EVNCPC

TỔNG CÔNG TY ĐIỆN LỰC MIỀN TRUNG
CÔNG TY ĐIỆN LỰC GIA LAI

BÁO CÁO KINH TẾ KỸ THUẬT

Công trình: XDM và cải tạo đường dây 22kV cấp điện khu công nghiệp Nhơn Hòa năm 2026

TẬP 1: THUYẾT MINH – TỔ CHỨC XÂY DỰNG
QUYỂN I.1: THUYẾT MINH CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT

Kiểm tra: PHAN VĂN HẠNH

Chủ trì thiết kế: PHAN VĂN HẠNH

Cán bộ thiết kế: TRƯƠNG TRẦN TIẾN

CÔNG TY ĐIỆN LỰC GIA LAI
PHÊ DUYỆT
Theo Quyết định số: 3743/QĐ-GLPC
Ngày 21 tháng 10 năm 2025
Ký tên:
Nguyễn Thế Bình

Gia Lai, tháng 10 năm 2025

KT. GIÁM ĐỐC
PHÓ GIÁM ĐỐC

M.S.C.N: 0400101394-010-C.T.T.N.H.H
CÔNG TY ĐIỆN LỰC GIA LAI CHI NHÁNH TỔNG CÔNG TY ĐIỆN LỰC MIỀN TRUNG
P.QUY NHƠN-T.GIA LAI

PHÓ GIÁM ĐỐC

Chái Văn Trường

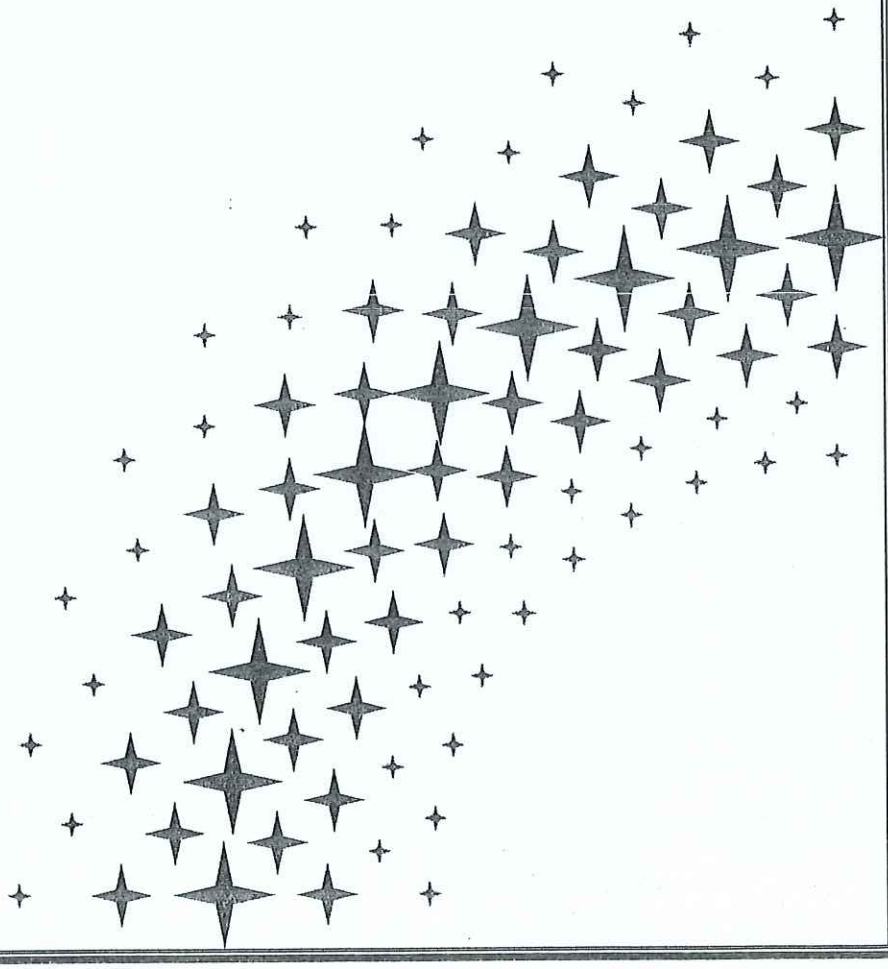
EVNCPC

TỔNG CÔNG TY ĐIỆN LỰC MIỀN TRUNG
CÔNG TY ĐIỆN LỰC GIA LAI

BÁO CÁO KINH TẾ KỸ THUẬT

Công trình: XDM và cải tạo đường dây 22kV cấp điện khu công nghiệp Nhơn Hòa năm 2026

TẬP 1: THUYẾT MINH – TỔ CHỨC XÂY DỰNG
QUYỂN I.1: THUYẾT MINH CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT



NỘI DUNG BIÊN CHẾ ĐỀ ÁN

Báo cáo kinh tế kỹ thuật công trình "**XDM và cải tạo đường dây 22kV cấp điện khu công nghiệp Nhơn Hòa năm 2026**" được biên chế thành 03 tập gồm:

Tập I: Thuyết minh - tổ chức xây dựng.

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

Quyển I.2: Tổ chức xây dựng.

Tập II: Các bản vẽ.

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

MỤC LỤC

CHƯƠNG 1: QUY MÔ CÔNG TRÌNH 4

1.1. Cơ sở lập BCKTKT: 4
1.2. Mục tiêu dự án: 6
1.3. Quy mô dự án: 6
1.4. Nguồn vốn thực hiện: 7
1.5. Đặc điểm chính của công trình: 7
1.6. Phạm vi dự án: 7

CHƯƠNG 2: SỰ CẦN THIẾT ĐẦU TƯ 8

2.1 Giới thiệu chung khu vực cấp điện: 8
2.2 Hiện trạng nguồn, lưới điện khu vực dự án: 8
2.3 Nhu cầu phụ tải của dự án: 9
2.4 Các phương án kết lưới: 10

CHƯƠNG 3: CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN ĐƯỜNG DÂY TRUNG ÁP 11

3.1. Điều kiện tự nhiên: 11
3.2. Tuyến đường dây trung áp: 11
3.2.1 Hạng mục: XDM đường dây 22kV cấp điện Khu công nghiệp Nhơn Hòa 11
3.3. Các giải pháp kỹ thuật phần điện: 12
3.3.1 Lựa chọn cấp điện áp: 12
3.3.2 Lựa chọn kết cấu lưới điện: 12
3.3.3 Lựa chọn dây dẫn điện: 13
3.3.4 Cách điện và phụ kiện: 13
3.3.5 Giải pháp bảo vệ: 13
3.3.6 Giải pháp đấu nối: 13
3.3.7 Giải pháp nối đất: 13
3.3.8 Hành lang tuyến: 14
3.3.9 Các biện pháp bảo vệ khác: 14
3.4. Các giải pháp kỹ thuật phần xây dựng: 14

CHƯƠNG 4: ĐẶC TÍNH VẬT TƯ – THIẾT BỊ 18

4.1 Yêu cầu chung của vật tư, thiết bị lắp đặt trên lưới điện: 18
4.2 Yêu cầu kỹ thuật của các vật tư, thiết bị: 19

CHƯƠNG 5: LIỆT KÊ, TỔNG KÊ VẬT TƯ – THIẾT BỊ 93

CHƯƠNG 6: PHỤ LỤC TÍNH TOÁN 94

CHƯƠNG 7: KẾ HOẠCH BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG 95

7.1 Quy định chung: 95
7.2 Địa điểm thực hiện dự án: 95
7.3 Quy mô dự án: 96
7.4 Nhu cầu nguyên liệu, nhiên liệu sử dụng: 96
7.5 Các tác động xấu đến môi trường: 96
7.5.1 Các loại chất thải phát sinh: 96
7.5.2 Các tác động khác: 97
7.6 Kế hoạch bảo vệ môi trường: 98
7.6.1 Xử lí chất thải: 98
7.6.2 Giảm thiểu các tác động khác: 99
7.7 Cam kết: 102

CHƯƠNG 8: PHƯƠNG THỨC QUẢN LÝ DỰ ÁN VÀ KẾ HOẠCH ĐẤU THẦU 103

8.1 Phương thức quản lý dự án: 103
8.2 Kế hoạch đấu thầu: 103
8.3 Tiến độ thực hiện: 103

CHƯƠNG 9: KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ 104

9.1 Kết luận: 104
9.2 Kiến Nghị: 104

CHƯƠNG 10: PHỤ LỤC VĂN BẢN PHÁP LÝ 105

CHƯƠNG 1: QUY MÔ CÔNG TRÌNH

1.1. Cơ sở lập BCKTKT:

Hồ sơ báo cáo kinh tế kỹ thuật công trình ***"XDM và cải tạo đường dây 22kV cấp điện khu công nghiệp Nhơn Hòa năm 2026"*** được lập trên các cơ sở:

- Luật Xây dựng số 50/2014/QH13 ngày 18/6/2014; Luật số 62/2020/QH14 ngày 17/6/2020 sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật xây dựng số 50/2014/QH13;
- Luật Điện lực số 61/2024/QH15 ngày 30/11/2024;
- Luật đầu tư số 61/2020/QH-14 ngày 17/06/2020 của Quốc hội nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam;
- Luật số 57/2024/QH15 ngày 29/11/2024 Luật sửa đổi, bổ sung Luật Quy hoạch, Luật Đầu tư, Luật Đầu tư đối tác công tư và Luật Đấu thầu;
- Nghị định số 62/2025/NĐ-CP ngày 04/03/2025 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành Luật điện lực về bảo vệ công trình điện lực và an toàn trong lĩnh vực điện lực;
- Nghị định 56/2025/NĐ-CP của Chính phủ quy định chi tiết một số điều của Luật Điện lực về quy hoạch phát triển điện lực, phương án phát triển mạng lưới cấp điện, đầu tư xây dựng dựng dự án điện lực và đấu thầu lựa chọn nhà đầu tư dự án kinh doanh điện lực;
- Nghị định số 175/2024/NĐ-CP ngày 30/12/2024 của Chính phủ quy định chi tiết một số nội dung về quản lý dự án đầu tư xây dựng;
- Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021 của Chính phủ về quản lý chất lượng và bảo trì công trình xây dựng;
- Nghị định số 10/2021/NĐ-CP ngày 09/02/2021 của Chính phủ về quản lý chi phí đầu tư xây dựng công trình;
- 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 35/2023/NĐ-CP ngày 20/06/2023 của Chính phủ về Sửa đổi, bổ sung một số điều của các Nghị định thuộc lĩnh vực quản lý nhà nước của Bộ Xây dựng;
- Thông tư số 06/2021/TT-BXD ngày 30/06/2021 của Bộ xây dựng Quy định về phân cấp công trình xây dựng và hướng dẫn áp dụng trong quản lý hoạt động đầu tư xây dựng; Thông tư 02/2025/TT-BXD ngày 31/3/2025 của Bộ xây dựng sửa đổi Thông tư 06/2021/TT-BXD;
- Thông tư 10/2021/TT-BXD ngày 25/8/2021 của Bộ Xây dựng về việc hướng dẫn một số điều và biện pháp thi hành Nghị định 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021 và Nghị định 44/2016/NĐ-CP ngày 15/5/2016 của Chính phủ;
- Thông tư số 11/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021 của Bộ xây dựng hướng dẫn một số nội dung xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng; Thông tư 14/2023/TT-BXD của Bộ Xây dựng sửa đổi, bổ sung một số điều của Thông tư 11/2021/TT-BXD;
- Thông tư số 12/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021 của Bộ xây dựng ban hành định mức xây dựng; Thông tư 09/2024/TT-BXD của Bộ Xây dựng sửa đổi, bổ sung một số định mức xây dựng ban hành tại Thông tư 12/2021/TT-BXD; Thông tư số 08/2025/TT-

BXD ngày 30/05/2025 của Bộ xây dựng sửa đổi, bổ sung một số điều Thông tư số 12/2021/TT-BXD;

- Thông tư số 13/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021 của Bộ xây dựng hướng dẫn phương pháp xác định các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật và đo bóc khối lượng công trình; Thông tư 01/2025/TT-BXD ngày 22/01/2025 của Bộ xây dựng sửa đổi, bổ sung một số điều của Thông tư 13/2021/TT-BXD;
- Thông tư số 02/2022/TT-BXD ngày 26/09/2022 của Bộ Xây dựng ban hành Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về Số liệu điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng (QCVN 02:2022/BXD);
- Thông tư số 36/2022/TT-BCT ngày 22/12/2022 của Bộ Công thương về việc ban hành Bộ định mức dự toán chuyên ngành lắp đặt đường dây tải điện và lắp đặt trạm biến áp;
- Thông tư số 05/2023/TT-BCT ngày 16/03/2023 của Bộ Công thương Ban hành Bộ định mức dự toán chuyên ngành thí nghiệm điện đường dây và trạm biến áp;
- Thông báo công bố giá vật liệu xây dựng tỉnh Bình Định tháng 06/2025 tại Thông báo số 474/TB-SXD ngày 25/6/2025 của Sở Xây dựng tỉnh Bình Định;
- Thông báo công bố giá vật liệu xây dựng tháng 07/2025 trên địa bàn tỉnh Gia Lai khu vực 2 (bao gồm 77 xã, phường thuộc tỉnh Gia Lai cũ) tại Thông báo số 116/TB-SXD ngày 10/8/2025 của Sở Xây dựng tỉnh Gia Lai;
- Quyết định số 52/2019/QĐ-UBND ngày 15/11/2019 của UBND tỉnh Bình Định về cước vận chuyển vật liệu xây dựng được tại tỉnh Bình Định;
- Đơn giá nhân công xây dựng, giá ca máy và thiết bị thi công xây dựng tỉnh Gia Lai năm 2025 theo Công văn số 1569/SXD-QLDA ngày 29/8/2025 của Sở Xây dựng tỉnh Gia Lai;
- Quyết định số 789/QĐ-EVN ngày 10/06/2025 của Tập đoàn Điện lực Việt nam về việc ban hành Quy định về công tác Đầu tư xây dựng trong Tập đoàn Điện lực Việt Nam;
- Quyết định số 1100/QĐ-EVN ngày 25/7/2022 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành Bộ quy trình quản lý chất lượng nội bộ Ban QLDA và Bộ quy trình quản lý chất lượng dự án đầu tư xây dựng khối lưới điện phân phối;
- Căn cứ Quyết định số 3948/QĐ-EVNCPC ngày 31/5/2025 của Tổng công ty Điện lực miền Trung về việc ban hành Quy định về công tác khảo sát phục vụ thiết kế các công trình điện áp dụng trong Tổng công ty Điện lực miền Trung;
- Quyết định số 3961/QĐ-EVNCPC ngày 31/5/2025 của Tổng Công ty Điện lực miền Trung về việc ban hành Quy định về công tác Thiết kế dự án lưới điện phân phối cấp điện áp đến 35kV trong Tổng Công ty Điện lực miền Trung;
- Quyết định số 336/QĐ-EVN ngày 09/3/2020 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành Quy định về nội dung, trình tự thực hiện công tác thẩm tra, thẩm định các dự án đầu tư xây dựng lưới điện đến 110kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam;
- Quyết định số 6215/QĐ-EVNCPC ngày 07/8/2025 của Tổng công ty Điện lực miền Trung về việc tạm giao kế hoạch ĐTXD năm 2026-GLPC;

- Quyết định số 178/QĐ-HĐTV ngày 14/3/2024 của EVNCPC về việc ban hành Quy định tiêu chuẩn kỹ thuật vật tư thiết bị lưới điện 0,4kV - 110kV trong EVNCPC.
- Quy phạm trang bị điện 11TCN-18-2006, TCN-19-2006, 11TCN-20- 2006, 11 TCN-21-2006 do Bộ Công nghiệp ban hành kèm theo quyết định số 19/2006/QĐ-BCN ngày 11/7/2006 và các TCVN có liên quan;
- Các tiêu chuẩn về lựa chọn vật tư thiết bị của EVN, EVNCPC;
- Tiêu chuẩn thiết kế kết cấu bê tông cốt thép TCVN 356-2005;
- Tiêu chuẩn thiết kế nền móng TCXD 45-78;
- Tiêu chuẩn TCVN 2737: 2023 Tải trọng và tác động;
- Nguyên tắc cơ bản để thiết kế TCVN 3993-1985;
- Các tiêu chuẩn về lựa chọn vật tư thiết bị;
- Quyết định số 1275/QĐ-BCT ngày 17/4/2018 về việc phê duyệt quy hoạch phát triển điện lực tỉnh Gia lai giai đoạn 2016-2025 và Quyết định số 1750/QĐ-TTg ngày 30/12/2023 về việc Phê duyệt Quy hoạch tỉnh Gia Lai thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050; (đối với công trình ĐTXD khu vực Tây Gia Lai);
- Căn cứ Quyết định số 332/QĐ-BCT ngày 03/02/2017 của Bộ Công Thương về việc phê duyệt Quy hoạch phát triển Điện lực tỉnh Bình Định giai đoạn 2016-2025, có xét đến năm 2035 - Quy hoạch phát triển hệ thống điện 110kV và Quyết định số 1619/QĐ-TTg ngày 14/12/2023 về việc Phê duyệt Quy hoạch tỉnh Bình Định thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050; (đối với công trình ĐTXD khu vực Đông Gia Lai);
- Hồ sơ phương án đầu tư ***"XDM và cải tạo đường dây 22kV cấp điện khu công nghiệp Nhơn Hòa năm 2026"*** do Phòng Kỹ thuật – Công ty Điện lực Gia Lai lập;
- Số liệu thu thập, khảo sát xây dựng công trình do Phòng Kế hoạch Vật tư – Công ty Điện lực Gia Lai thực hiện.

1.2. Mục tiêu dự án:

- Đáp ứng nhu cầu phát triển phụ tải gia tăng, chống quá tải lưới điện.
- Đảm bảo tiêu chí N-1 cấp điện an toàn, tin cậy cho khu vực phụ tải.
- Khai thác hiệu quả công suất TBA 110kV Nhơn Tân sau khi nâng dung lượng MBA T2 từ 25MVA lên 63MVA
- Đảm bảo cung cấp điện an toàn, liên tục cho phụ tải và giảm tổn thất điện năng cho lưới điện trung áp cụm công nghiệp An Mơ, KCN Nhơn Hòa, khu vực phường An Nhơn Nam (xã Nhơn Thọ cũ), tỉnh Gia Lai;
- Góp phần nâng cao giá bán điện bình quân cho toàn Công ty Điện lực Gia Lai.
- Khai thác, kết hợp nhằm phát huy hiệu quả công trình ĐTXD hàng năm.

1.3. Quy mô dự án:

- Đường dây Trung áp 22kV: 8.055 m. Trong đó:
  + Xây dựng mới : 7.420 m (3.615m mạch kép, 3.805 mạch đơn).
  + Cải tạo: : 635 m.
- Diện tích đất sử dụng: 435 m2 đất công cộng.

1.4. Nguồn vốn thực hiện:

- Vốn khấu hao cơ bản của Tổng công ty Điện lực miền Trung và vốn vay thương mại ĐTXD năm 2026 giao cho Công ty Điện lực Gia Lai.

1.5. Đặc điểm chính của công trình:

- Công trình "XDM và cải tạo đường dây 22kV cấp điện khu công nghiệp Nhơn Hòa năm 2026" được triển khai trên địa bàn phường An Nhơn Nam (xã Nhơn Thọ cũ) và xã An Nhơn Tây (xã Nhơn Tân cũ), tỉnh Gia Lai.

1.6. Phạm vi dự án:

- Xây dựng mới và cải tạo đường dây trung áp liên kết, trục chính các xuất tuyến 22kV cấp điện KCN Nhơn Hòa và tạo mạch vòng liên kết nâng cao độ tin cậy.

CHƯƠNG 2: SỰ CẦN THIẾT ĐẦU TƯ

2.1 Giới thiệu chung khu vực cấp điện:

2.1.1 Vị trí địa lý:

- Gia Lai là tỉnh là một tỉnh ven biển nằm ở Nam Trung Bộ, miền Trung Việt Nam và là tỉnh có diện tích lớn thứ hai Việt Nam. Trung tâm hành chính của tỉnh là phường Quy Nhơn.

  + Phía Bắc giáp tỉnh Quảng Ngãi.
  + Phía Nam giáp tỉnh Đắk Lắk
  + Phía Tây giáp tỉnh Ratanakiri, Campuchia
  + Phía Đông giáp biển Đông.

- Công trình thực hiện trên địa bàn khu vực phường An Nhơn Nam (xã Nhơn Thọ cũ) và xã An Nhơn Tây (xã Nhơn Tân cũ), tỉnh Gia Lai.

- Khu vực phường An Nhơn Nam (xã Nhơn Thọ cũ) và xã An Nhơn Tây (xã Nhơn Tân cũ), tỉnh Gia Lai, có vị trí địa lý:

  + Phía Đông giáp Xã Tuy Phước, xã Tuy Phước Tây.
  + Phía Tây giáp xã Tây Sơn
  + Phía Nam giáp xã Canh Vinh.
  + Phía Bắc giáp Phường Bình Định.

2.1.2 Tình hình kinh tế xã hội:

- Khu vực An Nhơn là một đồng bằng, phát triển theo hướng công nghiệp và đô thị hóa nằm dọc theo trục đường quốc lộ 1A, cách trung tâm hành chính tỉnh Gia Lai khoảng 17 km về hướng tây bắc. Có các tuyến đường chính là Quốc lộ 1A, Quốc lộ 19, Quốc lộ 19B và đường sắt Bắc Nam, cách sân bay Phù Cát 8 km, là trung tâm giao lưu kinh tế - văn hóa xã hội trong khu vực miền Trung theo định hướng phát triển kinh tế xã hội của tỉnh.

2.1.4 Phương hướng phát triển kinh tế khu vực dự án:

- Trong thời gian tới các địa phương khu vực An Nhơn sẽ tập trung mọi nguồn lực cho đầu tư phát triển đô thị nhằm cơ bản hoàn thiện hệ thống kết cấu hạ tầng kinh tế - xã hội.

2.2 Hiện trạng nguồn, lưới điện khu vực dự án:

2.2.1 Nguồn điện và lưới điện hiện trạng:

2.2.1.1. Hạng mục: XDM đường dây 22kV cấp điện Khu công nghiệp Nhơn Hòa

a. Nhu cầu phụ tải cấp điện:

- TBA 110kV Nhơn Tân: MBA T1 hiện đang mang tải lớn nhất 17,62MW (70% CS MBA hiện trạng – 25MVA), MBA T2 hiện đang mang tải lớn nhất 15,97MW (25% CS MBA hiện trạng – 63MVA, công trình nâng dung lượng MBA T2 từ 25MVA lên 63MVA đóng điện tháng 2/2025).

- Hiện tại toàn bộ phụ tải KCN Nhơn Hòa phía Bắc được cấp điện từ XT 471, 472/NTA, phía Tây và Nam được cấp điện từ XT 478/NTA, dự kiến KCN sẽ mở rộng mặt bằng về hướng Nam trong giai đoạn 2025-2026.

- Công suất cực đại:

  + XT 471/NTA: P_{max} = 9,6 MW, sản lượng trung bình 4.425.111 kWh/tháng.
  + XT 472/NTA: P_{max} = 5,9 MW, sản lượng trung bình 2.337.147 kWh/tháng.

+ XT 478/NTA: P_{max} = 6,6 MW, sản lượng trung bình 657.794 kWh/tháng.

- Dự kiến phụ tải tăng trưởng tự nhiên trong thời gian đến là 10%/năm:

TT	XT 22kV	Trạm nguồn	Dây dẫn	$P_{đm}$ (MW) theo I_{kt}	Pmax (MW)					
					2024	2025	2026	2027	2028	2029
1	471	NTA	AC185	9,9	9,6	10,5	11,6	12,7	14,0	15,4
2	472	NTA	AC185	9,9	5,9	6,5	7,2	7,9	8,7	9,6
3	478	NTA	AC240	12,8	6,6	7,3	8,0	8,8	9,7	10,7

- Dự kiến năm 2025-2026, các XT này sẽ đầy tải và không đáp ứng cấp điện cho các phụ tải mới khu mở rộng.

b. Đánh giá khả năng cung cấp của nguồn, lưới điện hiện trạng:

- MBA T2 Nhơn Tân 63MVA, Pmax 2023 = 15,97MW.
- Số ngăn lộ trung áp hiện trạng tại thanh cái C42: 5; đã sử dụng: 5; mở rộng thêm: 5.
- Tổng số TBA phân phối 22/0,4kV: 128 trạm.
- Tổng công suất đặt: 88.870kVA;
- Tổng số khách hàng: 8.653 khách hàng.
- Sản lượng thanh cái năm 2024: 138.114.318 kWh.
- Tổn thất điện năng năm 2024: 1,99%.
- Độ tin cậy cung cấp điện năm 2024:

Năm	MAIFI (lần/KH)	SAIDI (phút)	SAIFI (lần/KH)
2024	0	162	1,59

c. Đề xuất:

- Xây dựng mới đường dây 22kV mạch kép cấp điện cho khu mở rộng KCN Nhơn Hòa, khai thác các ngăn lộ mở rộng của MBA T2 63MVA TBA 110kV Nhơn Tân.

2.3 Nhu cầu phụ tải của dự án:

- Để đánh giá nhu cầu phụ tải trong khu vực, lưới điện khu vực cần được đầu tư xây dựng mới để đáp ứng nhu cầu phát triển phụ tải, chống quá tải lưới điện; đảm bảo cung cấp điện an toàn, liên tục cho phụ tải cụm công nghiệp An Mơ, KCN Nhơn Hòa, phường An Nhơn Nam (xã Nhơn Thọ cũ), tỉnh Gia Lai; đồng thời giảm tổn thất điện năng cho lưới điện trung áp khu vực lưới điện An Nhơn (thị xã cũ) ta đánh giá nhu cầu phát triển phụ tải khu vực dự án như sau:

a. Phụ tải hiện trạng:

TT	Khu vực	Trước dự án			Sau dự án		
		A (kWh)	ΔA (kWh)	ΔA (%)	A (kWh)	ΔA (kWh)	ΔA (%)
1	**HM: XDM đường dây 22kV mạch kép cấp điện Khu công nghiệp Nhơn Hòa**						
1.1	471/NTA	53.101.329	945.204	1,78	58.411.462	934.583	1,60
1.2	472/NTA	28.045.766	485.192	1,73	30.850.343	481.265	1,56
1.3	478/NTA	7.893.525	144.452	1,83	8.682.878	143.267	1,65
	Tổng	**89.040.620**	**1.574.847**	**1,77**	**97.944.683**	**1.559.116**	**1,59**

b. Phụ tải tăng trưởng tự nhiên:

TT	Xuất tuyến	Phụ tải (MW) theo năm, tốc độ tăng trưởng là 10%/năm					
		2024	2025	2026	2027	2028	2029
1	471/NTA	9,6	10,5	11,6	12,7	14,0	15,4
2	472/NTA	5,9	6,5	7,2	7,9	8,7	9,6
3	478/NTA	6,6	7,3	8,0	8,8	9,7	10,7

- Về mặt xã hội: nhiều yếu tố dữ kiện kinh tế chúng ta không thể thể hiện bằng số được mà có ý nghĩa lớn lao về mặt xã hội, thực tế có nhiều hiệu quả kinh tế mà việc đầu tư mang lại như:

+ Tạo ra một cơ sở hạ tầng vững chắc cho sự phát triển lâu dài kinh tế ở khu vực. Khuyến khích đầu tư cho các thành phần kinh tế trong nước cũng như các doanh nghiệp nước ngoài tại khu vực, tạo nguồn thu cho xã hội.

+ Có điện sẽ tạo ra nhiều công ăn việc làm, nhiều ngành nghề khác như trong phương hướng phát triển kinh tế địa phương, như vậy sẽ tạo ra nhiều sản phẩm cho xã hội, tăng thêm nguồn thu nhập cho người dân.

+ Dự án được đầu tư xây dựng theo đúng quy hoạch, đảm bảo chất lượng yêu cầu kỹ thuật, có khả năng cung cấp điện an toàn, liên tục và ổn định lâu dài trong suốt thời gian đời sống của dự án.

- Vì vậy việc đầu tư xây dựng công trình ***"XDM và cải tạo đường dây 22kV cấp điện khu công nghiệp Nhơn Hòa năm 2026"*** là hết sức bức thiết; đảm bảo an toàn vận hành lưới điện là điều kiện tiên quyết đối với ngành điện; góp phần giảm tổn thất điện áp, điện năng, nâng cao độ tin cậy và chất lượng cung cấp điện, góp phần phát triển kinh tế - xã hội cho địa phương.

2.4 Các phương án kết lưới:

- Trên cơ sở đầu tư đã được phê duyệt, kết quả khảo sát đánh giá lưới điện hiện trạng khu vực dự án. Để nâng cao hiệu quả cung cấp điện cho dự án, chống quá tải lưới điện, nâng cao độ tin cậy và giảm tổn thất điện áp điện năng, giải pháp cấp điện tối ưu là đầu tư xây dựng:

- Đối với các tuyến đường dây trung áp: Xây dựng mới mới đường dây 22kV liên kết tăng độ tin cậy cung cấp điện, cải tạo lưới diện trung áp đảm bảo cấp điện tin cậy, giảm tổn thất điện năng lưới điện.

- Đối với lưới điện hạ áp: Di dời các tuyến cao hạ kết hợp với tuyến trung thế 22kV hiện trạng sang đường dây 22kV xây dựng mới; đảm bảo yêu cầu kỹ thuật an toàn cấp điện.

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

3.1. Điều kiện tự nhiên:

- Thông tư số 02/2022/TT-BXD ngày 26/9/2022 của Bộ Xây dựng Ban hành QCVN 02:2022/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về Số liệu điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng;

TT	Điều kiện tính toán	Nhiệt độ không khí (^{OC})	Áp lực gió (daN/m2)
01	Tải trọng ngoài lớn nhất	25	125
02	Quá điện áp khí quyển	20	6,5
03	Nhiệt độ không khí thấp nhất	21,2	0
04	Nhiệt độ không khí trung bình	27,1	0
05	Nhiệt độ không khí cao nhất	34,3	0

3.2. Tuyến đường dây trung áp:

3.2.1 Hạng mục: XDM đường dây 22kV cấp điện Khu công nghiệp Nhơn Hòa

3.2.1.1 XDM đường dây 22kV mạch kép, mạch đơn

- Đường dây xây dựng mới:

+ Điểm đầu: Ngăn lộ TBA 110kV Nhơn Tân – ngăn lộ 486, ngăn lộ 464

• Đường dây 22kV mạch kép (486, 464) *(mạch kép, từ ngăn lộ XT 22kV đến C54(XDM)), chiều dài tuyến: 2.725m.*

• Đường dây 22kV mạch đơn (486) *(mạch đơn, từ C54(XDM) đến C85(XDM)), chiều dài tuyến: 1.600m.*

• Đường dây 22kV mạch kép (486, 477) *(mạch kép, từ C85 (XDM) đến XT478/NTA_C83-1/90), chiều dài tuyến: 890m.*

+ Điểm cuối: XT478/NTA_C83-1/90 (cột hiện trạng)

+ Chiều dài tuyến: 5.125m

- Tuyến đường dây sử dụng dây dẫn:

+ Cáp ngầm 24kV bọc XLPE/PVC/DATA M 1x240: 70m (Xuất tuyến 464), 75m (Xuất tuyến 486)

+ Cáp vặn xoắn 22kV HV ABC(3x240)+TK70: 90m (mạch kép)

+ Dây nhôm lõi thép bọc AC-XLPE-240/32: 1.525m (1.420m mạch kép, 105m mạch đơn)

+ Dây nhôm lõi thép bọc AC-240/32: 3.455m (1.960m mạch kép, 1.495m mạch đơn)

- Mô tả tuyến:

+ Tuyến đường dây 22kV xây dựng mới đấu nối tại TBA 110kV Nhơn Tân, theo hướng đông đến vị trí C3 CCN An Mơ.

+ Đường dây đi dọc đường nội bộ CCN An Mơ theo hướng nam băng ruộng và đi dọc đường nhựa liên xã (giao chéo đường dây 110kV tại khoảng cột C19 – C20 *(khoảng cách pha đất đường dây 110kV hiện trạng là 13,93m; khoảng cách giao chéo thiết kế đến vị trí cột 110kV gần nhất <100m)*; giao chéo dây 220kV tại khoảng cột C28 – C29 *(khoảng cách pha đất đường dây 220kV hiện trạng là 11,09m; khoảng cách giao chéo thiết kế đến vị trí cột 220kV gần nhất <100m)*) đến đường LT Thọ Lộc II (vị trí cột C54)

+ Vị trí cột C54 đi dọc đường LT Thọ Lộc II theo hướng đông đến C64, đi theo tuyến đường dây 22kV NR Gò Ké hiện trạng (thực hiện xây dựng trên tuyến đường dây NR Gò Ké từ C42/15 đến C42/27) đến C42/15.

+ Tuyến đường dây từ C42/15 theo đường bê tông khu dân cư và vượt sông An Tượng (tại khoản cột C92-C93), đi dọc đường bê tông theo hướng nam vượt đường đất vành đai KCN Nhơn Hòa, vượt tường rào KCN Nhơn Hòa và vượt đường nội bộ đấu nối vào cột XT478/NTA_C83-1/90.

3.2.1.2 XDM đường dây 22kV XT478/NTA

- Đường dây xây dựng mới:
  + Điểm đầu: XT478/NTA_C83-1/95 (cột hiện trạng)
  + Điểm cuối: XT478/NTA_C83-1/45/5/1 (cột hiện trạng)
  + Chiều dài tuyến: 615m
- Tuyến đường dây sử dụng dây dẫn:
  + Dây nhôm lõi thép bọc AC-240/32: 615m (mạch đơn)
- Mô tả tuyến:

+ Tuyến đường dây đi dọc đường nội bộ KCN Nhơn Hòa theo hướng đông nam đến vị trí cột XT478/NTA_C83-1/45/5/1 kết lưới hiện trạng.

3.2.1.3 Cải tạo đường dây 22kV XT477/NTA

- Đường dây cải tạo:
  + Điểm đầu: C54 XDM
  + Điểm cuối: XT477/NTA_C42/34/21 (cột hiện trạng, TBA Vườn Mít 2)
  + Chiều dài tuyến: 635m
- Tuyến đường dây sử dụng dây dẫn:
  + Dây nhôm lõi thép bọc AC-XLPE-240/32: 635m
- Mô tả tuyến:

+ Tuyến đường dây đi dọc đường LT Thọ Lộc II theo hướng tây nam (theo hướng tuyến 22kV hiện trạng) đến vị trí cột XT477/NTA_C42/34/21 (TBA Vườn Mít 2).

3.2.1.4 XDM đường dây 22kV liên kết đường dây XDM và XT 479/NTA

- Đường dây xây dựng mới:
  + Điểm đầu: XT477/NTA_C42/34/21 (cột hiện trạng, TBA Vườn Mít 2)
  + Điểm cuối: XT479/NTA_C31 (hiện trang)
  + Chiều dài tuyến: 1.590m
- Tuyến đường dây sử dụng dây dẫn:
  + Dây nhôm lõi thép bọc AC-XLPE-240/32: 830m
  + Dây nhôm lõi thép bọc AC-240/32: 760m
- Mô tả tuyến:

+ Tuyến đường dây đi dọc đường LT Thọ Lộc II theo hướng tây nam từ TBA Vườn Mít 2 (XT477/NTA_C42/34/21) đến vị trí đấu nối kết lưới tại cột XT479/NTA_C31 (giao chéo đường dây 220kV tại khoảng cột C42/34/38 – C42/34/39 *(khoảng cách pha đất đường dây 220kV hiện trạng là 16,81m; khoảng cách giao chéo thiết kế đến vị trí cột 220kV gần nhất <100m)*; vượt đường kết nối QL19-KCN Becamex tại khoảng cột C42/34/44 – C42/34/45).

3.3. Các giải pháp kỹ thuật phần điện:

3.3.1 Lựa chọn cấp điện áp:

- Điện áp định mức: 12,7/22kV.

3.3.2 Lựa chọn kết cấu lưới điện:

- Kết cấu: Đường dây trên không, mạng 3 pha 3 dây.

3.3.3 Lựa chọn dây dẫn điện:

- Sử dụng Cáp ngầm 24kV bọc XLPE/PVC/DATA M 1x240
- Sử dụng Dây nhôm lõi thép bọc AC-XLPE-240/32.
- Sử dụng Dây nhôm lõi thép ACSR-240/32
- Sử dụng Cáp vặn xoắn 22kV HV ABC(3x240)+TK70

3.3.4 Cách điện và phụ kiện:

- Cách điện đỡ: Dùng sứ đứng 22kV loại Pin Post (31mm/kV).
- Cách điện néo: Dùng sứ chuỗi bằng thủy tinh (3 bát thủy tinh). Chuỗi cách điện néo chọn loại có tải trọng phá huỷ khi chịu kéo là 70kN.
- Phụ kiện cách điện dùng loại phù hợp với chủng loại và tiết diện dây dẫn.
- Néo dây dẫn: Sử dụng khóa néo hợp kim nhôm.
- Các loại phụ kiện cách điện đường dây như khóa đỡ, khóa néo, chân cách điện đứng được sản xuất trong nước hoặc nhập ngoại phù hợp với cách điện và loại dây dẫn, có tính năng kỹ thuật theo các tiêu chuẩn hiện hành.
- Tất cả các phụ kiện dùng để treo dây dẫn được chọn phải phù hợp với cách điện đã sử dụng, có hệ số an toàn cơ học ở chế độ bình thường không nhỏ hơn 2,5 và chế độ sự cố không nhỏ hơn 1,7. Hệ số an toàn chân cách điện đứng không nhỏ hơn 2 ở chế độ bình thường và không nhỏ hơn 1,3 trong chế độ sự cố.
- Tất cả các chi tiết bằng thép phải được mạ kẽm nhúng nóng (bề dày lớp mạ δ theo quy định hiện hành).

3.3.5 Giải pháp bảo vệ:

- Các đường dây 22kV xây dựng mới được bảo vệ bằng thiết bị đóng cắt được đầu tư trong công trình thiết bị đóng cắt năm 2025 (cùng tiến độ với công trình xây dựng mới các tuyến 22kV).

3.3.6 Giải pháp đấu nối:

- Nối dây dẫn: Bằng ống nối phù hợp với loại và tiết diện dây dẫn.
- Đấu nối: Dùng kẹp răng trung áp (đối với dây bọc) hoặc kẹp cáp 2(3) bulong (đối với dây trần) phù hợp với loại và tiết diện dây dẫn.
- Tại các vị trí cột đấu nối là vị trí hãm, đấu nối tại bụng lèo.

3.3.7 Giải pháp nối đất:

- Bố trí tiếp địa: Tại vị trí cột đấu nối, cột vượt, cột đặt thiết bị, cột đi kết hợp với đường dây hạ thế.
- Đối với đường dây 22kV xây dựng mới tại khu vực thưa dân cư: từ 200 – 250m lắp đặt 01 bộ tiếp địa.
- Tiếp địa: Khu vực đất ruộng, đất vườn sử dụng hệ thống tiếp địa cọc tia kiểu cọc tia hỗn hợp NĐC-3C; vị trí lắp đặt thiết bị sử dụng tiếp địa cọc tia hỗn hợp NĐC-6C. Cọc tiếp địa bằng thép Φ18, dài 2,4 mét, đóng thẳng đứng, đầu cọc cách mặt đất tự nhiên 0,7 mét. Dây tiếp địa chính bằng thép Φ12, dây tiếp địa nhánh bằng thép tròn Φ12 chôn sâu 0,75 mét. Toàn bộ hệ thống tiếp địa phải được mạ kẽm (bề dày lớp mạ δ theo quy định hiện hành). Liên kết giữa cọc và dây tiếp địa bằng hàn điện, tại các mối hàn phải sơn 3 lớp chống rỉ. Giá trị hệ thống tiếp địa theo quy định hiện hành.

3.3.8 Hành lang tuyến:

- Nghị định 62/2025/NĐ-CP ngày 04/03/2025 của Thủ tướng 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

3.3.9 Các biện pháp bảo vệ khác:

- Tất cả các cột đều được kẻ biển báo nguy hiểm và đánh số thứ tự cột ở độ cao 2,5 mét hướng ra phía dễ nhìn thấy nhất để thuận tiện cho việc quản lý vận hành theo quy định tại Công văn số 2897/EVNCPC ngày 23/4/2018 của Tổng công ty Điện lực miền Trung.
- Văn bản số 309/GLPC-ĐĐ+KT ngày 10/07/2025 của Công ty Điện lực Gia Lai về việc quy định đánh số thiết bị trên lưới điện trung áp Công ty Điện lực Gia Lai.

3.4. Các giải pháp kỹ thuật phần xây dựng:

3.4.1 Giải pháp thiết kế cột:

a) Lựa chọn sơ đồ cột, loại cột:

- Vị trí đỡ thẳng dùng sơ đồ cột đỡ thẳng đơn. Vị trí giao chéo với đường giao thông, đường dây tải điện, thông tin liên lạc thì dùng cột đỡ vượt.
- Vị trí góc dùng sơ đồ cột néo góc đơn cho góc néo lớn, sơ đồ cột đỡ góc cho góc néo nhỏ.
- Cột đường dây trung thế: Dùng cột PC.I-14-190-8,5; PC.I-14-190-11; PC.I-16-190-9,2; PC.I-16-190-13; PC.I-18-190-13; cột thép CT-14m.
- Các vị trí cột rẽ nhánh, cột góc, cột cuối để đảm bảo khả năng chịu lực sử dụng cột đôi. (xem ở bản liệt kê vật tư thiết bị phần đường dây 22kV).

b) Các yêu cầu chịu lực của cột:

- Cột của ĐDK được tính toán với các tải trọng khi đường dây làm việc ở chế độ bình thường và chế độ sự cố.

Trong chế độ bình thường của ĐDK, các cột được tính toán theo chế độ dưới đây:

- Dây dẫn không bị đứt, áp lực gió lớn nhất (Q_{max}).
- Cột góc còn phải tính toán với điều kiện nhiệt độ thấp nhất (t_{min}) khi khoảng cột đại biểu nhỏ hơn khoảng cột tới hạn.
- Cột néo cuối tính toán theo điều kiện lực căng của tất cả các dây dẫn về một phía.

Trong chế độ sự cố của ĐDK:

- Cột néo, cột đỡ trung gian mắc cách điện treo tính lực do đứt dây dẫn, gây ra momen uốn, hoặc momen xoắn lớn nhất trên cột theo điều kiện dây dẫn của một pha bị đứt.
- Cột néo trong những khoảng vượt lớn hoặc đặc biệt (những khoảng vượt trên 400 mét hoặc có độ chênh cao địa hình lớn giữa 2 vị trí cột trong khoảng vượt) thì thường được chọn tăng lên một cấp so với kết quả tính toán nhằm tăng khả năng chịu tải của cột trong trường hợp thi công căng kéo dây có thể làm phát sinh thêm những ứng lực lớn mà ta không thể tính toán chính xác được.
- Các tải trọng cơ giới tác dụng lên cột bao gồm tải trọng nằm ngang và thẳng đứng:

  * Tải trọng theo phương ngang bao gồm:

+ Tải trọng gió lên cột được xác định theo công thức:

$$P_{cột} = 9.81*\alpha*C_x*v^2*F/16$$ (với F là diện tích mặt cột)

+ Tải trọng gió lên dây dẫn:

$$P_{dây} = 9.81*\alpha*C_x*v^2*d*l*\sin\varphi/16$$

+ Tải trọng do sức căng của dây ở điểm thấp nhất (đối với cột góc)

$$To = F*\sigma$$

+ Tải trọng do sức căng của dây ở điểm treo dây (đối với cột góc)

$$T = SQRT[\ To^2 + (g*F*X)^2\ ]$$

(với X là khoảng cách từ điểm thấp nhất đến điểm treo dây)

* Tải trọng theo phương thẳng đứng:

+ Trọng lượng cột, xà
+ Trọng lượng sứ đứng, chuỗi sứ
+ Trọng lượng dây
+ Tải trọng xây lắp
+ Tải trọng nén xuống do lực căng dây néo gây ra (chỉ có tại những vị trí cột có bố trí dây néo).

- Vì cột BTLT của công trình dùng cột mẫu có lực đầu cột định sẵn, nên ta không thiết kế cột mà chỉ kiểm tra khả năng chịu lực của từng loại cột dựa vào tổ hợp lực ngang tính toán tác dụng lên đầu cột của các lực nói trên, ở đây ta dùng phương pháp trạng thái giới hạn thứ nhất để tính toán, tức tính theo khả năng bền chắc của vật liệu. Tải trọng tác động lên cột trong phương pháp trạng thái giới hạn này được xác định theo công thức:

$P_{TT} = n*P_{TC}$ với n: hệ số vượt tải được chọn như sau:

n = 1.2 với lực gió tác động lên dây, lên cột.

n = 1.3 với lực căng dây.

- Khoảng cách pha, khoảng cách đứng giữa các pha của dây dẫn, chiều cao cột để tính toán được thể hiện trong từng sơ đồ cột đỡ, góc, néo.

3.4.2 Giải pháp thiết kế xà:

- Xà, cổ dề: Sử dụng xà bằng thép hình mạ kẽm nhúng nóng(bề dày lớp mạ δ theo quy định hiện hành).
- Khoảng cách pha trên xà được thiết kế theo kết cấu Đường dây 3 pha mạch đơn bố trí kiểu nằm ngang:

+ Dây dẫn bố trí nằm ngang, khoảng cách pha tính theo công thức:

$$D = \frac{U}{110} + 0{,}45\sqrt{f + \lambda}$$

Trong đó:

U: Điện áp danh định.

f : Độ võng tính toán.

λ : chiều dài chuỗi cách điện treo.

3.4.3 Giải pháp thiết kế móng:

a) Khái quát về địa chất công trình:

- Theo kết quả báo cáo khảo sát địa chất thì đất ở khu vực có cường độ chịu tải trung bình, nên chọn giải pháp kết cấu móng khối bằng bê tông cốt thép đổ tại chỗ là phù hợp

cho công tác thi công đào đúc móng cũng như vận chuyển vật liệu (XM, cát, đá) đến chân móng. Đối với các khu vực ngập nước, khu vực có mực nước ngầm thấp, bị xói lỡ, cát chảy trong quá trình đào móng cột thì sử dụng móng giếng.

b) Lựa chọn dạng kết cấu móng:

- Móng đường dây trung thế: Cột đỡ thẳng dùng móng khối MT2-... , MT3-... Cột néo, cột góc, cột cuối dùng móng khối MT3G-..., MT4G-....

Giải pháp tính toán lựa chọn các loại móng:

- Các tải trọng cơ giới tác dụng lên móng cột bao gồm mô men uốn, gây lật, lực cắt và lực dọc truyền lên móng theo phương X, Y, trong đó:

+ Mômen uốn, gây lật do các lực ngang tác dụng lên móng như lực gió lên dây, lên cột, lực căng dây...

+ Lực cắt bằng tổng các lực ngang tác dụng lên cột.

+ Lực dọc bằng tổng các lực bao gồm trọng lượng cột, dây dẫn, xà sứ, phụ kiện khác, tải trọng thi công và lực nén xuống do lực căng dây néo gây ra (chỉ có tại những vị trí cột có bố trí dây néo).

- Móng được tính toán trên nền đàn hồi, khi tính ổn định (tính chọn kích thước móng), chống lật, lún, và chống nhổ cho móng ta áp dụng phương pháp trạng thái giới hạn thứ hai, tức theo độ biến dạng, chuyển vị của kết cấu. Do đó tải trọng tác động lên móng trong phương pháp trạng thái giới hạn này là tải trọng tiêu chuẩn, cụ thể tính toán cho từng loại móng như sau:

*** Với móng khối MT-...:**

i) Tính toán ổn định của móng, kiểm tra ứng suất đáy móng theo các điều kiện sau:

$$\delta_{TC}^{max} \leq 1{,}2\ R^{tc}$$

$$\delta_{TC}^{TB} \leq 1{,}0\ R^{tc}$$

Trong đó:

- δ_{TC}^{max}: ứng suất lớn nhất dưới đáy móng do tải trọng ngoài gây ra (tính cả 2 phương)
- δ_{TC}^{TB}: ứng suất trung bình dưới đáy móng do tải trọng ngoài gây ra (tính cả 2 phương)
- Áp lực tiêu chuẩn của đất nền:

$R^{tc} = m_1 * m_2 * (A*b*\gamma + B*h*\gamma) + D*C$

+ m_1, m_2: Hệ số điều kiện làm việc của nền đất, công trình có tác dụng qua lại với nền.

