

## TẬP I: THUYẾT MINH CHUNG – TỔ CHỨC XÂY DỰNG

Hồ sơ Báo cáo kinh tế - kỹ thuật (BCKT-KT) đầu tư xây dựng dự án: “**Hạ điện áp các lộ đường dây trung thế 374, 376 E10.4**” được biên chế thành các tập như sau:

- **Tập I: Thuyết minh chung – 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 - Bảng kê khối lượng.**
  - **Tập III: Dự toán và phân tích kinh tế - Tài chính.**
- Sau đây là nội dung Tập 1: Thuyết minh – Tổ chức xây dựng.

### QUYỂN 1.1: THUYẾT MINH CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT

|   |    |
|---|----|
| CHƯƠNG I: QUY MÔ CÔNG TRÌNH.....                              | 7  |
| 1.1. Cơ sở lập BCKT-KT. ....                                  | 7  |
| 1.2. Mục tiêu dự án: .....                                    | 8  |
| 1.3. Quy mô dự án:.....                                       | 8  |
| 1.4. Nguồn vốn thực hiện.....                                 | 9  |
| 1.5. Đặc điểm chính của công trình.....                       | 9  |
| 1.5.1. Địa điểm xây dựng công trình.....                      | 9  |
| 1.5.2. Địa điểm xây dựng công trình.....                      | 9  |
| 1.5.3. Thời hạn xây dựng.....                                 | 9  |
| 1.6. Phạm vi dự án.....                                       | 9  |
| CHƯƠNG II: SỰ CẦN THIẾT ĐẦU TƯ .....                          | 10 |
| 2.1. Giới thiệu chung về khu vực được cấp điện .....          | 10 |
| 2.1.1. Địa giới hành chính. ....                              | 10 |
| 2.1.2. Đặc điểm địa hình.....                                 | 10 |
| 2.1.3. Điều kiện địa chất công trình.....                     | 10 |
| 2.1.4. Điều kiện thủy văn.....                                | 11 |
| 2.2. Hiện trạng nguồn và lưới điện khu vực dự án.....         | 11 |
| 2.2.1. Lưới điện đường dây 374E10.4 .....                     | 11 |
| 2.2.2. Lưới điện đường dây 376E10.4 .....                     | 11 |
| 2.3. Nhu cầu phụ tải khu vực dự án .....                      | 12 |
| 2.4. Sự cần thiết đầu tư xây dựng công trình .....            | 12 |
| 2.5. Các phương án kết nối .....                              | 12 |
| CHƯƠNG 3: CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHÂN ĐƯỜNG DÂY TRUNG ÁP .... | 14 |
| 3.1. Điều kiện tự nhiên:.....                                 | 14 |
| 3.1.1. Điều kiện khí hậu tính toán:.....                      | 14 |
| 3.1.2. Các hiện tượng địa chất vật lý, điện trở suất.....     | 15 |
| 3.1.3. Điều kiện khí hậu tính toán. ....                      | 15 |
| 3.1.4. Tuyến đường dây trung áp .....                         | 15 |
| 3.2. Các giải pháp kỹ thuật phân điện. ....                   | 17 |
| 3.2.1. Lựa chọn cấp điện áp .....                             | 17 |
| 3.2.2. Kết cấu lưới điện .....                                | 17 |
| 3.2.3. Lựa chọn dây dẫn .....                                 | 17 |
| 3.2.4. Lựa chọn cách điện và phụ kiện.....                    | 18 |
| 3.2.5. Lựa chọn các giải pháp bảo vệ.....                     | 20 |
| 3.2.6. Lựa chọn giải pháp đấu nối.....                        | 20 |
| 3.2.7. Lựa chọn giải pháp nối đất.....                        | 21 |
| 3.2.8. Giải pháp Scada.....                                   | 21 |

|   |           |
|---|-----------|
| 3.2.9. Hành lang tuyến .....                                    | 23        |
| 3.2.10. Các biện pháp bảo vệ khác.....                          | 23        |
| 3.3. Các giải pháp kỹ thuật phần xây dựng .....                 | 24        |
| 3.3.1. Giải pháp thiết kế cột điện. ....                        | 24        |
| 3.3.2. Giải pháp thiết kế xà giá đường dây .....                | 24        |
| 3.3.3. Giải pháp thiết kế móng cột. ....                        | 25        |
| 3.3.4. Phương thức lắp đặt cáp ngầm.....                        | 25        |
| 3.3.5. Phương án xử lý chướng ngại vật trên tuyến cáp ngầm..... | 27        |
| 3.3.6. Hành lang bảo vệ tuyến cáp ngầm .....                    | 28        |
| 3.3.7. Bảng cảnh báo cáp ngầm.....                              | 29        |
| 3.3.8. Mốc báo cáp ngầm. ....                                   | 29        |
| <b>CHƯƠNG 4: CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN TRẠM BIẾN ÁP .....</b> | <b>30</b> |
| <b>4.1: Các giải pháp kỹ thuật phần điện .....</b>              | <b>30</b> |
| 4.1.1. Cơ sở lựa chọn các giải pháp .....                       | 30        |
| 4.1.2. Phạm vi cấp điện và vị trí xây dựng trạm biến áp.....    | 30        |
| <b>4.2: Các giải pháp kỹ thuật phần xây dựng .....</b>          | <b>31</b> |
| <b>4.3: Các giải pháp kỹ thuật chi tiết .....</b>               | <b>31</b> |
| 4.3.1. Trạm biến áp Dũng Tiến 9 .....                           | 31        |
| 4.3.2. Trạm biến áp Dũng Tiến 12 .....                          | 32        |
| 4.3.3. Trạm biến áp Dương Quang Lâm .....                       | 33        |
| 4.3.4. Trạm biến áp Quất Động 11 .....                          | 33        |
| 4.3.5. Trạm biến áp Dịch Vụ Nguyễn Trãi .....                   | 35        |
| 4.3.6. Trạm biến áp Văn Phú 10.....                             | 35        |
| 4.3.7. Trạm biến áp Văn Phú 9.....                              | 36        |
| 4.3.8. Trạm biến áp Văn Phú 3.....                              | 37        |
| 4.3.9. Trạm biến áp Cao đẳng Truyền Hình.....                   | 38        |
| 4.3.10. Trạm biến áp Công ty Việt Cường.....                    | 38        |
| 4.3.11. Trạm biến áp Văn Phú 6.....                             | 39        |
| 4.3.12. Trạm biến áp Văn Phú 7.....                             | 40        |
| 4.3.13. Trạm biến áp Tự Dưng 500kV .....                        | 41        |
| 4.3.14. Trạm biến áp Tử Dương 2.....                            | 42        |
| 4.3.15. Trạm biến áp Tô Hiệu 13 .....                           | 43        |
| 4.3.16. Trạm biến áp Tử Dương 3.....                            | 44        |
| 4.3.17. Trạm biến áp An Duyên 1 .....                           | 45        |
| 4.3.18. Trạm biến áp Tô Hiệu 20 .....                           | 46        |
| 4.3.19. Trạm biến áp Tô Hiệu 10 .....                           | 46        |
| 4.3.20. Trạm biến áp Tô Hiệu 11 .....                           | 47        |
| 4.3.21. Trạm biến áp An Duyên 2 .....                           | 48        |
| 4.3.22. Trạm biến áp Tô Hiệu 12 .....                           | 48        |
| 4.3.23. Trạm biến áp Đền Đường Tô Hiệu .....                    | 49        |
| 4.3.24. Trạm biến áp Đông Duyên 1 .....                         | 50        |
| 4.3.25. Trạm biến áp Đông Duyên 2.....                          | 51        |
| 4.3.26. Trạm biến áp Tô Hiệu 14 .....                           | 51        |
| 4.3.27. Trạm biến áp Tô Hiệu 15 .....                           | 52        |
| 4.3.28. Trạm biến áp Thống Nhất 7 .....                         | 53        |
| 4.3.29. Trạm biến áp Thống Nhất 8 .....                         | 54        |
| 4.3.30. Trạm biến áp Lê Lợi 12.....                             | 55        |
| 4.3.31. Trạm biến áp Hoàng Xá 1 .....                           | 56        |

|   |           |
|---|-----------|
| 4.3.32. Trạm biến áp Hoàng Xá 2 .....   | 57        |
| 4.3.33. Trạm biến áp Phạm Văn Luận .....  | 58        |
| 4.3.34. Trạm biến áp Thống Nhất 3 .....   | 58        |
| 4.3.35. Trạm biến áp Thống Nhất 5 .....   | 59        |
| 4.3.36. Trạm biến áp Phong Cảnh.....  | 60        |
| 4.3.37. Trạm biến áp Thắng Lợi 2 .....  | 61        |
| 4.3.38. Trạm biến áp Hạ Giáp .....  | 62        |
| 4.3.39. Trạm biến áp Trương Công Hoàn .....   | 63        |
| 4.3.40. Trạm biến áp Thắng Lợi 4 .....  | 63        |
| 4.3.41. Trạm biến áp Thắng Lợi 9 .....  | 64        |
| 4.3.42. Trạm biến áp Thắng Lợi 1 .....  | 65        |
| 4.3.43. Trạm biến áp Nguyễn Trọng Giáp .....  | 66        |
| 4.3.44. Trạm biến áp Thắng Lợi 5 .....  | 67        |
| 4.3.45. Trạm biến áp Hiệp Hưng.....   | 67        |
| 4.3.46. Trạm biến áp Kinh Doanh Nhà .....   | 68        |
| 4.3.47. Trạm biến áp Kiều Thị .....   | 69        |
| 4.3.48. Trạm biến áp Thắng Lợi 3 .....  | 69        |
| 4.3.49. Trạm biến áp Thắng Lợi 6 .....  | 70        |
| 4.3.50. Trạm biến áp Đồng Lợi.....  | 71        |
| 4.3.51. Trạm biến áp Quát Động 6.....   | 72        |
| 4.3.52. Trạm biến áp Quát Động 17.....  | 73        |
| 4.3.53. Trạm biến áp Hương Lệ Hồng.....   | 74        |
| 4.3.54. Trạm biến áp Quát Động 2.....   | 75        |
| 4.3.55. Trạm biến áp Quát Động 8.....   | 76        |
| 4.3.56. Trạm biến áp Minh Hoàng.....  | 77        |
| 4.3.57. Trạm biến áp Việt Mỹ.....   | 77        |
| 4.3.58. Trạm biến áp Quát Động 3.....   | 78        |
| 4.3.59. Trạm biến áp Hateco .....   | 79        |
| 4.3.60. Trạm biến áp Thành Đồng .....   | 80        |
| 4.3.61. Trạm biến áp Quát Động 9.....   | 81        |
| 4.3.62. Trạm biến áp Quát Động 10.....  | 81        |
| <b>CHƯƠNG 5: CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN ĐƯỜNG DÂY HẠ ÁP .....</b>  | <b>83</b> |
| <b>CHƯƠNG 6: ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CỦA THIẾT BỊ - VẬT TƯ .....</b>  | <b>84</b> |
| 6.1. Yêu cầu chung của vật tư, thiết bị lắp đặt trên lưới điện .....  | 84        |
| 6.2 Bảng danh mục vật tư - thiết bị sử dụng trong dự án và các tiêu chuẩn áp dụng:.....   | 85        |
| 6.3. Đặc tính kỹ thuật của vật tư - thiết bị đường dây trung áp: .....  | 90        |
| 6.3.1. Đặc tính kỹ thuật của chống sét van 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ .....  | 90        |
| 6.3.2. Tiêu chuẩn kỹ thuật máy biến áp: MBA dầu -3 pha-22kV-250kVA-bình dầu phụ; MBA dầu -3 pha-22kV-320kVA-bình dầu phụ; MBA dầu -3 pha-22kV-400kVA- bình dầu phụ; MBA dầu -3 pha-22kV-560kVA- bình dầu phụ; MBA dầu -3 pha-22kV-630kVA-bình dầu phụ; MBA dầu -3 pha-22kV-1000kVA-bình dầu phụ. .... | 94        |
| 6.3.3. Đặc tính kỹ thuật cột bê tông ly tâm .....   | 102       |
| 6.3.4. Đặc tính kỹ thuật: Cách điện đứng-22kV- sứ gốm-ty;.....  | 114       |
| 6.3.5. Chuỗi cách điện Thủy tinh (theo QĐ số 112/QĐ-HĐTV ngày 21/9/2021 của Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam - TCCS 15:2021/EVN) .....   | 118       |
| 6.3.6. Đặc tính kỹ thuật Biến dòng điện (TI) hạ áp (Quyết định số 9871/QĐ-EVNHANOI ngày 27/11/2020 của Tổng công ty Hà Nội).....  | 122       |

|  |     |
|--|-----|
| 6.3.7. Đặc tính kỹ thuật máy biến dòng điện 22kV; .....  | 123 |
| 6.3.8. Đặc tính kỹ thuật máy biến điện áp 22kV;.....   | 129 |
| 6.3.9. LBS kiểu kín -SF6/Chân không-22kV- $\geq$ 16kA/1s-CO bằng điện-Ngoài trời kèm biến áp cấp nguồn Máy biến điện áp 22kV-220V-0,5 (Quyết định 98/QĐ-HĐTV ngày 05 tháng 09 năm 2023).....   | 135 |
| 6.3.10. Đặc tính kỹ thuật Dây ACSR bọc cách điện 22kV-70/11mm <sup>2</sup> ; Dây ACSR bọc cách điện 22kV-150/19mm <sup>2</sup> .....   | 145 |
| 6.3.11. Dây đồng bọc cách điện 22kV-1x50mm <sup>2</sup> ; Cách điện XLPE, U <sub>o</sub> /U:12,7/22(24)kV; Dây đồng bọc cách điện 22kV-1x1240mm <sup>2</sup> ; Cách điện XLPE, U <sub>o</sub> /U:12,7/22(24)kV (Quyết định số 3447/QĐ-EVNHANOI ngày 01 tháng 6 năm 2021).....  | 152 |
| 6.3.12. Ất tô mát hạ áp-MCCB 3 cực 630A, 1000A.....  | 156 |
| 6.3.13. Ất tô mát hạ áp-MCCB 1 cực 20A.....  | 161 |
| 6.3.14. Tiêu chuẩn kỹ thuật Cáp hạ áp -Cu-2x6mm <sup>2</sup> - Không giáp kim loại, cách điện XLPE; Cáp hạ áp- Cu-1x120mm <sup>2</sup> - Không giáp kim loại, cách điện XLPE; Cáp hạ áp-Cu-1x240mm <sup>2</sup> không giáp kim loại, cách điện XLPE; Cáp hạ áp -Cu-1x35mm <sup>2</sup> không giáp kim loại, cách điện XLPE .....     | 164 |
| 6.3.15. Tiêu chuẩn kỹ thuật đầu cốt M35; M50; M120; M240; đầu cốt xử lý đồng nhôm AM70; AM150.....   | 170 |
| 6.3.16. Tiêu chuẩn kỹ thuật hộp đầu cáp trung thế sử dụng ngoài trời: 22kV 3x240mm <sup>2</sup> -Ngoài trời-Co ngót lạnh kiểu co-rút-Kèm đầu cốt đồng; (Quyết định số: 114/QĐ-HĐTV ngày 21 tháng 9 năm 2021-TCCS 17) Quyết định số 847/QĐ-EVNHANOI ngày 28/01/2022 hướng dẫn thực hiện áp dụng trực tiếp có điều chỉnh bổ sung)..... | 173 |
| 6.3.17. Tiêu chuẩn kỹ thuật thanh cái đồng MT-80x5mm <sup>2</sup> (Quyết định số 9871/QĐ - EVNHANOI ngày 27 tháng 11 năm 2020).....  | 176 |
| 6.3.18. Tiêu chuẩn kỹ thuật dây buộc định hình cỡ sứ dây bọc.....  | 176 |
| 6.3.19. Tiêu chuẩn kỹ thuật Ghíp nhôm-240-25(25-240/25-240)-3 bu lông thép M8 (tiêu chuẩn IEC AS 1154.1 và TCVN 3624-81).....  | 179 |
| 6.3.20. Tiêu chuẩn kỹ thuật Ghíp MV -IPC- Xuyên vỏ cách điện (áp dụng tờ trình 5999/TTr-AT ngày 15/10/2020 Ban An Toàn -EVNHANOI) .....  | 181 |
| 6.3.21. Đặc tính kỹ thuật Ghíp thép-50-35(35-50/35-50) - 2 bu lông thép M8 (tiêu chuẩn ngành 11TCN-22-05 hoặc các tiêu chuẩn tương đương) .....  | 184 |
| 6.3.22. Đặc tính kỹ thuật Kẹp nối bọc cách điện (Ghíp IPC) cho các LV-ABC: Áp dụng theo văn bản số 3446/QĐ-EVNHANOI ngày 01/06/2021 .....  | 185 |
| 6.3.23. Đặc tính kỹ thuật hộp bảo vệ 01 công tơ 1 pha (Quyết định số 11282/QĐ-EVNHANOI ngày 18/12/2024 về việc ban hành Yêu cầu kỹ thuật hộp phân dây, hộp bảo vệ công tơ điện tử áp dụng trong Tổng công ty Điện lực Hà Nội) .....  | 188 |
| 6.3.24. Dây chày cầu chì tự rơi: Dây chì FCO 35kV-6A-Loại K; 35kV-10A-Loại K; 35kV-12A-Loại K; 35kV-15A-Loại K; 35kV-20A-Loại K; 35kV-25A-Loại K; 35kV-40A-Loại K; 35kV-50A-Loại K (QĐ số 106/QĐ-HĐTV ngày 21 tháng 09 năm 2021; TCCS 09:2021/EVN) và văn bản số 916/TB-EVN HANOI ngày 20/10/2021 .....                              | 192 |
| 6.3.25. Phần mạ kẽm nhúng nóng .....   | 194 |
| 6.3.26. Tiêu chuẩn ống chì RMU 35kV-25A; ống chì RMU 35kV-31,5A (Áp dụng văn bản số 5137/TB-EVNHANOI ngày 27/11/2017).....   | 203 |
| 6.3.27. Đặc tính kỹ thuật Ống nối chịu lực và không chịu lực (Áp dụng văn bản số 656/TTr-PC BAVI ngày 31 tháng 3 năm 2020) .....   | 205 |

|   |     |
|---|-----|
| 6.3.28. Tiêu chuẩn kỹ thuật Ống nhựa chịu lực HDPE (Áp dụng theo tiêu chuẩn TCVN 8699: 2021; 7997:2009 hoặc các tiêu chuẩn tương đương).....  | 206 |
| 6.3.29. Router 3G/4G/LTE-VPN (tích hợp firewall) Áp dụng theo tiêu chuẩn kỹ thuật bộ thiết bị đầu cuối dùng để giám sát, điều khiển từ xa các tủ hợp bộ Ring Main Unit lưới điện trung áp 22kV trong Tổng công ty kèm theo Quyết định 1505/QĐ-EVNHANOI ngày 27/02/2020..... | 209 |
| 6.3.30 Báo hiệu cáp ngầm Áp dụng tiêu chuẩn theo Thông báo số 987/TB-EVNHANOI về việc quy định tạm thời bố trí mốc báo hiệu cáp ngầm, hàm nổi cáp ngày 23 tháng 11 năm 2022 .....   | 211 |
| 6.3.31. Đặc tính kỹ thuật bảng báo hiệu cáp: Áp dụng tiêu chuẩn theo thông báo số 987/TB-EVNHANOI về việc quy định tạm thời bố trí mốc báo hiệu cáp ngầm, hàm nổi cáp ngày 23 tháng 11 năm 2022.....  | 211 |
| 6.3.32. Yêu cầu kỹ thuật hộp chụp cực các loại theo tiêu chuẩn (IEC 60707, TCVN 1597, TCVN 1595).....   | 212 |
| 6.3.33. Đặc tính kỹ thuật Biển trạm biến áp theo TB số 433/TB-EVNHANOI ngày 20/05/2022.....   | 218 |
| 6.3.34. Đặc tính kỹ thuật biển báo an toàn (Thông tư số 05/2021/TT-BCT) .....   | 219 |
| 6.3.35 Tiêu chuẩn kỹ thuật đai thép và khóa đai.....  | 223 |
| 6.3.36 Đặc tính kỹ thuật gạch chỉ đặc (Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 1451:1998 về gạch đặc đất sét nung) .....   | 225 |
| 6.3.37. Yêu cầu kỹ thuật tấm Inox dày 0,8mm ( <i>Chi tiết xem bản vẽ thiết kế trong Tập II: Các bản vẽ</i> ).....   | 228 |
| 6.3.38. Phụ kiện chuỗi đỡ, chuỗi néo đơn dây ACSR (theo QĐ số 112/QĐ-HĐTV ngày 21/9/2021 của Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam-TCCS 15:2021/EVN).....   | 228 |
| 6.3.39. Tiêu chuẩn kỹ thuật khóa đỡ, khóa néo dây chống sét (Áp dụng TCN số 11 TCN -30-05).....   | 234 |
| 6.3.40. Sơn cột theo TCKT, thông tư số 05/2021/TT-BCT ( <i>Quyết định 959/QĐ-EVN về việc ban hành Quy trình an toàn điện trong tập đoàn Điện lực Quốc Gia Việt Nam ngày 26/07/2021</i> ).....   | 236 |
| 6.3.41 Đặc tính kỹ thuật của vật liệu xây dựng.....   | 237 |
| CHƯƠNG 7: LIỆT KÊ, TỔNG KÊ VẬT TƯ – THIẾT BỊ.....   | 239 |
| CHƯƠNG 8: PHỤ LỤC TÍNH TOÁN .....   | 240 |
| 8.1. Tính toán phần điện .....  | 240 |
| 8.1.1. Tính toán chọn dây dẫn. ....   | 240 |
| 8.1.2. Tính toán lựa chọn ống nhựa.....   | 243 |
| 8.1.3 Tính toán tiếp địa:.....  | 244 |
| 8.1.5. Tính toán chọn sứ: .....   | 245 |
| 8.2. Tính toán phần xây dựng:.....  | 246 |
| 8.2.1. Tính toán chọn cột.....  | 246 |
| 8.2.2. Tính toán chọn xà: .....   | 248 |
| 8.2.3. Phần tính toán móng .....  | 248 |
| CHƯƠNG 9: KẾ HOẠCH QUẢN LÝ MÔI TRƯỜNG .....   | 251 |
| 9.1. Qui định chung .....   | 251 |
| 9.2. Địa điểm thực hiện dự án .....   | 251 |
| 9.3 Quy mô dự án.....   | 252 |
| 9.4. Nhu cầu nguyên nhiên liệu, sử dụng.....  | 252 |
| 9.5. Nhiên liệu sử dụng trong quá trình vận hành.....   | 252 |
| 9.6. Các tác động xấu đến môi trường .....  | 252 |

|   |     |
|---|-----|
| 9.7. Kế hoạch bảo vệ môi trường .....                     | 253 |
| 9.8. Cam kết .....  | 253 |
| CHƯƠNG 10: PHƯƠNG THỨC QUẢN LÝ DỰ ÁN VÀ KẾ HOẠCH ĐẦU THẦU |     |
| .....   | 254 |
| 10.1 Phương thức quản lý dự án. ....                      | 254 |
| 10.2 Tiến độ thực hiện dự án.....                         | 254 |
| CHƯƠNG 11: KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ .....                    | 255 |
| 11.1. Kết luận. ....                                      | 255 |
| 11.2 Kiến nghị:.....                                      | 255 |

## CHƯƠNG I: QUY MÔ CÔNG TRÌNH

### 1.1. Cơ sở lập BCKT-KT.

- Luật xây dựng số 50/2014/QH13 của Quốc hội khóa XIII, kỳ họp thứ 7 thông qua ngày 18/6/2014;

- Nghị định số 62/2025/NĐ-CP ngày 04 tháng 03 năm 2025 quy định chi tiết thi hành luật định lực về bảo vệ công trình điện lực và an toàn trong lĩnh vực điện lực;

- Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26 tháng 01 năm 2021 của Chính phủ về việc Quy định chi tiết một số nội dung về quản lý chất lượng, thi công xây dựng và bảo trì công trình xây dựng;

- Nghị định số 175/2024/NĐ-CP ngày 30/12/2024 của Chính phủ Quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành luật xây dựng về quản lý hoạt động xây dựng.

- Nghị định 10/2021/NĐ-CP ngày 09/02/2021 Chính phủ về việc quản lý chi phí đầu tư xây dựng.

- Quyết định số: 1299/QĐ-EVN ngày 03 tháng 11 năm 2017 “về việc ban hành quy định về công tác thiết kế dự án lưới điện phân phối cấp điện áp đến 35kV trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam”;

- Quyết định số: 45/QĐ-HĐTV ngày 27 tháng 3 năm 2025 Về việc ban hành Đề án: Chuẩn hóa lưới điện phân phối cấp điện áp 35kV trong Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội.

- Quy phạm trang bị điện:11-TCN-18-2006, 11-TCN-19-2006, 11-TCN-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 tiêu chuẩn khác có liên quan;

- Quyết định về việc phê duyệt Hợp phần II: Quy hoạch chi tiết phát triển lưới điện trung áp sau các trạm 110kV của Quy hoạch phát triển điện lực Thành phố Hà Nội giai đoạn 2016-2025, có xét đến năm 2035 số: 711/QĐ-UBND ngày 09/2/2017 của UBND Thành phố Hà Nội;

+ Thông tư 06/2021/TT-BXD ngày 30/06/2021- Quy định về phân cấp công trình xây dựng và hướng dẫn áp dụng trong quản lý hoạt động đầu tư xây dựng;

- Căn cứ nhiệm vụ kỹ thuật số .../NVKT-BQLDA ngày .../.../2025 về việc: “Hạ điện áp các lộ đường dây trung thế 374, 376 E10.4” đã được Công ty Điện lực Thường Tín phê duyệt.

- Căn cứ Quyết định số .../QĐ-PCTHUONGTIN ngày .../.../2025 về việc phê duyệt nhiệm vụ thiết kế xây dựng dự án “Hạ điện áp các lộ đường dây trung thế 374, 376 E10.4” đã được Công ty Điện lực Thường Tín phê duyệt.

- Căn cứ Hợp đồng kinh tế giữa Công ty Điện lực Thường Tín và Công ty Cổ phần đầu tư thương mại & công nghiệp HT thực hiện lập BCKTKT ĐTXD dự án “**Hạ điện áp các lộ đường dây trung thế 374, 376 E10.4**”.

- Các qui định về quản lý xây dựng cơ bản và qui trình qui phạm hiện hành của Nhà nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam nói chung và của Ngành điện nói riêng.

- Các tiêu chuẩn, quy định của ngành điện nói chung và của Tổng Công ty Điện lực TP Hà Nội nói riêng.

- Căn cứ vào các tiêu chuẩn kỹ thuật và định mức kinh tế hiện hành.

- Các văn bản pháp lý hiện hành có liên quan.

### 1.2. Mục tiêu dự án:

Báo cáo kinh tế kỹ thuật xây dựng công trình “**Hạ điện áp các lộ đường dây trung thế 374, 376 E10.4**” là một trong những công trình hạ tầng cơ sở quan trọng nhằm mục tiêu:

+ Nâng cấp và phát triển lưới điện phân phối của khu vực Huyện Thường Tín, nâng cao chất lượng cung cấp điện, giảm tổn thất điện năng trong kinh doanh bán điện, đảm bảo an toàn và cấp điện liên tục và ổn định cho các phụ tải.

+ Đáp ứng nhu cầu phát triển phụ tải sinh hoạt và sản xuất của người dân trên địa bàn huyện.

### 1.3. Quy mô dự án:

Công trình “**Hạ điện áp các lộ đường dây trung thế 374, 376 E10.4**” có quy mô như sau:

- Dây ACSR bọc cách điện 22kV-70/11mm<sup>2</sup>: 0,116km
- Dây ACSR bọc cách điện 22kV-150/19mm<sup>2</sup>: 0,130km
- Biến điện áp cấp nguồn 1 pha 2 sứ 22kV-220V: 13 bộ
- Chống sét van 22kV-DH-10kA-kèm hạt nổ: 420 quả
- LBS kiểu kín 22kV-630A-16kA/s, dập hồ quang bằng SF<sub>6</sub>, cách điện polymer, CO bằng điện-Có kết nối SCADA/Có điều khiển xa: 03 bộ
- LBS kiểu kín 22kV-630A-16kA/s, dập hồ quang bằng SF<sub>6</sub>, cách điện polymer, CO bằng điện: 03 bộ
- Cách điện đứng 22kV- sứ gồm-ty: 33 quả
- Chuỗi thủy tinh – phụ kiện chuỗi đỡ cho dây trần 150mm<sup>2</sup> (2 bát): 03 bộ
- Cột BTLT-NPC.I-18-19-13.0- Nối bích: 02 cái
- Cột BTLT-NPC.I-20-19-13.0- Nối bích: 01 cái
- Thay thế 35 MBA đang vận hành ở cấp điện áp 35/0,4kV bằng 35 MBA vận hành cấp điện áp 22/0,4kV (bao gồm: 01 MBA dầu-3 pha-22kV-1000kVA-bình dầu phụ; 05 MBA dầu-3 pha-22kV-630kVA- bình dầu phụ; 03 MBA dầu-3 pha-22kV-560kVA-bình dầu phụ; 16 MBA dầu-3 pha-22kV-400kVA-bình dầu phụ; 02 MBA dầu-3 pha-22kV-320kVA-bình dầu phụ; 08 MBA dầu-3 pha-22kV-250kVA-bình dầu phụ) và thực hiện chuyển nấc vận hành của 25 MBA đang vận hành ở cấp điện áp 35/0,4kV sang vận hành ở cấp điện áp 22/0,4kV.
- MCCB3 cực 630A 690VAC/800V-50kArms, CO bằng tay: 01 cái
- MCCB3 cực 1000A 690VAC/800V-50kArms, CO bằng tay: 01 cái
- Đóng bổ sung 272 bộ tiếp địa an toàn các loại.

- Lắp bổ sung 696 bộ tôn chống động vật.
- Lắp đặt các vật tư thiết bị và phụ kiện khác kèm theo.
- Thu hồi VTTB (cột, xà, cách điện dây dẫn ...) được thay thế.

#### **1.4. Nguồn vốn thực hiện**

Chủ đầu tư: Tổng Công ty Điện lực Thành phố Hà Nội.

Đại diện Chủ đầu tư: Công ty Điện lực Thường Tín

Nguồn vốn: Khấu hao cơ bản và tín dụng thương mại năm 2026.

#### **1.5. Đặc điểm chính của công trình**

##### **1.5.1. Địa điểm xây dựng công trình**

- Công trình “**Hạ điện áp các lộ đường dây trung thế 374, 376 E10.4**” là công trình công nghiệp, đường dây và TBA, cấp IV, phục vụ lợi ích dân sinh, dạng công trình tuyến.

##### **1.5.2. Địa điểm xây dựng công trình**

- Khu vực xây dựng công trình nằm trong khu vực xã Tô Hiệu, Thăng Lợi, Quất Động, Dũng Tiến, Nguyễn Trãi, Nhị Khê, Văn Bình, Thống Nhất và Văn Phú huyện Thường Tín, TP Hà Nội.

##### **1.5.3. Thời hạn xây dựng**

- Theo yêu cầu của chủ đầu tư, công trình sẽ được thi công năm 2026 để đảm bảo tiến độ và cung cấp điện cho các phụ tải trong khu vực.

#### **1.6. Phạm vi dự án**

- Đề án đề cập đến việc Hạ điện áp các lộ đường dây trung thế 374, 376 E10.4 có phạm vi như sau:

- + Lắp đặt tấm inox bọc quanh thân cột, cáp ngầm lên cột chống động vật bò lên lưới điện.
- + Thay thế biến điện áp cấp nguồn 1 pha 2 sứ 35kV hiện có, bằng biến điện áp cấp nguồn 1 pha 2 sứ 22kV
- + Thay thế MBA hiện có, có 1 cấp điện áp 35/0.4kV về MBA cấp 22/0.4kV
- + Đối với MBA hiện có 02 cấp điện áp, sẽ chuyển nấc về 22kV
- + Thay thế CSV 35kV hiện có bằng CSV 22kV mới
- + Lắp mới LBS kiểu kín 22kV-630A-16kA/s, có kết nối Scada, điều khiển từ xa
- + Lắp mới LBS kiểu kín 22kV-630A-16kA/s, không có điều khiển từ xa
- + Bổ sung lắp Chụp Silicon FCO; chụp cực silicon CSV; chụp cực silicon sứ trung áp MBA, chụp cực silicon sứ hạ áp MBA đối với các vị trí chưa có.
- + Đóng bổ sung cọc tiếp địa RC-2 cho đường dây.

- Hồ sơ Báo cáo kinh tế kỹ thuật công trình: “**Hạ điện áp các lộ đường dây trung thế 374, 376 E10.4**” đề cập những vấn đề sau:

- + Các giải pháp phần đường dây trung áp;
- + Các giải pháp phần TBA phân phối;
- + Giải pháp bố trí thiết bị và giải pháp bố trí công nghệ có liên quan;
- + Phần tổ chức xây dựng, tháo dỡ và thu hồi;
- + Tổng mức đầu tư.

## CHƯƠNG II: SỰ CẦN THIẾT ĐẦU TƯ

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

#### 2.1.1. Địa giới hành chính.

Phía đông giáp các xã Mỹ Sở, Thắng Lợi huyện Văn Giang và giáp các xã Tân Châu, Tứ Dân, Hàm Tử, Dạ Trạch, Bình Minh, huyện Khoái Châu của tỉnh Hưng Yên với ngăn cách tự nhiên là sông Hồng

Phía nam giáp huyện Phú Xuyên

Phía tây giáp huyện Thanh Oai, ngăn cách bởi sông Nhuệ

Phía bắc giáp huyện Thanh Trì

Huyện Thường Tín có 1 thị trấn huyện Thường Tín và 28 xã: Chương Dương, Dũng Tiến, Duyên Thái, Hà Hồi, Hiền Giang, Hòa Bình, Hồng Vân, Khánh Hà, Lê Lợi, Liên Phương, Minh Cường, Nghiêm Xuyên, Nguyễn Trãi, Nhị Khê, Ninh Sở, Quất Động, Tân Minh, Thắng Lợi, Thống Nhất, Thư Phú, Tiền Phong, Tô Hiệu, Tự Nhiên, Văn Bình, Vạn Điểm, Văn Phú, Văn Tảo, Văn Tự

#### Địa lý

Về đất đai đa phần diện tích đất đai là Đông Bằng được bồi đắp bởi hai 2 dòng sông chính là sông Hồng và sông Nhuệ.

#### Giao thông

Thường Tín có hệ thống đường giao thông thuận lợi với hai tuyến đường bộ chạy dọc huyện là quốc lộ 1A dài 17,2 km và đường cao tốc Pháp Vân - Cầu Giẽ dài 17 km đến cầu Vạn Điểm đoạn giao cắt với đường 429 (73 cũ); chạy ngang huyện là tuyến đường tỉnh lộ 427 (đường 71 cũ) từ dốc Vân La (xã Hồng Vân) qua cầu vượt Khê Hồi đến thị trấn Thường Tín sang phía tây huyện và tỉnh lộ 429 (73 cũ) từ Thị trấn Phú Minh (huyện Phú Xuyên) qua gầm cầu vượt Vạn Điểm đến Ngã 3 Đỗ Xá giao với quốc lộ 1A cũ; tiếp theo là đoạn đường 429 từ ngã ba Tía chạy vào Đồng Quan. Dự kiến sẽ xây cầu Mỹ Sở nối với huyện Văn Giang của tỉnh Hưng Yên.

Trên Huyện có tuyến đường sắt Bắc Nam chạy qua với 3 nhà ga là ga Thường Tín, ga Tía và ga Đỗ Xá.

#### 2.1.2. Đặc điểm địa hình

Thường Tín là huyện đồng bằng sông Hồng, địa hình tương đối bằng phẳng, độ chênh lệch cao thấp giữa các vùng không đáng kể. Địa hình có hướng thấp dần từ Bắc xuống Nam, từ Đông sang Tây. Địa hình có độ cao so với mực nước biển từ 5 - 8m. Sự thiếu hụt bồi tích của hệ thống sông đã làm cho bề mặt địa hình của phần lớn diện tích trong đồng thấp hơn bề mặt của bãi bồi ngoài đê và thường bị úng lụt vào mùa mưa. Tại các khu đồng thấp, do tập quán giữ nước trồng lúa đã làm cho đất bị gley. Vùng đất ngoài bãi nằm dọc theo triền sông lớn có hiện tượng xói lở, chia cắt làm bề mặt thay đổi về hình dạng vùng cũng như diện tích khu đất này.

