bằng tôn dày 2mm được sơn 2 lớp gồm lớp sơn tĩnh điện ở cả hai mặt và lớp sơn phủ. Máy biến áp được đặt trên trụ đỡ máy biến áp.

- Đóng cắt và bảo vệ:

+ Phía trung thế: Lắp đặt tủ trung thế 02 ngăn. Bao gồm: 01 ngăn CDPT 22kV đường cáp đến + 01 ngăn CDPT 22kV + CCO ra máy biến áp

+ Phía hạ thế: Bảo vệ ngắn mạch và quá tải bằng aptomat tổng 630A và các aptomat nhánh.

- Hệ thống tiếp địa trạm gồm tiếp địa làm việc, tiếp địa bảo vệ và tiếp địa an toàn. Các loại tiếp địa này có dây xuống riêng nối với hệ thống cọc tiếp địa chung.

+ Trung tính máy biến áp, chống sét phía hạ áp và vỏ thiết bị, các cấu kiện sắt thép của trạm đều được nối với bộ tiếp địa của trạm.

+ Hệ thống cọc tiếp địa gồm 6 cọc tiếp địa bằng thép góc L63x63x6 dài 2,5m được nối liên thông với nhau bằng sắt dẹt 40x4.

+ Điện trở tiếp đất $\leq 4\Omega$ nếu khi đo không đạt thì phải đóng bổ sung thêm cọc.

- Cáp hạ thế từ máy biến áp sang tủ điện hạ thế tổng dùng 06 sợi cáp 0,6/1kV Cu/XLPE/PVC 240mm² cho dây pha và 02 sợi cáp 0,6/1kV Cu/XLPE/PVC 185mm² cho dây trung tính.

- Hệ thống đo đếm: Vị trí lắp đặt đo đếm phía hạ áp theo quy định của Công ty TNHH MTV điện lực Hải Phòng.

*** Phần điện hạ thế**

+ Xây dựng 03 xuất tuyến cáp ngầm hạ thế 0,6/1kV-Cu/XLPE/PVC/DSTA/PVC (3x150+1x120)mm² dài khoảng 260,58m cáp điện từ TBA đến tủ điện tổng hiện có của trường.. Cáp được luồn trong ống nhựa HDPE và chôn ngầm trong đất.

+ Lắp mới 01 tủ hạ thế tổng (03 MCCB 300A)

5.2.6 Trường THCS Nguyễn Bá Ngọc

*** Phần cáp ngầm trung thế**

- Thiết kế thi công theo tiêu chuẩn 22kV

- Điểm đầu: Tại tủ trung thế RMU của TBA An Dương 5 thuộc lộ đường dây 480E2.12 (tháo đầu cáp ngầm tại ngăn tủ RMU đi Cột 1 nhánh Lam Sơn 2 lộ đường dây 22kV 480E2.12 để kéo ngược trở lại đầu vào TBA xây dựng mới, từ TBA xây dựng mới lắp đặt 01 sợi cáp ngầm để đầu nối trở lại ngăn tủ RMU của TBA An Dương 5), tại ngăn tủ RMU đầu nối lắp 01 bộ cảnh báo sự cố đầu cáp.

- Điểm cuối: TBA lắp mới

+ Xây dựng mới tuyến cáp ngầm 22kV- AL/XLPE/PVC/DSTA/PVC3x240mm² từ điểm đầu đến trạm biến áp lắp mới, chiều dài cáp khoảng 42,42m. Cáp được luồn trong ống nhựa HDPE 195/150 và chôn ngầm trong đất.

*** Phần trạm biến áp**

- + Thiết kế thi công theo tiêu chuẩn 22kV.
- + Vị trí xây dựng các trạm biến áp mới: trong khuôn viên trường
- + Kết cấu trạm: kiểu trạm trụ một cột hợp bộ
- + Công suất trạm: 320kVA-22/0,4kV
- Móng trạm: Xây dựng kiểu bê tông cốt thép # 200,
- Trụ đỡ máy biến áp có khoang đặt tủ RMU. Thân trụ đỡ MBA kiêm tủ hạ thế và có khoang trống đặt tủ trung thế được làm bằng tôn dày 2mm được sơn 2 lớp gồm lớp sơn tĩnh điện ở cả hai mặt và lớp sơn phủ. Máy biến áp được đặt trên trụ đỡ máy biến áp.
- Đóng cắt và bảo vệ:
 - + Phía trung thế: Lắp đặt tủ trung thế 03 ngăn. Bao gồm: 01 ngăn CDPT 22kV đường cáp đến; 01 ngăn CDPT 22kV đi + 01 ngăn CDPT 22kV + CCO ra máy biến áp.
 - + Phía hạ thế: Bảo vệ ngắn mạch và quá tải bằng aptomat tổng 500A và các aptomat nhánh.
- Hệ thống tiếp địa trạm gồm tiếp địa làm việc, tiếp địa bảo vệ và tiếp địa an toàn. Các loại tiếp địa này có dây xuống riêng nối với hệ thống cọc tiếp địa chung.
- + Trung tính máy biến áp, chống sét phía hạ áp và vỏ thiết bị, các cấu kiện sắt thép của trạm đều được nối với bộ tiếp địa của trạm.
- + Hệ thống cọc tiếp địa gồm 6 cọc tiếp địa bằng thép góc L63x63x6 dài 2,5m được nối liên thông với nhau bằng sắt dẹt 40x4.
- + Điện trở tiếp đất $\leq 4\Omega$ nếu khi đo không đạt thì phải đóng bổ sung thêm cọc.
- Cáp hạ thế từ máy biến áp sang tủ điện hạ thế tổng dùng 06 sợi cáp 0,6/1kV Cu/XLPE/PVC 120mm² cho dây pha và 01 sợi cáp 0,6/1kV Cu/XLPE/PVC 185mm² cho dây trung tính.
- Hệ thống đo đếm: Vị trí lắp đặt đo đếm phía hạ áp theo quy định của Công ty TNHH MTV điện lực Hải Phòng.