+ A, B, D: các hệ số phụ thuộc trị số góc ma sát trong của đất.

+ b: chiều rộng (cạnh nhỏ của đáy móng)

+ h: chiều sâu đặt móng

+ C: trị số lực dính của lớp đất đặt móng

+ Δ: tỉ trọng của đất; ε: hệ số rỗng của đất

+ γ: là dung trọng tự nhiên của lớp đất đặt móng, trong trường hợp móng được đặt trong lớp đất có mực nước ngầm thì dùng $\gamma_{đn} = (\Delta - 1)*\gamma n / (1+\varepsilon)$

ii) Tính lún của móng, ta dùng phương pháp cộng lún từng lớp, tính lún cho móng đến độ sâu mà tại đó thỏa mãn ứng suất đáy móng theo điều kiện sau:

- Với nền đất yếu có $R^{tc} < 1$ kg/Cm^2: $0.1\delta\gamma_z > \delta_z$
- Với nền đất có $R^{tc} > 1$ kg/Cm^2: $0.2\delta\gamma_z > \delta_z$

Trong đó:

- $\delta_{\gamma z}$: là ứng suất do trọng lượng bản thân của đất gây ra dưới đáy móng
- δ_z: là ứng suất do tải trọng ngoài gây ra dưới đáy móng

iii) Tính chống lật móng, ta kiểm tra điều kiện chống lật của móng theo công thức sau:

$$\frac{P_{cl}}{P_{gl}} \geq k$$

Trong đó:

- P_{cl}: khả năng chống lật của móng phụ thuộc vào loại đất, độ sâu chôn móng, kích thước móng.
- P_{Gl}: lực gây lật tiêu chuẩn tác dụng lên móng theo phương X hoặc Y
- k: hệ số tin cậy lấy từ 1.5 đến 2.5 (tùy theo vị trí cột đỡ, góc, néo, vượt)

CHƯƠNG 4: ĐẶC TÍNH VẬT TƯ – THIẾT BỊ

4.1 Yêu cầu chung của vật tư, thiết bị lắp đặt trên lưới điện:

4.1.1 Điều kiện môi trường làm việc:

VTTB được thiết kế, mua sắm và lắp đặt vận hành trên lưới điện phải đảm bảo phù hợp các điều kiện môi trường sau:

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

4.1.2 Đặc điểm Hệ thống điện:

- Điện áp danh định : 22 kV.
- Điện áp làm việc lớn nhất : 24 kV.
- Chế độ làm việc của hệ thống : Trung tính nối đất trực tiếp.
- Hệ số quá áp tạm thời : 1,42.
- Thời gian chịu quá áp tạm thời : ≥ 10 s.
- Dòng điện ngắn mạch lớn nhất/(01s): ≥25kA.

4.1.3 Yêu cầu kỹ thuật chung:

1. Đối với nhà sản xuất vật tư, thiết bị:

(1) Có kinh nghiệm ≥ 05 năm trong lĩnh vực sản xuất vật tư, thiết bị.

(2) Được chứng nhận đạt tiêu chuẩn ISO (còn hiệu lực) phù hợp với lĩnh vực sản xuất hàng hoá cung cấp.

2. Đối với vật tư, thiết bị:

(1) Phải được nhiệt đới hóa và phù hợp điều kiện môi trường làm việc tại mục 1.

(2) Thiết kế, chế tạo và thí nghiệm phù hợp với tiêu chuẩn Việt Nam, IEC, IEEE, ANSI hoặc các tiêu chuẩn tương đương.

(3) Tiêu chuẩn kỹ thuật áp dụng tương đương là tiêu chuẩn quy định về thiết kế, chế tạo và thí nghiệm bằng hoặc tốt hơn tiêu chuẩn được trích dẫn áp dụng.

(4) Có đầy đủ biên bản thí nghiệm điển hình (Type test report); biên bản thí nghiệm xuất xưởng (Routine test report) hoặc giấy chứng nhận thí nghiệm xuất xưởng.

(5) Có đầy đủ catalogue (chứng minh đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật chi tiết), tài liệu kỹ thuật bằng tiếng Anh và tiếng Việt:

- Bản vẽ mô tả nguyên lý, cấu trúc chung của thiết bị.
- Bản vẽ đấu nối nội bộ phần điều khiển, bảo vệ và đo lường.
- Bản vẽ kết cấu chi tiết để lắp đặt.
- Tài liệu kỹ thuật hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng.

(6) VTTB phải có ít nhất 02 giấy xác nhận của người sử dụng, là đơn vị quản lý vận hành nguồn/lưới điện thuộc EVN (hoặc của các đơn vị nước ngoài đối với VTTB đặc thù/công nghệ mới) xác nhận hàng hóa đã được vận hành tốt trong thời gian ít nhất 02 năm (≥ 24 tháng).

(7) Tủ điều khiển, bảo vệ và đo lường lắp đặt trong nhà, ngoài trời phải được trang bị hệ thống sấy và chiếu sáng bên trong. Nguồn tự dùng: 220/380VAC và 220VDC. Vỏ tủ ngoài trời phải được chế tạo bằng thép không rỉ. Tiêu chuẩn bảo vệ của tủ:

- Tối thiểu IP-41 đối với tủ của thiết bị lắp đặt trong nhà;
- Tối thiểu IP-55 đối với tủ của thiết bị đặt ngoài trời.

(8) Các chi tiết bằng thép (xà, giá đỡ, tiếp địa, các bulông, đai ốc) phải được mạ kẽm nhúng nóng.

(9) Chiều dài dòng rò cách điện phải đảm bảo ≥ 31mm/kV.

(10) Thiết bị sử dụng dầu cách điện, phải đảm bảo là loại không có chất PCB.

(11) Thiết bị dùng cho hệ thống đo đếm mua bán điện năng: phải tuân thủ yêu cầu về thiết kế, quy định kiểm định, niêm phong kẹp chì và các quy định pháp luật liên quan.

(12) Giải pháp và thông số kỹ thuật chính của VTTB trong Quy định này là yêu cầu tối thiểu, thông số và giải pháp tốt hơn sẽ được chấp nhận.

(13) Hồ sơ Báo cáo nghiên cứu khả thi, Thiết kế kỹ thuật có giải pháp/thông số kỹ thuật khác với quy định trong tiêu chuẩn này, yêu cầu phải có phân tích, nêu rõ sự sai khác.

(14) Thời gian bảo hành: ≥ 12 tháng kể từ ngày chấp nhận nghiệm thu đưa vào vận hành.

(15) Không được tiếp tục mua sắm các VTTB đã được EVN, EVNCPC có văn bản khuyến cáo tạm dừng.

(16) Đối với VTTB công nghệ mới, đặc thù, yêu cầu phải có chuyên gia của Nhà sản xuất tham gia hướng dẫn lắp đặt, giám sát và nghiệm thu. Thực hiện dịch vụ đào tạo về hướng dẫn vận hành, cấu hình cài đặt và bảo dưỡng.

4.2 Yêu cầu kỹ thuật của các vật tư, thiết bị:

4.2.1 Dao cách ly 3 pha trung áp:

1 Mô tả chung:

- DCL được chế tạo để lắp đặt ngoài trời, 3 pha của dao được đặt trên giá đỡ bằng kim loại, tùy thuộc vào kết cấu lắp đặt (tại trạm hoặc trên đường dây) có thể sử dụng Dao cách ly loại có lưỡi dao quay đứng (lưỡi dao đóng cắt luôn nằm trong mặt phẳng vuông góc với khung của dao cách ly).

- Trụ dao bằng sứ hoặc cách điện rắn, phải vuông góc với khung của dao cách ly để cách điện và gá các lưỡi dao.

- Lưỡi dao cách ly các pha được liên động cơ khí với nhau thành bộ dao cách ly 3 pha nhờ các thanh truyền động.

- Các trụ cực được truyền động bằng cơ cấu dẫn động liên kết 3 pha với nhau và với cơ cấu các khớp quay chuyển hướng.

- DCL có thể vận hành bằng cần thao tác/tay quay và/hoặc bằng động cơ điện, đối với trường hợp điều khiển bằng điện thì động cơ truyền động dao cách ly phải được trang bị thiết bị bảo vệ chống quá tải.

- DCL được điều khiển bằng tay (không có nguồn cấp) hoặc điều khiển từ xa (có nguồn cấp qua accu dự phòng và nguồn lưới).

- Ngoài liên động về cơ, các DCL và DTĐ còn có các liên động về điện với các thiết bị khác. Các liên động điện được thể hiện trong sơ đồ mạch nhị thứ (chỉ áp dụng đối với DCL điều khiển bằng động cơ).

- Các tiếp điểm phụ thường đóng hoặc thường mở (chỉ áp dụng đối với DCL điều khiển bằng động cơ) phải đủ để thực hiện theo yêu cầu riêng của hệ thống.

2. Tiêu chuẩn chế tạo: Áp dụng theo IEC 60129, IEC 62271-102: High-voltage switchgear and controlgear – Alternating current disconnectors and earthing switches.

3. Yêu cầu về thí nghiệm:

a. Yêu cầu về thí nghiệm xuất xưởng (Routine test):

Biên bản thí nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại nhà sản xuất để chứng minh khả năng đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật hợp đồng. Các thí nghiệm phải được thực hiện theo các tiêu chuẩn IEC 60129; IEC 62271-102 hoặc tương đương, gồm các hạng mục sau:

1. Thử cách điện của mạch điện chính (Dielectric test on the main circuit)
2. Thử mạch điện phụ và mạch điều khiển (Tests on auxiliary and control circuits)
3. Đo điện trở mạch chính (Measurement of the resistance of the main circuit)
4. Thử độ kín (Tightness test)
5. Thử thao tác cơ khí (machanical operating tests)
6. Thử các chức năng của dao nối đất (Verification of earthing function) (nếu DCL có lắp đặt DTĐ)

b. Yêu cầu về thí nghiệm điển hình (Type test):

Biên bản thí nghiệm điển hình được thực hiện bởi một phòng thí nghiệm độc lập trên lập trên các sản phẩm tương tự để chứng minh khả năng đáp ứng hoặc vượt quá yêu cầu của đặc tính kỹ thuật này. Các thí nghiệm này phải được thực hiện theo các tiêu chuẩn IEC 60129; IEC 62271-102 hoặc tương đương, gồm các hạng mục sau:

1. Thí nghiệm độ bền điện môi (Dielectric tests)
2. Đo điện trở mạch chính (Measurement of the resistance of the main circuit)
3. Thử độ tăng nhiệt độ (Temperature rise tests)
4. Thử khả năng ổn định nhiệt và ổn định động (Short time withstand and peak withstand current tests)
5. Thử thao tác cơ khí (Operating and mechanical endurance tests)

4. Bảng thông số kỹ thuật:

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60129, IEC 62271-102	
5	Chủng loại			
	DCL có lưỡi dao quay đứng		*3 pha, lắp đặt ngoài trời, kiểu lưỡi dao quay đứng*	

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
6	Điện áp làm việc định mức	kV	24	
7	Điều kiện lắp đặt		Ngoài trời	
8	Tần số định mức	Hz	50	
9	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/1 phút	kVrms	50	
10	Điện áp chịu đựng xung sét 1,2/50μs	kVpeak	125	
11	Dòng điện định mức	A	630	
12	Dòng điện ngắn mạch định mức (Ith)	kArms/ 1s	≥25	
13	Dòng đóng, cắt MBA không tải	A	2,5	
14	Dòng đóng, cắt đường dây không tải	A	10	
15	Chiều dài đường rò bề mặt tối thiểu	mm/kV	25 hoặc 31	
16	Cơ cấu truyền động			
16.1	Dao chính		Cần thao tác bằng tay	
16.2	Dao tiếp đất (nếu có)		Cần thao tác bằng tay	
17	Hệ thống tiếp điểm phụ trong tủ điều khiển		≥4NC + 4NO	
18	Phụ kiện đi kèm			
18.1	Giá đỡ dao cách ly		Bằng thép hình mạ kẽm nhúng nóng (đảm bảo khả năng chịu lực trong các chế độ vận hành, đảm bảo không bị rung)	
18.2	Tủ điều khiển, cần thao tác bằng tay		Có	
18.4	Bulông, kẹp cực nối đất bằng đồng dùng dây M 50-120		Có	
18.5	Kẹp cực dùng để nối cực của thiết bị với dây dẫn (6 cái tiết diện theo thiết kế)		Có	
18.6	Vật liệu		Hợp kim nhôm đối với kẹp cực và thép	

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
			không rỉ đối với bulông – đai ốc	
18.7	Kích thước		phù hợp với dây	
18.8	Dao tiếp đất (nếu có)		01 hoặc 02 lưỡi tiếp đất	
19	Tuổi thọ thiết bị dự kiến	năm	Nêu cụ thể	
20	Tài liệu hướng dẫn vận hành		Có	

4.2.2 Chống sét van dùng cho lưới 22kV:

1. Mô tả chung:

- Để đảm bảo chống sét van sử dụng cho trạm biến áp/thiết bị đóng cắt phân phối có thể bảo vệ cả quá điện áp do sóng sét, quá điện áp thao tác thì yêu cầu phải sử dụng loại chống sét van không khe hở.
- CSV có vỏ làm bằng vật liệu Polymer, bên trong có các điện trở MO phi tuyến sử dụng loại ZnO. MO có trị số điện trở nhỏ khi quá điện áp và có trị số lớn ở điện áp vận hành định mức của hệ thống điện. Nếu vỏ bằng Polymer thì trong lõi phải có cấu tạo đảm bảo độ bền về cơ học (như thanh sợi thủy tinh, thanh cách điện chịu lực v.v.) chống uốn cong, soắn, có khả năng kháng nấm, không bị tổn thương khi xé hoặc va chạm, không bị rạn, nứt, thoái hóa bởi môi trường và điện trường.
- Có phần tự giải thoát áp lực trong các điều kiện vận hành quá tải đối với chống sét van vỏ sứ.
- CSV phải được thiết kế phù hợp cho việc gắn trực tiếp trên giá đỡ bằng thép. CSV phải được trang bị đầy đủ các phụ kiện để đấu nối vào dây pha và hệ thống nối đất, bộ phụ kiện cách điện để lắp trên hệ thống giá đỡ kim loại.

2. Tiêu chuẩn chế tạo:

- Chống sét chế tạo phải phù hợp theo tiêu chuẩn IEC 60099-4 hoặc tương đương.

3. Yêu cầu về thí nghiệm:

a. Yêu cầu về thí nghiệm xuất xưởng (Routine test):

- Gồm có các hạng mục thí nghiệm theo yêu cầu của tiêu chuẩn IEC 60099-4, gồm tối thiểu các hạng mục:
  + Đo điện áp quy chuẩn Uref (Reference Voltage).
  + Đo điện áp dư (residual voltage).
  + Đo phóng điện cục bộ (internal partial discharge test).
  + Thí nghiệm điện áp tần số công nghiệp (Power- frequency voltage test).

b. Yêu cầu về thí nghiệm điển hình (Type test):

- Đối với chống sét van phải được thực hiện bởi phòng thí nghiệm đạt theo tiêu chuẩn ISO hoặc phòng thí nghiệm của nhà sản xuất nhưng kết quả thử nghiệm phải được chứng kiến từ các cơ quan kiểm tra quốc tế độc lập (có chứng chỉ ISO) như: KEMA, CESI v.v.
- Biên bản thí nghiệm điển hình cho CSV trạm phân phối/thiết bị đóng cắt gồm các hạng mục chính sau:

+ Kiểm tra cách điện vỏ chống sét van (insulation withstand test on the arrester housing).

+ Điện áp dư (Residual voltage).

+ Đặc tính điện áp tần số công nghiệp với thời gian (Power frequency voltage versus time - TOV).

+ Kiểm tra chịu đựng vận hành (Operation duty test).

- Ngoài ra, tùy theo đặc thù vị trí lắp đặt và mục đích sử dụng, cấu tạo của chống sét van các đơn vị có thể lựa chọn thêm một số các hạng mục thí nghiệm điển hình (Type test) theo tiêu chuẩn IEC 60099-4.

+ Đối với CSV cách điện polymer (Polymer-housed surge arresters): Thử nghiệm lão hóa bởi thời tiết (Weather ageing test).

- Các chi tiết bằng thép (xà, giá đỡ, tiếp địa, các bulông, đai ốc ...) phải được mạ kẽm nhúng nóng, bề dày lớp mạ không được nhỏ hơn 85μm.

c. Phụ kiện

- Các kẹp cực để đấu nối.
- Các kẹp bu-lông sử dụng cho nối đất tương thích dây đồng.
- Các bu-lông, đai ốc kèm theo tương ứng.
- Các hệ thống trụ và giá đỡ chống sét van (nếu có)
- Đế lắp chống sét van.
- Bộ đếm sét.
- Disconector (áp dụng cho chống sét van trạm biến áp/thiết bị đóng cắt phân phối)

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

e. Các chi tiết bằng thép được mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ tuân thủ Quyết định số 82/QĐ-EVN-QLXD-TĐ ngày 07/01/2003.

f. Bu lông chế tạo theo tiêu chuẩn TCVN 5571-1991, TCVN 1916-1995; đai ốc- vòng đệm theo tiêu chuẩn TCVN 1905-76.

g. Khi vận chuyển cho phép tháo và đóng gói từng bộ phận riêng và phải có bảng liệt kê số lượng vật tư trong từng kiện đóng gói.

- Các thông tin sau sẽ có trên mác của chống sét van:
  + Kiểu thiết kế chống sét van.
  + Điện áp Ucov.
  + Điện áp định mức Ur.
  + Tần số định mức.
  + Dòng phóng định mức In.
  + Tên nhà sản xuất.
  + Năm sản xuất.
  + Số chế tạo.
  + Một số thông tin bổ sung (nếu có):
  + Dòng ngắn mạch định mức (kA).
  + Đánh giá khả năng phóng lặp lại – Qrs.
  + Khả năng chịu đựng ô nhiễm.

4. Bảng thông số kỹ thuật:

4.1 Chống sét van kim loại (ZnO) không có khe hở 22kV 10kA (Class 3):

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
I	**Thông tin chung nhà sản xuất**		
1	Hãng sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất/Năm sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60099-4
II	**Thông tin về chế độ lưới điện**		
1	Điện áp làm việc lớn nhất	kV	24
2	Tần số định mức	Hz	50
3	Chế độ làm việc của lưới điện		Trung tính trực tiếp nối đất
4	Hệ số quá điện áp cho phép khi chạm đất một pha		1,4
5	Chế độ đấu nối chống sét van		Pha – đất
III	**Thông số kỹ thuật của chống sét**		
1	Chủng loại		ZnO, không khe hở, lắp ngoài trời, đáp ứng tiêu chuẩn sử dụng CSV trong trạm biến áp theo tiêu chuẩn IEC
2	Cấp chống sét van		SL hoặc cao hơn
3	Điện áp định mức Ur	kV	≥ 18
4	Điện áp làm việc liên tục COV	kVrms	≥ 14,67 hoặc phù hợp với thiết kế và điều kiện vận hành lưới điện tại khu vực
5	Điện áp quá áp tạm thời kèm theo đường cong đặc tính TOV	kVrms	Nhà sản xuất chào đáp ứng cấu hình lưới điện
6	Dòng điện phóng định mức	kA	≥ 10
7	Dòng điện phóng đỉnh	kApeak	≥ 100
8	Năng lượng nhiệt định mức Wth	kJ/kV*Ur	≥ 4
9	Khả năng phóng lặp lại - Qrs	C	≥ 1
10	Hệ số phối hợp cách điện		≥ 1,4
IV	**Thông số kỹ thuật của vỏ chống sét van**		
1	Vật liệu vỏ		Vật liệu tổng hợp loại Silicon rubber (SR) hoặc sứ đúc nguyên khối
2	Điện áp chịu đựng xung sét của cách điện (1,2/50μs) - Bil	kV	≥ 125
3	Điện áp chịu đựng tần số nguồn của cách điện (50Hz/1 phút)	kVrms	≥ 50

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
4	Chiều dài đường rò của cách điện	mm/kV	≥ 31
5	Khả năng chịu đựng ngắn mạch	kA	≥ 25
6	Khả năng chịu lực tĩnh	kN	Đơn vị tư vấn tính toán
7	Khả năng chịu lực động	kN	Đơn vị tư vấn tính toán
V	**Các phụ kiện khác**		
1	Giá đỡ		
	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Vật liệu		Thép mạ kẽm nhúng nóng với bề dầy lớp mạ tối thiểu 80µm
2	Kẹp cực		01 kẹp cực/01 chống sét
	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Vật liệu		Phù hợp với dây dẫn
	Kích thước		phù hợp với dây dẫn
	Bulông kẹp cực		Bằng thép không rỉ hoặc mạ kẽm nhũng nóng
3	Tài liệu kỹ thuật thể hiện rõ các thông số chào thầu, bản vẽ kích thước, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng		Có

4.2 Chống sét van không có khe hở 22kV (18kV - 21kV):

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
I	**Thông tin chung nhà sản xuất**		
1	Hãng sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất/Năm sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60099-4
II	**Thông tin về chế độ lưới điện**		
1	Điện áp làm việc lớn nhất	kV	24
2	Tần số định mức	Hz	50
3	Chế độ làm việc của lưới điện		Trung tính trực tiếp nối đất
4	Hệ số quá điện áp cho phép khi chạm đất một pha đối với lưới 3 pha 3 dây		1,4
5	Chế độ đấu nối chống sét van		Pha – đất
III	**Thông số kỹ thuật của chống sét**		

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Chủng loại		ZnO, không khe hở, lắp ngoài trời, đáp ứng tiêu chuẩn sử dụng CSV trong trạm biến áp theo tiêu chuẩn IEC
2	Cấp chống sét van		DH
3	Điện áp định mức Ur	kV	≥ 18
4	Điện áp làm việc liên tục COV	kVrms	≥ 13,97
5	Điện áp quá áp tạm thời kèm theo đường cong đặc tính TOV	kVrms	Nhà sản xuất chào đáp ứng cấu hình lưới điện
6	Dòng điện phóng định mức	kA	≥ 10
7	Dòng điện phóng đỉnh	kApeak	≥ 100
8	Năng lượng nhiệt định mức Qth	C	≥ 1,1
9	Khả năng phóng lặp lại - Qrs	C	≥ 0,4
10	Hệ số phối hợp cách điện		≥ 1,4
IV	**Thông số kỹ thuật của vỏ chống sét van**		
1	Vật liệu vỏ		Vật liệu tổng hợp loại Silicon rubber (SR)
2	Điện áp chịu đựng xung sét của cách điện (1,2/50μs) - Bil	kV	≥ 125
3	Điện áp chịu đựng tần số nguồn của cách điện (50Hz/1 phút)	kVrms	≥ 50
4	Chiều dài đường rò của cách điện	mm/kV	≥ 31
V	**Các phụ kiện khác**		
1	Bộ đếm sét có bộ hiện thị dòng rò		(nếu có)
	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Mã hiệu		Nêu cụ thể
	Dải đo dòng rò: 0 - 30mA		Đáp ứng
	Số chữ số của bộ đếm sét		≥ 5
	Độ nhạy với xung sét	A	≤ 200
	Khả năng chịu đựng xung dòng điện (4/10 μs)	kA	≥ 100
	Cấp bảo vệ của vỏ đếm sét		IP54
2	Bộ chị thị sự cố disconector (nếu có)		Cùng hãng chế tạo chống sét van
3	Giá đỡ (nếu có)		

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Vật liệu		Thép mạ kẽm nhúng nóng (bề dày lớp mạ δ theo quy định hiện hành)
4	Kẹp cực		01 kẹp cực/01 chống sét
	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Vật liệu		Phù hợp với dây dẫn
	Kích thước		phù hợp với dây dẫn
	Bulông kẹp cực		Bằng thép không rỉ hoặc mạ kẽm nhũng nóng
5	Tài liệu kỹ thuật thể hiện rõ các thông số chào thầu, bản vẽ kích thước, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng		Có

4.2.3 Cầu chì tự rơi, cầu chì tự rơi cắt có tải trung áp cách điện Polymer:

1. Yêu cầu chung:

- Cầu chì tự rơi (FCO) là loại 1 pha, lắp đặt ngoài trời, trên cột điện. Thiết kế FCO bao gồm các bộ phận: Cách điện, cần cầu chì, dây chì (với dòng điện định mức phù hợp) và bộ giá đỡ lắp trên xà, bu lông, đai ốc, vòng đệm v.v. Cách điện là loại polymer (cao su silicone hoặc hỗn hợp silicone) có khả năng làm việc ở điều kiện ô nhiễm nặng như khu vực ven biển, sương muối, ô nhiễm công nghiệp, bức xạ tia cực tím v.v. cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm

2. Tiêu chuẩn chế tạo:

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

3. Yêu cầu về thí nghiệm:

a. Yêu cầu về thí nghiệm xuất xưởng (Routine test):

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

+ Kiểm tra ngoại quan (Visual inspection).

+ Thử nghiệm chịu đựng điện áp tần số công nghiệp 50 Hz, 1 phút (Power-frequency withstand voltage test).

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

b. Yêu cầu về thí nghiệm điển hình (Type test):

b.1 Đối với FCO:

- Thử nghiệm điển hình phải được thực hiện và chứng nhận bởi phòng thử nghiệm độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) trên mẫu sản phẩm tương tự. Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60282-2, IEC 61109, ANSI C37.41, ANSI

C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương áp dụng cho FCO và phần cách điện Polymer, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

- Đối với FCO:
  + Thử nghiệm điện môi (Dielectric test).
  + Thử nghiệm khả năng cắt (Interrupting/Breaking tests).
  + Thử nghiệm độ tăng nhiệt (Temperature rise tests).
  + Thử nghiệm ảnh hưởng tần số radio (Radio-influence tests).
  + Thử áp suất tĩnh (Expandable cap static relief pressure tests).
  + Thử nghiệm độ bền cơ khí (Mechanical tests).
- Đối với cách điện Polymer:
  + Thử nghiệm rạn nứt và ăn mòn của vỏ cách điện (Test housing: tracking and erosion test).
  + Thử độ cứng của vỏ cách điện (Hardness test) có so sánh giá trị ban đầu.
  + Thử lão hóa thời tiết bằng tia UV trong 1000 giờ (Accelerated weathering test) theo IEC 62217.
  + Thử nghiệm vật liệu lõi (Tests for core material).
  + Thử chống cháy (Flammability test).

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

- Trường hợp cần thiết, trong quá trình giao hàng, Đơn vị có thể yêu cầu nhà sản xuất (hoặc đơn vị cấp hàng) thực hiện lấy mẫu ngẫu nhiên FCO từ lô hàng để thực hiện thí nghiệm, kiểm tra chất lượng hàng hóa so với cam kết trong Hợp đồng. Việc thử nghiệm nghiệm thu được thực hiện bởi Phòng thử nghiệm độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) với các hạng mục sau:
  + Thử nghiệm chịu đựng điện áp tần số công nghiệp - khô (Power-frequency dry-withstand voltage test).
  + Thử nghiệm độ bền cơ khí (Mechanical tests).

4. Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật:

- Thiết bị phải được cung cấp bản vẽ và tài liệu kỹ thuật sau:
  + Bản vẽ tổng thể bao gồm kích thước và khối lượng.
  + Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, sửa chữa và bảo dưỡng thiết bị, phụ kiện.
  + Các biên bản thử nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.

5. Yêu cầu khác:

- Thiết bị mới nguyên 100%, không có khiếm khuyết, có chứng nhận nguồn gốc xuất xứ hàng hóa rõ ràng, hợp pháp và có chứng nhận chất lượng hàng hóa, kèm theo các tài liệu liên quan để chứng minh hàng hoá được cung cấp phù hợp với yêu cầu của thiết kế và quy định trong hợp đồng đã ký kết.
- Thiết bị phải đáp ứng được độ bền đối với các điều kiện về khí hậu và môi trường tại Việt Nam: được nhiệt đới hóa, phù hợp với điều kiện môi trường lắp đặt vận hành.
- Các chi tiết bằng thép (giá đỡ, các bulông, đai ốc v.v.) phải được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn TCVN 5408:2007 và các tiêu chuẩn tương đương hiện hành về mạ kẽm nhúng nóng.

6. Bảng thông số kỹ thuật:

- **Cầu chì tự rơi cắt có tải FCO-24kV Polymer**

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60282-2, IEC 61109, ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương
5	Chủng loại		FCO loại 01 pha, lắp đặt ngoài trời, trên cột điện, cách điện là loại polymer (cao su silicone hoặc hỗn hợp silicone) có khả năng làm việc ở điều kiện ô nhiễm nặng như khu vực ven biển, sương muối, ô nhiễm công nghiệp, bức xạ tia cực tím v.v cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm
6	Điện áp định mức làm việc của thiết bị (pha - pha)	kV	≥ 24
7	Tần số định mức	Hz	50
8	Dòng điện làm việc liên tục định mức	A	
	+ Đối với FCO-100A	"	100
9	Định mức dòng cắt không đối xứng	kArms	
	+ Đối với FCO-100A	"	≥ 12
10	Định mức dòng cắt đối xứng	kArms	
	+ Đối với FCO-100A	"	≥ 8,0
11	Mức chịu đựng điện áp xung (1,2/50 µs)	kVp	≥ 125
12	Mức chịu đựng điện áp tần số công nghiệp 50Hz trong 1 phút	kVrms	≥ 50
13	Phụ kiện đi kèm FCO		
13.1	Cách điện		- Loại Polymer (cao su silicon hoặc hỗn hợp silicone). Trên thân cách điện phải có tên của Nhà sản xuất được đúc nổi hoặc đúc chìm. - Cấp chống cháy: HB40
	- Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
	- Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	- Chiều dài đường rò tối thiểu qua bề mặt cách điện	mm/kV	≥ 31

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
13.2	Cần cầu chì (Fuseholder)		- Được làm bằng vật liệu sợi thủy tinh (fiber glass) chịu lực cao và chịu được tia cực tím - Có lõi đồng làm ngắn hồ quang tương thích với các dây chì thông dụng.
13.3	Đầu cực đấu nối		Loại kẹp 2 rãnh song song (PG clamp type) bằng đồng mạ thiếc (tin-plated bronze) có thể đấu nối với dây đồng hoặc dây nhôm
13.4	Giá đỡ lắp trên xà, bu lông, đai ốc, vòng đệm,..		Làm thép không gỉ hoặc làm bằng thép mạ kẽm nhúng nóng (bề dày lớp mạ δ theo quy định hiện hành)
14	Nhãn thiết bị		Theo tiêu chuẩn ANSI C37.42 hoặc tương đương
15	Nhận dạng nhà sản xuất		Tên hoặc logo nhà sản xuất phải được đúc nổi hoặc đúc chìm trên phần cách điện hoặc được đúc nổi trên phần ngàm đỡ cần cầu chì.
16	Yêu cầu về thử nghiệm		Theo yêu cầu tại mục 4 Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật
17	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại mục 4 Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật

4.2.4 Dây chảy cho cầu chì tự rơi:

- Dây chì (Fuse link) thuộc loại K (cắt nhanh), được chế tạo để lắp đặt phù hợp trên FCO, LBFCO sử dụng trên lưới điện trung áp 22kV và 35kV.
- Dây chì được chế tạo, thử nghiệm theo tiêu chuẩn ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương.
- Các yêu cầu về thử nghiệm:
- **Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test):**

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

- **Thử nghiệm điển hình (Design/type test):**

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

+ Thử nghiệm độ tăng nhiệt (Temperature rise tests)

+ Thử nghiệm đường cong đặc tuyến thời gian cắt theo dòng sự cố (Time-Current tests).

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

+ Thử nghiệm khả năng chịu kéo (Tensile withstand strength).

- **Thử nghiệm nghiệm thu (Sample test):**

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

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

- Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật:

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

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

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

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

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

- Yêu cầu khác:

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

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

- Dây chảy cho cầu chì tự rơi trạm biến áp 3 pha 100kVA: 3K.
- Dây chảy cho cầu chì tự rơi trạm biến áp 3 pha 160kVA: 6K.
- Dây chảy cho cầu chì tự rơi trạm biến áp 3 pha 250kVA: 10K.
- Dây chảy cho cầu chì tự rơi trạm biến áp 3 pha 400kVA: 15K.
- Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật dây chì (fuse link)

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương
5	Chủng loại		Chì loại K (cắt nhanh), được chế tạo để lắp đặt phù hợp trên FCO, LBFCO sử dụng trên lưới điện trung áp 22kV và 35kV.
6	Chiều dài tổng thể		≥ 23 inch (584 mm) hoặc ≥ 32 inch (812 mm) tùy thuộc vào thực tế sử dụng
7	Tần số định mức	Hz	50

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
8	Cỡ chì/dòng điện định mức của dây chì		Đảm phù hợp với dòng định mức vận hành đường dây hoặc dung lượng máy biến áp phân phối (Chọn cỡ chì tham khảo trong dải 1K, 2K, 3K, 6K, 8K, 10K, 12K, 15K, 20K, 25K, 30K, 40K, 50K, 65K, 80K, 100K, 140K, 200K)
9	Đầu chì		- Đầu chì là loại tháo rời được, - Được làm bằng đồng mạ bạc, lớp mạ phải trắng đều, không bị hoen ố, không bị bong tróc.
10	Ống giấy bảo vệ chì		- Vật liệu: giấy đã lưu hóa, dạng quấn sớ, có chức năng dập hồ quang và ngăn lửa tiếp xúc với ống fuseholder.
			- Ống giấy có độ cứng chắn chắc, không biến dạng, méo mó.
			- Đầu ống giấy phải được gắn chắc chắn vào đầu tiếp xúc của chì (các loại chì có đường kính nhỏ cần tăng cường thêm vòng kẹp) đảm bảo ống không tuột xuống trong quá trình vận hành đóng cắt chì hoặc ngắn mạch.
11	Nhãn thiết bị		Theo tiêu chuẩn ANSI C37.42 hoặc tương đương. Các thông tin dưới dây phải được in hoặc khắc trên đầu dây chì: - Tên nhà sản xuất (thương hiệu). - Dòng điện định mức. - Dấu hiện dây chì loại K theo sau dòng điện.
12	Yêu cầu về thử nghiệm		Theo yêu cầu tại mục Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật
13	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại mục Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật

4.2.5 Chuỗi cách điện treo thủy tinh 22kV:

1. Mô tả chung:

- Vật liệu chế tạo: Thủy tinh cường lực (hoặc thủy tinh cường lực an toàn).
- Chất lượng bề mặt cách điện treo: Bề mặt cách điện treo không được có các khuyết tật như các nếp nhăn rõ rệt, các tạp chất lạ, bọt hở, vết rạn, nứt, rỗ và vỡ.
- Phụ kiện chuỗi cách điện:

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

+ Mỗi chuỗi cách điện bao gồm một số bát cách điện và đầy đủ phụ kiện để lắp đặt hoàn chỉnh như móc treo chữ U, bu lông chữ U, vòng treo, mắt nối, khóa néo, khóa đỡ v.v.

+ Mỗi phụ kiện của chuỗi cách điện phải được đánh dấu tên, chữ viết tắt hoặc dấu thương hiệu của nhà sản xuất, năm sản xuất. Đối với các bát cách điện còn phải đánh dấu thêm kích thước và cường độ chịu lực cơ khí. Các đánh dấu này phải đảm bảo dễ đọc và không tẩy xóa được.

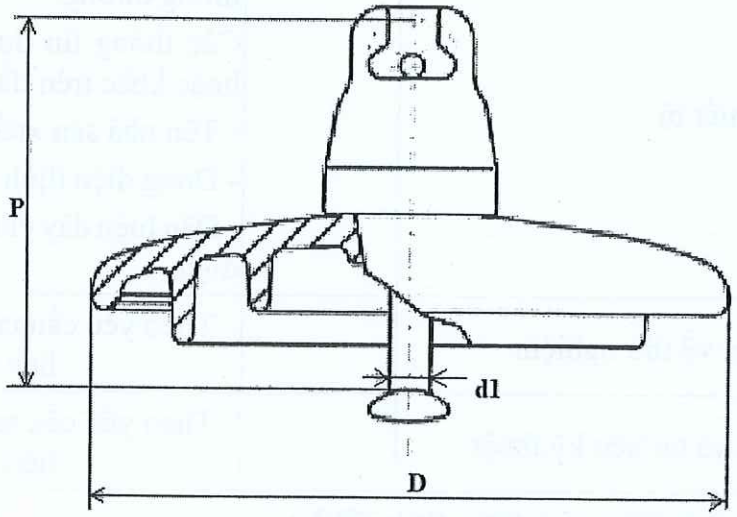
+ Các phụ kiện phải đảm bảo móc nối hợp bộ với nhau, có thể tháo lắp, thay thế dễ dàng; có đầy đủ các chi tiết như đai ốc, vòng đệm, chốt hãm v.v. để không bị tuột hoặc hư hại trong suốt quá trình sử dụng. Các phụ kiện của chuỗi cách điện phải đảm bảo khả năng chịu lực tương đương hoặc lớn hơn lực phá hủy của bát cách điện được quy định ở bảng thông số kỹ thuật.

+ Các phụ kiện đỡ, hãm trực tiếp với dây dẫn, cáp điện (như khóa đỡ, khóa néo v.v.) phải được lựa chọn để phù hợp với từng loại dây dẫn, cáp điện; vừa đảm bảo yêu cầu kỹ thuật vừa không gây tổn hại cho dây trong suốt quá trình vận hành. Đối với dây dẫn có lớp ngoài cùng bằng nhôm thì các khóa đỡ phải có lớp lót bằng nhôm, độ dày lớp lót ≥ 0,5mm hoặc bằng dây bảo vệ hợp kim nhôm (Armour Rod). Đối với khóa néo dây (loại bắt bu lông) bắt buộc phải có lớp lót bằng nhôm, độ dày lớp lót ≥ 0,5mm.

+ Các chốt bi, chốt ngang (như chốt ngang của khóa đỡ dây, khóa néo dây, mắt nối kép v.v.) phải làm bằng thép không gỉ, chịu mài mòn cao (mác thép CT45, S45C trở lên hoặc tương đương).

+ Chuỗi cách điện phải có các vòng kẽm chống ăn mòn khi đi qua các khu vực nhiễm bẩn, nhiễm mặn.

- Các loại bát cách điện:



Hình 1: Bát sứ cách điện với khớp nối kiểu móc treo đầu tròn (Ball and Socket).

Bảng 1.1: Giá trị xác định của các đặc tính cơ khí và kích thước cho các phần tử chuỗi cách điện có khớp nối kiểu móc treo đầu tròn (Ball and Socket).

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

- Các loại bát cách điện trong Bảng 1.1 được ký hiệu như sau:
  + U: Cách điện treo, thủy tinh.
  + B hay C: Cách điện có khớp nối kiểu móc treo đầu tròn hoặc chốt bi.
  + S hay L: Loại bát cách điện ngắn hay dài.
  + P: Cách điện dùng trong môi trường nhiễm bẩn.
  + Phần số: Chỉ tải trọng phá hủy cơ khí hay cơ điện (kN).
  + Ghi chú: Tùy theo vị trí lắp đặt, tính toán thiết kế, chủ đầu tư lựa chọn kiểu bát cách điện phù hợp.

2. Tiêu chuẩn chế tạo: Cách điện treo được chế tạo theo tiêu chuẩn TCVN 7998-2, IEC 60305, IEC 60471, IEC 60120, IEC 60383-2, IEC 60383-1 hoặc các tiêu chuẩn tương đương.

3. Yêu cầu về thí nghiệm:

- Yêu cầu về thí nghiệm xuất xưởng (Routine test): Biên bản thí nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi nhà sản xuất hoặc đơn vị thử nghiệm độc lập trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại nhà sản xuất để chứng minh khả năng đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật theo tiêu chuẩn TCVN 7998-1, IEC 60383-1 hoặc các tiêu chuẩn tương đương, bao gồm các hạng mục chính sau:

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

- Yêu cầu về thí nghiệm điển hình (Type test): Biên bản thí nghiệm điển hình được thực hiện bởi đơn vị thử nghiệm độc lập đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025 để chứng minh khả năng đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật theo tiêu chuẩn TCVN 7998-2, TCVN 7998-1, IEC 60383-2, IEC 60383-1, IEC 60305 hoặc các tiêu chuẩn tương đương, bao gồm các hạng mục chính sau:

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

- Yêu cầu về thí nghiệm mẫu (Sample test): Các mẫu thử sẽ được bên mua lựa chọn ngẫu nhiên với số lượng mẫu thử quy định tại khoản 3, điều 4 của Quy định này và được thí nghiệm tại một Đơn vị thử nghiệm độc lập đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025 dưới sự chấp thuận của bên mua để chứng minh hàng hóa đáp ứng các yêu cầu của hợp đồng. Các thử nghiệm mẫu được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60383-1 hoặc tiêu chuẩn tương đương, gồm các hạng mục chính sau:

+ Kiểm tra kích thước (Verification of the dimensions) (E1+E2).
+ Kiểm tra độ dịch chuyển (Verification of the displacements) (E1+E2).
+ Kiểm tra hệ thống khóa (Verification of the locking system) (E2).
+ Thí nghiệm chu kỳ nhiệt (Temperature cycle test) (E1+E2).
+ Thí nghiệm lực phá hủy cơ điện (Electro-mechanical failing load test)(E1).
+ Thí nghiệm tải phá hủy cơ học (Mechanical failing load test) (E1).
+ Thí nghiệm sốc nhiệt (Thermal shock test) (E2) cho Toughened glass.
+ Thí nghiệm đánh thủng cách điện (Puncture withstand test) (E1).
+ Kiểm tra độ rỗng cách điện gốm (Porosity test) (E1).
+ Đo chiều dày lớp mạ kẽm phần kim loại (Galvanizing test) (E2).

4. Bảng thông số kỹ thuật

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nêu cụ thể
2	Mã hiệu		
	Cách điện đỡ		Nêu cụ thể
	Cách điện néo		Nêu cụ thể
3	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 7998-2, IEC 60305, IEC 60471, IEC 60120, IEC 60383-2, IEC 60383-1 hoặc các tiêu chuẩn tương đương

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
4	Đặc tính của 01 bát cách điện		
4.1	Kiểu khớp nối		Lựa chọn theo thiết kế, là kiểu (i) Khớp nối kiểu móc treo đầu tròn (Ball and Socket, IEC 60120)
4.2	Vật liệu cách điện		Thủy tinh cường lực (hoặc thủy tinh cường lực an toàn)
	Kích thước:		Theo bảng đặc tính kỹ thuật của cách điện + Bảng 1.1: U 70 BL
	+ Chiều cao bát cách điện	mm	Nêu cụ thể
	+ Đường kính	mm	Nêu cụ thể
	+ Chiều dài dòng rò	mm	Nêu cụ thể
4.3	Độ bền điện:		
	Điện áp chịu đựng tần số nguồn 50Hz, 1 phút (trạng thái khô)	kVrms	≥ 70
	Điện áp chịu đựng tần số nguồn 50Hz, 1 phút (trạng thái ướt)	kVrms	≥ 40
	Điện áp chịu đựng xung sét	kVpeak	≥ 100
	Điện áp đánh thủng nhỏ nhất	kVrms	≥ 120
4.4	Độ bền cơ (tải trọng phá hủy)		
	Chuỗi cách điện treo có khớp nối	kN	≥ 70
	Chuỗi cách điện néo	kN	≥ 70
5	Các thành phần chính của 01 chuỗi cách điện		
5.1	Chuỗi cách điện đỡ:		Theo bản vẽ thiết kế dự án
	Gu-dông treo chuỗi		Vật liệu chế tạo là thép mạ kẽm nhúng nóng. Tải trọng phá hủy theo giá trị tính toán
	Móc treo chữ U		
	Vòng treo đầu tròn		
	Mắt nối trung gian		
	Khóa đỡ dây dẫn		
	Phụ kiện mạ kẽm		Đáp ứng
	Số bát cách điện	bát	3
5.2	Chuỗi cách điện néo:		Theo bản vẽ thiết kế dự án

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	Móc treo chữ U		Vật liệu chế tạo là thép mạ kẽm nhúng nóng. Tải trọng phá hủy theo giá trị tính toán
	Mắt nối điều chỉnh		
	Vòng treo đầu tròn		
	Mắt nối đơn		
	Mắt nối kép		
	Mắt nối lắp ráp		
	Mắt nối trung gian		
	Khóa néo dây dẫn		
	Phụ kiện mạ kẽm		Đáp ứng
	Số bát cách điện	bát	3

4.2.6 Cách điện pin post 22kV:

1. Mô tả chung:

- Cách điện đỡ là loại Pin Post không có ty ngầm trong lòng cách điện.
- Chất lượng bề mặt sứ cách điện (Theo TCVN 7998-1, IEC 60383-1):

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

+ Sứ cách điện không được có vết rạn nứt, sứt, rỗ và có hiện tượng nung sống.

+ Các khuyết tật được phép có trên bề mặt sứ cách điện phải phù hợp với các quy định sau:

- Khuyết tật trên lớp men là các điểm không có men, vết nứt, kể cả trong lớp men, vết lõm.
- Tổng diện tích của khiếm khuyết trên mỗi cách điện không được vượt quá: 100+(DxF)/2000 mm2. Diện tích của mỗi khiếm khuyết không được vượt quá: 50+(DxF)/20000 mm2. Trong đó: D là đường kính lớn nhất của cách điện (mm), F là chiều dài dòng rò (mm).
- Không được có khiếm khuyết trên lớp tráng men của lõi loại cách điện dạng thanh dài lõi đặc.
- Các dạng cách điện khác thì diện tích khiếm khuyết trên lõi không có lớp tráng men không được vượt quá 25 mm2, những khiếm khuyết do vật lọt vào lớp men thì tổng diện tích không vượt quá 25 mm2 và nhô ra bề mặt không quá 2mm. Tổng diện tích của các khiếm khuyết loại này được tính vào tổng diện tích khiếm khuyết trên lớp men của cách điện.
- Những vết lõm rất nhỏ trên bề mặt cách điện có đường kính nhỏ hơn 1mm (ví dụ những hạt bụi nhỏ trong quá trình tráng men) thì không tính vào tổng diện tích khiếm khuyết trên lớp men của cách điện. Tuy nhiên, trên diện tích 50mm x 10 mm bất kỳ không được có quá 15 vết. Ngoài ra, tổng số vết lõm trên cách điện không được vượt quá: 50+(DxF)/1500. Trong đó: D, F được xác định như trên.

- Cách điện phải có các ký hiệu: Nhà sản xuất, năm sản xuất, lực phá hủy, mã hiệu cách điện trên bề mặt và không bị mờ trong quá trình sử dụng.
- Mỗi quả sứ cách điện phải được cung cấp đầy đủ phụ kiện đi kèm như ty sứ, 02 đai ốc, 01 vòng đệm vênh, 01 vòng đệm phẳng v.v.