#### 2.1.3. Điều kiện địa chất công trình

+ Qua điều tra và tham khảo tài liệu tại khu vực này địa chất ở đây khá ổn định, đất sét có cường độ chịu tải  $R = 1,5 \div 1,9 \text{ kg/cm}^2$ .

+ Nước ngầm không xuất hiện ở độ sâu chôn móng nên ít ảnh hưởng đến nền móng, nước ngầm và nước mặt không có tính ăn mòn bê tông. Từ các điều kiện địa chất trên cho phép xây dựng công trình lâu dài.

#### **2.1.4. Điều kiện thủy văn**

Địa bàn huyện có 2 con sông lớn chảy qua là sông Hồng và sông Nhuệ.

- Sông Hồng nằm ở phía đông chạy theo ranh giới huyện Thường Tín, với chiều dài khoảng 20 km, đóng vai trò quan trọng về giao thông đường thủy, là nguồn cung cấp nước tưới cho sản xuất nông nghiệp và cấp nước cho đời sống sinh hoạt của nhân dân.

- Sông Nhuệ nằm ở phía tây, cũng là nguồn cung cấp nước và tiêu thoát nước quan trọng cho sản xuất nông nghiệp.

Ngoài ra trên địa bàn huyện còn có sông Tô Lịch chảy qua với chiều dài 12km, hiện tại lòng sông bị bụi, rác, và thực vật che phủ nên tốc độ dòng chảy chậm. Hệ thống sông ngòi tự nhiên trên được nối với nhau bởi khá nhiều sông đào, kênh dẫn nước, tạo điều kiện thuận lợi cho việc tưới tiêu, giao thông thủy. Đồng thời, các hệ thống sông này cũng tạo nên một diện tích đất phù sa màu mỡ.

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

#### **2.2.1. Lưới điện đường dây 374E10.4**

- Đường dây 374E10.4 sau hạ áp cấp cho 14 TBA/14 MBA/ tổng công suất đặt 6.770 kVA/ Dự kiến dòng tải 47,7A/ Mang tải 36%. sẵn sàng kết nối liên thông với các đường dây hạ áp sau này theo lộ trình.

- Đường dây sau hạ áp đảm bảo N-1 liên thông với lộ 375E10.4 và lộ 375E1.32 hạ áp cùng thời điểm theo lộ trình.

- Thay thế 09 MBA trong đó:

+ MBA dầu 3 pha -22kV-250kVA – Bình dầu phụ có: 01 cái

+ MBA dầu 3 pha -22kV-320kVA – Bình dầu phụ có: 01 cái

+ MBA dầu 3 pha -22kV-400kVA – Bình dầu phụ có: 04 cái

+ MBA dầu 3 pha -22kV-560kVA – Bình dầu phụ có: 01 cái

- Thí nghiệm chuyển nấc vận hành từ 35kV sang nấc vận hành 22kV có 04 máy biến áp.

#### **2.2.2. Lưới điện đường dây 376E10.4**

- Đường dây 376E10.4 sau hạ áp cấp cho 28 TBA/28 MBA/ tổng công suất đặt 9.180 kVA/ Dự kiến dòng tải 63.88A/ Mang tải 37%. sẵn sàng kết nối liên thông với các đường dây hạ áp sau này theo lộ trình.

+ Đường dây 376E10.4 sau hạ áp đảm bảo N-1 liên thông với lộ 471E10.4 và lộ 476E1.32

- Đường dây 471E10.4 (sau hạ áp 376E10.4) cấp cho 34TBA/34 MBA/ tổng công suất đặt 13.460 kVA/ Dự kiến dòng tải 126.03A/ Mang tải 35% liên thông với xuất tuyến lộ 376E10.4 sau hạ áp và lộ 471E1.32.

+ Đường dây 476E10.4 (sau hạ áp 376E10.4) cấp cho 25 TBA/25 MBA/ tổng công suất đặt 9.870 kVA/ Dự kiến dòng tải 144.34A/ Mang tải 40%. liên thông với xuất tuyến lộ 473E10.4 và lộ 478E1.32.

- Thay thế 26 máy biến áp hiện có 01 cấp 35/0,4kV sẽ được thay thế bằng 26 máy biến áp có 01 cấp 22/0,4kV cụ thể như sau:

- MBA dầu 3 pha -22kV-250kVA – Bình dầu phụ có: 07 cái

- MBA dầu 3 pha -22kV-320kVA – Bình dầu phụ có: 01 cái

- MBA dầu 3 pha -22kV-400kVA – Bình dầu phụ có: 12 cái

- MBA dầu 3 pha -22kV-560kVA – Bình dầu phụ có: 02 cái

- MBA dầu 3 pha -22kV-630kVA – Bình dầu phụ có: 03 cái

- MBA dầu 3 pha -22kV-1000kVA – Bình dầu phụ có: 01 cái

- Thí nghiệm chuyển nấc vận hành từ 35kV sang nấc vận hành 22kV có 21 máy biến áp.

### **2.3. Nhu cầu phụ tải khu vực dự án**

- Theo quy hoạch phát triển điện lực của UBND Thành Phố Hà Nội thì nhu cầu phụ tải tại khu vực huyện Thường Tín, TP Hà Nội dự kiến tăng 10-13%/ năm.

### **2.4. Sự cần thiết đầu tư xây dựng công trình**

Căn cứ theo tình hình thực tế, căn cứ theo tình hình phát triển phụ tải tại các trạm biến áp nêu trên, việc hạ điện áp lộ 374, 376 E10.4 là việc làm cần thiết để chuẩn hóa cho các MBA hiện có về cấp 22 tại các khu vực trên, nhằm cung cấp điện ổn định, đảm bảo chất lượng điện phục vụ khách hàng. Dự án được triển khai sẽ đem lại các hiệu ích sau:

+ Nâng cao chất lượng, cấp điện an toàn, ổn định, liên tục trong công tác quản lý vận hành.

+ Giảm suất sự cố trên đường dây

+ Nâng cao độ tin cậy lưới điện giảm thời gian mất điện cho khách hàng.

+ Giảm tổn thất điện năng.

+ Đảm bảo cấp điện linh hoạt, liên tục, hạn chế được tình trạng mất điện trên diện rộng.

+ Thuận tiện trong công tác quản lý vận hành.

### **2.5. Các phương án kết nối**

Từ những phân tích ở trên, việc thực hiện dự án: “Hạ điện áp các lộ đường dây trung thế 374, 376 E10.4” là cần thiết đáp ứng các mục đích sau:

- Đảm bảo cấp điện ổn định, liên tục phục vụ nhu cầu sinh hoạt và sản xuất kinh doanh cho nhân dân và các doanh nghiệp trong phạm vi cấp điện của các lộ trên.

- Góp phần thúc đẩy phát triển kinh tế, xã hội cho nhân dân trên địa bàn, nâng

cao công tác sản xuất kinh doanh của Công ty Điện lực Thường Tín.

**CHƯƠNG 3: CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN ĐƯỜNG DÂY TRUNG ÁP****3.1. Điều kiện tự nhiên:****3.1.1. Điều kiện khí hậu tính toán:**

Dựa theo tài liệu “Đại lý thủy văn sông ngòi Việt Nam” của Nhà xuất bản khoa học kỹ thuật, năm 1987 và Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về số liệu điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng QCVN 02 : 2022/BXD, đặc điểm khí hậu chung vùng tuyến thuộc vùng khí hậu nhiệt đới gió mùa, mùa đông lạnh, mùa hè nóng ẩm.

**a. Nhiệt độ**

Nhiệt độ không khí trung bình năm khoảng 23,4°C. Nhiệt độ nóng nhất từ tháng 5 đến tháng 9, nhiệt độ cao nhất trung bình năm là 27,4°C với tổng số giờ nắng trung bình năm là 1584 giờ. Nhiệt độ lạnh nhất từ tháng 12 đến tháng 2 năm sau, nhiệt độ lạnh nhất trung bình năm là 20,8°C.

Nhiệt độ cực đại tuyệt đối có thể lên tới 41°C, thường vào tháng 6 và nhiệt độ thấp nhất có thể hạ xuống 4,5°C, thường vào tháng 3.

Bảng nhiệt độ không khí trung bình năm:

| Tháng         | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | Năm  |
|---------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Nhiệt độ (°C) | 16,3 | 17,2 | 20,0 | 23,8 | 27,1 | 28,6 | 28,9 | 28,4 | 27,2 | 24,7 | 21,3 | 17,9 | 23,4 |

**b. Độ ẩm**

Độ ẩm tương đối trung bình trong năm 84,1%. Độ ẩm trung bình cao nhất có thể lên tới 87,6%, thấp nhất có thể xuống tới 21%.

**c. Lượng mưa.**

Lượng mưa trung bình năm trong khu vực thuộc loại trung bình, khoảng 1818 mm. Mùa mưa bắt đầu từ tháng 4, chấm dứt vào tháng 10. Lượng mưa lớn nhất có thể lên tới 330 mm.

Bảng lượng mưa trung bình năm:

| Tháng          | 1  | 2  | 3  | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  | 11 | 12 | Năm  |
|----------------|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|------|
| Lượng mưa (mm) | 22 | 25 | 44 | 105 | 226 | 281 | 330 | 298 | 229 | 172 | 66 | 20 | 1818 |

**d. Lượng gió.**

Huyện Thường Tín thuộc phân vùng áp lực gió II. Áp lực gió  $W_0 = 0,95 \text{ kN/m}^2$ , vận tốc gió  $V_0 = 30,12 \text{ m/s}$ .

Vận tốc gió trung bình theo các tháng (m/s)

| Tháng       | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  | 11  | 12  | Năm |
|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Vận tốc gió | 1,7 | 2,0 | 2,0 | 2,1 | 1,8 | 1,6 | 1,7 | 1,5 | 1,4 | 1,4 | 1,3 | 1,4 | 1,7 |

**e. Đông sét.**

Mật độ sét trung bình trong năm là 8,2 lần/ km<sup>2</sup>/ năm.

**3.1.2. Các hiện tượng địa chất vật lý, điện trở suất.**

Dựa theo tài liệu khảo sát thu thập và tham khảo các công trình lân cận nhìn chung công trình được xây dựng trên địa hình là đồng bằng nên địa tầng trên tuyến tương đối không ổn định.

**3.1.3. Điều kiện khí hậu tính toán.****a. Nhiệt độ tính toán:**

- + Nhiệt độ không khí cao nhất trong năm: 45°C
- + Nhiệt độ không khí thấp nhất trong năm: 4,5°C
- + Nhiệt độ không khí trung bình trong năm: 25°C
- + Nhiệt độ ở quá điện áp khí quyển: 20°C

**b. Áp lực gió tính toán:**

Áp lực gió tính toán ở độ cao treo dây trung bình của dây dẫn và dây chống sét ( $Q_{qd}$ ) được tính theo công thức:

$$Q_{qd} = Q_0 \cdot k_1 \cdot k_2$$

Trong đó :

- +  $Q_0$  là áp lực gió cơ sở.
- +  $k_1$  hệ số thời gian sử dụng giả định.
- +  $k_2$  hệ số điều chỉnh theo dạng địa hình và độ cao qui đổi của dây dẫn, dây chống sét.

$H_{qd}$  được tính theo công thức:  $H_{qd} = H_{tb} - 2/3 f$

- +  $H_{tb}$  : là độ cao trung bình của dây dẫn hoặc dây chống sét
- +  $f$  : là độ võng lớn nhất tại khoảng cột tính toán

**c. Bảng chế độ tính toán**

Các chế độ tính toán cơ lý dây dẫn và dây chống sét của đường dây phải được kết hợp với điều kiện khí hậu như sau:

| Stt | Chế độ tính toán             | Nhiệt độ không khí (t°C) | Áp lực gió (daN/m <sup>2</sup> ) |
|-----|------------------------------|--------------------------|----------------------------------|
| 1   | Nhiệt độ không khí thấp nhất | 4,5                      | 0                                |
| 2   | Tải trọng ngoài lớn nhất     | 25                       | Qmax                             |
| 3   | Quá điện áp khí quyển        | 20                       | 6,25                             |
| 4   | Nhiệt độ trung bình năm      | 25                       | 0                                |
| 5   | Nhiệt độ không khí lớn nhất  | 45                       | 0                                |

**d. Độ nhiễm bẩn môi trường**

Vùng nhiễm bẩn đường dây đi qua được chọn là vùng II có chiều dài đường rò tiêu chuẩn là :  $\lambda_{TC} = 25\text{mm/kV}$  với cách điện ngoài trời và  $\lambda_{TC} = 16\text{mm/kV}$  với cách điện trong nhà.

**3.1.4. Tuyến đường dây trung áp****\* Giải pháp chung.**

+ Lắp đặt tấm inox bọc quanh thân cột, cáp ngầm lên cột để chống động vật bò lên lưới điện.

+ Thay thế chống sét van 35kV hiện có, hiện đang được lắp đặt trên các đầu cáp ngầm, các thiết bị hiện có như Recloser 35; LBS 35kV bằng chống sét van 22kV mới.

+ Thay thế TU 35 hiện có đang lắp trên Recloser; LBS bằng TU 22kV.

+ Đóng bổ sung cọc RC-2 cho tuyến đường dây hiện đang có dây chống sét.

+ Sơn lại số cột hiện có trên tuyến đường dây

+ Thu hồi các chống sét van 35kV hiện có đang được lắp đặt trên tuyến đường dây trên.

**\* Giải pháp chi tiết cho phần đường trục 374E10.4 từ cột 1 đến cột 166 và các nhánh rẽ.**

+ Cột 1 thay thế 01 LBS kiểu hở 35kV bằng 01 LBS kiểu kín 22kV-630A-16kA/s, dập hồ quang bằng SF6, cách điện polymer, CO bằng điện.

+ Tại cột 58, 01 LBS kiểu hở 35kV hiện có, sẽ điều chuyển về lắp tại cột 59

+ Tại cột 58 lắp mới 01 LBS kiểu kín 22kV-630A-16kA/s, dập hồ quang bằng SF6, cách điện polymer, CO bằng điện-Có kết nối SCADA/Có điều khiển xa.

+ Cột 142 thay thế 01 LBS kiểu hở 35kV bằng 01 LBS kiểu kín 22kV-630A-16kA/s, dập hồ quang bằng SF6, cách điện polymer, CO bằng điện.

+ Tuyến cáp ngầm từ cột 6 đến cột 7 nhánh Vĩnh Mộ hiện có, sẽ được tháo ra từ cột 7 đến cột 79 mạch kép thuộc lộ 472, 473E10.4, đầu trả vào cột 79 hiện có. (Cột 7 số cột sau cải tạo), đoạn cáp còn lại sẽ được điều chuyển về lắp tại cột 20 đến cột 21 đường trục 376E10.4.

+ Tại cột 18 nhánh Vĩnh Mộ, Recloser 35kV Quất Động hiện có, sẽ được điều chuyển về lắp tại cột 30 nhánh Chương Dương lộ 376E10.4

+ Lắp mới 123 cái CSV 22kV- Class 1-10kA-kèm hạt nổ để thay thế cho CSV 35kV hiện có.

+ Lắp mới 04 biến điện áp cấp nguồn 1 pha 22kV -220V thay thế 04 biến điện áp cấp nguồn 1 pha 2 sứ 35kV -38,5/0,22kV

+ Đóng mới 167 bộ tiếp địa RC-2

+ Lắp đặt 270 tấm inox chống chuột (inox dày 0,8mm KT 1500x600, kèm 4 bộ đai thép + khoá đai)

*(Chi tiết lắp đặt cho từng vị trí xem bảng mặt bằng, bản vẽ và tổng kê)*

**\* Giải pháp chi tiết cho phần đường trục 376E10.4 từ cột 1 đến cột 92 và các nhánh rẽ.**

+ Cột 1 thay thế 01 LBS kiểu hở 35kV bằng 01 LBS kiểu kín 22kV-630A-16kA/s, dập hồ quang bằng SF6, cách điện polymer, CO bằng điện. LBS kiểu hở 35kV hiện có, sẽ được điều về lắp cột 20.

+ Tại cột 02 Nhánh Tô Hiệu, 01 LBS kiểu kín 35kV hiện có, sẽ điều chuyển về lắp tại cột 02 mạch vòng 413

+ Tại cột 02 mạch vòng 413, Recloser 22kV hiện có, sẽ được điều chuyển về lắp tại cột 02 Nhánh Tô Hiệu.

+ Tại cột 01 Nhánh Kiều Thi, 01 LBS 35 kiểu hở hiện có, sẽ được điều chuyển về lắp tại cột 21

+ Tại cột 01 Nhánh Kiều Thi, lắp mới 01 LBS kiểu kín 22kV-630A-16kA/s, dập hồ quang bằng SF6, cách điện polymer, CO bằng điện-Có kết nối SCADA/Có điều khiển xa.

+ Tại cột 64, 01 LBS 35kV kiểu kín hiện có, sẽ được điều chuyển về lắp tại cột 79 mạch kép 472,473E10.4 (số cột hiện trạng); số cột sau cải tạo (cột 7)

+ Tại cột 26 mạch vòng 413 sẽ lắp 01 LBS kiểu kín 22kV-630A-16kA/s, dập hồ quang bằng SF6, cách điện polymer, CO bằng điện.

+ Tại 01 mạch vòng 471, 473 Quất Động 01 LBS kiểu kín 22kV-630A-16kA/s, dập hồ quang bằng SF6, cách điện polymer, CO bằng điện-Có kết nối SCADA/Có điều khiển xa, sẽ được điều chuyển về lắp tại TBA Quất Động 1

+ Lắp mới 123 cái CSV 22kV- Class 1-10kA-kèm hạt nổ để thay thế cho CSV 35kV hiện có.

+ Lắp mới 07 biến điện áp cấp nguồn 1 pha 22kV -220V thay thế 04 biến điện áp cấp nguồn 1 pha 2 sứ 35kV -38,5/0,22kV

+ Đóng mới 102 bộ tiếp địa RC-2; 01 bộ tiếp địa RC-2CS

+ Lắp đặt 310 tấm inox chống chuột (inox dày 0,8mm KT 1500x600, kèm 4 bộ đai thép + khoá đai)

*(Chi tiết lắp đặt cho từng vị trí xem bảng mặt bằng, bản vẽ và tổng kê)*

### **3.2. Các giải pháp kỹ thuật phần điện.**

#### **3.2.1. Lựa chọn cấp điện áp**

Cấp điện áp trước cải tạo cấp điện áp 35kV, sau cải tạo cấp điện áp 22kV.

#### **3.2.2. Kết cấu lưới điện**

Kết cấu lưới điện sau cải tạo phù hợp với kết cấu của lưới điện hiện trạng trước cải tạo.

#### **3.2.3. Lựa chọn dây dẫn**

*a. Lựa chọn tiết diện dây dẫn.*

- Tiết diện dây dẫn được chọn sao cho có thể đáp ứng yêu cầu cung cấp điện đầy đủ với chất lượng đảm bảo đối với nhu cầu phát triển của phụ tải khu vực theo quy hoạch dài hạn tới 10 năm.

- Tiết diện dây dẫn được chọn theo các điều kiện về: Mật độ dòng kinh tế và tổn thất điện áp cho phép.

- Điều kiện mật độ dòng điện kinh tế:

Với thời gian sử dụng công suất cực đại khoảng  $3000 \div 5000$  h  $\Rightarrow$  Mật độ dòng điện kinh tế  $J_{kt} = 1,1A/mm^2$ .

Công thức tính tiết diện theo mật độ kinh tế:

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

- Điều kiện tổn thất điện áp:

+ Tổn thất điện áp cho phép trên đường dây  $\Sigma\Delta U \leq 5\%$  ở điều kiện vận hành bình thường.

+ Tổn thất điện áp cho phép trên đường dây  $\Sigma\Delta U \leq 10\%$  ở điều kiện vận hành sự cố.

Công thức tính tổn thất điện áp:

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

Riêng với cáp ở mọi cấp điện áp cần thỏa mãn điều kiện ổn định nhiệt khi có dòng ngắn mạch.

$$F \geq \alpha \cdot I \cdot \sqrt{t_{qd}}$$

Trong đó:

$\alpha$  - là hệ số nhiệt (với nhôm  $\alpha=11$ , với đồng  $\alpha=6$ )

$t_{qd}$  - là thời gian quy đổi với ngắn mạch trung hạ áp cho phép lấy  $t_{qd} = t_c = (0,5 \div 1)s$  (thời gian cắt ngắn mạch).

*b. Lựa chọn dây dẫn*

- Trong dự án này dây dẫn sử dụng Dây ACSR bọc cách điện 22kV-70/11mm<sup>2</sup> và Dây ACSR bọc cách điện 22kV-150/19mm<sup>2</sup>

Các phụ kiện đầu nối như đầu cáp, ống nối, đầu cốt, cặp cáp được lựa chọn phù hợp tiết diện dây dẫn và kẹp cực đầu nối vào cực thiết bị.

### 3.2.4. Lựa chọn cách điện và phụ kiện.

#### 1. Lựa chọn cách điện đỡ.

- Tại các vị trí đỡ trung gian sử dụng cách điện đứng 22kV

- Cách điện đứng được lựa chọn theo cấp điện áp của lưới điện

- Vùng nhiễm bẩn đường dây đi qua được chọn là vùng II có chiều dài đường rò tiêu chuẩn là :  $\lambda_{TC} = 25mm/kV$ .

- Cách điện đứng được sử dụng là gồm với các tiêu chuẩn kỹ thuật được nêu trong TCVN-4759-1993, TCVN-5851-1994, IEC 60383.

- Ty sứ kèm bu lông đai ốc vòng đệm phải được mạ kẽm nhúng nóng để chống rỉ, bề dày lớp mạ không được nhỏ hơn 100 $\mu$ m.

- Cách điện áp phải có ký hiệu nhà sản xuất, năm sản xuất, số sản xuất trên bề mặt và không bị mờ sau thời gian sử dụng.

- Hệ số an toàn của cách điện không nhỏ hơn 2,7 ở nhiệt độ trung bình năm không nhỏ hơn 5°C và không nhỏ hơn 1,8 trong chế độ sự cố của đường dây.

- Hệ số an toàn chân cách điện đứng không nhỏ hơn 2 ở chế độ bình thường và không nhỏ hơn 1,3 ở chế độ sự cố.

- Tiêu chuẩn chế tạo: TCVN 4759-1993; TCVN 5851-1994 hoặc tiêu chuẩn Quốc tế tương đương.

## 2. Lựa chọn cách điện chuỗi.

- Đối với các chuỗi néo có thể sử dụng loại cách điện chuỗi thủy tinh

- Khi sử dụng cách điện chuỗi gồm các bát thủy tinh thì số lượng bát cách điện được lựa chọn phụ thuộc vào điện áp làm việc, mức độ ô nhiễm môi trường và đặc tính kỹ thuật của cách điện.

- Theo tính toán, với các điều kiện:

+ Chiều dài đường rò tiêu chuẩn của sứ là  $d = 25\text{mm/kV}$ .

+ Điện áp  $U_{\max} = 22\text{kV}$

+ Với sứ U120BL có chiều dài đường rò  $D = 280\text{mm/bát}$  hoặc theo thông số của nhà chế tạo.

- Số bát sử dụng cho chuỗi đỡ là:

$$n = \frac{d \cdot U_{\max}}{D}$$

- Số bát sử dụng cho chuỗi néo là:

$$n = \frac{d \cdot U_{\max}}{D} + 1$$

- Hệ số an toàn của cách điện là tỉ số giữa độ bền cơ điện với tải trọng lớn nhất tác động lên cách điện khi ĐDK làm việc ở chế độ bình thường không được nhỏ hơn 2,7; ở nhiệt độ trung bình hàng năm không nhỏ hơn 5, trong chế độ sự cố không được nhỏ hơn 1,8.

- Cách điện được kiểm tra theo điều kiện độ bền cơ học trong chế độ nhiệt độ trung bình năm và chế độ tải trọng ngoài lớn nhất:

+ Đối với sứ đỡ:

Nhiệt độ trung bình năm:

$$P_{cd} \geq 5(P_1 \cdot l + G_s)$$

▪ Tải trọng ngoài lớn nhất:

$$P_{cd} \geq 5 \sqrt{(P_1 l + G_s)^2 + (P_2 l)^2}$$

▪ Chế độ sự cố :

$$P_{cd} \geq 1,8 \sqrt{T_{SC}^2 + (P_1 l / 2 + G_s)^2 + (P_2 l / 2)^2}$$

+ Đối với chuỗi néo:

▪ Nhiệt độ trung bình:

$$P_{cn} \geq 5 \sqrt{T_{TB}^2 + \left(P_1 \frac{l}{2} + G_s\right)^2}$$

▪ Tải trọng ngoài lớn nhất:

$$P_{cn} \geq 2,7 \sqrt{T_{\max}^2 + \left(P_1 \frac{l}{2} + G_s\right)^2 + \left(P_1 \frac{l}{2}\right)^2}$$

*Trong đó:* +  $P_{cd}$ ,  $P_{cn}$ : Tải trọng phá hoại của cách điện đỡ và néo.

- +  $P_1$ : Tải trọng đơn vị do trọng lượng bản thân dây dẫn.
- +  $P_2$ : Tải trọng đơn vị do trọng lượng bản thân dây dẫn và tải trọng gió.
- +  $T_{tb}$ : Lực căng dây ở nhiệt độ trung bình hàng năm.
- +  $T_{max}$ : Lực căng dây khi tải trọng ngoài lớn nhất.
- +  $G_s$ : Trọng lượng cách điện (1 chuỗi sứ).
- +  $l$ : Khoảng cột trọng lượng.
- Lựa chọn phụ kiện:

+ Phụ kiện được lựa chọn phù hợp với dây dẫn và tải trọng tính toán. Hệ số an toàn cơ học của phụ kiện mắc dây là tỷ số giữa tải trọng cơ học phá hủy với tải trọng lớn nhất tác động lên phụ kiện, khi ĐDK làm việc ở chế độ bình thường không nhỏ hơn 2,5 và trong chế độ sự cố không nhỏ hơn 1,7.

+ Hệ số an toàn của chân cách điện đứng khi ĐDK làm việc ở chế độ bình thường không nhỏ hơn 2, trong chế độ sự cố không nhỏ hơn 1,3.

- Chỗ ĐDK giao chéo với đường ô tô cấp III trở lên, đường ô tô trong đô thị, đường sắt công cộng, đường thủy có thuyền bè qua lại thường xuyên, phải dùng cách điện kép.

- Chất lượng bề mặt cách điện treo: Bề mặt cách điện treo không được có các khuyết tật sau: Các nếp nhăn rõ rệt, các tạp chất lạ, bọt hỏ, vết rạn, nứt, rỗ và vỡ.

- Các phụ kiện, chi tiết bằng thép đi kèm theo cách điện treo phải được mạ kẽm nhúng nóng, bề dày lớp mạ không được nhỏ hơn 100 $\mu$ m. Các chi tiết và phụ kiện đi kèm phải chế tạo đảm bảo phù hợp với lực phá hủy cơ học của cách điện.

- Chuỗi cách điện áp phải đảm bảo một đầu bắt vào xà và một đầu bắt vào khoá néo (đỡ) dây dẫn.

- Tại các vị trí sử dụng chuỗi néo kép thì cách điện áp phải có đặc tính kỹ thuật giống nhau.

### **3. Phụ kiện cáp ngầm trung thế**

- Bao gồm hộp nối cáp và đầu cáp phải đảm bảo kết cấu phù hợp với các chế độ làm việc của cáp và điều kiện môi trường xung quanh. Đối với các loại cáp, điện áp đến 22,35kV hộp nối và đầu cáp được sử dụng phải đảm bảo các tiêu chuẩn kỹ thuật, trong đó có tiêu chuẩn phải chịu được điện áp thử nghiệm đối với toàn tuyến cáp.

Đầu nối cáp ngầm 22kV CU/XLPE 3x240mm<sup>2</sup> vào đường dây sử dụng đầu cáp ngoài trời 3 pha 22kV cho cáp tiết diện 3x240mm<sup>2</sup>.

#### **3.2.5. Lựa chọn các giải pháp bảo vệ.**

- Bảo vệ tuyến đường dây và thiết bị trên đường dây sử dụng chống sét van 22kV đối với đường dây 22kV.

- Bảo vệ cho tuyến cáp ngầm 22kV và hộp đầu cáp sử dụng chống sét van ZnO-22kV ở cả 2 đầu tuyến cáp.

#### **3.2.6. Lựa chọn giải pháp đấu nối**

- Giải pháp đấu nối: Đầu nối đường dây đường trục vào đường dây hiện có và giữa nhánh rẽ vào đường trục sử dụng ghép nhôm 3 bu lông đối với dây trần. Đối với dây bọc dùng ghép kép bọc trung thế. Đầu nối giữa cáp ngầm với dây đường trục sử dụng hộp đầu cáp và chống sét van.

### 3.2.7. Lựa chọn giải pháp nối đất

#### \* Nối đất vỏ cáp:

- Vỏ kim loại của cáp và các kết cấu kim loại lắp đặt cáp phải được nối đất hoặc nối trung tính theo các yêu cầu kỹ thuật chung. Vỏ kim loại của cáp và đai thép phải được nối với nhau và nối với vỏ hộp nối bằng dây đồng mềm, tiết diện không nhỏ hơn 25mm<sup>2</sup>.

- Khi nối cáp với đường dây trên không tại cột điện không có nối đất, được phép sử dụng vỏ cáp kim loại làm dây nối đất cho hộp nối cáp.

- Điện trở tiếp đất không quá 10Ω.

#### \* Nối đất đường dây không:

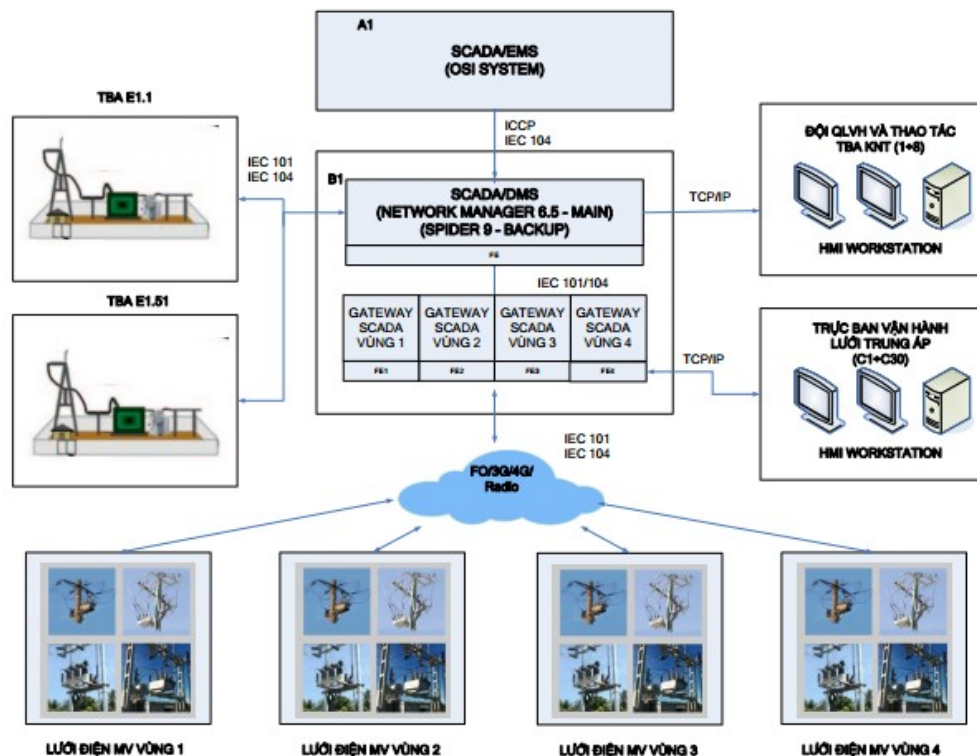
- Hệ thống tiếp địa sử dụng hệ thống tiếp địa kiểu cọc tia hỗn hợp. Cọc sử dụng loại thép L65x65x6 gồm 2 cọc, mỗi cọc dài 2,5 mét được chôn sâu dưới mặt đất 0,8 mét. Dây liên kết giữa các cọc dùng thép dẹt 40x4, dây nối đất lên sử dụng thép D12. Tất cả các chi tiết phải được mạ kẽm nhúng nóng, chiều dày lớp mạ theo quy định hiện hành. Liên kết giữa cọc và dây nối đất bằng cách hàn điện.

- Các vật liệu xà sắt trên cột đều được tiếp địa an toàn. Dây nối đất và đầu nối được mạ kẽm. Điện trở nối đất đảm bảo ≤10Ω.

### 3.2.8. Giải pháp Scada

- Các thiết bị LBS, RE, RMU trên lưới điện trung áp thuộc phạm vi trong dự án này sẽ được kết nối trực tiếp vào hệ thống SCADA/DMS trung tâm điều khiển B1 của Tổng Công ty Điện lực TP Hà Nội theo giao thức IEC60870-5-104 qua mạng VPN/APN – 3G/4G.

- Sơ đồ hệ thống điều khiển xa:



- 1) Router VNPT Main/Backup: Router do Nhà mạng VNPT cung cấp dùng để thiết lập 2 kênh MegaWan chính và dự phòng (đã trang bị).
- 2) Router 3G VPN Server: Dùng để kết nối đến các Recloser hỗ trợ giao thức IEC 60870-5-101 (đã trang bị).
- 3) Switch Layer 3 và Firewall: Dùng để thiết lập định tuyến và bảo mật giữa Trung tâm và các FRTU hỗ trợ giao thức IEC 680870-5-104 (đã trang bị).
- 4) Switch Layer 3 và Firewall: Dùng để thiết lập định tuyến và bảo mật giữa Trung tâm và Phòng Điều độ Điện lực (đã trang bị).
- 5) Gateway: Hệ thống máy tính Server/Gateway và phần mềm SCADA chuyên dụng để thu thập tín hiệu từ thiết bị trên lưới (đã trang bị).
- 6) Workstation HMI: Máy tính trang bị tại Phòng Điều độ các Công ty Điện lực (đã trang bị).
- 7) Router VNPT Main/Backup: Router do Nhà mạng VNPT cung cấp dùng để thiết lập 2 kênh MegaWan chính và dự phòng (đã trang bị).
- 8) Router 3G VPN Server: Dùng để kết nối đến các Recloser hỗ trợ giao thức IEC60870-5-101 (đã trang bị).
- 9) Switch Layer 3 và Firewall: Dùng để thiết lập định tuyến và bảo mật giữa Trung tâm và các Recloser hỗ trợ giao thức IEC 680870-5-104 (đã trang bị).
- 10) Switch Layer 3 và Firewall: Dùng để thiết lập định tuyến và bảo mật giữa Trung tâm và Phòng Điều độ Điện lực (đã trang bị).
- 11) Gateway: Hệ thống máy tính Server/Gateway và phần mềm SCADA chuyên dụng để thu thập tín hiệu từ thiết bị trên lưới (đã trang bị).
- 12) Workstation HMI: Máy tính trang bị tại Phòng Điều độ các Công ty (đã trang bị).

### **Giải pháp thông tin viễn thông**

1. Kênh truyền giữa Trung tâm Điều độ Hệ thống điện TP Hà Nội và các thiết bị FRTU trên lưới

- Kênh truyền sử dụng gói giải pháp 3G VPN của Nhà mạng VNPT (Do Tổng Công ty Điện lực TP Hà Nội đã ký một Hợp đồng nguyên tắc về thỏa thuận kết nối và bảo mật với Nhà mạng VNPT). Giải pháp này đã được VNPT xây dựng cơ chế bảo mật riêng, không cho phép kết nối ra mạng Internet công cộng.

- Thiết bị đầu cuối (Switch Layer 3 và Firewall) đã được cài đặt định tuyến và cơ chế bảo mật dưới sự quản lý của Trung tâm Điều độ Hệ thống điện TP Hà Nội.

2. Kênh truyền giữa Trung tâm Điều độ Hệ thống điện TP Hà Nội và Phòng Điều độ Điện lực

- Kênh truyền là loại FE trên hạ tầng mạng viễn thông Metro 100Mbps được cung cấp và quản lý bởi Công ty Công nghệ thông tin Điện lực Hà Nội.

- Thiết bị đầu cuối (Switch Layer 3 và Firewall) đã được cài đặt định tuyến và bảo mật dưới sự quản lý của Trung tâm Điều độ Hệ thống điện TP Hà Nội.