*** Phần điện hạ thế**

- + Xây dựng 01 xuất tuyến cáp ngầm hạ thế 0,6/1kV- Cu/XLPE/PVC/DSTA/PVC (3x150+1x120)mm² dài khoảng 42,42m cáp điện từ TBA đến tủ điện tổng hiện có của trường.. Cáp được luồn trong ống nhựa HDPE và chôn ngầm trong đất.
- + Lắp mới 01 tủ hạ thế tổng (02 MCCB 300A)

VI. TIÊU CHUẨN KỸ THUẬT CỦA VẬT TƯ, THIẾT BỊ ĐIỆN

6.1 Máy biến áp

* Yêu cầu chung:

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

* Vỏ máy:

1. Vỏ máy biến áp phải được thiết kế đảm bảo có thể nâng hạ, vận chuyển mà không bị biến dạng hư hỏng hay rò dầu.
2. Vỏ máy được làm kín hoàn toàn bằng liên kết bu lông, có van lấy mẫu dầu, bộ chỉ thị mức dầu và không có bình dầu phụ (đối với máy biến áp kiểu kín) hoặc có trang bị bình dầu phụ (đối với máy biến áp kiểu hở).
3. Đáy vỏ máy hình chữ nhật hoặc oval. Vỏ máy phải có móc cầu để vận chuyển và móc để tháo dỡ nắp máy khi cần kiểm tra.
4. Vật liệu làm vỏ máy là thép chịu lực, có bề dày đảm bảo chịu được áp lực bên trong máy (tối thiểu 49 kPa trong 8 giờ) ở các chế độ vận hành bình thường cũng như khi xảy ra sự cố và được bảo vệ phòng nổ bằng van áp lực (với MBA < 1.600kVA) hoặc role áp lực (với MBA > 1.600 kVA có máy cắt phía sơ cấp).
5. Bộ phận giải toả áp lực (van phòng nổ) được thiết kế đáp ứng tiêu chuẩn IEC 60076-22-1, đảm bảo yêu cầu phòng chống cháy nổ khi có hiện tượng bất thường hoặc sự cố nội bộ máy. Áp lực làm việc của van phải phù hợp với thiết kế vỏ máy biến áp.
6. Bình dầu phụ (đối với máy biến áp kiểu hở) hoặc cơ cấu chứa dầu giãn nở (đối với máy biến áp kiểu kín) được nối thông với thùng máy biến áp.
7. Đối với máy biến áp kiểu hở: Trong dải nhiệt độ dầu trong máy biến áp từ 5°C đến 105°C, dung tích thùng dầu phụ phải đảm bảo sao cho dầu trong thùng dầu phụ không được tràn ra ngoài và không thấp hơn đáy bình dầu phụ. Đáy bình dầu phụ có độ cao tương đương đầu sứ xuyên trung áp. Bình dầu phụ phải có cơ cấu thờ chống nhiễm ẩm (bình si phong) lắp rời bên ngoài.
8. Đối với máy biến áp kiểu kín, vỏ máy phải có cơ cấu chứa dầu giãn nở để trong dải nhiệt độ làm việc (5°C đến 105°C) hoặc khi bị tác động bởi các thao tác bình thường (bốc dỡ, vận chuyển v.v.) hoặc khi thử nghiệm, mức dầu trong máy (được kiểm tra qua ống kiểm tra mức dầu) phải nằm trong giới hạn cho phép.

9. Đối với các máy biến áp kiểu hở có công suất lớn có thể yêu cầu chế tạo cánh tản nhiệt rời, bắt với thân máy biến áp bằng mặt bích và có thể tháo rời khi vận chuyển.
10. Tiếp địa cho máy được thực hiện cho mạch từ và vỏ máy, đảm bảo tiếp xúc điện chắc chắn. Cực nối đất vỏ máy được bố trí tại phần dưới thùng về phía sứ xuyên hạ áp và có ký hiệu nối đất. Tiếp địa phải được bắt bằng bulông có ren không nhỏ hơn M12.
11. Xử lý bề mặt: Thùng chứa máy biến áp và các phụ tùng phải được sơn bằng công nghệ sơn tĩnh điện với độ dày lớp sơn phủ đảm bảo khả năng bảo vệ chống gỉ, chống ăn mòn vỏ máy đồng thời phải phù hợp với đặc tính giãn nở của vỏ máy (đối với MBA kiểu kín).
12. Màu của sơn bên ngoài của thùng máy phải đảm bảo khả năng tản nhiệt của máy biến áp cũng như tránh hấp thụ nhiệt năng từ ánh nắng mặt trời (màu xám nhạt, mã màu tham khảo RAL 7046).
13. Đối với máy biến áp vỏ mạ kẽm được lắp đặt ở khu vực nhiễm mặn cao như các khu vực bờ biển, hải đảo v.v vỏ máy biến áp phải được xử lý chống gỉ bằng phương pháp mạ kẽm nhúng nóng, độ dày lớp mạ phù hợp theo TCVN 5408: 2007. Khi vỏ máy biến áp đã được mạ kẽm nhúng nóng thì không áp dụng sơn tĩnh điện như yêu cầu tại khoản 11 Điều này.
14. Gioăng làm kín MBA phải làm bằng vật liệu chịu được dầu cách điện, chịu được các tác nhân về dao động cơ học, nhiệt và ẩm, phù hợp với điều kiện môi trường làm việc ngoài trời. Tiêu chuẩn kỹ thuật của gioăng như sau:
 - a. Độ trương nở trong dầu biến áp của gioăng sau 96 giờ ở 80°C: không quá 02% (thử nghiệm theo TCVN 2752:2008).
 - b. Độ giãn dài khi kéo đứt $\geq 350\%$ (thử nghiệm theo TCVN 4509:2013).
 - c. Hệ số lão hóa trong dầu biến áp và trong không khí sau 96 giờ ở 80°C phải tương ứng $\geq 85\%$ và 90% (thử nghiệm theo TCVN 2229:2007).
15. Các đầu cực, kẹp cực đầu nối cho dây dẫn phía sơ cấp, thứ cấp và dây tiếp địa làm bằng đồng hoặc đồng thau mạ thiếc hoặc mạ bạc. Phần đầu cực phía thứ cấp là loại đầu cosse bản 2 lỗ hoặc 4 lỗ dùng đầu nối bằng cosse ép.
16. Các chi tiết mang điện như: ty sứ, đai ốc, vòng đệm làm bằng đồng hoặc đồng thau.
17. Các chi tiết không mang điện như: bu lông, đai ốc, vòng đệm v.v làm bằng thép không gỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng.

*** Lỗi từ và cuộn dây:**

1. Lỗi từ được chế tạo từ vật liệu lá thép kỹ thuật điện (thép silic cán nguội đẳng hướng). Các lá thép được phủ cách điện 2 mặt, không có ba-via.
2. Cuộn dây máy biến áp phải được chế tạo bằng sợi dây đồng kỹ thuật điện có đặc tính cơ lý theo TCVN 7675-1:2007, TCVN 7675-12:2007 hoặc tương đương.