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

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

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

3. Yêu cầu về thí nghiệm:

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

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

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

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

- Yêu cầu về thí nghiệm mẫu (Sample test): Các mẫu thử sẽ được bên mua lựa chọn ngẫu nhiên với số lượng mẫu thử quy định tại khoản 3, điều 4 của Quy định này và được thí nghiệm tại một Đơn vị thử nghiệm độc lập đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025 dưới sự chấp thuận của bên mua để chứng minh hàng hóa đáp ứng các yêu cầu của hợp đồng. Các thử nghiệm mẫu được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60383-1 hoặc tiêu chuẩn tương đương, gồm các hạng mục chính sau:

+ Kiểm tra kích thước của cách điện (Verification of the dimensions) (E2).
+ Thí nghiệm lực chịu đựng cơ học khi uốn (Mechanical failing load test) (E1).
+ Thí nghiệm chu kỳ nhiệt (Temperature cycle test) (E1+E2).
+ Đo chiều dày lớp mạ kẽm phần kim loại (Galvanizing test) (E2).
+ Thử nghiệm sốc nhiệt (Thermal shock test) (E2) cho cách điện Toughened glass.
+ Kiểm tra độ rỗng cách điện gốm (Porosity test) (E1) cho cách điện Ceramic material.

5.4. Bảng thông số kỹ thuật

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 7998-1, IEC 60383-1 hoặc tương đương
5	Loại		Sứ tráng men, cấu trúc theo kiểu Pin Post
6	Điện áp làm việc cực đại	kVrms	≥ 24
7	Chiều dài đường rò trên bề mặt tối thiểu	mm/kV	≥ 31
8	Lực phá hủy cơ học của cách điện khi chịu uốn	kN	≥ 12,5
9	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/1 phút ở trạng thái khô	kVrms	≥ 85
10	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/10 giây ở trạng thái ướt	kVrms	≥ 65
11	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50μs)	kVpeak	≥ 150
12	Chiều dài ty đoạn gắn vào xà	mm	≥140
13	Chiều dài phần ren ty sứ	mm	≥ 100
14	Đường kính ty sứ	mm	16 hoặc 20 hoặc 24
15	Bán kính cong của cổ cách điện đỡ	mm	Nêu rõ
16	Bán kính cong rãnh đặt dây trên đỉnh sứ	mm	Nêu rõ
17	Các phụ kiện đi kèm ty		2 đai ốc, 1 đệm phẳng và 1 đệm vênh bằng thép không rỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng.
18	Điều kiện lắp đặt, môi trường làm việc		Ngoài trời, nhiệt đới hóa.
19	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Có

4.2.7 Dây dẫn trần trung áp

1. Mô tả chung:

- Dây dẫn phải có bề mặt đồng đều không có khuyết tật mà mắt thường nhìn thấy được. Các sợi bện không chồng chéo, xoắn gãy hay đứt đoạn cũng như các khuyết tật khác cho quá trình sử dụng. Tại các đầu và cuối của dây bện phải có đai chống bung xoắn.
- Các lớp kế tiếp nhau phải ngược chiều nhau và lớp xoắn ngoài cùng theo chiều phải, các lớp xoắn phải đều và chặt.

- Các sợi thép của dây nhôm lõi thép phải được mạ kẽm chống rỉ lớp mạ phải bám chặt không bị bong, nứt, tách lớp khi thử uốn trên lõi thử có tỷ số giữa đường kính lõi thử và đường kính sợi thép là:

  + 4 khi đường kính sợi thép từ 1,5 đến 3,4 mm.
  + 5 khi đường kính sợi thép từ 3,4 đến 4,5 mm.

- Đối với các dây nhôm lõi thép sử dụng cho các vùng nhiễm mặn, lõi thép phải được bôi mỡ trung tính chịu nhiệt chống rỉ. Lớp mỡ trung tính chịu nhiệt phải đồng đều, không có chỗ khuyết.
- Các sợi thép mạ kẽm của dây nhôm lõi thép không được có mối nối bằng bất cứ hình thức nào.
- Trên mỗi sợi bất kỳ số lượng mối nối không được vượt quá qui định nêu trong bảng sau. Mặt khác, khoảng cách giữa các mối nối trên các sợi khác nhau, cũng như trên cùng một sợi không được nhỏ hơn 15m. Mối nối phải được hàn bằng phương pháp hàn chảy.

2. Tiêu chuẩn chế tạo:

- Áp dụng theo TCVN 6483:1999, TCVN 5064-1994, TCVN 5064/SĐ1-1995, IEC 61089.

3. Yêu cầu về thí nghiệm:

a. Yêu cầu về thí nghiệm xuất xưởng (Routine test):

- Biên bản thí nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại nhà sản xuất để chứng minh khả năng đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật hợp đồng sẽ được nộp cho người mua khi giao hàng, việc chứng kiến thí nghiệm xuất xưởng (nếu có) sẽ thực hiện theo các hạng mục này hoặc theo quy định cụ thể của bên mua. Các thí nghiệm phải được thực hiện theo các tiêu chuẩn TCVN 6483:1999, TCVN 5064-1994, TCVN 5064/SĐ1-1995, IEC 61089 hoặc tương đương, gồm các hạng mục sau:

1. Tiết diện, số sợi, đường kính sợi nhôm, thép, đồng
2. Lực kéo đứt nhỏ nhất
3. Điện trở một chiều

b. Yêu cầu về thí nghiệm điển hình (Type test):

- Biên bản thí nghiệm điển hình được thực hiện bởi một phòng thí nghiệm độc lập trên các sản phẩm tương tự phải được đệ trình trong hồ sơ dự thầu để chứng minh khả năng đáp ứng hoặc vượt quá yêu cầu của đặc tính kỹ thuật này. Các thử nghiệm này phải được thực hiện theo các tiêu chuẩn TCVN 6483:1999, TCVN 5064-1994, TCVN 5064/SĐ1-1995, IEC 61089 hoặc tương đương, gồm các hạng mục sau:

1. Số sợi dẫn
2. Số sợi thép (đối với dây AC)
3. Số lớp xoắn
4. Chiều xoắn lớp ngoài cùng
5. Bội số bước xoắn lớp thép
6. Đường kính sợi dẫn
7. Số lần bẻ cong của sợi dẫn
8. Độ giãn dài tương đối của sợi dẫn
9. Suất kéo đứt của sợi dẫn

10. Đường kính sợi thép
11. Độ giãn dài tương đối của sợi thép
12. Ứng suất khi giãn 1% của sợi thép
13. Suất kéo đứt của sợi thép
14. Độ bền chịu uốn của sợi thép
15. Lớp mạ của sợi thép: Khối lượng lớp mạ kẽm
16. Điện trở 1 chiều của 1 km dây dẫn ở 20^0C
17. Lực kéo đứt của toàn bộ dây dẫn
18. Nhiệt độ cháy nhỏ giọt của mỡ bảo vệ (đối với dây có mỡ)

4. Bảng thông số kỹ thuật:

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu		"AC-240/32"	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 6483:1999, TCVN 5064-1994, TCVN 5064/SĐ1-1995, IEC 61089	
5	Tiết diện phần nhôm AC-240/32	mm^2	"244,0"	
6	Tiết diện phần thép AC-240/32	mm^2	"31,70"	
7	Đường kính dây dẫn AC-240/32	mm	Nêu cụ thể	
8	Lực kéo đứt AC-240/32	N	"75.050"	
9	Số sợi nhôm/đường kính sợi AC-240/32	mm	"24/3,60"	
10	Số sợi thép/đường kính sợi AC-240/32	mm	"7/2,40"	
11	Điện trở 1 chiều ở 20^0C AC-240/32	Ω/km	"≤0,1182"	
12	Khối lượng dây AC-240/32	kg/km	Nêu cụ thể	
13	Chiều dài dây dẫn / rulô AC-240/32	m	Nêu cụ thể	
14	Kích thước rulô AC-240/32	mm	Nêu cụ thể	

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
15	Khối lượng rulô AC-240/32	kg	Nêu cụ thể	
16	Tài liệu hướng dẫn vận hành		Có	

4.2.8 Cáp vặn xoắn 22kV HV ABC(3x240)+TK70:\

4.2.8.1 Yêu cầu chung

- Kiểu: Cáp thép chịu lực căng đỡ toàn bộ cáp.

1. Cấu trúc cáp:

(1). Ruột dẫn điện chống thấm nước.

(2). Lớp màn chắn của ruột dẫn điện.

(3). Lớp cách điện.

(4). Lớp màn chắn cách điện (băng bán dẫn chống thấm).

(5). Lớp kim loại phi từ tính.

(6). Lớp băng quấn chặt (PET tape).

(7). Vỏ bảo vệ bên ngoài (HPDE).

2. Công nghệ sản xuất:

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

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

- Bành cáp được làm bằng vật liệu bền với điều kiện thời tiết ngoài trời ở Việt Nam ít nhất là 2 năm. Đảm bảo vận chuyển, thi công không bị hư hỏng.
- Tùy nhu cầu sử dụng mà quy định cụ thể các yêu cầu của bành cáp như: đường kính ngoài tối đa, bề rộng tối đa, cấu tạo lỗ giữa của bành cáp đảm bảo thuận lợi trong công tác vận chuyển, bảo quản và thi công.

4.2.8.2 Đặc tính kỹ thuật của cáp

1. Ruột dẫn điện:

a. Ruột dẫn điện được thiết kế bao gồm các vật liệu chống thấm nước (water blocking material) xâm nhập vào bên trong ruột dẫn.

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

Tiết diện danh định của ruột dẫn điện [mm²]	Số sợi tối thiểu của ruột dẫn điện	Điện trở một chiều tối đa của ruột dẫn điện ở 20°C [Ω/km]
	Nhôm	Nhôm
240	30	0,125

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

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

2. Lớp màn chắn của ruột dẫn điện:

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

3. Lớp cách điện:

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

b. Vật liệu cấu tạo: XLPE.

c. Chiều dày cách điện:

- Danh nghĩa (t_n):

Đối với cáp 12,7/22kV: 5,5 mm.

- Chiều dày nhỏ nhất (t_{min}) không được thấp hơn $t_{min} \geq 0,9\ t_n - 0,1$
- Chiều dày lớn nhất (t_{max}) phải đáp ứng $(t_{max} - t_{min}) / t_{max} \leq 0,15$

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

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

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

Điện áp định mức	12,7 kV (U_o)/22 kV
Điện áp cao nhất của hệ thống	24 kV
Phóng điện cục bộ tối đa ở 1,73U_o:	
- Thử nghiệm điển hình	05 pC
- Thử nghiệm thường xuyên	10 pC
Độ bền điện áp cách điện tần số công nghiệp:	
- Thử nghiệm thường xuyên	3,5U_o trong 05 phút
- Thử nghiệm điển hình	4U_o trong 04 giờ
Độ bền điện áp cách điện xung (thử nghiệm điển hình)	125 kV

e. Nhiệt độ danh định lớn nhất của ruột dẫn đối với các vật liệu cách điện:

Vật liệu cách điện	Nhiệt độ danh định lớn nhất của ruột dẫn [°C]	
	Làm việc bình thường	Ngắn mạch (thời gian tối đa 5s)
Polyetylen khâu mạch (XLPE)	90	250

4. Màn chắn cách điện:

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

b. Lớp bán dẫn phi kim loại phải được ép đùn trực tiếp lên cách điện của lõi và có thể bóc ra được.

c. Trên bề mặt ngoài của phần màn chắn phi kim loại, chỉ dẫn "LỚP BÁN DẪN:

LOẠI BỎ KHI LÀM HỘP NỐI - ATTENTION: REMOVE WHEN CONNECTING" được in liên tục bằng mực có màu tương phản với màu của phần màn chắn phi kim loại

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

e. Có một lớp chống nước vật liệu Semi-conductive water-blocking tape.

5. Lớp kim loại phi từ tính:

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

b. 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 của băng đồng: ≥ 0,127mm. Độ gối mép của băng đồng ≥ 15% bề rộng băng đồng.

6. Lớp băng quấn chặt: băng quấn PET.

7. Vỏ bảo vệ bên ngoài:

a. Cáp phải có một lớp vỏ bọc bên ngoài được định hình bằng phương pháp đùn.

b. Vật liệu cấu tạo: HDPE.

c. Chiều dày danh định của lớp vỏ bọc bên ngoài được làm tròn đến 0,1mm gần nhất và được tính toán theo công thức 0,035D + 1,0mm nhưng không được nhỏ hơn 1,8mm với D là đường kính giả định dưới lớp vỏ bọc bên ngoài.

d. Chiều dày nhỏ nhất tại một điểm bất kỳ phải không được thấp hơn 85% giá trị danh định với sai số lớn nhất là 0,1 mm.

e. Bán kính uốn cong khi thử nghiệm điển hình: 20x(d+D)±5% với d là đường kính lõi và D là đường kính ngoài của cáp

f. Ký hiệu cáp:

- Trên mặt ngoài của lớp vỏ bọc bên ngoài, cách khoảng 01 mét phải được in nổi dòng chữ: Cấp điện áp "12,7/22kV" + vật liệu cách điện "/" + vật liệu của lớp vỏ bọc bên trong + "/" + loại và vật liệu làm áo giáp + "/" + vật liệu làm vỏ bọc ngoài + "Al-" + "1x" tiết diện ruột dẫn điện sử dụng cho dây pha [mm^2] + Tên của nhà chế tạo + Năm chế tạo.

- Đánh dấu chiều dài:

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

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

8. Dây cáp thép: gồm 19 sợi thép có đường kính ≥ 2,20mm được xoắn lại có tiết diện toàn bộ ≥ 70mm2, chịu được lực kéo căng ≥ 85kN, dùng để treo toàn bộ dây cáp lên trên cột nhờ khóa treo và khóa hãm.

4.2.8.3 Các yêu cầu về thử nghiệm

- Biên bản thử nghiệm điển hình (type test) do đơn vị thí nghiệm độc lập thực hiện; biên bản thí nghiệm xuất xưởng (routine test) do nhà sản xuất thực hiện. Yêu cầu, hạng mục thí nghiệm theo quy định của tiêu chuẩn TCVN 6614:2000, TCVN 2330-78 và IEC 61089, IEC 60502-2.

- Trường hợp thử nghiệm thường xuyên và điển hình được thực hiện theo IEC 60502-2:2014, các hạng mục thử nghiệm được thực hiện như sau:

1. Thử nghiệm thường xuyên (routine tests):

a. Đo điện trở ruột dẫn.

b. Thử nghiệm phóng điện cục bộ (ở 1,73Uo).

c. Thử nghiệm điện áp (điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp 3,5Uo trong 05 phút).

d. Thử nghiệm điện trên vỏ cáp (Electrical test on oversheath of the cable)

2. Thử nghiệm điển hình (type test):

a. Thử nghiệm điện tuần tự các bước sau:

- Thử nghiệm uốn, tiếp theo là thử nghiệm phóng điện cục bộ. Cường độ phóng điện (ở 1,73Uo) phải được ghi lại.
- Đo tgδ.
- Thử nghiệm chu kỳ nhiệt, tiếp theo là thử nghiệm phóng điện cục bộ. Cường độ phóng điện (ở 1,73Uo) phải được ghi lại.
- Thử nghiệm xung, tiếp theo là thử nghiệm điện áp tần số công nghiệp (điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp 3,5Uo trong 15 phút).
- Thử nghiệm điện áp trong 4 giờ (điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp 4Uo).

b. Thử nghiệm không điện:

- Đo chiều dày cách điện.
- Đo chiều dày của vỏ bọc phi kim loại (bao gồm lớp vỏ bọc phân cách được tạo thành bằng phương pháp đùn nhưng không được kể lớp bọc bên trong).
- Thử nghiệm để xác định tính chất cơ học của cách điện trước và sau khi lão hóa.
- Thử nghiệm để xác định tính chất cơ của vỏ bọc trước và sau khi lão hóa.
- Thử nghiệm kéo giãn trong lò nhiệt của cách điện XLPE (hot set test).
- Thử nghiệm độ co ngót của cách điện XLPE (shrinkage test).
- Thử nghiệm hàm lượng Carbon đối với vỏ bọc ngoài HDPE (shrinkage test).
- Thử nghiệm tính bóc được đối với màn chắn cách điện.
- Thử nghiệm chống thấm nước.
- Thử nghiệm tính chất cơ học của dây thép chịu lực.

4.2.8.4 Bảng thông số kỹ thuật:

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Các tiêu chuẩn sản xuất & kiểm tra		AS3599.1 IEC 60228 (TCVN 6612-2007) hoặc tương đương
5	Nguồn gốc vật liệu dùng cho sản xuất		Nêu cụ thể
6	Kiểu		Cáp nhôm trung thế chống thấm, 3 lõi vặn xoắn 3x240 có sợi thép chịu lực.
7	Cấu tạo		
7.1	Ruột dẫn điện chống thấm nước		Sợi nhôm cứng xoắn đồng tâm và ép chặt

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
7.2	Lớp màn chắn của ruột dẫn điện		Hợp chất bán dẫn
7.3	Lớp cách điện		XLPE
7.4	Lớp màn chắn cách điện (băng bán dẫn chống thấm)		Hợp chất bán dẫn. Lớp chống thấm đảm bảo khả năng chống nước xâm nhập vào lõi cáp
7.5	Lớp kim loại phi từ tính		Lớp băng đồng, bề dày ≥ 0,127mm
7.6	Lớp băng quấn chặt (PET tape)		Vật liệu thích hợp nhiệt độ làm việc của cáp và tương thích với vật liệu cách điện
7.7	Vỏ bảo vệ bên ngoài (HPDE)		HDPE
7.8	Cáp thép chịu lực		Cáp thép TK 70mm^2
8	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz- 4 giờ	kV_{rms}	≥ 50,8
9	Điện áp tần số 50Hz - 15 phút	kV_{rms}	≥ 44,45
10	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50µs)	kV_{peak}	≥ 125
11	Thử phóng điện cục bộ (tại 1,73U_o)	pC	5
12	Điện trở 1 chiều lớn nhất ở 20°C của 1 lõi	Ω/km	≤ 0,125
13	Cường độ dòng điện cho phép khi nhiệt độ ngoài trời 40^{0}C	A	≥ 450
14	Tiết diện danh định của 1 lõi	mm^2	240
15	Số sợi của ruột dẫn	sợi	≥ 30
16	Đường kính ruột dẫn	mm	Nêu cụ thể
17	Lực kéo đứt của cáp thép chịu lực	kN	≥ 85
18	Chiều dày lớp bán dẫn ruột dẫn	mm	≥ 0,3
19	Chiều dày lớp cách điện	mm	≥ 5,5
20	Chiều dày lớp bán dẫn cách điện	mm	≥ 0,3
21	Chiều dày lớp vỏ bọc	mm	≥ 2,0
22	Khối lượng gần đúng của cáp	kg/km	Nêu cụ thể
23	Chiều dài dây dẫn / rulô	m	Nêu cụ thể
24	In nhãn		TCVN 4766:89. Lưu ý cáp phải được quấn vào cuộn chắc chắn, đảm bảo yêu cầu vận chuyển và thi công; lớp cáp ngoài cùng có bảo vệ chống va chạm mạnh. Hai đầu dây phải được bọc kín và gắn chặt vào tang trống. Ghi nhãn như sau:

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
			- Tên nhà sản xuất/ ký hiệu hàng hóa - Ký hiệu dây dẫn - Chiều dài dây (m) - Khối lượng (kg) - Tháng năm sản xuất - Mũi tên chỉ chiều lăn khi vận chuyển

4.2.9 Dây bọc trung áp:

1. Mô tả chung:

- Yêu cầu về chủng loại: do dây bọc trung áp có vỏ cách điện nên trọng lượng nặng, để đảm bảo khả năng chịu lực và hạn chế tình trạng đứt dây dẫn bọc, yêu cầu chỉ sử dụng dây dẫn bọc loại ***NHÔM LÕI THÉP, KHÔNG SỬ DỤNG DÂY NHÔM BỌC***.
- Dây bọc XLPE trung áp có cấu tạo bao gồm:
  + Lõi dây dẫn: nhôm lõi thép.
  + Một hệ thống chống thấm nước.
  + Lớp bán dẫn.
  + Một vỏ cách điện XLPE.

a. Lõi dây dẫn: Lõi dây dẫn bọc được chế tạo bằng các sợi đồng cứng, hoặc nhôm lõi thép bện xoắn đồng tâm và có tiết diện hình tròn. Bề mặt của lõi dây dẫn phải không có mọi khuyết tật có thể nhìn thấy bằng mắt như là các vết sứt, ...vv.

b. Hệ thống chống thấm nước:

- Hợp chất chống thấm nước sẽ được bố trí giữa các sợi và xung quanh các sợi của lõi dây dẫn, nhằm ngăn ngừa sự xâm nhập của nước vào giữa dây dẫn bọc, dọc theo lớp vỏ bọc và dây dẫn, tránh được sự ăn mòn sau này khi có hư hỏng vỏ bọc cách điện bên ngoài.
- Hợp chất không được làm suy giảm đặc tính cơ điện của các phụ kiện cũng như tiếp xúc giữa phụ kiện và lõi dây dẫn có vỏ bọc cách điện. Không cần dùng dụng cụ hoặc dung môi riêng để lắp đặt các phụ kiện vào dây dẫn có vỏ bọc.

c. Lớp bán dẫn:

- Lớp bán dẫn bố trí giữa lõi dây dẫn và lớp cách điện XLPE nhằm mục đích cân bằng điện trường tác dụng lên lớp cách điện XLPE. Lớp bán dẫn phải làm bằng vật liệu bán dẫn phi kim loại, có thể là giải băng bằng chất bán dẫn hoặc lớp bán dẫn định hình bằng cách đùn hay kết hợp cả hai dạng trên. Lớp bán dẫn này phải ôm sát trực tiếp lên lõi dây dẫn.

d. Vỏ cách điện XLPE:

- Vỏ cách điện XLPE có màu đen và chịu đựng được tác động của tia cực tím, chống được tất cả các tác nhân của môi trường. Bề dày danh định của lớp vỏ cách điện là 3,4mm (với dây bọc bán phần 22kV); 5,5mm (với dây bọc toàn phần 22kV, bán phần 35kV); 8,8mm (với dây bọc toàn phần 35kV).

*** Ký hiệu:**

- Mỗi dây dẫn phải có ghi các ký hiệu theo trình tự dưới đây:

- Hãng sản xuất:

- Năm sản xuất (ghi 4 chữ số):

- Ký hiệu dây: AC-XLPE-BP đối với dây nhôm lõi thép bọc hoặc M-XLPE-BP đối với dây đồng bọc, AC-XLPE-TP đối với cáp cách điện toàn phần chống thấm nước.

- Tiết diện:

- Điện áp định mức:

- Số mét:

Ví dụ: Các ký hiệu phải theo trình tự như trên. Do đó nếu nhà thầu là XE, tiết diện dây là AC-185/24 cách điện bán phần, dây dẫn sản xuất năm 2018 thì ký hiệu là:

XE2018-AC-XLPE-BP-185/24-12,7kV-....

- Các ký hiệu phải được dập nổi hoặc sơn trên bề mặt cách điện, cách nhau 1 mét. Với ký hiệu dập nổi, các chữ và số nổi lên trên bề mặt cách điện và không làm ảnh hưởng đến lớp cách điện.

2. Tiêu chuẩn chế tạo: Áp dụng theo tiêu chuẩn TCVN 5935-2:2013, TCVN 5064-1994, TCVN 5064/SĐ1-1995, IEC60502-2.

3. Yêu cầu về thí nghiệm:

a. Yêu cầu về thí nghiệm xuất xưởng (Routine test):

- Biên bản thí nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại nhà sản xuất để chứng minh khả năng đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật hợp đồng sẽ được nộp cho người mua khi giao hàng, việc chứng kiến thí nghiệm xuất xưởng (nếu có) sẽ thực hiện theo các hạng mục này hoặc theo quy định cụ thể của bên mua. Các thí nghiệm phải được thực hiện theo các tiêu chuẩn TCVN 5064-1994, TCVN 5064/SĐ1-1995, IEC60502-2 hoặc tương đương, gồm các hạng mục sau:

1. Số sợi dẫn
2. Đường kính sợi dẫn
3. Đường kính ruột dẫn
4. Điện trở 1 chiều của 1 km dây dẫn ở 20^0C
5. Thử điện áp tần số 50Hz trong 5 phút
6. Chiều dày lớp cách điện: (i) Giá trị trung bình; (ii) Giá trị nhỏ nhất
7. Lực kéo đứt dây dẫn

b. Yêu cầu về thí nghiệm điển hình (Type test):

- Biên bản thí nghiệm điển hình được thực hiện bởi một phòng thí nghiệm độc lập trên các sản phẩm tương tự phải được đệ trình trong hồ sơ dự thầu để chứng minh khả năng đáp ứng hoặc vượt quá yêu cầu của đặc tính kỹ thuật này. Các thử nghiệm này phải được thực hiện theo các tiêu chuẩn TCVN 5064-1994, TCVN 5064/SĐ1-1995, IEC60502-2 hoặc tương đương, gồm các hạng mục sau:

1. Số sợi dẫn
2. Đường kính sợi dẫn
3. Đường kính ruột dẫn
4. Điện trở 1 chiều của 1 km dây dẫn ở 20^0C
5. Lực kéo đứt của ruột dẫn
6. Thử điện áp xung
7. Thử chịu đựng điện áp trong 4 giờ

8. Chiều dày lớp cách điện: (i) Giá trị trung bình; (ii) Giá trị nhỏ nhất
9. Chiều dày lớp bán dẫn
10. Độ giãn dài tương đối của cách điện
11. Suất kéo đứt của cách điện
12. Độ giãn dài tương đối của cách điện sau lão hóa 135°C trong 168 giờ
13. Suất kéo đứt của cách điện sau lão hóa 135°C trong 168 giờ
14. Thử nóng:(1) Độ giãn dài tương đối khi có tải; (2)Độ giãn dài sau khi làm nguội
15. Độ co ngót
16. Thử thẩm thấu nước theo ruột dẫn

4. Bảng thông số kỹ thuật:

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		AC-XLPE-BP-240/32-12,7/24KV
4	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 5935-2:2013, TCVN 5064-1994, TCVN 5064/SĐ1-1995, TCVN 6483:1999, IEC61089, IEC60502-2
5	Tiết diện tính toán nhôm/thép	mm^2	
	AC-XLPE-BP-240/32-12,7/24KV		244/31,70
6	Hình dạng và kiểu lõi		Tròn, bện xoắn đồng tâm
7	Vật liệu chế tạo lõi		Nhôm lõi thép
8	Hệ thống chống thấm nước dọc trục		Nêu cụ thể tên, mã hiệu vật liệu
9	Lớp bán dẫn		Nêu cụ thể tên, mã hiệu vật liệu
10	Bề dày trung bình lớp bán dẫn	mm	0,5
11	Số sợi/đường kính sợi nhôm	sợi	
	AC-XLPE-BP-240/32-12,7/24KV		24 / 3,60
	Số sợi/đường kính sợi thép	sợi	
	AC-XLPE-BP-240/32-12,7/24KV		7 / 2,40
12	Đường kính lõi	mm	Nêu cụ thể
13	Vật liệu cách điện		XLPE màu đen, hàm lượng tro ≥ 1,5%, chịu đựng được tác động của tia cực tím, chống được tất cả tác nhân của môi trường
	Nhiệt độ làm việc tối đa cho phép khi vận hành bình thường tại dòng định mức	°C	90
	Nhiệt độ làm việc tối đa cho phép tại dòng ngắn mạch trong thời gian 5 giây	°C	250

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
14	Chiều dày lớp cách điện	mm	
	Dây bọc bán phần 22kV		3,4
15	Dòng điện liên tục cho phép	A	Nêu cụ thể
16	Điện áp tần số 50Hz - 5 phút		
	Dây bọc bán phần 22kV		21
17	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50µs)	kV_{peak}	
	Dây bọc bán phần 22kV		75
18	Lực kéo đứt nhỏ nhất	N	
	AC-XLPE-BP-240/32-12,7/24KV		75.050
19	Điện trở 1 chiều ở 20^0C	Ω/km	
	AC-XLPE-BP-240/32-12,7/24KV		≤0,1182
20	Khối lượng	kg/km	Nêu cụ thể
21	Chiều dài dây dẫn / rulô	m	Nêu cụ thể
22	Kích thước rulô	mm	Nêu cụ thể
23	Khối lượng rulô	kg	Nêu cụ thể
25	Tài liệu hướng dẫn vận hành		Có

4.2.10 Cáp ngầm 24kV đơn pha Cu/XLPE/PVC/DATA/PVC-W-1x240mm2:

4.2.10.1 Cấu trúc cáp:

a. Ruột dẫn điện chống thấm nước.

b. Lớp màn chắn của ruột dẫn điện.

c. Lớp cách điện.

d. Lớp màn chắn cách điện phải gồm có một lớp bán dẫn phi kim loại kết hợp với một lớp kim loại.

e. Lớp bọc phân cách.

f. Áo giáp.

g. Lớp vỏ bọc bên ngoài.

4.2.10.2 Công nghệ sản xuất:

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

4.2.10.3 Đóng gói bành cáp (Rulô cáp/Tang cáp)

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

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

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

4.2.10.4 Đặc tính kỹ thuật của cáp

1. Ruột dẫn điện:

a. Ruột dẫn điện được thiết kế bao gồm các vật liệu chống thấm nước (water blocking material) xâm nhập vào bên trong ruột dẫn.

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

Tiết diện danh định của ruột dẫn điện [mm²]	Số sợi tối thiểu của ruột dẫn điện	Điện trở một chiều tối đa của ruột dẫn điện ở 20°C [Ω/km]
	Đồng	Đồng
240	34	0,0754

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

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

2. Màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện:

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

3. Lớp cách điện:

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

b. Vật liệu cấu tạo: XLPE hoặc EPR.

c. Chiều dày cách điện:

- Danh nghĩa (t_n):

Đối với cáp 12,7/22kV: 5,5 mm.

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

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

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

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

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

Điện áp định mức	12,7 kV (U_o)/22 kV
Điện áp cao nhất của hệ thống	24 kV
Phóng điện cục bộ tối đa ở 1,73U_o:	
- Thử nghiệm điển hình	05 pC
- Thử nghiệm thường xuyên	10 pC
Độ bền điện áp cách điện tần số công nghiệp:	
- Thử nghiệm thường xuyên	3,5U_o

	trong 05 phút
- Thử nghiệm điển hình	$4U_o$ trong 04 giờ
Độ bền điện áp cách điện xung (thử nghiệm điển hình)	125 kV

e. Nhiệt độ danh định lớn nhất của ruột dẫn đối với các vật liệu cách điện:

Vật liệu cách điện	Nhiệt độ danh định lớn nhất của ruột dẫn [°C]	
	Làm việc bình thường	Ngắn mạch (thời gian tối đa 5s)
Polyetylen khâu mạch (XLPE)	90	250
Cao su etylen propylen (EPR)	90	250

4. Màn chắn cách điện:

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

b. Lớp bán dẫn phi kim loại phải được ép đùn trực tiếp lên cách điện của lõi và có thể bóc ra được.

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

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

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

f. Màn chắn kim loại phải làm bằng đồng gồm có một hoặc nhiều dải băng, hoặc một lưới đan hoặc một lớp sợi dây đồng tâm hoặc kết hợp giữa các sợi dây và (các) dải băng. Bề rộng tối thiểu của băng đồng: 12,5 mm. Độ dày tối thiểu của băng đồng: 0,127mm. Độ gối mép của băng đồng ≥ 15% bề rộng băng đồng.

5. Lớp bọc phân cách:

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

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

c. Vật liệu cấu tạo: PVC.

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

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

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

6. Áo giáp:

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

a. Áo giáp bằng sợi dây dẹt hoặc tròn:

- Áo giáp bằng sợi dây phải kín, tức là có khe hở nhỏ nhất giữa các sợi dây liền kề.

- Vật liệu:

+ Sợi dây tròn bằng đồng hoặc đồng tráng thiếc, nhôm hoặc hợp kim nhôm.

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

- Kích thước danh nghĩa của dây:

+ Dây tròn làm áo giáp:

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

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

- Cáp có đường kính giả định bên dưới áo giáp đến và bằng 15 mm không được làm áo giáp bằng sợi dây dẹt.

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

b. Áo giáp bằng dải băng kép:

- Áo giáp kiểu dải băng phải được quấn theo kiểu xoắn ốc thành hai lớp sao cho dải băng bên ngoài ở xấp xỉ chính giữa đè lên khe hở của dải băng bên trong. Khe hở giữa các vòng liền kề của từng dải băng không được vượt quá 50 % chiều rộng của dải băng.

- Vật liệu:

+ Dải băng phải là nhôm hoặc hợp kim nhôm.

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

- Chiều dày danh nghĩa của băng quấn dùng làm áo giáp:

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

Chiều dày băng quấn dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh định 10%.

7. Lớp vỏ bọc bên ngoài:

a. Cáp phải có một lớp vỏ bọc bên ngoài được định hình bằng phương pháp đùn.

b. Vật liệu cấu tạo: PVC loại ST2.

c. Chiều dày danh định của lớp vỏ bọc bên ngoài được làm tròn đến 0,1mm gần nhất và được tính toán theo công thức 0,035D + 1,0mm nhưng không được nhỏ hơn 1,8mm với D là đường kính giả định dưới lớp vỏ bọc bên ngoài.

d. Chiều dày nhỏ nhất tại một điểm bất kỳ phải không được thấp hơn 85% giá trị danh định với sai số lớn nhất là 0,1 mm.

e. Bán kính uốn cong khi thử nghiệm điển hình: 20x(d+D)±5% với d là đường kính lõi và D là đường kính ngoài của cáp

f. Ký hiệu cáp:

- Trên mặt ngoài của lớp vỏ bọc bên ngoài, cách khoảng 01 mét phải được in nổi dòng chữ: Cấp điện áp "12,7/22kV" + vật liệu cách điện "/" + vật liệu của lớp vỏ bọc bên trong + "/" + loại và vật liệu làm áo giáp + "/" + vật liệu làm vỏ bọc ngoài + "Cu -" hoặc "Al-" + "1x" tiết diện ruột dẫn điện sử dụng cho dây pha [mm^2] + Tên của nhà chế tạo + Năm chế tạo.

- Đánh dấu chiều dài:

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

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

4.2.10.5 Các yêu cầu về thử nghiệm:

- Đối với cáp ngầm 22 kV, thử nghiệm thường xuyên và điển hình được thực hiện đầy đủ theo các phương pháp và yêu cầu thử nghiệm quy định tại IEC 60502-2:2014.

- Trường hợp thử nghiệm thường xuyên và điển hình được thực hiện theo IEC 60502-2:2014, các hạng mục thử nghiệm được thực hiện như sau:

1. Thử nghiệm thường xuyên (routine tests):

a. Đo điện trở ruột dẫn.

b. Thử nghiệm phóng điện cục bộ (ở 1,73Uo).

c. Thử nghiệm điện áp (điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp 3,5Uo trong 05 phút).

d. Thử nghiệm điện trên vỏ cáp (Electrical test on oversheath of the cable)

2. Thử nghiệm điển hình (type test):

a. Thử nghiệm điện tuần tự các bước sau:

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

- Đo tgδ.

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

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

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

b. Thử nghiệm không điện:

- Đo chiều dày cách điện.

- Đo chiều dày của vỏ bọc phi kim loại (bao gồm lớp vỏ bọc phân cách được tạo thành bằng phương pháp đùn nhưng không được kể lớp bọc bên trong).

- Thử nghiệm để xác định tính chất cơ học của cách điện trước và sau khi lão hóa.
- Thử nghiệm để xác định tính chất cơ của vỏ bọc trước và sau khi lão hóa.
- Thử nghiệm lão hóa bổ sung trên các mảnh cáp hoàn chỉnh.
- Thử nghiệm tổn hao khối lượng của vỏ bọc PVC loại ST2.
- Thử nghiệm nén ở nhiệt độ cao trên cách điện và vỏ bọc phi kim loại.
- Thử nghiệm tính kháng nứt của vỏ bọc PVC (thử nghiệm sốc nhiệt-heat shock test).
- Thử nghiệm tính kháng ôzôn của cách điện EPR.
- Thử nghiệm kéo giãn trong lò nhiệt của cách điện EPR và XLPE (hot set test).
- Thử nghiệm hấp thu nước của cách điện (water absorption).
- Thử nghiệm cháy lan trên một cáp (đối với vỏ bọc loại ST2).
- Thử nghiệm độ co ngót của cách điện XLPE (shrinkage test).
- Thử nghiệm tính bóc được đối với màn chắn cách điện.
- Thử nghiệm chống thấm nước.

4.2.10.6 Bảng thông số kỹ thuật

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		
	M 1x240		XLPE/PVC/DATA-M(1x240)
4	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 5935-4:2013, IEC60502-4:2010, IEC60228:2004 hoặc tương đương
5	Cấu trúc cơ bản từ trong ra ngoài của cáp ngầm: (1) Ruột dẫn điện chống thấm nước. (2) Lớp màn chắn của ruột dẫn điện. (3) Lớp cách điện. (4) Lớp màn chắn cách điện phải gồm có một lớp bán dẫn phi kim loại kết hợp với một lớp kim loại (5) Lớp bọc phân cách (6) Áo giáp (7) Lớp vỏ bọc bên ngoài.		Đáp ứng
6	Yêu cầu về công nghệ sản xuất: Các lớp màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện, lớp cách điện và màn chắn bán dẫn của lớp cách điện được tạo thành bằng phương pháp đùn đồng thời trong môi trường kín hoặc các công nghệ khác tiên tiến hơn.		Đáp ứng
7	**RUỘT DẪN ĐIỆN**		
	Ruột dẫn điện được thiết kế bao gồm các vật liệu chống thấm nước (water blocking material) xâm nhập vào bên trong ruột dẫn.		Đáp ứng
	Vật liệu chống thấm nước		Nêu cụ thể tên, mã hiệu vật liệu
	Ruột dẫn điện được cấu trúc từ nhiều sợi đồng tiết diện tròn được vặn xoắn đồng tâm và nén chặt		Đáp ứng

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	Vật liệu chế tạo lõi		**Đồng**
	Tiết diện danh định của 1 lõi	mm^2	
	M 1x240		240
	Số sợi tối thiểu của lõi	sợi	
	M 1x240		34
	Điện trở 1 chiều lớn nhất ở 20°C của 1 lõi	Ω/km	
	M 1x240		≤ 0,0754
	Dòng điện liên tục cho phép	A	Nêu cụ thể
	M 1x240		
	Đường kính của 1 lõi	mm	Nêu cụ thể
	M 1x240		
	Nhiệt độ ruột dẫn lớn nhất trong điều kiện làm việc bình thường của loại vỏ bọc trên nền vật liệu PVC loại ST2 hoặc loại vỏ bọc trên nền vật liệu PE loại ST7		90°C
8	**MÀN CHẮN BÁN DẪN CỦA RUỘT DẪN ĐIỆN**		
	Màn chắn ruột dẫn phải bằng vật liệu phi kim loại và phải bằng hợp chất bán dẫn dạng đùn, có thể được đặt lên trên dải băng bán dẫn. Hợp chất bán dẫn dạng đùn phải được gắn chặt vào cách điện		Đáp ứng
	Vật liệu làm màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện		Nêu cụ thể tên, mã hiệu vật liệu
	Bề dày trung bình của màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện	mm	Nêu cụ thể
	M 1x240		
9	**LỚP CÁCH ĐIỆN**		
	Lớp cách điện được định hình bên ngoài lớp màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện bằng phương pháp đùn		Đáp ứng
	Vật liệu cách điện		XLPE hoặc EPR
	Bề dày trung bình của lớp cách điện (tn)		
	Cáp 22kV	mm	≥ 5,5
	- Chiều dày nhỏ nhất (tmin) không được thấp hơn tmin ≥ 0,9 tn – 0,1 - Chiều dày lớn nhất (tmax) phải đáp ứng (tmax - tmin) / tmax ≤ 0,15 Ghi chú: tmax và tmin được đo ở cùng một mặt cắt ngang.		Đáp ứng
	Chiều dày của lớp phân cách hoặc màn chắn bán dẫn bất kỳ trên ruột dẫn hoặc bên ngoài lớp cách điện không được tính vào chiều dày cách điện		Đáp ứng
	Điện áp định mức		
	- Cáp 22kV	kV	12,7 kV (Uo)/22 kV
	Phóng điện cục bộ tối đa ở 1,73Uo (Thử nghiệm điển hình)	pC	

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	- Cáp 22kV		5
	Phóng điện cục bộ tối đa ở 1,73Uo (Thử nghiệm thường xuyên)	pC	
	- Cáp 22kV		10
	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz- 4 giờ (Thử nghiệm điển hình)		
	- Cáp 22kV	kV_{rms}	≥ 50,8
	Điện áp tần số 50Hz - 5 phút (Thử nghiệm thường xuyên)		
	- Cáp 22kV		≥ 44,45
	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50ms)		
	- Cáp 22kV	kV_{peak}	≥ 125
	Nhiệt độ danh định lớn nhất của ruột dẫn ở chế độ làm việc bình thường		90°C
	Đường kính ngoài lớp cách điện đối với cáp	mm	Nêu cụ thể
	M 1x240		
10	**MÀN CHẮN CÁCH ĐIỆN**		
	Màn chắn cách điện phải gồm có một lớp bán dẫn phi kim loại kết hợp với một lớp kim loại.		Đáp ứng
	Lớp phi kim loại phải được đùn trực tiếp lên cách điện của từng lõi và làm bằng hợp chất bán dẫn có thể bóc ra được.		Đáp ứng
	Trên bề mặt ngoài của phần màn chắn phi kim loại, chỉ dẫn "LỚP BÁN DẪN: LOẠI BỎ KHI LÀM HỘP NỐI - ATTENTION: REMOVE WHEN CONNECTING" được in liên tục bằng mực có màu tương phản với màu của phần màn chắn phi kim loại		Đáp ứng
	Bên ngoài lớp bán dẫn định hình bằng phương pháp đùn có bọc một lớp băng bán dẫn có tính trương nở có tác dụng chống thấm nước		Đáp ứng
	Phần kim loại phải được áp sát lên trên phần băng bán dẫn chống thấm nước.		Đáp ứng
	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 gối mép của băng đồng ≥ 15% bề rộng băng đồng.		Nêu cụ thể
	Đường kính ngoài lớp màn chắn cách điện đối với cáp	mm	Nêu cụ thể
	M 1x240		
11	**LỚP BỌC PHÂN CÁCH**		
	Khi màn chắn kim loại và lớp áo giáp làm bằng kim loại khác nhau thì chúng phải được phân cách bằng vỏ bọc dạng đùn. Không đòi hỏi vỏ bọc phân cách khi đã sử dụng các biện pháp để đạt được độ		Nêu cụ thể *(Có hay không có lớp bọc phân cách)*

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	kín nước theo chiều dọc trong vùng của các lớp kim loại.		
	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		Đáp ứng
	Đường kính D giả định dưới lớp vỏ bọc phân cách đối với cáp	mm	Nêu cụ thể
	M 1x240		
	Chiều dày danh định của lớp vỏ bọc phân cách: - Được làm tròn đến 0,1 mm gần nhất và được tính theo công thức 0,02D + 0,6 mm nhưng không được nhỏ hơn 1,2 mm với D là đường kính giả định dưới lớp vỏ bọc phân cách tính bằng milimét. - Giá trị nhỏ nhất không được nhỏ hơn 0,2mm so với 80% giá trị danh nghĩa: tmin ≥ 0,8tn – 0,2 (mm).		Đáp ứng
	Chiều dày danh định của lớp vỏ bọc phân cách đối với cáp	mm	Nêu cụ thể
	M 1x240		
12	**ÁO GIÁP**		
	Áo giáp làm bằng kim loại có thể là một trong 03 dạng sau: - Áo giáp bằng dây dẹt. - Áo giáp bằng dây tròn. - Áo giáp bằng dải băng kép.		Nêu cụ thể *(Dạng của lớp áo giáp)*
a	Áo giáp bằng dây dẹt hoặc tròn:		
	Áo giáp bằng sợi dây phải kín, tức là có khe hở nhỏ nhất giữa các sợi dây liền kề.		Đáp ứng
	Vật liệu: + Sợi dây tròn bằng đồng hoặc đồng tráng thiếc, nhôm hoặc hợp kim nhôm. + Khi lựa chọn vật liệu cho áo giáp, cần phải đặc biệt lưu ý đến khả năng bị ăn mòn không chỉ vì an toàn cơ mà còn vì an toàn điện.		Nêu cụ thể
	Đường kính giả định dưới lớp áo giáp đối với cáp (D'gd):	mm	Nêu cụ thể
	M 1x240		
	Kích thước danh định tối thiểu của dây tròn làm áo giáp		
	D'gd ≤ 10 mm		0,80 mm
	10 mm < D'gd ≤ 15 mm		1,25 mm
	15 mm < D'gd ≤ 25 mm		1,60 mm
	25 mm < D'gd ≤ 35 mm		2,00 mm
	35 mm < D'gd ≤ 60 mm		2,50 mm
	D'gd > 60 mm		3,15 mm
	Đường kính dây dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh định 5%.		Đáp ứng

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	Cáp có đường kính giả định bên dưới áo giáp đến và bằng 15 mm không được làm áo giáp bằng sợi dây dẹt.		Đáp ứng
	Chiều dày dây dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh định 8%.		Đáp ứng
b	Áo giáp bằng dải băng kép:		
	Áo giáp kiểu dải băng phải được quấn theo kiểu xoắn ốc thành hai lớp sao cho dải băng bên ngoài ở xấp xỉ chính giữa đè lên khe hở của dải băng bên trong. Khe hở giữa các vòng liền kề của từng dải băng không được vượt quá 50 % chiều rộng của dải băng.		Đáp ứng
	- Vật liệu: + Dải băng phải là nhôm hoặc hợp kim nhôm. + Khi lựa chọn vật liệu cho áo giáp, cần phải đặc biệt lưu ý đến khả năng bị ăn mòn không chỉ vì an toàn cơ mà còn vì an toàn điện.		Nêu cụ thể
	Đường kính giả định dưới lớp áo giáp (D''gd)	mm	Nêu cụ thể
	M 1x240		
	Chiều dày của băng quấn bằng nhôm hay hợp kim nhôm dùng làm áo giáp:		
	D''gd ≤ 30 mm		0,5 mm
	30 mm < D''gd ≤ 70		0,5 mm
	D''gd > 70 mm		0,8 mm
	Chiều dày băng quấn dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh định 10%.		Đáp ứng
13	**LỚP VỎ BỌC BÊN NGOÀI**		
	Cáp phải có một lớp vỏ bọc bên ngoài được định hình bằng phương pháp đùn.		Đáp ứng
	Vật liệu cấu tạo		PVC
	Đường kính giả định dưới lớp vỏ bọc bên ngoài (D)	mm	Nêu cụ thể
	M 1x240		
	Chiều dày danh định của lớp vỏ bọc bên ngoài được làm tròn đến 0,1 mm và được tính toán theo công thức 0,035D + 1,0 mm nhưng không được nhỏ hơn 1,8 mm với D là đường kính giả định dưới lớp vỏ bọc bên ngoài.		Đáp ứng
	Chiều dày nhỏ nhất tại một điểm bất kỳ phải không được thấp hơn 85% giá trị danh định với sai số lớn nhất là 0,1 mm.		Đáp ứng
	Bán kính uốn cong khi thử nghiệm điển hình: 20x(d+D)±5% với d là đường kính lõi và D là đường kính ngoài của cáp		Đáp ứng
	Ký hiệu cáp: Trên mặt ngoài của lớp vỏ bọc bên ngoài, cách khoảng 01 mét phải được in nổi dòng chữ: Cấp điện áp "12,7/22kV" + vật liệu cách điện "/" + vật liệu của lớp vỏ bọc bên trong + "/" + loại và vật liệu làm áo giáp + "/" + vật liệu làm vỏ bọc		Đáp ứng

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	ngoài + "Cu -" + "1x" tiết diện ruột dẫn điện sử dụng cho dây pha [mm2] + Tên của nhà chế tạo + Năm chế tạo.		
	Đánh dấu chiều dài: - Sợi cáp phải được đánh số thứ tự cách khoảng mỗi mét chiều dài. Số đánh dấu không được dài quá 6 chữ số, chiều cao của các chữ số này không được nhỏ hơn 5 mm. - Mỗi bành cáp có thể bắt đầu đánh dấu chiều dài từ một số nguyên bất kỳ. Khi được quấn vào bành, số nhỏ nhất sẽ nằm trong cùng.		Đáp ứng
	Độ dày trung bình lớp vỏ bọc bên ngoài đối với cáp	mm	Nêu cụ thể
	M 1x240		
	Đường kính ngoài cùng của cáp	mm	Nêu cụ thể
	M 1x240		
14	**Bành cáp**		
	Bành cáp được làm bằng vật liệu bền với điều kiện thời tiết ngoài trời ở Việt Nam ít nhất là 2 năm. Đảm bảo vận chuyển, thi công không bị hư hỏng.		Đáp ứng
	Khối lượng dây dẫn	kg/km	Nêu cụ thể
	M 1x240		
	Chiều dài dây dẫn / rulô	m	Nêu cụ thể
	M 1x240		
	Kích thước rulô	mm	Nêu cụ thể
	M 1x240		
	Khối lượng rulô	kg	Nêu cụ thể
	M 1x240		

4.2.11 Đầu cáp ngầm:

4.2.11.1 Đầu cáp ngầm ngoài trời:

4.2.11.1.1 Yêu cầu chung

- Cấu trúc:
- Loại: Co nguội, sử dụng ngoài trời.
- Hộp đầu cáp 24 kV có thể dùng để đấu nối cả hai loại cáp ngầm 24 kV cách điện XLPE đến thanh cái đồng, đường dây trên không và cáp ngầm.
- Hộp đầu cáp bao gồm:
- Tất cả các vật tư cần thiết để khôi phục lại các lớp của cáp ngầm như lớp màn chắn lõi, cách điện, màn chắn của cách điện, lớp bọc bên trong, lớp bọc phân cách, lớp giáp bảo vệ và lớp vỏ ngoài nhằm đảm bảo cấu trúc phần đầu cáp tương đương với cấu trúc cáp được đấu nối.
- Chiều dài của phần dây tiếp địa tối thiểu là 600mm. Tổng tiết diện của các dây tiếp địa tối thiểu bằng tổng tiết diện màn chắn đồng của các lõi.
- Các vải làm sạch và dung môi làm sạch.