### **Các giải pháp giám sát và điều khiển từ xa trong dự án này**

1. Tại Trung tâm Điều độ Hệ thống điện TP Hà Nội

Hiện tại trung tâm tâm đã được trang bị :

- 04 bộ máy tính Server/Gateway tương ứng với 04 vùng.
- 04 bộ phần mềm SCADA Server. Để giảm thiểu việc đầu tư thì sẽ tận dụng và nâng cấp các phần mềm hiện hữu đang vận hành.
- Sử dụng 01 License Zenon Development và nâng cấp 03 License Zenon Server Runtime lên Unlimited Datapoint.
- 01 bộ thiết bị KVM kèm phụ kiện (Chuột, bàn phím, dây màn hình,...) để phục vụ công tác vận hành cho các máy tính Server/Gateway.
- 02 bộ màn hình 27” để phục vụ công tác vận hành cho các máy tính Server/Gateway.
- 02 bộ Switch Layer 3 và 02 bộ Firewall để cài đặt định tuyến và bảo mật kết nối đến các thiết bị hỗ trợ giao thức IEC60870-5-104 và các máy tính Workstation HMI tại các Điện lực (Cấu trúc dự phòng Main/Backup)
- Trang bị 04 bộ Router 3G VPN Server đang lắp đặt hiện hữu tại Phòng Điều độ Điện lực Bắc Sông Hồng (Mê Linh, Đông Anh, Sóc Sơn, Gia Lâm)
- Trang bị 01 bộ Switch 24 cổng điện 100/1000 Mbps.
- Trang bị 02 kênh VNPT MegaWAN kèm gói cước 3 tháng trong thời gian thi công, lắp đặt, hiệu chỉnh.
- Do đó trong Phạm vi dự án này không cần phải trang bị thêm các vật tư thiết bị.

- Kênh truyền:

- + Kênh truyền từ TTĐK về Điện lực huyện: Hiện trạng đã có sẵn, tiếp tục sử dụng.
- + Kênh truyền 3G/4G/5G-VPN từ Recloser, LBS, RMU về TTĐK: Khai báo bổ sung theo số lượng thiết bị của dự án. SIM VPN sẽ do TT Điều độ HTĐ TP Hà Nội là đầu mối làm thủ tục cung cấp trong quá trình triển khai dự án.
- Công tác xây dựng cơ sở dữ liệu và test tại TTĐK: Bao gồm các công việc sau:
  - + Khai báo cấu hình cơ sở dữ liệu trên phần mềm Gateway (Zenon);
  - + Khai báo cấu hình cơ sở dữ liệu trên phần mềm NM6.5;
  - + Khai báo thiết lập kênh truyền 3G/4G/5G-VPN đến các thiết bị RTU trên lưới.
  - + Thực hiện kiểm tra End to End.

Danh sách các lộ đường dây cần khai báo, cấu hình và cài đặt cơ sở dữ liệu trên hệ thống phần mềm SCADA tại TTĐK

### **3.2.9. Hành lang tuyến**

- Phạm vi hành lang bảo vệ tuyến đường dây trung áp được thực hiện theo Nghị định 62/2025/NĐ-CP ngày 04/03/2025 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành luật định lực về bảo vệ công trình điện lực và an toàn trong lĩnh vực điện lực.

### **3.2.10. Các biện pháp bảo vệ khác**

- Các vị trí cột đều được đánh số theo thứ tự ghi trong bảng kê và có biển cấm trèo nguy hiểm chết người theo quy định của Tổng Công ty điện lực thành phố Hà Nội.
- Dây tiếp địa lên cột được luồn trong ống xoắn HDPE cao 2,5 m.
- Tại vị trí các cột có lắp đặt thiết bị lắp đặt các tấm inox chống động vật bò sát lắp đặt thân cột bảo vệ .

- Các vị trí có cáp ngầm lên cột xây dựng bọc bảo vệ cáp ngầm, tránh các trường hợp đốt cháy rác thải vào cáp ngầm.

### 3.3. Các giải pháp kỹ thuật phần xây dựng

#### 3.3.1. Giải pháp thiết kế cột điện.

Căn cứ vào các áp lực gió tác dụng lên dây dẫn và áp lực gió tác động lên cột mà tính toán được lực tác dụng lên cột theo công thức sau:

$$P_{TT} = P_{ttqd} * n$$

Trong đó :  $P_{TT}$  : Lực tính toán tác dụng lên cột

$P_{ttqd}$  : Lực tính toán quy đổi

$n$  : Hệ số an toàn ( $n = 1,2$ )

- Sử dụng cột bê tông ly tâm dự ứng lực có độ cao theo thiết kế từng vị trí. Cột bê tông ly tâm được sản xuất theo TCVN 5847:2016.

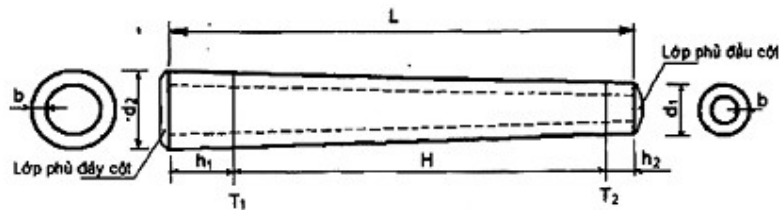
- Cột điện bê tông ly tâm thuộc nhóm I có dạng côn cụt rộng chiều dài từ 6 m đến 20m, mặt cắt tròn độ côn bằng 1,11 % và 1,33 % theo chiều dài cột.

- Cột điện bê tông ly tâm sử dụng trong lưới điện áp phân phối tuân thủ theo Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 5847:2016 và phải là cột có lỗ để bố trí lắp đặt giàn xà, lỗ thang trèo an toàn và thuận lợi trong quá trình lắp đặt, vận hành, . .

#### \* Ký hiệu các kích thước cơ bản

- Ký hiệu kích thước cơ bản của cột điện bê tông ly tâm được thể hiện ở hình vẽ dưới đây.

- Kích thước của lớp phủ đầu cột và lớp phủ đáy không tính vào chiều dài cột bê tông.



**Cột hình côn cụt rộng**

|   |                                   |
|---|-----------------------------------|
| L- Chiều dài;                                     | $d_1$ - đường kính ngoài đầu cột; |
| $T_1$ - điểm đỡ uốn;                              | $d_2$ - đường kính ngoài đáy cột  |
| $T_2$ - điểm chất tải;                            | $d$ - đường kính ngoài cột trụ;   |
| $h_1$ - chiều sâu chôn đất;                       | $b$ - chiều dày cột;              |
| $h_2$ - khoảng cách từ đầu cột đến điểm chất tải; | $H$ - chiều cao điểm chất tải.    |

- Cột trên tuyến sử dụng cột bê tông ly tâm BTLT 18m thường.

#### 3.3.2. Giải pháp thiết kế xà giá đường dây

- Kết cấu xà giá của đường dây được tính toán đảm bảo yêu cầu chịu lực và khoảng cách pha - pha, pha - đất theo quy phạm trang bị điện.

- Cấu hình: Xà lắp ghép bằng bulông và xà hàn điện cho các vị trí néo. Các vị trí gần nhà cửa và công trình hoặc đi dọc các tuyến đường có bề rộng hẹp sử dụng xà lệch một phía về phía đường để giảm hành lang và tránh xa nhà cửa.

- Tuyến đường dây 1 mạch và có lắp đặt dây chống sét, nên xử dụng các bộ xà lắp ghép xuyên tâm đối với vị trí cột bổ sung trồng mới.

- Vật liệu:

+ Toàn bộ xà giá được chế tạo từ thép hình mạ kẽm nhúng nóng chống rỉ, chiều dày lớp mạ  $\geq 110$  m.

+ Bu lông đai ốc chế tạo theo tiêu chuẩn Việt Nam.

- Việc chọn các loại xà cho từng vị trí được thể hiện chi tiết trong mặt bằng và bảng tổng kê. Tất cả các vị trí xà đều phải được nối đất an toàn.

### 3.3.3. Giải pháp thiết kế móng cột.

- Móng cột sử dụng cho công trình là móng vuông, không giạt cấp. Móng đúc bằng bê tông M150, đá 2x4 đúc tại chỗ, đổ lót bằng bê tông M100 đá 2x4, chèn móng bằng bê tông M200 đá 1x2.

- Việc chọn móng cho từng vị trí được căn cứ theo yêu cầu chịu lực và được tính toán theo các trường hợp:

+ Theo điều kiện chống lật:  $ML.k \leq MCL$ .

Trong đó:  $ML$  : là mômen ngoại lực gây ra.

$MCL$ : là mômen chống lật của móng.

$K$  : là hệ số an toàn ( $k = 1,5$  với cột đỡ,  $k = 1,7$  với cột néo).

+ Theo điều kiện chống lún:

$$\sigma_{\max} \leq [\sigma]_{\text{nền}}$$

Trong đó :

$\sigma_{\max}$  : là ứng suất cực đại tác dụng lên đáy móng.

$[\sigma]_{\text{nền}}$  : là ứng suất nén cho phép của nền.

- Móng sử dụng cho công trình: Móng MTK-18 dùng cho các móng cột néo cuối.

- Độ sâu chôn móng được tính toán theo điều kiện làm việc của cột.

### 3.3.4. Phương thức lắp đặt cáp ngầm

#### \* Phương thức lắp đặt cáp

- Phương pháp lắp đặt: Cáp ngầm được đặt trong ống nhựa chịu lực, đường kính trong của ống luôn cáp phải đảm bảo các điều kiện sau:

$$D \geq 1,5.d \text{ và } D \geq d + 30$$

Trong đó:  $D$  - là đường kính trong của ống luôn cáp

$d$  - là đường kính ngoài của ống luôn cáp.

Đối với ống nhựa luôn cáp, chọn ống loại HDPE thay cho ống PVC thường dùng trước đây, vì ống HDPE có những ưu điểm sau:

+ Độ bền cơ học lớn, nhất là đối với việc lắp đặt cáp ngầm.

+ Mức độ chống bức xạ tia cực tím cực cao.

+ Hạn chế các vết nứt.

#### \* Quy cách rải cáp ngầm.

Cáp ngầm được chôn dưới lòng đất và luôn trong các ống nhựa chịu lực HPDE-130/100, cách bố trí và kích thước hào cáp như sau:

\* **Hào cáp đơn 22kV đi dưới nền đất.**

+ Hào cáp có kích thước 400 x 1000 (mm), gồm các lớp chủ yếu sau:

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| Đệm cát đen:                      | h = 0,05m.                              |
| Cáp ngầm 22kV:                    | 01 sợi luồn trong ống nhựa HDPE 195/150 |
| Lớp cát đen đầm chặt:             | h = 0,65m.                              |
| Gạch chỉ bảo vệ:                  | 09 viên/1m                              |
| Lưới báo hiệu cáp loại rộng 0,2m: | 01m                                     |
| Lớp đất mịn đầm chặt              | h = 0,3m.                               |

Trên mặt đặt mốc báo hiệu cáp ngầm theo quy định của Tổng công ty điện lực TP Hà Nội với khoảng cách 10m/mốc. Tại vị trí bề góc của cáp đặt mốc báo hiệu tại các vị trí 2 đầu

**\* Hào cáp đơn 22kV đi dưới nền đường bê tông xi măng:**

+ Hào cáp có kích thước 400 x 1000 (mm), cáp được bố trí bố trí song song với nhau, cách nhau 250mm gồm các lớp chủ yếu sau:

|  |   |
|--|---|
| Đệm cát đen:                             | h = 0,05m.                              |
| Cáp ngầm 35kV:                           | 01 sợi luồn trong ống nhựa HDPE 195/150 |
| Lớp cát đen đầm chặt:                    | h = 0,57m.                              |
| Gạch chỉ bảo vệ:                         | 09 viên/1m                              |
| Lưới báo hiệu cáp loại rộng 0,2m:        | 01m.                                    |
| Lớp đá dăm trên                          | h = 0,15m.                              |
| Lớp cát vàng đệm                         | h = 0,03m.                              |
| Phía trên cùng là lớp hoàn trả mặt đường | h = 0,2m                                |

Trên mặt đặt mốc báo hiệu cáp ngầm theo quy định của Tổng công ty điện lực TP Hà Nội với khoảng cách 10m/mốc. Tại vị trí bề góc của cáp đặt mốc báo hiệu tại các vị trí 2 đầu.

**\* Hào cáp đơn đi 22kV dưới nền đường nhựa (đường bê tông asphalt):**

+ Hào cáp có kích thước 400 x 1100 (mm), gồm các lớp chủ yếu sau:

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| Đệm cát đen:                      | h = 0,05m.                              |
| Cáp ngầm 35kV:                    | 01 sợi luồn trong ống nhựa HDPE 195/150 |
| Lớp cát đen đầm chặt:             | h = 0,52m.                              |
| Gạch chỉ:                         | 09 viên/1m                              |
| Lưới báo hiệu cáp loại rộng 0,2m: | 01m                                     |
| Đá dăm lớp dưới                   | h = 0,3m                                |

|                         |             |
|-------------------------|-------------|
| Đá dầm lớp trên         | $h = 0,15$  |
| Bê tông appan hạt trung | $h = 0,05m$ |
| Bê tông hạt mịn         | $h = 0,03m$ |

Trên mặt đặt mốc báo hiệu cáp ngầm theo quy định của Tổng công ty điện lực TP Hà Nội với khoảng cách 10m /mốc. Tại vị trí bề góc của cáp đặt mốc báo hiệu tại các vị trí 2 đầu và giữa bán kính cong của đường cáp.

### 3.3.5. Phương án xử lý chướng ngại vận trên tuyến cáp ngầm

- Khi đặt cáp song song với nhau, nếu không có hướng dẫn của nhà chế tạo thì khoảng cách giữa các cáp ít nhất phải là:

+ 250mm: giữa các cáp lực điện áp 22kV với nhau hoặc giữa chúng với loại cáp lực khác có điện áp thấp hơn.

+ 500mm: giữa các cáp của các cơ quan khác nhau hoặc giữa cáp lực với cáp thông tin liên lạc.

- Cáp đi gần các công trình xây dựng phải có khoảng cách ngang gần nhất  $\geq 1m$ .

- Tại các vị trí giao chéo giữa các đường cáp lực và đường ống nước đảm bảo khoảng cách  $\geq 0,5m$  và cáp điện lực phải đặt phía dưới.

- Tại vị trí giao chéo giữa đường cáp điện lực với đường cáp thông tin phải được luồn cho ống nhựa xoắn chịu lực HDPE kéo dài về mỗi phía 0,5m, khoảng cách giữa tuyến cáp và cáp thông tin phải đảm bảo  $> 0,25m$ .

- Khoảng cách từ đường cáp đến móng nhà hoặc móng công trình xây dựng không được nhỏ hơn 0,6m.

- Tại các đầu ống bảo vệ cáp phải dùng sợi dây gai nhào trộn với bitum để chèn kín với chiều sâu vào ống ít nhất là 300mm để đất, nước không vào được.

- Khoảng cách từ đường cáp đến trang bị nổi đất của cột ĐDK điện áp trên 1kV đến 35kV không được nhỏ hơn 5m. Tại các đoạn hẹp, khoảng cách đến trang bị nổi đất của cột ĐDK cho phép 2m trở lên.

- Khoảng cách từ cáp đến chân cột ĐDK dưới 1kV không được nhỏ hơn 1m, còn khi đặt cáp ở các đoạn hẹp cần xử lý bằng cách luồn trong ống cách điện và khoảng cách giảm xuống còn 0,5m.

- Ở chỗ giao chéo giữa đường cáp lực và cáp khác, phải có lớp đất dày không được nhỏ hơn 0,5m để ngăn cách. Với cáp điện áp đến 35kV, nếu dùng ống hoặc tấm đan bê tông để ngăn cách suốt đoạn giao chéo thêm mỗi phía 1m, có thể giảm khoảng cách đó đến 0,15m, các cáp nhị thứ và thông tin phải đặt trên cáp lực.

- Khi giao chéo với đường ống dẫn, kể cả ống dẫn dầu và hơi đốt, khoảng cách ít nhất giữa cáp và ống phải là 0,5m, nếu đặt cáp trong ống suốt cả đoạn giao chéo cộng thêm mỗi phía 2m có thể giảm khoảng cách còn 0,25m.

- Khi giao chéo với đường sắt và đường ô tô, cáp phải đặt trong tuynen, trong khối cáp hoặc trong ống suốt chiều ngang của đường cộng thêm mỗi phía 0,5m tính từ mép đường; chiều sâu chôn cáp ít nhất là 1m kể từ mặt đường và thấp hơn đáy mương thoát nước ở hai bên đường ít nhất là 0,5m.

- Khi giao chéo với đường cắt, đường nội bộ xí nghiệp, đường chuyên dụng có ít xe cộ qua lại có thể đặt cáp trực tiếp trong đất.
- Khi giao chéo với nơi ô tô ra vào, nhà để xe, cáp phải đặt trong ống.
- Khi đặt hộp nối cáp, khoảng cách giữa vỏ hộp nối đến cáp khác gần nhất không được nhỏ hơn 250mm. Trường hợp không thể thực hiện được khoảng cách trên, phải có biện pháp bảo vệ cáp nằm gần hộp nối không bị hỏng (như dùng gạch hoặc tấm đan để ngăn hộp nối cáp).
- Để đảm bảo việc thay hộp nối cáp khi bị hỏng, phải có chiều dài cáp dự phòng ở cả hai phía của hộp nối cáp.
- Điểm lên cột cáp được luồn qua ống nhựa gân xoắn và đổ vữa xi măng bảo vệ chân cáp lên cột.

### 3.3.6. Hành lang bảo vệ tuyến cáp ngầm

- Phạm vi hành lang bảo vệ tuyến đường dây trung áp được thực hiện theo Nghị định 62/2025/NĐ-CP ngày 04/03/2025 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành luật định lực về bảo vệ công trình điện lực và an toàn trong lĩnh vực điện lực.

Hành lang bảo vệ đường cáp điện ngầm như sau:

- + Chiều dài hành lang được tính từ vị trí cáp chui ra khỏi ranh giới phạm vi bảo vệ của trạm này đến vị trí vào ranh giới phạm vi bảo vệ của trạm kế tiếp.
- + Chiều rộng hành lang được giới hạn bởi
  - Mặt ngoài của mương cáp đối với cáp đặt trong mương cáp;
  - Hai mặt phẳng thẳng đứng cách mặt ngoài của vỏ cáp hoặc sợi cáp ngoài cùng về hai phía của đường cáp điện ngầm đối với cáp đặt trực tiếp trong đất, trong nước được quy định trong bảng sau:

| Loại cáp điện  | Đặt trong mương | Đặt trong đất |                   |
|----------------|-----------------|---------------|-------------------|
|                |                 | Đất ổn định   | Đất không ổn định |
| Khoảng cách, m | 0,5             | 1,0           | 1,5               |

+ Chiều sâu: tính từ vị trí đáy móng công trình đặt cáp điện lên đến mặt đất hoặc mặt nước tự nhiên.

Ngoài ra còn tuân thủ các yêu cầu sau:

+ Cấm đào hố, chôn hàng hoá, đóng cọc, trồng cây, làm nhà và xây dựng các công trình, thả neo tàu thuyền trong hành lang bảo vệ đường cáp ngầm.

+ Cấm thải nước và các chất ăn mòn cáp, thiết bị v.v. vào hành lang bảo vệ đường cáp ngầm.

+ Trường hợp thải nước và các chất khác ngoài hành lang bảo vệ đường cáp điện ngầm mà có khả năng xâm nhập, ăn mòn, làm hư hỏng cáp, chủ sở hữu hoặc người quản lý, sử dụng nhà, công trình có nước, chất thải phải chịu trách nhiệm xử lý để không làm ảnh hưởng tới cáp.

+ Khi thi công công trình trong đất thuộc hành lang bảo vệ đường cáp điện ngầm, bên thi công phải thông báo trước ít nhất là 10 ngày cho đơn vị quản lý công trình lưới điện. Phải có sự thoả thuận và thống nhất thực hiện các biện pháp đảm bảo an toàn cho

cáp. Trường hợp do yêu cầu cấp bách của công việc liên quan đến an ninh, quốc phòng, thực hiện theo quy định riêng.

### **3.3.7. Bảng cảnh báo cáp ngầm.**

- Cấu tạo bằng vật liệu tổng hợp.
- Lắp đặt: Bảng được đặt trong lòng đất dọc theo tuyến cáp ngầm nhằm cảnh báo có hệ thống cáp ngầm điện lực đi dưới bảng cảnh báo
- Độ cao bảng cảnh báo, đặt cách mặt lòng đường, vỉa hè tối thiểu 450mm.

### **3.3.8. Mốc báo cáp ngầm.**

- Các mốc báo hiệu cáp ngầm trên hè và nền đường được chế tạo bằng sứ hoặc gang. Vị trí đúng để đọc chữ trên mốc báo hiệu cáp: Đứng trên hè nhìn ra lòng đường. Chiều mũi tên trên mặt mốc báo hiệu cáp phải được đặt song song với tuyến cáp (ở đoạn tuyến thẳng) hoặc song song với tiếp tuyến của đường cáp (ở đoạn bẻ góc/chuyển hướng).

- Các mốc báo hiệu cáp trên hè và nền đường phải được gắn bằng xi măng, mặt của mốc báo hiệu bằng mặt hè đường. Các mốc báo hiệu cáp được gắn trên mặt đường nhựa bê tông asphalt và bê tông xi măng phải được gắn bằng nhựa bê tông asphalt, mặt của mốc báo hiệu bằng mặt đường.

- Mốc báo cáp trên đường đất, dưới ruộng bằng cọc mốc bê tông cốt thép có 4 mặt chữ (chữ khắc lõm hoặc đắp nổi, chữ sơn màu đỏ) đổ bằng bê tông cốt thép M150 chôn dưới đất sâu 0,5m, đầu cọc nổi trên mặt đất 0,3m. Khoảng cách đặt các cọc mốc sẽ được bố trí xen kẽ chính giữa các khoảng của cọc mốc báo cáp (với các đoạn tuyến thẳng), song song và dọc theo 2 bên của tuyến cáp.

- Khoảng cách bố trí cọc mốc báo hiệu cáp (đối với các tuyến cáp phải bố trí cọc mốc báo hiệu cáp) sẽ là 10m/cọc mốc (đoạn dọc theo tuyến thẳng); bố trí các cọc mốc báo hiệu cáp tại hai đầu và giữa bán kính cong của đường cáp với khoảng cách 1m/cọc mốc (đoạn bẻ góc/chuyển hướng).

- Các yêu cầu về khoảng cách đặt mốc báo hiệu cáp ở trên là yêu cầu cho từng tuyến cáp riêng biệt. Khi có nhiều hơn 1 tuyến cáp đi chung một Tuy- nel (mương cáp ) thì phải đặt mốc báo cáp cho tất cả các tuyến cáp.

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

### **4.1: Các giải pháp kỹ thuật phần điện**

#### **4.1.1. Cơ sở lựa chọn các giải pháp**

- Căn cứ phương án đầu tư đã được phê duyệt.
- Kết quả khảo sát kỹ thuật của đơn vị tư vấn dự án.
- Quy phạm trang bị điện 11 TCN-18÷21-2006.
- Quy trình kỹ thuật an toàn điện.
- Hệ thống các tiêu chuẩn IEC và TCVN phiên bản mới nhất.
- Các văn bản khác có liên quan trong quá trình lập dự án.

#### **4.1.2. Phạm vi cấp điện và vị trí xây dựng trạm biến áp**

##### **1. Phạm vi cấp điện**

- Mỗi trạm cấp điện cho một vùng nhưng đảm bảo bán kính cấp điện kinh tế, chất lượng điện áp hạ áp phải đảm bảo theo quy định  $\pm 5\%$  và cho phép  $-10\%$  trong trường hợp cấp điện cho khu vực phụ tải quá phân tán. Qua tính toán trong điều kiện cụ thể bán kính cấp điện kinh tế và hợp lý của các trạm biến áp là  $\leq 250m$  với phường khu vực nội thành và  $\leq 500m$  với các phường(xã, thị trấn) thuộc các huyện ngoại thành

##### **2. Vị trí xây dựng trạm biến áp**

- Các vị trí TBA đã được xây dựng từ các dự án trước đã được xem xét lựa chọn ở khu vực trung tâm và gần nhất trong khu dân cư để giảm thiểu chiều dài bán kính cấp điện hạ áp, nâng cao chất lượng điện áp cho các hộ sử dụng điện.
- Vị trí các TBA được chọn trên nền đất khô ráo, ổn định, an toàn gần khu vực đường giao thông để thuận lợi trong việc vận chuyển thiết bị và vận hành sửa chữa.

##### **3. Kiểu trạm**

Các trạm biến áp hiện có được thiết kế dạng hộp bộ kiểu đứng, trạm biến áp kiểu treo trên 02 cột bê tông li tâm. Bố trí thiết bị theo quyết định số 1299/QĐ-EVN ngày 03/11/2017 của tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành quy định về công tác thiết kế dự án lưới điện phân phối cấp điện áp đến 35kV trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam.

#### **4.2: Các giải pháp kỹ thuật phần xây dựng**

Các trạm trụ thép được chế tạo từ thép hình với kích thước phù hợp, mạ kẽm nhúng nóng theo quy định. Các vật tư, thiết bị điện cao áp và hạ áp được tích hợp trong không gian của thân trụ, có chỗ lắp tủ RMU được đặt trên hệ thống khung đỡ và có hệ thống thanh ray để tiện lợi tháo lắp, máy cắt hạ áp tổng được bố trí ở mặt trước, các máy cắt lộ ra được bố trí ở mặt sau.

- Các trạm treo máy biến áp và các thiết bị của trạm biến áp được cố định trên trạm bằng các xà, giá đỡ. Xà, giá đỡ được chế tạo bằng thép hình, bảo vệ bằng mạ kẽm nhúng nóng. Xà dàn trạm dùng thép hình có cường độ phá hoại là 12 tấn.

#### **4.3: Các giải pháp kỹ thuật chi tiết**

##### **4.3.1. Trạm biến áp Dũng Tiến 9**

\* Điểm đầu

Không thay đổi sau khi hạ điện áp

\* Phía cao thế:

- Thay thế 03 cái (01 bộ) CSV-35kV bằng 03 cái (01 bộ) CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ mới.

- Lắp mới 03 cái dây chì FCO 35kV 15A loại K

- Thay thế dây đồng bọc cách điện 22kV-1x50mm<sup>2</sup> Cách điện XLPE, U<sub>o</sub>/U: 12,7/22kV có chiều dài 3m được đấu nối từ đầu sứ cao thế MBA đến CSV do dây đồng bọc cách điện 35kV-1x50mm<sup>2</sup> Cách điện XLPE, U<sub>o</sub>/U: 20/35kV hiện có bị ngắn và bổ sung 06 đầu cốt M50.

- Bổ sung lắp mới 03 chụp cực Silicon FCO; 03 chụp cực CSV; 03 chụp cực Silicon sứ trung áp; 04 chụp cực sứ hạ áp

\* Phía máy biến áp:

- Lắp mới 01 MBA dầu- 3 pha-22kV-400kVA-bình dầu phụ, để thay thế cho 01 MBA dầu- 3 pha-35kV-320kVA hiện có

+ Máy biến áp thay mới được đặt trên giá đỡ máy biến áp hiện có.

+ Công suất: 400kVA; Điện áp: 22± 2x2,5%/0,4kV

+ Tổ đấu dây phía 22kV: Δ/Yo-11

- Thay mới cáp từ cực MBA đến tủ hạ thế cáp hạ áp - Cu-1x120mm<sup>2</sup>-không giáp kim loại, cách điện XLPE, vỏ bọc PVC (mỗi pha 02 sợi, trung tính 02 sợi), chiều dài mỗi sợi 7m.

- Tận dụng lại tủ điện hạ áp trọn bộ hiện có. Thay thế 03 bộ biến dòng điện 0,4kV-500/5A-15VA hiện có bằng 03 bộ biến dòng điện 0,4kV-600/5A-15VA

- Lắp đặt 02 tấm inox dày 0,8mm kích thước =(1500mmx600mm) bọc thân cột

- Lắp đặt 01 biển tên trạm

- Lắp đặt 01 bộ thang đỡ cáp hạ thế mặt máy trạm treo.

- Lắp đặt 03 chụp cực silicon chống sét van, 03 chụp cực silicon cầu chì tự rơi, 03 chụp silicon đầu cực trung thế máy biến áp và 04 chụp silicon đầu cực hạ thế máy biến áp.

- Tiếp địa TBA

+ Tận dụng hệ thống tiếp địa hiện có

\* Phần thu hồi:

- Thu hồi 01 MBA dầu- 3 pha-35kV-320kVA

- Thu hồi 03 cái (01bộ) CSV -35kV; 1,5m dây đồng bọc cách điện 35kV-1x50mm<sup>2</sup> Cách điện XLPE, U<sub>o</sub>/U: 20/35kV

- Thu hồi 03 bộ biến dòng điện 0,4kV-500/5A-15VA

- Thu hồi cáp hạ áp - Cu-1x120mm<sup>2</sup>-không giáp kim loại, cách điện XLPE, vỏ bọc PVC, chiều dài 28m

- Thu hồi 01 bộ giá đỡ cáp hạ thế mặt máy.

*(Chi tiết xem BTTB và tổng kê)*

#### **4.3.2. Trạm biến áp Dũng Tiên 12**

\* Điểm đầu

Không thay đổi sau khi hạ điện áp

\* Phía cao thế:

- Thay thế 03 cái (01 bộ) CSV-35kV bằng 03 cái (01 bộ) CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ mới.

- Lắp mới 03 cái dây chì FCO 35kV 15A loại K

\* Phía máy biến áp:

- Tận dụng lại MBA dầu- 3 pha-35(22)kV-400kVA-bình dầu phụ. Thí nghiệm chuyên nấc vận hành về 22kV.

- Lắp đặt 02 tấm inox dày 0,8mm kích thước =(1500mmx600mm) bọc thân cột

- Lắp đặt 01 biển tên trạm, 01 biển báo an toàn (24x36) phản quang

- Tiếp địa TBA

+ Tận dụng hệ thống tiếp địa hiện có

\* Phần thu hồi:

- Thu hồi 03 cái (01bộ) CSV -35kV

*(Chi tiết xem BTTB và tổng kê)*

#### **4.3.3. Trạm biến áp Dương Quang Lâm**

\* Điểm đầu

Không thay đổi sau khi hạ điện áp

\* Phía cao thế:

- Thay thế 03 cái (01 bộ) CSV-35kV bằng 03 cái (01 bộ) CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ mới.

- Lắp mới 03 cái dây chì FCO 35kV 15A loại K

\* Phía máy biến áp:

- Tận dụng lại MBA dầu- 3 pha-35(22)kV-400kVA-bình dầu phụ. Thí nghiệm chuyên nấc vận hành về 22kV.

- Lắp đặt 02 tấm inox dày 0,8mm kích thước =(1500mmx600mm) bọc thân cột

- Lắp đặt 01 biển tên trạm, 01 biển báo an toàn (24x36) phản quang

- Tiếp địa TBA

+ Tận dụng hệ thống tiếp địa hiện có

\* Phần thu hồi:

- Thu hồi 03 cái (01bộ) CSV -35kV

*(Chi tiết xem BTTB và tổng kê)*

#### **4.3.4. Trạm biến áp Quất Động 11**

\* Điểm đầu

Không thay đổi sau khi hạ điện áp

\* Phía cao thế:

- Thay thế 03 cái (01 bộ) CSV-35kV bằng 03 cái (01 bộ) CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ mới.

- Lắp mới 03 cái dây chì FCO 35kV 10A loại K

- Thay thế dây đồng bọc cách điện 22kV-1x50mm<sup>2</sup> Cách điện XLPE, U<sub>o</sub>/U: 12,7/22kV có chiều dài 3m được đấu nối từ đầu sứ cao thế MBA đến CSV do dây đồng bọc cách điện 35kV-1x50mm<sup>2</sup> Cách điện XLPE, U<sub>o</sub>/U: 20/35kV hiện có bị ngắn và bổ sung 06 đầu cốt M50.

- Bổ sung lắp mới 03 chụp cực Silicon FCO; 03 chụp cực CSV; 03 chụp cực Silicon sứ trung áp; 04 chụp cực sứ hạ áp

\* Phía máy biến áp:

- Lắp mới 01 MBA dầu- 3 pha-22kV-250kVA-bình dầu phụ, để thay thế cho 01 MBA dầu- 3 pha-35kV-250kVA hiện có

+ Máy biến áp thay mới được đặt trên giá đỡ máy biến áp hiện có.

+ Công suất: 250kVA; Điện áp: 22± 2x2,5%/0,4kV

+ Tổ đấu dây phía 22kV: Δ/Yo-11

- Tận dụng lại tủ điện hạ áp trọn bộ hiện có.

- Lắp đặt 02 tấm inox dày 0,8mm kích thước =(1500mmx600mm) bọc thân cột

- Lắp đặt 01 biển tên trạm, 01 biển báo an toàn (24x36) phản quang

- Lắp đặt 03 chụp cực silicon chống sét van, 03 chụp cực silicon cầu chì tự rơi, 03 chụp silicon đầu cực trung thế máy biến áp và 04 chụp silicon đầu cực hạ thế máy biến áp.

- Tiếp địa TBA

+ Tận dụng hệ thống tiếp địa hiện có

\* Phần tháo hạ lắp đặt lại

- Tháo ra lắp đặt lại cáp hạ áp - Cu-1x240mm<sup>2</sup>-không giáp kim loại, cách điện XLPE, vỏ bọc PVC, có chiều dài 28m

- Tháo ra lắp đặt lại thang đỡ cáp hạ thế mặt máy

\* Phần thu hồi:

- Thu hồi 01 MBA dầu- 3 pha-35kV-250kVA

- Thu hồi 03 cái (01bộ) CSV -35kV; 1,5m dây đồng bọc cách điện 35kV-1x50mm<sup>2</sup> Cách điện XLPE, U<sub>o</sub>/U: 20/35kV

*(Chi tiết xem BTTB và tổng kê)*

#### 4.3.5. Trạm biến áp Dịch Vụ Nguyễn Trãi

\* Điểm đầu

Không thay đổi sau khi hạ điện áp

\* Phía cao thế:

Không thay đổi sau khi hạ điện áp

\* Phía máy biến áp:

- Tận dụng lại MBA dầu- 3 pha-35(22)kV-1250kVA-bình dầu phụ. Thí nghiệm chuyên núc vận hành về 22kV.

- Lắp đặt 01 biển tên trạm, 01 biển báo an toàn (24x36) phản quang

- Tiếp địa TBA

+ Tận dụng hệ thống tiếp địa hiện có

*(Chi tiết xem BTTB và tổng kê)*

#### 4.3.6. Trạm biến áp Văn Phú 10

\* Điểm đầu

Không thay đổi sau khi hạ điện áp

\* Phía cao thế:

- Thay thế 03 cái (01 bộ) CSV-35kV bằng 03 cái (01 bộ) CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ mới.

- Lắp mới 03 cái dây chì FCO 35kV 15A loại K

\* Phía máy biến áp:

- Lắp mới 01 MBA dầu- 3 pha-22kV-400kVA-bình dầu phụ, để thay thế cho 01 MBA dầu- 3 pha-35kV-320kVA hiện có

+ Máy biến áp thay mới được đặt trên giá đỡ máy biến áp hiện có.

+ Công suất: 400kVA; Điện áp:  $22 \pm 2 \times 2,5\% / 0,4\text{kV}$

+ Tổ đấu dây phía 22kV:  $\Delta/Y_0-11$

- Tận dụng lại tủ điện hạ áp trọn bộ hiện có. Thay thế 03 bộ biến dòng điện 0,4kV-500/5A-15VA hiện có bằng 03 bộ biến dòng điện 0,4kV-600/5A-15VA

- Lắp đặt 02 tấm inox dày 0,8mm kích thước  $= (1500\text{mm} \times 600\text{mm})$  bọc thân cột

- Lắp đặt 01 biển tên trạm, 01 biển báo an toàn (24x36) phản quang

- Tiếp địa TBA

+ Tận dụng hệ thống tiếp địa hiện có

\* Phần tháo hạ lắp đặt lại

- Tháo ra lắp đặt lại cáp hạ áp - Cu-1x120mm<sup>2</sup>-không giáp kim loại, cách điện XLPE, vỏ bọc PVC, có chiều dài 80m

- Tháo ra lắp đặt 01 bộ lại thang đỡ cáp hạ thế mặt máy

\* Phần thu hồi:

- Thu hồi 01 MBA dầu- 3 pha-35kV-320kVA

- Thu hồi 03 cái (01bộ) CSV -35kV; 1,5m dây đồng bọc cách điện 35kV-1x50mm<sup>2</sup> Cách điện XLPE, U<sub>o</sub>/U: 20/35kV

- Thu hồi 03 bộ biến dòng điện 0,4kV-500/5A-15VA

*(Chi tiết xem BTTB và tổng kê)*

#### 4.3.7. Trạm biến áp Văn Phú 9

\* Điểm đầu

Không thay đổi sau khi hạ điện áp

\* Phía cao thế:

- Thay thế 03 cái (01 bộ) CSV-35kV bằng 03 cái (01 bộ) CSV 22kV-DH-10kA- Kèm hạt nổ mới.