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

*** Dầu máy biến áp:**

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

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

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60296:2020, ASTM D3487: 2016 hoặc tương đương
5	Độ nhớt, ở 40°C	mm ² /s	≤ 12
6	Quan sát bên ngoài		Trong, sáng, không có nước và tạp chất
7	Chỉ số màu		< 0,5
8	Loại dầu		Loại A (mã “I”) theo IEC 60296: 2020
9	Điểm chớp cháy nhỏ nhất	°C	135
10	Hàm lượng nước	ppm	≤ 30
11	Điện áp đánh thủng + Trước khi lọc sấy: + Sau khi lọc sấy:	kV	≥ 30 ≥ 70
12	Trị số trung hòa (độ acid)	mgKOH/g	≤ 0,01
12	Sức căng bề mặt ở 25°C	nN/m	≥ 43
13	Tỷ trọng (ở 20°C)	g/ml	≤ 0,895
14	Hàm lượng phụ gia chống oxy hóa	% W	[0,08 ÷ 0,4]
15	Ăn mòn Sulphur		Không
16	Hợp chất Furfural		Không phát hiện (cho phép < 0,05 mg/kg)
17	Hệ số suy giảm điện môi (DDF) ở 90°C	%	≤ 0,5
18	Độ ổn định kháng oxy hóa:		
18.1	+) Phương pháp thử cạn – axit theo tiêu chuẩn IEC 61125 (loại “I” – 500 giờ):		
	- Khối lượng cạn:	%	≤ 0,05
	- Trị số axit sau oxy hóa	mgKOH/1g dầu	≤ 0,3
18.2	+) Phương pháp thử theo thời gian theo tiêu chuẩn ASTM	phút	≥ 195
18.3	+) Phương pháp ASTM D2440 – 72 giờ:		
	+ Khối lượng cạn:	%	≤ 0,1
	+ Trị số axit sau oxy hóa	mgKOH/1g	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
		dầu	$\leq 0,3$
18.4	- Phương pháp GOST 981-75: 14 giờ		
	+ Khối lượng cặn (%).		$\leq 0,01$
	+ Trị số axit sau ôxy hóa (mgKOH/1g dầu)		$\leq 0,1$
19	PCBs	ppm	Không phát hiện (cho phép < 2 mg/kg)

*** Sứ xuyên:**

Sứ xuyên phải chịu được dòng định mức và dòng quá tải cho phép của MBA. Các sứ xuyên phải là loại ngoài trời và ở mỗi cấp điện áp phải là cùng loại với nhau. Sứ xuyên phải được thử nghiệm điện áp tăng cao tần số công nghiệp và thử xung sét theo mức cách điện. Toàn bộ các sứ xuyên phải bố trí hợp lý bên ngoài vỏ MBA, cùng cấp điện áp phải cùng phía với nhau. Chiều dài đường rò $\geq 25\text{mm/kV}$ (đối với khu vực môi trường ô nhiễm nặng, yêu cầu $\geq 31\text{mm/kV}$).

*** Bộ điều chỉnh điện áp và bộ thay đổi cấp điện áp**

Phía sơ cấp MBA phải có bộ điều chỉnh điện áp không điện, với 05 nấc điều chỉnh: $\pm 2 \times 2,5\%$. Trường hợp đường dây dài, điện áp không đảm bảo có thể xem xét sử dụng MBA có nấc điều chỉnh $\pm 2 \times 5\%$. Bộ điều chỉnh điện áp được bố trí tay thao tác trên mặt máy, có thể dễ dàng điều chỉnh từ bên ngoài mà không ảnh hưởng đến kết cấu máy, có chỉ thị và hướng dẫn rõ ràng tại chỗ và trong tài liệu hướng dẫn kèm theo. Tay thao tác (núm xoay điều chỉnh nấc) phải được chế tạo bằng vật liệu hợp kim không gỉ. Bộ điều chỉnh điện áp phải có thông số dòng định mức $\geq 1,3$ lần và phải chịu được thử nghiệm ngắn hạn $\geq 2,5$ lần dòng định mức sơ cấp MBA.

*** Bộ chỉ thị mức dầu, đồng hồ đo nhiệt độ dầu MBA**

1. Bộ chỉ thị mức dầu: Máy biến áp phải có bộ chỉ thị mức dầu trong thùng máy. Cơ cấu chỉ thị mức dầu phải bố trí sao cho việc quan sát chỉ thị mức dầu thuận tiện khi MBA đang vận hành. Trên cơ cấu chỉ thị mức dầu phải đánh dấu mức dầu cực đại và cực tiểu tương ứng với nhiệt độ dầu trong thùng máy biến áp ở nhiệt độ 105°C và 0°C .

2. Bộ chỉ thị nhiệt độ lớp dầu trên MBA: Trên nắp máy phải bố trí sẵn ống lắp bộ chỉ thị nhiệt độ dầu. Tùy thuộc vào nhu cầu sử dụng, MBA có thể được yêu cầu trang bị nhiệt kế (loại có kim cố định) hoặc đồng hồ đo nhiệt độ dầu lớp trên cùng của MBA. Cơ cấu chỉ thị nhiệt độ dầu phải được bố trí thuận tiện cho việc đọc chỉ số khi MBA đang vận hành.

3. Đồng hồ đo nhiệt độ dầu của MBA 3 pha: Bắt buộc phải có.

*** Nhãn mác**

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

2. Thông tin tối thiểu phải có trên nhãn máy: Loại MBA; Số hiệu tiêu chuẩn; tên nhà chế tạo; quốc gia và thành phố mà MBA được lắp ráp; Số sêri của nhà chế tạo (Serial number); Năm sản xuất; Công suất định mức (kVA hoặc MVA); Tần số định mức (Hz); Điện áp định mức (V hoặc kV) phía sơ cấp/thứ cấp và điện áp ứng với các nấc điều chỉnh; Dòng điện định mức (A hoặc kA) phía sơ cấp/ thứ cấp; Sơ đồ đấu dây/Tổ đấu dây; Điện áp ngắn mạch (Uk%) bao gồm: Uk% cuộn trung áp 12,7 kV/cuộn hạ áp 1: 0,23 kV, Uk% cuộn trung áp 12,7 kV/cuộn hạ áp 2: 0,23 kV; Tổn hao không tải (Po); tổn hao có tải (Pk) ở nhiệt độ cuộn dây 75°C; Kiểu làm mát; khối lượng tổng; thể tích dầu; Hàm lượng PCBs trong dầu cách điện.

*** Quy định về niêm phong**

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

2. Mỗi MBA có 1 số chế tạo (Serial number) riêng, không trùng lặp. Số chế tạo phải được khắc chìm trên nắp máy hoặc vị trí thích hợp trên vỏ máy để thuận tiện quan sát từ mặt đất. Cỡ chữ số chế tạo trên vỏ máy tối thiểu là 60 mm và được sơn hoặc dán đề-can (decal) màu đỏ bền với điều kiện môi trường vận hành.

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

*** Ký hiệu và đánh dấu**

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

*** Dây công suất định mức**

Dây công suất định mức theo IEC 60076. Tuy nhiên, để đảm bảo hiệu quả cho công tác dự phòng và quản lý vận hành, lựa chọn thiết bị đóng cắt, MBA phân phối 3 pha 22/0,4 (kV) nên chọn công suất theo dãy sau: 160, 180, 250, 320, 1250(kVA).