- Đầu cáp sau khi lắp đặt có thể vận hành ngay sau khi hoàn tất lắp đặt.
- Mỗi hộp đầu đáp được đóng gói trong hộp riêng biệt. Bên trong hộp phải có danh mục chi tiết trình bày loại và số lượng vật tư mỗi loại bên trong hộp và bản hướng dẫn lắp đặt đầu cáp.

4.2.11.1.2 Quy cách:

- Loại: 24kV: 1x240mm² được sản xuất theo IEC 60502-2.
- Vật liệu làm lõi cáp: Đồng
- Vật liệu cách điện: XLPE
- Độ dày của lớp cách điện:
  + Đối với cáp 12,7(Uo)/22kV: 5,5 mm.
- Màn chắn kim loại băng đồng
- Lớp giáp: Theo IEC 60502-2.

4.2.11.1.3 Đặc tính kỹ thuật của hộp đầu cáp

1. Thông số kỹ thuật

a. Độ bền điện áp ở điều kiện khô 4,5U_o/05phút và/hoặc 4U_o/15phút:

- Đối với cáp 12,7(Uo)/22kV: 57 kVAC/05phút và/hoặc 51 kVDC/15phút.

b. Độ bền điện áp xung:

- Đối với cáp 12,7(Uo)/22kV: 125kV.

c. Phóng điện cục bộ: tối đa 10 pC ở điện áp 1,73Uo.

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

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

f. Khoảng cách rò tối thiểu: ≥ 31 mm/kV.

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

2. Phụ kiện: đi kèm 1 đầu cosses ép cho loại 1 pha phù hợp với tiết diện dây sử dụng. Nhà sản xuất hộp đầu cáp phải xác nhận chất lượng đầu cosse cung cấp kèm theo hộp đầu cáp của gói thầu đảm bảo chất lượng, có thể sử dụng với hộp đầu cáp cung cấp.

4.2.11.1.4 Tiêu chuẩn chế tạo:

- Áp dụng theo tiêu chuẩn IEC 60502, IEC 61442 hoặc tương đương.

4.2.11.1.5 Yêu cầu về thí nghiệm:

a. Yêu cầu về thí nghiệm xuất xưởng (Routine test):

Biên bản thí nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại nhà sản xuất để chứng minh khả năng đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật hợp đồng sẽ được nộp cho người mua khi giao hàng, việc chứng kiến thí nghiệm xuất

xưởng (nếu có) sẽ thực hiện theo các hạng mục này hoặc theo quy định cụ thể của bên mua. Các thí nghiệm phải được thực hiện theo các tiêu chuẩn của nhà sản xuất.

b. Yêu cầu về thí nghiệm điển hình (Type test) loại đầu cáp ngầm ngoài trời:

Biên bản thí nghiệm điển hình được thực hiện bởi một phòng thí nghiệm độc lập trên các sản phẩm tương tự phải được đệ trình trong hồ sơ dự thầu để chứng minh khả năng đáp ứng hoặc vượt quá yêu cầu của đặc tính kỹ thuật này. Các thử nghiệm này phải được thực hiện theo các tiêu chuẩn IEC 60502-4:2010 (TCVN 5935-4:2013) hoặc tương đương, gồm các hạng mục sau:

A. Trình tự thử 1:

1. Thử điện áp AC (4,5Uo/5 phút) và/hoặc DC (4Uo/15 phút) ở điều kiện khô (AC or DC voltage test). Thử điện áp AC (4Uo/1 phút) ở điều kiện ướt (AC (wet) test).

2. Thử phóng điện cục bộ ở 1,73Uo (Partial discharge).

3. Thử điện áp xung ở nhiệt độ cáp cực đại trong điều kiện vận hành bình thường (Impulse at maximum cable conductor temperature in normal operation +5K to 10K).

4. Thử chu kỳ nhiệt trong môi trường không khí (Heating cycles in air).

5. Thử ngâm nước (immersion test).

6. Thử phóng điện cục bộ ở nhiệt độ cáp cực đại trong điều kiện vận hành và nhiệt độ môi trường xung quanh bình thường (Partial discharge at maximum cable conductor temperature in normal operation and ambient temperature).

7. Thử điện áp xung (Impulse).

8. Thử điện áp AC ở 2,5Uo/15 phút (AC voltage).

9. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

B. Trình tự thử 2:

1. Thử điện áp AC (4,5Uo/05 phút) và/hoặc DC (4Uo/15 phút) ở điều kiện khô (AC or DC voltage).

2. Thử ổn định nhiệt đối với màn chắn (Thermal short circuit (screen)).

3. Thử ổn định nhiệt đối với lõi cáp (Thermal short circuit (conductor)).

4. Thử điện áp xung (Impulse).

5. Thử điện áp AC ở 2,5Uo/15 phút (AC voltage).

6. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

C. Trình tự thử 3:

1. Thử điện áp AC (4,5Uo/05 phút) và/hoặc DC (4Uo/ 15 phút) ở điều kiện khô (AC or DC voltage).

2. Thử ổn định nhiệt đối với màn chắn (Thermal short circuit (screen)).

Hạng mục này có thể thử kết hợp với thử ổn định động.

3. Thử ổn định nhiệt đối với lõi (Thermal short circuit (conductor)).

Hạng mục này có thể thử kết hợp với thử ổn định động.

4. Thử ổn định động (Dynamic short circuit). - áp dụng theo ghi chú (i) "Chỉ yêu cầu cho phụ kiện của cáp một lõi được thiết kế với dòng điện đỉnh xung kích $I_p > 80$ kA và phụ kiện của cáp ba lõi được thiết kế cho $I_p > 63$ kA. Giá trị của I_d phải do nhà chế tạo công bố" tại bảng 5 TCVN 5935-4:2013 (IEC 60502-4:2010)

5. Thử điện áp xung (Impulse).

6. Thử điện áp AC ở 2,5Uo/15 phút (AC voltage).

7. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

D. Trình tự thử 4:

1. Thử điện áp ở 1,25Uo/1000h trong môi trường sương muối (Salt fog).

2. Kiểm tra ngoại quan (Examination)

4.2.11.1.6 Bảng thông số kỹ thuật

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
	Đầu cáp ngầm ngoài trời 24kV-(1x240)mm2		
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Đầu cáp ngầm ngoài trời 24kV-(1x240)mm2		
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
	Đầu cáp ngầm ngoài trời 24kV-(1x240)mm2		
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60502, IEC 61442 hoặc tương đương
5	Chủng loại		
	Ngoài trời, đơn pha, co nguội		Đáp ứng
6	Quy cách kỹ thuật của cáp dùng đầu nối		Đáp ứng loại tiết diện cáp ngầm
	Đầu cáp ngầm ngoài trời 24kV-(1x240)mm2		cáp ngầm ngoài trời 24kV- (1x240)mm2
7	Điện áp định mức	kV	22
8	Điện áp làm việc cực đại	kV_{rms}	≥ 24
9	Độ bền điện áp ở điều kiện khô $4,5U_o$/05phút và/hoặc $4U_o$/15phút	kV_{rms}	≥ 57 kVAC/05phút và/hoặc ≥ 51 kVDC/15phút
10	Điện áp chịu đựng xung 1,2/50μs	kV_{peak}	≥ 125
11	Thí nghiệm phóng điện cục bộ (at 1.73Uo)	pC	≤ 10
12	Khả năng ổn định nhiệt trong 1s (nhiệt độ lõi trước ngắn mạch là 23°C và nhiệt độ lõi ở cuối quá trình ngắn mạch là 250°C, nhiệt độ môi trường từ 10°C đến 30°C)		theo tiêu chuẩn VDE 0278-1 hoặc tương đương
13	Khoảng cách rò tối thiểu	mm/kV	≥ 31

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
14	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz-sương muối-1000h (salt fog)		$1,25U_o$
15	Đầu cáp có thể vận hành ở vị trí ướt		Có
16	Phụ kiện		
16.1	Tất cả các vật tư cần thiết để khôi phục lại các lớp của cáp ngầm như lớp màn chắn lõi, cách điện, màn chắn của cách điện, lớp bọc bên trong, lớp bọc phân cách, lớp giáp bảo vệ và lớp vỏ ngoài nhằm đảm bảo cấu trúc phần đầu cáp tương đương với cấu trúc cáp được đấu nối		Có
16.2	Chiều dài của phần dây tiếp địa và phụ kiện	mm	≥ 600
16.3	Các vải làm sạch và dung môi làm sạch		Có
16.4	Đối với mỗi hộp đầu cáp 1 pha (Nhà sản xuất hộp đầu cáp phải xác nhận chất lượng đầu cosse cung cấp kèm theo hộp đầu cáp của gói thầu đảm bảo chất lượng, có thể sử dụng với hộp đầu cáp cung cấp)		1 đầu cosses đồng ép mạ thiếc loại 02 boulon - phù hợp tiết diện
17	Đóng gói		Mỗi hộp đầu đáp được đóng gói trong hộp riêng biệt. Bên trong hộp phải có danh mục chi tiết trình bày loại và số lượng vật tư mỗi loại bên trong hộp
18	Tài liệu hướng dẫn lắp đặt		Có

4.2.11.2 Đầu cáp ngầm trong nhà:

4.2.11.2.1 Yêu cầu chung

1. Cấu trúc

Loại: Co nguội, sử dụng trong nhà.

Hộp đầu cáp 24 kV có thể dùng để đấu nối cả hai loại cáp ngầm 24 kV cách điện XLPE đến thanh cái đồng.

Hộp đầu cáp bao gồm:

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

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

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

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

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

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

Loại: 24kV, tiết diện 1x240mm² được sản xuất theo IEC 60502-2.

Vật liệu làm lõi cáp: Đồng

Vật liệu cách điện: XLPE

Độ dày của lớp cách điện:

- Đối với cáp 12,7(U_o)/22kV: 5,5mm.
- Màn chắn kim loại băng đồng.
- Lớp giáp: Theo IEC 60502-2

4.2.11.2.2 Đặc tính kỹ thuật của hộp đầu cáp

1. Thông số kỹ thuật

a. Độ bền điện áp ở điều kiện khô 4,5U_o/05phút và/hoặc 4U_o/15phút:

- Đối với cáp 12,7(Uo)/22kV: 57 kVAC/05phút và/hoặc 51 kVDC/15phút.

b. Độ bền điện áp xung:

- Đối với cáp 12,7(Uo)/22kV: 125kV.

c. Phóng điện cục bộ: tối đa 10 pC ở điện áp 1,73U_o.

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

e. Khoảng cách rò tối thiểu: 20 mm/kV.

Phụ kiện: Phụ kiện: đi kèm 1 đầu cosses ép cho loại 1 pha phù hợp với tiết diện dây sử dụng. Nhà sản xuất hộp đầu cáp phải xác nhận chất lượng đầu cosse cung cấp kèm theo hộp đầu cáp của gói thầu đảm bảo chất lượng, có thể sử dụng với hộp đầu cáp cung cấp

4.2.11.2.3 Tiêu chuẩn chế tạo:

Áp dụng theo tiêu chuẩn IEC 60502, IEC 61442 hoặc tương đương.

4.2.11.2.4 Yêu cầu về thí nghiệm:

a. Yêu cầu về thí nghiệm xuất xưởng (Routine test):

Biên bản thí nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại nhà sản xuất để chứng minh khả năng đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật hợp đồng sẽ được nộp cho người mua khi giao hàng, việc chứng kiến thí nghiệm xuất xưởng (nếu có) sẽ thực hiện theo các hạng mục này hoặc theo quy định cụ thể của bên mua. Các thí nghiệm phải được thực hiện theo các tiêu chuẩn của nhà sản xuất.

b. Yêu cầu về thí nghiệm điển hình (Type test):

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

A. Trình tự thử 1:

1. Thử điện áp AC (4,5Uo/05 phút) và/hoặc DC (4Uo/15 phút) ở điều kiện khô (AC and/or DC voltage).

2. Thử phóng điện cục bộ ở 1,73Uo (Partial discharge).

3. Thử điện áp xung ở nhiệt độ cáp cực đại trong điều kiện vận hành bình thường (Impulse at maximum cable conductor temperature in normal operation +5K to 10K).

4. Thử chu kỳ nhiệt trong môi trường không khí (Heating cycles in air).

5. Thử phóng điện cục bộ ở nhiệt độ cáp cực đại trong điều kiện vận hành và nhiệt độ môi trường xung quanh bình thường (Partial discharge at maximum cable conductor temperature in normal operation and ambient temperature).

6. Thử điện áp xung (Impulse).

7. Thử điện áp AC ở 2,5Uo/15 phút (AC voltage).

8. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

B. Trình tự thử 2:

1. Thử điện áp AC (4,5Uo/05 phút) và/hoặc DC (4Uo/15 phút) ở điều kiện khô (AC and/or DC voltage).

2. Thử ổn định nhiệt đối với màn chắn (Thermal short circuit (screen)).

3. Thử ổn định nhiệt đối với lõi cáp (Thermal short circuit (conductor)).

4. Thử điện áp xung (Impulse).

5. Thử điện áp AC ở 2,5Uo/15 phút (AC voltage).

6. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

C. Trình tự thử 3:

1. Thử điện áp AC (4,5Uo/05 phút) và/hoặc DC (4Uo/15 phút) ở điều kiện khô (AC and/or DC voltage).

2. Thử ổn định nhiệt đối với màn chắn (Thermal short circuit (screen)).

Hạng mục này có thể thử kết hợp với thử ổn định động.

3. Thử ổn định nhiệt đối với lõi (Thermal short circuit (conductor)).

Hạng mục này có thể thử kết hợp với thử ổn định động.

4. Thử ổn định động (Dynamic short circuit).- áp dụng theo ghi chú (i) tại bảng 5 TCVN 5935-4:2013 (IEC 60502-4:2010)

5. Thử điện áp xung (Impulse).

6. Thử điện áp AC ở 2,5Uo/15 phút (AC voltage).

7. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

D. Trình tự thử 4:

1. Thử điện áp ở 1,25Uo/300h trong môi trường ẩm (Humidity).
2. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

4.2.11.2.5 Bảng thông số kỹ thuật:

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		nêu cụ thể
	Đầu cáp ngầm trong nhà 24kV-(1x240)mm2		
2	Nước sản xuất		nêu cụ thể
	Đầu cáp ngầm trong nhà 24kV-(1x240)mm2		
3	Mã hiệu		nêu cụ thể
	Đầu cáp ngầm trong nhà 24kV-(1x240)mm2		
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60502 hoặc tương đương
5	Kiểu		Trong nhà, 01 pha co nguội
6	Quy cách kỹ thuật của cáp dùng đầu nối		Đáp ứng loại tiết diện cáp ngầm
	Đầu cáp ngầm trong nhà 24kV-(1x240)mm2		cáp ngầm trong nhà 24kV- (1x240)mm2
8	Độ bền điện áp ở điều kiện khô 4,5Uo/05phút và/hoặc 4Uo/15phút		
	Đối với cáp 12,7(Uo)/22kV		57 kVAC/05phút và/hoặc 51 kVDC/15phút
9	Độ bền điện áp xung		
	Đối với cáp 12,7(Uo)/22kV		≥ 125
10	Thí nghiệm phóng điện cục bộ (at 1.73Uo) tối đa	pC	≤ 10
11	Khoảng cách rò tối thiểu	mm/kV	≥ 20
13	Phụ kiện		
13.1	Tất cả các vật tư cần thiết để khôi phục lại các lớp của cáp ngầm như lớp màn chắn lõi, cách điện, màn chắn của cách điện, lớp bọc bên trong, lớp bọc phân cách, lớp giáp bảo vệ và lớp vỏ ngoài nhằm đảm bảo cấu trúc phần đầu cáp tương đương với cấu trúc cáp được đấu nối		Có

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
13.2	Chiều dài của phần dây tiếp địa và phụ kiện	mm	≥ 600
13.3	Các vải làm sạch và dung môi làm sạch		Có
13.4	Đối với mỗi hộp đầu cáp 1 pha (Nhà sản xuất hộp đầu cáp phải xác nhận chất lượng đầu cosse cung cấp kèm theo hộp đầu cáp của gói thầu đảm bảo chất lượng, có thể sử dụng với hộp đầu cáp cung cấp)		1 đầu cosses đồng ép mạ thiếc loại 02 boulon - phù hợp tiết diện
14	Đóng gói		Mỗi hộp đầu đáp được đóng gói trong hộp riêng biệt. Bên trong hộp phải có danh mục chi tiết trình bày loại và số lượng vật tư mỗi loại bên trong hộp
15	Tài liệu hướng dẫn lắp đặt		Có

4.2.12 Phụ kiện trung áp:

4.2.12.1 Yêu cầu chung:

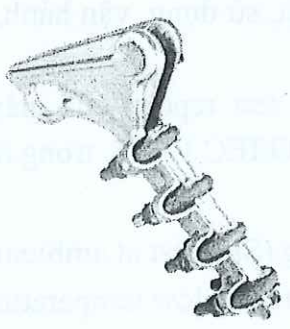
- Dây bọc trung áp phải sử dụng các phụ kiện phù hợp tránh các trường hợp làm hư hỏng lớp vỏ bọc cách điện (do sử dụng không đúng phụ kiện), làm mất an toàn trong quá trình vận hành và gây sự cố.
- Yêu cầu chung của phụ kiện sử dụng cho dây bọc cách điện:

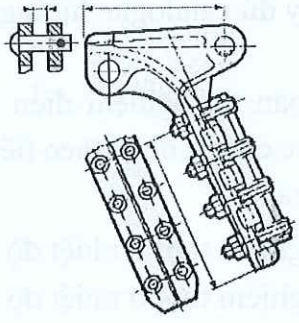
+ Phụ kiện không được làm hư hại lớp vỏ bọc cách điện của dây dẫn.

+ Phụ kiện sử dụng cho dây bọc cách điện phải đảm bảo độ kín, tránh không cho nước thâm nhập vào lõi dây dẫn.

4.2.12.2 Khoá néo hợp kim nhôm:

- Dùng để khóa dây dẫn tại các vị trí góc, néo đầu hoặc néo cuối đường dây.
- Hình vẽ mô tả:





- **Yêu cầu kỹ thuật:**

*** Về mặt kỹ thuật:**

+ Được sản xuất phù hợp với tiêu chuẩn quốc tế, tiêu chuẩn Việt Nam, hoặc các nước phát triển.

+ Điều kiện môi trường: đã được nhiệt đới hóa.

+ Chiều dài lớp mạ phải đảm bảo theo quy định.

+ Điều kiện lắp đặt: ngoài trời.

+ Trên thân in các thông số chính bao gồm: tên nhà chế tạo, ký hiệu của khóa hãm.

+ Là kim loại đúc nóng, không được dùng loại cán nguội.

+ Vật liệu chế tạo: hợp kim nhôm hoặc sắt không rỉ (mạ).

*** Các thông số kỹ thuật:**

- Loại khóa: Khóa hãm dây dẫn kiểu bulông, có yếm lót chống trượt gây hỏng cách điện.

- Khóa hãm dây phải thỏa mãn kích cỡ dây.

- Tải trọng phá hủy theo bảng như sau:

Tiết diện dây dẫn	Đường kính rãnh yên ngựa Φ (mm)		Số bu lông	Kích thước (mm)			Tải trọng phá hủy (kN)
	Min	Max		L	F	E	
AAAC 50-120	7,5	16	3xM10	101	90	22,5	70
ACSR 70-120							
AC/XLPE 70-95							
AAAC 70-240	10	22	4xM10	170	200	22,5	120
ACSR 95-240							
AC/XLPE-120-150							
AC/XLPE-185-240	33	43	4xM10	215	300	30	120

4.2.12.3 Dây buộc cổ sứ:

- Dây buộc cổ sứ sử dụng sợi của dây nhôm trần AC-..... sợi dài 2,5 (3) m dùng để buộc (cố định) dây dẫn trần trên cách điện đứng. Dây buộc loại này có tác dụng cố định dây dẫn khi có ứng suất của dòng điện, điện đặt lên dây dẫn và cơ lý do tác động bên ngoài lên dây dẫn.

4.2.12.4 Giáp buộc cổ sứ (Dây buộc cổ sứ định hình dạng giáp níu):

- Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm: EN 50397-2 hoặc tương đương.

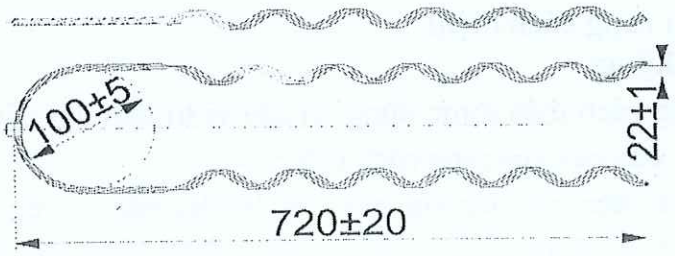
- Có đầy đủ catalogue hướng dẫn lắp đặt, sử dụng, vận hành, bảo dưỡng của nhà sản xuất.

- Biên bản thí nghiệm điển hình (type test report) của giáp buộc của cơ quan thí nghiệm được chứng nhận theo tiêu chuẩn ISO/IEC 17025, trong đó phải thể hiện các hạng mục chính sau:

1. Thử nghiệm tuột ở nhiệt độ môi trường (Slip test at ambient temperature)
2. Thử nghiệm tuột ở nhiệt độ thấp (Slip test at low temperature)
3. Thử tải trọng nâng tại nhiệt độ môi trường (Lift load at ambient temperature)
4. Thử nghiệm ăn mòn (Corrossion test)
5. Thử nghiệm lão hóa khí hậu (Climate ageing test)

TT	Hạng mục	Yêu cầu	Ghi chú
1	Nhà sản xuất	Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất	Nêu cụ thể	

TT	Hạng mục	Yêu cầu	Ghi chú
3	Mã hiệu	Nêu cụ thể	
4	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	EN 50397-2 hoặc tương đương	
5	Mô tả	Phù hợp cho dây nhôm (hoặc dây đồng) bọc trung áp hoặc dây nhôm lõi thép bọc trung áp; phù hợp lắp đặt vào đỉnh sứ hoặc hông sứ cách điện.	
		Giáp buộc được tạo hình trước để có thể lắp đặt trực tiếp mà không cần dụng cụ hỗ trợ, không làm hư hỏng cách điện dây dẫn, sứ cách điện, đảm bảo an toàn trong vận hành.	
6	Vật liệu cấu tạo	+ Lõi giáp buộc được chế tạo bằng vật liệu hợp kim nhôm, được phủ lớp nhựa bên ngoài, đảm bảo giáp buộc đạt được khả năng chịu sức căng theo đúng tiêu chuẩn và không gây hiện tượng phóng điện giữa giáp buộc và dây dẫn điện. + Vật liệu nhựa chịu được các ảnh hưởng từ bức xạ mặt trời, môi trường ô nhiễm hoặc sương muối gần biển.	
7	Đường kính cổ sứ được sử dụng với giáp buộc	Phù hợp đường kính cổ sứ 73-85mm.	
8	Phù hợp với đường kính dây dẫn có bề dày cách điện danh định 3,4mm	Dây nhôm lõi thép bọc cách điện bán phần/dây nhôm bọc cách điện bán phần tiết diện 240mm2; 95mm2	
9	Giáp buộc có tác dụng đảm bảo sau khi lắp đặt hoàn chỉnh phải đủ điều kiện để giữ đường dây theo thiết kế kể cả trường hợp bị đứt dây trong một khoảng trụ với khoảng cách theo yêu cầu (tối thiểu 60m).	Đáp ứng	
10	Mã hiệu của giáp buộc; cỡ dây sử dụng; mã màu quy định cho từng loại dây	Đáp ứng	



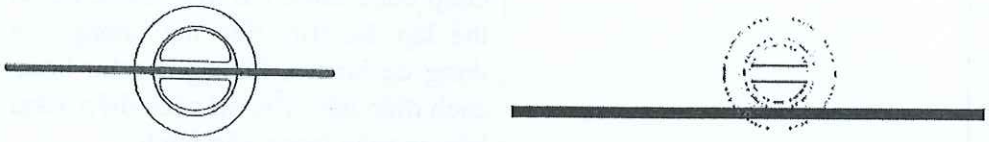
Hình minh họa Giáp buộc cổ sứ cho dây bọc AV240

*** Hướng dẫn lắp đặt giáp buộc cổ sứ:**

1. Bước 1: Lựa chọn loại giáp buộc đúng với cỡ dây và cỡ cổ sứ. Giáp buộc có thể lắp với cáp đặt trên đầu sứ hoặc cổ sứ. Mỗi vị trí cần 1 bộ (2 giáp buộc) lắp đối xứng về 2 bên của sứ đỡ.

Lưu ý: Giáp buộc chỉ lắp với dây bọc cách điện.

2. Bước 2: Định vị cáp vào đầu sứ hay cổ sứ.



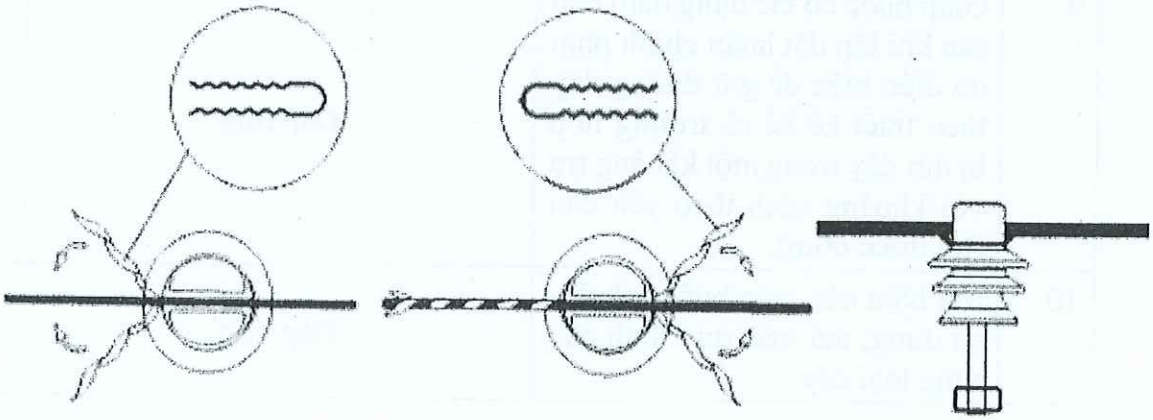
3. Bước 3: Lắp giáp buộc vào cổ sứ.

Lưu ý: Tuỳ vào đường kính cổ sứ khác nhau mà chọn loại giáp buộc cho phù hợp với loại sứ đó. Khi lắp đặt phải lắp đủ 1 bộ gồm 2 sợi giáp buộc lắp đối xứng để đảm bảo lực giữ cáp và sứ cách điện.

Bước 4: Tiến hành buộc sợi giáp buộc vào dây cáp theo chiều xoắn đã định dạng sẵn của giáp buộc đến hết chiều dài dây giáp buộc. Thực hiện tương tự với sợi còn lại với bên đối diện.

Lắp cáp đầu sứ

Lắp cáp cổ sứ



4.2.12.5 Kẹp răng cách điện:

a. Mô tả chung:

- Kẹp răng cách điện được dùng tại các vị trí đấu nối dây dẫn bọc cách điện không chịu lực. Yêu cầu của kẹp răng cách điện:

+ Phải đảm bảo tiếp xúc giữa các lõi dây dẫn và kẹp răng cách điện.

+ Phải đảm bảo độ kín, tránh nước thâm nhập vào lõi cách điện qua vị trí đấu nối.

+ Lưu ý: Không được bóc lớp cách điện để sử dụng các kẹp đấu nối thông thường (kẹp đấu nối sử dụng cho dây dẫn trần).

- Yêu cầu răng của kẹp có chiều dài đủ để xuyên qua phần cách điện (bề dày cách điện tối thiểu ≥3,4 mm) và tạo tiếp xúc tốt với phần lõi dây dẫn có thể là > 4,5mm.

- Kẹp răng cách điện có hệ thống bảo vệ chống thấm nước (đệm, chụp...) để ngăn ngừa sự thâm nhập của nước vào bên trong dây dẫn bọc.

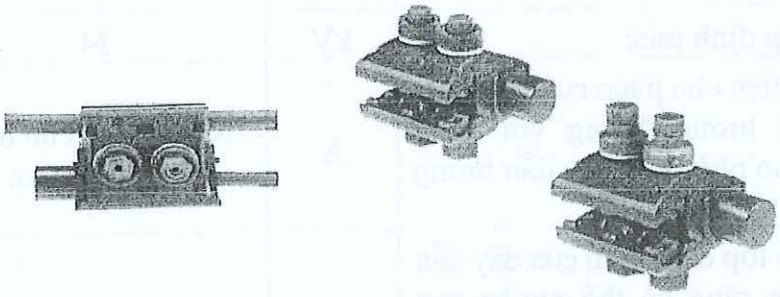
- Kẹp răng cách điện là loại mà các bộ phận của nó không rời nhau để tránh trường hợp rơi mất có thể xảy ra trong quá trình lắp đặt. Vỏ bọc được làm bằng vật liệu cách điện (plastic) chịu đựng được lực cơ khí và không có phần kim loại nào phía bên ngoài của kẹp răng trừ phần hệ thống ép chặt. Vỏ bọc là một phần không tách rời của kẹp răng. Bulông được sản xuất phù hợp với quy định của nhà sản xuất và việc thi công không cần đến bất cứ dụng cụ đặc biệt nào.

- Số lượng và chiều dài của các phần răng sẽ phải đủ để xuyên qua lớp cách điện của dây dẫn và tạo nên một tiếp xúc tốt với lõi dây dẫn mà không tạo nên bất cứ một điện trở tiếp xúc nào và cũng không cần phải bóc phần cách điện của dây dẫn. Để đạt được yêu cầu chống thấm nước, một roăng cao su đặc biệt sẽ được cung cấp kèm theo bao bọc xung quanh các phần răng của kẹp răng. Bulông và êcu là loại chống ăn mòn.

- Chủng loại kẹp răng được sử dụng như sau:

Loại kẹp	Tiết diện dây dẫn (mm^2)	Tiết diện dây rẽ (mm^2)	Số lượng Bulông	Φcáp max (mm)	Imax (A)	Lực siết (Nm)	Đai ốc H (mm)
MV1-IPC	50-120	50-120	2xM10	22,8	437	18	13
MV2-IPC	95-240	95-240	2xM10	26,1	530	37	17

- Cấu tạo như hình vẽ:



Hình ảnh minh họa kẹp răng

b. Tiêu chuẩn chế tạo: Áp dụng theo tiêu chuẩn EN 50397-2 hiện hành hoặc tương đương.

c. Yêu cầu về thí nghiệm điển hình (Type test):

- Nhà thầu phải xuất trình kèm theo hồ sơ dự thầu biên bản thí nghiệm điển hình được thực hiện bởi một đơn vị thí nghiệm có chức năng cấp trên sản phẩm tương tự sản phẩm chào để chứng minh sản phẩm chào phù hợp với đặc tính kỹ thuật của hồ sơ mời thầu bao gồm các hạng mục thí nghiệm sau:

1. Thí nghiệm độ bền cơ học
2. Thí nghiệm độ bền điện môi và chống thấm nước
3. Thử lão hoá khí hậu
4. Thử chống ăn mòn

5. Thử lão hoá về điện
6. Thí nghiệm khả năng cắt đầu bulông
7. Thí nghiệm ảnh hưởng cơ học đến dây dẫn chính khi lắp với kẹp răng
8. Thí nghiệm khả năng chịu kéo của dây dẫn rẽ khi lắp với kẹp răng
9. Thử nhiệt độ thấp
10. Thí nghiệm khả năng chịu đựng sương muối

d. Bảng thông số kỹ thuật:

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		*EN 50397-2, hoặc tương đương*	
5	Vật liệu		Nêu cụ thể	
6	Kiểu		Kẹp răng 2 bulông xuyên	
7	Phù hợp với dây bọc trung áp cách điện XLPE có tiết diện:			
	- Dây dẫn mạch chính (dây nhôm/đồng các điện XLPE) có tiết diện	mm^2	35-120; 120-240	
	- Dây dẫn mạch nhánh rẽ (dây nhôm/đồng các điện XLPE) có tiết diện	mm^2	35-120; 120-240	
8	Điện áp định mức	kV	24	
9	Dòng điện cho phép của kẹp răng ít nhất tương đương với dòng điện cho phép của dây dẫn tương ứng	A	Nêu cụ thể cho mỗi loại kẹp răng	
10	Độ dày lớp cách điện của dây dẫn mà kẹp răng có thể xuyên qua (đảm bảo điều kiện kỹ thuật về dẫn điện với dòng tải Imax)	Mm	3,4	
11	Phụ kiện kèm theo		Nắp bịt đầu cáp cho mạch nhánh rẽ	
12	Khối lượng của mỗi kẹp răng	Kg	Nêu cụ thể	
13	Tuổi thọ thiết bị dự kiến	Năm	Nêu cụ thể	
14	Tài liệu hướng dẫn vận hành		Có	

4.2.12.6 Ống nối dây bọc:

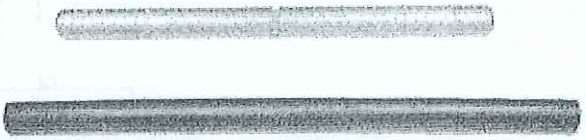
1. Mô tả chung:

- Ống nối dùng để nối hai dây dẫn cùng tiết diện (đã bọc lớp cách điện) có khả năng chịu lực cũng như cách điện.

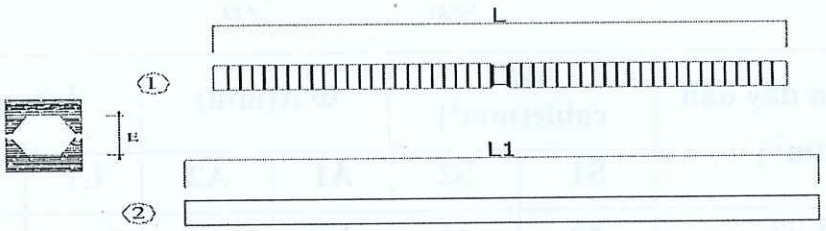
- Mỗi ống nối sẽ có các thông tin trên sản phẩm (không xoá được), gồm các thông tin sau:
  + Nhãn hiệu nhà sản xuất.
  + Loại dây dẫn.
  + Tiết diện dây dẫn.
  + Loại đầu ép.
  + Đánh dấu các vị trí để ép ống nối.
- Ống nối phù hợp với tiết diện dây dẫn.
- Mỗi ống nối bao gồm:
  + 01 ông nối hợp kim nhôm để ép phần lõi của dây dẫn.
  + 01 hệ thống bảo vệ chống thấm nước (tấm đệm, chụp...) để ngăn ngừa nước thấm vào bên trong dây dẫn.
- Ống nối là loại kiểu ép, khi sử dụng không làm hư hỏng phần dây dẫn ở ngay gần kề ống nối cũng như không xuất hiện các hiện tượng trượt cách điện ở lực kéo nhỏ hơn lực kéo đứt của dây dẫn.

1. Ống nối.

2. Lớp bọc cách điện



Hình 2.9 Ống nối cách điện



2. Tiêu chuẩn chế tạo: HN33-S-63, AS 1154.1, AS 3766.

3. Bảng thông số kỹ thuật:

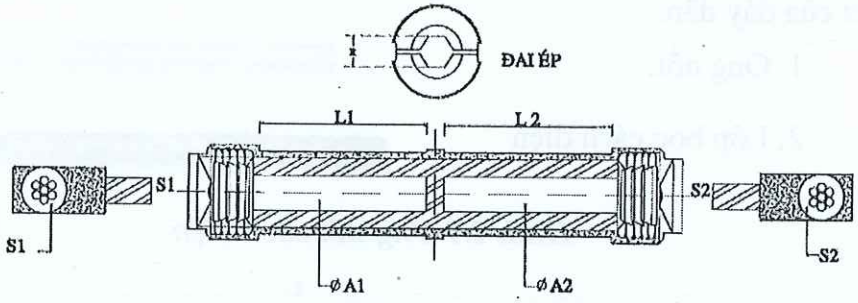
STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		Nêu cụ thể	
5	Kiểu		Kiểu ép thủy lực	
6	Vật liệu		Nêu cụ thể	
7	Phù hợp với các loại dây:			
	+ Dây nhôm bọc cách điện XLPE-12,7/22(24)kV vỏ bọc PVC, có tiết diện	mm^2	95; 240…	
	+ Dây nhôm lõi thép bọc cách điện XLPE-12,7/22(24)kV có tiết diện	mm^2	240/32 …	
8	Dòng điện cho phép của ống nối dây ít nhất tương đương với dòng	A	Nêu cụ thể cho mỗi loại ống nối	

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
	điện cho phép của dây dẫn tương ứng			
9	Lực phá hủy sau khi ép nối dây không nhỏ hơn lực phá hủy của dây dẫn	kN	Nêu cụ thể	
10	Trọng lượng	kg	Nêu cụ thể	
11	Tuổi thọ thiết bị dự kiến	năm	Nêu cụ thể	
12	Tài liệu hướng dẫn vận hành		Có	

4.2.12.7 Ống nối dây bọc hạ thế:

1. Mô tả chung:

Hình: Hình ảnh minh họa ống nối dây



Tiết diện dây dẫn (mm^2)	ABC cable(mm^2)		Φ A(mm)		L(mm)		Die E (mm)
	S1	S2	A1	A2	L1	L2	
95-95	50	50	9.0	9.0	34.0	34.0	17.3
95-95	95	95	12,5	12,5	34	34	17,3

2. Tiêu chuẩn chế tạo: Áp dụng tiêu chuẩn HN33-S-63, AS 1154.1, AS 3766.

3. Bảng thông số kỹ thuật:

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		HN33-S-63, AS 1154.1, AS 3766
5	Kiểu		Kiểu ép thủy lực
6	Vật liệu		Nêu cụ thể
7	Phù hợp với cỡ cáp vặn xoắn ABC cách điện XLPE có tiết diện	mm^2	95
8	Dòng điện cho phép của kẹp đấu rẽ ít nhất tương đương với dòng điện cho phép của dây dẫn tương ứng	A	Nêu cụ thể cho mỗi loại kẹp đấu rẽ

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
9	Lực phá hủy sau khi ép nối dây không nhỏ hơn lực phá hủy của dây dẫn	kN	Nêu cụ thể
10	Trọng lượng	kg	Nêu cụ thể
11	Tuổi thọ thiết bị dự kiến	Năm	Nêu cụ thể
12	Tài liệu hướng dẫn vận hành		Có

4.2.12.8 Mũ chụp cầu chì tự rơi

* Đặc tính sản phẩm: Nắp chụp LB.FCO dùng để chụp cách điện cho đầu cực FCO. Nhằm ngăn ngừa các sự cố do động vật và cây cối gây ra, giúp lưới điện vận hành liên tục, giảm thiệt hại do sự cố phóng điện gây ra.

* Thông số kĩ thuật

- Độ cứng (Shore A): 50 – 65
- Điện áp đánh thủng: ≥ 50kV
- Lực xé rách: > 15 kNm
- Điện áp vận hành: lên đến 36 kV
- Nhiệt độ chịu đựng ngắn hạn (10s): ≥ 260^0C
- Nhiệt độ chịu đựng liên tục (10min.): ≥ 180^0C

4.2.12.9 Mũ chụp chống sét van

* Đặc tính sản phẩm: Nắp chụp cách điện LA dùng để chụp cách điện cho đầu cực LA, nhằm ngăn ngừa các sự cố do động vật và cây cối gây ra, giúp lưới điện vận hành liên tục, giảm thiệt hại do sự cố phóng điện gây ra.

* Thông số kĩ thuật

- Độ cứng (Shore A): 50 – 65
- Điện áp đánh thủng: ≥ 50kV
- Lực xé rách: > 15 kNm
- Điện áp vận hành: lên đến 36 kV
- Nhiệt độ chịu đựng ngắn hạn (10s): ≥ 260^OC
- Nhiệt độ chịu đựng liên tục (10min.): ≥ 180^OC

4.2.12.10 Kẹp cáp:

TT	Hạng mục	Yêu cầu
1.1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất	Nêu rõ
1.2	Tiêu chuẩn chế tạo và thử nghiệm	TCVN 3624-1981 hoặc tương đương
1.3	Phạm vi áp dụng	Nối rẽ dành cho cáp nhôm gồm hai rãnh song song
1.3.1	Kẹp cáp nhôm 25/70 (A50; A70)	Dây nhôm từ 35mm2-70mm2
1.3.2	Kẹp cáp nhôm 25/150 (A95; A120)	Dây nhôm từ 95mm2-120mm2
1.3.3	Kẹp cáp nhôm 25/240 (A150; A185; A240)	Dây nhôm từ 120mm2-240mm2

TT	Hạng mục	Yêu cầu
1.4	Vật liệu chế tạo	Nhôm hoặc hợp kim nhôm đồng nhất và được ép chặt bởi các boulon
1.5	Yêu cầu về bulong	Mạ kẽm nhúng nóng (bề dày lớp mạ δ theo quy định hiện hành) và được bố trí theo kiểu tự chống xoay để dễ dàng thao tác. Số lượng boulon: 03 con
1.6	Lỗ bắt boulon trên thân kẹp có dạng ovan để có thể dễ dàng điều chỉnh thân kẹp	Nêu rõ
1.7	Hai rãnh trên thân kẹp phải được phủ lớp oxyd compound để gia tăng bề mặt tiếp xúc	Nêu rõ
1.8	Ký hiệu trên mặt kẹp phải in rõ: tên nhà sản xuất, mà hiệu, cỡ dây sử dụng (mm2)	Nêu rõ
1.9	Điện trở tiếp xúc của mối nối	≤ 75% điện trở của dây dẫn có chiều dài tương đương
1.10	Độ tăng nhiệt khi mang dòng định mức (0C)	≤ 80

4.2.12.11 Đầu cốt ép đồng:

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		AS1154.1 và TCVN3624-81 hoặc tương đương
5	Chủng loại		
	Đầu cốt ép đồng loại dài 1 lỗ		Nối thẳng, bản cực 1 lỗ
	Đầu cốt ép đồng loại dài 2 lỗ		Nối thẳng, bản cực 2 lỗ
6	Vật liệu chế tạo		Thân làm bằng hợp kim đồng
7	Ký hiệu		Ký hiệu đầu cốt được đóng trên bề mặt thân đầu cốt
8	Tiết diện đấu nối với dây đồng	mm^2	
	Đầu cốt ép đồng loại dài 1 lỗ M 35 mm2		35
	Đầu cốt ép đồng loại dài 1 lỗ M 50 mm2		50
	Đầu cốt ép đồng loại dài 1 lỗ M 70 mm2		70
	Đầu cốt ép đồng loại dài 1 lỗ M 95 mm2		95
	Đầu cốt ép đồng loại dài 1 lỗ M 120 mm2		120

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	Đầu cốt ép đồng loại dài 1 lỗ M 150 mm2		150
	Đầu cốt ép đồng loại dài 1 lỗ M 185 mm2		185
	Đầu cốt ép đồng loại dài 1 lỗ M 240 mm2		240
	Đầu cốt ép đồng loại dài 1 lỗ M 300 mm2		300
	Đầu cốt ép đồng loại dài 2 lỗ M 150 mm2		150
	Đầu cốt ép đồng loại dài 2 lỗ M 185 mm2		185
	Đầu cốt ép đồng loại dài 2 lỗ M 240 mm2		240
	Đầu cốt ép đồng loại dài 2 lỗ M 300 mm2		300
	Đầu cốt ép đồng loại dài 2 lỗ M 400 mm2		400
9	Đường kính trong của ống đồng nhỏ nhất - lớn nhất (dung sai ± 1%)	mm	
	Đầu cốt ép đồng loại dài 1 lỗ M 35 mm2		8,50 ÷ 9,50
	Đầu cốt ép đồng loại dài 1 lỗ M 50 mm2		9,30 ÷ 10,00
	Đầu cốt ép đồng loại dài 1 lỗ M 70 mm2		11,30 ÷ 12,20
	Đầu cốt ép đồng loại dài 1 lỗ M 95 mm2		13,00 ÷ 14,10
	Đầu cốt ép đồng loại dài 1 lỗ M 120 mm2		14,60 ÷ 15,50
	Đầu cốt ép đồng loại dài 1 lỗ M 150 mm2		16,80 ÷ 18,00
	Đầu cốt ép đồng loại dài 1 lỗ M 185 mm2		18,0 ÷ 19,00
	Đầu cốt ép đồng loại dài 1 lỗ M 240 mm2		20,5 ÷ 21,50
	Đầu cốt ép đồng loại dài 1 lỗ M 300 mm2		22,0 ÷ 23,0
	Đầu cốt ép đồng loại dài 2 lỗ M 150 mm2		16,80 ÷ 18,00
	Đầu cốt ép đồng loại dài 2 lỗ M 185 mm2		18,0 ÷ 19,00
	Đầu cốt ép đồng loại dài 2 lỗ M 240 mm2		20,5 ÷ 21,50
	Đầu cốt ép đồng loại dài 2 lỗ M 300 mm2		22,0 ÷ 23,0
	Đầu cốt ép đồng loại dài 2 lỗ M 400 mm2		27,0 ÷ 28,0
10	Kích thước và tiết diện của đầu cosse được thiết kế đảm bảo đúng tiết diện của cáp và chịu được dòng điện liên tục của dây dẫn có tiết diện tương đương		Đáp ứng
11	Khả năng chịu được dòng điện ngắn mạch [ka/2s]		
	Đầu cốt ép đồng loại dài 1 lỗ M 35 mm2		≥ 3,6
	Đầu cốt ép đồng loại dài 1 lỗ M 50 mm2		≥ 5,6
	Đầu cốt ép đồng loại dài 1 lỗ M 70 mm2		≥ 7,3
	Đầu cốt ép đồng loại dài 1 lỗ M 95 mm2		≥ 9,9
	Đầu cốt ép đồng loại dài 1 lỗ M 120 mm2		≥ 12,5
	Đầu cốt ép đồng loại dài 1 lỗ M 150 mm2		≥ 15,6

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	Đầu cốt ép đồng loại dài 1 lỗ M 185 mm2		≥ 19,2
	Đầu cốt ép đồng loại dài 1 lỗ M 240 mm2		≥ 24,9
	Đầu cốt ép đồng loại dài 1 lỗ M 300 mm2		≥ 31,2
	Đầu cốt ép đồng loại dài 2 lỗ M 150 mm2		≥ 15,6
	Đầu cốt ép đồng loại dài 2 lỗ M 185 mm2		≥ 19,2
	Đầu cốt ép đồng loại dài 2 lỗ M 240 mm2		≥ 24,9
	Đầu cốt ép đồng loại dài 2 lỗ M 300 mm2		≥ 31,2
	Đầu cốt ép đồng loại dài 2 lỗ M 400 mm2		≥ 41,6
12	**Điện trở của mối nối sau khi ép**		Không được vượt quá 120% điện trở của dây dẫn có chiều dài tương đương
13	Độ tăng nhiệt độ của mối nối khi mang dòng điện định mức		≤ 80 ^{0}C
14	Các ký mã hiệu		Mỗi cosse ép phải có các ký hiệu được khắc chìm / nổi không phai như sau: Tên nhà sản xuất, Mã hiệu của sản phẩm; loại dây dẫn, tiết diện của dây dẫn. Có các vị trí ép phải được khắc chìm.
15	Phụ kiện đi kèm		Bu long, đai ốc, vòng đệm và kẹp phù hợp lỗ đầu cốt
16	Cataloge/bảng vẽ của nhà sản xuất thể hiện các kích thước và thông số kỹ thuật		Có

4.2.12.12 Đầu cốt ép đồng mạ thiết:

TT	Hạng mục	Yêu cầu
1	Tên nhà sản xuất	Nêu cụ thể
2	Nơi sản xuất	Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng	AS 1154.1 và TCVN 3624:1981 hoặc tương đương
5	Mã hiệu	Nêu cụ thể
6	Loại	- Vật liệu đồng chịu lực cao, được đúc liên kết toàn phần, có tính dẫn điện tốt. - Toàn bộ phần đồng phải được mạ thiếc để tăng cường tiếp xúc với các bản cực của thiết bị (MCCB, LBS, …). - Đấu nối ép cáp nhôm.