- Lắp mới 03 cái dây chì FCO 35kV 15A loại K

-Thay thế dây đồng bọc cách điện 22kV-1x50mm<sup>2</sup> Cách điện XLPE, U<sub>o</sub>/U: 12,7/22kV có chiều dài 3m được đấu nối từ đầu sứ cao thế MBA đến CSV do dây đồng bọc cách điện 35kV-1x50mm<sup>2</sup> Cách điện XLPE, U<sub>o</sub>/U: 20/35kV hiện có bị ngắn và bổ sung 06 đầu cốt M50.

\* Phía máy biến áp:

- Lắp mới 01 MBA dầu- 3 pha-22kV-400kVA-bình dầu phụ, để thay thế cho 01 MBA dầu- 3 pha-35kV-320kVA hiện có

+ Máy biến áp thay mới được đặt trên giá đỡ máy biến áp hiện có.

+ Công suất: 400kVA; Điện áp: 22± 2x2,5%/0,4kV

+ Tổ đấu dây phía 22kV: Δ/Yo-11

- Lắp đặt 02 tấm inox dày 0,8mm kích thước =(1500mmx600mm) bọc thân cột

- Lắp đặt 01 biển tên trạm, 01 biển báo an toàn (24x36) phản quang

- Tiếp địa TBA

+ Tận dụng hệ thống tiếp địa hiện có

\* Phần tháo hạ lắp đặt lại

- Tháo ra lắp đặt lại cáp hạ áp - Cu-1x120mm<sup>2</sup>-không giáp kim loại, cách điện XLPE, vỏ bọc PVC, có chiều dài 56m

- Tháo ra lắp đặt 01 bộ lại thang đỡ cáp hạ thế mặt máy

\* Phần thu hồi:

- Thu hồi 01 MBA dầu- 3 pha-35kV-400kVA

- Thu hồi 03 cái (01bộ) CSV -35kV; 1,5m dây đồng bọc cách điện 35kV-1x50mm<sup>2</sup> Cách điện XLPE, U<sub>o</sub>/U: 20/35kV

*(Chi tiết xem BTTB và tổng kê)*

#### **4.3.8. Trạm biến áp Văn Phú 3**

\* Điểm đầu

Không thay đổi sau khi hạ điện áp

\* Phía cao thế:

- Thay thế 03 cái (01 bộ) CSV-35kV bằng 03 cái (01 bộ) CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ mới.

- Lắp mới 03 cái dây chì FCO 35kV 25A loại K

-Thay thế dây đồng bọc cách điện 22kV-1x50mm<sup>2</sup> Cách điện XLPE, U<sub>o</sub>/U: 12,7/22kV có chiều dài 3m được đấu nối từ đầu sứ cao thế MBA đến CSV do dây đồng bọc cách điện 35kV-1x50mm<sup>2</sup> Cách điện XLPE, U<sub>o</sub>/U: 20/35kV hiện có bị ngắn và bổ sung 06 đầu cốt M50.

\* Phía máy biến áp:

- Lắp mới 01 MBA dầu- 3 pha-22kV-630kVA-bình dầu phụ, để thay thế cho 01 MBA dầu- 3 pha-35kV-560kVA hiện có

+ Máy biến áp thay mới được đặt trên giá đỡ máy biến áp hiện có.

+ Công suất: 630kVA; Điện áp: 22± 2x2,5%/0,4kV

+ Tổ đấu dây phía 22kV: Δ/Y<sub>o</sub>-11

- Lắp đặt 02 tấm inox dày 0,8mm kích thước =(1500mmx600mm) bọc thân cột

- Lắp đặt 01 biển tên trạm, 01 biển báo an toàn (24x36) phản quang

- Tiếp địa TBA

+ Tận dụng hệ thống tiếp địa hiện có

\* Phần tháo hạ lắp đặt lại

- Tháo ra lắp đặt lại cáp hạ áp - Cu-1x240mm<sup>2</sup>-không giáp kim loại, cách điện XLPE, vỏ bọc PVC, có chiều dài 64m

- Tháo ra lắp đặt 01 bộ lại thang đỡ cáp hạ thế mặt máy

\* Phân thu hồi:

- Thu hồi 01 MBA dầu- 3 pha-35kV-560kVA

- Thu hồi 03 cái (01bộ) CSV -35kV; 1,5m dây đồng bọc cách điện 35kV-1x50mm<sup>2</sup> Cách điện XLPE, U<sub>o</sub>/U: 20/35kV

*(Chi tiết xem BTTB và tổng kê)*

#### **4.3.9. Trạm biến áp Cao đẳng Truyền Hình**

\* Điểm đầu

Không thay đổi sau khi hạ điện áp

\* Phía cao thế:

- Thay thế 03 bộ cầu chì ống hiện có bằng 03 ống chì RMU 35kV- 31,5A-Kích thước (L-d): 442-(50-57)mm (hoặc kích thước phù hợp với tủ ABB hiện có)

\* Phía máy biến áp:

- Tận dụng lại MBA dầu- 3 pha-35(22)kV-560kVA-bình dầu phụ. Thí nghiệm chuyên núc vận hành về 22kV.

- Lắp đặt 01 biển tên trạm, 01 biển báo an toàn (24x36) phản quang

- Tiếp địa TBA

+ Tận dụng hệ thống tiếp địa hiện có

*(Chi tiết xem BTTB và tổng kê)*

#### **4.3.10. Trạm biến áp Công ty Việt Cường**

\* Điểm đầu

Không thay đổi sau khi hạ điện áp

\* Phía cao thế:

- Thay thế 03 cái (01 bộ) CSV-35kV bằng 03 cái (01 bộ) CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ mới.

- Lắp mới 03 cái dây chì FCO 35kV 12A loại K

-Thay thế dây đồng bọc cách điện 22kV-1x50mm<sup>2</sup> Cách điện XLPE, U<sub>o</sub>/U: 12,7/22kV có chiều dài 27m được đấu nối từ đỉnh trạm đến đầu sứ cao thế MBA đến CSV do hiện trạng là thanh cái đồng tròn phi 8 hiện có đã hân gỉ, bổ sung 18 đầu cốt M50.

- Bổ sung lắp mới 03 chụp cực Silicon FCO; 03 chụp cực CSV; 03 chụp cực Silicon sứ trung áp; 04 chụp cực sứ hạ áp

\* Phía máy biến áp:

- Lắp mới 01 MBA dầu- 3 pha-22kV-320kVA-bình dầu phụ, để thay thế cho 01 MBA dầu- 3 pha-35kV-320kVA hiện có

+ Máy biến áp thay mới được đặt trên giá đỡ máy biến áp hiện có.

+ Công suất: 320kVA; Điện áp:  $22 \pm 2 \times 2,5\% / 0,4\text{kV}$

+ Tổ đấu dây phía 22kV:  $\Delta/Y_0-11$

- Lắp đặt 02 tấm inox dày 0,8mm kích thước  $= (1500\text{mm} \times 600\text{mm})$  bọc thân cột

- Lắp đặt 01 biển tên trạm, 01 biển báo an toàn (24x36) phản quang

- Tiếp địa TBA

+ Tận dụng hệ thống tiếp địa hiện có

\* Phần tháo hạ lắp đặt lại

- Tháo ra lắp đặt lại cáp hạ áp - Cu-1x240mm<sup>2</sup>-không giáp kim loại, cách điện XLPE, vỏ bọc PVC, có chiều dài 28m

- Tháo ra lắp đặt 01 bộ hộp chụp cực, máng cáp trung, hạ thế.

\* Phần thu hồi:

- Thu hồi 01 MBA dầu- 3 pha-35kV-320kVA

- Thu hồi 03 cái (01bộ) CSV -35kV; 6m dây nhôm trần lõi thép ACSR-70; 15m thanh cái đồng tròn phi 8

*(Chi tiết xem BTTB và tổng kê)*

#### **4.3.11. Trạm biến áp Văn Phú 6**

\* Điểm đấu

Không thay đổi sau khi hạ điện áp

\* Phía cao thế:

- Thay thế 03 cái (01 bộ) CSV-35kV bằng 03 cái (01 bộ) CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ mới.

- Lắp mới 03 cái dây chì FCO 35kV 15A loại K

- Bổ sung lắp mới 03 chụp cực Silicon FCO; 03 chụp cực CSV; 03 chụp cực Silicon sứ trung áp; 04 chụp cực sứ hạ áp

-Thay thế dây đồng bọc cách điện 22kV-1x50mm<sup>2</sup> Cách điện XLPE, U<sub>o</sub>/U: 12,7/22kV có chiều dài 3m được đấu nối từ đầu sứ cao thế MBA đến CSV do dây đồng bọc cách điện 35kV-1x50mm<sup>2</sup> Cách điện XLPE, U<sub>o</sub>/U: 20/35kV hiện có bị ngắn và bổ sung 06 đầu cốt M50.

\* Phía máy biến áp:

- Lắp mới 01 MBA dầu- 3 pha-22kV-400kVA-bình dầu phụ, để thay thế cho 01 MBA dầu- 3 pha-35kV-400kVA hiện có

+ Máy biến áp thay mới được đặt trên giá đỡ máy biến áp hiện có.

+ Công suất: 400kVA; Điện áp:  $22 \pm 2 \times 2,5\% / 0,4\text{kV}$

+ Tổ đấu dây phía 22kV:  $\Delta/Y_0-11$

- Lắp đặt 02 tấm inox dày 0,8mm kích thước  $= (1500\text{mm} \times 600\text{mm})$  bọc thân cột

- Lắp đặt 01 biển tên trạm, 01 biển báo an toàn (24x36) phản quang

- Tiếp địa TBA

+ Tận dụng hệ thống tiếp địa hiện có

\* Phần tháo hạ lắp đặt lại

- Tháo ra lắp đặt lại cáp hạ áp - Cu-1x120mm<sup>2</sup>-không giáp kim loại, cách điện XLPE, vỏ bọc PVC, có chiều dài 56m

- Tháo ra lắp đặt lại bộ lại thang đỡ cáp hạ thế mặt máy

\* Phần thu hồi:

- Thu hồi 01 MBA dầu- 3 pha-35kV-400kVA

- Thu hồi 03 cái (01bộ) CSV -35kV; 1,5m dây đồng bọc cách điện 35kV-1x50mm<sup>2</sup> Cách điện XLPE, U<sub>o</sub>/U: 20/35kV

*(Chi tiết xem BTTB và tổng kê)*

#### **4.3.12. Trạm biến áp Văn Phú 7**

\* Điểm đấu

Không thay đổi sau khi hạ điện áp

\* Phía cao thế:

- Thay thế 03 cái (01 bộ) CSV-35kV bằng 03 cái (01 bộ) CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ mới.

- Lắp mới 03 cái dây chì FCO 35kV 25A loại K

- Bổ sung lắp mới 03 chụp cực Silicon FCO; 03 chụp cực CSV; 03 chụp cực Silicon sứ trung áp; 04 chụp cực sứ hạ áp

-Thay thế dây đồng bọc cách điện 22kV-1x50mm<sup>2</sup> Cách điện XLPE, U<sub>o</sub>/U: 12,7/22kV có chiều dài 3m được đấu nối từ đầu sứ cao thế MBA đến CSV do dây đồng bọc cách điện 35kV-1x50mm<sup>2</sup> Cách điện XLPE, U<sub>o</sub>/U: 20/35kV hiện có bị ngắn và bổ sung 06 đầu cốt M50.

\* Phía máy biến áp:

- Lắp mới 01 MBA dầu- 3 pha-22kV-630kVA-bình dầu phụ, để thay thế cho 01 MBA dầu- 3 pha-35kV-630kVA hiện có

+ Máy biến áp thay mới được đặt trên giá đỡ máy biến áp hiện có.

+ Công suất: 630kVA; Điện áp:  $22 \pm 2 \times 2,5\% / 0,4\text{kV}$

+ Tổ đấu dây phía 22kV:  $\Delta/Y_0-11$

- Lắp đặt 02 tấm inox dày 0,8mm kích thước  $= (1500\text{mm} \times 600\text{mm})$  bọc thân cột

- Lắp đặt 01 biển tên trạm, 01 biển báo an toàn (24x36) phản quang

- Tiếp địa TBA

+ Tận dụng hệ thống tiếp địa hiện có

\* Phần tháo hạ lắp đặt lại

- Tháo ra lắp đặt lại cáp hạ áp - Cu-1x240mm<sup>2</sup>-không giáp kim loại, cách điện XLPE, vỏ bọc PVC, có chiều dài 56m

- Tháo ra lắp đặt lại bộ lại thang đỡ cáp hạ thế mặt máy

\* Phần thu hồi:

- Thu hồi 01 MBA dầu- 3 pha-35kV-630kVA

- Thu hồi 03 cái (01bộ) CSV -35kV; 1,5m dây đồng bọc cách điện 35kV-1x50mm<sup>2</sup> Cách điện XLPE, U<sub>o</sub>/U: 20/35kV

*(Chi tiết xem BTTB và tổng kê)*

#### **4.3.13. Trạm biến áp Tự Dùng 500kV**

\* Điểm đấu

Không thay đổi sau khi hạ điện áp

\* Phía cao thế:

- Thay thế 03 cái (01 bộ) CSV-35kV bằng 03 cái (01 bộ) CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ mới.

- Lắp mới 03 cái dây chì FCO 35kV 20A loại K

-Thay thế dây đồng bọc cách điện 22kV-1x50mm<sup>2</sup> Cách điện XLPE, U<sub>o</sub>/U: 12,7/22kV có chiều dài 3m được đấu nối từ đầu sứ cao thế MBA đến CSV do dây đồng bọc cách điện 35kV-1x50mm<sup>2</sup> Cách điện XLPE, U<sub>o</sub>/U: 20/35kV hiện có bị ngắn và bổ sung 06 đầu cột M50.

- Bổ sung lắp mới 03 chụp cực Silicon FCO

\* Phía máy biến áp:

- Lắp mới 01 MBA dầu- 3 pha-22kV-560kVA-bình dầu phụ, để thay thế cho 01 MBA dầu- 3 pha-35kV-560kVA hiện có
  - + Máy biến áp thay mới được đặt trên trụ đỡ hiện có.
  - + Công suất: 560kVA; Điện áp:  $22 \pm 2 \times 2,5\% / 0,4\text{kV}$
  - + Tổ đấu dây phía 22kV:  $\Delta/Y_0-11$
- Lắp đặt 02 tấm inox dày 0,8mm kích thước  $= (1500\text{mm} \times 600\text{mm})$  bọc thân cột
- Lắp đặt 01 biển tên trạm, 01 biển báo an toàn (24x36) phản quang
- Tiếp địa TBA
  - + Tận dụng hệ thống tiếp địa hiện có
  - \* Phần tháo hạ lắp đặt lại
  - Tháo ra lắp đặt lại cáp hạ áp - Cu-1x240mm<sup>2</sup>-không giáp kim loại, cách điện XLPE, vỏ bọc PVC, có chiều dài 32m
  - Tháo ra lắp đặt 01 bộ lại thang đỡ cáp hạ thế mặt máy
  - \* Phần thu hồi:
    - Thu hồi 01 MBA dầu- 3 pha-35kV-560kVA
    - Thu hồi 03 cái (01bộ) CSV -35kV; 1,5m dây đồng bọc cách điện 35kV-1x50mm<sup>2</sup> Cách điện XLPE, U<sub>o</sub>/U: 20/35kV

*(Chi tiết xem BTTB và tổng kê)*

#### **4.3.14. Trạm biến áp Tử Dương 2**

- \* Điểm đấu
  - Không thay đổi sau khi hạ điện áp
- \* Phía cao thế:
  - Thay thế 03 cái (01 bộ) CSV-35kV bằng 03 cái (01 bộ) CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ mới.
  - Lắp mới 03 cái dây chì FCO 35kV 25A loại K
  - Bổ sung lắp mới 03 chụp cực Silicon FCO; 03 chụp cực CSV; 03 chụp cực Silicon sứ trung áp; 04 chụp cực sứ hạ áp
  - Thay thế dây đồng bọc cách điện 22kV-1x50mm<sup>2</sup> Cách điện XLPE, U<sub>o</sub>/U: 12,7/22kV có chiều dài 3m được đấu nối từ đầu sứ cao thế MBA đến CSV do dây đồng bọc cách điện 35kV-1x50mm<sup>2</sup> Cách điện XLPE, U<sub>o</sub>/U: 20/35kV hiện có bị ngắn và bổ sung 06 đầu cốt M50.
- \* Phía máy biến áp:

- Lắp mới 01 MBA dầu- 3 pha-22kV-630kVA-bình dầu phụ, để thay thế cho 01 MBA dầu- 3 pha-35kV-560kVA hiện có
- + Máy biến áp thay mới được đặt trên giá đỡ máy biến áp hiện có.
- + Công suất: 630kVA; Điện áp:  $22 \pm 2 \times 2,5\% / 0,4\text{kV}$
- + Tổ đấu dây phía 22kV:  $\Delta/Y_0-11$
- Lắp đặt 02 tấm inox dày 0,8mm kích thước  $= (1500\text{mm} \times 600\text{mm})$  bọc thân cột
- Lắp đặt 01 biển tên trạm, 01 biển báo an toàn (24x36) phản quang
- Tiếp địa TBA
- + Tận dụng hệ thống tiếp địa hiện có
- \* Phần tháo hạ lắp đặt lại
- Tháo ra lắp đặt lại cáp hạ áp - Cu-1x240mm<sup>2</sup>-không giáp kim loại, cách điện XLPE, vỏ bọc PVC, có chiều dài 56m
- Tháo ra lắp đặt 01 bộ lại thang đỡ cáp hạ thế mặt máy
- \* Phần thu hồi:
- Thu hồi 01 MBA dầu- 3 pha-35kV-630kVA
- Thu hồi 03 cái (01bộ) CSV -35kV; 1,5m dây đồng bọc cách điện 35kV-1x50mm<sup>2</sup> Cách điện XLPE, U<sub>o</sub>/U: 20/35kV

*(Chi tiết xem BTTB và tổng kê)*

#### **4.3.15. Trạm biến áp Tô Hiệu 13**

- \* Điểm đầu
- Không thay đổi sau khi hạ điện áp
- \* Phía cao thế:
- Thay thế 03 cái (01 bộ) CSV-35kV bằng 03 cái (01 bộ) CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ mới.
- Lắp mới 03 cái dây chì FCO 35kV 10A loại K
- \* Phía máy biến áp:
- Tận dụng lại MBA dầu- 3 pha-35(22)kV-250kVA-bình dầu phụ. Thí nghiệm chuyên núc vận hành về 22kV.
- Lắp đặt 02 tấm inox dày 0,8mm kích thước  $= (1500\text{mm} \times 600\text{mm})$  bọc thân cột
- Lắp đặt 01 biển tên trạm, 01 biển báo an toàn (24x36) phản quang
- Tiếp địa TBA
- + Tận dụng hệ thống tiếp địa hiện có

\* Phần thu hồi:

- Thu hồi 03 cái (01bộ) CSV -35kV

(Chi tiết xem BTTB và tổng kê)

#### 4.3.16. Trạm biến áp Tử Dương 3

\* Điểm đầu

Không thay đổi sau khi hạ điện áp

\* Phía cao thế:

- Thay thế 03 cái (01 bộ) CSV-35kV bằng 03 cái (01 bộ) CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ mới.

- Bổ sung lắp mới 03 chụp cực Silicon FCO; 03 chụp cực CSV; 03 chụp cực Silicon sứ trung áp; 04 chụp cực sứ hạ áp

-Thay thế dây đồng bọc cách điện 22kV-1x50mm<sup>2</sup> Cách điện XLPE, U<sub>o</sub>/U: 12,7/22kV có chiều dài 3m được đấu nối từ đầu sứ cao thế MBA đến CSV do dây đồng bọc cách điện 35kV-1x50mm<sup>2</sup> Cách điện XLPE, U<sub>o</sub>/U: 20/35kV hiện có bị ngắn và bổ sung 06 đầu cốt M50.

- Lắp mới 03 cái dây chì FCO 35kV 15A loại K

\* Phía máy biến áp:

- Lắp mới 01 MBA dầu- 3 pha-22kV-400kVA-bình dầu phụ, để thay thế cho 01 MBA dầu- 3 pha-35kV-320kVA hiện có

+ Máy biến áp thay mới được đặt trên giá đỡ máy biến áp hiện có.

+ Công suất: 400kVA; Điện áp: 22± 2x2,5%/0,4kV

+ Tổ đấu dây phía 22kV: Δ/Yo-11

- Tận dụng lại tủ điện hạ áp trọn bộ hiện có. Thay thế 03 bộ biến dòng điện 0,4kV-500/5A-15VA hiện có bằng 03 bộ biến dòng điện 0,4kV-600/5A-15VA

-Thay thế 28m cáp hạ áp -Cu-1x240mm<sup>2</sup>- không giáp kim loại, cách điện XLPE, vỏ bọc PVC bằng 56m cáp hạ áp -Cu-1x120mm<sup>2</sup>- không giáp kim loại, cách điện XLPE, vỏ bọc PVC mới và 14 đầu cốt M120

- Lắp mới 01 bộ thang đỡ cáp mặt máy trạm treo

- Lắp đặt 02 tấm inox dày 0,8mm kích thước =(1500mmx600mm) bọc thân cột

- Lắp đặt 01 biển tên trạm, 01 biển báo an toàn (24x36) phản quang

- Tiếp địa TBA

+ Tận dụng hệ thống tiếp địa hiện có

\* Phần thu hồi:

- Thu hồi 01 MBA dầu- 3 pha-35kV-320kVA

- Thu hồi 03 cái (01bộ) CSV -35kV; 1,5m dây đồng bọc cách điện 35kV-1x50mm<sup>2</sup> Cách điện XLPE, U<sub>o</sub>/U: 20/35kV

- Thu hồi 03 bộ biến dòng điện 0,4kV-500/5A-15VA

- Thu hồi 28m cáp hạ áp -Cu-1x240mm<sup>2</sup>- không giáp kim loại, cách điện XLPE, vỏ bọc PVC

- Thu hồi 01 bộ giá đỡ cáp mặt máy

*(Chi tiết xem BTTB và tổng kê)*

#### **4.3.17. Trạm biến áp An Duyên 1**

\* Điểm đầu

Không thay đổi sau khi hạ điện áp

\* Phía cao thế:

- Thay thế 03 cái (01 bộ) CSV-35kV bằng 03 cái (01 bộ) CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ mới.

- Lắp mới 03 cái dây chì FCO 35kV 25A loại K

\* Phía máy biến áp:

- Lắp mới 01 MBA dầu- 3 pha-22kV-630kVA-bình dầu phụ, để thay thế cho 01 MBA dầu- 3 pha-35kV-630kVA hiện có

+ Máy biến áp thay mới được đặt trên nền TBA hiện có.

+ Công suất: 630kVA; Điện áp: 22± 2x2,5%/0,4kV

+ Tổ đấu dây phía 22kV: Δ/Y<sub>o</sub>-11

- Lắp đặt 02 tấm inox dày 0,8mm kích thước =(1500mmx600mm) bọc thân cột

- Lắp đặt 01 biển tên trạm, 01 biển báo an toàn (24x36) phản quang

- Tiếp địa TBA

+ Tận dụng hệ thống tiếp địa hiện có

\* Phần thu hồi:

- Thu hồi 01 MBA dầu- 3 pha-35kV-630kVA

- Thu hồi 03 cái (01bộ) CSV -35kV;

*(Chi tiết xem BTTB và tổng kê)*

#### **4.3.18. Trạm biến áp Tô Hiệu 20**

\* Điểm đầu

Không thay đổi sau khi hạ điện áp

\* Phía cao thế:

- Thay thế 03 bộ cầu chì ống hiện có bằng 03 ống chì RMU 35kV- 25A-Kích thước (L-d): 442-(50-57)mm (hoặc kích thước phù hợp với tủ ABB hiện có)

\* Phía máy biến áp:

- Tận dụng lại MBA dầu- 3 pha-35(22)kV-400kVA-bình dầu phụ. Thí nghiệm chuyên nấc vận hành về 22kV.

- Lắp đặt 01 biển tên trạm, 01 biển báo an toàn (24x36) phản quang

- Tiếp địa TBA

+ Tận dụng hệ thống tiếp địa hiện có

*(Chi tiết xem BTTB và tổng kê)*

#### **4.3.19. Trạm biến áp Tô Hiệu 10**

\* Điểm đầu

Không thay đổi sau khi hạ điện áp

\* Phía cao thế:

- Thay thế 06 cái (02 bộ) CSV-35kV bằng 06 cái (02 bộ) CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ mới.

- Lắp mới 03 cái dây chì FCO 35kV 25A loại K

- Bổ sung lắp mới 03 chụp cực Silicon FCO; 03 chụp cực CSV; 03 chụp cực Silicon sứ trung áp; 04 chụp cực sứ hạ áp

\* Phía máy biến áp:

- Tận dụng lại MBA dầu- 3 pha-35(22)kV-630kVA-bình dầu phụ. Thí nghiệm chuyên nấc vận hành về 22kV.

- Lắp đặt 02 tấm inox dày 0,8mm kích thước =(1500mmx600mm) bọc thân cột.

- Lắp đặt 01 tấm inox dày 0,4mm kích thước = (500mmx300mm) bọc cáp ngầm

- Lắp đặt 01 biển tên trạm, 01 biển báo an toàn (24x36) phản quang

- Tiếp địa TBA

+ Tận dụng hệ thống tiếp địa hiện có

\* Phần thu hồi:

- Thu hồi 06 cái (02 bộ) CSV -35kV;

(Chi tiết xem BTTB và tổng kê)

#### 4.3.20. Trạm biến áp Tô Hiệu 11

\* Điểm đầu

Không thay đổi sau khi hạ điện áp

\* Phía cao thế:

- Thay thế 03 cái (01 bộ) CSV-35kV bằng 03 cái (01 bộ) CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ mới.

- Lắp mới 03 cái dây chì FCO 35kV 15A loại K

-Thay thế dây đồng bọc cách điện 22kV-1x50mm<sup>2</sup> Cách điện XLPE, U<sub>o</sub>/U: 12,7/22kV có chiều dài 3m được đấu nối từ đầu sứ cao thế MBA đến CSV do dây đồng bọc cách điện 35kV-1x50mm<sup>2</sup> Cách điện XLPE, U<sub>o</sub>/U: 20/35kV hiện có bị ngắn và bổ sung 06 đầu cốt M50.

\* Phía máy biến áp:

- Lắp mới 01 MBA dầu- 3 pha-22kV-400kVA-bình dầu phụ, để thay thế cho 01 MBA dầu- 3 pha-35kV-320kVA hiện có

+ Máy biến áp thay mới được đặt trên giá đỡ máy biến áp hiện có.

+ Công suất: 400kVA; Điện áp: 22± 2x2,5%/0,4kV

+ Tổ đấu dây phía 22kV: Δ/Y<sub>o</sub>-11

- Tận dụng lại tủ điện hạ áp trọn bộ hiện có. Thay thế 03 bộ biến dòng điện 0,4kV-500/5A-15VA hiện có bằng 03 bộ biến dòng điện 0,4kV-600/5A-15VA

-Thay thế 28m cáp hạ áp -Cu-1x240mm<sup>2</sup>- không giáp kim loại, cách điện XLPE, vỏ bọc PVC bằng 56m cáp hạ áp -Cu-1x120mm<sup>2</sup>- không giáp kim loại, cách điện XLPE, vỏ bọc PVC mới và 14 đầu cốt M120

- Lắp mới 01 bộ thang đỡ cáp mặt máy trạm treo

- Lắp đặt 02 tấm inox dày 0,8mm kích thước =(1500mmx600mm) bọc thân cột

- Lắp đặt 01 biển tên trạm, 01 biển báo an toàn (24x36) phản quang

- Tiếp địa TBA

+ Tận dụng hệ thống tiếp địa hiện có

\* Phần thu hồi:

- Thu hồi 01 MBA dầu- 3 pha-35kV-320kVA

- Thu hồi 03 cái (01bộ) CSV -35kV; 1,5m dây đồng bọc cách điện 35kV-1x50mm<sup>2</sup> Cách điện XLPE, U<sub>o</sub>/U: 20/35kV

- Thu hồi 03 bộ biến dòng điện 0,4kV-500/5A-15VA

- Thu hồi 01 bộ giá đỡ cáp mặt máy

*(Chi tiết xem BTTB và tổng kê)*

#### **4.3.21. Trạm biến áp An Duyên 2**

\* Điểm đầu

Không thay đổi sau khi hạ điện áp

\* Phía cao thế:

- Thay thế 03 cái (01 bộ) CSV-35kV bằng 03 cái (01 bộ) CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ mới.

- Lắp mới 03 cái dây chì FCO 35kV 25A loại K

-Thay thế dây đồng bọc cách điện 22kV-1x50mm<sup>2</sup> Cách điện XLPE, U<sub>o</sub>/U: 12,7/22kV có chiều dài 3m được đấu nối từ đầu sứ cao thế MBA đến CSV do dây đồng bọc cách điện 35kV-1x50mm<sup>2</sup> Cách điện XLPE, U<sub>o</sub>/U: 20/35kV hiện có bị ngắn và bổ sung 06 đầu cốt M50.

- Bổ sung lắp mới 03 chụp cực Silicon FCO; 03 chụp cực CSV; 03 chụp cực Silicon sứ trung áp; 04 chụp cực sứ hạ áp

\* Phía máy biến áp:

- Tận dụng lại MBA dầu- 3 pha-35(22)kV-630kVA-bình dầu phụ. Thí nghiệm chuyên nấc vận hành về 22kV.

- Lắp đặt 02 tấm inox dày 0,8mm kích thước =(1500mmx600mm) bọc thân cột.

- Lắp đặt 01 biển tên trạm, 01 biển báo an toàn (24x36) phản quang

- Tiếp địa TBA

+ Tận dụng hệ thống tiếp địa hiện có

\* Phần thu hồi:

- Thu hồi 03 cái (01 bộ) CSV -35kV; 1,5m dây đồng bọc cách điện 35kV-1x50mm<sup>2</sup> Cách điện XLPE, U<sub>o</sub>/U: 20/35kV

*(Chi tiết xem BTTB và tổng kê)*

#### **4.3.22. Trạm biến áp Tô Hiệu 12**

\* Điểm đầu

Không thay đổi sau khi hạ điện áp

\* Phía cao thế:

- Thay thế 03 cái (01 bộ) CSV-35kV bằng 03 cái (01 bộ) CSV 22kV-DH-10kA-  
Kèm hạt nổ mới.

- Lắp mới 03 cái dây chì FCO 35kV 15A loại K

- Thay thế dây đồng bọc cách điện 22kV-1x50mm<sup>2</sup> Cách điện XLPE, U<sub>o</sub>/U: 12,7/22kV có chiều dài 3m được đấu nối từ đầu sứ cao thế MBA đến CSV do dây đồng bọc cách điện 35kV-1x50mm<sup>2</sup> Cách điện XLPE, U<sub>o</sub>/U: 20/35kV hiện có bị ngắn và bổ sung 06 đầu cốt M50.

- Bổ sung lắp mới 03 chụp cực Silicon FCO; 03 chụp cực CSV; 03 chụp cực Silicon sứ trung áp; 04 chụp cực sứ hạ áp

\* Phía máy biến áp:

- Tận dụng lại MBA dầu- 3pha-35(22)kV-400kVA-bình dầu phụ. Thí nghiệm chuyển nấc vận hành về 22kV.

- Lắp đặt 02 tấm inox dày 0,8mm kích thước =(1500mmx600mm) bọc thân cột.

- Lắp đặt 01 biển tên trạm, 01 biển báo an toàn (24x36) phản quang

- Tiếp địa TBA

+ Tận dụng hệ thống tiếp địa hiện có

\* Phần thu hồi:

- Thu hồi 03 cái (01 bộ) CSV -35kV; 1,5m dây đồng bọc cách điện 35kV-1x50mm<sup>2</sup> Cách điện XLPE, U<sub>o</sub>/U: 20/35kV

*(Chi tiết xem BTTB và tổng kê)*

#### **4.3.23. Trạm biến áp Đèn Đường Tô Hiệu**

\* Điểm đấu

Không thay đổi sau khi hạ điện áp

\* Phía cao thế:

- Thay thế 03 cái (01 bộ) CSV-35kV bằng 03 cái (01 bộ) CSV 22kV-DH-10kA-  
Kèm hạt nổ mới.

- Lắp mới 03 cái dây chì FCO 35kV 6A loại K

- Thay thế dây đồng bọc cách điện 22kV-1x50mm<sup>2</sup> Cách điện XLPE, U<sub>o</sub>/U: 12,7/22kV có chiều dài 3m được đấu nối từ đầu sứ cao thế MBA đến CSV do dây đồng

bọc cách điện 35kV-1x50mm<sup>2</sup> Cách điện XLPE, U<sub>o</sub>/U: 20/35kV hiện có bị ngắn và bổ sung 06 đầu cốt M50.

\* Phía máy biến áp:

- Tận dụng lại MBA dầu- 3pha-35(22)kV-50kVA-bình dầu phụ. Thí nghiệm chuyển nấc vận hành về 22kV.

- Lắp đặt 02 tấm inox dày 0,8mm kích thước =(1500mmx600mm) bọc thân cột.

- Lắp đặt 01 biển tên trạm, 01 biển báo an toàn (24x36) phản quang

- Tiếp địa TBA

+ Tận dụng hệ thống tiếp địa hiện có

\* Phần thu hồi:

- Thu hồi 03 cái (01 bộ) CSV -35kV; 1,5m dây đồng bọc cách điện 35kV-1x50mm<sup>2</sup> Cách điện XLPE, U<sub>o</sub>/U: 20/35kV

*(Chi tiết xem BTTB và tổng kê)*

#### **4.3.24. Trạm biến áp Đông Duyên 1**

\* Điểm đầu

Không thay đổi sau khi hạ điện áp

\* Phía cao thế:

- Thay thế 03 cái (01 bộ) CSV-35kV bằng 03 cái (01 bộ) CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ mới.

- Lắp mới 03 cái dây chì FCO 35kV 10A loại K

\* Phía máy biến áp:

- Lắp mới 01 MBA dầu- 3 pha-22kV-250kVA-bình dầu phụ, để thay thế cho 01 MBA dầu- 3 pha-35kV-250kVA hiện có

+ Máy biến áp thay mới được đặt trên giá đỡ máy biến áp hiện có.

+ Công suất: 250kVA; Điện áp: 22± 2x2,5%/0,4kV

+ Tổ đấu dây phía 22kV: Δ/Yo-11

- Lắp đặt 02 tấm inox dày 0,8mm kích thước =(1500mmx600mm) bọc thân cột

- Lắp đặt 01 biển tên trạm, 01 biển báo an toàn (24x36) phản quang

\* Tháo ra lắp đặt lại

- Tháo ra lắp đặt lại cáp hạ áp - Cu-1x120mm<sup>2</sup>-không giáp kim loại, cách điện XLPE, vỏ bọc PVC, có chiều dài 56m

- Tháo ra lắp đặt 01 bộ lại thang đỡ cáp hạ thế mặt máy

- Tiếp địa TBA
- + Tận dụng hệ thống tiếp địa hiện có
- \* Phần thu hồi:
  - Thu hồi 01 MBA dầu- 3 pha-35kV-250kVA
  - Thu hồi 03 cái (01bộ) CSV -35kV

*(Chi tiết xem BTTB và tổng kê)*

#### **4.3.25. Trạm biến áp Đông Duyên 2**

\* Điểm đầu

Không thay đổi sau khi hạ điện áp

\* Phía cao thế:

- Thay thế 03 cái (01 bộ) CSV-35kV bằng 03 cái (01 bộ) CSV 22kV-DH-10kA-  
Kèm hạt nổ mới.

- Lắp mới 03 cái dây chì FCO 35kV 10A loại K

- Thay thế dây đồng bọc cách điện 22kV-1x50mm<sup>2</sup> Cách điện XLPE, U<sub>o</sub>/U: 12,7/22kV có chiều dài 3m được đấu nối từ đầu sứ cao thế MBA đến CSV do dây đồng bọc cách điện 35kV-1x50mm<sup>2</sup> Cách điện XLPE, U<sub>o</sub>/U: 20/35kV hiện có bị ngắn và bổ sung 06 đầu cốt M50.