*** Khả năng chịu quá tải**

Máy biến áp lực phải đảm bảo vận hành ở các chế độ quá tải bình thường, thời gian và mức độ quá tải cho phép như sau:

Bội số quá tải theo định mức	Thời gian quá tải (giờ-phút) với mức tăng nhiệt độ của lớp dầu trên cùng so với nhiệt độ không khí trước khi quá tải, °C
------------------------------	--

	13,5	18	22,5	27	31,5	36
1,05	Lâu dài					
1,10	3-50	3-25	2-50	2-10	1-25	1-10
1,15	2-50	2-25	1-50	1-20	0-35	-
1,20	2-05	1-40	1-15	0-45	-	-
1,25	1-35	1-15	0-50	0-25	-	-
1,30	1-10	0-50	0-30	-	-	-
1,35	0-55	0-35	0-15	-	-	-
1,40	0-40	0-25	-	-	-	-
1,45	0-25	0-10	-	-	-	-
1,50	0-15	-	-	-	-	-

Máy biến áp phải đảm bảo vận hành quá tải ngắn hạn cao hơn dòng điện định mức theo các giới hạn sau:

Quá tải theo dòng điện, %	30	45	60	75	100
Thời gian quá tải, phút	120	80	45	20	10

Ngoài ra, máy biến áp phải đảm bảo vận hành quá tải với dòng điện cao hơn định mức tới 40% với tổng thời gian đến 6 giờ trong một ngày đêm trong 5 ngày liên tiếp.

*** Tổ nối dây**

Nếu không có yêu cầu đặc biệt khác, các MBA phân phối 3 pha, có tổ đấu dây là Dyn-11.

*** Mức cách điện**

MBA phải được thiết kế và thử nghiệm với những cấp cách điện sau đây:

Điện áp danh định của hệ thống (kV)	Điện áp cao nhất của thiết bị (kV)	Điện áp chịu tần số công nghiệp ngắn hạn (giá trị hiệu dụng) (kV)	Điện áp chịu xung sét 1,2/50 μ s (trị số đỉnh) (BIL) (kV)
22	24	50	125
35	38.5	75	180
0,4	-	3	-

*** Độ ồn**

Đối với MBA 3 pha 2 cuộn dây (cuộn cao áp > 1,2 kV): Cách xác định độ ồn theo tiêu chuẩn IEC 60076-10.

*** Độ tăng nhiệt**

Đối với MBA 22kV: Độ tăng nhiệt độ của dầu/cuộn dây tương ứng không quá 50°C/55°C.

Giới hạn độ tăng nhiệt độ của dầu/cuộn dây quy định ở trên có thể được điều chỉnh với hệ số điều chỉnh phù hợp tương ứng với điều kiện môi trường làm việc của máy biến áp được hướng dẫn theo tiêu chuẩn IEC 60076-2. Căn cứ vào thực tế môi trường lắp đặt, vận hành của máy biến áp, Đơn vị quy định giới hạn độ tăng nhiệt độ của dầu/cuộn dây phù hợp.

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

Công suất định mức (kVA)	Tổn hao không tải (Po) cực đại (W)	Tổn hao có tải (Pk) cực đại ở nhiệt độ cuộn dây 75°C (W)	Điện áp ngắn mạch nhỏ nhất (U _k) (%)
Máy biến áp 3 pha 22/0,4 (kV)			
250	340	2.600	4
320	385	3.170	4
400	433	3.820	4

6.3 Tủ trung thế RMU 22kV

6.1.1 Yêu cầu kỹ thuật chung

- Chung loại: RMU loại không mở rộng được
- Tiêu chuẩn chế tạo: IEC 62271-200.
- Điều kiện sử dụng : Trong nhà (trạm xây hoặc trạm hợp bộ)
- Cách điện: thanh cái và dao cắt tải cách điện bằng khí SF6

*** Ngăn lộ “dao cắt tải lộ đến”**

Ngăn lộ “dao cắt tải lộ đến” dùng để đấu nối vào ra cáp điện cho các tuyến cáp ngầm. Mỗi ngăn lộ phải bao gồm các đầu cực đấu nối cáp ở bên dưới, để đấu nối với đầu cáp loại trong nhà bình thường (loại hở).

*** Ngăn lộ “bảo vệ máy biến áp”**

Ngăn lộ bảo vệ máy biến áp dùng để đấu nối cáp điện, bảo vệ quá tải và ngắn mạch cho máy biến áp. Bao gồm một bộ dao cắt tải 200A và các cầu chì ống phù hợp để vận hành đóng cắt không tải hoặc có tải máy biến áp, ngoại trừ trường hợp đóng điện vào máy biến áp đang bị ngắn mạch tại các đầu cực.

Mỗi ngăn lộ phải bao gồm các đầu cực đấu nối cáp ở bên dưới, để đấu nối với đầu cáp loại trong nhà bình thường (loại hở)

*** Bố trí ngăn lộ:**

Tuỳ theo nhu cầu của người sử dụng hoặc theo thiết kế, có thể bố trí từng mô-đun xuất tuyến hoặc MBA theo cấu hình dàn tủ, lưu ý mỗi dàn tủ phải có 2 tấm vách bìa ở 2 đầu dàn tủ.

Cấu hình các dạng tủ như sau:

+ 1 ngăn lộ “dao cắt tải lộ đến” và 1 ngăn lộ “bảo vệ máy biến áp” và 01 ngăn dự phòng.

+ 2 ngăn lộ “dao cắt tải lộ đến” và 1 ngăn lộ “bảo vệ máy biến áp”

* Mặt trước tủ điện phải được trang bị các sơ đồ đơn tuyến nổi (mimic) thể hiện các thiết bị và nguyên lý đấu nối, các chỉ báo vị trí đóng cắt thiết bị.

Các tay quay để thao tác đóng cắt dao cắt tải và dao tiếp đất.

* Cấp bảo vệ ngoại vật và bảo vệ sự cố bên trong.

- Cấp bảo vệ ngoại vật theo tiêu chuẩn IEC 60529: cấp bảo vệ thùng chứa IP65, cấp bảo vệ vỏ tủ IP2X.

- Bảo vệ chống sự cố bên trong: trường hợp các sự cố phóng điện trong các ngăn lộ, nổ cầu chì, phóng điện ngắn cấp sẽ không phá huỷ vỏ tủ, không gây nguy hại đến người đứng gần tủ.

* Khóa liên động:

Các ngăn lộ phải có khóa liên động giữa các thiết bị để đảm bảo an toàn cho người và thiết bị. Cơ cấu khóa liên động phải bằng cơ khí hoặc phương pháp khác. Không được sử dụng cơ cấu liên động bằng chìa khoá hay liên động điện.

+ Dao tiếp đất:

Ngăn tủ “dao cắt tải lộ đến”:

- Chỉ có thể đóng 2 dao tiếp đất khi dao cắt tải chính đang ở vị trí “Mở”.

- Không cho phép đóng dao cắt tải chính khi 2 dao tiếp đất của nó đang ở vị trí “Đóng”.

+ Độ chắc chắn của liên động:

Cơ cấu khóa liên động phải đủ chắc chắn để ngăn những cố gắng thực hiện các thao tác vận hành bị cấm.

* Khóa thao tác:

Tại bộ phận truyền động trên mặt tủ phải cung cấp các phương tiện khóa (móc khóa) để có thể móc các ổ khóa rời ngăn thao tác các dao cắt tải và dao tiếp địa.