TT	Hạng mục	Yêu cầu
7	Dòng điện định mức: - Loại 50mm² - Loại 70mm² - Loại 95mm² - Loại 120mm² - Loại 150mm² - Loại 185mm² - Loại 185mm² - 2 lỗ - Loại 240mm² - 2 lỗ - Loại 300mm²	 ≥ 220A ≥ 255A ≥ 270A ≥ 315A ≥ 350A ≥ 375A ≥ 540A ≥ 630A ≥ 630A
8	**Điện trở của mối nối sau khi ép**	Không được vượt quá 120% điện trở của dây dẫn có chiều dài tương đương
9	Độ tăng nhiệt độ của mối nối khi mang dòng điện định mức	≤ 80 ^{0}C
10	Dòng điện ngắn mạch: - Loại 50mm² - Loại 70mm² - Loại 95mm² - Loại 120mm² - Loại 150mm² - Loại 185mm² - Loại 185mm² - 2 lỗ - Loại 240mm² - 2 lỗ - Loại 300mm²	 ≥ 3kA ≥ 4,5kA ≥ 5,9kA ≥ 8,5kA ≥ 10,5kA ≥ 12,5kA ≥ 19kA ≥ 24,5kA ≥ 31,2 kA
11	Loại đai ép cho cosse ép	Loại lục giác, với bản rộng tối thiểu 15mm.
12	Số lượng vị trí để thực hiện hiện các mối ép - Loại 50mm² - Loại 70mm² - Loại 95mm² - Loại 120mm² - Loại 150mm² - Loại 185mm² - Loại 240mm² - Loại 185mm² - 2 lỗ - Loại 240mm² - 2 lỗ - Loại 300mm²	Số vị trí ép trên phần ống luồn cáp của đầu cosse: ≥ 2 ≥ 2 ≥ 2 ≥ 2 ≥ 3 ≥ 3 ≥ 4 ≥ 3 ≥ 4 ≥ 4

TT	Hạng mục	Yêu cầu
13	Đường kính trong phù hợp với tiết diện dây nhôm lõi thép: - Loại 50mm² - Loại 70mm² - Loại 95mm² - Loại 120mm² - Loại 150mm² - Loại 185mm² - Loại 240mm² - Loại 185mm²- 2 lỗ - Loại 240mm² - 2 lỗ - Loại 300mm²	(mm) 9,6 ± 1% 11,4 ± 1% 13,5 ± 1% 15,15 ± 1% 16,75 ± 1% 18,9 ± 1% 21,6 ± 1% 18,9 ± 1% 21,6 ± 1% 25,5 ± 1%
14	Chiều dài tối thiểu của phần ép với dây dẫn: - Loại 50mm² - Loại 70mm² - Loại 95mm² - Loại 120mm² - Loại 150mm² - Loại 185mm² - Loại 240mm² - Loại 185mm² - 2 lỗ - Loại 240mm² - 2 lỗ - Loại 300mm²	 ≥ 36 ≥ 38 ≥ 42 ≥ 52 ≥ 60 ≥ 60 ≥ 85 ≥ 80 ≥ 85 ≥ 85
15	Đường kính lỗ trên bản cực bắt vào thiết bị (dung sai ± 1%): - Loại 50 mm² đến 95 mm² - Loại 120mm² đến 185 mm² - Loại 240mm²	 11 - 13mm 13 – 14mm 14,5 – 16mm
16	Ghi nhãn và đóng gói:	
	- Ghi nhãn	Việc ghi nhãn phải được khắc chìm trên bản cực của đầu cosse nhằm tránh phai mờ trong suốt quá trình sử dụng. Ghi nhãn phải bao gồm đầu đủ các nội dung sau: Lô gô hoặc tên nhà sản xuất. Ký mã hiệu đúng với mã hiệu khai báo trên biên bản thử nghiệm điển hình/catalogue.

TT	Hạng mục	Yêu cầu
	- Đóng gói	- Sản phẩm phải được tra sẵn hợp chất compound nhằm chống ôxy hóa cũng như tăng cường tiếp xúc khi éo dây dẫn, phải có nút bịt nhằm tránh bụi bản lọt vào trước khi sử dụng. - Sản phẩm phải được đóng trong thùng carton để dễ dành trong việc vận chuyển và bảo quản.

4.2.12.13 Đai thép + khóa đai:

STT	Hạng mục	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất	Nhà thầu nêu rõ
2	Mã hiệu	Nêu rõ
	- Đai thép	Nhà thầu nêu rõ
	- Khóa đai thép	Nhà thầu nêu rõ
3	Phạm vi áp dụng	Cố định thiết bị trên cột như: Hộp cầu chì, hộp công tơ, hộp chia dây và các phụ kiện khác
4	Vật liệu chế tạo	Thép không gỉ
5	- Chiều rộng đai thép (mm)	≥ 20
6	- Chiều dày đai thép (mm)	≥ 0,7
7	- Chiều dài cuộn (m)	≥ 25
8	Lực kéo đứt của đai thép (daN/mm2)	≥ 70
9	Quy cách đóng gói khóa đai thép (cái/hộp)	≥ 100
10	Quy cách đóng gói đai thép (mét/cuộn)	≥ 100

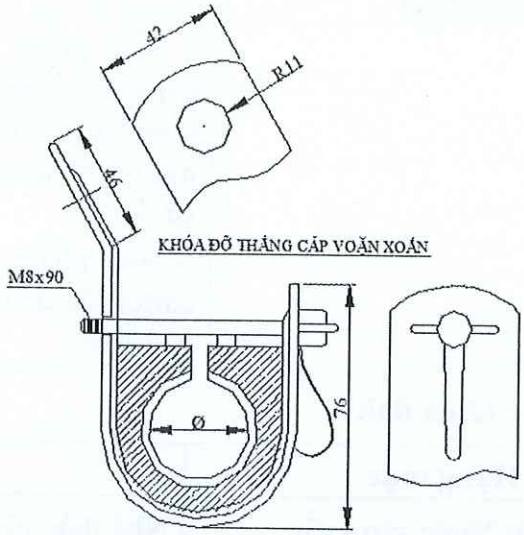
4.2.12.14 Phụ kiện cáp vặn xoắn:

Các khóa đỡ, khóa néo dây dẫn và dây vặn xoắn có phần thép được mạ kẽm nhúng nóng (bề dày lớp mạ δ theo quy định hiện hành); được chọn phù hợp loại dây dẫn và cáp vặn xoắn.

a. Khóa đỡ cáp vặn xoắn:

a.1. Mô tả chung:

- Khóa đỡ cáp cách điện dùng để đỡ cáp vặn xoắn ABC tại các vị trí dây đi thẳng theo mặt phẳng đứng một cách thường xuyên và nó còn có một lớp cách điện thứ cấp cho dây dẫn.
- Khóa đỡ không có khung. Khóa đỡ sẽ được sử dụng với một bulong móc.
- Khóa đỡ được sử dụng cho các loại cáp vặn xoắn ABC nhôm.
- Cấu tạo:



Chủng loại	Loại dây	Φ (mm)
KT-2	ABC-A(4x70)	28,7
KT-4	ABC-A(4x95)	38,4

a.2. Tiêu chuẩn chế tạo: Áp dụng theo tiêu chuẩn AS 3766.

a.3. Yêu cầu về thí nghiệm:

Thí nghiệm điển hình (type test) bao gồm các hạng mục chính sau:

Điện áp phát sinh sẽ được điều chỉnh để ngắt kết nối tại 10 mA (dòng rò).

Việc thí nghiệm này phải được thực hiện trên bốn mẫu khóa đỡ.

Khóa đỡ chịu đựng điện áp 4kV với tần số 50 Hz trong một phút giữa dây dẫn được gắn trên khóa đỡ và các thành phần kim loại. Dây dẫn sử dụng phải có kích cỡ trung bình và chịu được lực kéo 600 N tương đương với loại cáp vặn xoắn nhỏ nhất và sau đó với loại cáp lớn nhất (hai Thí nghiệm). Tốc độ tăng điện áp 1 kV mỗi giây.

Thí nghiệm này được coi là thành công nếu không có sự cố phóng điện bề mặt hoặc chạm điện xảy ra.

a.4. Bảng thông số kỹ thuật:

- Danh mục các tài liệu chứng minh nguồn gốc, chất lượng VTTB: biên bản thí nghiệm điển hình (type test), chứng nhận người sử dụng (end user).

- Thông số kỹ thuật chi tiết:

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		AS 3766	
5	Đặc tính kỹ thuật của Khóa néo			
	- Vật liệu		Nêu cụ thể	
	- Phù hợp với cỡ cáp vặn xoắn ABC	mm^2	4x50; 4x95	
	- Lực kéo tối thiểu	kN	≥ 8 kN	
	- Điện áp định mức	kV	0,6/1	

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
	- Điện áp Thí nghiệm	kV	4	
	- Khối lượng của mỗi khóa đỡ	kg	Nêu cụ thể	
6	Tuổi thọ thiết bị dự kiến	năm	Nêu cụ thể	
7	Tài liệu hướng dẫn vận hành		Có	

b. Khóa néo cáp vặn xoắn:

b.1. Mô tả chung:

- Khóa néo (kẹp ngừng cáp): là phụ kiện để néo một đoạn dây dẫn trên không từ các cột đầu cuối đến các cột đầu cuối khác hoặc đến cột, hoặc tường có góc lớn.

- Các khóa néo phải là loại nêm. Chúng được làm bằng vật liệu chịu được lực cơ học và thời tiết. Không có bulông kẹp cáp đi kèm và các bộ phận không được phép tháo rời. Ngoài ra không yêu cầu dụng cụ để lắp đặt khóa néo tại hiện trường. Các bộ phận trực tiếp tiếp xúc với cáp phải được làm bằng vật liệu cách điện để cung cấp thêm một lớp cách điện thứ cấp giữa các dây dẫn và các bộ phận kim loại.

- Khóa néo phải được cung cấp kèm theo băng bằng thép không gỉ hoặc một móc (nhôm được chấp nhận).

- Những loại này phải được cung cấp như sau:

+ Khóa néo cho dây dẫn loại 2 dây ABC

+ Khóa néo cho dây dẫn loại 4 dây ABC

- Mỗi khóa phải phù hợp với loại dây cáp vặn xoắn ABC.

- Khóa néo này sẽ được thiết kế để néo dây ABC chịu lực đều, bao gồm một cái nêm được làm bằng vật liệu chịu được lực cơ học và chịu thời tiết cao, lớp nêm cách điện này phải đảm bảo phân vùng lực căng thích hợp trên bó dây mà không gây tổn hại đến cách điện của cáp. Hai tấm ốp bằng thép phải được mạ kẽm nhúng nóng và được ép chặt bằng bulông và đai ốc và phải có chiều dài từ điểm treo đến kẹp cáp tối thiểu là 300 mm. Các bộ phận trực tiếp tiếp xúc với cáp phải làm bằng vật liệu cách điện để cung cấp thêm một lớp cách điện thứ cấp giữa các dây dẫn và các bộ phận kim loại. Bulông đầu lục giác được dùng để ép chặt cáp.

- Tất cả các phụ kiện sẽ phải phù hợp với toàn bộ hoặc 1 phần các chủng loại cáp vặn xoắn ABC.

- Tất cả các phụ kiện được thiết kế để đáp ứng yêu cầu thực hiện các phần khác nhau của đặc tính này. Chúng phải được đánh giá đầy đủ cho các ứng dụng của chúng và duy trì chất lượng trong vòng đời bình thường của chúng trong môi trường ngoài trời.

- Tất cả các phụ kiện phải không có các khuyết tật để có thể làm cho chúng được lắp ráp không chính xác hoặc không phù hợp. Các góc cạnh khi hoàn thiện phải có bề mặt bên ngoài trơn lán không được có các cạnh sắc và gờ có thể dẫn đến làm ảnh hưởng cho dây dẫn điện hoặc gây nguy hiểm cho người.

- Phụ kiện bao gồm các bộ phận thành phần khác nhau được thiết kế để chúng có thể được lắp đặt mà không cần tháo rời.

*** Vật liệu:**

- Các vật liệu sử dụng để sản xuất các phụ tùng, phụ kiện và thiết bị trong toàn bộ đặc tính kỹ thuật được mô tả này sẽ phải phù hợp với các tài liệu của cáp ABC cũng như độ tin cậy của chúng và không được làm giảm chất lượng khi kết hợp lại với nhau.

- Vật liệu phải có khả năng chống ảnh hưởng bởi khí hậu. Tất cả các vật liệu chống được tia cực tím ổn định và có màu đen. Các bộ phận bằng thép phải được mạ kẽm nhúng

nóng (cách xử lý khác là có thể nếu bảo vệ chống ăn mòn tương đương hoặc tốt hơn so với cách mạ điện nhúng nóng) hoặc làm bằng thép không gỉ. Các bộ phận phi kim loại phải là loại chống ăn mòn.

*** Đánh dấu:**

- Tất cả các mục phải được đánh dấu rõ ràng và không thể tẩy xóa:
  - Logo hoặc ký hiệu của nhà sản xuất
  - Bộ nhận dạng
  - Mã nhà sản xuất
  - Tiêu chuẩn
- Những dấu hiệu đặc biệt cho việc đấu nối:
  - Mặt cắt tối đa và tối thiểu (theo mm^2) cho dây chính và nhánh rẽ.
- Đặc biệt đánh dấu cho các ống nối cách điện:
  - Vị trí và cách ép (Tâm ép)
  - Độ dài bóc cách điện
  - Chỉ số đường rãnh

Thí nghiệm không thể tẩy xóa: Mỗi dấu hiệu được cọ xát với một miếng giẻ nhúng nước trong thời gian 15 giây và cọ xát lại với một giẻ nhúng xăng trong thời gian 15 giây.

Sau khi thí nghiệm này, dấu hiệu phải được rõ ràng.

b.2. Tiêu chuẩn chế tạo: Áp dụng theo tiêu chuẩn IEC 61089; IEC 60502; IEC 61284:1997; TCVN 5408-2007; ISO 2063 hoặc tương đương.

b.3. Yêu cầu về thí nghiệm:

b.3.1. Yêu cầu về thí nghiệm xuất xưởng (Routine test):

Biên bản thí nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại nhà sản xuất. Các thí nghiệm phải được thực hiện theo tiêu chuẩn AS 3766 hoặc tương đương, gồm các hạng mục sau:

1. Thí nghiệm điện

Điện áp phát sinh sẽ được điều chỉnh để ngắt kết nối tại 10 mA (dòng rò).

Việc thí nghiệm này phải được thực hiện trên bốn mẫu kẹp.

Khóa néo phải chịu đựng được điện áp 6kV với tần số nguồn 50 trong một phút giữ 2 hoặc 4 dây dẫn trần được gắn trên khóa néo với các thành phần bằng kim loại. Các dây dẫn trần được sử dụng phải có kích thước trung bình với các thành phần trên một tải căng của 600 N với kích thước cáp vặn xoắn nhỏ nhất và sau đó cáp vặn xoắn với kích thước lớn nhất (hai bài kiểm tra). Chiều dài của dây dẫn trần được dùng kiểm tra phải trên 2cm trên mỗi bên của thiết bị khóa néo. Tốc độ của tăng của điện áp phải là 1 kV mỗi giây.

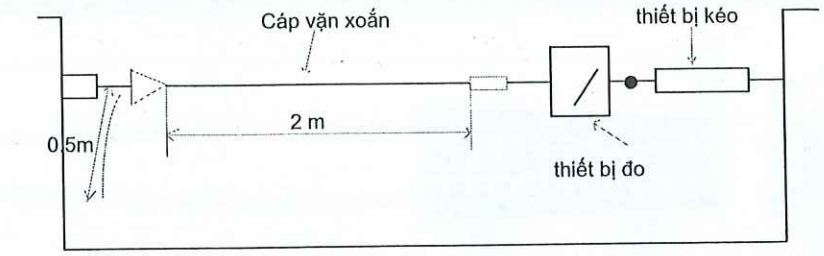
Thí nghiệm này được coi là thành công nếu không có phóng điện bề mặt hoặc sự cố điện xảy ra.

2. Thí nghiệm tuột

- Đối với mọi thí nghiệm lực kéo tăng được mà không giật. Tốc độ tăng lực kéo sẽ nằm trong phạm vi từ 500 đến 1000N mỗi phút.

- Mô tả của thí nghiệm:

Tham khảo bản vẽ số 1



Khóa néo thử nghiệm

Khớp cầu

Lực kéo phải tăng lên tới 1500N (Y ± 2%). Lực căng này sẽ được duy trì trong thời gian 10 phút. Sau khi, lực căng được tăng lên đến 2000N thì phải giảm lực.

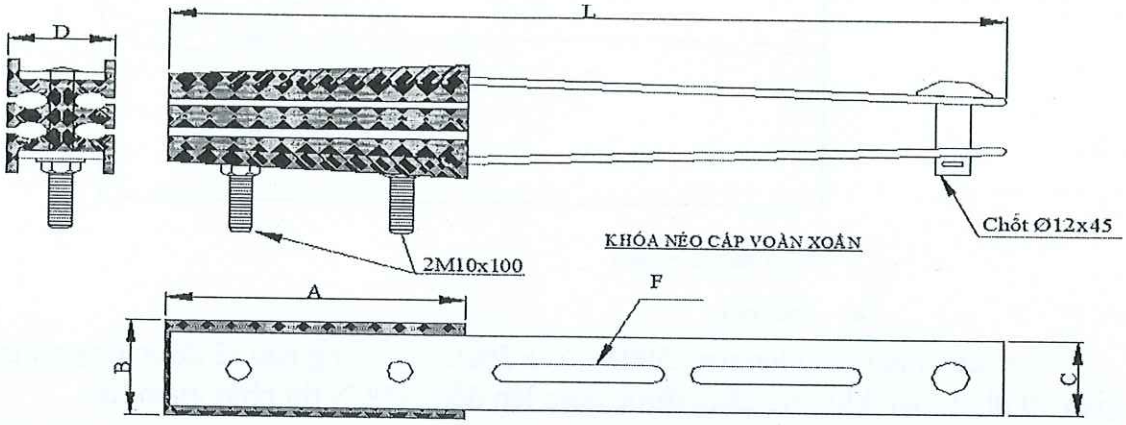
Thí nghiệm được coi là thành công nếu không có sự trượt hoặc các bộ phận thành phần bị phá hủy vĩnh viễn

b.3.2. Yêu cầu về thí nghiệm điển hình (Type test): Biên bản thí nghiệm điển hình được thực hiện bởi một đơn vị thí nghiệm độc lập. Các thí nghiệm này phải được thực hiện theo tiêu chuẩn AS 3766 hoặc tương đương.

b.4. Bảng thông số kỹ thuật:

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		AS 3766	
5	Đặc tính kỹ thuật của Khóa néo:			
	- Vật liệu		Nêu cụ thể	
	- Phù hợp với cỡ cáp ABC	mm^2	Nêu cụ thể	
	- Lực kéo tối thiểu			
	+ Cho cáp ABC 4x(50-95)	kN	≥ 45kN	
	+ Cho cáp ABC 4x120	kN	≥ 57kN	
	- Điện áp định mức	kV	0,6/1	
	- Điện áp thí nghiệm	kV	4	
	- Khối lượng của mỗi Khóa néo	kg	Nêu cụ thể	
6	Quy cách kỹ thuật		Như bản vẽ kèm theo	
7	Điều kiện lắp đặt		Ngoài trời (outdoor)	
8	Điều kiện môi trường làm việc		Nhiệt đới hóa	
9	Tuổi thọ thiết bị dự kiến	năm	Nêu cụ thể	
10	Tài liệu hướng dẫn vận hành		Có	

- Quy cách kỹ thuật:



Hình 2.11 Hình ảnh minh họa khóa néo

Tiết diện dây dẫn (mm^2)	A (mm)	B (mm)	C (mm)	F (mm)	L (mm)
50-95	120	45	35	14x65	330

c. Kẹp răng hạ thế:

c.1. Mô tả chung:

- Phạm vi làm việc: đấu nối rẽ nhánh trong mạng lưới dây cáp vặn xoắn ABC và đấu nối các dây dẫn chính mà không cần bóc lớp vỏ cách điện của chúng.
- Mô tả: không thấm nước, chịu được các tác động của lực cơ khí và các điều kiện khí hậu cũng như cách điện tại điểm kết nối.
- Các kết nối được cách điện và phù hợp để sử dụng trên các tuyến đường dây đang mang điện hay không mang điện.
- Kẹp răng đấu nối phải không có các thành phần rời rạc để tránh bị mất trong quá trình lắp đặt. Lớp vỏ bọc được làm hoàn toàn bằng vật liệu chịu lực cơ khí và thời tiết và cách diện được, một phần kim loại bên ngoài vỏ là có thể chấp nhận cho hệ thống ép chặt. Vỏ bên ngoài là một phần của kết nối. Các bulông bao gồm một đầu được cắt qua mô-men xoắn được làm bằng vật liệu thích hợp cho phép lực mô-men xoắn kẹp phù hợp với các khuyến nghị của nhà sản xuất, mà không cần dùng bất kỳ công cụ đặc biệt.
- Phải đảm bảo rằng các bộ phận dẫn điện của kẹp răng đấu nối có thể tiếp xúc trực tiếp với lõi dây dẫn trong quá trình lắp đặt kết nối. Kẹp răng đấu nối phải được chống thấm theo cách tương tự như cáp. Nó phải chịu được 6 kV trong khi nhúng dưới nước (30 cm chiều sâu) trong 1 phút. Số lượng và chiều dài của răng phải đầy đủ, và đủ để xâm nhập cách điện của dây dẫn đi kèm để thiết lập kết nối phù hợp mà không có bất kỳ điện trở tiếp xúc và không cần phải bóc cách điện của dây dẫn. Để đạt được các yêu cầu độ kín nước, một roan cao su đặc biệt được bọc xung quanh răng của các kẹp răng. Các vòng đệm bulông phải là loại chống ăn mòn.
- Dòng điện định mức của các kẹp răng đấu nối được phải phù hợp với từng loại cáp cụ thể.
- Kẹp răng đấu nối cung cấp được tóm tắt như sau:
  + Đấu nối cho đường dây sử dụng cáp ABC.
  + Kẹp răng đấu nối phải sử dụng được cho các dây cáp vặn xoắn ABC trên mạch chính và cả nhánh rẽ.

+ Kẹp răng đấu nối loại 2 bulong được dùng để đấu nối từ dây (ABC) mạch chính đến dây rẽ nhánh.

+ Kẹp răng đấu nối loại 1 bulong được dùng để đấu nối từ dây (ABC) mạch chính đến dây công tơ.

- Chủng loại kẹp răng được sử dụng như sau:

Tiết diện dây dẫn (mm^2)	Tiết diện dây rẽ (mm^2)	Số lượng bulông	Imax (A)	Đai ốc H (mm)	Lực siết (Nm)
25-120	6-35	2xM8	200	13	14
25-95	25-95	2xM8	377	13	14
50-185	50-150	2xM8	504	13	18

c.2. Tiêu chuẩn chế tạo: HN 33-S-63, IEC 61284, NFC 33-020.

c.3. Yêu cầu về thí nghiệm:

Yêu cầu về thí nghiệm điển hình (type test) bao gồm các hạng mục chính như sau:

1. Thí nghiệm điện và kiểm tra độ kín nước:

Thí nghiệm này được tiến hành trên 4 mẫu kẹp răng đấu nối.

Kẹp răng đấu nối sẽ được lắp đặt trên dây dẫn chính có mặt cắt lớn nhất với dây rẽ nhánh có mặt cắt bé nhất. Kết nối sẽ được vặn chặt theo mô-men xoắn tối thiểu khuyến cáo của nhà sản xuất.

Mô tả thí nghiệm: tham chiếu bản vẽ số 2

Kẹp răng đấu nối với dây dẫn đã được ngâm nước ở độ sâu 30 cm. Sau 30 phút, một thí nghiệm điện (6kV/50 Hz trong 1 phút) sẽ được áp dụng cho các kết nối bị ngập nước.

Điện áp sẽ được điều chỉnh để ngắt kết nối khi đạt 10 mA (dòng rò).

Tốc độ tăng điện áp là 1kV mỗi giây.

Thí nghiệm được xem là thành công khi không có sự cố xảy ra (hoặc bắt đầu phát sinh điện áp)

2. Thí nghiệm lực kéo đứt

Tham khảo bản vẽ số 3

Thí nghiệm này được tiến hành trên 4 mẫu kẹp răng đấu nối.

Kẹp răng đấu nối sẽ được lắp đặt trên dây dẫn chính có mặt cắt lớn nhất với dây rẽ nhánh có mặt cắt bé nhất (2 Thí nghiệm + 2 Thí nghiệm). Kết nối sẽ được ép chặt theo mô-men xoắn tối đa theo khuyến cáo của nhà sản xuất trong một thời gian ngắn hơn 20 giây trên dây dẫn chính chặt chẽ ở mức 20% tải trọng (xem bảng sau).

Lực kéo của dây dẫn chính sẽ được tăng lên đến F và duy trì trong 1 phút.

Mặt cắt dây dẫn chính	Lực kéo (kN)
Dây nhôm tiết diện 70 mm^2	6,0
Dây nhôm tiết diện 95 mm^2	13,3

Thí nghiệm này được coi là thành công nếu không có xảy ra đứt kết nối.

3. Thử kéo trên dây dẫn nhánh

Thí nghiệm này được tiến hành trên 2 mẫu kẹp răng đấu nối.

Kết nối sẽ được thắt chặt tại mô-men xoắn tối đa theo khuyến cáo của nhà sản xuất trong một thời gian ngắn hơn so với 20 giây dây dẫn nhánh có mặt cắt tối thiểu. Nếu cần thiết, nó sẽ được thắt chặt trên phần tối thiểu của dây dẫn chính.

Sau đó, kết nối sẽ được duy trì cố định và một lực F tải căng được áp dụng cho dây dẫn nhánh (xem bảng sau). Tải này được duy trì trong thời gian 1 phút. Tốc độ tăng tải sẽ nằm trong phạm vi giữa 100 và 500 N mỗi phút.

Mặt cắt dây dẫn nhánh	Lực kéo (kN)
Dây nhôm tiết diện 70 mm^2	6,0
Dây nhôm tiết diện 95 mm^2	13,3

Thí nghiệm này được coi là thành công nếu không có xảy ra bể hay đứt kết nối.

4. Thí nghiệm gắn ở nhiệt độ thấp

Thí nghiệm này sẽ được tiến hành trên 4 mẫu kết nối (2+2).

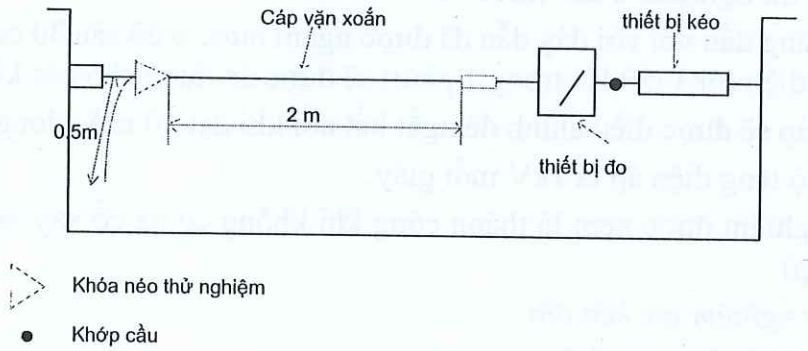
Kẹp răng kết nối sẽ được lắp đặt trên tiết diện tối đa (2 Thí nghiệm) và trên tiết diện tối thiểu (2 Thí nghiệm khác) của dây dẫn chính và tiết diện tối đa trên dây rẽ nhánh. Nó sẽ không được thắt chặt.

Các kết nối và các dây dẫn tương ứng được làm lạnh ở -10°C (Y± 3). Sau 1 giờ ở nhiệt độ này, kết nối được thắt chặt tại một mô-men xoắn bằng 0,7 x mô-men xoắn danh nghĩa khuyến cáo của nhà sản xuất.

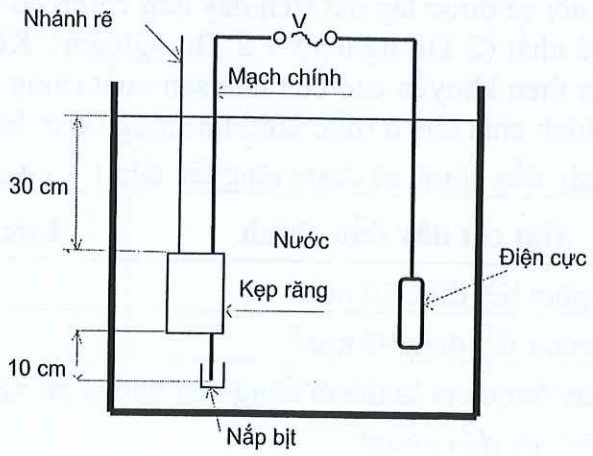
Thí nghiệm này được coi là thành công nếu mạch kết nối được thông.

Bản vẽ cho các thí nghiệm phụ kiện cáp vặn xoắn abc:

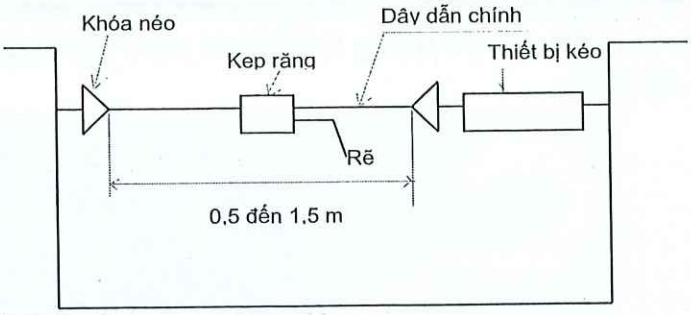
Bản vẽ số 1



Bản vẽ số 2



Bản vẽ số 3

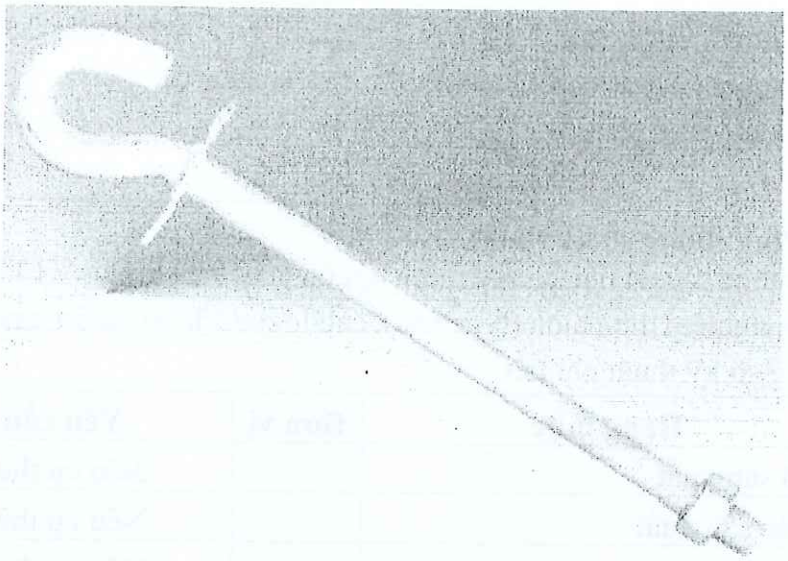


c.4. Bảng thông số kỹ thuật:

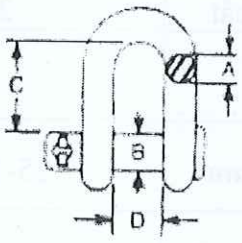
- Danh mục các tài liệu chứng minh nguồn gốc, chất lượng VTTB (kẹp răng 2 bulong): biên bản thí nghiệm điển hình (type test), catalogue, chứng nhận người sử dụng (end user).
- Thông số kỹ thuật chi tiết:

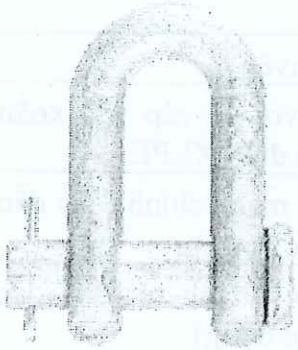
STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		HN 33-S-63, IEC 61284, NFC 33-020	
5	Vật liệu		Nêu cụ thể	
6	Bulong xuyên	cái	2	
7	Phù hợp với cỡ cáp vặn xoắn ABC cách điện XLPE			
	+ Đối với mạch chính (dây dẫn nhôm hoặc đồng)	mm^2	25-120	
	+ Đối với nhánh rẽ (dây dẫn nhôm hoặc đồng)	mm^2	25-120 và 6-120	
8	Điện áp định mức	kV	0,6/1	
9	Điện áp thí nghiệm	kV	6	
10	Độ dày lớp cách điện của dây dẫn mà kẹp răng có thể xuyên qua (đảm bảo điều kiện kỹ thuật về dẫn điện với dòng tải Imax)	mm	2,3	
11	Phụ kiện kèm theo		Nắp bịt đầu cáp cho nhánh rẽ	
12	Khối lượng của mỗi kẹp răng	kg	Nêu cụ thể	
13	Tuổi thọ thiết bị dự kiến	năm	Nêu cụ thể	
14	Tài liệu hướng dẫn vận hành		Có	

d. Bulông móc: Có vai trò tương tự như giá móc cáp dùng để móc khóa đỡ và khóa néo treo dây vặn xoắn.



e. Khóa CK: Dùng để kẹp khóa đỡ và khóa néo để móc vào bulông móc và giá móc cáp.





f. Ống nối dây bọc hạ thế:

1. Mô tả chung:

Tiết diện dây dẫn (mm^2)	ABC cable (mm^2)		Φ A(mm)		L(mm)		Die E (mm)
	S1	S2	A1	A2	L1	L2	
50-50	50	50	9	9	34	34	17.3
95-50	95	50	12,5	9	34	34	17,3
95-95	95	95	12,5	12,5	34	34	17,3

2. Tiêu chuẩn chế tạo: Áp dụng tiêu chuẩn HN33-S-63, AS 1154.1, AS 3766.

3. Bảng thông số kỹ thuật:

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể	

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
4	Tiêu chuẩn áp dụng		HN33-S-63, AS 1154.1, AS 3766	
5	Kiểu		Kiểu ép thủy lực	
6	Vật liệu		Nêu cụ thể	
7	Phù hợp với cỡ cáp vặn xoắn ABC cách điện XLPE có tiết diện	mm^2	50, 95	
8	Dòng điện cho phép của kẹp đấu rẽ ít nhất tương đương với dòng điện cho phép của dây dẫn tương ứng	A	Nêu cụ thể cho mỗi loại kẹp đấu rẽ	
9	Lực phá hủy sau khi ép nối dây không nhỏ hơn lực phá hủy của dây dẫn	kN	Nêu cụ thể	
10	Trọng lượng	kg	Nêu cụ thể	
11	Tài liệu hướng dẫn vận hành		Có	

4.2.13 Cột bê tông ly tâm:

- Cột bê tông ly tâm sử dụng loại ứng lực trước. Cột được sản xuất theo tiêu chuẩn TCVN 5847:2016- nhóm I. Hình dáng cột, bố trí các chi tiết tiếp đất, và các lỗ trèo xem bản vẽ chế tạo cột trong hồ sơ thiết kế. Các yêu cầu kỹ thuật chính như sau:

STT	Loại cột theo TCVN 5847:2016	Chiều cao cột (m)	Đường kính đỉnh cột (mm)	Đường kính chân cột (mm)	Lực đầu cột (kN)	Chiều cao điểm chất tải (m)	Chiều sâu chôn đất (m)	Ghi chú
1	PC.I-8.5-160-3,0	8,5	160	261	3,0	7,25	1,4	Thân liền
2	PC.I-8.5-160-4,3	8,5	160	261	4,3	7,25	1,4	Thân liền
3	PC.I-10-190-3,5	10	190	323	3,5	8,05	1,7	Thân liền
4	PC.I-10-190-5,0	10	190	323	5,0	8,05	1,7	Thân liền
5	PC.I-12-190-7,0	12	190	350	7,0	9,75	2,0	Thân liền
6	PC.I-12-190-9,0	12	190	350	9,0	9,75	2,0	Thân liền
7	PC.I-14-190-9,2	14	190	376	9,2	11,35	2,4	Thân liền
8	PC.I-14-190-11	14	190	376	11,0	11,35	2,4	Thân liền
9	PC.I-14-190-13	14	190	376	13,0	11,35	2,4	Thân liền
9	PC.I-18-190-13	18	190	376	13,0	14,75	3,0	2 Phần

CHƯƠNG 5: LIỆT KÊ, TỔNG KÊ VẬT TƯ – THIẾT BỊ

Bảng tổng hợp quy mô
Bảng liệt kê vật tư phần trạm biến áp
Bảng liệt kê vật tư thiết bị phần đường dây trung áp 22kV
Bảng liệt kê vật tư thiết bị thu hồi phần đường dây trung áp 22kV và 0,4kV
Bảng tổng kê vật tư thiết bị phần đường dây trung áp 22kV
Bảng liệt kê vật tư thiết bị phần đường dây hạ áp 0,4kV
Bảng tổng kê vật tư thiết bị phần đường dây hạ áp 0,4kV
Bảng thống kê cây cối hoa màu bị ảnh hưởng và thi công hotline
Bảng thống kê sang chuyển công tơ

CÔNG TRÌNH: XDM VÀ CẢI TẠO ĐƯỜNG DÂY 22kV CẤP ĐIỆN KHU CÔNG NGHIỆP NHƠN HÒA NĂM 2026

BẢNG 2.1: BẢNG LIỆT KÊ VẬT TƯ THIẾT BỊ PHẦN ĐƯỜNG DÂY TRUNG ÁP 22kV

Số TT cột	Tọa độ VN-2000		Công dụng	HTĐT	Loại dây	Kh. cột (m)	Kh. néo (m)	Chiều dài dây dẫn	Loại cột	Móng cột	Tiếp địa	Chi tiết tiếp địa	Loại xà	CN-22 + CK	Giáp nối/ Khóa néo	Sứ đứng Sứ treo	Giáp buộc sứ/ Dây buộc cổ sứ	Phụ kiện, cổ dề ghép cột	Tiếp địa chờ trung áp	Thiết bị	Đầu cosse, ống nối	Băng tên cột, NR	Cờ chỉ thị pha	Ghi chú
	X	Y																						
			TỔNG CỘNG			8.055	8.385	34.989																
A			XÃ NHƠN THỌ - XÃ NHƠN TÂN			8.055	8.385	34.989																
1			Hạng mục: Xây dựng mới đường dây 22kV mạch kép cấp điện khu công nghiệp Nhơn Hòa			8.055	8.385	34.989																
1.1			XDM đường dây 22kV mạch kép, mạch đơn			5.215	5.165	26.292										6DID-1.240					6CCTP	
Ngăn lộ			TBA 110kV Nhơn Tân																					
C1	1532407	585003	Cột sắt néo đầu tuyến (464)	XDM	CN-M-1x240	70	70	210	CT-14m-tc	MCT-14-tc	NĐC-6C-tc	NĐX-1	2XNT-3C	6CN-22	6NLL-5	3SĐ-22P	3VC30/10	3DOD-1.240		2DCL-3P-Đ	6Cos-2.240	BSTT		Mạch kép
C1	1532407	585003	Cột sắt néo đầu tuyến (486)	XDM	CN-M-1x240	75	75	225				NĐX-2						3DOD-1.240						Mạch kép
					XLPE-AC70			6				2NĐ-DCS(2)	2GĐC-3							6CSV-3	12Cos-70	2BNR		Mạch kép
C2	1532388	585050	Cột đỡ góc	XDM	XLPE-AC240	55		337	PC.I-16-190-9,2-tc	MT4-16-tc	NĐC-3C-tc	NĐX-1	2XĐG-1A			12SĐ-22P	12VC30/10					BSTT		Mạch kép
												NĐX-2												
C3	1532374	585100	Cột đỡ góc	XDM	XLPE-AC240	50		306	PC.I-16-190-9,2-cg	MT4-16-cg	NĐC-3C-cg	NĐX-1	2XĐG-1A			12SĐ-22P	12VC30/10					BSTT		Mạch kép
												NĐX-2												
C4	1532360	585150	Cột sắt néo góc	XDM	XLPE-AC240	55	160	337	CT-14m-cg	MCT-14-cg	NĐC-3C-cg	NĐX-1	2XTG-3B	12CN-22	6NLL-5	10SĐ-22P	10VC30/10				6ON-240	BSTT		Mạch kép
												NĐX-2			6NLL-4									
C5	1532314	585144	Cột đỡ thẳng	XDM	AC-240/32	50		306	PC.I-16-190-9,2-cg	MT4-16-cg	NĐC-3C-cg	NĐX-1	2XĐG-1A			12SĐ-22P	12DBCS-A					BSTT		Mạch kép
												NĐX-2												
C6	1532269	585139	Cột đỡ thẳng	XDM	AC-240/32	45		275	PC.I-16-190-9,2-cg	MT4-16-cg	NĐC-3C-cg	NĐX-1	2XĐG-1A			12SĐ-22P	12DBCS-A					BSTT		Mạch kép
												NĐX-2												
C7	1532224	585135	Cột đỡ thẳng	XDM	AC-240/32	45		275	PC.I-16-190-9,2-cg	MT4-16-cg	NĐC-3C-cg	NĐX-1	2XĐG-1A			12SĐ-22P	12DBCS-A					BSTT		Mạch kép
												NĐX-2												
C8	1532179	585134	Cột đỡ thẳng	XDM	AC-240/32	45		275	PC.I-16-190-9,2-cg	MT4-16-cg	NĐC-3C-cg	NĐX-1	2XĐG-1A			12SĐ-22P	12DBCS-A					BSTT		Mạch kép
												NĐX-2												
C9	1532134	585131	Cột néo thẳng vượt đường	XDM	AC-240/32	45	230	275	2PC.I-16-190-13-cg	MT5G-16-cg	NĐC-3C-cg	NĐX-1	2XNGL-2D	12CN-22	12NLL-4	6SĐ-22P	6DBCS-A	CDG-2				BSTT		Mạch kép
												NĐX-2												
C10	1532097	585130	Cột néo thẳng vượt đường	XDM	AC-240/32	40	40	245	2PC.I-16-190-13-cg	MT5G-16-cg	NĐC-3C-cg	NĐX-1	2XNGL-2D	12CN-22	12NLL-4	6SĐ-22P	6DBCS-A	CDG-2				BSTT		Mạch kép
												NĐX-2												
C11	1532054	585131	Cột đỡ thẳng	XDM	AC-240/32	45		275	PC.I-16-190-9,2-cg	MT4-16-cg	NĐC-3C-cg	NĐX-1	2XĐG-1A			12SĐ-22P	12DBCS-A					BSTT		Mạch kép
												NĐX-2												
C12	1532014	585130	Cột đỡ thẳng	XDM	AC-240/32	40		245	PC.I-16-190-9,2-cg	MT4-16-cg	NĐC-3C-cg	NĐX-1	2XĐG-1A			12SĐ-22P	12DBCS-A					BSTT		Mạch kép
												NĐX-2												
C13	1531973	585129	Cột đỡ thẳng	XDM	AC-240/32	40		245	PC.I-16-190-9,2-cg	MT4-16-cg	NĐC-3C-cg	NĐX-1	2XĐG-1A			12SĐ-22P	12DBCS-A					BSTT		Mạch kép
												NĐX-2												
C14	1531928	585128	Cột néo thẳng	XDM	AC-240/32	45	170	275	2PC.I-16-190-13-cg	MT5G-16-cg	NĐC-3C-cg	NĐX-1	2XNGL-2D	12CN-22	12NLL-4	6SĐ-22P	6DBCS-A	CDG-2				BSTT		Mạch kép
												NĐX-2												
C15	1531878	585126	Cột đỡ thẳng	XDM	AC-240/32	50		306	PC.I-16-190-9,2-cg	MT4-16-cg	NĐC-3C-cg	NĐX-1	2XĐG-1A			12SĐ-22P	12DBCS-A					BSTT		Mạch kép
												NĐX-2												
C16	1531828	585125	Cột đỡ thẳng	XDM	AC-240/32	50		306	PC.I-16-190-9,2-cg	MT4-16-cg	NĐC-3C-cg	NĐX-1	2XĐG-1A			12SĐ-22P	12DBCS-A					BSTT		Mạch kép
												NĐX-2												
C17	1531782	585122	Cột néo thẳng	XDM	AC-240/32	45	145	275	2PC.I-16-190-13-cg	MT5G-16-cg	NĐC-3C-cg	NĐX-1	2XNGL-2D	12CN-22	12NLL-4	6SĐ-22P	6DBCS-A	CDG-2				BSTT		Mạch kép
												NĐX-2												
C18	1531733	585121	Cột sắt néo góc	XDM	AC-240/32	50	50	306	CT-14m-cg	MCT-14-cg	NĐC-3C-cg	NĐX-1	2XNT-3C	12CN-22	12NLL-4	6SĐ-22P	6DBCS-A					BSTT		Mạch kép
												NĐX-2												
C19	1531704	585127	Cột néo giao chéo 110kV	XDM	AC-240/32	40	40	245	2PC.I-14-190-11-tc	MT4G-14-tc	NĐC-6C-tc	2NĐX-1	2XNG-2D	6CN-22	6NLL-4	6SĐ-22P	6DBCS-A	CDG-2		6CSV	12Cos-70	BSTT		Mạch kép
					XLPE-AC70			6				2NĐX-2	PA-2DC	2MocU	2YC			6KCT-3			6Cos-2.240			
												DNĐ-2	2GĐC-2D					6DOD-1.240						
												2NĐ-DCS(1)												
C20	1531673	585144	Cột néo giao chéo 110kV	XDM	HV-ABC240	40	40	110	2PC.I-14-190-11-tc	MT4G-14-tc	NĐC-6C-tc	2NĐX-1	2XNG-2D	6CN-22	6NLL-4	6SĐ-22P	6VC30/10	CDG-2	6TĐC-240	6CSV	12Cos-70	BSTT	6CCTP	Mạch kép
					XLPE-AC70			6				2NĐX-2	PA-2DC	2MocU	2YC			6KCT-3			6Cos-2.240			
												DNĐ-2	2GĐC-2D					6DOD-1.240						
												2NĐ-DCS(1)												
C21	1531630	585176	Cột néo góc	XDM	AC-240/32	50	50	306	2PC.I-14-190-11-tc	MT4G-14-tc	NĐC-3C-tc	NĐX-1	2XNG-2D	12CN-22	12NLL-4	6SĐ-22P	6DBCS-A	CDG-2				BSTT		Mạch kép
												NĐX-2												
C22	1531596	585212	Cột đỡ thẳng	XDM	AC-240/32	50		306	PC.I-14-190-8,5-tc	MT4-14-tc	NĐC-3C-tc	NĐX-1	2XĐG-1A			12SĐ-22P	12DBCS-A					BSTT		Mạch kép
												NĐX-2												
C23	1531565	585252	Cột đỡ góc	XDM	AC-240/32	50		306	PC.I-14-190-8,5-tc	MT4-14-tc	NĐC-3C-tc	NĐX-1	2XĐG-1A			12SĐ-22P	12DBCS-A					BSTT		Mạch kép
												NĐX-2												
C24	1531538	585295	Cột néo góc	XDM	AC-240/32	55	155	337	2PC.I-14-190-11-tc	MT4G-14-tc	NĐC-3C-tc	NĐX-1	2XNG-2D	12CN-22	12NLL-4	6SĐ-22P	6DBCS-A	CDG-2				BSTT		Mạch kép
												NĐX-2												
C25	1531521	585341	Cột đỡ thẳng	XDM	AC-240/32	55		337	PC.I-14-190-8,5-tc	MT4-14-tc	NĐC-3C-tc	NĐX-1	2XĐG-1A			12SĐ-22P	12DBCS-A					BSTT		Mạch kép
												NĐX-2												
C26	1531503	585388	Cột đỡ thẳng	XDM	AC-240/32	50		306	PC.I-14-190-8,5-tc	MT4-14-tc	NĐC-3C-tc	NĐX-1	2XĐG-1A			12SĐ-22P	12DBCS-A					BSTT		Mạch kép
												NĐX-2												
C27	1531485	585434	Cột đỡ thẳng	XDM	AC-240/32	50		306	PC.I-14-190-8,5-tc	MT4-14-tc	NĐC-3C-tc	NĐX-1	2XĐG-1A			12SĐ-22P	12DBCS-A					BSTT		Mạch kép
												NĐX-2												
C28	1531464	585480	Cột néo góc giao chéo 220kV	XDM	AC-240/32	50	205	306	2PC.I-14-190-11-tc	MT4G-14-tc	NĐC-6C-tc	2NĐX-1	2XNG-2D	6CN-22	6NLL-4	6SĐ-22P	6DBCS-A	CDG-2		6CSV	12Cos-70	BSTT		Mạch kép
					XLPE-AC70			6				2NĐX-2	2PA-2DC	2MocU	2YC			6KCT-3			6Cos-2.240			
												DNĐ-2	2GĐC-2D					6DOD-1.240						
												2NĐ-DCS(1)												
C29	1531434	585514	Cột néo góc giao chéo 220kV	XDM	HV-ABC240	50	50	130	2PC.I-14-190-11-tc	MT4G-14-tc	NĐC-6C-tc	2NĐX-1	2XNG-2D	6CN-22	6NLL-4	6SĐ-22P	6VC30/10	CDG-2	6TĐC-240	6CSV	12Cos-70	BSTT	6CCTP	Mạch kép
					XLPE-AC70			6				2NĐX-2	2PA-2DC	2MocU	2YC			6KCT-3			6Cos-2.240			
												DNĐ-2	2GĐC-2D					6DOD-1.240						
												2NĐ-DCS(1)												
C30	1531406	585562	Cột đỡ thẳng	XDM	AC-240/32	55		337	PC.I-14-190-8,5-tc	MT4-14-tc	NĐC-3C-tc	NĐX-1	2XĐG-1A			12SĐ-22P	12DBCS-A					BSTT		Mạch kép
												NĐX-2												
C31	1531375	585607	Cột sắt néo góc	XDM	AC-240/32	55	110	337	CT-14m-cg	MCT-14-cg	NĐC-3C-cg	NĐX-1	2XNT-3C	12CN-22	6NLL-4	6SĐ-22P	6DBCS-A				6ON-240	BSTT		Mạch kép
												NĐX-2			6NLL-5									
C32	1531331	585586	Cột néo góc vượt đường	XDM	XLPE-AC240	50	50	306	2PC.I-16-190-13-cg	MT5G-16-cg	NĐC-3C-cg	NĐX-1	2XNGL-2D	12CN-22	12NLL-5	6SĐ-22P	6VC30/10	CDG-2				BSTT		Mạch kép
												NĐX-2												
C33	1531283	585573	Cột néo góc vượt đường	XDM	XLPE-AC240	50	50	306	2PC.I-16-190-13-cg	MT5G-16-cg	NĐC-3C-cg	NĐX-1	2XNGL-2D	12CN-22	12NLL-5	6SĐ-22P	6VC30/10	CDG-2				BSTT		Mạch kép
												NĐX-2												
C34	1531240	585545	Cột đỡ thẳng	XDM	XLPE-AC240	50		306	PC.I-16-190-9,2-cg	MT4-16-cg	NĐC-3C-cg	NĐX-1	2XĐG-1A			12SĐ-22P	12VC30/10					BSTT		Mạch kép
												NĐX-2												
C35	1531196	585523	Cột đỡ thẳng	XDM	XLPE-AC240	50		306	PC.I-16-190-9,2-cg	MT4-16-cg	NĐC-3C-cg	NĐX-1	2XĐG-1A			12SĐ-22P	12VC30/10					BSTT		Mạch kép
												NĐX-2												
C36	1531151	585500	Cột đỡ thẳng	XDM	XLPE-AC240	50		306	PC.I-16-190-9,2-cg	MT4-16-cg	NĐC-3C-cg	NĐX-1	2XĐG-1A			12SĐ-22P	12VC30/10					BSTT		Mạch kép
												NĐX-2												