- Bổ sung lắp mới 03 chụp cực Silicon FCO; 03 chụp cực CSV; 03 chụp cực Silicon sứ trung áp; 04 chụp cực sứ hạ áp

\* Phía máy biến áp:

- Tận dụng lại MBA dầu- 3 pha-35(22)kV-250kVA-bình dầu phụ. Thí nghiệm chuyển nấc vận hành về 22kV.

- Lắp đặt 02 tấm inox dày 0,8mm kích thước =(1500mmx600mm) bọc thân cột.

- Lắp đặt 01 tấm inox dày 0,4mm kích thước = (500mmx300mm) bọc cáp ngầm

- Lắp đặt 01 biển tên trạm, 01 biển báo an toàn (24x36) phản quang

- Tiếp địa TBA

+ Tận dụng hệ thống tiếp địa hiện có

\* Phần thu hồi:

- Thu hồi 03 cái (01 bộ) CSV -35kV; 1,5m dây đồng bọc cách điện 35kV-1x50mm<sup>2</sup> Cách điện XLPE, U<sub>o</sub>/U: 20/35kV

*(Chi tiết xem BTTB và tổng kê)*

#### **4.3.26. Trạm biến áp Tô Hiệu 14**

\* Điểm đầu

Không thay đổi sau khi hạ điện áp

\* Phía cao thế:

- Thay thế 03 cái (01 bộ) CSV-35kV bằng 03 cái (01 bộ) CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ mới.

- Lắp mới 03 cái dây chì FCO 35kV 15A loại K

\* Phía máy biến áp:

- Lắp mới 01 MBA dầu- 3 pha-22kV-400kVA-bình dầu phụ, để thay thế cho 01 MBA dầu- 3 pha-35kV-320kVA hiện có

+ Máy biến áp thay mới được đặt trên giá đỡ máy biến áp hiện có.

+ Công suất: 400kVA; Điện áp:  $22 \pm 2 \times 2,5\% / 0,4\text{kV}$

+ Tổ đấu dây phía 22kV:  $\Delta/Y_0-11$

- Tận dụng lại tủ điện hạ áp trọn bộ hiện có. Thay thế 04 bộ biến dòng điện 0,4kV-500/5A-15VA hiện có bằng 04 bộ biến dòng điện 0,4kV-600/5A-15VA

-Thay thế 28m cáp hạ áp -Cu-1x240mm<sup>2</sup>- không giáp kim loại, cách điện XLPE, vỏ bọc PVC bằng 56m cáp hạ áp -Cu-1x120mm<sup>2</sup>- không giáp kim loại, cách điện XLPE, vỏ bọc PVC mới và 14 đầu cốt M120

- Lắp đặt 02 tấm inox dày 0,8mm kích thước =(1500mmx600mm) bọc thân cột

- Lắp đặt 01 biển tên trạm, 01 biển báo an toàn (24x36) phản quang

- Tiếp địa TBA

+ Tận dụng hệ thống tiếp địa hiện có

\* Phần thu hồi:

- Thu hồi 01 MBA dầu- 3 pha-35kV-320kVA

- Thu hồi 03 cái (01bộ) CSV -35kV;

- Thu hồi 04 bộ biến dòng điện 0,4kV-500/5A-15VA

- Thu hồi 28m cáp hạ áp -Cu-1x240mm<sup>2</sup>- không giáp kim loại, cách điện XLPE, vỏ bọc PVC.

*(Chi tiết xem BTTB và tổng kê)*

#### **4.3.27. Trạm biến áp Tô Hiệu 15**

\* Điểm đầu

Không thay đổi sau khi hạ điện áp

\* Phía cao thế:

- Thay thế 03 cái (01 bộ) CSV-35kV bằng 03 cái (01 bộ) CSV 22kV-DH-10kA-  
Kèm hạt nổ mới.

- Lắp mới 03 cái dây chì FCO 35kV 10A loại K

\* Phía máy biến áp:

- Lắp mới 01 MBA dầu- 3 pha-22kV-250kVA-bình dầu phụ, để thay thế cho 01  
MBA dầu- 3 pha-35kV-250kVA hiện có

+ Máy biến áp thay mới được đặt trên giá đỡ máy biến áp hiện có.

+ Công suất: 250kVA; Điện áp:  $22 \pm 2 \times 2,5\% / 0,4\text{kV}$

+ Tổ đấu dây phía 22kV:  $\Delta/Y_0-11$

- Lắp đặt 02 tấm inox dày 0,8mm kích thước  $= (1500\text{mm} \times 600\text{mm})$  bọc thân cột

- Lắp đặt 01 biển tên trạm, 01 biển báo an toàn (24x36) phản quang

\* Tháo ra lắp đặt lại

- Tháo ra lắp đặt lại cáp hạ áp - Cu-1x120mm<sup>2</sup>-không giáp kim loại, cách điện  
XLPE, vỏ bọc PVC, có chiều dài 56m

- Tháo ra lắp đặt 01 bộ lại thang đỡ cáp hạ thế mặt máy

- Tiếp địa TBA

+ Tận dụng hệ thống tiếp địa hiện có

\* Phần thu hồi:

- Thu hồi 01 MBA dầu- 3 pha-35kV-250kVA

- Thu hồi 03 cái (01bộ) CSV -35kV

*(Chi tiết xem BTTB và tổng kê)*

#### **4.3.28. Trạm biến áp Thống Nhất 7**

\* Điểm đầu

Không thay đổi sau khi hạ điện áp

\* Phía cao thế:

- Thay thế 03 cái (01 bộ) CSV-35kV bằng 03 cái (01 bộ) CSV 22kV-DH-10kA-  
Kèm hạt nổ mới.

- Lắp mới 03 cái dây chì FCO 35kV 10A loại K

\* Phía máy biến áp:

- Lắp mới 01 MBA dầu- 3 pha-22kV-250kVA-bình dầu phụ, để thay thế cho 01 MBA dầu- 3 pha-35kV-250kVA hiện có

+ Máy biến áp thay mới được đặt trên giá đỡ máy biến áp hiện có.

+ Công suất: 250kVA; Điện áp:  $22 \pm 2 \times 2,5\% / 0,4\text{kV}$

+ Tổ đấu dây phía 22kV:  $\Delta/Y_0-11$

- Lắp đặt 02 tấm inox dày 0,8mm kích thước  $= (1500\text{mm} \times 600\text{mm})$  bọc thân cột

- Lắp đặt 01 biển tên trạm, 01 biển báo an toàn (24x36) phản quang

\* Tháo ra lắp đặt lại

- Tháo ra lắp đặt lại cáp hạ áp - Cu-1x120mm<sup>2</sup>-không giáp kim loại, cách điện XLPE, vỏ bọc PVC, có chiều dài 77m

- Tháo ra lắp đặt 01 bộ lại thang đỡ cáp hạ thế mặt máy

- Tiếp địa TBA

+ Tận dụng hệ thống tiếp địa hiện có

\* Phân thu hồi:

- Thu hồi 01 MBA dầu- 3 pha-35kV-250kVA

- Thu hồi 03 cái (01bộ) CSV -35kV

*(Chi tiết xem BTTB và tổng kê)*

#### **4.3.29. Trạm biến áp Thống Nhất 8**

\* Điểm đấu

Không thay đổi sau khi hạ điện áp

\* Phía cao thế:

- Thay thế 03 cái (01 bộ) CSV-35kV bằng 03 cái (01 bộ) CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ mới.

- Lắp mới 03 cái dây chì FCO 35kV 10A loại K

\* Phía máy biến áp:

- Tận dụng lại MBA dầu- 3 pha-35(22)kV-250kVA-bình dầu phụ. Thí nghiệm chuyển nấc vận hành về 22kV.

- Lắp đặt 02 tấm inox dày 0,8mm kích thước  $= (1500\text{mm} \times 600\text{mm})$  bọc thân cột.

- Lắp đặt 01 biển tên trạm, 01 biển báo an toàn (24x36) phản quang

- Tiếp địa TBA

+ Tận dụng hệ thống tiếp địa hiện có

\* Phần thu hồi:

- Thu hồi 03 cái (01 bộ) CSV -35kV

(Chi tiết xem BTTB và tổng kê)

**4.3.30. Trạm biến áp Lê Lợi 12**

\* Điểm đầu

Không thay đổi sau khi hạ điện áp

\* Phía cao thế:

- Thay thế 03 cái (01 bộ) CSV-35kV bằng 03 cái (01 bộ) CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ mới.

- Lắp mới 03 cái dây chì FCO 35kV 15A loại K

\* Phía máy biến áp:

- Lắp mới 01 MBA dầu- 3 pha-22kV-400kVA-bình dầu phụ, để thay thế cho 01 MBA dầu- 3 pha-35kV-320kVA hiện có

+ Máy biến áp thay mới được đặt trên giá đỡ máy biến áp hiện có.

+ Công suất: 400kVA; Điện áp:  $22 \pm 2 \times 2,5\% / 0,4\text{kV}$

+ Tổ đấu dây phía 22kV:  $\Delta/Y_0-11$

- Tận dụng lại tủ điện hạ áp trọn bộ hiện có. Thay thế 03 bộ biến dòng điện 0,4kV-500/5A-15VA hiện có bằng 03 bộ biến dòng điện 0,4kV-600/5A-15VA; Lắp mới 01 MCCB3 cực 630A 690VAC/800V-50kArms, CO bằng tay để thay thế cho MCCB3 cực 400A690VAC/800V-50kArms, CO bằng tay hiện có.

-Thay thế 28m cáp hạ áp -Cu-1x240mm<sup>2</sup>- không giáp kim loại, cách điện XLPE, vỏ bọc PVC bằng 56m cáp hạ áp -Cu-1x120mm<sup>2</sup>- không giáp kim loại, cách điện XLPE, vỏ bọc PVC mới và 14 đầu cốt M120

- Lắp mới 01 bộ thang đỡ cáp mặt máy trạm treo

- Lắp đặt 02 tấm inox dày 0,8mm kích thước =(1500mmx600mm) bọc thân cột

- Lắp đặt 01 biển tên trạm, 01 biển báo an toàn (24x36) phản quang

- Tiếp địa TBA

+ Tận dụng hệ thống tiếp địa hiện có

\* Phần thu hồi:

- Thu hồi 01 MBA dầu- 3 pha-35kV-320kVA

- Thu hồi 03 cái (01bộ) CSV -35kV;

- Thu hồi 03 bộ biến dòng điện 0,4kV-500/5A-15VA
- Thu hồi 28m cáp hạ áp -Cu-1x240mm2- không giáp kim loại, cách điện XLPE, vỏ bọc PVC

- Thu hồi 01 bộ giá đỡ cáp mặt máy
- Thu hồi MCCB3 cực 400A690VAC/800V-50kArms

(Chi tiết xem BTTB và tổng kê)

#### **4.3.31. Trạm biến áp Hoàng Xá 1**

**\* Điểm đầu**

Không thay đổi sau khi hạ điện áp

**\* Phía cao thế:**

- Thay thế 03 cái (01 bộ) CSV-35kV bằng 03 cái (01 bộ) CSV 22kV-DH-10kA- Kèm hạt nổ mới.

- Lắp mới 03 cái dây chì FCO 35kV 15A loại K

-Thay thế dây đồng bọc cách điện 22kV-1x50mm<sup>2</sup> Cách điện XLPE, U<sub>o</sub>/U: 12,7/22kV có chiều dài 3m được đấu nối từ đầu sứ cao thế MBA đến CSV do dây đồng bọc cách điện 35kV-1x50mm<sup>2</sup> Cách điện XLPE, U<sub>o</sub>/U: 20/35kV hiện có bị ngắn và bổ sung 06 đầu cốt M50.

**\* Phía máy biến áp:**

- Lắp mới 01 MBA dầu- 3 pha-22kV-400kVA-bình dầu phụ, để thay thế cho 01 MBA dầu- 3 pha-35kV-320kVA hiện có

- Bổ sung lắp mới 03 chụp cực Silicon FCO; 03 chụp cực CSV; 03 chụp cực Silicon sứ trung áp; 04 chụp cực sứ hạ áp

+ Máy biến áp thay mới được đặt trên giá đỡ máy biến áp hiện có.

+ Công suất: 400kVA; Điện áp: 22± 2x2,5%/0,4kV

+ Tổ đấu dây phía 22kV: Δ/Y<sub>o</sub>-11

- Tận dụng lại tủ điện hạ áp trọn bộ hiện có. Thay thế 03 bộ biến dòng điện 0,4kV-500/5A-15VA hiện có bằng 03 bộ biến dòng điện 0,4kV-600/5A-15VA;

-Thay thế 28m cáp hạ áp -Cu-1x240mm2- không giáp kim loại, cách điện XLPE, vỏ bọc PVC bằng 56m cáp hạ áp -Cu-1x120mm2- không giáp kim loại, cách điện XLPE, vỏ bọc PVC mới và 14 đầu cốt M120

- Lắp mới 01 bộ thang đỡ cáp mặt máy trạm treo

- Lắp đặt 02 tấm inox dày 0,8mm kích thước =(1500mmx600mm) bọc thân cột
- Lắp đặt 01 biển tên trạm, 01 biển báo an toàn (24x36) phản quang
- Tiếp địa TBA
- + Tận dụng hệ thống tiếp địa hiện có
- \* Phần thu hồi:
  - Thu hồi 01 MBA dầu- 3 pha-35kV-320kVA
  - Thu hồi 03 cái (01bộ) CSV -35kV;
  - Thu hồi 03 bộ biến dòng điện 0,4kV-500/5A-15VA
  - Thu hồi 28m cáp hạ áp -Cu-1x240mm2- không giáp kim loại, cách điện XLPE, vỏ bọc PVC

- Thu hồi 01 bộ giá đỡ cáp mặt máy

*(Chi tiết xem BTTB và tổng kê)*

#### **4.3.32. Trạm biến áp Hoàng Xá 2**

- \* Điểm đầu

Không thay đổi sau khi hạ điện áp

- \* Phía cao thế:

- Thay thế 03 cái (01 bộ) CSV-35kV bằng 03 cái (01 bộ) CSV 22kV-DH-10kA- Kèm hạt nổ mới.

- Lắp mới 03 cái dây chì FCO 35kV 15A loại K

-Thay thế dây đồng bọc cách điện 22kV-1x50mm<sup>2</sup> Cách điện XLPE, U<sub>o</sub>/U: 12,7/22kV có chiều dài 3m được đấu nối từ đầu sứ cao thế MBA đến CSV do dây đồng bọc cách điện 35kV-1x50mm<sup>2</sup> Cách điện XLPE, U<sub>o</sub>/U: 20/35kV hiện có bị ngắn và bổ sung 06 đầu cốt M50.

- Bổ sung lắp mới 03 chụp cực Silicon FCO; 03 chụp cực CSV; 03 chụp cực Silicon sứ trung áp; 04 chụp cực sứ hạ áp

- \* Phía máy biến áp:

- Tận dụng lại MBA dầu- 3 pha-35(22)kV-400kVA-bình dầu phụ. Thí nghiệm chuyên nắc vận hành về 22kV.

- Lắp đặt 02 tấm inox dày 0,8mm kích thước =(1500mmx600mm) bọc thân cột.
- Lắp đặt 01 biển tên trạm, 01 biển báo an toàn (24x36) phản quang
- Tiếp địa TBA

+ Tận dụng hệ thống tiếp địa hiện có

\* Phần thu hồi:

- Thu hồi 03 cái (01 bộ) CSV -35kV; 1,5m dây đồng bọc cách điện 35kV-1x50mm<sup>2</sup> Cách điện XLPE, U<sub>o</sub>/U: 20/35kV

*(Chi tiết xem BTTB và tổng kê)*

#### **4.3.33. Trạm biến áp Phạm Văn Luận**

\* Điểm đầu

Không thay đổi sau khi hạ điện áp

\* Phía cao thế:

- Thay thế 03 cái (01 bộ) CSV-35kV bằng 03 cái (01 bộ) CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ mới.

- Lắp mới 03 cái dây chì FCO 35kV 15A loại K

- Thay thế dây đồng bọc cách điện 22kV-1x50mm<sup>2</sup> Cách điện XLPE, U<sub>o</sub>/U: 12,7/22kV có chiều dài 3m được đấu nối từ đầu sứ cao thế MBA đến CSV do dây đồng bọc cách điện 35kV-1x50mm<sup>2</sup> Cách điện XLPE, U<sub>o</sub>/U: 20/35kV hiện có bị ngắn và bổ sung 06 đầu cốt M50.

\* Phía máy biến áp:

- Tận dụng lại MBA dầu- 3 pha-35(22)kV-400kVA-bình dầu phụ. Thí nghiệm chuyển nấc vận hành về 22kV.

- Lắp đặt 02 tấm inox dày 0,8mm kích thước =(1500mmx600mm) bọc thân cột.

- Lắp đặt 01 biển tên trạm, 01 biển báo an toàn (24x36) phản quang

- Tiếp địa TBA

+ Tận dụng hệ thống tiếp địa hiện có

\* Phần thu hồi:

- Thu hồi 03 cái (01 bộ) CSV -35kV; 1,5m dây đồng bọc cách điện 35kV-1x50mm<sup>2</sup> Cách điện XLPE, U<sub>o</sub>/U: 20/35kV

*(Chi tiết xem BTTB và tổng kê)*

#### **4.3.34. Trạm biến áp Thống Nhất 3**

\* Điểm đầu

Không thay đổi sau khi hạ điện áp

\* Phía cao thế:

- Thay thế 03 cái (01 bộ) CSV-35kV bằng 03 cái (01 bộ) CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ mới.

- Lắp mới 03 cái dây chì FCO 35kV 15A loại K

-Thay thế dây đồng bọc cách điện 22kV-1x50mm<sup>2</sup> Cách điện XLPE, U<sub>o</sub>/U: 12,7/22kV có chiều dài 3m được đấu nối từ đầu sứ cao thế MBA đến CSV do dây đồng bọc cách điện 35kV-1x50mm<sup>2</sup> Cách điện XLPE, U<sub>o</sub>/U: 20/35kV hiện có bị ngắn và bổ sung 06 đầu cốt M50.

\* Phía máy biến áp:

- Lắp mới 01 MBA dầu- 3 pha-22kV-400kVA-bình dầu phụ, để thay thế cho 01 MBA dầu- 3 pha-35kV-320kVA hiện có

+ Máy biến áp thay mới được đặt trên giá đỡ máy biến áp hiện có.

+ Công suất: 400kVA; Điện áp: 22± 2x2,5%/0,4kV

+ Tổ đấu dây phía 22kV: Δ/Yo-11

- Lắp đặt 02 tấm inox dày 0,8mm kích thước =(1500mmx600mm) bọc thân cột

- Lắp đặt 01 biển tên trạm, 01 biển báo an toàn (24x36) phản quang

- Tiếp địa TBA

+ Tận dụng hệ thống tiếp địa hiện có

\* Phần tháo ra lắp đặt lại

- Tháo ra lắp đặt lại cáp hạ áp - Cu-1x120mm<sup>2</sup>-không giáp kim loại, cách điện XLPE, vỏ bọc PVC, có chiều dài 56m

- Tháo ra lắp đặt 01 bộ lại thang đỡ cáp hạ thế mặt máy

\* Phần thu hồi:

- Thu hồi 01 MBA dầu- 3 pha-35kV-400kVA

- Thu hồi 03 cái (01bộ) CSV -35kV;

- Thu hồi 1,5m dây đồng bọc cách điện 35kV-1x50mm<sup>2</sup> Cách điện XLPE, U<sub>o</sub>/U: 20/35kV

*(Chi tiết xem BTTB và tổng kê)*

#### **4.3.35. Trạm biến áp Thống Nhất 5**

\* Điểm đấu

Không thay đổi sau khi hạ điện áp

\* Phía cao thế:

- Thay thế 03 cái (01 bộ) CSV-35kV bằng 03 cái (01 bộ) CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ mới.

- Lắp mới 03 cái dây chì FCO 35kV 10A loại K

- Bổ sung lắp mới 03 chụp cực Silicon FCO; 03 chụp cực CSV; 03 chụp cực Silicon sứ trung áp; 04 chụp cực sứ hạ áp

\* Phía máy biến áp:

- Tận dụng lại MBA dầu- 3 pha-35(22)kV-250kVA-bình dầu phụ. Thí nghiệm chuyển nấc vận hành về 22kV.

- Lắp đặt 02 tấm inox dày 0,8mm kích thước =(1500mmx600mm) bọc thân cột.

- Lắp đặt 01 biển tên trạm, 01 biển báo an toàn (24x36) phản quang

- Tiếp địa TBA

+ Tận dụng hệ thống tiếp địa hiện có

\* Phần thu hồi:

- Thu hồi 03 cái (01 bộ) CSV -35kV;

*(Chi tiết xem BTTB và tổng kê)*

#### **4.3.36. Trạm biến áp Phong Cảnh**

\* Điểm đấu

Không thay đổi sau khi hạ điện áp

\* Phía cao thế:

- Thay thế 03 cái (01 bộ) CSV-35kV bằng 03 cái (01 bộ) CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ mới.

- Lắp mới 03 cái dây chì FCO 35kV 15A loại K

\* Phía máy biến áp:

- Tận dụng lại MBA dầu- 3 pha-35(22)kV-400kVA-bình dầu phụ. Thí nghiệm chuyển nấc vận hành về 22kV.

- Lắp đặt 02 tấm inox dày 0,8mm kích thước =(1500mmx600mm) bọc thân cột

- Lắp đặt 01 biển tên trạm, 01 biển báo an toàn (24x36) phản quang

- Tiếp địa TBA

+ Tận dụng hệ thống tiếp địa hiện có

\* Phần thu hồi:

- Thu hồi 03 cái (01 bộ) CSV -35kV;

(Chi tiết xem BTTB và tổng kê)

#### 4.3.37. Trạm biến áp Thăng Lợi 2

\* Điểm đầu

Không thay đổi sau khi hạ điện áp

\* Phía cao thế:

- Thay thế 03 cái (01 bộ) CSV-35kV bằng 03 cái (01 bộ) CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ mới.

- Lắp mới 03 cái dây chì FCO 35kV 25A loại K

\* Phía máy biến áp:

- Lắp mới 01 MBA dầu- 3 pha-22kV-630kVA-bình dầu phụ, để thay thế cho 01 MBA dầu- 3 pha-35kV-560kVA hiện có

+ Máy biến áp thay mới được đặt trên nền trạm hiện có.

+ Công suất: 630kVA; Điện áp:  $22 \pm 2 \times 2,5\% / 0,4\text{kV}$

+ Tổ đấu dây phía 22kV:  $\Delta/Y_0-11$

- Tận dụng lại tủ điện hạ áp trọn bộ hiện có. Thay thế 04 bộ biến dòng điện 0,4kV-800/5A-15VA hiện có bằng 04 bộ biến dòng điện 0,4kV-1000/5A-15VA; Lắp mới 01 MCCB3 cực 1000A 690VAC/800V-65kArms, CO bằng tay để thay thế cho MCCB3 cực 630A 690VAC/800V-50kArms, CO bằng tay hiện có.

-Thay thế 56m cáp hạ áp -Cu-1x120mm<sup>2</sup>- không giáp kim loại, cách điện XLPE, vỏ bọc PVC bằng 28m cáp hạ áp -Cu-1x240mm<sup>2</sup>- không giáp kim loại, cách điện XLPE, vỏ bọc PVC mới và 08 đầu cốt M120

- Lắp mới 01 thang đỡ cáp hạ thế mặt máy

- Lắp mới 9m Thanh cái đồng MT-80x5mm<sup>2</sup> để lắp đặt trong tủ hạ thế, thay thế cho 9m Thanh cái đồng MT-50x5mm<sup>2</sup> hiện có.

- Bổ sung lắp mới 03 chụp cực Silicon FCO; 03 chụp cực CSV; 03 chụp cực Silicon sứ trung áp; 04 chụp cực sứ hạ áp

- Lắp đặt 02 tấm inox dày 0,8mm kích thước =(1500mmx600mm) bọc thân cột

- Lắp đặt 01 biển tên trạm, 01 biển báo an toàn (24x36) phản quang

- Tiếp địa TBA

+ Tận dụng hệ thống tiếp địa hiện có

\* Phần tháo ra lắp đặt lại

- Lắp đặt lại 28m cáp hạ áp -Cu-1x240mm<sup>2</sup>- không giáp kim loại, cách điện XLPE, vỏ bọc PVC.

\* Phần thu hồi:

- Thu hồi 01 MBA dầu- 3 pha-35kV-560kVA

- Thu hồi 03 cái (01bộ) CSV -35kV; 01 MCCB3 cực 630A;

- Thu hồi 04 bộ biến dòng điện 0,4kV-800/5A-15VA

- Thu hồi 56m cáp hạ áp -Cu-1x120mm<sup>2</sup>- không giáp kim loại, cách điện XLPE, vỏ bọc PVC.

- Thu hồi 9m thanh cái đồng MT-50x5mm<sup>2</sup>; 01 bộ thang đỡ hạ thế mặt máy.

*(Chi tiết xem BTTB và tổng kê)*

#### **4.3.38. Trạm biến áp Hạ Giáp**

\* Điểm đầu

Không thay đổi sau khi hạ điện áp

\* Phía cao thế:

- Thay thế 03 cái (01 bộ) CSV-35kV bằng 03 cái (01 bộ) CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ mới.

- Lắp mới 03 cái dây chì FCO 35kV 15A loại K

- Bổ sung lắp mới 03 chụp cực Silicon FCO; 03 chụp cực CSV; 03 chụp cực Silicon sứ trung áp; 04 chụp cực sứ hạ áp

\* Phía máy biến áp:

- Lắp mới 01 MBA dầu- 3 pha-22kV-400kVA-bình dầu phụ, để thay thế cho 01 MBA dầu- 3 pha-35kV-400kVA hiện có

+ Máy biến áp thay mới được đặt trên giá đỡ máy biến áp hiện có.

+ Công suất: 400kVA; Điện áp:  $22 \pm 2 \times 2,5\% / 0,4\text{kV}$

+ Tổ đấu dây phía 22kV:  $\Delta/Y_0-11$

- Bổ sung 01 bộ thang trèo bắc qua ao hiện có, để tới cột trạm biến áp.

- Lắp đặt 02 tấm inox dày 0,8mm kích thước  $= (1500\text{mm} \times 600\text{mm})$  bọc thân cột.

- Lắp đặt 01 biển tên trạm, 01 biển báo an toàn (24x36) phản quang

- Tiếp địa TBA

+ Tận dụng hệ thống tiếp địa hiện có

\* Phân tháo ra lắp đặt lại

- Lắp đặt lại 56m cáp hạ áp -Cu-1x120mm<sup>2</sup>- không giáp kim loại, cách điện XLPE, vỏ bọc PVC.

- Lắp đặt lại 01 bộ chụp cực, máng cáp trung, hạ thế.

\* Phần thu hồi:

- Thu hồi 01 MBA dầu- 3 pha-35kV-400kVA

- Thu hồi 03 cái (01 bộ) CSV -35kV;

*(Chi tiết xem BTTB và tổng kê)*

#### **4.3.39. Trạm biến áp Trương Công Hoàn**

\* Điểm đầu

Không thay đổi sau khi hạ điện áp

\* Phía cao thế:

- Thay thế 03 cái (01 bộ) CSV-35kV bằng 03 cái (01 bộ) CSV 22kV-DH-10kA-  
Kèm hạt nổ mới.

- Lắp mới 03 cái dây chì FCO 35kV 20A loại K

\* Phía máy biến áp:

- Tận dụng lại MBA dầu- 3 pha-35(22)kV-560kVA-bình dầu phụ. Thí nghiệm chuyên núc vận hành về 22kV.

- Lắp đặt 02 tấm inox dày 0,8mm kích thước =(1500mmx600mm) bọc thân cột

- Lắp đặt 01 biển tên trạm, 01 biển báo an toàn (24x36) phản quang

- Bổ sung 01 bộ thang treo bắc qua ao hiện có, để tới cột trạm biến áp.

- Tiếp địa TBA

+ Tận dụng hệ thống tiếp địa hiện có

\* Phần thu hồi:

- Thu hồi 03 cái (01bộ) CSV -35kV;

*(Chi tiết xem BTTB và tổng kê)*

#### **4.3.40. Trạm biến áp Thắng Lợi 4**

\* Điểm đầu

Không thay đổi sau khi hạ điện áp

\* Phía cao thế:

- Thay thế 03 cái (01 bộ) CSV-35kV bằng 03 cái (01 bộ) CSV 22kV-DH-10kA-  
Kèm hạt nổ mới.

- Lắp mới 03 cái dây chì FCO 35kV 15A loại K

\* Phía máy biến áp:

- Tận dụng lại MBA dầu- 3 pha-35(22)kV-400kVA-bình dầu phụ. Thí nghiệm chuyên núc vận hành về 22kV.

- Bổ sung lắp mới 03 chụp cực Silicon FCO; 03 chụp cực CSV; 03 chụp cực Silicon sứ trung áp; 04 chụp cực sứ hạ áp

- Lắp đặt 02 tấm inox dày 0,8mm kích thước =(1500mmx600mm) bọc thân cột

- Lắp đặt 01 biển tên trạm, 01 biển báo an toàn (24x36) phản quang

- Tiếp địa TBA

+ Tận dụng hệ thống tiếp địa hiện có

\* Phần thu hồi:

- Thu hồi 03 cái (01bộ) CSV -35kV;

*(Chi tiết xem BTTB và tổng kê)*

#### **4.3.41. Trạm biến áp Thăng Lợi 9**

\* Điểm đầu

Không thay đổi sau khi hạ điện áp

\* Phía cao thế:

- Thay thế 03 cái (01 bộ) CSV-35kV bằng 03 cái (01 bộ) CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ mới.

- Bổ sung lắp mới 03 chụp cực Silicon FCO; 03 chụp cực CSV; 03 chụp cực Silicon sứ trung áp;

-Thay thế dây đồng bọc cách điện 22kV-1x50mm<sup>2</sup> Cách điện XLPE, U<sub>o</sub>/U: 12,7/22kV có chiều dài 3m được đấu nối từ đầu sứ cao thế MBA đến CSV do dây đồng bọc cách điện 35kV-1x50mm<sup>2</sup> Cách điện XLPE, U<sub>o</sub>/U: 20/35kV hiện có bị ngắn và bổ sung 06 đầu cột M50.

- Lắp mới 03 cái dây chì FCO 35kV 15A loại K

\* Phía máy biến áp:

- Lắp mới 01 MBA dầu- 3 pha-22kV-400kVA-bình dầu phụ, để thay thế cho 01 MBA dầu- 3 pha-35kV-320kVA hiện có

+ Máy biến áp thay mới được đặt trên giá đỡ máy biến áp hiện có.

+ Công suất: 400kVA; Điện áp: 22± 2x2,5%/0,4kV

+ Tổ đấu dây phía 22kV:  $\Delta/Y_0-11$

- Tận dụng lại tủ điện hạ áp trọn bộ hiện có. Thay thế 03 bộ biến dòng điện 0,4kV-500/5A-15VA hiện có bằng 03 bộ biến dòng điện 0,4kV-600/5A-15VA

- Thay thế 28m cáp hạ áp -Cu-1x240mm<sup>2</sup>- không giáp kim loại, cách điện XLPE, vỏ bọc PVC bằng 56m cáp hạ áp -Cu-1x120mm<sup>2</sup>- không giáp kim loại, cách điện XLPE, vỏ bọc PVC mới và 14 đầu cốt M120

- Lắp mới 01 bộ thang đỡ cáp mặt máy trạm treo

- Lắp đặt 02 tấm inox dày 0,8mm kích thước =(1500mmx600mm) bọc thân cột

- Lắp đặt 01 biển tên trạm, 01 biển báo an toàn (24x36) phản quang

- Tiếp địa TBA

+ Tận dụng hệ thống tiếp địa hiện có

\* Phần thu hồi:

- Thu hồi 01 MBA dầu- 3 pha-35kV-320kVA

- Thu hồi 03 cái (01bộ) CSV -35kV; 1,5m dây đồng bọc cách điện 35kV-1x50mm<sup>2</sup> Cách điện XLPE, U<sub>o</sub>/U: 20/35kV

- Thu hồi 03 bộ biến dòng điện 0,4kV-500/5A-15VA

- Thu hồi 28m cáp hạ áp -Cu-1x240mm<sup>2</sup>- không giáp kim loại, cách điện XLPE, vỏ bọc PVC

- Thu hồi 01 bộ giá đỡ cáp mặt máy

*(Chi tiết xem BTTB và tổng kê)*

#### **4.3.42. Trạm biến áp Thăng Lợi 1**

\* Điểm đấu

Không thay đổi sau khi hạ điện áp

\* Phía cao thế:

- Thay thế 03 cái (01 bộ) CSV-35kV bằng 03 cái (01 bộ) CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ mới.

- Lắp mới 03 cái dây chì FCO 35kV 15A loại K

\* Phía máy biến áp:

- Lắp mới 01 MBA dầu- 3 pha-22kV-400kVA-bình dầu phụ, để thay thế cho 01 MBA dầu- 3 pha-35kV-320kVA hiện có

+ Máy biến áp thay mới được đặt trên giá đỡ máy biến áp hiện có.

+ Công suất: 400kVA; Điện áp:  $22 \pm 2 \times 2,5\% / 0,4\text{kV}$

+ Tổ đấu dây phía 22kV:  $\Delta/Y_0-11$

- Tận dụng lại tủ điện hạ áp trọn bộ hiện có. Thay thế 03 bộ biến dòng điện 0,4kV-500/5A-15VA hiện có bằng 03 bộ biến dòng điện 0,4kV-600/5A-15VA

- Thay thế 28m cáp hạ áp -Cu-1x240mm<sup>2</sup>- không giáp kim loại, cách điện XLPE, vỏ bọc PVC bằng 56m cáp hạ áp -Cu-1x120mm<sup>2</sup>- không giáp kim loại, cách điện XLPE, vỏ bọc PVC mới và 14 đầu cốt M120

- Lắp mới 01 bộ thang đỡ cáp mặt máy trạm treo

- Lắp đặt 02 tấm inox dày 0,8mm kích thước  $= (1500\text{mm} \times 600\text{mm})$  bọc thân cột

- Lắp đặt 01 biển tên trạm, 01 biển báo an toàn (24x36) phản quang

- Tiếp địa TBA

+ Tận dụng hệ thống tiếp địa hiện có

\* Phần thu hồi:

- Thu hồi 01 MBA dầu- 3 pha-35kV-320kVA

- Thu hồi 03 cái (01 bộ) CSV -35kV;

- Thu hồi 03 bộ biến dòng điện 0,4kV-500/5A-15VA

- Thu hồi 28m cáp hạ áp -Cu-1x240mm<sup>2</sup>- không giáp kim loại, cách điện XLPE, vỏ bọc PVC

- Thu hồi 01 bộ giá đỡ cáp mặt máy

*(Chi tiết xem BTTB và tổng kê)*

#### **4.3.43. Trạm biến áp Nguyễn Trọng Giáp**

\* Điểm đấu

Không thay đổi sau khi hạ điện áp

\* Phía cao thế:

- Thay thế 03 cái (01 bộ) CSV-35kV bằng 03 cái (01 bộ) CSV 22kV-DH-10kA-  
Kèm hạt nõ mới.

- Lắp mới 03 cái dây chì FCO 35kV 10A loại K

\* Phía máy biến áp:

- Tận dụng lại MBA dầu- 3 pha-35(22)kV-250kVA-bình dầu phụ. Thí nghiệm chuyển nấc vận hành về 22kV.

- Lắp đặt 02 tấm inox dày 0,8mm kích thước  $= (1500\text{mm} \times 600\text{mm})$  bọc thân cột

- Lắp đặt 01 biển tên trạm, 01 biển báo an toàn (24x36) phản quang
- Tiếp địa TBA
- + Tận dụng hệ thống tiếp địa hiện có
- \* Phần thu hồi:
- Thu hồi 03 cái (01bộ) CSV -35kV;

*(Chi tiết xem BTTB và tổng kê)*

#### **4.3.44. Trạm biến áp Thăng Lợi 5**

- \* Điểm đầu

Không thay đổi sau khi hạ điện áp

- \* Phía cao thế:

- Thay thế 03 cái (01 bộ) CSV-35kV bằng 03 cái (01 bộ) CSV 22kV-DH-10kA-  
Kèm hạt nổ mới.

- Lắp mới 03 cái dây chì FCO 35kV 25A loại K

- \* Phía máy biến áp:

- Tận dụng lại MBA dầu- 3 pha-35(22)kV-630kVA-bình dầu phụ. Thí nghiệm  
chuyển nấc vận hành về 22kV.