* Đấu nối:

- Tủ “dao cắt tải lộ đến”: có thể nối với 2 cấp 22(24)kV- tiết diện phù hợp theo thực tế.

- Sứ xuyên cho các cáp vào/ra chịu dòng điện đến 600A

- Đầu cáp T-Plug cho cáp vào/ra

6.1.2 Bảng thông số kỹ thuật chính tủ RMU

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
I	Yêu cầu chung		
1	Loại		- RMU compact
2	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		IEC 62271-200
3	Biên bản thử nghiệm		Biên bản thí nghiệm Type test do đơn vị thí nghiệm độc lập
4	Thiết kế: các ngăn tủ, dao cắt tải, nối đất, vỏ tủ, liên động, khoá liên động...		Đáp ứng
5	Cấp bảo vệ		IP 65 cho thùng chứa thiết bị IP 2X cho vỏ tủ và ngăn cáp
6	Điện áp định mức	kV	24
7	Tần số định mức	Hz	50
8	Chịu dòng điện ngắn mạch định mức	kA	20(1s)
9	Điện áp chịu đựng tần số nguồn, 50Hz trong 1 phút	kV	50
10	Điện áp chịu đựng xung sét 1,2/50 μ s(BIL)	kV _p	125
11	Đầu cáp T-Plug cho cáp vào/ra		Có
12	Điện trở sấy có kèm theo bộ điều chỉnh nhiệt độ		Có
13	Đồng hồ chỉ thị áp lực khí SF6		Có
14	Chức năng cảnh báo sự cố		Có
II	Thanh cái		
1	Dòng điện định mức	A	630
2	Vật liệu làm thanh cái		Đồng
3	Tiết diện	mm ²	
4	Cách điện		khí SF6
III	Cầu dao phụ tải		
1	Loại		3 pha
2	Cách điện và dập hồ quang		SF6 hoặc chân không
3	Dòng cắt tải định mức	A	630
4	Dòng cắt tải điện cảm	A	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
5	Dòng cắt tải điện dung	A	
6	Chịu dòng ngắn mạch định mức	kA	20(1s)
7	Độ bền cơ khí	Lần	1.000 lần thao tác đóng cắt không tải không cần bảo trì
8	Độ bền điện	Lần	100 lần thao tác đóng cắt với tải định mức không cần bảo trì
V	Phụ kiện đi kèm		
1	Cần thao tác, bulông định vị		Có
2	Tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kích thước, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng		Có

6.4 Cáp ngầm trung thế 22kV

- Tiêu chuẩn chế tạo và thử nghiệm: IEC60502, TCVN 5844:1994, TCVN 5935-1&2:2013.

- Yêu cầu về cách điện:

	Cáp 22kV
Điện áp định mức $U_0/U_m(U_m)$	12/20(24)kV
Độ dày danh định của lớp cách điện chính XLPE	5,5mm
Điện áp chịu đựng xung sét định mức (sóng 1,2/50 μ s)	125 kV _{peak}
Điện áp chịu đựng trong thử nghiệm mẫu (4 giờ, 50Hz)	48 kV
Điện áp chịu đựng trong thử nghiệm xuất xưởng (5 phút, 50Hz)	42kV

* Cấu trúc cáp ngầm trung thế 3 pha:

Cáp ngầm trung thế 3 pha có cấu tạo bao gồm 9 lớp:

1. 03 ruột dẫn điện chống thấm nước: Ruột dẫn điện được cấu trúc từ nhiều tao đồng tiết diện tròn được vặn xoắn đồng tâm và nén chặt.

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

3. Lớp cách điện được định hình bên ngoài lớp màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện bằng phương pháp đùn. Vật liệu cấu tạo: XLPE

4. Lớp màn chắn cách điện phải gồm có một lớp bán dẫn phi kim loại kết hợp với một lớp kim loại. Màn chắn kim loại phải làm bằng đồng gồm có một hoặc nhiều dải băng, hoặc một lưới đan hoặc một lớp sợi dây đồng tâm hoặc kết hợp giữa các sợi dây và (các) dải băng. Bề rộng tối thiểu của băng đồng: 12,5 mm. Độ dày tối thiểu của băng đồng: 0,127mm. Độ gồ mép của băng đồng $\geq 15\%$ bề rộng băng đồng.

5. Chất độn: được tạo thành bằng phương pháp đùn. Vật liệu sử dụng làm chất độn phải thích hợp với nhiệt độ làm việc của cáp và tương thích với vật liệu cách điện.

6. Lớp bọc bên trong: được tạo thành bằng phương pháp đùn. Vật liệu sử dụng làm lớp bọc bên trong phải thích hợp với nhiệt độ làm việc của cáp và tương thích với vật liệu cách điện.

7. Lớp bọc phân cách: Vật liệu cấu tạo: PVC. Chất lượng của loại vật liệu sử dụng cho lớp vỏ bọc phân cách phải phù hợp với nhiệt độ làm việc của cáp.

8. Áo giáp: Làm bằng kim loại có thể là một trong 03 dạng sau: Áo giáp bằng sợi dây dệt; áo giáp bằng sợi dây tròn, áo giáp bằng dải băng kép.

9. Lớp vỏ bọc bên ngoài: Vật liệu cấu tạo: PVC loại ST2 hoặc PE loại ST7 và được định hình bằng phương pháp đùn.

6.7. Cáp ngầm 0,6/1kV Cu/XLPE/PVC/DSTA/PVC

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 6447:1998; TCVN 5935-1:2013; TCVN 6612:2007
2	Loại cáp + Cu/XLPE/PVC/DSTA/PVC 3x120+1x95 mm ²		Cáp hạ thế gồm 2, 4 lõi đồng (3 lõi pha và 1 lõi trung tính giảm cấp)
5	Cấu tạo		Cáp có cấu tạo bao gồm 6 lớp - Lõi cáp: Băng đồng, bên tròn cáp 2 đồng tâm. - Lớp cách điện: Cách điện XLPE chịu tia cực tím, hàm lượng cacbon $\geq 2\%$. - Lớp độn: Sợi PP mềm - Lớp vỏ bên trong - Lớp bảo vệ chống va đập cơ học bằng kim loại phi từ tính

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
			- Vỏ bảo vệ bên ngoài: nhựa dẻo PVC.
6	Số sợi tối thiểu - Dây pha - Dây trung tính	Sợi	“bảng 6” “bảng 6”
7	Chiều dày lớp cách điện - Dây pha - Dây trung tính	mm	“bảng 6” “bảng 6”
8	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz-1phút	kVrms	3,5
9	Điện trở 1 chiều 20°C - Dây pha - Dây trung tính	Ω/km	“bảng 6” “bảng 6”

Bảng 6: Bảng thông số cáp hạ thế

Mặt cắt danh định (mm^2)	Số sợi tối thiểu trong ruột		Điện trở một chiều ở 20°C (Ω/km)		Bề dày cách điện XLPE danh định
	Đồng	Nhôm	Đồng	Nhôm	
120	37	37	0,153	0,253	1,2
150	37	34	0,124	0,206	1,4