CÔNG TRÌNH: XDM VÀ CẢI TẠO ĐƯỜNG DÂY 22kV CẤP ĐIỆN KHU CÔNG NGHIỆP NHƠN HÒA NĂM 2026
BẢNG 2.1: BẢNG LIỆT KÊ VẬT TƯ THIẾT BỊ PHẦN ĐƯỜNG DÂY TRUNG ÁP 22kV

Số TT cột	Tọa độ VN-2000		Công dụng	HTĐT	Loại dây	Kh. cột (m)	Kh. néo (m)	Chiều dài dây dẫn	Loại cột	Móng cột	Tiếp địa	Chi tiết tiếp địa	Loại xà	CN-22 + CK	Giáp nối/ Khóa néo	Sứ đứng Sứ treo	Giáp buộc sứ/ Dây buộc cổ sứ	Phụ kiện, cổ dề ghép cột	Tiếp địa chờ trung áp	Thiết bị	Đầu cosse, ống nối	Băng tên cột, NR	Cờ chỉ thị pha	Ghi chú
	X	Y																						
C37	1531107	585476	Cột đỡ thẳng	XDM	XLPE-AC240	50		306	PC.I-16-190-9,2-cg	MT4-16-cg	NĐC-3C-cg	NĐX-1	2XĐG-1A			12SĐ-22P	12VC30/10					BSTT		Mạch kép
												NĐX-2												
C38	1531062	585454	Cột néo thẳng	XDM	XLPE-AC240	50	200	306	2PC.I-16-190-13-cg	MT5G-16-cg	NĐC-3C-cg	NĐX-1	2XNGL-2D	12CN-22	12NLL-5	6SĐ-22P	6VC30/10	CDG-2				BSTT		Mạch kép
												NĐX-2												
C39	1531017	585432	Cột đỡ thẳng	XDM	XLPE-AC240	50		306	PC.I-16-190-9,2-cg	MT4-16-cg	NĐC-3C-cg	NĐX-1	2XĐG-1A			12SĐ-22P	12VC30/10					BSTT		Mạch kép
												NĐX-2												
C40	1530979	585412	Cột đỡ thẳng	XDM	XLPE-AC240	45		275	PC.I-16-190-9,2-cg	MT4-16-cg	NĐC-3C-cg	NĐX-1	2XĐG-1A			12SĐ-22P	12VC30/10					BSTT		Mạch kép
												NĐX-2												
C41	1530934	585390	Cột đỡ thẳng	XDM	XLPE-AC240	50		306	PC.I-16-190-9,2-cg	MT4-16-cg	NĐC-3C-cg	NĐX-1	2XĐG-1A			12SĐ-22P	12VC30/10					BSTT		Mạch kép
												NĐX-2												
C42	1530890	585367	Cột néo góc vượt đường	XDM	XLPE-AC240	50	195	306	2PC.I-16-190-13-cg	MT5G-16-cg	NĐC-3C-cg	NĐX-1	2XNGL-2D	12CN-22	12NLL-5	6SĐ-22P	6VC30/10	CDG-2				BSTT		Mạch kép
												NĐX-2												
C43	1530842	585354	Cột néo góc vượt đường	XDM	XLPE-AC240	50	50	306	2PC.I-16-190-13-tc	MT5G-16-tc	NĐC-3C-tc	NĐX-1	2XNG-2D	12CN-22	6NLL-5	6SĐ-22P	6VC30/10	CDG-2			6ON-240	BSTT	6CCTP	Mạch kép
												NĐX-2			6NLL-4									
C44	1530798	585332	Cột đỡ thẳng	XDM	AC-240/32	50		306	PC.I-16-190-9,2-tc	MT4-16-tc	NĐC-3C-tc	NĐX-1	2XĐG-1A			12SĐ-22P	12DBCS-A					BSTT		Mạch kép
												NĐX-2												
C45	1530753	585310	Cột đỡ thẳng	XDM	AC-240/32	50		306	PC.I-16-190-9,2-tc	MT4-16-tc	NĐC-3C-tc	NĐX-1	2XĐG-1A			12SĐ-22P	12DBCS-A					BSTT		Mạch kép
												NĐX-2												
C46	1530706	585293	Cột sắt néo thẳng vượt đường	XDM	AC-240/32	50	150	306	CT-14m-cg	MCT-14-cg	NĐC-3C-cg	NĐX-1	2XNT-3C	12CN-22	12NLL-4	6SĐ-22P	6DBCS-A					BSTT		Mạch kép
												NĐX-2												
C47	1530652	585283	Cột néo góc vượt đường	XDM	AC-240/32	55	55	337	2PC.I-16-190-13-cg	MT5G-16-cg	NĐC-3C-cg	NĐX-1	2XNG-2D	12CN-22	12NLL-4	6SĐ-22P	6DBCS-A	CDG-2				BSTT		Mạch kép
												NĐX-2												
C48	1530598	585294	Cột néo góc vượt đường	XDM	AC-240/32	55	55	337	2PC.I-16-190-13-cg	MT5G-16-cg	NĐC-3C-cg	NĐX-1	2XNGL-2D	12CN-22	12NLL-4	6SĐ-22P	6DBCS-A	CDG-2				BSTT		Mạch kép
												NĐX-2												
C49	1530559	585296	Cột đỡ thẳng	XDM	AC-240/32	40		245	PC.I-16-190-9,2-cg	MT4-16-cg	NĐC-3C-cg	NĐX-1	2XĐG-1A			12SĐ-22P	12DBCS-A					BSTT		Mạch kép
												NĐX-2												
C50	1530519	585299	Cột đỡ thẳng	XDM	AC-240/32	40		245	PC.I-16-190-9,2-cg	MT4-16-cg	NĐC-3C-cg	NĐX-1	2XĐG-1A			12SĐ-22P	12DBCS-A					BSTT		Mạch kép
												NĐX-2												
C51	1530478	585301	Cột đỡ thẳng	XDM	AC-240/32	40		245	PC.I-16-190-9,2-cg	MT4-16-cg	NĐC-3C-cg	NĐX-1	2XĐG-1A			12SĐ-22P	12DBCS-A					BSTT		Mạch kép
												NĐX-2												
C52	1530438	585304	Cột sắt néo góc vượt đường	XDM	AC-240/32	40	160	245	CT-14m-cg	MCT-14-cg	NĐC-3C-cg	NĐX-1	2XNL-3C	12CN-22	6NLL-4	6SĐ-22P	6DBCS-A				6ON-240	BSTT		Mạch kép
												NĐX-2			6NLL-5									
C53	1530399	585297	Cột néo góc vượt đường	XDM	XLPE-AC240	40	40	245	2PC.I-16-190-13-tc	MT5G-16-tc	NĐC-3C-tc	NĐX-1	2XNL-2D	12CN-22	12NLL-5	6SĐ-22P	6VC30/10	CDG-2				BSTT		Mạch kép
												NĐX-2												
C53A	1530341	585299	Cột đỡ góc	XDM	XLPE-AC240	60		367	PC.I-16-190-9,2-cg	MT4-16-tc	NĐC-3C-tc	NĐX-1	2XĐGL-1A			12SĐ-22P	12VC30/10					BSTT		Mạch kép
												NĐX-2												
C54	1530328	585302	Cột néo góc vượt đường	XDM	XLPE-AC240	20	80	122	2PC.I-16-190-13-cg	MT5G-16-cg	NĐC-3C-cg	NĐX-1	XTG-2B	6CN-22	6NLL-5	5SĐ-22P	5VC30/10	CDG-2				BSTT	6CCTP	Mạch kép
												NĐX-2	XTG-2B	3CN-22	3NLL-5	5SĐ-22P	5VC30/10							Đấu qua mục 1.3
C55	1530330	585351	Cột néo thẳng vượt đường	XDM	XLPE-AC240	50	50	153	2PC.I-16-190-13-cg	MT5G-16-cg	NĐC-3C-cg	NĐX-1	XNL-2D	6CN-22	6NLL-5	3SĐ-22P	3VC30/10	CDG-2				BSTT		Mạch đơn
C56	1530335	585400	Cột sắt néo thẳng	XDM	XLPE-AC240	55	55	168	CT-14m-cg	MCT-14-cg	NĐC-6C-cg	NĐX-1	XNT-3C	6CN-22	3NLL-5	3SĐ-22P	3VC30/10			3CSV	3ON-240	BSTT		Mạch đơn
					XLPE-AC70			6				NĐ-DCS(2)			3NLL-4						6Cos-70			
C57	1530341	585455	Cột đỡ thẳng	XDM	AC-240/32	55		168	PC.I-16-190-9,2-cg	MT4-16-cg	NĐC-3C-cg	NĐX-1	XĐG-1A			6SĐ-22P	6DBCS-A					BSTT		Mạch đơn
C58	1530347	585505	Cột đỡ thẳng	XDM	AC-240/32	50		153	PC.I-16-190-9,2-cg	MT4-16-cg	NĐC-3C-cg	NĐX-1	XĐG-1A			6SĐ-22P	6DBCS-A					BSTT		Mạch đơn
C59	1530352	585555	Cột đỡ thẳng	XDM	AC-240/32	50		153	PC.I-16-190-9,2-cg	MT4-16-cg	NĐC-3C-cg	NĐX-1	XĐG-1A			6SĐ-22P	6DBCS-A					BSTT		Mạch đơn
C60	1530358	585609	Cột néo thẳng	XDM	AC-240/32	55	210	168	2PC.I-16-190-13-cg	MT5G-16-cg	NĐC-3C-cg	NĐX-1	XNG-2D	6CN-22	6NLL-4	3SĐ-22P	3DBCS-A	CDG-2				BSTT		Mạch đơn
C61	1530364	585661	Cột đỡ thẳng	XDM	AC-240/32	55		168	PC.I-16-190-9,2-cg	MT4-16-cg	NĐC-3C-cg	NĐX-1	XĐG-1A			6SĐ-22P	6DBCS-A					BSTT		Mạch đơn
C62	1530370	585711	Cột đỡ thẳng	XDM	AC-240/32	50		153	PC.I-16-190-9,2-cg	MT4-16-cg	NĐC-3C-cg	NĐX-1	XĐG-1A			6SĐ-22P	6DBCS-A					BSTT		Mạch đơn
C63	1530376	585760	Cột đỡ thẳng	XDM	AC-240/32	50		153	PC.I-16-190-9,2-cg	MT4-16-cg	NĐC-3C-cg	NĐX-1	XĐG-1A			6SĐ-22P	6DBCS-A					BSTT		Mạch đơn
C64	1530381	585815	Cột sắt néo góc Đấu rẽ nhánh re vuốt nhỉ (dây nhịp	XDM	AC-240/32	55	210	168	CT-14m-cg	MCT-14-cg	NĐC-3C-cg	NĐX-1	XNT-3C	6CN-22	6NLL-4	3SĐ-22P	3DBCS-A				3CMA-240	BSTT		Mạch đơn
												NĐX-2	XNT-3C	3CN-22	3NLL-1	3SĐ-22P	3DBCS-A							
C65	1530403	585860	Cột đỡ vượt đường	XDM	AC-240/32	55	55	168	PC.I-16-190-9,2-cg	MT4-16-cg	NĐC-3C-cg	NĐX-1	XĐG-1A			6SĐ-22P	6DBCS-A					BSTT		Mạch đơn
C66	1530434	585900	Cột néo thẳng vượt đường	XDM	AC-240/32	50	50	153	2PC.I-16-190-13-tc	MT5G-16-tc	NĐC-3C-tc	NĐX-1	XNG-2D	6CN-22	6NLL-4	3SĐ-22P	3DBCS-A	CDG-2				BSTT		Mạch đơn
C67	1530465	585939	Cột đỡ thẳng	XDM	AC-240/32	50		153	PC.I-12-190-9,0-tc	MT3-12-tc			XĐG-1A			6SĐ-22P	6DBCS-A					BSTT		Mạch đơn
C68			Cột đỡ thẳng	XDM	AC-240/32	50		153	BT-10.5 hiện có	Hiện có			XĐG-1A			6SĐ-22P	6DBCS-A					BSTT		Mạch đơn
			(477NTA_42/25)										CĐC-1D											
C69	1530526	586018	Cột đỡ thẳng	XDM	AC-240/32	50		153	PC.I-12-190-9,0-tc	MT3-12-tc			XĐG-1A			6SĐ-22P	6DBCS-A					BSTT		Mạch đơn
C70	1530556	586058	Cột néo góc	XDM	AC-240/32	50	200	153	2PC.I-12-190-9,0-tc	MT4G-12-tc	NĐC-3C-tc	NĐX-1	XNG-2D	6CN-22	6NLL-4	3SĐ-22P	3DBCS-A	CDG-2				BSTT		Mạch đơn
C71	1530576	586104	Cột đỡ thẳng	XDM	AC-240/32	50		153	PC.I-12-190-9,0-tc	MT3-12-tc			XĐG-1A			6SĐ-22P	6DBCS-A					BSTT		Mạch đơn
C72	1530595	586150	Cột đỡ thẳng	XDM	AC-240/32	50		153	BT-10.5 hiện có	Hiện có			XĐG-1A			6SĐ-22P	6DBCS-A					BSTT		Mạch đơn
			(477NTA_42/23)										CĐC-1D											
C73	1530612	586197	Cột đỡ thẳng	XDM	AC-240/32	50		153	PC.I-12-190-9,0-tc	MT3-12-tc			XĐG-1A			6SĐ-22P	6DBCS-A					BSTT		Mạch đơn
C74	1530628	586244	Cột đỡ thẳng	XDM	AC-240/32	50		153	BT-10.5 hiện có	Hiện có			XĐG-1A			6SĐ-22P	6DBCS-A					BSTT		Mạch đơn
			(477NTA_42/22)										CĐC-1D											
C75	1530646	586291	Cột néo thẳng	XDM	AC-240/32	50	250	153	2PC.I-12-190-9,0-tc	MT4G-12-tc	NĐC-3C-tc	NĐX-1	XNG-2D	6CN-22	6NLL-4	3SĐ-22P	3DBCS-A	CDG-2				BSTT		Mạch đơn
C76	1530665	586337	Cột đỡ thẳng	XDM	AC-240/32	50		153	PC.I-12-190-9,0-tc	MT3-12-tc			XĐG-1A			6SĐ-22P	6DBCS-A					BSTT		Mạch đơn
C77	1530682	586384	Cột đỡ thẳng	XDM	AC-240/32	50		153	PC.I-12-190-9,0-tc	MT3-12-tc			XĐG-1A			6SĐ-22P	6DBCS-A					BSTT		Mạch đơn
C78	1530699	586431	Cột đỡ thẳng	XDM	AC-240/32	50		153	BT-10.5 hiện có	Hiện có			XĐG-1A			6SĐ-22P	6DBCS-A					BSTT		Mạch đơn
			(477NTA_42/20)										CĐC-1D											
C79	1530717	586478	Cột đỡ thẳng	XDM	AC-240/32	50		153	PC.I-12-190-9,0-tc	MT3-12-tc			XĐG-1A			6SĐ-22P	6DBCS-A					BSTT		Mạch đơn
C80	1530735	586525	Cột néo thẳng	XDM	AC-240/32	55	255	168	2PC.I-12-190-9,0-tc	MT4G-12-tc	NĐC-3C-tc	NĐX-1	XNG-2D	6CN-22	6NLL-4	3SĐ-22P	3DBCS-A	CDG-2				BSTT		Mạch đơn

CÔNG TRÌNH: XDM VÀ CẢI TẠO ĐƯỜNG DÂY 22kV CẤP ĐIỆN KHU CÔNG NGHIỆP NHƠN HÒA NĂM 2026
BẢNG 2.1: BẢNG LIỆT KÊ VẬT TƯ THIẾT BỊ PHẦN ĐƯỜNG DÂY TRUNG ÁP 22kV

Số TT cột	Tọa độ VN-2000		Công dụng	HTĐT	Loại dây	Kh. cột (m)	Kh. néo (m)	Chiều dài dây dẫn	Loại cột	Móng cột	Tiếp địa	Chi tiết tiếp địa	Loại xà	CN-22 + CK	Giáp níu/ Khóa néo	Sứ đứng Sứ treo	Giáp buộc sứ/ Dây buộc cổ sứ	Phụ kiện, cổ đề ghép cột	Tiếp địa chờ trung áp	Thiết bị	Đầu cosse, ống nối	Băng tên cột, NR	Cờ chỉ thị pha	Ghi chú
	X	Y																						
C81	1530754	586571	Cột đỡ thẳng	XDM	AC-240/32	55		168	PC.I-12-190-9,0-tc	MT3-12-tc			XĐG-1A			6SĐ-22P	6DBCS-A					BSTT		Mạch đơn
C82	1530773	586618	Cột đỡ thẳng	XDM	AC-240/32	50		153	BT-10,5 hiện có	Hiện có			XĐG-1A			6SĐ-22P	6DBCS-A					BSTT		Mạch đơn
			(477NTA_42/18)										CĐC-1D											
C83	1530790	586665	Cột đỡ thẳng	XDM	AC-240/32	50		153	PC.I-12-190-9,0-tc	MT3-12-tc			XĐG-1A			6SĐ-22P	6DBCS-A					BSTT		Mạch đơn
C84	1530803	586713	Cột néo góc (TBA)	XDM	AC-240/32	55	210	168	2PC.I-14-190-11-tc	MT4G-14-tc	NĐC-3C-tc	NĐX-1	XNG-2D	6CN-22	6NLL-4	3SĐ-22P	3DBCS-A	CĐG-2				BSTT		Mạch đơn
			TBA Gò Ké XBT																		3CMA-240			
C85	1530849	586735	Cột néo góc	XDM	AC-240/32	55	55	168	2PC.I-16-190-13-tc	MT5G-16-tc	NĐC-3C-tc	NĐX-1	2XTG-2B	6CN-22	6NLL-4	10SĐ-22P	10DBCS-A	CĐG-2			3ON-240	BSTT		Bắt đầu mạch kép
			Kết lưới hiện trạng C42/14A-477/NTA									NĐX-2		6CN-22	6NLL-5						6CMA-240			
C86	1530838	586758	Cột néo góc	XDM	XLPE-AC240	30	30	184	2PC.I-16-190-13-tc	MT5G-16-tc	NĐC-3C-tc	NĐX-1	2XNL-2D	12CN-22	12NLL-5	6SĐ-22P	6VC30/10	CĐG-2				BSTT		Mạch kép
												NĐX-2												
C87	1530804	586792	Cột néo góc	XDM	XLPE-AC240	50	50	306	2PC.I-16-190-13-tc	MT5G-16-tc	NĐC-3C-tc	NĐX-1	2XNL-2D	12CN-22	12NLL-5	6SĐ-22P	6VC30/10	CĐG-2				BSTT		Mạch kép
												NĐX-2												
C88	1530785	586803	Cột néo góc	XDM	XLPE-AC240	30	30	184	2PC.I-16-190-13-tc	MT5G-16-tc	NĐC-3C-tc	NĐX-1	2XNL-2D	12CN-22	12NLL-5	6SĐ-22P	6VC30/10	CĐG-2				BSTT		Mạch kép
												NĐX-2												
C89	1530774	586843	Cột néo góc vượt đường	XDM	XLPE-AC240	45	45	275	2PC.I-16-190-13-tc	MT5G-16-tc	NĐC-3C-tc	NĐX-1	2XNL-2D	12CN-22	12NLL-5	6SĐ-22P	6VC30/10	CĐG-2				BSTT		Mạch kép
												NĐX-2												
C90	1530764	586891	Cột néo góc vượt đường	XDM	XLPE-AC240	50	50	306	2PC.I-16-190-13-cg	MT5G-16-cg	NĐC-3C-cg	NĐX-1	2XTG-2B	12CN-22	12NLL-5	10SĐ-22P	10VC30/10	CĐG-2				BSTT		Mạch kép
												NĐX-2												
C91	1530727	586884	Cột đỡ thẳng	XDM	XLPE-AC240	40		245	PC.I-16-190-9,2-cg	MT4-16-cg	NĐC-3C-cg	NĐX-1	2XĐG-1A			12SĐ-22P	12VC30/10					BSTT		Mạch kép
												NĐX-2												
C92	1530690	586878	Cột sắt néo góc vượt sông	XDM	XLPE-AC240	40	80	245	CT-14m-cg	MCT-14-cg	NĐC-3C-cg	NĐX-1	2XTG-3B	12CN-22	12NLL-5	10SĐ-22P	10VC30/10					BSTT	6CCTP	Mạch kép
												NĐX-2												
C93	1530678	586937	Cột sắt néo góc vượt sông	XDM	XLPE-AC240	60	60	367	CT-14m-cg	MCT-14-cg	NĐC-3C-cg	NĐX-1	2XTG-3B	12CN-22	12NLL-5	10SĐ-22P	10VC30/10					BSTT		Mạch kép
												NĐX-2												
C94	1530626	586941	Cột đỡ thẳng	XDM	XLPE-AC240	50		306	PC.I-16-190-9,2-cg	MT4-16-cg	NĐC-3C-cg	NĐX-1	2XĐG-1A			12SĐ-22P	12VC30/10					BSTT		Mạch kép
												NĐX-2												
C95	1530576	586937	Cột đỡ thẳng	XDM	XLPE-AC240	50		306	PC.I-16-190-9,2-cg	MT4-16-cg	NĐC-3C-cg	NĐX-1	2XĐG-1A			12SĐ-22P	12VC30/10					BSTT		Mạch kép
												NĐX-2												
C96	1530526	586935	Cột đỡ thẳng	XDM	XLPE-AC240	50		306	PC.I-16-190-9,2-cg	MT4-16-cg	NĐC-3C-cg	NĐX-1	2XĐG-1A			12SĐ-22P	12VC30/10					BSTT		Mạch kép
												NĐX-2												
C97	1530476	586937	Cột néo góc	XDM	XLPE-AC240	50	200	306	2PC.I-16-190-13-cg	MT5G-16-cg	NĐC-3C-cg	NĐX-1	2XNG-2D	12CN-22	12NLL-5	6SĐ-22P	6VC30/10	CĐG-2			6ON-240	BSTT		Mạch kép
												NĐX-2												
C98	1530436	586967	Cột đỡ thẳng	XDM	AC-240/32	50		306	PC.I-16-190-9,2-cg	MT4-16-cg	NĐC-3C-cg	NĐX-1	2XĐG-1A			12SĐ-22P	12DBCS-A					BSTT		Mạch kép
												NĐX-2												
C99	1530390	586987	Cột đỡ thẳng	XDM	AC-240/32	50		306	PC.I-16-190-9,2-cg	MT4-16-cg	NĐC-3C-cg	NĐX-1	2XĐG-1A			12SĐ-22P	12DBCS-A					BSTT		Mạch kép
												NĐX-2												
C100	1530345	587007	Cột néo góc vượt đường	XDM	AC-240/32	50	150	306	2PC.I-16-190-13-cg	MT5G-16-cg	NĐC-3C-cg	NĐX-1	2XNG-2D	12CN-22	12NLL-5	6SĐ-22P	6DBCS-A	CĐG-2				BSTT		Mạch kép
												NĐX-2												
C101	1530299	587028	Cột đỡ thẳng	XDM	AC-240/32	50		306	PC.I-16-190-9,2-cg	MT4-16-cg	NĐC-3C-cg	NĐX-1	2XĐG-1A			12SĐ-22P	12DBCS-A					BSTT		Mạch kép
												NĐX-2												
C102	1530253	587048	Cột đỡ thẳng	XDM	AC-240/32	50		306	PC.I-16-190-9,2-cg	MT4-16-cg	NĐC-3C-cg	NĐX-1	2XĐG-1A			12SĐ-22P	12DBCS-A					BSTT		Mạch kép
												NĐX-2												
C103	1530217	587063	Cột néo góc vượt đường	XDM	AC-240/32	45	145	275	2PC.I-18-190-13-cg	MT5G-18-cg	NĐC-3C-cg	NĐX-1	2XNG-2D	12CN-22	12NLL-5	6SĐ-22P	6DBCS-A	CĐG-2				BSTT		Mạch kép
												NĐX-2												
478/NTA_C83-1/90	1530180	587084	Cột sắt đấu nối vượt đường	XDM	AC-240/32	50	50	306	CS-14 hiện có	Hiện có	Hiện có	NĐX-1	2XTG-3B	12CN-22	12NLL-5	10SĐ-22P	10DBCS-A				6CMA-240		6CCTP	Mạch kép
												NĐX-2												
477NTA_C42/27	1530366	585816	Cột néo đấu trả lưới hiện trạng	XDM					2PC.I-14-190-11-tc	MT4G-14-tc	NĐC-3C-tc	NĐX-1	XNG-2D	3CN-22	3NLL-1	3SĐ-22P	3DBCS-A	CĐG-2				BSTT		Mạch kép
												NĐX-2	XNG-2N	3CN-22	3NLL-1									
1.2			**XDM đường dây 22kV XT478/NTA**			615	615	1.882																
478/NTA_C83-1/95	1530312	587273	Cột sắt đấu nối hiện có	XDM	AC-240/32			0	CS-12 hiện có	Hiện có	Hiện có		Hiện có	3CN-22	3NLL-5	3SĐ-22P	3DBCS-A				6KRT-24-18		6CCTP	
478/NTA_C83-1/96	1530350	587327	Cột đỡ thẳng	XDM	AC-240/32	65		199	PC.I-16-190-9,2-cg	MT4-16-cg	NĐC-3C-cg	NĐX-1	XĐG-1A			6SĐ-22P	6DBCS-A					BSTT		
478/NTA_C83-1/97	1530385	587377	Cột đỡ thẳng	XDM	AC-240/32	60		184	PC.I-16-190-9,2-cg	MT4-16-cg	NĐC-3C-cg	NĐX-1	XĐG-1A			6SĐ-22P	6DBCS-A					BSTT		
478/NTA_C83-1/98	1530419	587426	Cột néo thẳng	XDM	AC-240/32	60	185	184	2PC.I-16-190-13-cg	MT5G-16-cg	NĐC-3C-cg	NĐX-1	XNG-2D	6CN-22	6NLL-5	3SĐ-22P	3DBCS-A	CĐG-2				BSTT		
478/NTA_C83-1/99	1530452	587473	Cột đỡ thẳng	XDM	AC-240/32	60		184	PC.I-16-190-9,2-cg	MT4-16-cg	NĐC-3C-cg	NĐX-1	XĐG-1A			6SĐ-22P	6DBCS-A					BSTT		
478/NTA_C83-1/100	1530488	587525	Cột đỡ thẳng	XDM	AC-240/32	60		184	PC.I-16-190-9,2-cg	MT4-16-cg	NĐC-3C-cg	NĐX-1	XĐG-1A			6SĐ-22P	6DBCS-A					BSTT		
478/NTA_C83-1/101	1530520	587571	Cột đỡ thẳng	XDM	AC-240/32	60		184	PC.I-16-190-9,2-cg	MT4-16-cg	NĐC-3C-cg	NĐX-1	XĐG-1A			6SĐ-22P	6DBCS-A					BSTT		
478/NTA_C83-1/102	1530554	587621	Cột néo thẳng	XDM	AC-240/32	60	240	184	2PC.I-16-190-13-cg	MT5G-16-cg	NĐC-3C-cg	NĐX-1	XNG-2D	6CN-22	6NLL-5	3SĐ-22P	3DBCS-A	CĐG-2				BSTT		
478/NTA_C83-1/103	1530588	587670	Cột đỡ thẳng	XDM	AC-240/32	60		184	PC.I-16-190-9,2-cg	MT4-16-cg	NĐC-3C-cg	NĐX-1	XĐG-1A			6SĐ-22P	6DBCS-A					BSTT		
478/NTA_C83-1/104	1530621	587724	Cột néo thẳng	XDM	AC-240/32	65	125	199	2PC.I-16-190-13-cg	MT5G-16-cg	NĐC-3C-cg	NĐX-1	XNG-2D	6CN-22	6NLL-5	3SĐ-22P	3DBCS-A	CĐG-2				BSTT		
478/NTA_C83-1/45/5/1	1530655	587775	Cột néo thẳng đấu nối hiện có	XDM	AC-240/32	65	65	199	2BTLT-14 hiện có	Hiện có	Hiện có	NĐX-2	XNG-2D	3CN-22	3NLL-5	3SĐ-22P	3DBCS-A				6KRT-24-18			
1.3			**Cải tạo đường dây 22kV XT477/NTA**			635	1.015	1.943																
C54	1530328	585302	Cột néo góc vượt đường	CT	XLPE-AC240				Đã tính	Đã tính	Đã tính		Đã tính	3CN-22	3NLL-5	Đã tính	Đã tính					Đã kê		Không nối dây, mục 1.1
477/NTA_C42/34/9	1530311	585279	Cột sắt néo góc hiện có	CT	XLPE-AC240	30	30	92	CS-12 hiện có	Hiện có	Hiện có	NĐX-1	XNT-3B	6CN-22	6NLL-5	3SĐ-22P	3VC30/10					BSTT		
477/NTA_C42/34/10	1530319	585243	Cột néo góc vượt đường	CT	XLPE-AC240	40	40	122	2PC.I-14-190-11-cg	MT4G-14-cg	NĐC-3C-cg	NĐX-1	XNG-2D	6CN-22	6NLL-5	3SĐ-22P	3VC30/10	CĐG-2				BSTT	6CCTP	
477/NTA_C42/34/11	1530312	585190	Cột đỡ thẳng	CT	XLPE-AC240	55		168	PC.I-14-190-8,5-cg	MT4-14-cg	NĐC-3C-cg	NĐX-1	XĐG-1A			6SĐ-22P	6VC30/10					BSTT		
477/NTA_C42/34/12	1530308	585139	Cột đỡ thẳng	CT	XLPE-AC240	50		153	PC.I-14-190-8,5-cg	MT4-14-cg	NĐC-3C-cg	NĐX-1	XĐG-1A			6SĐ-22P	6VC30/10					BSTT		
477/NTA_C42/34/13	1530302	585088	Cột đỡ thẳng	CT	XLPE-AC240	50		153	PC.I-14-190-8,5-cg	MT4-14-cg	NĐC-3C-cg	NĐX-1	XĐG-1A			6SĐ-22P	6VC30/10					BSTT		
477/NTA_C42/34/14	1530297	585039	Cột đỡ thẳng	CT	XLPE-AC240	50		153	PC.I-14-190-8,5-cg	MT4-14-cg	NĐC-3C-cg	NĐX-1	XĐG-1A			6SĐ-22P	6VC30/10					BSTT		
477/NTA_C42/34/15	1530292	584989	Cột néo thẳng	CT	XLPE-AC240	50	635	153	2PC.I-14-190-11-cg	MT4G-14-cg	NĐC-3C-cg	NĐX-1	XNGL-2D	6CN-22	6NLL-5	3SĐ-22P	3VC30/10	CĐG-2				BSTT		
477/NTA_C42/34/16	1530285	584934	Cột đỡ thẳng	CT	XLPE-AC240	55		168	PC.I-14-190-8,5-cg	MT4-14-cg	NĐC-3C-cg	NĐX-1	XĐG-1A			6SĐ-22P	6VC30/10					BSTT		
477/NTA_C42/34/17	1530279	584884	Cột đỡ thẳng	CT	XLPE-AC240	50		153	PC.I-14-190-8,5-cg	MT4-14-cg	NĐC-3C-cg	NĐX-1	XĐG-1A			6SĐ-22P	6VC30/10					BSTT		
477/NTA_C42/34/18	1530274	584839	Cột đỡ thẳng	CT	XLPE-AC240	50		153	PC.I-14-190-8,5-cg	MT4-14-cg	NĐC-3C-cg	NĐX-1	XĐG-1A			6SĐ-22P	6VC30/10					BSTT		
477/NTA_C42/34/19	1530268	584787	Cột đỡ thẳng	CT	XLPE-AC240	50		153	PC.I-14-190-8,5-cg	MT4-14-cg	NĐC-3C-cg	NĐX-1	XĐG-1A			6SĐ-22P	6VC30/10					BSTT		
477/NTA_C42/34/20	1530262	584736	Cột néo thẳng	CT	XLPE-AC240	55	260	168	2PC.I-14-190-11-cg	MT4G-14-cg	NĐC-3C-cg	NĐX-1	XNGL-2D	6CN-22	6NLL-5	3SĐ-22P	3VC30/10	CĐG-2				BSTT		
477/NTA_C42/34/21	1530256	584686	TBA Vườn Mít 2	CT	XLPE-AC240	50	50	153	2PC.I-14-190-11-cg	MT4G-14-cg	Hiện có	NĐX-1	XNGL-2D	3CN-22	3NLL-5	3SĐ-22P	3VC30/10	CĐG-2			3KRT-24-18	BSTT		Đấu qua mục 1.4
1.4			**XDM đường dây 22kV liên kết đường dây XDM và XT 479/NTA**			1.590	1.590	4.871																
477/NTA_C42/34/21	1530256	584686	TBA Vườn Mít 2	XDM	XLPE-AC240				Đã kê	Đã kê	Đã kê		XNGL-2D	3CN-22	3NLL-5	Đã kê	Đã kê	Đã kê						Đấu từ mục 1.3
477/NTA_C42/34/22	1530262	584636	Cột néo góc vượt đường	XDM	XLPE-AC240	50	50	153	2PC.I-14-190-11-cg	MT4G-14-cg	NĐC-6C-cg	NĐX-1	XNG-2D	6CN-22	6NLL-5	3SĐ-22P	3VC30/10	CĐG-2		3CSV	3ON-240	BSTT		
					XLPE-AC70			6				NĐ-DCS(2)									6Cos-70			
																					3CMA-240			
477/NTA_C42/34/23	1530257	584586		XDM	AC-240/32	50		153	PC.I-14-190-8,5-cg	MT4-14-cg	NĐC-3C-cg	NĐX-1	XĐG-1A			6SĐ-22P	6DBCS-A					BSTT		
477/NTA_C42/34/24	1530250	584536		XDM	AC-240/32	50		153	PC.I-14-190-8,5-cg	MT4-14-cg	NĐC-3C-cg	NĐX-1	XĐG-1A			6SĐ-22P	6DBCS-A					BSTT		
477/NTA_C42/34/25	1530245	584487		XDM	AC-240/32	50		153	PC.I-14-190-8,5-cg	MT4-14-cg	NĐC-3C-cg	NĐX-1	XĐG-1A			6SĐ-22P	6DBCS-A					BSTT		

CÔNG TRÌNH: XDM VÀ CẢI TẠO ĐƯỜNG DÂY 22kV CẤP ĐIỆN KHU CÔNG NGHIỆP NHƠN HÒA NĂM 2026
BẢNG 2.1: BẢNG LIỆT KÊ VẬT TƯ THIẾT BỊ PHẦN ĐƯỜNG DÂY TRUNG ÁP 22kV

Số TT cột	Tọa độ VN-2000		Công dụng	HTĐT	Loại dây	Kh. cột (m)	Kh. néo (m)	Chiều dài dây dẫn	Loại cột	Móng cột	Tiếp địa	Chi tiết tiếp địa	Loại xà	CN-22 + CK	Giáp níu/ Khóa néo	Sứ đứng Sứ treo	Giáp buộc sứ/ Dây buộc cổ sứ	Phụ kiện, cổ dề ghép cột	Tiếp địa chờ trung áp	Thiết bị	Đầu cosse, ống nối	Bảng tên cột, NR	Cờ chỉ thị pha	Ghi chú
	X	Y																						
477/NTA_C42/34/26	1530239	584437		XDM	AC-240/32	50		153	PC.I-14-190-8,5-cg	MT4-14-cg	NĐC-3C-cg	NĐX-1	XĐG-1A			6SĐ-22P	6DBCS-A					BSTT		
477/NTA_C42/34/27	1530234	584387	Cột néo thẳng	XDM	AC-240/32	50	250	153	2PC.I-14-190-11-cg	MT4G-14-cg	NĐC-3C-cg	NĐX-1	XNG-2D	6CN-22	6NLL-5	3SĐ-22P	3DBCS-A	CDG-2				BSTT		
477/NTA_C42/34/28	1530228	584338		XDM	AC-240/32	50		153	PC.I-14-190-8,5-cg	MT4-14-cg	NĐC-3C-cg	NĐX-1	XĐG-1A			6SĐ-22P	6DBCS-A					BSTT		
477/NTA_C42/34/29	1530222	584288		XDM	AC-240/32	50		153	PC.I-14-190-8,5-cg	MT4-14-cg	NĐC-3C-cg	NĐX-1	XĐG-1A			6SĐ-22P	6DBCS-A					BSTT		
477/NTA_C42/34/30	1530216	584238		XDM	AC-240/32	50		153	PC.I-14-190-8,5-cg	MT4-14-cg	NĐC-3C-cg	NĐX-1	XĐG-1A			6SĐ-22P	6DBCS-A					BSTT		
477/NTA_C42/34/31	1530210	584189		XDM	AC-240/32	50		153	PC.I-14-190-8,5-cg	MT4-14-cg	NĐC-3C-cg	NĐX-1	XĐG-1A			6SĐ-22P	6DBCS-A					BSTT		
477/NTA_C42/34/32	1530204	584139	Cột néo thẳng	XDM	AC-240/32	55	255	168	2PC.I-14-190-11-cg	MT4G-14-cg	NĐC-3C-cg	NĐX-1	XNG-2D	6CN-22	6NLL-5	3SĐ-22P	3DBCS-A	CDG-2				BSTT		
477/NTA_C42/34/33	1530199	584089		XDM	AC-240/32	50		153	PC.I-14-190-8,5-cg	MT4-14-cg	NĐC-3C-cg	NĐX-1	XĐG-1A			6SĐ-22P	6DBCS-A					BSTT		
477/NTA_C42/34/34	1530194	584040		XDM	AC-240/32	50		153	PC.I-14-190-8,5-cg	MT4-14-cg	NĐC-3C-cg	NĐX-1	XĐG-1A			6SĐ-22P	6DBCS-A					BSTT		
477/NTA_C42/34/35	1530188	583990		XDM	AC-240/32	50		153	PC.I-14-190-8,5-cg	MT4-14-cg	NĐC-3C-cg	NĐX-1	XĐG-1A			6SĐ-22P	6DBCS-A					BSTT		
477/NTA_C42/34/36	1530182	583940		XDM	AC-240/32	50		153	PC.I-14-190-8,5-cg	MT4-14-cg	NĐC-3C-cg	NĐX-1	XĐG-1A			6SĐ-22P	6DBCS-A					BSTT		
477/NTA_C42/34/37	1530176	583891	Cột néo góc vượt đường	XDM	AC-240/32	55	255	168	2PC.I-14-190-11-cg	MT4G-14-cg	NĐC-3C-cg	NĐX-1	XNG-2D	6CN-22	6NLL-5	3SĐ-22P	3DBCS-A	CDG-2			3ON-240	BSTT		
477/NTA_C42/34/38	1530159	583844	Cột néo góc giao chéo 220kV	XDM	XLPE-AC240	50	50	153	2PC.I-14-190-11-cg	MT4G-14-cg	NĐC-3C-cg	NĐX-1	2XNGL-2D	6CN-22	6NLL-5	3SĐ-22P	3VC30/10	CDG-2				BSTT		Hạ tầng xã
												NĐX-2	X-SĐ-2D			3SĐ-22P	3VC30/10							
477/NTA_C42/34/39	1530152	583789	Cột néo góc giao chéo 220kV	XDM	XLPE-AC240	55	55	168	2PC.I-14-190-11-cg	MT4G-14-cg	NĐC-3C-cg	NĐX-1	2XNGL-2D	6CN-22	6NLL-5	3SĐ-22P	3VC30/10	CDG-2				BSTT		Hạ tầng xã
												NĐX-2	X-SĐ-2D			3SĐ-22P	3VC30/10		6TĐC-240					
477/NTA_C42/34/40	1530160	583751	Cột néo góc vượt đường	XDM	XLPE-AC240	40	40	122	2PC.I-14-190-11-cg	MT4G-14-cg	NĐC-3C-cg	NĐX-1	XNG-2D	6CN-22	6NLL-5	3SĐ-22P	3VC30/10	CDG-2				BSTT		
477/NTA_C42/34/41	1530155	583704		XDM	XLPE-AC240	50		153	PC.I-14-190-8,5-cg	MT4-14-cg	NĐC-3C-cg	NĐX-1	XĐG-1A			6SĐ-22P	6VC30/10					BSTT		
477/NTA_C42/34/42	1530149	583654		XDM	XLPE-AC240	50		153	PC.I-14-190-8,5-cg	MT4-14-cg	NĐC-3C-cg	NĐX-1	XĐG-1A			6SĐ-22P	6VC30/10					BSTT		
477/NTA_C42/34/43	1530143	583604		XDM	XLPE-AC240	50		153	PC.I-14-190-8,5-cg	MT4-14-cg	NĐC-3C-cg	NĐX-1	XĐG-1A			6SĐ-22P	6VC30/10					BSTT		
477/NTA_C42/34/44	1530143	583562	Cột néo góc vượt đường	XDM	XLPE-AC240	45	195	138	2PC.I-18-190-13-tc	MT5G-18-tc	NĐC-3C-tc	NĐX-1	XNG-2D	6CN-22	6NLL-5	3SĐ-22P	3VC30/10	CDG-2				BSTT		
477/NTA_C42/34/45	1530136	583522	Cột néo góc vượt đường	XDM	XLPE-AC240	50	50	153	2PC.I-18-190-13-tc	MT5G-18-tc	NĐC-3C-tc	NĐX-1	XNG-2D	6CN-22	6NLL-5	3SĐ-22P	3VC30/10	CDG-2				BSTT		
477/NTA_C42/34/46	1530130	583470		XDM	XLPE-AC240	55		168	PC.I-14-190-8,5-cg	MT4-14-cg	NĐC-3C-cg	NĐX-1	XĐG-1A			6SĐ-22P	6VC30/10					BSTT		
477/NTA_C42/34/47	1530125	583420		XDM	XLPE-AC240	50		153	PC.I-14-190-8,5-cg	MT4-14-cg	NĐC-3C-cg	NĐX-1	XĐG-1A			6SĐ-22P	6VC30/10					BSTT		
477/NTA_C42/34/48	1530119	583371		XDM	XLPE-AC240	50		153	PC.I-14-190-8,5-cg	MT4-14-cg	NĐC-3C-cg	NĐX-1	XĐG-1A			6SĐ-22P	6VC30/10					BSTT		
477/NTA_C42/34/49	1530109	583322	Cột néo góc	XDM	XLPE-AC240	50	205	153	2PC.I-14-190-11-cg	MT4G-14-cg	NĐC-3C-cg	NĐX-1	XNG-2D	6CN-22	6NLL-5	3SĐ-22P	3VC30/10	CDG-2	6TĐC-240			BSTT		
477/NTA_C42/34/50	1530090	583274		XDM	XLPE-AC240	50		153	PC.I-14-190-8,5-cg	MT4-14-cg	NĐC-3C-cg	NĐX-1	XĐG-1A			6SĐ-22P	6VC30/10					BSTT		
477/NTA_C42/34/51	1530071	583228		XDM	XLPE-AC240	50		153	PC.I-14-190-8,5-cg	MT4-14-cg	NĐC-3C-cg	NĐX-1	XĐG-1A			6SĐ-22P	6VC30/10					BSTT		
477/NTA_C42/34/52	1530053	583181	Cột néo góc	XDM	XLPE-AC240	55	155	168	2PC.I-14-190-11-cg	MT4G-14-cg	NĐC-3C-cg	NĐX-1	XNG-2D	3CN-22	3NLL-5	3SĐ-22P	3VC30/10	CDG-2				BSTT		
													XNG-2N	3CN-22	3NLL-5									
479/NTA_C31	1530066	583166	Cột néo đấu nối hiện trạng	XDM	XLPE-AC240	30	30	92	2BTLT-14 hiện có	Hiện có	Hiện có		XNG-2N	3CN-22	3NLL-5	3SĐ-22P	3VC30/10				6KRT-24-24			