- Lắp đặt 02 tấm inox dày 0,8mm kích thước =(1500mmx600mm) bọc thân cột

- Lắp đặt 01 biển tên trạm, 01 biển báo an toàn (24x36) phản quang

- Tiếp địa TBA

+ Tận dụng hệ thống tiếp địa hiện có

- \* Phần thu hồi:

- Thu hồi 03 cái (01bộ) CSV -35kV;

*(Chi tiết xem BTTB và tổng kê)*

#### **4.3.45. Trạm biến áp Hiệp Hưng**

- \* Điểm đầu

Không thay đổi sau khi hạ điện áp

- \* Phía cao thế:

- Thay thế 03 cái (01 bộ) CSV-35kV bằng 03 cái (01 bộ) CSV 22kV-DH-10kA-  
Kèm hạt nổ mới.

- Lắp mới 03 cái dây chì FCO 35kV 12A loại K

- \* Phía máy biến áp:

- Lắp mới 01 MBA dầu- 3 pha-22kV-320kVA-bình dầu phụ, để thay thế cho 01 MBA dầu- 3 pha-35kV-320kVA hiện có

+ Máy biến áp thay mới được đặt trên giá đỡ máy biến áp hiện có.

+ Công suất: 320kVA; Điện áp:  $22 \pm 2 \times 2,5\% / 0,4\text{kV}$

+ Tổ đấu dây phía 22kV:  $\Delta/Y_0-11$

- Lắp đặt 02 tấm inox dày 0,8mm kích thước  $= (1500\text{mm} \times 600\text{mm})$  bọc thân cột

- Lắp đặt 01 biển tên trạm, 01 biển báo an toàn (24x36) phản quang

- Tiếp địa TBA

+ Tận dụng hệ thống tiếp địa hiện có

\* Phần tháo hạ lắp đặt lại

- Tháo ra lắp đặt lại cáp hạ áp - Cu-1x240mm<sup>2</sup>-không giáp kim loại, cách điện XLPE, vỏ bọc PVC, có chiều dài 28m

- Tháo ra lắp đặt 01 bộ hộp chụp cực, máng cáp trung, hạ thế.

\* Phần thu hồi:

- Thu hồi 01 MBA dầu- 3 pha-35kV-320kVA

- Thu hồi 03 cái (01bộ) CSV -35kV

*(Chi tiết xem BTTB và tổng kê)*

#### **4.3.46. Trạm biến áp Kinh Doanh Nhà**

\* Điểm đấu

Không thay đổi sau khi hạ điện áp

\* Phía cao thế:

- Thay thế 03 cái (01 bộ) CSV-35kV bằng 03 cái (01 bộ) CSV 22kV-DH-10kA-  
Kèm hạt nổ mới.

- Lắp mới 03 cái dây chì FCO 35kV 12A loại K

\* Phía máy biến áp:

- Tận dụng lại MBA dầu- 3 pha-35(22)kV-320kVA-bình dầu phụ. Thí nghiệm chuyển nấc vận hành về 22kV.

- Lắp đặt 02 tấm inox dày 0,8mm kích thước  $= (1500\text{mm} \times 600\text{mm})$  bọc thân cột

- Lắp đặt 01 biển tên trạm, 01 biển báo an toàn (24x36) phản quang

- Tiếp địa TBA

+ Tận dụng hệ thống tiếp địa hiện có

\* Phần thu hồi:

- Thu hồi 03 cái (01bộ) CSV -35kV;

*(Chi tiết xem BTTB và tổng kê)*

#### **4.3.47. Trạm biến áp Kiều Thị**

- \* Điểm đầu

Không thay đổi sau khi hạ điện áp

- \* Phía cao thế:

- Thay thế 03 cái (01 bộ) CSV-35kV bằng 03 cái (01 bộ) CSV 22kV-DH-10kA-  
Kèm hạt nổ mới.

- Lắp mới 03 cái dây chì FCO 35kV 12A loại K

- \* Phía máy biến áp:

- Tận dụng lại MBA dầu- 3 pha-35(22)kV-320kVA-bình dầu phụ. Thí nghiệm  
chuyển nấc vận hành về 22kV.

- Lắp đặt 01 biển tên trạm, 01 biển báo an toàn (24x36) phản quang

- Tiếp địa TBA

+ Tận dụng hệ thống tiếp địa hiện có

- \* Phần thu hồi:

- Thu hồi 03 cái (01bộ) CSV -35kV;

*Ghi chú: Dự án khác đã cải tạo trạm biến áp*

*(Chi tiết xem BTTB và tổng kê)*

#### **4.3.48. Trạm biến áp Thăng Lợi 3**

- \* Điểm đầu

Không thay đổi sau khi hạ điện áp

- \* Phía cao thế:

- Thay thế 03 cái (01 bộ) CSV-35kV bằng 03 cái (01 bộ) CSV 22kV-DH-10kA-  
Kèm hạt nổ mới.

- Lắp mới 03 cái dây chì FCO 35kV 15A loại K

- \* Phía máy biến áp:

- Lắp mới 01 MBA dầu- 3 pha-22kV-400kVA-bình dầu phụ, để thay thế cho 01  
MBA dầu- 3 pha-35kV-400kVA hiện có

+ Máy biến áp thay mới được đặt trên giá đỡ máy biến áp hiện có.

+ Công suất: 400kVA; Điện áp:  $22 \pm 2 \times 2,5\% / 0,4\text{kV}$

- + Tổ đấu dây phía 22kV:  $\Delta/Y_0-11$
- Lắp đặt 02 tấm inox dày 0,8mm kích thước  $=(1500\text{mm} \times 600\text{mm})$  bọc thân cột
- Lắp đặt 01 biển tên trạm, 01 biển báo an toàn (24x36) phản quang
- Tiếp địa TBA
- + Tận dụng hệ thống tiếp địa hiện có
- \* Phân tháo hạ lắp đặt lại
- Tháo ra lắp đặt lại cáp hạ áp - Cu-1x120mm<sup>2</sup>-không giáp kim loại, cách điện XLPE, vỏ bọc PVC, có chiều dài 80m
- Tháo ra lắp đặt lại bộ lại thang đỡ cáp hạ thế mặt máy
- \* Phần thu hồi:
- Thu hồi 01 MBA dầu- 3 pha-35kV-400kVA
- Thu hồi 03 cái (01bộ) CSV -35kV;

*(Chi tiết xem BTTB và tổng kê)*

#### **4.3.49. Trạm biến áp Thăng Lợi 6**

- \* Điểm đấu
- Không thay đổi sau khi hạ điện áp
- \* Phía cao thế:
- Thay thế 03 cái (01 bộ) CSV-35kV bằng 03 cái (01 bộ) CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ mới.
- Lắp mới 03 cái dây chì FCO 35kV 10A loại K
- Thay thế dây đồng bọc cách điện 22kV-1x50mm<sup>2</sup> Cách điện XLPE, U<sub>o</sub>/U: 12,7/22kV có chiều dài 3m được đấu nối từ đầu sứ cao thế MBA đến CSV do dây đồng bọc cách điện 35kV-1x50mm<sup>2</sup> Cách điện XLPE, U<sub>o</sub>/U: 20/35kV hiện có bị ngắn và bổ sung 06 đầu cốt M50.
- \* Phía máy biến áp:
- Lắp mới 01 MBA dầu- 3 pha-22kV-250kVA-bình dầu phụ, để thay thế cho 01 MBA dầu- 3 pha-35kV-250kVA hiện có
- Bổ sung lắp mới 03 chụp cực Silicon FCO; 03 chụp cực CSV; 03 chụp cực Silicon sứ trung áp;
- + Máy biến áp thay mới được đặt trên giá đỡ máy biến áp hiện có.
- + Công suất: 250kVA; Điện áp:  $22 \pm 2 \times 2,5\% / 0,4\text{kV}$
- + Tổ đấu dây phía 22kV:  $\Delta/Y_0-11$

- Thay thế 06m cáp hạ áp -Cu-(3x185+95)mm<sup>2</sup>- không giáp kim loại, cách điện XLPE, vỏ bọc PVC bằng 32m cáp hạ áp -Cu-1x240mm<sup>2</sup>- không giáp kim loại, cách điện XLPE, vỏ bọc PVC mới và 08 đầu cốt M240

- Lắp mới 01 bộ thang đỡ cáp mặt máy trạm treo

- Lắp đặt 02 tấm inox dày 0,8mm kích thước =(1500mmx600mm) bọc thân cột

- Lắp đặt 01 biển tên trạm, 01 biển báo an toàn (24x36) phản quang

- Tiếp địa TBA

+ Tận dụng hệ thống tiếp địa hiện có

\* Phần thu hồi:

- Thu hồi 01 MBA dầu- 3 pha-35kV-250kVA

- Thu hồi 03 cái (01bộ) CSV -35kV;

- Thu hồi 06m cáp hạ áp -Cu-(3x185+95)mm<sup>2</sup>- không giáp kim loại, cách điện XLPE, vỏ bọc PVC

- Thu hồi 1,5m dây đồng bọc cách điện 35kV-1x50mm<sup>2</sup> Cách điện XLPE, U<sub>o</sub>/U: 20/35kV

*(Chi tiết xem BTTB và tổng kê)*

#### **4.3.50. Trạm biến áp Đồng Lợi**

\* Điểm đầu

Không thay đổi sau khi hạ điện áp

\* Phía cao thế:

- Thay thế 03 cái (01 bộ) CSV-35kV bằng 03 cái (01 bộ) CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ mới.

- Lắp mới 03 cái dây chì FCO 35kV 12A loại K

\* Phía máy biến áp:

- Tận dụng lại MBA dầu- 3 pha-35(22)kV-320kVA-bình dầu phụ. Thí nghiệm chuyên núc vận hành về 22kV.

- Lắp đặt 02 tấm inox dày 0,8mm kích thước =(1500mmx600mm) bọc thân cột

- Lắp đặt 01 biển tên trạm, 01 biển báo an toàn (24x36) phản quang

- Tiếp địa TBA

+ Tận dụng hệ thống tiếp địa hiện có

\* Phần tháo ra lắp đặt lại:

- Tháo ra lắp đặt lại 01 hộp chụp cực, máng cáp trung, hạ thế

\* Phân thu hồi:

- Thu hồi 03 cái (01bộ) CSV -35kV;

(Chi tiết xem BTTB và tổng kê)

#### **4.3.51. Trạm biến áp Quất Động 6**

\* Điểm đầu

Không thay đổi sau khi hạ điện áp

\* Phía cao thế:

- Thay thế 03 cái (01 bộ) CSV-35kV bằng 03 cái (01 bộ) CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ mới.

- Lắp mới 03 cái dây chì FCO 35kV 15A loại K

\* Thay thế 01 bộ xà đỡ sứ trung gian trên hiện có bằng 01 bộ xà đỡ sứ trung gian trên mới XTG-T; 01 bộ xà đỡ FCO hiện có bằng 01 bộ xà đỡ FCO+CSV mới (X-SI+CSV); 01 bộ xà đỡ sứ trung gian dưới hiện có bằng 01 bộ xà đỡ sứ trung gian dưới mới XTG-D; 01 bộ giá đỡ máy biến áp hiện có bằng 01 bộ giá đỡ GD-MBA mới; 01 bộ ghế thao tác trạm hiện có bằng 01 bộ ghế thao tác mới GTT-TB mới; 01 bộ thang trèo hiện có bằng 01 bộ thang trèo mới TS;

+ Lắp mới 12 sứ đứng 22kV

\* Phía máy biến áp:

- Lắp mới 01 MBA dầu- 3 pha-22kV-400kVA-bình dầu phụ, để thay thế cho 01 MBA dầu- 3 pha-35kV-320kVA hiện có

+ Máy biến áp thay mới được đặt trên giá đỡ máy biến áp được thay thế mới.

+ Công suất: 400kVA; Điện áp:  $22 \pm 2 \times 2,5\% / 0,4\text{kV}$

+ Tổ đấu dây phía 22kV:  $\Delta/Y_0-11$

- Tận dụng lại tủ điện hạ áp trọn bộ hiện có. Thay thế 03 bộ biến dòng điện 0,4kV-500/5A-15VA hiện có bằng 03 bộ biến dòng điện 0,4kV-600/5A-15VA;

-Thay thế 28m cáp hạ áp -Cu-1x240mm<sup>2</sup>- không giáp kim loại, cách điện XLPE, vỏ bọc PVC bằng 56m cáp hạ áp -Cu-1x120mm<sup>2</sup>- không giáp kim loại, cách điện XLPE, vỏ bọc PVC mới và 14 đầu cốt M120

- Lắp mới 01 bộ thang đỡ cáp mặt máy trạm treo

- Lắp đặt 02 tấm inox dày 0,8mm kích thước =(1500mmx600mm) bọc thân cột

- Lắp đặt 01 biển tên trạm, 01 biển báo an toàn (24x36) phản quang
- Tiếp địa TBA
- + Tận dụng hệ thống tiếp địa hiện có
- \* Phần tháo ra lắp đặt lại:
  - Tháo ra lắp đặt lại 01 tủ tổng hạ áp-630A-Kiểu treo-Ngoài trời.
  - Tháo ra lắp đặt lại 01 bộ FCO-35kV.
  - Tháo ra lắp lại 15m dây đồng bọc cách điện 35kV-1x50mm<sup>2</sup> Cách điện XLPE,

U<sub>o</sub>/U: 20/35kV

\* Phần thu hồi:

- Thu hồi 01 MBA dầu- 3 pha-35kV-320kVA
- Thu hồi 03 cái (01bộ) CSV -35kV;
- Thu hồi 03 bộ biến dòng điện 0,4kV-500/5A-15VA
- Thu hồi 02 bộ xà đỡ sứ trung; 01 bộ xà đỡ FCO; 01 bộ giá đỡ máy biến áp, 01 bộ ghế thao tác, 01 bộ thang trèo
- Thu hồi 10 sứ đứng 35kV; 01 bộ giá đỡ cáp hạ thế mặt máy
- Thu hồi 28m cáp hạ áp -Cu-1x240mm<sup>2</sup>- không giáp kim loại, cách điện XLPE, vỏ bọc PVC

*(Chi tiết xem BTTB và tổng kê)*

#### **4.3.52. Trạm biến áp Quất Động 17**

\* Điểm đấu

Không thay đổi sau khi hạ điện áp

\* Phía cao thế:

- Thay thế 03 cái (01 bộ) CSV-35kV bằng 03 cái (01 bộ) CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ mới.

- Lắp mới 03 cái dây chì FCO 35kV 10A loại K

\* Phía máy biến áp:

- Lắp mới 01 MBA dầu- 3 pha-22kV-250kVA-bình dầu phụ, để thay thế cho 01 MBA dầu- 3 pha-35kV-250kVA hiện có

+ Máy biến áp thay mới được đặt trên giá đỡ máy biến áp hiện có.

+ Công suất: 250kVA; Điện áp: 22± 2x2,5%/0,4kV

+ Tổ đấu dây phía 22kV: Δ/Yo-11

- Lắp đặt 02 tấm inox dày 0,8mm kích thước =(1500mmx600mm) bọc thân cột
- Lắp đặt 01 biển tên trạm, 01 biển báo an toàn (24x36) phản quang
- \* Tháo ra lắp đặt lại
- Tháo ra lắp đặt lại cáp hạ áp - Cu-1x240mm<sup>2</sup>-không giáp kim loại, cách điện XLPE, vỏ bọc PVC, có chiều dài 28m
- Tháo ra lắp đặt 01 bộ lại thang đỡ cáp hạ thế mặt máy
- Tiếp địa TBA
- + Tận dụng hệ thống tiếp địa hiện có
- \* Phần thu hồi:
- Thu hồi 01 MBA dầu- 3 pha-35kV-250kVA
- Thu hồi 03 cái (01 bộ) CSV -35kV

*(Chi tiết xem BTTB và tổng kê)*

#### **4.3.53. Trạm biến áp Hương Lộ Hồng**

- \* Điểm đầu
- Không thay đổi sau khi hạ điện áp
- \* Phía cao thế:
- Thay thế 03 cái (01 bộ) CSV-35kV bằng 03 cái (01 bộ) CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ mới.
- Lắp mới 03 cái dây chì FCO 35kV 20A loại K
- \* Phía máy biến áp:
- Lắp mới 01 MBA dầu- 3 pha-22kV-560kVA-bình dầu phụ, để thay thế cho 01 MBA dầu- 3 pha-35kV-560kVA hiện có
- + Máy biến áp thay mới được đặt trên giá đỡ máy biến áp hiện có.
- + Công suất: 560kVA; Điện áp: 22± 2x2,5%/0,4kV
- + Tổ đấu dây phía 22kV: Δ/Yo-11
- + Lắp mới 6m dây đồng bọc cách điện 22kV-1x50mm<sup>2</sup> Cách điện XLPE, U<sub>o</sub>/U: 12,7/22kV có chiều dài 3m được đấu nối từ FCO đến CSV; bổ sung 06 đầu cốt M50.
- Bổ sung lắp mới 03 chụp cực Silicon FCO; 03 chụp cực CSV; 03 chụp cực Silicon sứ trung áp;
- Lắp đặt 02 tấm inox dày 0,8mm kích thước =(1500mmx600mm) bọc thân cột
- Lắp đặt 01 biển tên trạm, 01 biển báo an toàn (24x36) phản quang

- \* Tháo ra lắp đặt lại
  - Tháo ra lắp đặt lại cáp hạ áp - Cu-1x240mm<sup>2</sup>-không giáp kim loại, cách điện XLPE, vỏ bọc PVC, có chiều dài 56m

- Tháo ra lắp đặt lại 01 hộp chụp cực, máng cáp trung, hạ thế

- Tiếp địa TBA

- + Tận dụng hệ thống tiếp địa hiện có

- \* Phần thu hồi:

- Thu hồi 01 MBA dầu- 3 pha-35kV-560kVA

- Thu hồi 03 cái (01bộ) CSV -35kV

*(Chi tiết xem BTTB và tổng kê)*

#### **4.3.54. Trạm biến áp Quất Động 2**

- \* Điểm đầu

Không thay đổi sau khi hạ điện áp

- \* Phía cao thế:

- Thay thế 03 cái (01 bộ) CSV-35kV bằng 03 cái (01 bộ) CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ mới.

- Lắp mới 03 cái dây chì FCO 35kV 10A loại K

- Thay thế dây đồng bọc cách điện 22kV-1x50mm<sup>2</sup> Cách điện XLPE, U<sub>o</sub>/U: 12,7/22kV có chiều dài 3m được đấu nối từ đầu sứ cao thế MBA đến CSV do dây đồng bọc cách điện 35kV-1x50mm<sup>2</sup> Cách điện XLPE, U<sub>o</sub>/U: 20/35kV hiện có bị ngắn và bổ sung 06 đầu cốt M50.

- \* Phía máy biến áp:

- Lắp mới 01 MBA dầu- 3 pha-22kV-250kVA-bình dầu phụ, để thay thế cho 01 MBA dầu- 3 pha-35kV-250kVA hiện có

- + Máy biến áp thay mới được đặt trên giá đỡ máy biến áp hiện có.

- + Công suất: 250kVA; Điện áp: 22± 2x2,5%/0,4kV

- + Tổ đấu dây phía 22kV: Δ/Yo-11

- Bổ sung lắp mới 03 chụp cực Silicon FCO; 03 chụp cực CSV; 03 chụp cực Silicon sứ trung áp; 04 chụp cực Silicon sứ hạ áp

- Lắp đặt 02 tấm inox dày 0,8mm kích thước =(1500mmx600mm) bọc thân cột

- Lắp đặt 01 biển tên trạm, 01 biển báo an toàn (24x36) phản quang

- \* Tháo ra lắp đặt lại
  - Tháo ra lắp đặt lại cáp hạ áp - Cu-1x240mm<sup>2</sup>-không giáp kim loại, cách điện XLPE, vỏ bọc PVC, có chiều dài 28m
  - Tháo ra lắp đặt 01 bộ lại thang đỡ cáp hạ thế mặt máy
  - Tiếp địa TBA
- + Tận dụng hệ thống tiếp địa hiện có
- \* Phân thu hồi:
  - Thu hồi 01 MBA dầu- 3 pha-35kV-250kVA
  - Thu hồi 03 cái (01bộ) CSV -35kV
  - Thu hồi 1,5m dây đồng bọc cách điện 35kV-1x50mm<sup>2</sup> Cách điện XLPE, U<sub>o</sub>/U: 20/35kV

*(Chi tiết xem BTTB và tổng kê)*

#### **4.3.55. Trạm biến áp Quất Động 8**

- \* Điểm đầu
  - Không thay đổi sau khi hạ điện áp
- \* Phía cao thế:
  - Thay thế 03 cái (01 bộ) CSV-35kV bằng 03 cái (01 bộ) CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ mới.
  - Lắp mới 03 cái dây chì FCO 35kV 15A loại K
  - Thay thế dây đồng bọc cách điện 22kV-1x50mm<sup>2</sup> Cách điện XLPE, U<sub>o</sub>/U: 12,7/22kV có chiều dài 3m được đấu nối từ đầu sứ cao thế MBA đến CSV do dây đồng bọc cách điện 35kV-1x50mm<sup>2</sup> Cách điện XLPE, U<sub>o</sub>/U: 20/35kV hiện có bị ngắn và bổ sung 06 đầu cốt M50.
- \* Phía máy biến áp:
  - Tận dụng lại MBA dầu- 3 pha-35(22)kV-400kVA-bình dầu phụ. Thí nghiệm chuyển nấc vận hành về 22kV.
  - Bổ sung lắp mới 03 chụp cực Silicon FCO; 03 chụp cực CSV; 03 chụp cực Silicon sứ trung áp; 04 chụp cực Silicon sứ hạ áp
  - Lắp đặt 02 tấm inox dày 0,8mm kích thước =(1500mmx600mm) bọc thân cột
  - Lắp đặt 01 biển tên trạm, 01 biển báo an toàn (24x36) phản quang
  - Tiếp địa TBA
- + Tận dụng hệ thống tiếp địa hiện có

\* Phần thu hồi:

- Thu hồi 03 cái (01bộ) CSV -35kV;

*(Chi tiết xem BTTB và tổng kê)*

**4.3.56. Trạm biến áp Minh Hoàng**

\* Điểm đầu

Không thay đổi sau khi hạ điện áp

\* Phía cao thế:

- Thay thế 03 cái (01 bộ) CSV-35kV bằng 03 cái (01 bộ) CSV 22kV-DH-10kA-  
Kèm hạt nổ mới.

- Lắp mới 03 cái dây chì FCO 35kV 40A loại K

\* Phía máy biến áp:

- Tận dụng lại MBA dầu- 3 pha-35(22)kV-1000kVA-bình dầu phụ. Thí nghiệm chuyên núc vận hành về 22kV.

- Lắp đặt 02 tấm inox dày 0,8mm kích thước =(1500mmx600mm) bọc thân cột

- Lắp đặt 01 biển tên trạm, 01 biển báo an toàn (24x36) phản quang

- Tiếp địa TBA

+ Tận dụng hệ thống tiếp địa hiện có

\* Phần thu hồi:

- Thu hồi 03 cái (01bộ) CSV -35kV;

*(Chi tiết xem BTTB và tổng kê)*

**4.3.57. Trạm biến áp Việt Mỹ**

\* Điểm đầu

Không thay đổi sau khi hạ điện áp

\* Phía cao thế:

- Thay thế 03 cái (01 bộ) CSV-35kV bằng 03 cái (01 bộ) CSV 22kV-DH-10kA-  
Kèm hạt nổ mới.

- Lắp mới 03 cái ống chì 35kV-20A- loại K

\* Phía máy biến áp:

- Lắp mới 01 MBA dầu- 3 pha-22kV-560kVA-bình dầu phụ, để thay thế cho 01  
MBA dầu- 3 pha-35kV-560kVA hiện có

+ Máy biến áp thay mới được đặt trong nền nhà hiện có.

- + Công suất: 560kVA; Điện áp:  $22 \pm 2 \times 2,5\% / 0,4\text{kV}$
- + Tổ đấu dây phía 22kV:  $\Delta/Y_0-11$
- Lắp đặt 01 tấm inox dày 0,8mm kích thước  $= (1500\text{mm} \times 600\text{mm})$  bọc thân cột
- Lắp đặt 01 biển tên trạm, 02 biển báo an toàn (24x36) phản quang
- Tiếp địa TBA
- + Tận dụng hệ thống tiếp địa hiện có
- \* Phần tháo ra lắp đặt lại:
  - Tháo ra lắp đặt lại 56m cáp hạ áp -Cu-1x240mm<sup>2</sup>- không giáp kim loại, cách điện XLPE, vỏ bọc PVC
  - Tháo ra lắp đặt lại 01 hộp chụp cực, máng cáp trung, hạ thế
- \* Phần thu hồi:
  - Thu hồi 01 MBA dầu- 3 pha-35kV-560kVA
  - Thu hồi 03 cái (01bộ) CSV -35kV

*(Chi tiết xem BTTB và tổng kê)*

#### **4.3.58. Trạm biến áp Quất Động 3**

- \* Điểm đấu
- Không thay đổi sau khi hạ điện áp
- \* Phía cao thế:
  - Thay thế 03 cái (01 bộ) CSV-35kV bằng 03 cái (01 bộ) CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ mới.
  - Lắp mới 03 cái dây chì FCO 35kV 15A loại K
- \* Phía máy biến áp:
  - Lắp mới 01 MBA dầu- 3 pha-22kV-400kVA-bình dầu phụ, để thay thế cho 01 MBA dầu- 3 pha-35kV-320kVA hiện có
  - + Máy biến áp thay mới được đặt trên giá đỡ máy biến áp hiện có.
  - + Công suất: 400kVA; Điện áp:  $22 \pm 2 \times 2,5\% / 0,4\text{kV}$
  - + Tổ đấu dây phía 22kV:  $\Delta/Y_0-11$
  - Tận dụng lại tủ điện hạ áp trọn bộ hiện có. Thay thế 04 bộ biến dòng điện 0,4kV-500/5A-15VA hiện có bằng 04 bộ biến dòng điện 0,4kV-600/5A-15VA

- Thay thế 28m cáp hạ áp -Cu-1x240mm<sup>2</sup>- không giáp kim loại, cách điện XLPE, vỏ bọc PVC bằng 56m cáp hạ áp -Cu-1x120mm<sup>2</sup>- không giáp kim loại, cách điện XLPE, vỏ bọc PVC mới và 14 đầu cốt M120

- Lắp mới 01 thang đỡ cáp hạ thế mặt máy biến áp
- Bổ sung lắp mới 03 cực Silicon sứ trung áp;
- Lắp đặt 02 tấm inox dày 0,8mm kích thước =(1500mmx600mm) bọc thân cột
- Lắp đặt 01 biển tên trạm, 01 biển báo an toàn (24x36) phản quang
- Tiếp địa TBA

+ Tận dụng hệ thống tiếp địa hiện có

\* Phần thu hồi:

- Thu hồi 01 MBA dầu- 3 pha-35kV-320kVA
- Thu hồi 03 cái (01 bộ) CSV -35kV;
- Thu hồi 04 bộ biến dòng điện 0,4kV-500/5A-15VA
- Thu hồi 28m cáp hạ áp -Cu-1x240mm<sup>2</sup>- không giáp kim loại, cách điện XLPE,

vỏ bọc PVC.

- Thu hồi 01 giá đỡ cáp hạ thế mặt máy

*(Chi tiết xem BTTB và tổng kê)*

#### **4.3.59. Trạm biến áp Hateco**

\* Điểm đầu

Không thay đổi sau khi hạ điện áp

\* Phía cao thế:

- Thay thế 03 cái (01 bộ) CSV-35kV bằng 03 cái (01 bộ) CSV 22kV-DH-10kA-

Kèm hạt nổ mới.

- Lắp mới 03 cái dây chì FCO 35kV 10A loại K

\* Phía máy biến áp:

- Lắp mới 01 MBA dầu- 3 pha-22kV-250kVA-bình dầu phụ, để thay thế cho 01 MBA dầu- 3 pha-35kV-250kVA hiện có

+ Máy biến áp thay mới được đặt trên giá đỡ máy biến áp hiện có.

+ Công suất: 250kVA; Điện áp: 22± 2x2,5%/0,4kV

+ Tổ đấu dây phía 22kV: Δ/Yo-11

- Lắp đặt 02 tấm inox dày 0,8mm kích thước =(1500mmx600mm) bọc thân cột

- Lắp đặt 01 biển tên trạm, 01 biển báo an toàn (24x36) phản quang
- Tiếp địa TBA
- + Tận dụng hệ thống tiếp địa hiện có
- \* Phần tháo ra lắp đặt lại:
  - Tháo ra lắp đặt lại 28m cáp hạ áp -Cu-1x240mm<sup>2</sup>- không giáp kim loại, cách điện XLPE, vỏ bọc PVC
  - Tháo ra lắp đặt lại 01 hộp chụp cực, máng cáp trung, hạ thế
  - Tháo ra lắp đặt lại 03 quả sứ đứng 35kV
  - \* Phần thu hồi:
    - Thu hồi 01 MBA dầu- 3 pha-35kV-320kVA
    - Thu hồi 03 cái (01 bộ) CSV -35kV;

*(Chi tiết xem BTTB và tổng kê)*

#### **4.3.60. Trạm biến áp Thành Đồng**

- \* Điểm đầu
  - Không thay đổi sau khi hạ điện áp
- \* Phía cao thế:
  - Thay thế 03 cái (01 bộ) CSV-35kV bằng 03 cái (01 bộ) CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ mới.
  - Lắp mới 03 cái dây chì FCO 35kV 40A loại K
- \* Phía máy biến áp:
  - Lắp mới 01 MBA dầu- 3 pha-22kV-1000kVA-bình dầu phụ, để thay thế cho 01 MBA dầu- 3 pha-35kV-1000kVA hiện có
    - + Máy biến áp thay mới được đặt trong nền trạm hiện có.
    - + Công suất: 1000kVA; Điện áp:  $22 \pm 2 \times 2,5\% / 0,4\text{kV}$
    - + Tổ đấu dây phía 22kV:  $\Delta/Y_0-11$
  - Lắp 03 biến dòng điện-22kV-50/5A, 15VA, CCX 0,5 Dầu , Ngoài Trời
  - Lắp 03 biến điện áp-22kV- $22\sqrt{3}/0,11: \sqrt{3}/0,11:3$  kV, 30VA, CCX 0,5 Dầu, Ngoài trời.
  - Lắp đặt 01 tấm inox dày 0,8mm kích thước =(1500mmx600mm) bọc thân cột
  - Lắp đặt 01 biển tên trạm, 01 biển báo an toàn (24x36) phản quang
  - Tiếp địa TBA

+ Tận dụng hệ thống tiếp địa hiện có

\* Phân tháo ra lắp đặt lại:

- Tháo ra lắp đặt lại 70m cáp hạ áp -Cu-1x240mm<sup>2</sup>- không giáp kim loại, cách điện XLPE, vỏ bọc PVC

\* Phần thu hồi:

- Thu hồi 01 MBA dầu- 3 pha-35kV-1000kVA

- Thu hồi 03 cái (01bộ) CSV -35kV

- Thu hồi 03 Biến dòng điện 35kV-50/5A, 15VA, CCX 0,5 Dầu, Ngoài Trời.

- Thu hồi 03 biến điện áp-35kV-35/0,1- 30VA, CCX 0,5 Dầu, Ngoài trời

*(Chi tiết xem BTTB và tổng kê)*

#### **4.3.61. Trạm biến áp Quất Động 9**

\* Điểm đầu

Không thay đổi sau khi hạ điện áp

\* Phía cao thế:

- Lắp mới 10,5m dây đồng bọc cách điện 22kV-1x50mm<sup>2</sup> Cách điện XLPE, U<sub>o</sub>/U: 12,7/22kV để thay thế cho dây hiện có, đang đầu nối từ đỉnh trạm đến hàm trên FCO và 06 đầu cốt M50

+ Lắp mới 03 Kẹp quai Cu + Kẹp Hotline Cu tại đỉnh để đầu nối vào dây thay mới.

- Bổ sung lắp mới 03 chụp cực Silicon FCO; 03 chụp cực CSV; 03 chụp cực Silicon sứ trung áp; 04 chụp cực Silicon sứ hạ áp

- Lắp đặt 02 tấm inox dày 0,8mm kích thước =(1500mmx600mm) bọc thân cột

- Lắp đặt 01 biển tên trạm, 01 biển báo an toàn (24x36) phản quang

\* Phần thu hồi:

- Thu hồi 10m dây trần ACSR-70/11mm<sup>2</sup>

*(Chi tiết xem BTTB và tổng kê)*

#### **4.3.62. Trạm biến áp Quất Động 10**

\* Điểm đầu

Không thay đổi sau khi hạ điện áp

\* Phía cao thế:

- Lắp mới 10,5m dây đồng bọc cách điện 22kV-1x50mm<sup>2</sup> Cách điện XLPE, U<sub>o</sub>/U: 12,7/22kV để thay thế cho dây hiện có, đang đấu nối từ đỉnh trạm đến hàm trên FCO và 06 đầu cột M50

+ Lắp mới 03 Kẹp quai Cu + Kẹp Hotline Cu tại đỉnh để đấu nối vào dây thay mới.

- Bổ sung lắp mới 03 chụp cực Silicon FCO; 03 chụp cực CSV; 03 chụp cực Silicon sứ trung áp; 04 chụp cực Silicon sứ hạ áp

- Lắp đặt 02 tấm inox dày 0,8mm kích thước =(1500mmx600mm) bọc thân cột

- Lắp đặt 01 biển tên trạm, 01 biển báo an toàn (24x36) phản quang

\* Phần thu hồi:

- Thu hồi 10m dây trần ACSR-70/11mm<sup>2</sup>

*(Chi tiết xem BTTB và tổng kê)*

**CHƯƠNG 5: CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN ĐƯỜNG DÂY HẠ ÁP**  
(Không đề cập đến trong đề án này)

## **CHƯƠNG 6: ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CỦA THIẾT BỊ - VẬT TƯ**

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

#### **\* Các tiêu chuẩn kỹ thuật được áp dụng:**

- Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về kỹ thuật điện do Bộ Công Thương ban hành Tập 1 Quy định chung, ký hiệu: 11 TCN -18-2006, Tập 2 Hệ thống đường dẫn điện, ký hiệu: 11TCN -19-2006, Tập 3 Trang bị phân phối và trạm biến áp, ký hiệu: 11TCN -20-2006, Tập 4 Bảo vệ và tự động hoá, ký hiệu: 11TCN -21-2006, Tập 8 – Quy chuẩn điện hạ áp QCVN: QTĐ 08:2010/BCT;

- Quyết định số 96/QĐ-HĐTV ngày 05/09/2023 Về việc ban hành tiêu chuẩn kỹ thuật máy biến áp phân phối điện áp đến 35kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc Gia Việt Nam.

- Quyết định số 98/QĐ-HĐTV ngày 05/09/2023 Về việc ban hành tiêu chuẩn kỹ thuật máy biến áp phân phối điện áp đến 35kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc Gia Việt Nam.

- Quyết định số 99/QĐ-HĐTV ngày 05 tháng 09 năm 2023 về việc ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật máy cắt hạ áp áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam.

- TCCS 09: 2021/EVN tại số 106/QĐ- HĐTV ngày 21/9/2021 Về việc ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật FCO, LBFCO và dây chì điện áp 22 và 35 kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam

- Quyết định số: 9871/QĐ-EVNHANOI ngày 27/11/2020 về việc ban hành tiêu chuẩn vật tư thiết bị trên lưới điện hạ áp trong Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội

- Thông báo số: 5137/TB-EVNHANOI ngày 27/11/2017 về việc điều chỉnh tiêu chuẩn kỹ thuật tủ RMU

- Quyết định 1505/QĐ-EVNHANOI ngày 27/02/2020 của Tập đoàn điện lực Việt Nam về Thiết bị đầu cuối (FRTU) và trọn bộ phụ kiện Giám sát xa và điều khiển xa tủ RMU

- Quyết định số: 3446/QĐ-EVNHANOI ngày 01/06/2021 của Tổng công ty điện lực TP. Hà nội về việc ban hành tiêu chuẩn Cấp hạ áp và phụ kiện, cấp nhĩ thứ trên lưới điện hạ áp trong Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội

- Quyết định số: 3447/QĐ-EVNHANOI ngày 01 tháng 06 năm 2021 của tổng công ty Điện lực thành phố Hà Nội về việc ban hành tiêu chuẩn kỹ thuật Dây ACSR bọc cách điện XLPE vỏ bọc HDPE chủng loại 22kV (sử dụng cho đường dây trên không cấp điện áp danh định 22kV và 35kV) và phụ kiện, Dây bọc cách điện dùng cho TBA kiểu treo (trạm cột) trong Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội

- Quyết định số 106/QĐ-HĐTV ngày 21/9/2021 của Hội đồng thành viên Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật FCO, LBFCO và dây chì điện áp 22 và 35 kV, ký hiệu tiêu chuẩn TCCS 09:2021/EVN;

- Quyết định số 110/QĐ-HĐTV ngày 21/9/2021 của Hội đồng thành viên Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật chống sét van 22, 35 và 110 kV, ký hiệu tiêu chuẩn TCCS 13:2021/EVN;

- Quyết định số 112/QĐ-HĐTV ngày 21/9/2021 của Hội đồng thành viên Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật cách điện đường dây điện áp 22, 35 và 110 kV, ký hiệu tiêu chuẩn TCCS 15:2021/EVN

- Quyết định số: 847/QĐ-EVNHANOI ngày 28/01/2022 Về việc hướng dẫn áp dụng 12 tiêu chuẩn kỹ thuật cơ sở mới của Tập đoàn Điện lực Việt Nam ban hành tháng 9/2021 trong Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội.