6.8 Dao phụ tải ngoài trời lưới 22kV:

6.8.1. Yêu cầu kỹ thuật chung:

a. Dao phụ tải:

- Dao phụ tải chế tạo phải phù hợp theo tiêu chuẩn (TC98-EVN) và quốc tế (IEC).
- Dao phụ tải được thiết kế phải phù hợp với bảng mô tả đặc tính kỹ thuật.
- Dao phụ tải được chế tạo để lắp đặt ngoài trời.
- Đóng cắt dòng tải, dòng tải, dòng từ hóa học (dùng khí SF6 hoặc chân không), kết cấu chịu được môi trường ngoài trời (thép không gỉ, IP 55 trở lên), vận hành 3 pha cùng lúc bằng cơ sở cấu hình, có tiếp điểm bền (đồng-vonfram), và tích hợp các chức năng đo (dòng, áp) cùng với khả năng điều khiển từ xa thông tin điều khiển chuyên dụng, đáp ứng các tiêu chí điện.

b. Các yêu cầu về thử nghiệm:

- Biên bản thử nghiệm thông thường (Routine test) phải được tiến hành phù hợp với tiêu chuẩn IEC 62271-102 .

- Biên bản thử nghiệm điển hình (Type test) được chứng nhận bởi phòng thí nghiệm độc lập phù hợp với yêu cầu của tiêu chuẩn IEC 62271-102.

6.8.2. Bảng thông số kỹ thuật chính của dao cách ly ngoài trời lưới 22 kV:

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-102
2	Biên bản thí nghiệm (Type test) do đơn vị thử nghiệm độc lập cấp		Đáp ứng
3	Chủng loại		Đóng cắt đồng thời cả 3 pha bằng chung cơ sở điều khiển
4	Điện áp làm việc định mức	kV	24
5	Điều kiện lắp đặt		Ngoài trời
6	Tần số định mức	Hz	50
7	Điện áp chịu đựng tần số nguồn, 1 phút	kV _{rms}	50
8	Điện áp chịu đựng xung sét 1,2/50μs (BIL)	kV _{peak}	125
9	Dòng điện định mức	A	≥630
10	Dòng điện ngắn mạch định mức (3s)	kA _{rms}	25
11	Dòng đóng, cắt MBA không tải	A	2,5
12	Dòng đóng, cắt đường dây không tải	A	10
13	Chiều dài đường rò bề mặt	mm/kV	25
14	Số lần đóng cắt cơ khí không cần bảo dưỡng	Lần	10000
15	Cơ cấu truyền động		bằng tay.
16	Hộp truyền động		Có
17	Phụ kiện đi kèm		
18	-Giá đỡ dao		Bằng thép hình mạ kẽm nhúng nóng, đảm bảo khả năng chịu lực trong các chế độ vận hành, đảm bảo không bị rung.
19	- Tủ điều khiển, cần thao tác bằng tay		Có

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
20	- Bulông, kẹp cực nối đất bằng đồng dùng dây M-120		Có
	- Kẹp cực dùng để nối cực của thiết bị với dây dẫn		6
	+ Vật liệu		hợp kim nhôm đối với kẹp cực và thép không rỉ đối với bulông – đai ốc
	+ Kích thước		Phù hợp với dây dẫn
21	Tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kích thước, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng		Có

6.9 Chống sét van 22kV

a) Yêu cầu kỹ thuật chung

- Chống sét van là loại chống sét oxit kim loại, không khe hở, lắp đặt ngoài trời, dùng để bảo vệ chống sét và bảo vệ quá điện áp thao tác cho thiết bị điện. Chống sét được sản xuất và thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 60099-4.
- Chống sét phải phù hợp với điều kiện vận hành của hệ thống, đảm bảo các điều kiện ổn định động, ổn định nhiệt trong các điều kiện làm việc quá điện áp nội bộ và quá áp khí quyển.

b) Yêu cầu về thử nghiệm:

- Biên bản thử nghiệm thông thường (Routine test) phải được tiến hành phù hợp với tiêu chuẩn IEC 60099-4.
- Biên bản thử nghiệm điển hình (Type test) được chứng nhận bởi phòng thí nghiệm độc lập phù hợp với yêu cầu của tiêu chuẩn IEC 60099-4.

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Tiêu chuẩn chế tạo		IEC 60099-4 hoặc tương đương
2	Chủng loại		Chống sét ôxit kim loại không có khe hở, lắp đặt ngoài trời
3	Vật liệu vỏ		Vật liệu tổng hợp loại Silicon Rubber (SR)
4	Điện áp làm việc lớn nhất của hệ thống	kVrms	24
5	Chế độ điểm trung tính		Nối đất trực tiếp
6	Tần số định mức	Hz	50
7	Dòng phóng định mức	kA	10

	(8/20 μ s)		
8	Điện áp làm việc liên tục cực đại (MCOV)	kVrms	≥ 15.3
9	Khả năng chịu quá áp tạm thời trong 1 giây (TOV) trong thời gian 7.200s	kVrms	≥ 18.19
10	Điện áp dư tại dòng điện phóng định mức	kVpeak	$< 89,2$
11	Cấp độ phóng điện		1 (3 đối với MBA)
12	Chịu đựng xung sét với xung dòng điện tăng cao (4/10 μ s)	kA	100
13	Chiều dài đường rò bề mặt	mm/kV	≥ 25
14	Điện áp chịu đựng tần số nguồn (50Hz/phút)	kVrms	50
15	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s)	kVpeak	125
16	Khả năng giải phóng năng lượng định mức	kJ/kV U _r	$\geq 2,2$
17	Phụ kiện đi kèm		Dây và đầu nối đất cùng với đai ốc và kẹp dùng cho dây dẫn nhôm/đồng phù hợp
18	Tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kích thước, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng		Có

6.10 Cách điện đứng bằng gốm nung, tráng men (sứ đứng), có ty:

Yêu cầu kỹ thuật:

- Tiêu chuẩn chế tạo và thử nghiệm: TCVN 7998:2009 (TCVN 4759:1993); IEC 60383 hoặc các tiêu chuẩn tương đương.

- Chất lượng bề mặt sứ cách điện:

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

+ Sứ cách điện không được có vết rạn nứt, sứt, rỗ và có hiện tượng nung sống.+ Các khuyết tật được phép có trên bề mặt sứ cách điện phải phù hợp với các qui định sau:

a) Các vết chấm màu, vết tạp chất có diện tích bề mặt từng vết không được lớn hơn 1 mm² và không có quá 2 vết trên 1 cm².

b) Tổng diện tích các khuyết tật trên bề mặt phủ men không được lớn hơn 0,6 cm².

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

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

- Toàn bộ ty sứ, đai ốc, vòng đệm phải được mạ kẽm nhúng nóng để chống rỉ, bề dày lớp mạ không được nhỏ hơn 80 μ m.