CÔNG TRÌNH: XDM VÀ CẢI TẠO ĐƯỜNG DÂY 22kV CẤP ĐIỆN KHU CÔNG NGHIỆP NHƠN HÒA NĂM 2026
BẢNG 2.2: BẢNG LIỆT KÊ VẬT TƯ THIẾT BỊ THU HỒI PHẦN ĐƯỜNG DÂY TRUNG ÁP 22kV VÀ 0,4kV

Số TT cột	Công dụng	Loại dây	Kh. Cột (m)	Chiều dài dây dẫn	Loại cột	Loại xà	TH-CN-T thủy tinh	TH-CN-P polymer	Sứ đứng pinpost	Thiết bị
XDM đường dây 22kV mạch kép, mạch đơn										
477NTA_C42/15		TH.AC70			2TH.BT-10,5	TH.XNG-2D	6TH.CN-P		3TH.SĐ	
477NTA_C42/16	TBA Gò Ké	TH.AC70	40	120	2TH.BT-10,5	TH.XNGL-2D	3TH.CN-P		12TH.SĐ	
477NTA_C42/17		TH.AC70	30	90	TH.BT-10,5	TH.XRN-1C	3TH.CN-T		3TH.SĐ	
477NTA_C42/18		TH.AC70	70	210		TH.XĐT-1A			3TH.SĐ	
477NTA_C42/19		TH.AC70	90	270	TH.BT-10,5	TH.XĐT-1A			3TH.SĐ	
477NTA_C42/20		TH.AC70	90	270		TH.XĐT-1A			3TH.SĐ	
477NTA_C42/21		TH.AC70	100	300	TH.BT-10,5	TH.XĐT-1A			3TH.SĐ	
477NTA_C42/22		TH.AC70	98	294		TH.XĐT-1A			3TH.SĐ	
477NTA_C42/23		TH.AC70	97	291		TH.XĐT-1A			3TH.SĐ	
477NTA_C42/24		TH.AC70	102	306	TH.BT-10,5	TH.XRN-1C	6TH.CN-T		3TH.SĐ	
477NTA_C42/25		TH.AC70	98	294		TH.XĐT-1A			3TH.SĐ	
477NTA_C42/26		TH.AC70	104	312	TH.BT-10,5	TH.XĐT-1A			3TH.SĐ	
477NTA_C42/27		TH.AC70	100	300	TH.BT-10,5	TH.XĐT-1A			3TH.SĐ	
XDM đường dây 22kV XT478/NTA										
477NTA_C42/34/10		TH.AC70			TH.BT-10,5	TH.XĐT-1A			3TH.SĐ	
						TH.CĐC-1C				
						TH.PA-1C				
477NTA_C42/34/11		TH.AC70	60	180	TH.BT-10,5	TH.XĐG-1A			6TH.SĐ	
						TH.CĐC-1C				
						TH.PA-1C				
477NTA_C42/34/12		TH.AC70	20	60	2TH.BT-10,5	TH.XNG-2D	6TH.CN-P		3TH.SĐ	
477NTA_C42/34/13		TH.AC70	30	90	TH.BT-10,5	TH.XĐT-1A			3TH.SĐ	
						TH.CĐC-1C				
						TH.PA-1C				
477NTA_C42/34/14		TH.AC70	51	153	TH.BT-10,5	TH.XĐT-1A			3TH.SĐ	
					TH.BT-8	TH.PA-1				
477NTA_C42/34/15		TH.AC70	40	120	TH.BT-10,5	TH.XĐT-1A			3TH.SĐ	
						TH.CĐC-1C				
						TH.PA-1C				
477NTA_C42/34/16		TH.AC70	58	174	TH.BT-10,5	TH.XĐT-1A			3TH.SĐ	
						TH.PA-1C				
					TH.BT-8	TH.PA-1				
477NTA_C42/34/17		TH.AC70	56	168	TH.BT-10,5	TH.XĐT-1A			3TH.SĐ	
						TH.CĐC-1C				
						TH.PA-1C				
477NTA_C42/34/18		TH.AC70	50	150	TH.BT-10,5	TH.XĐT-1A			3TH.SĐ	
						TH.PA-1C				
477NTA_C42/34/19		TH.AC70	40	120	TH.BT-10,5	TH.XĐT-1A			3TH.SĐ	
						TH.CĐC-1C				
						TH.PA-1C				
477NTA_C42/34/20		TH.AC70	56	168	TH.BT-10,5	TH.XĐT-1A			3TH.SĐ	
						TH.PA-1C				
477NTA_C42/34/21		TH.AC70	47	141	2TH.BT-10,5	TH.XNG-2D	6TH.CN-P		1TH.SĐ	
						TH.PA-2D				
477NTA_C42/34/22	TBA Vườn Mít 2	TH.AC70	54	162	2TH.BT-10,5	TH.XNG-2D	6TH.CN-P		2TH.SĐ	
Cải tạo đường dây 22kV XT477/NTA										
XDM đường dây 22kV liên kết đường dây XDM và XT 479/NTA										

CÔNG TRÌNH: XDM VÀ CẢI TẠO ĐƯỜNG DÂY 22kV CẤP ĐIỆN KHU CÔNG NGHIỆP NHƠN HÒA NĂM 2026
BẢNG 2.3: BẢNG TỔNG KÊ VẬT TƯ THIẾT BỊ PHẦN ĐƯỜNG DÂY TRUNG ÁP 22kV

TT	Tên vật liệu - Thiết bị	Mã hiệu - Quy cách	Đơn vị	XDM đường dây 22kV mạch kép, mạch đơn	XDM đường dây 22kV XT478/NTA	Cải tạo đường dây 22kV XT477/NTA	XDM đường dây 22kV liên kết đường dây XDM và XT 479/NTA	DZ 22 CẢI TẠO	DZ 22 XÂY DỰNG MỚI	TỔNG CÔNG TRÌNH	Ghi chú
A	**ĐƯỜNG DÂY 22KV XÂY DỰNG MỚI**										
	I. Các loại cột										
1	Cột BTLT PC.I-12-190-9,0 TCVN 5847:2016, thi công bằng thủ công	PC.I-12-190-9,0-tc	Cột	15	-	-	-	-	15	15	
2	Cột BTLT PC.I-14-190-8,5 TCVN 5847:2016, thi công bằng thủ công	PC.I-14-190-8,5-tc	Cột	6	-	-	-	-	6	6	
3	Cột BTLT PC.I-14-190-8,5 TCVN 5847:2016, thi công bằng thủ công kết hợp cơ giới	PC.I-14-190-8,5-cg	Cột	-	-	8	20	8	20	28	
4	Cột BTLT PC.I-14-190-11 TCVN 5847:2016, thi công bằng thủ công	PC.I-14-190-11-tc	Cột	16	-	-	-	-	16	16	
5	Cột BTLT PC.I-14-190-11 TCVN 5847:2016, thi công bằng thủ công kết hợp cơ giới	PC.I-14-190-11-cg	Cột	-	-	8	18	8	18	26	
6	Cột BTLT PC.I-16-190-9,2 TCVN 5847:2016, thi công bằng thủ công	PC.I-16-190-9,2-tc	Cột	3	-	-	-	-	3	3	
7	Cột BTLT PC.I-16-190-9,2 TCVN 5847:2016, thi công bằng thủ công kết hợp cơ giới	PC.I-16-190-9,2-cg	Cột	36	6	-	-	-	42	42	
8	Cột BTLT PC.I-16-190-13 TCVN 5847:2016, thi công bằng thủ công	PC.I-16-190-13-tc	Cột	16	-	-	-	-	16	16	
9	Cột BTLT PC.I-16-190-13 TCVN 5847:2016, thi công bằng thủ công kết hợp cơ giới	PC.I-16-190-13-cg	Cột	32	6	-	-	-	38	38	
10	Cột BTLT PC.I-18-190-13 TCVN 5847:2016, thi công bằng thủ công	PC.I-18-190-13-tc	Cột	-	-	-	4	-	4	4	
11	Cột BTLT PC.I-18-190-13 TCVN 5847:2016, thi công bằng thủ công kết hợp cơ giới	PC.I-18-190-13-cg	Cột	2	-	-	-	-	2	2	
12	Cột thép CT-14m, thi công bằng thủ công	CT-14m-tc	Cột	1	-	-	-	-	1	1	
13	Cột thép CT-14m, thi công bằng thủ công kết hợp cơ giới	CT-14m-cg	Cột	9	-	-	-	-	9	9	
	II. Các loại móng cột, móng néo										
14	Móng cột MT3-12, thi công bằng thủ công	MT3-12-tc	Móng	9	-	-	-	-	9	9	
15	Móng cột MT4-14, thi công bằng thủ công	MT4-14-tc	Móng	6	-	-	-	-	6	6	
16	Móng cột MT4-14, thi công bằng thủ công kết hợp cơ giới	MT4-14-cg	Móng	-	-	8	20	8	20	28	
17	Móng cột MT4-16, thi công bằng thủ công	MT4-16-tc	Móng	4	-	-	-	-	4	4	
18	Móng cột MT4-16, thi công bằng thủ công kết hợp cơ giới	MT4-16-cg	Móng	35	6	-	-	-	41	41	
19	Móng cột MT4G-12-cg, thi công bằng thủ công	MT4G-12-tc	Móng	3	-	-	-	-	3	3	
20	Móng cột MT4G-14-cg, thi công bằng thủ công	MT4G-14-tc	Móng	8	-	-	-	-	8	8	
21	Móng cột MT4G-14-cg, thi công bằng thủ công kết hợp cơ giới	MT4G-14-cg	Móng	-	-	4	9	4	9	13	
22	Móng cột MT5G-16-cg, thi công bằng thủ công	MT5G-16-tc	Móng	8	-	-	-	-	8	8	
23	Móng cột MT4G-16-cg, thi công bằng thủ công kết hợp cơ giới	MT5G-16-cg	Móng	16	3	-	-	-	19	19	
24	Móng cột MT5G-18-tc, thi công bằng thủ công	MT5G-18-tc	Móng	-	-	-	2	-	2	2	
25	Móng cột MT5G-18-cg, thi công bằng thủ công kết hợp cơ giới	MT5G-18-cg	Móng	1	-	-	-	-	1	1	
26	Móng cột thép MCT-14-tc, thi công bằng thủ công	MCT-14-tc	Móng	1	-	-	-	-	1	1	
27	Móng cột thép MCT-14-cg, thi công bằng thủ công kết hợp cơ giới	MCT-14-cg	Móng	9	-	-	-	-	9	9	
28	Tiếp địa đường dây NĐC-3C thi công bằng thủ công	NĐC-3C-tc	Bộ	25	-	-	2	-	27	27	
29	Tiếp địa đường dây NĐC-3C thi công bằng thủ công kết hợp cơ giới	NĐC-3C-cg	Bộ	60	9	11	28	11	97	108	
30	Tiếp địa đường dây NĐC-6C thi công bằng thủ công	NĐC-6C-tc	Bộ	5	-	-	-	-	5	5	
31	Tiếp địa đường dây NĐC-6C thi công bằng thủ công kết hợp cơ giới	NĐC-6C-cg	Bộ	1	-	-	1	-	2	2	
32	Mương cáp ngầm 22kV (RxH=705x900)	MCN	Mét	50				-	50	50	
	III. Dây dẫn và phụ kiện các loại										
	a. Dây dẫn										
33	Cáp ngầm 24kV bọc XLPE/PVC/DATA M 1x240	CN-M-1x240	Mét	435	-	-	-	-	435	435	
34	Cáp nhôm trần lõi thép ACSR 240/32 mm2	AC-240/32	Mét	16.570	1.882	-	2.326	-	20.777	20.777	
35	Dây nhôm lõi thép bọc XLPE/AC-12,7/22(24kV)-70/11 (cách điện bán phần)	XLPE-AC70	Mét	36	-	-	6	-	42	42	Dùng dây thu hồi (lắp CSV)
36	Dây nhôm lõi thép bọc XLPE/AC-12,7/22(24kV)-240/32 (cách điện bán phần)	XLPE-AC240	Mét	9.012	-	1.943	2.540	1.943	11.552	13.495	
37	Cáp vặn xoắn 22kV HV ABC(3x240)+TK70	HV-ABC240	Mét	240	-	-	-	-	240	240	
38	Dây nhôm buộc cổ sứ (AC-70) vật tư tồn kho	DBCS-A	Mét	325	30	-	47	-	402	402	
39	Dây đồng cứng bọc 1 ruột 0,6/1kv VC 30/10	VC30/10	Mét	1.068	-	221	284	221	1.351	1.572	
	b. Phụ kiện các loại										
40	Sứ đứng pinpost kèm ty 24kV (chiều dài dòng rò: 31mm/kV)	SĐ-22P	Cái	862	51	63	162	63	1.075	1.138	
41	Chuỗi cách điện treo bằng thủy tinh 70kN (loại 3 bát/chuỗi) kèm phụ kiện	CN-22	Chuỗi	474	24	30	72	30	570	600	
42	Khoá néo dây hợp kim nhôm 16-70 mm2 nhôm trần	NLL-1	Cái	9	-	-	-	-	9	9	
43	Khoá néo dây hợp kim nhôm 120-150 mm2 dây bọc lõi thép, nhôm trần 150-240 mm2	NLL-4	Cái	219	-	-	-	-	219	219	
44	Khoá néo dây hợp kim nhôm 185-240 mm2 dây bọc lõi thép	NLL-5	Cái	246	24	30	72	30	342	372	
45	Kẹp răng trung thế 95-240/95-185mm2	KRT-24-18	Cái	-	12	3	-	3	12	15	
46	Kẹp răng trung thế 95-240/95-240 mm2	KRT-24-24	Cái	-	-	-	6	-	6	6	
47	Kẹp cáp 3 bulong nhôm 240mm2	CMA-240	Cái	18	-	-	3	-	21	21	
48	Kẹp cáp thép TK 3 bulong (50-95)	KCT-3	Cái	24	-	-	-	-	24	24	
49	Ống nối dây ACSR 240 mm2	ON-240	Cái	36	-	-	6	-	42	42	
50	Đầu cáp ngầm ngoài trời 24kV- (1x240)mm2	DOD-1.240	Bộ	30	-	-	-	-	30	30	
51	Đầu cáp ngầm trong nhà 24kV- (1x240)mm2	DID-1.240	Bộ	6	-	-	-	-	6	6	
52	Đầu cốt ép đồng mạ thiếc 1 lỗ M 70 mm2	Cos-70	Cái	66	-	-	6	-	72	72	
53	Đầu cốt ép đồng mạ thiếc 2 lỗ M 240 mm2	Cos-2.240	Cái	30	-	-	-	-	30	30	
54	Cụm đầu rẽ cho dây nhôm bọc lõi thép 240mm2	TĐC-240	Bộ	12	-	-	12	-	24	24	
55	Móc treo chữ U	MocU	Cái	8	-	-	-	-	8	8	
56	Đệm lót dây néo (yếm cáp)	YC	Cái	8	-	-	-	-	8	8	
57	Ống nhựa xoắn luồn cáp phi 105/80	HDPE-80	Mét	405				-	405	405	
58	Mốc "Báo hiệu cáp ngầm" Sứ		Cái	10				-	10	10	
59	Thẻ báo thứ tự pha	CCTP	Cái	42	6	6	-	6	48	54	
60	Bảng tên nhánh rẽ, thiết bị	BNR	Cái	2	-	-	-	-	2	2	
61	Biển số thứ tự cột	BSTT	Cái	105	9	13	31	13	145	158	
	b. Phụ kiện lắp ráp + cấu kiện gia công										
62	Xà đỡ góc XĐG-1A	XĐG-1A	Bộ	95	6	8	20	8	121	129	
63	Xà đỡ góc lệch XĐGL-1A	XĐGL-1A	Bộ	2	-	-	-	-	2	2	
64	Xà néo góc trụ ghép ngang XNG-2N	XNG-2N	Bộ	1	-	-	2	-	3	3	
65	Xà néo góc trụ ghép dọc XNG-2D	XNG-2D	Bộ	29	4	1	9	1	42	43	
66	Xà néo lệch trụ ghép dọc XNL-2D	XNL-2D	Bộ	11	-	-	-	-	11	11	
67	Xà néo lệch góc trụ ghép dọc XNGL-2D	XNGL-2D	Bộ	18	-	3	5	3	23	26	
68	Xà néo thẳng cột thép XNT-3B	XNT-3B	Bộ	-	-	1	-	1	-	1	
69	Xà néo thẳng cột thép XNT-3C	XNT-3C	Bộ	11	-	-	-	-	11	11	
70	Xà néo lệch cột thép XNL-3C	XNL-3C	Bộ	2	-	-	-	-	2	2	
71	Xà néo tam giác trụ ghép XTG-2B	XTG-2B	Bộ	6	-	-	-	-	6	6	
72	Xà néo tam giác trụ thép XTG-3B	XTG-3B	Bộ	8	-	-	-	-	8	8	
73	Xà lắp sứ đứng ghép dọc	X-SĐ-2D	Bộ	-	-	-	2	-	2	2	
74	Chụp đầu cột CĐC-1D (cột BT-10,5 trở lên)	CĐC-1D	Bộ	5	-	-	-	-	5	5	
75	Cổ dề ghép cột CDG-2	CDG-2	Bộ	36	3	4	11	4	50	54	

CÔNG TRÌNH: XDM VÀ CẢI TẠO ĐƯỜNG DÂY 22kV CẤP ĐIỆN KHU CÔNG NGHIỆP NHƠN HÒA NĂM 2026
BẢNG 2.3: BẢNG TỔNG KÊ VẬT TƯ THIẾT BỊ PHẦN ĐƯỜNG DÂY TRUNG ÁP 22kV

TT	Tên vật liệu - Thiết bị	Mã hiệu - Quy cách	Đơn vị	XDM đường dây 22kV mạch kép, mạch đơn	XDM đường dây 22kV XT478/NTA	Cải tạo đường dây 22kV XT477/NTA	XDM đường dây 22kV liên kết đường dây XDM và XT 479/NTA	DZ 22 CẢI TẠO	DZ 22 XÂY DỰNG MỚI	TỔNG CÔNG TRÌNH	Ghi chú
76	Xà đỡ cáp ngầm - lắp chống sét cột ghép dọc	GĐC-2D	Bộ	8	-	-	-	-	8	8	
77	Xà đỡ cáp ngầm - lắp chống sét cột sắt	GĐC-3	Bộ	2	-	-	-	-	2	2	
78	Cùm PA (PS) -PA- 2DC	PA-2DC	Bộ	6	-	-	-	-	6	6	
79	Nối đất xà NĐX-1	NĐX-1	Bộ	96	9	13	31	13	136	149	
80	Nối đất xà NĐX-2	NĐX-2	Bộ	81	1	-	2	-	84	84	
81	Dây nối đất pi 8 dài 9000mm	DNĐ-2	Sợi	4	-	-	-	-	4	4	
82	Nối đất dây chống sét, chống sét van đường dây (LT14m)	NĐ-DCS(1)	Bộ	8	-	-	-	-	8	8	
82	Nối đất dây chống sét, chống sét van đường dây (LT12m)	NĐ-DCS(2)	Bộ	3	-	-	1	-	4	4	
	IV Thiết bị										
83	Chống sét van không có khe hở 22kV	CSV	Cái	27	-	-	3	-	30	30	
84	Chống sét van không có khe hở 22kV (class 3; đầu trạm 110kV)	CSV-3	Cái	6	-	-	-	-	6	6	
85	Dao cách ly 24kV chém đứng (xả lắp, tay đòn)	DCL-3P-Đ	Bộ	2	-	-	-	-	2	2	
	PHẦN THÁO LẮP SỬ DỤNG LẠI							-	-	-	
	PHẦN THU HỒI							-	-	-	
86	Cột BTLT 8,4m thu hồi chặt gốc	TH.BT-8	Cột	-	2	-	-	-	2	2	
87	Cột BTLT 10m thu hồi chặt gốc	TH.BT-10,5	Cột	10	16	-	-	-	26	26	
88	Xà đỡ thẳng trụ đơn XĐT-1A	TH.XĐT-1A	Bộ	9	9	-	-	-	18	18	
89	Xà đỡ góc trụ đơn XĐG-1A	TH.XĐG-1A	Bộ	-	1	-	-	-	1	1	
90	Xà rẽ nhánh trụ đơn XRN-1C	TH.XRN-1C	Bộ	2	-	-	-	-	2	2	
91	Xà néo góc trụ ghép dọc XNG-2D	TH.XNG-2D	Bộ	1	3	-	-	-	4	4	
92	Xà néo lệch góc trụ ghép dọc XNGL-2D	TH.XNGL-2D	Bộ	1	-	-	-	-	1	1	
93	Chụp đầu cột CĐC-1C	TH.CĐC-1C	Bộ	-	6	-	-	-	6	6	
94	Cùm PA (PS) LT-PA-1C	TH.PA-1C	Bộ	-	9	-	-	-	9	9	
95	Cùm PA (PS) -PA- 2D	TH.PA-2D	Bộ	-	1	-	-	-	1	1	
96	Cách điện đứng pinpost 22kV	TH.SĐ	Cái	48	39	-	-	-	87	87	
97	Chuỗi cách điện treo 22kV ploymer	TH.CN-P	Cái	9	18	-	-	-	27	27	
98	Chuỗi cách điện treo 22kV thủy tinh	TH.CN-T	Cái	9	-	-	-	-	9	9	
99	Dây nhôm lõi thép trần AC-70	TH.AC70	Mét	3.057	1.686	-	-	-	4.743	4.743	

CÔNG TRÌNH: XDM VÀ CẢI TẠO ĐƯỜNG DÂY 22kV CẤP ĐIỆN KHU CÔNG NGHIỆP NHƠN HÒA NĂM 2026
BẢNG 3.1: BẢNG LIỆT KÊ VẬT TƯ THIẾT BỊ PHẦN ĐƯỜNG DÂY HẠ ÁP 0,4kV

STT CỘT	Tọa độ VN-2000		Công dụng cột	HTĐT	K.cột (m)	Dây dẫn		Loại cột	Móng cột	Tiếp địa cột	Chi tiết tiếp địa	Nối không	Cùm xà, Bulong móc	KT/KN	Kẹp răng/ Kẹp cáp	Ống nối dây	Bịt đầu cáp	Đầu cos MA + mũ chụp	Sứ Puli 0,4kV	Dây buộc cổ sứ	fi 80 nhựa	Ghi chú
	X	Y				Loại dây	Chiều dài															
			Tổng cộng																			
A			XÂY DỰNG MỚI ĐƯỜNG DÂY 22kV VÀ TBA		1250		1250															
A			XÃ NHƠN THỌ - XÃ NHƠN TÂN																			
			Hạng mục: Xây dựng mới đường dây 22kV mạch kép cấp điện khu công nghiệp Nhơn Hòa																			
1			XDM đường dây 22kV mạch kép, mạch đơn																			
2			ĐZ 0,4kV sau TBA Gò Ké đi chung cột XT478/NTA		615		615															
478/NTA_C83-1/96	1530350	587327	Cột đỡ thẳng	Di dời	65	SABC(2x25)	65	Đã kê 22kV	Đã kê 22kV	Đã kê			BQC									
478/NTA_C83-1/97	1530385	587377	Cột đỡ thẳng	Di dời	60	SABC(2x25)	60	Đã kê 22kV	Đã kê 22kV	Đã kê			BQC									
478/NTA_C83-1/98	1530419	587426	Cột néo thẳng	Di dời	60	SABC(2x25)	60	Đã kê 22kV	Đã kê 22kV	Đã kê			BQC									
478/NTA_C83-1/99	1530452	587473	Cột đỡ thẳng	Di dời	60	SABC(2x25)	60	Đã kê 22kV	Đã kê 22kV	Đã kê			BQC									
478/NTA_C83-1/100	1530488	587525	Cột đỡ thẳng	Di dời	60	SABC(2x25)	60	Đã kê 22kV	Đã kê 22kV	Đã kê			BQC									
478/NTA_C83-1/101	1530520	587571	Cột đỡ thẳng	Di dời	60	SABC(2x25)	60	Đã kê 22kV	Đã kê 22kV	Đã kê			BQC									
478/NTA_C83-1/102	1530554	587621	Cột néo thẳng	Di dời	60	SABC(2x25)	60	Đã kê 22kV	Đã kê 22kV	Đã kê			BQC									
478/NTA_C83-1/103	1530588	587670	Cột đỡ thẳng	Di dời	60	SABC(2x25)	60	Đã kê 22kV	Đã kê 22kV	Đã kê			BQC									
478/NTA_C83-1/104	1530621	587724	Cột néo thẳng	Di dời	65	SABC(2x25)	65	Đã kê 22kV	Đã kê 22kV	Đã kê			BQC									
478/NTA_C83-1/45/5/1	1530655	587775	Cột néo thẳng đấu nối hiện có	Di dời	65	SABC(2x25)	65	Đã kê 22kV	Đã kê 22kV	Đã kê			BQC									
3			ĐZ 0,4kV sau TBA Vườn Mít đi chung cột XT477/NTA		635		635															
477/NTA_C42/34/9	1530311	585279	Cột sắt néo góc hiện có	Di dời	30	SABC(4x70)	30	Đã kê 22kV	Đã kê 22kV	Đã kê	NĐX-2	NK-1	PA-3C	2KN-1								
477/NTA_C42/34/10	1530319	585243	Cột néo góc vượt đường	Di dời	40	SABC(4x70)	40	Đã kê 22kV	Đã kê 22kV	Đã kê	NĐX-2	NK-1	PA-2DC	2KN-1								
477/NTA_C42/34/11	1530312	585190	Cột đỡ thẳng	Di dời	55	SABC(4x70)	55	Đã kê 22kV	Đã kê 22kV	Đã kê	NĐX-2	NK-1	PA-1C	KT-2								
477/NTA_C42/34/12	1530308	585139	Cột đỡ thẳng	Di dời	50	SABC(4x70)	50	Đã kê 22kV	Đã kê 22kV	Đã kê	NĐX-2	NK-1	PA-1C	KT-2								
477/NTA_C42/34/13	1530302	585088	Cột đỡ thẳng	Di dời	50	SABC(4x70)	50	Đã kê 22kV	Đã kê 22kV	Đã kê	NĐX-2	NK-1	PA-1C	KT-2								
477/NTA_C42/34/14	1530297	585039	Cột đỡ thẳng	Di dời	50	SABC(4x70)	50	Đã kê 22kV	Đã kê 22kV	Đã kê	NĐX-2	NK-1	PA-1C	KT-2								
477/NTA_C42/34/15	1530292	584989	Cột néo thẳng	Di dời	50	SABC(4x70)	50	Đã kê 22kV	Đã kê 22kV	Đã kê	NĐX-2	NK-1	PA-2DC	2KN-1								
477/NTA_C42/34/16	1530285	584934	Cột đỡ thẳng	Di dời	55	SABC(4x70)	55	Đã kê 22kV	Đã kê 22kV	Đã kê	NĐX-2	NK-1	PA-1C	KT-2								
477/NTA_C42/34/17	1530279	584884	Cột đỡ thẳng	Di dời	50	SABC(4x70)	50	Đã kê 22kV	Đã kê 22kV	Đã kê	NĐX-2	NK-1	PA-1C	KT-2								
477/NTA_C42/34/18	1530274	584839	Cột đỡ thẳng	Di dời	50	SABC(4x70)	50	Đã kê 22kV	Đã kê 22kV	Đã kê	NĐX-2	NK-1	PA-1C	KT-2								
477/NTA_C42/34/19	1530268	584787	Cột đỡ thẳng	Di dời	50	SABC(4x70)	50	Đã kê 22kV	Đã kê 22kV	Đã kê	NĐX-2	NK-1	PA-1C	KT-2								
477/NTA_C42/34/20	1530262	584736	Cột néo thẳng	Di dời	55	SABC(4x70)	55	Đã kê 22kV	Đã kê 22kV	Đã kê	NĐX-2	NK-1	PA-2DC	2KN-1								
477/NTA_C42/34/21	1530256	584686	TBA Vườn Mít 2	Di dời	50	SABC(4x70)	50	Đã kê 22kV	Đã kê 22kV	Đã kê	NĐX-2	NK-1	PA-2DC	2KN-1								

CÔNG TRÌNH: XDM VÀ CẢI TẠO ĐƯỜNG DÂY 22kV CẤP ĐIỆN KHU CÔNG NGHIỆP NHƠN HÒA NĂM 2026
BẢNG 3.2: BẢNG TỔNG KÊ VẬT TƯ THIẾT BỊ PHẦN ĐƯỜNG DÂY HẠ THẾ

STT	Tên vật liệu - Thiết bị	Mã hiệu - Quy cách	Đơn vị	XDM đường dây 22kV mạch kép, mạch đơn	ĐZ 0,4kV sau TBA Gò Ké đi chung cột XT478/NTA	ĐZ 0,4kV sau TBA Vườn Mít đi chung cột XT477/NTA	XDM đường dây 22kV liên kết đường dây XDM và XT 479/NTA	DZ 0,4 XDM	DZ 0,4 Di dời	Tổng
	A. Phần xây dựng mới									
	I. Các loại cột									
	II. Các loại móng cột, móng néo								-	-
	III. Các loại phụ kiện									
	a. Phụ kiện dây dẫn									
1	Kẹp treo cáp ABC 70mm2	KT-2	Cái	-	-	8	-		8	8
2	Kẹp ngừng cáp ABC 50-95mm2 + U mani	KN-1	Cái	-	-	10	-		10	10
	b. Phụ kiện lắp ráp + cấu kiện gia công									
3	Cùm PA (PS) LT-PA-1C	PA-1C	Bộ	-	-	8	-		8	8
4	Cùm PA (PS) PA- 2DC	PA-2DC	Bộ	-	-	4	-		4	4
5	Cùm PA (PS) cột thép PA-3C	PA-3C	Bộ	-	-	1	-		1	1
6	Bu lông móc 16x250	BQC	Bộ	-	10	-	-		10	10
7	Chi tiết tiếp địa nối đất NĐX-2	NĐX-2	Bộ	-	-	13	-		13	13
8	Nối không; NK-1	NK-1	Bộ	-	-	13	-		13	13
	IV. Các loại dây dẫn								-	-
	B. Phần tháo lắp sử dụng lại								-	-
9	Cáp nhôm bọc vặn xoắn 0,6kV ABC 4x50 mm2	SABC(2x25)	m	-	615	-	-		615	615
10	Cáp nhôm bọc vặn xoắn 0,6kV ABC 4x70 mm2	SABC(4x70)	m	-	-	635	-		635	635
	C. Phần thu hồi									

CÔNG TRÌNH: XDM VÀ CẢI TẠO ĐƯỜNG DÂY 22kV CẤP ĐIỆN KHU CÔNG NGHIỆP NHƠN HÒA NĂM 2026
BẢNG 4.1: BẢNG THỐNG KÊ CÂY CỐI HOA MÀU BỊ ẢNH HƯỞNG VÀ THI CÔNG HOTLINE

TT	Hạng mục	Cây lâu năm, cây ăn quả (cây)					Hoa màu (m^2)			Thi công Hotline	Ghi chú
		Xoài	Keo lai	Bạch đàn	Cây dừa	Tre	Lúa	Màu	Tổng		
1	XDM đường dây 22kV mạch kép, mạch đơn	3	72	121	50	40	152	50	203	Đấu nối Hotline tại C64 (XDM) Đấu nối đường dây 3 pha	
										Đấu nối Hotline tại C90 (XDM) Đấu nối đường dây 3 pha 02 mạch	
2	XDM đường dây 22kV XT478/NTA						-			Đấu nối Hotline tại 478/NTA_C83-1/95 Đấu nối đường dây 3 pha	
										Đấu nối Hotline tại 478/NTA_C83-1/45/5/1 Đấu nối đường dây 3 pha	
3	Cải tạo đường dây 22kV XT477/NTA	5	8	30	18	4				Đấu nối Hotline tại C42/34/22 Đấu nối đường dây 3 pha	
4	XDM đường dây 22kV liên kết đường dây XDM và XT 479/NTA						48	20	67		
5	Di dời tuyến cáp ngầm đấu nối ngăn lộ 473NTA sang ngăn lộ 484NTA										
	Tổng cộng	**8**	**80**	**151**	**68**	**44**	**200**	**70**	**270**		

CÔNG TRÌNH: XDM VÀ CẢI TẠO ĐƯỜNG DÂY 22kV CẤP ĐIỆN KHU CÔNG NGHIỆP NHƠN HÒA NĂM 2026

BẢNG 4.2: BẢNG THỐNG KÊ SANG CHUYỂN CÔNG TƠ

TT	Tên	Quy Cách	Đơn vị	XDM đường dây 22kV mạch kép, mạch đơn	ĐZ 0,4kV sau TBA Gò Kè đi chung cột XT478/NTA	ĐZ 0,4kV sau TBA Vườn Mít đi chung cột XT477/NTA	XDM đường dây 22kV liên kết đường dây XDM và XT 479/NTA	Sử dụng lại	Lắp mới	Ghi chú
1	Di dờ thùng 4 công tơ	T4	Thùng			14		14		
2	Di dời thùng 1 công tơ	T1	Thùng			3		3		
3	Di dời thùng công tơ 3 pha	T3P	Thùng			3		3		
4	Sử dụng lại cáp điện kế dọc cột bê tông các loại (1 pha)	ABC 2x25	Mét	-	-	102		102		
5	Sử dụng lại cáp điện kế dọc cột bê tông các loại (3 pha)	ABC 4x25	Mét	-	-	18		18		
6	Lắp mới Đai thép 20x7 (1,5m)+ khóa đai	ĐT+KĐ	Bộ	-	-	34			34	
7	Kẹp răng IPC cho dây bọc hạ thế 25-95/6-35 (1BL)	LV1-IPC	Cái	-	-	71			71	
8	Dây nhôm bọc 2x8 trả điện cho khách hàng	ABC2x8	Mét	-	-	295			295	

CHƯƠNG 6: PHỤ LỤC TÍNH TOÁN

PHỤ LỤC I:
BẢNG TÍNH TOÁN TIẾP ĐỊA CỘT VÀ TBA

NỘI DUNG	THÔNG SỐ	ĐƯỜNG DÂY 22kV				
		NĐC-2C	NĐC-3C	NĐC-6C	GNĐ-15S	NĐT-2x10C
TÍNH ĐIỆN TRỞ 1 CỌC						
Chiều dài cọc (m)	lc	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4
Đường kính cọc (m)	dc	0.018	0.018	0.018	0.018	0.018
Độ chôn sâu (m), tính đến điểm giữa cọc	tc	1.9	1.9	1.9	13.8	1.9
Điện trở suất của đất (Ωm)		100	100	200	100	200
Điện trở cọc (Ω)	$r_c=\frac{0,366\rho}{lc}\left(\lg\frac{2lc}{dc}+\frac{1}{2}\lg\frac{4tc+lc}{4tc-lc}\right)$	39.2	39.2	78.3	37.3	78.3
TÍNH ĐIỆN TRỞ CỦA THANH NGANG NỐI GIỮA CÁC CỌC						
Chiều dài của thanh ngang (m)	l	3.15	6.3	15.75		140
Đường kính của thanh (m)	d	0.01	0.01	0.01		0.01
Độ chôn sâu (m)	t	0.8	0.8	0.8		0.8
Điện trở thanh (Ω)	$r_t=\frac{0,366\ \rho}{l}\left(\lg\frac{l^2}{dt}\right)$	35.9	21.5	20.9		3.3
TÍNH ĐIỆN TRỞ CỦA HỆ THỐNG NỐI ĐẤT						
Điện trở thanh (Ω)	r_t	35.9	21.5	20.9		3.3
Hệ số sử dụng thanh	ηt	0.84	0.84	0.84		0.84
Điện trở cọc (Ω)	r_c	39.2	39.2	78.3		78.3
Hệ số sử dụng cọc	ηc	0.80	0.80	0.80		0.80
Số cọc	n	2	3	6		20
Điện trở của hệ thống Rht (Ω)	$r_{ht}=\frac{r_c r_t}{r_c*\eta_t+r_t*\eta_c*n}$	**15.57**	**9.96**	**3.85**		**2.194**

BẢNG KẾT QUẢ TÍNH TOÁN MÓNG – CỘT – ĐÂY NÉO

Đường dây thế xây dựng mới 01 mạch (1-ABC-95x4)

Áp lực gio W = 125daN , (vung B)

STT cột	Khoảng cột (m)	Góc lái (độ)	Tính σ_{tb}, σ_{max}									Tính R_{tc}										Kiểm tra điều kiện	
			N_d^{tc} (10^3kg)	Q_m (10^3kg)	Q_d (10^3kg)	P_x (10^3kg)	H (m)	Wy (m^3)	F (m^2)	σ_{tb} (10^3kg/m2)	σ_{max} (10^3kg/m2)	b (m)	h (m)	m	γ (10^3kg/m^3)	C (10^3kg/m^3)	A	B	D	R_{tc} (10^3kg/m^2)	1.2 x R_{tc} (10^3kg/m^2)	σ_{tb} <= R_{tc}	σ_{max} <= 1.2 x R_{tc}
1	30	0	0,69	2,40	1,25	0,11	7,10	0,17	1,00	4,34	9,05	1	1,5	0,8	2,00	2,5	0,61	3,44	6,04	21,31	25,57	đạt	đạt
2	30	15	0,69	3,67	2,13	0,11	7,10	0,43	1,60	4,06	5,89	1	1,5	0,8	2,00	2,5	0,61	3,44	6,04	21,31	25,57	đạt	đạt
3	30	30	0,69	3,67	2,13	0,11	7,10	0,43	1,60	4,06	5,89	1	1,5	0,8	2,00	2,5	0,61	3,44	6,04	21,31	25,57	đạt	đạt
4	30	45	1,29	4,65	2,38	0,11	7,10	0,51	1,92	4,33	5,86	1,2	1,5	0,8	2,00	2,5	0,61	3,44	6,04	21,51	25,81	đạt	đạt
5	30	60	1,29	4,65	2,38	0,11	7,10	0,51	1,92	4,33	5,86	1,2	1,5	0,8	2,00	2,5	0,61	3,44	6,04	21,51	25,81	đạt	đạt
6	30	90	1,29	4,65	2,38	0,11	7,10	0,51	1,92	4,33	5,86	1,2	1,5	0,8	2,00	2,5	0,61	3,44	6,04	21,51	25,81	đạt	đạt
7	30	Cuối	0,69	3,67	2,13	0,06	7,10	0,43	1,60	4,06	4,97	1	1,5	0,8	2,00	2,5	0,61	3,44	6,04	21,31	25,57	đạt	đạt
8	40	0	0,70	2,40	1,25	0,15	7,10	0,17	1,00	4,36	10,63	1	1,5	0,8	2,00	2,5	0,61	3,44	6,04	21,31	25,57	đạt	đạt
9	40	15	0,70	3,67	2,13	0,15	7,10	0,43	1,60	4,06	6,51	1	1,5	0,8	2,00	2,5	0,61	3,44	6,04	21,31	25,57	đạt	đạt
10	40	30	1,30	4,65	2,38	0,15	7,10	0,51	1,92	4,34	6,38	1,2	1,5	0,8	2,00	2,5	0,61	3,44	6,04	21,51	25,81	đạt	đạt
11	40	45	1,30	4,65	2,38	0,15	7,10	0,51	1,92	4,34	6,38	1,2	1,5	0,8	2,00	2,5	0,61	3,44	6,04	21,51	25,81	đạt	đạt
12	40	60	1,30	4,65	2,38	0,15	7,10	0,51	1,92	4,34	6,38	1,2	1,5	0,8	2,00	2,5	0,61	3,44	6,04	21,51	25,81	đạt	đạt
13	40	90	1,30	4,65	2,38	0,15	7,10	0,51	1,92	4,34	6,38	1,2	1,5	0,8	2,00	2,5	0,61	3,44	6,04	21,51	25,81	đạt	đạt
14	40	Cuối	1,30	4,65	2,38	0,07	7,10	0,51	1,92	4,34	5,36	1,2	1,5	0,8	2,00	2,5	0,61	3,44	6,04	21,51	25,81	đạt	đạt
15	45	0	0,71	3,67	2,13	0,17	7,10	0,43	1,60	4,07	6,82	1	1,5	0,8	2,00	2,5	0,61	3,44	6,04	21,31	25,57	đạt	đạt
16	45	15	0,71	3,67	2,13	0,17	7,10	0,43	1,60	4,07	6,82	1	1,5	0,8	2,00	2,5	0,61	3,44	6,04	21,31	25,57	đạt	đạt
17	45	30	1,31	4,65	2,38	0,17	7,10	0,51	1,92	4,34	6,64	1,2	1,5	0,8	2,00	2,5	0,61	3,44	6,04	21,51	25,81	đạt	đạt
18	45	45	1,31	4,65	2,38	0,17	7,10	0,51	1,92	4,34	6,64	1,2	1,5	0,8	2,00	2,5	0,61	3,44	6,04	21,51	25,81	đạt	đạt
19	45	60	1,31	4,65	2,38	0,17	7,10	0,51	1,92	4,34	6,64	1,2	1,5	0,8	2,00	2,5	0,61	3,44	6,04	21,51	25,81	đạt	đạt
20	45	90	1,31	4,65	2,38	0,17	7,10	0,51	1,92	4,34	6,64	1,2	1,5	0,8	2,00	2,5	0,61	3,44	6,04	21,51	25,81	đạt	đạt
21	45	Cuối	1,31	4,65	2,38	0,08	7,10	0,51	1,92	4,34	5,49	1,2	1,5	0,8	2,00	2,5	0,61	3,44	6,04	21,51	25,81	đạt	đạt
22	50	0	0,72	3,67	2,13	0,18	7,10	0,43	1,60	4,07	7,14	1	1,5	0,8	2,00	2,5	0,61	3,44	6,04	21,31	25,57	đạt	đạt
23	50	15	0,72	3,67	2,13	0,18	7,10	0,43	1,60	4,07	7,14	1	1,5	0,8	2,00	2,5	0,61	3,44	6,04	21,31	25,57	đạt	đạt
24	50	30	1,31	4,65	2,38	0,18	7,10	0,51	1,92	4,35	6,90	1,2	1,5	0,8	2,00	2,5	0,61	3,44	6,04	21,51	25,81	đạt	đạt
25	50	45	1,31	4,65	2,38	0,18	7,10	0,51	1,92	4,35	6,90	1,2	1,5	0,8	2,00	2,5	0,61	3,44	6,04	21,51	25,81	đạt	đạt
26	50	60	1,31	4,65	2,38	0,18	7,10	0,51	1,92	4,35	6,90	1,2	1,5	0,8	2,00	2,5	0,61	3,44	6,04	21,51	25,81	đạt	đạt
27	50	90	1,31	4,65	2,38	0,09	7,10	0,51	1,92	4,35	5,62	1,2	1,5	0,8	2,00	2,5	0,61	3,44	6,04	21,51	25,81	đạt	đạt
28	50	Cuối	1,31	4,65	2,38	0,18	7,10	0,51	1,92	4,35	6,90	1,2	1,5	0,8	2,00	2,5	0,61	3,44	6,04	21,51	25,81	đạt	đạt