- Thông báo số: 916/TB-EVNHANOI, ngày 20/10/2021 Về việc hướng dẫn áp dụng dây chảy lắp cho cầu chảy giải phóng khí và ống cầu chảy cao áp dùng để giới hạn dòng điện bảo vệ các máy biến áp trên lưới điện Thành phố Hà Nội

- Quyết định số 11282/QĐ-EVNHANOI ngày 18 tháng 12 năm 2024 về việc ban hành yêu cầu kỹ thuật hộp phân dây, hộp bảo vệ công tơ điện tử áp dụng trong Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội

- Thông báo số: 1226/TB-EVNHANOI ngày 3/4/2014 Về việc sử dụng kẹp quai kẹp Hotline trên lưới điện

- Thông báo số: 1672/EVNHANOI ngày 27/02/2024 của Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội về việc chuẩn hóa tên gọi, đơn vị tính vật tư thiết bị lưới điện.

- Các văn bản hiện hành trong công tác quản lý vận hành và kinh doanh bán điện của Tổng Công ty Điện lực TP Hà Nội.

- Hệ thống các quy chuẩn và tiêu chuẩn xây dựng Việt Nam hiện hành

- Tiêu chuẩn xây dựng TCXD 319:2004 Lắp đặt hệ thống nối đất thiết bị cho các công trình công nghiệp - Yêu cầu chung;

- Tiêu chuẩn xây dựng Việt Nam TCXDVN 394:2007 Thiết kế lắp đặt trang thiết bị điện - Phần an toàn điện;

- Các quy định của Công ty Điện lực Thành phố Hà Nội trong công tác quản lý vận hành và kinh doanh bán điện.

#### \* Yêu cầu chung

Điều kiện môi trường:

- Độ cao lắp đặt: <1000m (so với mực nước biển)

- Điều kiện khí hậu: Nhiệt đới

- Nhiệt độ môi trường lớn nhất : 45<sup>0</sup> C

- Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất : 0<sup>0</sup>C

- Nhiệt độ môi trường trung bình : 25<sup>0</sup>C

- Độ ẩm trung bình : 85%

- Độ ẩm lớn nhất : 100%

- Hệ số động đất : 0,1g tương đương động đất cấp 7

- Tốc độ gió lớn nhất : 160km/h

#### 6.2 Bảng danh mục vật tư - thiết bị sử dụng trong dự án và các tiêu chuẩn áp dụng:

| STT | Danh mục vật tư-thiết bị | Tiêu chuẩn áp dụng |
|-----|--------------------------|--------------------|
|-----|--------------------------|--------------------|

|   |   |   |
|---|---|---|
| 1 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. MBA dầu- 3 pha-22kV-250kVA-bình dầu phụ</li> <li>2. MBA dầu- 3 pha-22kV-400kVA-bình dầu phụ</li> <li>3. MBA dầu- 3 pha-22kV-560kVA- bình dầu phụ</li> <li>4. MBA dầu- 3 pha-22kV-630kVA- bình dầu phụ</li> <li>5. MBA dầu- 3 pha-22kV-1000kVA- bình dầu phụ</li> </ol>              | Quyết định 96/QĐ-HĐTV ngày 05/09/2023 của Tập đoàn điện lực Việt Nam.   |
| 2 | CSV 22kV-DH-10kA- kèm hạt nổ  | TCKT theo quyết định 110/QĐ-HĐTV ngày 21/09/2021 của tập đoàn điện lực Việt Nam (TCCS 13:2021/EVN)                |
| 3 | LBS kiểu kín-SF6/Chân không-22kV-630A - $\geq 16kA/1s$ -CO bằng điện-Ngoài trời và Biến điện áp cấp nguồn 1 pha, 2 sứ loại TU-22/0,22kV-100VA   | - Theo TCCS 03:2023/EVN kèm theo quyết định số 98/QĐ-HĐTV ngày 05/9/2023 của Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam. |
| 4 | Biến dòng điện-22kV-50/5A, 15VA, CCX 0,5 Dầu , Ngoài Trời   | - Theo TCCS 08:2021/EVN kèm theo Quyết định 104/QĐ-HĐTV ngày 21/09/2021 của Tập đoàn điện lực Việt Nam            |
| 5 | Biến điện áp-22kV- $22\sqrt{3}/0,11:\sqrt{3}/0.11:3$ kV, 30VA, CCX 0,5 Dầu, Ngoài trời  | Theo TCCS 07:2021/EVN kèm theo Quyết định 104/QĐ-HĐTV ngày 21/09/2021 của Tập đoàn điện lực Việt Nam              |
| 6 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Biến dòng điện hạ thế lấy tín hiệu điều khiển 600/5A, CCX 0,5</li> <li>2. Biến dòng điện hạ thế lấy tín hiệu điều khiển 1000/5A, CCX 0,5</li> </ol>   | - Theo quyết định số 9871/QĐ-EVN HANOI ngày 27/11/2020  |
| 7 | Cột bê tông ly tâm  | - TCVN-5847-2016: Tiêu chuẩn Việt Nam đối với cột điện bê tông cốt thép ly tâm                                    |
| 8 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Áptômát -MCCB 1 cực 40A</li> <li>2. Áptômát -MCCB 3 cực 630A; 1000A</li> </ol>  | Áp dụng theo quyết định 9871/QĐ-EVNHANOI ngày 27/11/2020; Quyết định số 99/QĐ-HĐTV ngày 05/09/2023                |
| 9 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dây ACSR bọc cách điện 22kV-70/11mm<sup>2</sup></li> <li>2. Dây ACSR bọc cách điện 22kV-150/19mm<sup>2</sup></li> <li>3. Dây đồng bọc cách điện 22kV-1x50mm<sup>2</sup></li> <li>4. Dây đồng bọc cách điện 22kV-1x240mm<sup>2</sup></li> <li>5. Dây buộc cổ sứ Composite</li> </ol> | - Theo Quyết định số 3447/QĐ-EVNHANOI ngày 01/06/2021   |

|    |  |   |
|----|--|---|
| 10 | <p>1. Cáp hạ áp -Cu-1x35mm<sup>2</sup>-không giáp kim loại, cách điện XLPE</p> <p>2. Cáp hạ áp-Cu-2x6mm<sup>2</sup>-không giáp kim loại, cách điện XLPE</p> <p>3. Cáp hạ áp -Cu-1x120mm<sup>2</sup>-không giáp kim loại, cách điện XLPE</p> <p>4. Cáp hạ áp -Cu-1x240mm<sup>2</sup>-không giáp kim loại,</p> | <p>- Theo Quyết định số 3446/QĐ-EVN HANOI ngày 01/06/2021</p>   |
| 11 | <p>Hộp đầu cáp 22kV 3x240mm<sup>2</sup>-Ngoài trời-Co ngót lạnh kiểu co-rút-Kèm đầu cốt đồng</p>   | <p>Áp dụng theo quyết định 114/QĐ-HĐTV ngày 21/09/2021 của tập đoàn điện lực Việt Nam ngày 21 tháng 9 năm 2021-TCCS17); Quyết định số 847/QĐ-EVN HANOI ngày 28/02/2022 hướng dẫn thực hiện áp dụng trực tiếp có điều chỉnh bổ sung.</p> |
| 12 | <p>Router 3G/4G/LTE-VPN (Tích hợp firewall)</p>  | <p>- Theo Quyết định số 1505/QĐ-EVN HANOI ngày 27/02/2020.</p>  |
| 13 | <p>Dây chì FCO 35kV-6A- Loại K<br/>Dây chì FCO 35kV-10A- Loại K<br/>Dây chì FCO 35kV-12A- Loại K<br/>Dây chì FCO 35kV-15A- Loại K<br/>Dây chì FCO 35kV-20A- Loại K<br/>Dây chì FCO 35kV-25A- Loại K<br/>Dây chì FCO 35kV-40A- Loại K<br/>Dây chì FCO 35kV-50A- Loại K</p>                                    | <p>- Theo TCCS 09:2021/EVN kèm theo Quyết định 106/QĐ-HĐTV ngày 21/09/2021 của Tập đoàn điện lực Việt Nam.</p>  |
| 14 | <p>+ Cách điện đứng 22kV- sứ gốm – ty<br/>+ Chuỗi cách điện, đỡ, néo 22kV -Thủy tinh<br/>+ Phụ kiện chuỗi đỡ, néo</p>  | <p>- Theo TCCS 15:2021/EVN kèm theo Quyết định 112/QĐ-HĐTV ngày 21/09/2021 của Tập đoàn điện lực Việt Nam</p>   |
| 15 | <p>Ống chì RMU 35kV-25A; 31A</p>   | <p>- Theo văn bản số 5137/TB-EVN HANOI ngày 27/11/2017</p>  |
| 16 | <p>Đầu cốt các loại</p>  | <p>- Theo Quyết định số 3446/QĐ-EVN HANOI ngày 01/06/2021</p>   |
| 17 | <p>1. Ống nhựa xoắn HDPE DK 32/25<br/>2. Ống nhựa xoắn HDPE DK 195/150</p>   | <p>- TCVN 8699:2011; 7997:2009 hoặc các tiêu chuẩn tương đương</p>  |
| 18 | <p>Ghép nhôm-240-25(25-240/25-240)-3 bu lông thép M8</p>   | <p>- Tiêu chuẩn IEC AS 1154.1 và TCVN 3624-81</p>   |
| 19 | <p>Ống nối chịu lực và không chịu lực</p>  | <p>Áp dụng TCKT-PCBAVI: 656/TTr-PC BAVI ngày 31 tháng 3 năm 2020</p>  |

|    |   |   |
|----|---|---|
| 20 | Hộp bảo vệ công tơ                                      | (Quyết định số 11282/QĐ-EVNHANOI ngày 18/12/2024 về việc ban hành Yêu cầu kỹ thuật hộp phân dây, hộp bảo vệ công tơ điện tử áp dụng trong Tổng công ty Điện lực Hà Nội) |
| 21 | Ghép MV -IPC- Xuyên vỏ cách điện                        | Tờ trình 5999/TTr-AT ngày 15/10/2020 Ban An Toàn - EVNHANOI   |
| 22 | Ghép thép-50-35(35-50/35-50) - 2 bu lông thép M8        | - Tiêu chuẩn ngành 11TCN-22-05 hoặc các tiêu chuẩn tương đương  |
| 23 | Ghép bọc cách điện IPC                                  | - Theo Quyết định số 3446/QĐ-EVNHANOI ngày 01/06/2021   |
| 24 | Khóa đỡ, khóa néo dây chống sét                         | Áp dụng TCN số 11 TCN - 30-05   |
| 25 | Kẹp quai + kẹp hotline                                  | Thông báo số 1226/TB-EVN ngày 3/4/2014; TCVN 3624-81 và ANSIC 119-1986  |
| 26 | Thanh cái đồng MT-80x5mm <sup>2</sup>                   | Quyết định số 9871/QĐ - EVNHANOI ngày 27 tháng 11 năm 2020  |
| 27 | Đai thép, khóa đai                                      | - Theo quyết định số 9871/QĐ-EVN HANOI ngày 27/11/2020  |
| 28 | Mốc báo hiệu cáp ngầm:<br>Cọc mốc bê tông báo hiệu cáp. | - Theo Thông báo số 987/TB-EVN HANOI ngày 23/11/2022.   |

|    |  |  |
|----|--|--|
| 29 | Xà thép mạ kẽm nhúng nóng theo các bản vẽ thiết kế chi tiết.   | <p>- Văn bản số: 3764EVN/ĐLHN-P04 ngày 01/8/2004 về kiểm tra đảm bảo chất lượng lớp mạ kẽm nhúng nóng của vật tư, phụ kiện đưa vào vận hành (trương đương 18TCN-04-92).</p> <p>- TCVN 7571-1-2019: Thép hình cán nóng - Phần 1: Thép góc cạnh đều; TCVN 1656-75</p> <p>- TCVN 7571-11-2019: Thép hình cán nóng - Phần 11: thép chữ U; TCVN 1654:1975.</p> <p>- TCVN 6283-1 : 1997: Thép thanh cán nóng – Phần 1: kích thước của thép tròn.</p> <p>- TCVN 6283-3 : 1997: Thép thanh cán nóng - Phần 3: kích thước của thép dẹt; TCVN 1485-76.</p> <p>- TCVN 1916-1995: Bu lông, vít, vít cây và đai ốc - yêu cầu kỹ thuật.</p> <p>- TCVN 5408:2007: Lớp phủ kẽm nhúng nóng trên bề mặt sản phẩm gang và thép – yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử.</p> |
| 30 | Biển báo an toàn điện các loại   | Theo TT 05/2021/TT-BCT ngày 2/8/2021 và Quyết định số 959/QĐ-EVN ngày 26/07/2021   |
| 31 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Chụp cực Silicon SI trên và dưới</li> <li>2. Chụp cực Silicon CSV</li> <li>3. Chụp cực Silicon đầu sứ trung thế MBA F120</li> <li>4. Chụp cực Silicon đầu sứ hạ thế MBA F90</li> </ol> | IEC 60707, TCVN 1597, TCVN 1595  |
| 32 | Gạch chỉ đặc đất sét nung  | TCVN 1451-1998   |
| 33 | Tấm inox dày 0,5mm   | - Theo bản vẽ thiết kế   |

|    |                  |  |
|----|------------------|--|
| 34 | Xi măng, cát, đá | TCVN 5709-1993; TCVN 2682-1992; TCVN 1770-1986; TCXD 127:1985; TCVN 1771-1986; TCVN 4506-1987; TCVN 197-1985; TCVN 198-1995; TCVN 4787-1989; TCVN 337-1986; Từ TCVN 338-1986 đến TCVN 346-1986; TCVN 3105-1993 |
|----|------------------|--|

### 6.3. Đặc tính kỹ thuật của vật tư - thiết bị đường dây trung áp:

#### 6.3.1. Đặc tính kỹ thuật của chống sét van 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ

(Áp dụng theo quyết định 110/QĐ-HĐTV ngày 21/09/2021 của tập đoàn điện lực Việt Nam):

##### 1. Yêu cầu 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. 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, xoắn, 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.

##### ***Bố trí lắp đặt***

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/trung tính và hệ thống nối đất, bộ phụ kiện cách điện để lắp trên hệ thống giá đỡ kim loại và bộ đếm sét.

##### ***Các yêu cầu về thí nghiệm***

Chống sét van phải được thí nghiệm xuất xưởng theo tiêu chuẩn IEC 60099-4 hoặc tiêu chuẩn tương đương.

a. Biên bản 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. 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 trong trạm biến áp 110 kV 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).
- Kiểm tra điều kiện vận hành lâu dài với Ucov (Test to verify long term stability under continuous operation voltage).
- Khả năng truyền nạp lặp lại Qrs (Repetitive charge transfer withstand).
- Khả năng hấp thụ nhiệt với mẫu thử (Heat dissipation behaviour verification of test sample).
- Kiểm tra chịu đựng vận hành (Operation duty test).
- Đặc tính điện áp tần số công nghiệp với thời gian (Power frequency voltage versus time - TOV).
- Thử nghiệm ngắn mạch (Short circuit test).
- Thử nghiệm độ uốn (Bending test).
- Đối với CSV cách điện polymer (Polymer-housed surge arresters): Thử nghiệm lão hóa bởi thời tiết (Weather ageing test).

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.

#### ***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.

Disconnector (thiết bị đóng cắt phân phối)

5. Tài liệu kỹ thuật và bản vẽ mô tả

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

Bản vẽ mô tả cấu trúc chung của thiết bị.

Bản vẽ hướng dẫn lắp đặt.

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

Các tài liệu khuyến cáo về kiểm tra, bảo dưỡng, đại tu, cách xử lý các trục trặc hư hỏng thường gặp.

Các biên bản thí nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng.

***Yêu cầu khác***

Thiết bị mới nguyên 100%, không có khiếm khuyết, có chứng nhận nguồn gốc xuất xứ hàng hóa (CO) rõ ràng, hợp pháp và có chứng nhận chất lượng hàng hóa (CQ), 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.

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.

Trụ đỡ, xà, giá đỡ, tiếp địa, bu lông, đai ốc và 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.

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

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.

**Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật chống sét van 22kV**

| TT         | Hạng mục   | Đơn vị | Yêu cầu  |
|------------|--|--------|--|
| <b>I</b>   | <b>Thông tin chung nhà sản xuất</b>                                      |        |  |
| 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  |
| <b>II</b>  | <b>Thông tin về chế độ lưới</b>  |        |  |
| 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  |
| <b>III</b> | <b>Thông số kỹ thuật của chống sét</b>                                   |        |  |
| 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   |

| TT        | Hạng mục  | Đơn vị | Yêu cầu  |
|-----------|---|--------|--|
| 4         | Điện áp làm việc liên tục COV                                   | kVrms  | $\geq 13,97$   |
| 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     | $\geq 10$  |
| 7         | Dòng điện phóng đỉnh  | kApeak | $\geq 100$   |
| 8         | Năng lượng nhiệt định mức Qth                                   | C      | $\geq 1,1$   |
| 9         | Khả năng phóng lặp lại - Qrs                                    | C      | $\geq 0,4$   |
| 10        | Hệ số phối hợp cách điện  |        | $\geq 1,4$   |
| <b>IV</b> | <b>Thông số kỹ thuật của vỏ chống sét van</b>                   |        |  |
| 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 (1,2/50 $\mu$ s) - Bil | kV     | $\geq 125$   |
| 3         | Điện áp chịu đựng tần số nguồn của cách điện (50Hz/1 phút)      | kVrms  | $\geq 50$  |
| 4         | Chiều dài đường rò của cách điện                                | mm/kV  | $\geq 25$  |
| 5         | Khả năng chịu lực tĩnh  | kN     | 0,39   |
| 6         | Khả năng chịu lực động  | kN     | 0,59   |
| <b>V</b>  | <b>Các phụ kiện khác</b>  |        |  |
| 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  |        | $\geq 5$   |
|           | Độ nhạy với xung sét  | A      | $\leq 200$   |
|           | Khả năng chịu đựng xung dòng điện (4/10 $\mu$ s)                | kA     | $\geq 100$   |
|           | Cấp bảo vệ của vỏ đếm sét                                       |        | IP54   |
| 2         | Bộ chỉ thị sự cố disconnector (nếu có)                          |        | Cùng hãng chế tạo chống sét van                                    |
| 3         | Giá đỡ (nếu có)   |        |  |
|           | Nhà sản xuất  |        | Nêu cụ thể   |
|           | Nước sản xuất   |        | Nêu cụ thể   |
|           | Vật liệu  |        | Thép mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ tối thiểu 80 $\mu$ m      |
| 4         | Kẹp cực   |        | 01 kẹp cực/01 chống sét  |

| TT | Hạng mục  | Đơn vị | Yêu cầu                                   |
|----|---|--------|---|
|    | 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 nhúng 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  |

**6.3.2. Tiêu chuẩn kỹ thuật máy biến áp: MBA dầu -3 pha-22kV-250kVA-bình dầu phụ; MBA dầu -3 pha-22kV-320kVA-bình dầu phụ; MBA dầu -3 pha-22kV-400kVA- bình dầu phụ; MBA dầu -3 pha-22kV-560kVA- bình dầu phụ; MBA dầu -3 pha-22kV-630kVA-bình dầu phụ; MBA dầu -3 pha-22kV-1000kVA-bình dầu phụ.**

(Quyết định số 96/QĐ-HĐTV ngày 05/9/2023 của Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam)

### **Máy biến áp phân phối 3 pha 22kV**

#### **Điều 21. Yêu cầu chung**

MBA là loại kín hoặc loại hở, 3 pha (điện áp định mức sơ cấp 22kV), nạp dầu hoàn chỉnh, ruột máy ngâm trong dầu, kiểu làm mát bằng gió tự nhiên (ONAN).

Máy được thiết kế, chế tạo phù hợp với điều kiện vận hành ngoài trời, lắp trên cột điện hoặc lắp trên bệ móng bê tông hoặc lắp đặt trong nhà.

Tất cả vật liệu, công nghệ chế tạo, thử nghiệm và thiết bị được cung cấp phải phù hợp với các điều kiện quy định của TCVN, tiêu chuẩn quốc tế và phù hợp cho từng vị trí lắp đặt, trong điều kiện vận hành bình thường cũng như các trường hợp bất lợi nhất đã được dự tính và phải đạt được tuổi thọ thiết kế.

Thiết kế phải đảm bảo cho việc lắp đặt, thay thế và bảo dưỡng sửa chữa thuận tiện, giảm thiểu các rủi ro gây cháy nổ và gây hại cho môi trường.

#### **Điều 22. Vỏ máy biến áp**

Vỏ máy biến áp phải được thiết kế đảm bảo có thể nâng hạ, vận chuyển mà không bị biến dạng hư hỏng hay rò dầu.

Vỏ máy được làm kín hoàn toàn bằng liên kết bu lông, có van lấy mẫu dầu, bộ chỉ thị mức dầu và không có bình dầu phụ (đối với máy biến áp kiểu kín) hoặc có trang bị bình dầu phụ (đối với máy biến áp kiểu hở).

Đáy vỏ máy hình chữ nhật hoặc oval. Vỏ máy phải có móc cầu để vận chuyển và móc để tháo dỡ nắp máy khi cần kiểm tra.

Vật liệu làm vỏ máy là thép chịu lực, có bề dày đảm bảo chịu được áp lực bên trong máy (tối thiểu 49 kPa trong 8 giờ) ở các chế độ vận hành bình thường cũng như khi xảy ra sự

cổ và được bảo vệ phòng nổ bằng van áp lực (với MBA < 1.600 kVA) hoặc role áp lực (với MBA ≥ 1.600 kVA có máy cắt phía sơ cấp).

Bộ phận giải toả áp lực (van phòng nổ) được thiết kế đáp ứng tiêu chuẩn IEC 60076-22-1, đảm bảo yêu cầu phòng chống cháy nổ khi có hiện tượng bất thường hoặc sự cố nội bộ máy. Áp lực làm việc của van phải phù hợp với thiết kế vỏ máy biến áp.

Bình dầu phụ (đối với máy biến áp kiểu hở) hoặc cơ cấu chứa dầu giãn nở (đối với máy biến áp kiểu kín) được nối thông với thùng máy biến áp.

Đối với máy biến áp kiểu hở: Trong dải nhiệt độ dầu trong máy biến áp từ 5°C đến 105°C, dung tích thùng dầu phụ phải đảm bảo sao cho dầu trong thùng dầu phụ không được tràn ra ngoài và không thấp hơn đáy bình dầu phụ.

Đáy bình dầu phụ có độ cao tương đương đầu sứ xuyên trung áp. Bình dầu phụ phải có cơ cấu thờ chống nhiễm ẩm (bình si phong) lắp rời bên ngoài.

Đối với máy biến áp kiểu kín, vỏ máy phải có cơ cấu chứa dầu giãn nở để trong dải nhiệt độ làm việc (5°C đến 105°C) hoặc khi bị tác động bởi các thao tác bình thường (bốc dỡ, vận chuyển v.v.) hoặc khi thử nghiệm, mức dầu trong máy (được kiểm tra qua ống kiểm tra mức dầu) phải nằm trong giới hạn cho phép.

Đối với các máy biến áp kiểu hở có công suất lớn có thể yêu cầu chế tạo cánh tản nhiệt rời, bắt với thân máy biến áp bằng mặt bích và có thể tháo rời khi vận chuyển.

Tiếp địa cho máy được thực hiện cho mạch từ và vỏ máy, đảm bảo tiếp xúc điện chắc chắn. Cực nối đất vỏ máy được bố trí tại phần dưới thùng về phía sứ xuyên hạ áp và có ký hiệu nối đất. Tiếp địa phải được bắt bằng bulông có ren không nhỏ hơn M12.

Xử lý bề mặt: Thùng chứa máy biến áp và các phụ tùng phải được sơn bằng công nghệ sơn tĩnh điện với độ dày lớp sơn phủ đảm bảo khả năng bảo vệ chống gỉ, chống ăn mòn vỏ máy đồng thời phải phù hợp với đặc tính giãn nở của vỏ máy (đối với MBA kiểu kín).

Màu của sơn bên ngoài của thùng máy phải đảm bảo khả năng tản nhiệt của máy biến áp cũng như tránh hấp thụ nhiệt năng từ ánh nắng mặt trời (màu xám nhạt, mã màu tham khảo RAL 7046).

Đối với máy biến áp vỏ mạ kẽm được lắp đặt ở khu vực nhiễm mặn cao như các khu vực bờ biển, hải đảo v.v vỏ máy biến áp phải được xử lý chống gỉ bằng phương pháp mạ kẽm nhúng nóng, độ dày lớp mạ phù hợp theo TCVN 5408: 2007. Khi vỏ máy biến áp đã được mạ kẽm nhúng nóng thì không áp dụng sơn tĩnh điện như yêu cầu tại khoản 11 Điều này.

Gioăng làm kín MBA phải làm bằng vật liệu chịu được dầu cách điện, chịu được các tác nhân về dao động cơ học, nhiệt và ẩm, phù hợp với điều kiện môi trường làm việc ngoài trời. Tiêu chuẩn kỹ thuật của gioăng như sau:

Độ trương nở trong dầu biến áp của gioăng sau 96 giờ ở 80°C: không quá 02% (thử nghiệm theo TCVN 2752:2008).

Độ giãn dài khi kéo đứt ≥ 350% (thử nghiệm theo TCVN 4509:2013).

Hệ số lão hóa trong dầu biến áp và trong không khí sau 96 giờ ở 80°C phải tương ứng ≥ 85% và 90% (thử nghiệm theo TCVN 2229:2007).

Các đầu cực, kẹp cực đầu nối cho dây dẫn phía sơ cấp, thứ cấp và dây tiếp địa làm bằng đồng hoặc đồng thau mạ thiếc hoặc mạ bạc. Phần đầu cực phía thứ cấp là loại đầu cosse bản 2 lỗ hoặc 4 lỗ dùng đầu nối bằng cosse ép.

Các chi tiết mang điện như: ty sứ, đai ốc, vòng đệm làm bằng đồng hoặc đồng thau.

Các chi tiết không mang điện như: bu lông, đai ốc, vòng đệm v.v làm bằng thép không gỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng.

### Điều 23. Lõi từ và cuộn dây

Lõi từ được chế tạo từ vật liệu lá thép kỹ thuật điện (thép silic cán nguội đẳng hướng). Các lá thép được phủ cách điện 2 mặt, không có ba-via.

Cuộn dây máy biến áp phải được chế tạo bằng sợi dây đồng kỹ thuật điện có đặc tính cơ lý theo TCVN 7675-1:2007, TCVN 7675-12:2007 hoặc tương đương.

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

### Điều 24. Dầu máy biến áp:

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

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

| TT | Hạng mục   | Đơn vị             | Yêu cầu  |
|----|--|--------------------|--|
| 1  | Nhà sản xuất   |                    | Nêu cụ thể   |
| 2  | Nước sản xuất  |                    | Nêu cụ thể   |
| 3  | Mã hiệu dầu  |                    | Nêu cụ thể   |
| 4  | Tiêu chuẩn áp dụng   |                    | IEC 60296: 2020, ASTM D3487: 2016 hoặc tương đương |
| 5  | Độ nhớt, ở 40°C  | mm <sup>2</sup> /s | ≤ 10   |
| 6  | Quan sát bên ngoài   |                    | Trong, sáng, không có nước và tạp chất             |
| 7  | Chỉ số màu   |                    | < 0,5  |
| 8  | Loại dầu   |                    | Loại A (mã “I”) theo IEC 60296: 2020               |
| 9  | Điểm chớp cháy nhỏ nhất (cốc kín)                                | °C                 | 135  |
| 10 | Hàm lượng nước   | ppm                | ≤ 30   |
| 11 | Điện áp đánh thủng<br>+ Trước khi lọc sấy:<br>+ Sau khi lọc sấy: | kV<br>kV           | ≥ 30<br>≥ 70                                       |
| 12 | Trị số trung hòa (độ acid)                                       | mgKOH/g            | ≤ 0,01   |
| 13 | Sức căng bề mặt ở 25°C   | nN/m               | ≥ 43   |

| TT   | Hạng mục  | Đơn vị       | Yêu cầu                                 |
|------|---|--------------|---|
| 13   | Tỷ trọng (ở 20°C)   | g/ml         | ≤ 0,895                                 |
| 14   | Hàm lượng phụ gia chống oxy hóa   | % W          | [0,08 ÷ 0,4]                            |
| 15   | Ăn mòn Sulphur  |              | Không                                   |
| 16   | Hợp chất Furfural   |              | Không phát hiện (cho phép < 0,05 mg/kg) |
| 17   | Hệ số suy giảm điện môi (DDF) ở 90°C  | %            | ≤ 0,5                                   |
| 18   | Độ ổn định kháng oxy hóa: Được thử nghiệm bằng một trong các phương pháp sau: |              |   |
| 18.1 | - Phương pháp thử cặn – axit theo tiêu chuẩn IEC 61125 (loại “I” – 500 giờ):  |              |   |
|      | + Khối lượng cặn:   | %            | ≤ 0,05                                  |
|      | + Trị số axit sau oxy hóa   | mgKOH/1g dầu | ≤ 0,3                                   |
| 18.2 | - Phương pháp thử theo thời gian theo tiêu chuẩn ASTM D2112                   | phút         | ≥ 195                                   |
| 18.3 | - Phương pháp ASTM D2440 – 72 giờ:  |              |   |
|      | + Khối lượng cặn:   | %            | ≤ 0,1                                   |
|      | + Trị số axit sau oxy hóa   | mgKOH/1g dầu | ≤ 0,3                                   |
| 18.4 | - Phương pháp GOST 981-75: 14 giờ   |              |   |
|      | + Khối lượng cặn (%).   |              | ≤ 0,01                                  |
|      | + Trị số axit sau oxy hóa (mgKOH/1g dầu)                                      |              | ≤ 0,1                                   |
| 19   | PCBs  |              | Không phát hiện (cho phép < 2 mg/kg)    |

#### Điều 25. Sứ xuyên

1. Sứ xuyên phải chịu được dòng định mức và dòng quá tải cho phép của MBA. Các sứ xuyên phải là loại ngoài trời và ở mỗi cấp điện áp phải là cùng loại với nhau. Sứ xuyên phải được thử nghiệm điện áp tăng cao tần số công nghiệp và thử xung sét theo mức cách điện được nêu tại Điều 17 Tiêu chuẩn này.

2. Toàn bộ các sứ xuyên phải bố trí hợp lý bên ngoài vỏ MBA, cùng cấp điện áp phải cùng phía với nhau.

3. Chiều dài đường rò  $\geq 25$  mm/kV (đối với khu vực môi trường ô nhiễm nặng, yêu cầu  $\geq 31$ mm/kV).

4. Đối với các trường hợp MBA lắp đặt trong nhà (trạm kín, trạm phân phối hợp bộ) mà phía cao áp sử dụng cách điện kiểu kín thì thiết kế MBA phải đảm bảo phù hợp với việc đấu nối bằng đầu Elbows, T-Plug

**Điều 26. Bộ điều chỉnh điện áp:**

1. Phía sơ cấp MBA phải có bộ điều chỉnh điện áp không điện, với 05 nấc điều chỉnh:  $\pm 2 \times 2,5\%$ . Trường hợp đường dây dài, điện áp không đảm bảo có thể xem xét sử dụng MBA có nấc điều chỉnh  $\pm 2 \times 5\%$ .

2. Bộ điều chỉnh điện áp được bố trí tay thao tác trên mặt máy, có thể dễ dàng điều chỉnh từ bên ngoài mà không ảnh hưởng đến kết cấu máy, có chỉ thị và hướng dẫn rõ ràng tại chỗ và trong tài liệu hướng dẫn kèm theo. Tay thao tác (núm xoay điều chỉnh nấc) phải được chế tạo bằng vật liệu hợp kim không gỉ.

3. Bộ điều chỉnh điện áp phải có thông số dòng định mức  $\geq 1,3$  lần và phải chịu được thử nghiệm ngắn hạn  $\geq 2,5$  lần dòng định mức sơ cấp MBA.

**Điều 27. Bộ chỉ thị mức dầu, đồng hồ đo nhiệt độ dầu MBA**

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

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

**Điều 28. Nhãn mác**

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

Thông tin tối thiểu phải có trên nhãn máy:

Loại MBA.

Số hiệu tiêu chuẩn.

Tên nhà chế tạo, quốc gia và thành phố mà MBA được lắp ráp.

Số sêri của nhà chế tạo (Serial number).

Năm sản xuất.

Công suất định mức (kVA hoặc MVA).

Tần số định mức (Hz).

Điện áp định mức (V hoặc kV) phía sơ cấp/thứ cấp và điện áp ứng với các nấc điều chỉnh.

Dòng điện định mức (A hoặc kA) phía sơ cấp/ thứ cấp.

Sơ đồ đấu dây/Tổ đấu dây.

Điện áp ngắn mạch (Uk%).

Tổn hao không tải (Po); Tổn hao có tải (Pk) ở nhiệt độ cuộn dây 75°C).

Kiểu làm mát.

Khối lượng tổng.

Thể tích dầu.

Hàm lượng PCBs trong dầu cách điện.

**Điều 29. Quy định về niêm phong:**

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

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

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

**Điều 30. Ký hiệu và đánh dấu:**

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

**Điều 31. Thử nghiệm**

Các thử nghiệm được thực hiện phù hợp với tiêu chuẩn Việt Nam, IEC và các tiêu chuẩn tương đương, phù hợp với các thông số được mô tả trong các thông số kỹ thuật chi tiết. Các thử nghiệm được chia thành các loại sau:

Thử nghiệm thường xuyên (Routine test)

Theo quy định tại khoản 1 Điều 13 của Tiêu chuẩn này.

Thử nghiệm điển hình (Type test)

Thử nghiệm điển hình phải được thực hiện và chứng nhận bởi phòng thử nghiệm độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) trên mẫu máy biến áp 3 pha có cấp điện áp 22/0,4 (kV). Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60076-1, TCVN 6306 hoặc các tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

Thử nghiệm độ tăng nhiệt.

Thử nghiệm điện môi.

Xác định độ ồn.

Đo tổn hao không tải và dòng điện không tải ở 90% và 110% điện áp định mức.

Thử nghiệm đặc biệt (Special test)

Thử nghiệm khả năng chịu đựng dòng ngắn mạch theo tiêu chuẩn TCVN 6306-5 (IEC 60076-5): Nhà sản xuất phải cung cấp biên bản thử nghiệm ngắn mạch thực hiện

trên mẫu MBA 3 pha có cấp điện áp 22/0,4 (kV) do phòng thử nghiệm thuộc Hiệp hội liên kết thử nghiệm ngắn mạch (STL: Short circuit Testing Liasion) cấp.

**Điều 32. Dây công suất định mức**

Dây công suất định mức theo IEC 60076. Tuy nhiên, để đảm bảo hiệu quả cho công tác dự phòng và quản lý vận hành, lựa chọn thiết bị đóng cắt, MBA phân phối 3 pha 22/0,4 (kV) nên chọn công suất theo dãy sau: 100, 160, 180, 250, 320, 400, 560, 630, 750, 800, 1.000, 1.250, 1.500, 1.600, 2.000, 2.500, 3.200 (kVA).