- Ty sứ là loại có thể tháo rời và được thiết kế phù hợp để lắp đặt trên cánh xà thép hình, lắp trên cột bê tông ly tâm hoặc cột sắt. Chiều dài phần chân ty sứ (phần cắm vào giá đỡ, xà thép...) phải đảm bảo ≥ 120 mm. Các phụ kiện cho cách điện đứng phải đảm bảo khả năng chịu lực tương đương hoặc lớn hơn lực phá hủy của cách điện được quy định ở bảng thông số kỹ thuật.

- Sứ đứng phải được thiết kế với chiều cao thích hợp sao cho sau khi lắp đặt hoàn thiện khoảng cách từ dây dẫn đến cánh xà thép đảm bảo theo quy định hiện hành

- Thiết kế của sứ đứng cũng phải đảm bảo lực tác động phát sinh từ việc co, giãn của bất kỳ phần tử nào cũng không dẫn đến việc hư hại. Ngoài ra nhà sản xuất phải đảm bảo không xảy ra bất kỳ phản ứng hóa học nào trong điều kiện làm việc giữa phần xi măng và phần kim loại

Bảng thông số kỹ thuật chính:

Sứ đứng lắp đặt lên lưới điện phải tuân thủ các đặc tính kỹ thuật chính theo bảng dưới đây:

Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật
	Lưới điện 22kV
Điện áp định mức	22kV
Điện áp vận hành lớn nhất	24kV
Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s)	≥ 125 kV
Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp 1 phút (50 Hz) điều kiện khô	≥ 75 kV
Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp 1 phút (50 Hz) điều kiện ướt	≥ 55 kV
Điện áp đánh thủng	≥ 160 kV
Lực phá hủy	≥ 1300 daN
Chiều dài đường rò	≥ 550 mm

6.11. Tủ điện hạ thế trọn bộ

+ Điện áp định mức : ≥ 600 VAC.

+ Điện áp thử chịu xung : ≥ 6 kV peak.

+ Điện áp thử chịu tần số công nghiệp 2,5kV giữa các pha và khung.

- Áp to mát

+ Áp to mát là loại 3 pha, dạng khối (MCCB)

+ MCCB ngoài các vị trí 'ON' và 'OFF' phải có vị trí trung gian 'TRIPPED' hoặc có cờ trạng thái 'TRIP'.

+ Bộ phận cách điện làm bằng vật liệu tăng cường chịu được bức xạ nhiệt mặt trời và UV.

+ MCCB tổng có dải điều chỉnh dòng.

- **Thanh cái**

+ Thanh cái trong tủ làm bằng đồng (Cu) bọc cách điện hạ áp, mỗi pha phân biệt rõ ràng bằng màu quy ước cụ thể.

Các pha : đỏ, vàng, xanh

Trung tính : màu đen

+ Điện áp định mức 0,6/1kV

+ Dòng định mức: tối thiểu bằng 130% dòng định mức MCCB nối với thanh cái

+ Khả năng chịu dòng ngắn mạch ngắn hạn : $I_{th} 5 \div 25$ kA(theo dung lượng máy biến áp)

+ Khả năng chịu dòng ngắn mạch xung : $2,5 \times I_{th}$

Thanh cái có thể lắp thêm MCCB (dự phòng cho việc phát sinh MCCB sau này)

- **Các thiết bị khác lắp trong 1 tủ điện:.**

+ Biến dòng điện đếm : 03 Cái.

Tỷ số biến đổi của biến dòng điện đếm được lựa chọn phù hợp với phụ tải thực tế của trạm tại thời điểm đưa vào sử dụng.

+ Biến dòng điện đo : 03 Cái.

- **Thông số kỹ thuật của biến dòng :**

Điện áp định mức: 600V.

Điện áp chịu tần số công nghiệp cuộn thứ cấp: 2kV/1 phút.

Cấp chính xác:

Biến dòng điện đo đếm: class 0,5

Biến dòng điện đo lường: class 1

Loại biến dòng điện: loại đơn pha hình xuyên, cách điện khô, phù hợp lắp đặt trực tiếp trên đường cáp bọc hạ áp, trong tủ đáp ứng tiêu chuẩn IEC 60044-1.

Dung lượng: 5VA, 10VA.

Biến dòng điện phải có chứng nhận phê duyệt mẫu phương tiện đo của Tổng cục Tiêu chuẩn - Đo lường - Chất lượng

+ Đồng hồ đo điện áp (Vônmet) : 03 Cái.

+ Chuyển mạch đo : 01 Cái.

+ Đồng hồ đo dòng điện (Ampemét) : 03 Cái.

- + Đèn tín hiệu 3 pha : 01 Bộ.
- + Chống sét van hạ thế LA-220 : 03 Cái.

6.12. Ống nhựa HDPE

Ống được sản xuất bằng nguyên liệu HDPE, bề mặt sản phẩm phải nhẵn bóng, màu sắc đồng nhất, không mùi.

Loại	HDPE 150/195
Đường kính trong (mm)	$150 \pm 4,0$
Đường kính ngoài (mm)	$195 \pm 4,0$
Độ dày thành ống (mm)	$2,8 \pm 0,40$
Bước xoắn (mm)	$45 \pm 1,5$
Chiều dài thông dụng (m)	50-100
Bán kính uốn tối thiểu (mm)	500

VII. VẬT LIỆU XÂY DỰNG

Xi măng: Xi măng dùng cho công tác bê tông xây trát và hoàn thiện phải là loại xi măng poóc lăng PC-30 sản xuất đảm bảo theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 2682 - 1992,

Cát: Sử dụng cho bê tông và cho các công tác xây trát, hoàn thiện mua tại địa phương và phải đảm bảo chất lượng theo TCVN 1770 - 1986

Đá dăm: Sử dụng cho bê tông mua tại địa phương và phải đảm bảo chất lượng theo TCVN 1771 - 1986

Thép cốt dùng cho công tác bê tông cốt thép: Mua của các nhà máy thép Việt Úc sản xuất theo TCVN 1651 - 1985 có cường độ tính toán $R_a = 2000 \text{ KG/cm}^2$ đối với loại đường kính $\leq 10 \text{ mm}$ và $R_a = 2600 \text{ KG/cm}^2$ đối với loại có đường kính $> 10 \text{ mm}$

Thép hình và thép tấm: Sử dụng để sản xuất các cấu kiện thép hình và các dạng công tác khác dùng loại thép đảm bảo chất lượng theo TCVN 5709 -1993 và quy cách theo TCVN - 1656 hoặc loại có chất lượng tương đương. Các kết cấu thép như: xà, tiếp địa, sắt thép dàn trạm v.v...sau khi gia công phải được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn ngành 18 TCN – 04 - 92.

Bu lông đai ốc vòng đệm: Mua hoặc chế tạo bằng thép CT3 đảm bảo chất lượng, quy cách theo TCVN 1889 -1976 và TCVN 1897 -1976 và phải được mạ kẽm nhúng nóng.