ĐƯỜNG DÂY 22kV XÂY DỰNG MỚI DÂY DẪN 3AC/XLPE-BP-95/16-12,7KV, 3AC/XLPE-BP-150/24-12,7kV, 3AC/XLPE-BP-240/32-12,7kV

BẢNG 1: TỔNG HỢP CÁC LỰC TÁC DỤNG LÊN CỘT – QUY VỀ ĐẦU CỘT

STT	Khoảng cột (m)	Góc lái (độ)	Chiều cao cột (m)	Lực do gió quy về đầu cột (kg)					Lực do căng dây quy về đầu cột (kg)				Tổng hợp lực (kg)	Chọn kết cấu	
				Gió lên cột (Pgc)	Gió lên dây (Pgd)									Cột	Móng
1	30,00	0	12	170,56	180,09	-	-	180,09	609,00	-	-	609,00	350,65	PC.I-12-190-5.4	MT-2-12
2	30,00	15	12	170,56	180,09	-	-	180,09	609,00	-	-	609,00	508,09	PC.I-12-190-5.4	MT-2-12
3	30,00	30	12	170,56	180,09	-	-	180,09	609,00	-	-	609,00	659,75	PC.I-12-190-9.0	MT-3-12
4	30,00	45	12	170,56	180,09	-	-	180,09	609,00	-	-	609,00	803,04	PC.I-12-190-9.0	MT-3-12
5	30,00	60	12	170,56	180,09	-	-	180,09	609,00	-	-	609,00	935,52	2PC.I-12-190-9.0	MT-4G-12
6	30,00	90	12	170,56	180,09	-	-	180,09	609,00	-	-	609,00	1.159,15	2PC.I-12-190-9.0	MT-4G-12
7	30,00	Cuối	12	170,56	90,04	-	-	90,04	609,00	-	-	609,00	633,73	PC.I-12-190-9.0	MT-3-12
8	40,00	0	12	170,56	240,12	-	-	240,12	761,25	-	-	761,25	410,67	PC.I-12-190-5.4	MT-2-12
9	40,00	15	12	170,56	240,12	-	-	240,12	761,25	-	-	761,25	607,35	PC.I-12-190-9.0	MT-3-12
10	40,00	30	12	170,56	240,12	-	-	240,12	761,25	-	-	761,25	796,54	PC.I-12-190-9.0	MT-3-12
11	40,00	45	12	170,56	240,12	-	-	240,12	761,25	-	-	761,25	975,03	2PC.I-12-190-9.0	MT-4G-12
12	40,00	60	12	170,56	240,12	-	-	240,12	761,25	-	-	761,25	1.139,75	2PC.I-12-190-9.0	MT-4G-12
13	40,00	90	12	170,56	240,12	-	-	240,12	761,25	-	-	761,25	1.416,91	2PC.I-12-190-9.0	MT-4G-12
14	40,00	Cuối	12	170,56	120,06	-	-	120,06	761,25	-	-	761,25	788,45	PC.I-12-190-9.0	MT-3-12
15	45,00	0	12	170,56	270,13	-	-	270,13	913,50	-	-	913,50	440,69	PC.I-12-190-5.4	MT-2-12
16	45,00	15	12	170,56	270,13	-	-	270,13	913,50	-	-	913,50	676,85	PC.I-12-190-9.0	MT-3-12
17	45,00	30	12	170,56	270,13	-	-	270,13	913,50	-	-	913,50	904,35	2PC.I-12-190-9.0	MT-4G-12
18	45,00	45	12	170,56	270,13	-	-	270,13	913,50	-	-	913,50	1.119,29	2PC.I-12-190-9.0	MT-4G-12
19	45,00	60	12	170,56	270,13	-	-	270,13	913,50	-	-	913,50	1.318,00	2PC.I-12-190-9.0	MT-4G-12
20	45,00	90	12	170,56	270,13	-	-	270,13	913,50	-	-	913,50	1.653,45	2PC.I-12-190-9.0	MT-4G-12
21	45,00	Cuối	12	170,56	135,07	-	-	135,07	913,50	-	-	913,50	939,70	2PC.I-12-190-9.0	MT-4G-12
22	50,00	0	12	170,56	300,15	-	-	300,15	913,50	-	-	913,50	470,70	PC.I-12-190-5.4	MT-2-12
23	50,00	15	12	170,56	300,15	-	-	300,15	913,50	-	-	913,50	706,61	PC.I-12-190-9.0	MT-3-12
24	50,00	30	12	170,56	300,15	-	-	300,15	913,50	-	-	913,50	933,34	2PC.I-12-190-9.0	MT-4G-12
25	50,00	45	12	170,56	300,15	-	-	300,15	913,50	-	-	913,50	1.147,02	2PC.I-12-190-9.0	MT-4G-12
26	50,00	60	12	170,56	300,15	-	-	300,15	913,50	-	-	913,50	1.343,99	2PC.I-12-190-9.0	MT-4G-12
27	50,00	90	12	170,56	300,15	-	-	300,15	913,50	-	-	913,50	1.674,67	2PC.I-12-190-9.0	MT-4G-12
28	50,00	Cuối	12	170,56	150,07	-	-	150,07	913,50	-	-	913,50	943,33	2PC.I-12-190-9.0	MT-4G-12
29	60,00	0	12	170,56	360,18	-	-	360,18	913,50	-	-	913,50	530,73	PC.I-12-190-5.4	MT-2-12
30	60,00	15	12	170,56	360,18	-	-	360,18	913,50	-	-	913,50	766,12	PC.I-12-190-9.0	MT-3-12
31	60,00	30	12	170,56	360,18	-	-	360,18	913,50	-	-	913,50	991,32	2PC.I-12-190-9.0	MT-4G-12
32	60,00	45	12	170,56	360,18	-	-	360,18	913,50	-	-	913,50	1.202,48	2PC.I-12-190-9.0	MT-4G-12
33	60,00	60	12	170,56	360,18	-	-	360,18	913,50	-	-	913,50	1.395,98	2PC.I-12-190-9.0	MT-4G-12
34	60,00	90	12	170,56	360,18	-	-	360,18	913,50	-	-	913,50	1.717,12	2PC.I-12-190-9.0	MT-4G-12
35	60,00	Cuối	12	170,56	180,09	-	-	180,09	913,50	-	-	913,50	951,26	2PC.I-12-190-9.0	MT-4G-12
36	65,00	0	12	170,56	390,19	-	-	390,19	913,50	-	-	913,50	560,75	PC.I-12-190-9.0	MT-3-12
37	65,00	15	12	170,56	390,19	-	-	390,19	913,50	-	-	913,50	795,88	PC.I-12-190-9.0	MT-3-12
38	65,00	30	12	170,56	390,19	-	-	390,19	913,50	-	-	913,50	1.020,31	2PC.I-12-190-9.0	MT-4G-12
39	65,00	45	12	170,56	390,19	-	-	390,19	913,50	-	-	913,50	1.230,21	2PC.I-12-190-9.0	MT-4G-12
40	65,00	60	12	170,56	390,19	-	-	390,19	913,50	-	-	913,50	1.421,97	2PC.I-12-190-9.0	MT-4G-12
41	65,00	90	12	170,56	390,19	-	-	390,19	913,50	-	-	913,50	1.738,34	2PC.I-12-190-9.0	MT-4G-12
42	65,00	Cuối	12	170,56	195,10	-	-	195,10	913,50	-	-	913,50	955,56	2PC.I-12-190-9.0	MT-4G-12

ĐƯỜNG DÂY 22kV XÂY DỰNG MỚI DÂY DẪN 3AC/XLPE-BP-95/16-12,7kV, 3AC/XLPE-BP-150/24-12,7kV, 3AC/XLPE-BP-240/32-12,7kV BẢNG KIỂM TRA ỔN ĐỊNH MÓNG

STT cột	Khoảng cột (m)	Góc lái (độ)	Tính σ_{tb}, σ_{max}									Tính R_{te}										Kiểm tra điều kiện	
			N_d^{te} (10^3kg)	Q_m (10^3kg)	Q_d (10^3kg)	P_x (10^3kg)	H (m)	Wy (m^3)	F (m^2)	σ_{tb} (10^3kg/m2)	σ_{max} (10^3kg/m2)	b (m)	h (m)	m	γ (10^3kg/m^3)	c (10^3kg/m^2)	A	B	D	R_{te} (10^3kg/m^2)	1.2 x R_{te} (10^3kg/m^2)	σ_{tb} <= R_{te}	σ_{max} <= 1.2 x R_{te}
1	30	0	1,36	3,67	3,09	0,18	10,30	0,43	1,60	5,08	9,42	1	1,8	0,8	2,00	2,5	0,61	3,44	6,04	22,96	27,56	đạt	đạt
2	30	15	1,72	3,67	3,09	0,18	10,30	0,43	1,60	5,30	9,64	1	1,8	0,8	2,00	2,5	0,61	3,44	6,04	22,96	27,56	đạt	đạt
3	30	30	1,75	4,44	3,68	0,18	10,30	0,51	1,92	5,14	8,76	1,2	1,8	0,8	2,00	2,5	0,61	3,44	6,04	23,16	27,79	đạt	đạt
4	30	45	2,09	4,44	3,68	0,18	10,30	0,51	1,92	5,32	8,94	1,2	1,8	0,8	2,00	2,5	0,61	3,44	6,04	23,16	27,79	đạt	đạt
5	30	60	2,63	5,87	4,80	0,18	10,30	0,76	2,52	5,28	7,73	1,4	1,8	0,8	2,00	2,5	0,61	3,44	6,04	23,35	28,02	đạt	đạt
6	30	90	3,01	5,87	4,80	0,18	10,30	0,76	2,52	5,43	7,89	1,4	1,8	0,8	2,00	2,5	0,61	3,44	6,04	23,35	28,02	đạt	đạt
7	30	Cuối	1,61	4,44	3,68	0,09	10,30	0,51	1,92	5,07	6,88	1,2	1,8	0,8	2,00	2,5	0,61	3,44	6,04	23,16	27,79	đạt	đạt
8	40	0	1,37	3,67	3,09	0,24	10,30	0,43	1,60	5,08	10,88	1	1,8	0,8	2,00	2,5	0,61	3,44	6,04	22,96	27,56	đạt	đạt
9	40	15	1,56	4,44	3,68	0,24	10,30	0,51	1,92	5,04	9,87	1,2	1,8	0,8	2,00	2,5	0,61	3,44	6,04	23,16	27,79	đạt	đạt
10	40	30	2,09	4,44	3,68	0,24	10,30	0,51	1,92	5,32	10,15	1,2	1,8	0,8	2,00	2,5	0,61	3,44	6,04	23,16	27,79	đạt	đạt
11	40	45	2,64	5,87	4,80	0,24	10,30	0,76	2,52	5,28	8,56	1,4	1,8	0,8	2,00	2,5	0,61	3,44	6,04	23,35	28,02	đạt	đạt
12	40	60	2,98	5,87	4,80	0,24	10,30	0,76	2,52	5,42	8,69	1,4	1,8	0,8	2,00	2,5	0,61	3,44	6,04	23,35	28,02	đạt	đạt
13	40	90	3,65	5,87	4,80	0,24	10,30	0,76	2,52	5,68	8,96	1,4	1,8	0,8	2,00	2,5	0,61	3,44	6,04	23,35	28,02	đạt	đạt
14	40	Cuối	1,88	4,44	3,68	0,12	10,30	0,51	1,92	5,21	7,62	1,2	1,8	0,8	2,00	2,5	0,61	3,44	6,04	23,16	27,79	đạt	đạt
15	45	0	1,38	3,67	3,09	0,27	10,30	0,43	1,60	5,09	11,61	1	1,8	0,8	2,00	2,5	0,61	3,44	6,04	22,96	27,56	đạt	đạt
16	45	15	1,68	4,44	3,68	0,27	10,30	0,51	1,92	5,11	10,54	1,2	1,8	0,8	2,00	2,5	0,61	3,44	6,04	23,16	27,79	đạt	đạt
17	45	30	2,65	5,87	4,80	0,27	10,30	0,76	2,52	5,29	8,97	1,4	1,8	0,8	2,00	2,5	0,61	3,44	6,04	23,35	28,02	đạt	đạt
18	45	45	2,94	5,87	4,80	0,27	10,30	0,76	2,52	5,40	9,08	1,4	1,8	0,8	2,00	2,5	0,61	3,44	6,04	23,35	28,02	đạt	đạt
19	45	60	3,42	5,87	4,80	0,27	10,30	0,76	2,52	5,59	9,27	1,4	1,8	0,8	2,00	2,5	0,61	3,44	6,04	23,35	28,02	đạt	đạt
20	45	90	4,23	5,87	4,80	0,27	10,30	0,76	2,52	5,91	9,59	1,4	1,8	0,8	2,00	2,5	0,61	3,44	6,04	23,35	28,02	đạt	đạt
21	45	Cuối	2,65	5,87	4,80	0,14	10,30	0,76	2,52	5,29	7,13	1,4	1,8	0,8	2,00	2,5	0,61	3,44	6,04	23,35	28,02	đạt	đạt
22	50	0	1,39	3,67	3,09	0,30	10,30	0,43	1,60	5,09	12,34	1	1,8	0,8	2,00	2,5	0,61	3,44	6,04	22,96	27,56	đạt	đạt
23	50	15	1,39	4,44	3,68	0,30	10,30	0,51	1,92	4,95	10,99	1,2	1,8	0,8	2,00	2,5	0,61	3,44	6,04	23,16	27,79	đạt	đạt
24	50	30	3,01	5,87	4,80	0,30	10,30	0,76	2,52	5,43	9,52	1,4	1,8	0,8	2,00	2,5	0,61	3,44	6,04	23,35	28,02	đạt	đạt
25	50	45	3,49	5,87	4,80	0,30	10,30	0,76	2,52	5,62	9,71	1,4	1,8	0,8	2,00	2,5	0,61	3,44	6,04	23,35	28,02	đạt	đạt
26	50	60	4,29	5,87	4,80	0,30	10,30	0,76	2,52	5,94	10,03	1,4	1,8	0,8	2,00	2,5	0,61	3,44	6,04	23,35	28,02	đạt	đạt
27	50	90	2,66	5,87	4,80	0,15	10,30	0,76	2,52	5,29	7,33	1,4	1,8	0,8	2,00	2,5	0,61	3,44	6,04	23,35	28,02	đạt	đạt
28	50	Cuối	2,66	5,87	4,80	0,30	10,30	0,76	2,52	5,29	9,38	1,4	1,8	0,8	2,00	2,5	0,61	3,44	6,04	22,96	27,56	đạt	đạt
29	60	0	1,40	3,67	3,09	0,36	10,30	0,43	1,60	5,10	13,79	1	1,8	0,8	2,00	2,5	0,61	3,44	6,04	23,16	27,79	đạt	đạt
30	60	15	1,40	4,44	3,68	0,36	10,30	0,51	1,92	4,96	12,20	1,2	1,8	0,8	2,00	2,5	0,61	3,44	6,04	23,35	28,02	đạt	đạt
31	60	30	2,67	5,87	4,80	0,36	10,30	0,76	2,52	5,29	10,20	1,4	1,8	0,8	2,00	2,5	0,61	3,44	6,04	23,35	28,02	đạt	đạt
32	60	45	2,67	5,87	4,80	0,36	10,30	0,76	2,52	5,29	10,20	1,4	1,8	0,8	2,00	2,5	0,61	3,44	6,04	23,35	28,02	đạt	đạt
33	60	60	2,67	5,87	4,80	0,36	10,30	0,76	2,52	5,29	10,20	1,4	1,8	0,8	2,00	2,5	0,61	3,44	6,04	23,35	28,02	đạt	đạt
34	60	90	2,67	5,87	4,80	0,18	10,30	0,76	2,52	5,29	7,75	1,4	1,8	0,8	2,00	2,5	0,61	3,44	6,04	23,35	28,02	đạt	đạt
35	60	Cuối	2,67	5,87	4,80	0,36	10,30	0,76	2,52	5,29	10,20	1,4	1,8	0,8	2,00	2,5	0,61	3,44	6,04	23,35	28,02	đạt	đạt
36	65	0	1,41	4,44	3,68	0,39	10,30	0,51	1,92	4,96	12,81	1,2	1,8	0,8	2,00	2,5	0,61	3,44	6,04	23,16	27,79	đạt	đạt

ĐƯỜNG DÂY 0,4KV XÂY DỰNG MỚI- DÂY DẪN ABC 4x95 VÙNG III.B

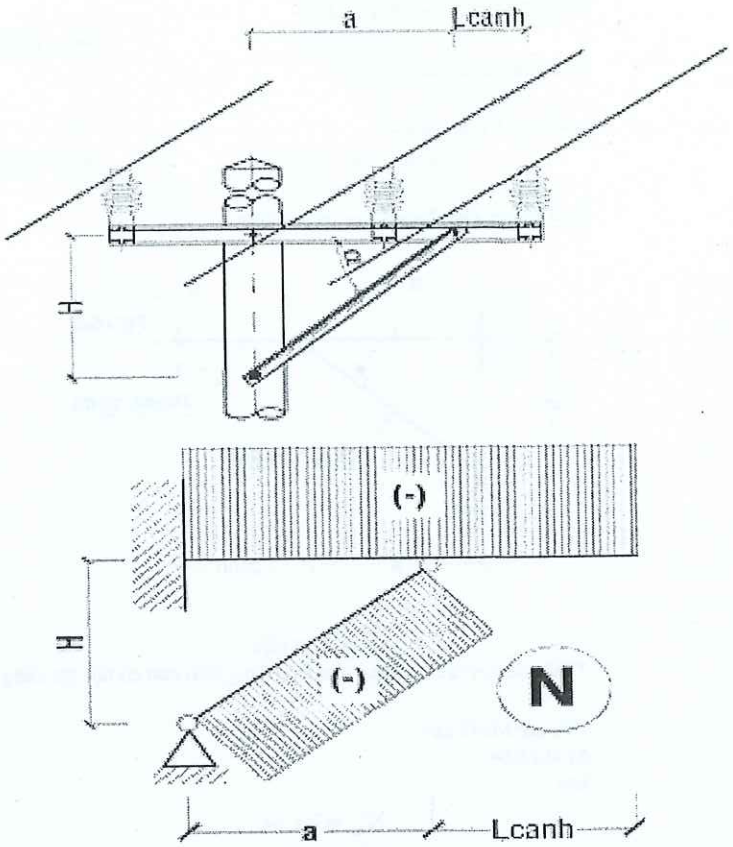
BẢNG 3: TÍNH TOÁN KIỂM TRA CHỐNG LẬT MÓNG

STT cột	Khoảng cột (m)	Góc lái (độ)	Hệ số an toàn (k)	Tổng lực ngang S (10^3kg)	H (m)	h (m)	tgφ	d (m)	b (m)	b1 (m)	h/b	Ko	γ (10^3kg/m^3)	C	θ	Φ^2	Qo	F_1	F_2	F_3	E_n	E'_n	S.k	I	Kiểm tra điều kiện S.k <= I	Kiểm tra điều kiện En <= E'n
1	30	0	1,2	0,21	7,10	1,50	0,74	1,00	1,00	1,00	1,50	1,2	2,00	2,50	0,68	3,88	3,66	12,37	2,71	1,78	9,65	17,62	0,25	2,64	đạt	đạt
2	30	15	1,3	0,31	7,10	1,50	0,74	1,60	1,00	0,80	1,50	1,2	2,00	2,50	0,68	3,88	5,80	12,37	3,41	2,40	9,65	14,09	0,40	3,79	đạt	đạt
3	30	30	1,3	0,40	7,10	1,50	0,74	1,60	1,00	0,80	1,50	1,2	2,00	2,50	0,68	3,88	5,80	12,37	3,41	2,40	9,65	14,09	0,52	3,79	đạt	đạt
4	30	45	1,3	0,49	7,10	1,50	0,74	1,60	1,20	1,20	1,25	1,2	2,00	2,50	0,68	3,88	7,03	12,37	3,41	2,40	11,59	21,14	0,64	4,56	đạt	đạt
5	30	60	1,3	0,58	7,10	1,50	0,74	1,60	1,20	1,20	1,25	1,2	2,00	2,50	0,68	3,88	7,03	12,37	3,41	2,40	11,59	21,14	0,75	4,56	đạt	đạt
6	30	90	1,3	0,72	7,10	1,50	0,74	1,60	1,20	1,20	1,25	1,2	2,00	2,50	0,68	3,88	7,03	12,37	3,41	2,40	11,59	21,14	0,93	4,56	đạt	đạt
7	30	Cuối	1,7	0,40	7,10	1,50	0,74	1,60	1,00	0,80	1,50	1,2	2,00	2,50	0,68	3,88	5,80	12,37	3,41	2,40	9,65	14,09	0,69	3,79	đạt	đạt
8	40	0	1,2	0,24	7,10	1,50	0,74	1,00	1,00	1,00	1,50	1,2	2,00	2,50	0,68	3,88	3,66	12,37	2,71	1,78	9,65	17,62	0,29	2,64	đạt	đạt
9	40	15	1,3	0,35	7,10	1,50	0,74	1,60	1,00	0,80	1,50	1,2	2,00	2,50	0,68	3,88	5,80	12,37	3,41	2,40	9,65	14,09	0,46	3,79	đạt	đạt
10	40	30	1,3	0,46	7,10	1,50	0,74	1,60	1,20	1,20	1,25	1,2	2,00	2,50	0,68	3,88	7,03	12,37	3,41	2,40	11,59	21,14	0,60	4,56	đạt	đạt
11	40	45	1,3	0,56	7,10	1,50	0,74	1,60	1,20	1,20	1,25	1,2	2,00	2,50	0,68	3,88	7,03	12,37	3,41	2,40	11,59	21,14	0,73	4,56	đạt	đạt
12	40	60	1,3	0,66	7,10	1,50	0,74	1,60	1,20	1,20	1,25	1,2	2,00	2,50	0,68	3,88	7,03	12,37	3,41	2,40	11,59	21,14	0,85	4,56	đạt	đạt
13	40	90	1,3	0,81	7,10	1,50	0,74	1,60	1,20	1,20	1,25	1,2	2,00	2,50	0,68	3,88	7,03	12,37	3,41	2,40	11,59	21,14	1,06	4,56	đạt	đạt
14	40	Cuối	1,7	0,45	7,10	1,50	0,74	1,60	1,20	1,20	1,25	1,2	2,00	2,50	0,68	3,88	7,03	12,37	3,41	2,40	11,59	21,14	0,77	4,56	đạt	đạt
15	45	0	1,2	0,26	7,10	1,50	0,74	1,60	1,00	0,80	1,50	1,2	2,00	2,50	0,68	3,88	5,80	12,37	3,41	2,40	9,65	14,09	0,31	3,79	đạt	đạt
16	45	15	1,3	0,37	7,10	1,50	0,74	1,60	1,00	0,80	1,50	1,2	2,00	2,50	0,68	3,88	5,80	12,37	3,41	2,40	9,65	14,09	0,48	3,79	đạt	đạt
17	45	30	1,3	0,48	7,10	1,50	0,74	1,60	1,20	1,20	1,25	1,2	2,00	2,50	0,68	3,88	7,03	12,37	3,41	2,40	11,59	21,14	0,62	4,56	đạt	đạt
18	45	45	1,3	0,58	7,10	1,50	0,74	1,60	1,20	1,20	1,25	1,2	2,00	2,50	0,68	3,88	7,03	12,37	3,41	2,40	11,59	21,14	0,75	4,56	đạt	đạt
19	45	60	1,3	0,67	7,10	1,50	0,74	1,60	1,20	1,20	1,25	1,2	2,00	2,50	0,68	3,88	7,03	12,37	3,41	2,40	11,59	21,14	0,87	4,56	đạt	đạt
20	45	90	1,3	0,83	7,10	1,50	0,74	1,60	1,20	1,20	1,25	1,2	2,00	2,50	0,68	3,88	7,03	12,37	3,41	2,40	11,59	21,14	1,07	4,56	đạt	đạt
21	45	Cuối	1,7	0,46	7,10	1,50	0,74	1,60	1,20	1,20	1,25	1,2	2,00	2,50	0,68	3,88	7,03	12,37	3,41	2,40	11,59	21,14	0,77	4,56	đạt	đạt
22	50	0	1,2	0,28	7,10	1,50	0,74	1,60	1,00	0,80	1,50	1,2	2,00	2,50	0,68	3,88	5,80	12,37	3,41	2,40	9,65	14,09	0,33	3,79	đạt	đạt
23	50	15	1,3	0,39	7,10	1,50	0,74	1,60	1,00	0,80	1,50	1,2	2,00	2,50	0,68	3,88	5,80	12,37	3,41	2,40	9,65	14,09	0,51	3,79	đạt	đạt
24	50	30	1,3	0,50	7,10	1,50	0,74	1,60	1,20	1,20	1,25	1,2	2,00	2,50	0,68	3,88	7,03	12,37	3,41	2,40	11,59	21,14	0,65	4,56	đạt	đạt
25	50	45	1,3	0,60	7,10	1,50	0,74	1,60	1,20	1,20	1,25	1,2	2,00	2,50	0,68	3,88	7,03	12,37	3,41	2,40	11,59	21,14	0,78	4,56	đạt	đạt
26	50	60	1,3	0,69	7,10	1,50	0,74	1,60	1,20	1,20	1,25	1,2	2,00	2,50	0,68	3,88	7,03	12,37	3,41	2,40	11,59	21,14	0,90	4,56	đạt	đạt
27	50	90	1,3	0,84	7,10	1,50	0,74	1,60	1,20	1,20	1,25	1,2	2,00	2,50	0,68	3,88	7,03	12,37	3,41	2,40	11,59	21,14	1,09	4,56	đạt	đạt
28	50	Cuối	1,7	0,46	7,10	1,50	0,74	1,60	1,20	1,20	1,25	1,2	2,00	2,50	0,68	3,88	7,03	12,37	3,41	2,40	11,59	21,14	0,78	4,56	đạt	đạt

I. TÍNH TOÁN XÀ ĐỠ THẲNG LỆCH:

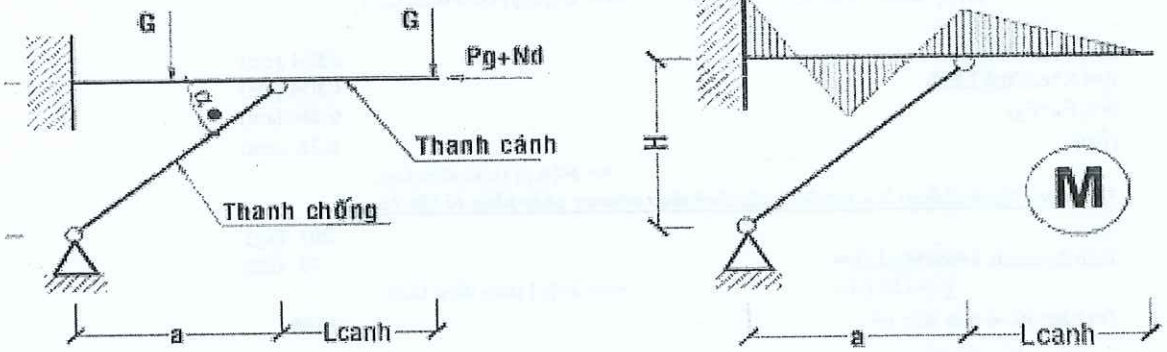
Thông số đầu vào

Dây dẫn	XLPE/AC240
Khoảng cột TT (m)	70
Góc chống (°)	41
Thép cánh	70x70x7
Thép chống	50x50x5
G (kg)	72,30
G' (kg)	58,65
Pg (kg)	157,63
Nd (kg)	
P'g (kg)	78,81
N'd (kg)	-
T (kg)	250,15
Lteanh1 (cm)	40
Lteanh2 (cm)	-
a (cm)	70,00
H (cm)	60,00
Ltchong (cm)	92,20
μteanh	2
μtchong	0,75
rteanh (cm)	1,36
rtchong (cm)	0,97
Wteanh (cm³)	6,28
Wtchong (cm³)	2,29
Fteanh (cm²)	9,40
Ftchong (cm²)	4,80
Jteanh (cm4)	17,50
Jtchong (cm4)	4,55
E (kg/cm²)	2.100.000
[σcp] (kg/cm²)	2100



Tính toán

a. Trường hợp bình thường:



Sơ đồ làm việc

Biểu đồ nội lực

**Kiểm tra thanh cánh: Nội lực được xác định theo phương pháp phần tử hữu hạn*

- Ta có: Mx=G.Lt= 2.892 (kg/cm)

N= 157,63 (kg)

Tính độ mảnh: λ=lo/r=(μ.Lt)/r= 58,82 (cm)

[λ]=120 (cm) =>> λ<[λ] thỏa điều kiện

Tra bảng hệ số uốn dọc: φ= 0,826

- Kiểm tra điều kiện bền:

σ= N/(φ.F)+Mx/Wx= 481 (kg/cm2)

[σcp]=2100 (kg/cm2) => σ<[σcp] thỏa điều kiện

- Kiểm tra độ ổn định: Sức chống bất ổn của cần Nx=cốt, f = 66 (kg)

f=(Ntc.L³tt)/(3.E.J)= 0,038 (cm)

[fcp]=l/250.40= 0,16 (cm)

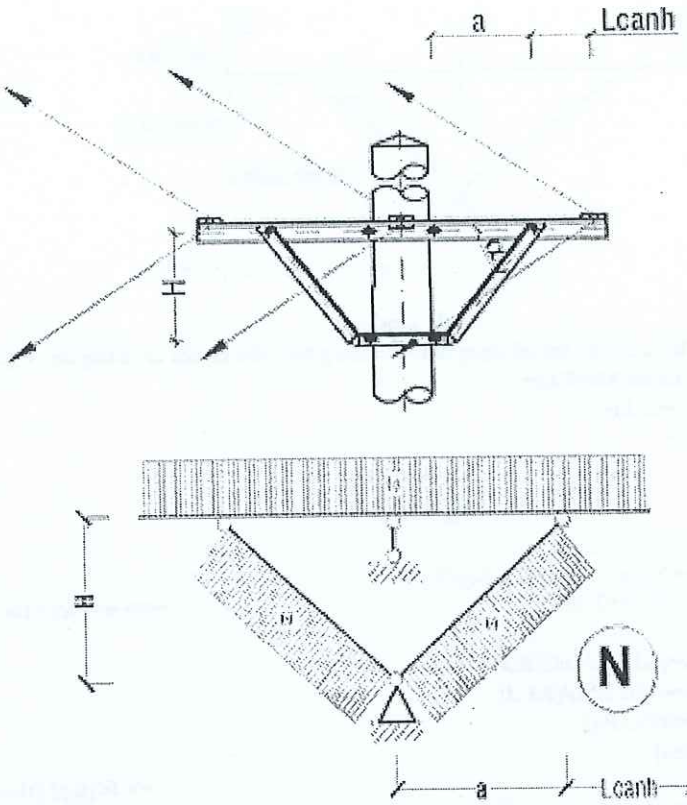
=> f<[fcp] thỏa điều kiện

**Kiểm tra thanh chống: Nội lực được xác định theo phương pháp phần tử hữu hạn*

4. TÍNH TOÁN XÀ NÉO GÓC:

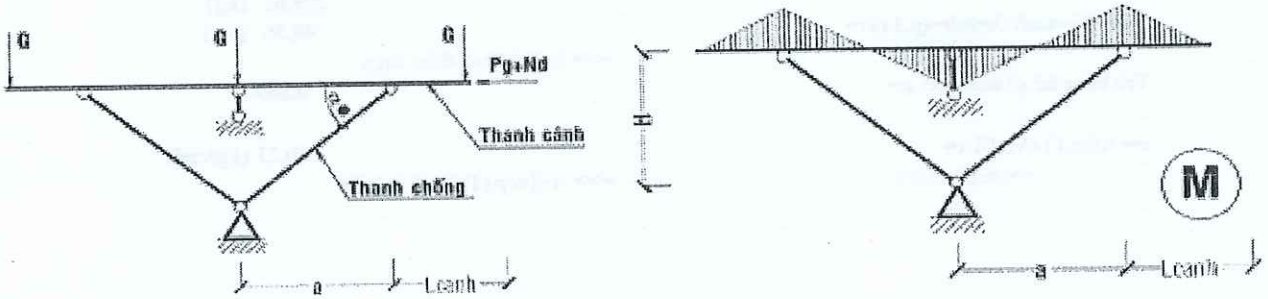
Thông số đầu vào

Dây dẫn	XLPE/AC240
Khoảng cột TT (m)	70
Góc chống (°)	39
Thép cánh	70x70x7
Thép chống	50x50x5
G (kg)	72,30
G' (kg)	58,65
Pg (kg)	157,63
Nd (kg)	353,76
P'g (kg)	78,81
N'd (kg)	176,88
T (kg)	250,15
Lcanh1 (cm)	30
Lcanh2 (cm)	
a (cm)	50,00
H (cm)	40,00
L.chong (cm)	64,03
μtcanh	2
μtchong	0,75
rtcanh (cm)	1,36
rtchong (cm)	0,97
Wtcanh (cm³)	6,28
Wtchong (cm³)	2,29
Ftcanh (cm²)	9,40
Ftchong (cm²)	4,80
Jtcanh (cm4)	17,50
Jtchong (cm4)	4,55
E (kg/cm²)	2.100.000
[σcp] (kg/cm²)	2100



Tính toán

a, Trường hợp bình thường:



Sơ đồ làm việc — Biểu đồ nội lực

**Kiểm tra thanh cánh: Nội lực được xác định theo phương pháp phần tử hữu hạn*

- Ta có: Mx=G.Lt= 2.169 (kg/cm)
- N= 511 (kg)
- Tính độ mảnh: λ=lo/r=(μ.Lt)/r= 44,12 (cm)

[λ]=120 =>> λ<[λ] thỏa điều kiện

Tra bảng hệ số uốn dọc: φ= 0,889

- *Kiểm tra điều kiện bền:*

σ=N/(φ.F)+Mx/Wx= 203 (kg/cm²)

σ>[σcp]=2100 =>> σ<[σcp] thỏa điều kiện

- *Kiểm tra độ ổn định: Sử dụng tải trọng tiêu chuẩn Ptc=G/1,1=* 65,73 (kg)

f=(Ntc.L³tt)/(3.E.J)= 0,016 (cm)

[fcp]=1/250.30= 0,12 (cm)

=> f<[fcp] (thỏa điều kiện)

**Kiểm tra thanh chống: Nội lực được xác định theo phương pháp phần tử hữu hạn*

N= 231,47 (kg)

Tính độ mảnh: λ=lo/r=(μ.Lt)/r= 49,36 (cm)

[λ]=120 =>> λ<[λ] thỏa điều kiện

Tra bảng hệ số uốn dọc: φ= 0,869

- *Kiểm tra điều kiện bền:*

σ=N/(φ.F)+Mx/Wx= 55,46 (kg/cm²)

σ>[σcp]=2100 =>> σ<[σcp] thỏa điều kiện

- *Kiểm tra độ ổn định: Không cần phải kiểm tra*

b, Trường hợp dứt dây và cải giá bão:

CHƯƠNG 7: KẾ HOẠCH BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG

7.1 Quy định chung:

- Căn cứ luật số 72/2020/QH14 Luật bảo vệ môi trường của Quốc hội.
- Căn cứ 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 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 tháng 01 năm 2022 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều của Luật bảo vệ môi trường.
- Căn cứ Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT ngày 10/01/2022 của Bộ Tài nguyên và Môi trường về quy định chi tiết thi hành một số điều của luật bảo vệ môi trường.
- Căn cứ Thông tư số 07/2025/TT-BTNMT ngày 28/02/2025 của Bộ Tài nguyên và Môi trường sửa đổi, bổ sung một số điều của Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT ngày 10 tháng 01 năm 2022 của Bộ trưởng Bộ tài nguyên và môi trường quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật bảo vệ môi trường.

7.2 Địa điểm thực hiện dự án:

- Gia Lai là tỉnh là một tỉnh ven biển nằm ở Nam Trung Bộ, miền Trung Việt Nam và là tỉnh có diện tích lớn thứ hai Việt Nam. Trung tâm hành chính của tỉnh là phường Quy Nhơn.
  + Phía Bắc giáp tỉnh Quảng Ngãi.
  + Phía Nam giáp tỉnh Đắk Lắk
  + Phía Tây giáp tỉnh Ratanakiri, Campuchia
  + Phía Đông giáp biển Đông.
- Công trình thực hiện trên địa bàn khu vực phường An Nhơn Nam (xã Nhơn Thọ cũ) và xã An Nhơn Tây (xã Nhơn Tân cũ), tỉnh Gia Lai.
- Khu vực phường An Nhơn Nam (xã Nhơn Thọ cũ) và xã An Nhơn Tây (xã Nhơn Tân cũ), tỉnh Gia Lai, có vị trí địa lý:
  + Phía Đông giáp Xã Tuy Phước, xã Tuy Phước Tây.
  + Phía Tây giáp xã Tây Sơn
  + Phía Nam giáp xã Canh Vinh.
  + Phía Bắc giáp Phường Bình Định.

Nguồn tiếp nhận nước thải từ các hoạt động của dự án:

- Trong giai đoạn thi công:

* Đối với nước thải sinh hoạt: Do hầu hết công nhân thi công chủ yếu ở rải trên tuyến tại các nhà dân hoặc lều bạt tạm tại vị trí đóng quân nên nước thải được đưa vào các công trình vệ sinh của nhà dân hoặc trụ sở cơ quan tại địa phương.

* Đối với nước thải xây dựng: Lượng nước dư thừa từ quá trình trộn bê tông, nước bơm ra từ các hố móng…không nhiều, không chứa chất gây ảnh hưởng tới môi trường nên sẽ được đổ vào môi trường xung quanh.

- Trong giai đoạn vận hành: Không làm phát sinh khí thải ra môi trường.

Nguồn tiếp nhận khí thải từ các hoạt động của dự án:

- Trong giai đoạn thi công: Khí thải do các máy móc, phương tiện thi công thải ra môi trường xung quanh tại địa điểm thi công và chỉ trong thời gian thi công móng cột.
- Trong giai đoạn vận hành: Không làm phát sinh khí thải ra môi trường.

- Ô nhiễm không khí có thể do ô tô vận chuyển nguyên vật liệu thải ra khí thải (SOx, NOx, CO,...), bụi do quá trình vận chuyển, bốc dỡ nguyên vật liệu cũng như bụi trong quá trình thi công công trình.

- Vận chuyển vật liệu, vật tư thiết bị tập trung các đường giao thông nông thôn (đường đất hoặc bê tông r=3-4m) dọc theo khu dân cư, quốc lộ 1A (r=10,5m) và các đường tỉnh lộ (r=7,5m).

- Bụi phát sinh trong quá trình đào, đắp móng trụ, tiếp địa, làm đường tạm, các công trình phụ trợ và phát sinh do các hoạt động vận chuyển.

- Do mỗi móng chỉ thi công trong thời gian ngắn, không tập trung tại 1 địa điểm nên lượng bụi phát sinh không đáng kể.

Nước thải:

- Nước thải sinh hoạt: Phát sinh do hoạt động sinh hoạt của công nhân. Thành phần chính của nước thải sinh hoạt chủ yếu chứa các loại vi khuẩn, các chất hữu cơ, các chất rắn lơ lửng ... Do số lượng công nhân ít nên lượng nước thải sinh hoạt tại mỗi vị trí không nhiều, tác động gây ô nhiễm do nước thải sinh hoạt nhỏ.

- Nước thải trong quá trình xây dựng: phát sinh do các hoạt động của các cơ sở phụ trợ công trình. Dầu nhớt phát sinh từ các cơ sở bảo trì và sửa chữa cơ khí, xe máy hay rò rỉ dầu của các thiết bị vận chuyển.

Chất thải rắn:

- Chất rắn sinh hoạt: Mỗi công nhân trung bình ngày thải khoảng 0,5kg chất rắn gồm:

+ Chất rắn có nguồn gốc hữu cơ dễ phân huỷ như rau, thức ăn thừa ...

+ Bao bì, gói đựng thức ăn.

+ Các loại nhựa, chai thuỷ tinh.

+ Kim loại như vở đồ hộp.

Các vị trí thi công trải dọc trên tuyến, mỗi vị trí cách xa nhau nên lượng rác thải không nhiều.

- Chất rắn xây dựng: Trong quá trình xây dựng, các loại chất rắn xây dựng khác sẽ phát sinh như bao bì xi măng, vật liệu thừa, thùng gỗ... nhưng khối lượng không nhiều.

7.5.2 Các tác động khác:

Tác động tới môi trường đất:

- Ảnh hưởng tới đất đai, hoa màu, cây cối do việc xây dựng móng cột và tiếp địa.

- Tác động tới môi trường đất do: Việc đào, đắp móng cột và tiếp địa gây nên sự xói mòn, sụt, lở, lún đất.

Tác động tới môi trường không khí:

- Tiếng ồn và rung gây ra bởi thiết bị chuyên chở vật liệu, các hoạt động của dự án như: tháo dỡ, kéo dây và máy trộn, đầm bê tông. Tuy nhiên các hoạt động xây dựng diễn ra trong thời gian ngắn 2h-3h, khối lượng thi công từng vị trí nhỏ, sử dụng máy móc thi công có công suất nhỏ nên hoạt động có gây ảnh hưởng nhưng không lặp đi lặp lại nhiều lần. Tần suất hoạt động các hạng mục trên chỉ diễn ra 1 lần trong quá trình thực hiện.

- Tại vị trí thi công, tiếng ồn sẽ không đáng kể do việc đào đắp chủ yếu bằng thủ công.

Tác động tới môi trường sinh thái:

- Các phương tiện vận chuyển tại Việt Nam phải được kiểm tra lượng khí thải thường xuyên và được chứng nhận "Giấy chứng nhận chất lượng, an toàn kỹ thuật và bảo vệ môi trường" theo quyết định số 35/2005/QĐ-BGTVT.

- Không đốt chất thải hoặc vật liệu xây dựng (ví dụ: nhựa đường, v.v ..) trong khu công trường.

Nước thải:

- Công nhân lưu trú tại nhà dân sẽ sử dụng các công trình vệ sinh của nhà dân cho các hoạt động sinh hoạt, tắm rửa, vệ sinh.

- Nếu có phát sinh nước thải vượt quá tiêu chuẩn/quy định kỹ thuật của Việt Nam thì cần được thu gom vào bể chứa và chuyển khỏi công trường bởi đơn vị thu gom chất thải được cấp phép.

- Thực hiện an toàn về máy móc thiết bị thi công, không để xảy ra rò rỉ dầu trong quá trình thi công. Thực hiện thay dầu mỡ của máy thi công tại xưởng quy định.

Chất thải rắn:

- Chất thải rắn sinh hoạt: Chất thải rắn sinh hoạt của công nhân sẽ được thu gom vào các thùng rác. Nhà thầu ký hợp đồng với cơ quan chịu trách nhiệm của địa phương để thu gom rác (nếu có) hoặc đỗ tại bãi rác tập trung của địa phương.

- Chất thải rắn xây dựng:

+ Tiến hành thi công vào mùa khô những vị trí có độ dốc lớn, hoặc dễ xói mòn đất. Không kéo rải căng dây vào mùa mưa làm giảm độ đục trong nước.

+ Đất sau khi đào đắp dư thừa sẽ được đắp xung quanh móng, được đầm nén để tăng độ bền của móng.

+ Vỏ bao xi măng, cây gỗ phế thải sẽ được thu gom giao lại cho đại lý xi măng (nếu là bao xi măng) hoặc bán cho các cơ sở phế liệu.

7.6.2 Giảm thiểu các tác động khác:

Giảm thiểu tác động tới môi trường đất:

- Phương án tổ chức thi công hợp lý, thi công nhiều ca, tăng năng suất...

- Tận dụng khối lượng đất đào làm đất đắp. Phần khối lượng đất thừa được đầm nén, không cản trở đi lại của người dân.

- Trồng cỏ, kè móng tại vị trí có độ dốc lớn.

- Kiểm tra máy móc thi công thường xuyên.

Giảm thiểu ô nhiễm tiếng ồn:

- Mọi phương tiện cần có "Giấy chứng nhận chất lượng, an toàn kỹ thuật và bảo vệ môi trường" theo quyết định số 35/2005/QĐ-BGTVT. Để ngăn sự phát sinh tiếng ồn quá mức từ các máy móc thiếu bảo dưỡng, khi cần, các biện pháp giảm tiếng ồn ở mức độ thích hợp cần được thực hiện và có thể bao gồm các bộ giảm thanh, giảm âm hoặc đặt máy móc ồn ào trong khu vực được bảo vệ tiếng ồn.

- Tránh hoặc giảm thiểu giao thông vận tải đi qua khu dân cư cũng như tránh chế biến vật liệu trong khu vực dân cư (như trộn bê tông).

Giảm thiểu tác động đối với môi trường sinh thái:

- Nhà thầu sẽ chuẩn bị kế hoạch giải phóng mặt bằng, phục hồi thảm thực vật, môi trường theo các quy định hiện hành để Tư vấn giám sát xây dựng phê duyệt. Nhà thầu tuân thủ nghiêm túc kế hoạch này.

- Không được phép sử dụng hóa chất cho giải tỏa thực vật.

Do dự án chỉ phát sinh rất ít chất thải rắn, chất thải lỏng nên không xây dựng các công trình xử lý môi trường.

Chương trình giám sát môi trường:

Tác động	Thông số sẽ được giám sát	Địa điểm thực hiện giám sát	Phương án giám sát	Thời điểm/tần suất giám sát	Trách nhiệm giám sát
I. Giai đoạn chuẩn bị					
1. Chặt cây giải phóng hành lang	- Kỹ thuật chặt cây, phạm vi. - Cách giải quyết/Xử lý cây cối sau khi chặt.	- Dọc theo hành lang tuyến. - Tại nơi tập trung cây cối sau khi phát quang hoặc chặt.	Quan sát	- Hàng ngày từ khi bắt đầu đến khi kết thúc việc chặt cây	- Nhầu thầu - Giám sát xây dựng
II. Giai đoạn xây dựng					
1. Chất lượng nước mặt, bồi lấp và xói mòn.	- Không tiến hành đào đất khi đang mưa.	- Dọc tuyến đường dây xây dựng mới. - Trong khuôn viên trạm biến áp.	Quan sát	- Trong và sau khi trời mưa to	- Nhầu thầu - Giám sát xây dựng
2. Bụi, ô nhiễm không khí	- Mức độ bụi tại nơi tập kết vật liệu. - Tình trạng che phủ vật liệu trong khi chuyên chở.	Tại nơi tập kết đất đá sau khi đào lên và nơi tập kết vật liệu.	Quan sát	- Khi có gió to. - Khi bốc dỡ vật liệu.	- Nhầu thầu - Giám sát xây dựng
3. Tiếng ồn	- Mức ồn. - Phản ứng của người dân đối với tiếng ồn phát ra từ hoạt động thi công.	- Các khu vực tuyến đường dây đi qua gần khu đông dân cư.	Nghe, tham vấn người dân địa phương	- Trong khi thực hiện các hoạt động phát ra tiếng ồn lớn; Khi có phàn nàn của nhân dân.	- Nhà thầu - Giám sát xây dựng
4. Vệ sinh tại nơi thi công	- Rác, nước thải tại khu vực thi công.	- Tại công trình.	Quan sát	- Hàng tuần, khi nghiệm thu.	- Nhà thầu - Giám sát xây dựng
5. An toàn của công nhân và nhân dân	- Thiết bị bảo hộ, biện pháp thi công, biện pháp cảnh báo.	- Tại công trinh.	Quan sát	- Khi thi công.	- Nhà thầu - Giám sát xây dựng
III. Giai đoạn vận hành					

CHƯƠNG 8: PHƯƠNG THỨC QUẢN LÝ DỰ ÁN VÀ KẾ HOẠCH ĐẤU THẦU

8.1 Phương thức quản lý dự án:

- Chủ đầu tư: Công ty Điện lực Gia Lai.
- Nguồn vốn: Vốn khấu hao cơ bản của Tổng công ty Điện lực miền Trung và vốn vay thương mại.
- Đơn vị thay mặt chủ đầu tư làm quản lý A: Ban quản lý dự án Công ty Điện lực Gia Lai.
- Đơn vị tư vấn được giao nhiệm vụ tư vấn khảo sát thiết kế: Phòng Kế hoạch Vật tư Công ty Điện lực Gia Lai.
- Ban A có trách nhiệm:
  + Ký hợp đồng với cơ quan tư vấn lập hồ sơ BCKTKT.
  + Xem xét trình Chủ đầu tư phê duyệt tài liệu thiết kế do cơ quan tư vấn lập.
  + Tổ chức đấu thầu mua sắm vật tư, xây lắp công trình.
  + Phối hợp với địa phương có ảnh hưởng của tuyến đường dây, vị trí TBA, tổ chức đền bù và giải phóng mặt bằng.
  + Tổ chức giám sát thi công trong giai đoạn thi công các hạng mục công trình.
  + Tổ chức nghiệm thu, bàn giao và đưa công trình vào vận hành.
  + Đôn đốc cơ quan liên quan thực hiện công trình theo đúng tiến độ.
- Đơn vị tư vấn có nhiệm vụ:
  + Lập hồ sơ BCKTKT công trình theo kế hoạch của Chủ đầu tư.
  + Phối hợp với cơ quan quản lý dự án trong các khâu xét duyệt hồ sơ thầu, giám sát tác giả, tham gia hội đồng nghiệm thu theo đứng quy định hiện hành.

8.2 Kế hoạch đấu thầu:

STT	Hạng mục công tác	Thời gian thực hiện	Kế hoạch đấu thầu
1	Khảo sát kỹ thuật, lập BCKTKT		Đấu thầu rộng rãi trong nước
2	Thẩm định, phê duyệt BCKTKT		Tự thực hiện
3	Lập hồ sơ mời thầu và tổ chức đầu thầu mua sắm vật tư thiết bị và thi công xây lắp		Tự thực hiện
4	Xây dựng và lắp đặt thiết bị		Đấu thầu rộng rãi trong nước
5	Giám sát thi công xây dựng và lắp đặt thiết bị		Theo kế hoạch đấu thầu được duyệt
6	Nghiệm thu, bàn giao		Tự thực hiện

8.3 Tiến độ thực hiện:

- Dự án hoàn thiện trong 10 tháng, thi công hoàn thành đưa vào sử dụng trong năm 2023.

CHƯƠNG 10: PHỤ LỤC VĂN BẢN PHÁP LÝ

- Quyết định số 6215/QĐ-EVNCPC ngày 07/8/2025 của Tổng công ty Điện lực miền Trung về việc tạm giao kế hoạch ĐXTD năm 2026-GLPC.