VIII. TỔ CHỨC XÂY DỰNG

8.1. Công tác đào đất

a) Chuẩn bị mặt bằng, xác định tim, tuyến công trình:

- Chủ đầu tư giao cho nhà thầu những tài liệu cần thiết về đo đạc làm căn cứ thi công (tim, tuyến, cao độ).

- Nhà thầu có trách nhiệm bảo quản, không được làm thay đổi tim, tuyến, cao độ từ lúc nhận bàn giao cho đến khi thi công xong, nghiệm thu, bàn giao công trình.

b) Công tác đào đắp đất:

- Nhà thầu đảm bảo đúng đồ án thiết kế. Đất phải đổ đúng vị trí quy định (đất thải hoặc đất dự trữ để đắp hoàn trả công trình). Nhà thầu đào không đảm bảo, đổ đất sai vị trí quy định gây sạt lở, mọi phí tổn nhà thầu phải chịu trách nhiệm.

- Nhà thầu phải tuân thủ theo bản vẽ thiết kế, chỉ dẫn của thiết kế và tiêu chuẩn TCVN4447 -87.

8.2. Công tác bê tông:

a) Vật liệu: Vật liệu xây dựng được vận chuyển đến vị trí móng, cát, đá phải đúng kích cỡ chủng loại. Cát phải được sàng lọc loại bỏ tạp chất, đá dăm phải rửa sạch trước khi trộn bê tông. Nước trộn bê tông phải được lấy từ nguồn nước sạch, không lẫn tạp chất đảm bảo tiêu chuẩn để trộn bê tông.

b) Công tác cốt pha: Việc gia công dựng lắp cốt pha đảm bảo đúng kích thước, cấu kiện chắc chắn trong khi đổ bê tông, tuân thủ theo tiêu chuẩn: TCVN 4453 - 95. Công tác cốt pha phải được nghiệm thu trước khi chuyển bước thi công

8.3. Thi công tiếp địa

- Chuẩn bị cọc tới từng vị trí đóng cọc tiếp địa đảm bảo đủ độ sâu theo thiết kế, rải dây tiếp địa, hàn các đầu cọc.

- Đất lấp rãnh tiếp địa không được lẫn đá, sỏi và tạp chất.

- Dùng Teromet kiểm tra trị số điện trở nối đất, điện trở tiếp địa đất phải đạt tiêu chuẩn sau:

- Đối với tiếp địa MBA, phải đảm bảo $R_{nd} - 4\Omega$ trong mọi điều kiện thời tiết quanh năm.

- Nếu trị số điện trở tiếp đất không đạt trị số cho phép, phải trình cán bộ tư vấn giám sát cho phương án đóng bổ sung thêm cọc cho đến khi đạt trị số cần thiết.

8.5. Tổ chức xây dựng

a) Tổ chức công trường

- Chuẩn bị công trường để có mặt bằng xây dựng, điện nước khai thác tại chỗ, yêu cầu lao động theo khối lượng công tác. Cát, đá mua tại địa phương

b) Vận chuyển thiết bị và vật liệu:

- Vận chuyển cơ giới: Dây, cáp điện, xà, các phụ kiện lắp đặt cáp v.v.. được vận chuyển đến kho kín tại nơi thi công.

- Vận chuyển thủ công: Vật liệu, cột điện được vận chuyển bằng các phương tiện thô sơ, bằng tay đến chân công trình, bình quân 100m

c) An toàn lao động:

- Để hoàn thành công trình đúng thời hạn, đạt chất lượng cao, công tác an toàn lao động cần được chú trọng đến các vấn đề sau.

- Địa điểm thi công công trình khá đông dân cư vì vậy khi thi công phải làm biện pháp an toàn như lắp đặt các biển cảnh báo công trường v.v...

- Những công nhân khi thi công trên công trường cần phải được nhắc nhở các biện pháp an toàn lao động và phải được trang bị phòng hộ đầy đủ.

- Khi đóng, cắt điện cần có sự phối hợp thống nhất với đơn vị quản lý vận hành để đóng cắt điện an toàn.

d) An toàn phòng chống cháy nổ

- Trên công trường bố trí một số phương tiện phòng hoả đơn giản như bình cứu hoả, xẻng, cát. Tại các khu vực nguy hiểm cần phải có biển cảnh báo. Trong quá trình thi công cần phải phối hợp với Đơn vị quản lý vận hành lưới điện để giải quyết vướng mắc.

IX. TỔNG MỨC ĐẦU TƯ VÀ NGUỒN VỐN ĐẦU TƯ

- **Tổng mức đầu tư xây dựng công trình (làm tròn): 7.892.000.000 đồng**

(Bằng chữ: Bảy tỷ, tám trăm chín mươi hai triệu đồng chẵn./.)

Đơn vị tính: Đồng

STT	Khoản mục chi phí	Chi phí sau thuế (đồng)
1	Chi phí xây dựng:	3.873.526.000
2	Chi phí thiết bị	2.713.690.000
3	Chi phí quản lý dự án:	216.951.000
4	Chi phí tư vấn đầu tư xây dựng:	584.564.000
5	Chi phí khác:	148.252.000
6	Chi phí dự phòng:	355.017.000
	TỔNG CỘNG:	7.892.000.0000

- **Nguồn vốn đầu tư:** Vốn đầu tư công - ngân sách phường

X- QUẢN LÝ, TỔ CHỨC VÀ THỰC HIỆN

Hình thức quản lý dự án:

Chủ đầu tư thuê đơn vị tư vấn quản lý dự án.

Tuy nhiên, trong quá trình thực hiện dự án, UBND phường An Biên với tư cách là chủ đầu tư, chịu trách nhiệm theo quy định của pháp luật.

+ **Tiến độ thực hiện: Trong thời gian ngày.**

Khởi công dự kiến: Quý I năm 2026

+ Chủ đầu tư : Ban quản lý dự án đầu tư xây dựng phường An Biên

+ Đơn vị thiết kế : Công ty cổ phần tư vấn xây dựng Việt Long Hải Phòng

+ Đơn vị thi công : Là đơn vị có tư cách pháp nhân và thực hiện theo quy chế XD CB hiện hành.

XI. ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ DỰ ÁN

Công trình sau khi đầu tư xây dựng và đưa vào sử dụng sẽ đạt được một số hiệu quả:

- Đảm bảo hành lang đường dây và trạm biến áp đảm bảo theo quy định của Luật Điện lực và Nghị định số 62/2025/NĐ-CP ngày 04/03/2025 của Chính phủ Quy định chi tiết thi hành Luật Điện lực về an toàn điện.

- Đảm bảo, đáp ứng đủ công suất tiêu thụ nhằm bảo vệ và vận hành tốt các thiết bị chuyên ngành và ổn định.

XII. KẾT LUẬN - KIẾN NGHỊ :

- Do dự án có quy mô nhỏ, đề nghị chủ đầu tư nhanh chóng hoàn thiện các thủ tục cần thiết, đẩy nhanh tiến độ thực hiện dự án, bàn giao đưa công trình vào sử dụng sớm để dự án phát huy hiệu quả đầu tư