**Điều 33. Khả năng chịu quá tải:**

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

| Bội số quá tải theo định mức | Thời gian quá tải (giờ-phút) với mức tăng nhiệt độ của lớp dầu trên cùng so với nhiệt độ không khí trước khi quá tải, °C |      |      |      |      |      |
|------------------------------|--|------|------|------|------|------|
|                              | 13,5   | 18   | 22,5 | 27   | 31,5 | 36   |
| 1,05                         | Lâu dài  |      |      |      |      |      |
| 1,10                         | 3-50   | 3-25 | 2-50 | 2-10 | 1-25 | 1-10 |
| 1,15                         | 2-50   | 2-25 | 1-50 | 1-20 | 0-35 | -    |
| 1,20                         | 2-05   | 1-40 | 1-15 | 0-45 | -    | -    |
| 1,25                         | 1-35   | 1-15 | 0-50 | 0-25 | -    | -    |
| 1,30                         | 1-10   | 0-50 | 0-30 | -    | -    | -    |
| 1,35                         | 0-55   | 0-35 | 0-15 | -    | -    | -    |
| 1,40                         | 0-40   | 0-25 | -    | -    | -    | -    |
| 1,45                         | 0-25   | 0-10 | -    | -    | -    | -    |
| 1,50                         | 0-15   | -    | -    | -    | -    | -    |

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

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

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

**Điều 34. Tổ đấu dây**

Nếu không có yêu cầu đặc biệt khác, các MBA phân phối 3 pha, 22/0,4 (kV) có tổ đấu dây là Dyn-11.

**Điều 35. Mức cách điện**

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

| <b>Điện áp danh định của hệ thống (kV)</b> | <b>Điện áp cao nhất của thiết bị (kV)</b> | <b>Điện áp chịu tần số công nghiệp ngắn hạn (giá trị hiệu dụng) (kV)</b> | <b>Điện áp chịu xung sét cơ bản của cách điện 1,2/50 <math>\mu</math>s (trị số đỉnh) (BIL) (kV)</b> |
|--|---|--|---|
| 22   | 24  | 50   | 125   |
| 0,4  | -   | 3  | -   |

**Điều 36. Độ ồn**

Đối với MBA 3 pha 2 cuộn dây (cuộn sơ cấp cao áp > 1,2 kV): Độ ồn cho phép của MBA không được vượt quá trị số trong các bảng dưới đây:

| <b>Công suất (kVA)</b> | <b>Tự làm mát (Self-cooled)</b> |                              |
|------------------------|---------------------------------|------------------------------|
|                        | <b>Loại hở (Ventilated), dB</b> | <b>Loại kín (Sealed), dB</b> |
| 250                    | 55                              | 57                           |
| 320                    | 60                              | 59                           |
| 400                    | 60                              | 59                           |
| 560                    | 62                              | 61                           |
| 630                    | 62                              | 61                           |
| 1000                   | 64                              | 63                           |

Cách xác định độ ồn theo tiêu chuẩn IEC 60076-10.

Các MBA công suất khác áp dụng phương pháp nội suy tuyến tính.

**Điều 37. Độ tăng nhiệt**

Độ tăng nhiệt độ của dầu/cuộn dây tương ứng không quá 60°C/65°C.

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

**Điều 38: Tiêu chuẩn về tổn hao không tải, tổn hao có tải và điện áp ngắn mạch**

| <b>Công suất định mức (kVA)</b> | <b>Tổn hao không tải (Po) cực đại (W)</b> | <b>Tổn hao có tải (Pk) cực đại ở nhiệt độ cuộn dây 75°C (W)</b> | <b>Điện áp ngắn mạch nhỏ nhất (Uk) (%)</b> |
|---------------------------------|---|---|--|
| 250                             | 340                                       | 2.600   | 4,0  |
| 320                             | 385                                       | 3.170   | 4,0  |
| 400                             | 433                                       | 3.820   | 4,0  |
| 560                             | 580                                       | 4.810   | 4,0  |
| 630                             | 780                                       | 5.570   | 4,0  |
| 1000                            | 980                                       | 8.550   | 5,0  |

### **6.3.3. Đặc tính kỹ thuật cột bê tông ly tâm**

#### **1. Tiêu chuẩn áp dụng.**

- TCVN-5847-2016: Tiêu chuẩn Việt Nam đối với cột điện bê tông cốt thép ly tâm nhóm I cốt thép ứng lực.

Các tài liệu viện dẫn sau là cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm các bản sửa đổi, bổ sung (nếu có).

TCVN 1651-1:2008, Thép cốt bê tông - Thép thanh tròn trơn.

TCVN 1651-2:2008, Thép cốt bê tông - Thép thanh vằn.

TCVN 2682:2009, Xi măng poóc lăng - Yêu cầu kỹ thuật.

TCVN 3105:1993, Hỗn hợp bê tông nặng và bê tông nặng - Lấy mẫu, chế tạo và bảo dưỡng mẫu thử.

TCVN 3118:1993, Bê tông nặng - Phương pháp xác định cường độ nén.

TCVN 4506:2012, Nước cho bê tông và vữa - Yêu cầu kỹ thuật.

TCVN 5709:2009, Thép các bon cán nóng dùng làm kết cấu trong xây dựng - Yêu cầu kỹ thuật.

TCVN 6067:2004, Xi măng poóc lăng bền sun phat - Yêu cầu kỹ thuật.

TCVN 6260:2009, Xi măng poóc lăng hỗn hợp - Yêu cầu kỹ thuật.

TCVN 6284-1:1997, Thép cốt bê tông dự ứng lực - Yêu cầu chung.

TCVN 6284-2:1997, Thép cốt bê tông dự ứng lực - Dây kéo nguội.

TCVN 6284-3:1997, Thép cốt bê tông dự ứng lực - Dây tôi và ram.

TCVN 7570:2006, Cột liệu cho bê tông và vữa - Yêu cầu kỹ thuật.

TCVN 7711:2013, Xi măng poóc lăng hỗn hợp bèn sun phát - Yêu cầu kỹ thuật.

TCVN 8826:2011, Phụ gia khoáng hoạt tính cao dùng cho bê tông và vữa - Silica fume và tro trấu nghiền mịn.

TCVN 8827:2011, Phụ gia hóa học cho bê tông.

TCVN 9356:2012, Kết cấu bê tông cốt thép - Phương pháp điện từ xác định chiều dày lớp bê tông bảo vệ, vị trí và đường kính cốt thép trong bê tông.

TCVN 9490:2012 (ASTM C900-06), Bê tông - Phương pháp xác định cường độ kéo nhỏ.

TCVN 10302:2014, Phụ gia hoạt tính tro bay dùng cho bê tông, vữa xây và xi măng.

## **2. Thuật ngữ và định nghĩa**

Trong tiêu chuẩn này sử dụng các thuật ngữ và định nghĩa sau:

2.1. Cột điện bê tông cốt thép ly tâm không ứng lực trước (Spun precast nonprestressed concrete poles)

Sản phẩm cột bê tông sản xuất theo phương pháp ly tâm có cốt thép không ứng lực trước.

2.2. Cột điện bê tông cốt thép ly tâm ứng lực trước (Spun precast prestressed concrete poles)

Sản phẩm cột bê tông sản xuất theo phương pháp ly tâm có cốt thép ứng lực trước.

2.3. Tải trọng thiết kế (Design load)

Tải trọng theo phương ngang được tính toán, đảm bảo cột có thể chịu được tải trọng làm việc, được xác định bằng lực kéo ngang lên đầu cột theo sơ đồ thử tải qui định khi vết nứt xuất hiện có chiều rộng nằm trong phạm vi cho phép.

2.4. Mô men uốn thiết kế (Design bending moment)

Mô men uốn sinh ra do tác động của tải trọng uốn gây ra biến dạng và nứt của cột có giá trị trong phạm vi cho phép.

2.5. Tải trọng gãy tới hạn (Ultimate breaking load)

Tải trọng tối đa được tính toán tại điểm đặt tải theo sơ đồ thử tải qui định khi cột bị gãy.

2.6. Mô men uốn gãy tới hạn (Ultimate breaking bending moment)

Mô men uốn tối đa được tính toán tại điểm đỡ uốn khi cột bị gãy.

2.7. Hệ số tải trọng k (Load factor)

Tỉ số giữa tải trọng gãy tới hạn hoặc mô men uốn gãy tới hạn và tải trọng hoặc mô men uốn thiết kế.

2.8. Điểm đỡ uốn (Supporting point)

Điểm cao nhất của phần chiều dài đáy cột chôn xuống đất theo thiết kế.

2.9. Điểm chắt tải (Loading point)

Điểm đặt tải trọng kéo ngang cách đầu cột một khoảng qui định.

### 2.10. Chiều sâu chôn đất (Embedment depth)

Chiều dài phần đáy cột chôn xuống đất.

### 2.11. Chiều cao điểm chất tải (Height of loading point)

Chiều cao thân cột tính từ điểm đỡ uốn đến điểm chất tải.

### 2.12. Lô sản phẩm (Product lot)

Số lượng cột điện bê tông được sản xuất liên tục theo cùng một thiết kế, vật liệu và quy trình công nghệ được qui định khi lấy mẫu thử đối với các chỉ tiêu kỹ thuật khác nhau.

## 3. Phân loại, hình dạng và ký hiệu

### 3.1. Phân loại

Theo mục đích sử dụng, trạng thái ứng suất, kích thước, tải trọng và mô men uốn thiết kế, cột điện bê tông được phân thành hai nhóm I và II có các đặc tính như trong Bảng 1.

Bảng 1 - Phân loại cột điện bê tông cốt thép ly tâm

| Đặc tính   |                          | Cột nhóm I   |
|--|--------------------------|--|
| Mục đích sử dụng   |                          | Truyền dẫn, phân phối điện   |
| Trạng thái ứng suất  |                          | - Cốt thép không ứng lực trước<br>- Cốt thép ứng lực trước             |
| Kích thước cơ bản  | Chiều dài                | 7,5 m ÷ 24 m, có thể được đúc liền hoặc nối từ hai hoặc ba đoạn cột(1) |
|  | Đường kính ngoài đầu cột | 190 mm, 230mm, 323mm   |
| Tải trọng thiết kế   |                          | 1 kN.m ÷ 18 kN.m, 24 ÷ 35kN.m  |
| Mô men uốn thiết kế  |                          | -  |
| <p><b>CHÚ THÍCH:</b></p> <p>(1) Các đoạn cột nối cũng coi như một cột và phải tuân theo các qui định của tiêu chuẩn, các bích nối phải đảm bảo có độ chịu tải trọng uốn lớn hơn hoặc bằng các đoạn cột.</p> <p>(2) Các dạng phân bố mô men uốn N và T được mô tả trong Hình 2.</p> |                          |  |

### 3.2. Hình dạng

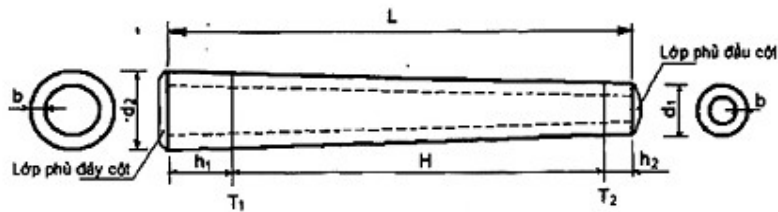
- Cột điện bê tông ly tâm thuộc nhóm I có dạng côn cụt rỗng chiều dài từ 6 m đến 22 m, mặt cắt tròn độ côn bằng 1,11 % và 1,33 % theo chiều dài cột.

### 3.3. Ký hiệu

#### 3.3.1. Ký hiệu các kích thước cơ bản

Ký hiệu kích thước cơ bản của cột điện bê tông ly tâm được thể hiện ở Hình 1.

CHÚ THÍCH: Kích thước của lớp phủ đầu cột và lớp phủ đáy không tính vào chiều dài cột bê tông.



Cột hình côn cụt rỗng

|      |  |                                |
|------|--|--------------------------------|
| CHÚ  | L- Chiều dài;                                  | d1 - đường kính ngoài đầu cột; |
| DẪN: | T1 - điểm đỡ uốn;                              | d2 - đường kính ngoài đáy cột  |
|      | T2 - điểm chất tải;                            | d - đường kính ngoài cột trụ;  |
|      | h1 - chiều sâu chôn đất;                       | b- chiều dày cột;              |
|      | h2 - khoảng cách từ đầu cột đến điểm chất tải; | H - chiều cao điểm chất tải.   |

Hình 1 - Hình dạng và ký hiệu kích thước của cột điện bê tông cốt thép ly tâm

### 3.3.2. Ký hiệu sản phẩm

Các sản phẩm cột điện bê tông được ký hiệu bằng các chữ cái và số theo trình tự qui ước như sau:

- Trạng thái ứng suất của kết cấu cột:
  - + Cột điện bê tông cốt thép ly tâm không ứng lực trước: NPC;
  - + Cột điện bê tông cốt thép ly tâm ứng lực trước: PC.
- Nhóm theo mục đích sử dụng:
  - + Cột điện bê tông nhóm I: I;
- Kích thước cơ bản:
  - + Chiều dài cột, m: 7,5 ... 24;
  - + Đường kính ngoài đầu cột điện nhóm I, mm: 190; 230, 323;
- Tải trọng và mô men uốn thiết kế:
  - + Tải trọng thiết kế của cột điện nhóm I, kN: 1, 1,5, ...18; 24, 35.
- Số hiệu tiêu chuẩn áp dụng: TCVN 5847:2016.

VÍ DỤ 1: "PC.I-12-190-3,5.TCVN 5847:2016" được hiểu là loại cột điện bê tông cốt thép ly tâm ứng lực trước, nhóm I, dài 12 m, đường kính ngoài đầu cột 190 mm, tải trọng thiết kế 3,5 kN, sản xuất theo TCVN 5847:2016.

VÍ DỤ 2: "NPC.I-12-190-3,5.TCVN 5847:2016" được hiểu là loại cột điện bê tông cốt thép ly tâm không ứng lực trước, nhóm I, dài 12 m, đường kính ngoài đầu cột 190 mm, tải trọng thiết kế 3,5 kN, sản xuất theo TCVN 5847:2016.

VÍ DỤ 3: "PC.IIN-10-300-65.TCVN 5847:2016" được hiểu là loại cột điện bê tông cốt thép ly tâm ứng lực trước, nhóm IIN, dài 10 m, đường kính ngoài 300 mm, mô men uốn thiết kế 65 kN.m, sản xuất theo TCVN 5847:2016.

## 1. Yêu cầu về kỹ thuật

### 4.4.1 Yêu cầu về vật liệu

#### a. Xi măng

Xi măng dùng để sản xuất cột điện bê tông cốt thép ly tâm có thể sử dụng xi măng poóc lăng phù hợp với TCVN 2682:2009 hoặc xi măng poóc lăng hỗn hợp phù hợp với TCVN 6260:2009. Đối với vùng có môi trường xâm thực có thể dùng xi măng poóc lăng bền sun phat (PCSR) phù hợp với TCVN 6067:2004 hoặc xi măng poóc lăng hỗn hợp bền sun phat (PCBMSR, PCBHSR) phù hợp với TCVN 7711:2013. Cũng có thể sử dụng các loại xi măng poóc lăng khác kết hợp với phụ gia hoạt tính đáp ứng yêu cầu về khả năng chống xâm thực.

#### b. Cốt liệu

Các loại cốt liệu dùng để sản xuất cột điện bê tông cốt thép ly tâm có kích thước hạt cốt liệu lớn nhất không quá 25 mm và không lớn hơn 4/5 khoảng cách nhỏ nhất của cốt thép ứng lực trước (PC) và cốt thép dọc; các chỉ tiêu khác phải phù hợp với TCVN 7570:2006. Ngoài ra còn phải thỏa mãn các quy định của thiết kế.

#### c. Nước

Nước trộn bê tông phù hợp với TCVN 4506:2012.

#### d. Phụ gia

Phụ gia bê tông dùng để sản xuất cột điện bê tông cốt thép ly tâm phù hợp với TCVN 8826:2011, TCVN 8827:2011 và TCVN 10302:2014.

#### e. Cốt thép

- Cốt thép thường phù hợp với TCVN 1651-1:2008; TCVN 1651-2:2008 hoặc theo tiêu chuẩn tương đương.

- Thép kết cấu phù hợp TCVN 5709:2009 hoặc theo tiêu chuẩn tương đương.

#### f. Bê tông

Cường độ chịu nén ở tuổi 28 ngày của bê tông chế tạo cột điện bê tông cốt thép ly tâm không nhỏ hơn 30MPa đối với cột điện bê tông cốt thép ly tâm không ứng lực trước và không nhỏ hơn 40MPa đối với cột điện bê tông cốt thép ly tâm ứng lực trước với mẫu thử hình trụ (150 x 300) mm. Cũng có thể sử dụng mẫu lập phương (150 x 150 x 150) mm nhưng phải nhân hệ số chuyển đổi theo TCVN 3118:1993.

### 4.4.2 Yêu cầu về kích thước, tải trọng và mô men uốn thiết kế

#### 4.4.2.1. Đối với cột nhóm I

Kích thước cơ bản và tải trọng thiết kế của các loại cột điện bê tông cốt thép ly tâm nhóm I được quy định tại Bảng 2.

Bảng 2 - Kích thước cơ bản và tải trọng thiết kế của các cột nhóm I

| Kích thước |           |           | Tải trọng thiết kế, kN, không nhỏ hơn |
|------------|-----------|-----------|---------------------------------------|
| Chiều dài  | Chiều cao | Chiều sâu | Đường kính ngoài đầu cột, mm          |

|  |                     |                 |      |     |     |
|--|---------------------|-----------------|------|-----|-----|
| cột, L, m  | điểm chất tải, H, m | chôn đất, h1, m | 190  | 230 | 323 |
| 18   | 15,5                | 2,5             | 13,0 |     |     |
| CHÚ THÍCH: Các kích thước và tải trọng thiết kế khác sẽ theo yêu cầu của khách hàng. |                     |                 |      |     |     |

#### 4.4.2.1. Sai lệch về kích thước

Mức sai lệch kích thước cho phép của cột điện bê tông được quy định trong Bảng 3.

**Bảng 3 – Mức sai lệch kích thước cho phép của cột điện bê tông cốt thép ly tâm**

| Sai lệch kích thước              |                              | Mức cho phép |
|----------------------------------|------------------------------|--------------|
| 1. Sai lệch chiều dài cột, mm    | Đối với cột có $L \leq 14$ m | + 25<br>-10  |
|                                  | Đối với cột có $L > 14$ m    | + 50<br>-10  |
| 2. Sai lệch đường kính ngoài, mm |                              | + 4<br>-2    |
| 3. Sai lệch chiều dày dốt, mm    |                              | + 7<br>-5    |

#### 4.4.2.2. Chiều dày lớp bê tông bảo vệ cốt thép

Chiều dày lớp bê tông bảo vệ cốt thép tại:

+ Bề mặt thân cột: không nhỏ hơn 15 mm và không nhỏ hơn đường kính cốt thép dự ứng lực và cốt thép thường;

+ Bề mặt đỉnh cột: trát vữa xi măng, chiều dày không nhỏ hơn 25 mm;

+ Bề mặt đáy cột: trát vữa xi măng, chiều dày không nhỏ hơn 35 mm.

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

#### 4.3.1. Độ nhẵn bề mặt

Bề mặt ngoài cột điện bê tông phải nhẵn đều. Cho phép có lỗ rỗ ở vị trí mép khuôn với chiều sâu không lớn hơn 2 mm, dài không quá 15 mm.

Kích thước cho phép của lỗ rỗ, vết lồi, lõm trên bề mặt ngoài của cột và mặt mút được qui định tại Bảng 4.

**Bảng 4 – Kích thước cho phép của các khuyết tật trên bề mặt cột điện bê tông cốt thép ly tâm**

Đơn vị tính bằng milimet

| Bề mặt        | Kích thước, không lớn hơn |           |              |
|---------------|---------------------------|-----------|--------------|
|               | Lỗ rỗ                     |           | Vết lõm, lõm |
|               | Đường kính                | Chiều sâu |              |
| Mặt ngoài cột | 10                        | 5         | 2            |
| Mặt mút cột   | 8                         | 3         | 2            |

#### 4.3.2. Nứt bề mặt

Cho phép có các vết nứt bề mặt bê tông do biến dạng mềm nhưng chiều rộng của các vết nứt không được quá 0,05 mm. Các vết nứt không được nối tiếp nhau vòng quanh thân cột.

#### 4.3.3. Lớp phủ bảo vệ cột

Trên bề mặt cột điện sử dụng trong môi trường xâm thực cần có thêm lớp phủ chống thấm có độ cao tính từ đáy cột lớn hơn 0,5 m so với chiều sâu chôn đất (h1).

### 4.4. Yêu cầu về khả năng chịu tải

#### 4.4.1. Độ bền uốn nứt

Khi thử uốn nứt theo Điều 6.5.3.1, các cột điện không được xuất hiện vết nứt có chiều rộng lớn hơn 0,25 mm khi thử ở mức tải trọng thiết kế trong Bảng 2 đối với cột điện nhóm I, và vết nứt không được phát triển nối nhau vòng quanh thân cột.

Đối với các cột điện bê tông ứng lực trước của nhóm I, sau khi xả tải, chiều rộng vết nứt xuất hiện không được lớn hơn 0,05 mm.

Độ biến dạng trong quá trình thử uốn nứt đối với cột điện nhóm II được quy định như sau: khi mô men uốn tại điểm đỡ uốn đạt 2/3 giá trị mô men uốn thiết kế cho trong Bảng 3, độ cong của cột tại vị trí cách điểm đỡ uốn 6 m đối với cột dài 8 m và cách điểm đỡ uốn 7 m đối với cột dài lớn hơn hoặc bằng 9 m không được vượt quá 75 mm.

#### 4.4.2. Độ bền uốn gãy

Khi thử uốn gãy theo Điều 6.5.3.2, tải trọng gãy tới hạn của cột điện nhóm I không nhỏ hơn 2 lần tải trọng thiết kế quy định tại Bảng 2.

CHÚ THÍCH: Hệ số tải trọng k lớn hơn hoặc bằng 2. Trong các trường hợp thiết kế chỉ định hoặc có thỏa thuận riêng, hệ số k có thể nhỏ hơn 2.

### 5. Phương pháp thử

#### 5.1. Lấy mẫu

Mẫu thử được lấy theo lô, cỡ lô kiểm tra là 100 sản phẩm. Nếu số lượng của lô sản xuất lớn hơn 100 sản phẩm thì sẽ chia thành các lô nhỏ không quá 100 sản phẩm. Nếu số lượng không đủ 100 sản phẩm cũng được tính là một lô.

Kiểm tra các chỉ tiêu về ngoại quan, hình dạng và kích thước được thực hiện cho từng lô. Từ lô kiểm tra lấy ngẫu nhiên không ít hơn 5 % sản phẩm đại diện cho lô để thử. Với lô nhỏ dưới 100 sản phẩm, lấy ngẫu nhiên không ít hơn 5 % sản phẩm nhưng không ít hơn 3 sản phẩm để thử.

Xác định khả năng chịu tải được thực hiện cho từng lô. Từ mỗi lô kiểm tra lấy ngẫu nhiên không ít hơn 2 sản phẩm đã đạt yêu cầu về ngoại quan, hình dạng kích thước và cường độ bê tông để thử. Trường hợp lô nhỏ hơn 50 sản phẩm, lấy ngẫu nhiên không ít hơn 1 sản phẩm để thử. Các sản phẩm sau khi thử uốn nứt tại tải trọng thiết kế hoặc mô men uốn thiết kế, sẽ thử tiếp uốn gãy tới tải trọng gãy tới hạn hoặc mô men uốn gãy tới hạn nếu có yêu cầu.

## 5.2. Xác định kích thước và mức sai lệch kích thước

### 5.2.1. Thiết bị, dụng cụ

5.2.1.1. Thước thép cuộn có khả năng đo độ dài 25 m, vạch chia đến 1 mm;

5.2.1.2. Thước kẹp có vạch chia đến 0,05 mm;

5.2.1.3. Thước lá thép có vạch chia đến 1 mm.

### 5.2.2. Cách tiến hành

- Lấy mẫu theo 5.1.

- Đo các kích thước cơ bản của cột bằng thước lá thép hoặc thước thép cuộn.

- Đo chiều dày của lớp bê tông bảo vệ cốt thép theo TCVN 9356:2012.

### 5.2.3. Đánh giá kết quả

Đối chiếu các kết quả đo trung bình với các kích thước cơ bản của cột điện để xác định mức sai lệch cho phép như đã được quy định trong 5.2.2. Nếu trong số sản phẩm lấy ra kiểm tra có một sản phẩm trở lên không đạt yêu cầu thì lấy tiếp 5 % sản phẩm khác trong cùng lô để kiểm tra lần hai. Nếu toàn bộ số sản phẩm thử lại đều đạt thì lô đó đạt yêu cầu, trừ các sản phẩm không đạt trong lần 1. Nếu lại có một sản phẩm trở lên không đạt yêu cầu chất lượng thì lô sản phẩm đó phải phân loại lại.

## 5.3. Kiểm tra ngoại quan và các khuyết tật

### 5.3.1. Thiết bị, dụng cụ

5.3.1.1. Thước lá thép có vạch chia đến 1 mm;

5.3.1.2. Thước kẹp có vạch chia đến 0,05 mm;

5.3.1.3. Kính lúp có độ phóng đại (5 ÷ 10) lần.

5.3.1.4. Bộ căn lá thép có độ dày (0,05 ÷ 1,00) mm.

### 5.3.2. Cách tiến hành

- Lấy mẫu theo 5.1.

- Đo chiều cao hoặc chiều sâu, vết lõm, lỗ rỗ bằng kết hợp thước lá thép và thước kẹp.

- Kiểm tra vết nứt bằng kính lúp kết hợp với bộ căn lá thép.

### 5.3.3. Đánh giá kết quả

Đối chiếu với yêu cầu về ngoại quan và khuyết tật của cột điện bê tông cốt thép ly tâm được quy định trong 5.3 để đánh giá chất lượng sản phẩm thử.

Nếu trong số sản phẩm lấy ra kiểm tra có một sản phẩm trở lên không đạt yêu cầu thì lấy tiếp 5 % sản phẩm khác trong cùng lô để kiểm tra lần hai. Nếu toàn bộ số sản phẩm thử lại đều đạt thì lô đó đạt yêu cầu nghiệm thu, trừ các sản phẩm không đạt trong lần 1. Nếu lại có một sản phẩm trở lên không đạt yêu cầu chất lượng thì lô sản phẩm đó phải phân loại lại.

#### 5.4. Xác định cường độ bê tông

Bê tông phải được lấy mẫu, chế tạo và bảo dưỡng theo TCVN 3105:1993, xác định cường độ chịu nén theo TCVN 3118:1993 và lưu phiếu thí nghiệm vào hồ sơ chất lượng sản phẩm.

Khi cần thiết, có thể tiến hành kiểm tra trực tiếp trên sản phẩm theo phương pháp không phá hủy TCVN 9490:2012 (ASTM C900-06) để xác định cường độ chịu nén của bê tông, hoặc theo thỏa thuận giữa các bên liên quan.

#### 5.5. Xác định khả năng chịu tải

##### 5.5.1. Nguyên tắc

Khả năng chịu tải của cột điện bê tông cốt thép ly tâm được xác định bằng phương pháp kéo ngang tại đầu cột theo qui trình qui định. Thử uốn nứt ở tải trọng thiết kế đối với cột điện nhóm I và mô men uốn thiết kế đối với cột điện nhóm II. Thử uốn gãy ở tải trọng gãy tới hạn đối với cột điện nhóm I.

##### 5.5.2. Thiết bị, dụng cụ

###### 5.5.2.1. Tời điện hoặc quay tay

Dùng để gia tải lên đầu cột theo phương ngang.

###### 5.5.2.2. Lực kế

Thang đo được bố trí sao cho tải trọng thử tối đa nằm trong phạm vi (20 ÷ 80) % giá trị thang đo lớn nhất của lực kế, độ chính xác bằng 2 %.

###### 5.5.2.3. Gối tựa di động

Các gối đỡ có bánh xe để đỡ cột theo phương ngang.

###### 5.5.2.4. Bộ ngàm

Bộ bằng bê tông có cơ cấu ngàm chặt để định vị phần chân cột.

###### 5.5.2.5. Thước lá thép có vạch chia đến 1 mm.

###### 5.5.2.6. Bộ căn lá thép có độ dày (0,05 ÷ 1,00) mm.

###### 5.5.2.7. Kính lúp có độ phóng đại (5 ÷ 10) lần.

##### 5.5.3. Cách tiến hành

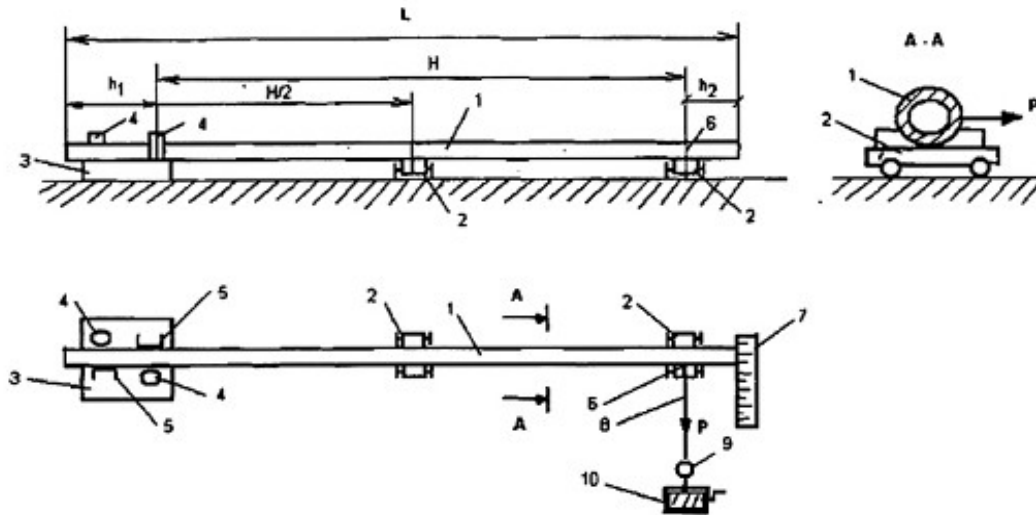
###### 5.5.3.1. Thử uốn nứt

###### 5.5.3.1.1. Đối với cột điện nhóm I

- Lấy mẫu theo 6.1.

- Đặt cột nằm ngang lên các gối di động một cách chắc chắn, ổn định theo sơ đồ Hình 3.

- Định vị phân chân cột lên bề mặt bê tông.
- Kiểm tra độ ổn định của toàn bộ hệ thống và các gối tựa di động.
- Tác dụng lực lên điểm đặt lực theo phương ngang bằng tời kéo, tải trọng kéo ngang theo qui định của Điều 5.4.
- Lần đầu đặt 25 % tải trọng, các lần tiếp theo mỗi lần tăng thêm 25 % cho tới khi đạt tải trọng thiết kế ghi trong Bảng 2. Sau mỗi lần tăng tải dừng lại 5 min. Tổng thời gian thử tải là 20 min. Sau mỗi lần dừng tải phải ghi lại tình trạng biến dạng của cột. sự phát triển các vết nứt sẵn có và vết nứt mới phát sinh, đo chiều rộng vết nứt sau khi dỡ hết tải.



CHÚ DẪN: 1 - cột thử; 2 - gối tựa di động; 3 - bề mặt bê tông; 4 - cữ chặn (định vị tại điểm đỡ uốn); 5 - chốt định vị; 6 - điểm đặt lực thử; 7 - thước đo; 8 - dây cáp; 9 - lực kế; 10 - tời

L - chiều dài cột;

h1 - chiều sâu chôn đất;

h2 - khoảng cách từ điểm đặt lực đến đầu cột bằng 0,25 m;

H - chiều cao điểm chất tải,  $H = L - (h1 + h2)$ .

Hình 3 - Sơ đồ thử tải ngang của cột điện bê tông

#### 6.5.3.2. Thử uốn gãy

Sau khi hoàn thành bước thử theo 6.5.3.1.1, tiếp tục cấp tải cho đến khi đạt giá trị tải trọng gây tới hạn (gấp k lần tải trọng thiết kế qui định tại Bảng 2). Quan sát và ghi lại tình trạng cột.

CHÚ THÍCH: Giá trị hệ số k xem trong Điều 5.4.2

#### 6.5.4. Đánh giá kết quả

##### 6.5.4.1. Thử uốn nứt

Khi thử ở tải trọng thiết kế hoặc mô men uốn thiết kế, sản phẩm thử được coi là đạt yêu cầu chất lượng nếu thỏa mãn các yêu cầu tại điều 5.4.1. Nếu cả 2 sản phẩm lấy ra thử đều đạt yêu cầu thì lô đó đạt yêu cầu nghiệm thu. Nếu có 1 sản phẩm không đạt thì lấy

tiếp 2 sản phẩm khác cùng lô để thử lần hai. Nếu toàn bộ số sản phẩm thử lại đều đạt thì lô đó đạt yêu cầu nghiệm thu, trừ sản phẩm không đạt trong lần 1. Nếu lại có một sản phẩm không đạt yêu cầu chất lượng thì lô sản phẩm đó không đạt yêu cầu về khả năng chịu tải và phải tiến hành phân loại lại.

#### 6.5.4.2. Thử uốn gãy

Khi thử uốn gãy, nếu sản phẩm thử bị gãy ở tải trọng hoặc mô men uốn bằng hoặc lớn hơn giá trị tải trọng gãy tới hạn hoặc mô men uốn gãy tới hạn thì lô sản phẩm đạt yêu cầu. Nếu sản phẩm thử bị gãy ở tải trọng hoặc mô men uốn nhỏ hơn giá trị tải trọng gãy tới hạn hoặc mô men uốn gãy tới hạn thì lô sản phẩm không đạt yêu cầu.

**CHÚ THÍCH:** Cột điện bê tông được coi là bị gãy khi mất khả năng chịu lực (có sự sụt giảm của lực chỉ thị trên lực kế trong quá trình thử).

### 7. Ghi nhãn, bảo quản và vận chuyển

#### 7.1. Ghi nhãn

##### 7.1.1. Ký hiệu đúc chìm

Ký hiệu cột điện bê tông được đúc chìm vào bề mặt chính điện cột, vuông góc với chiều dài thân cột bằng chữ in hoa, ghi rõ:

- Tên viết tắt của cơ sở sản xuất;
- Dạng kết cấu cốt thép (PC/NPC);
- Chiều dài cột;
- Tải trọng hoặc mô men uốn thiết kế.

VÍ DỤ: TP-PC.12-3,5 được hiểu là cột điện bê tông ly tâm ứng lực trước, sản xuất tại Công ty TNHH sản xuất trụ điện và cơ khí Tiền Phong, dài 12, tải trọng thiết kế 3,5 kN.

Quy cách kích thước và mức sai lệch cho phép của chữ và số in chìm được quy định tại Phụ lục A.

##### 7.1.2. Nhãn mác in trên cột

Nhãn mác in gồm các thông tin sau:

- Ký hiệu nhận biết của sản phẩm;
- Ngày, tháng, năm sản xuất;
- Số lô sản phẩm;
- Số hiệu tiêu chuẩn áp dụng.

Nhãn mác được thể hiện bằng chữ in hoa trên bề mặt chính thân cột, ở vị trí dễ nhìn, không cùng vị trí ký hiệu cột in chìm.

Cỡ chữ nhãn mác cần đảm bảo nhìn rõ bằng mắt thường ở khoảng cách tối thiểu 1000 mm.

Vật liệu dùng in nhãn mác đảm bảo không bị hòa tan trong nước và không phai màu.

##### 7.1.3. Hồ sơ kỹ thuật

Mỗi lô cột điện bê tông phải có hồ sơ kỹ thuật bao gồm:

- Tên, địa chỉ cơ sở sản xuất;

- Loại sản phẩm, kích thước cơ bản;
- Số hiệu lô sản phẩm;
- Ngày, tháng, năm sản xuất;
- Thông tin cần thiết về chất lượng sản phẩm cho mỗi lô hàng, trong đó thể hiện kết quả thử các chỉ tiêu chất lượng theo tiêu chuẩn này.

### 7.2. Bảo quản

- Sản phẩm cột điện bê tông lưu kho được xếp theo lô và theo loại. Mỗi lô xếp thành nhiều tầng, số tầng phụ thuộc vào tải trọng cột và mức bê tông cột. Giữa các tầng kể cả tầng sát đất phải kê gỗ. Điểm kê phải tính toán thích hợp (2 vị trí cách mỗi đầu L/5). Khi xếp cột, chú ý sao cho nhãn hiệu và ngày tháng sản xuất quay về cùng một phía và dễ đọc.

### 7.3. Vận chuyển

- Sản phẩm chỉ được phép bốc xếp, vận chuyển khi cường độ bê tông đạt tối thiểu 85 % mức thiết kế.
- Sản phẩm được bốc xếp, dỡ bằng cần cẩu chuyên dụng với móc dây cáp mềm hoặc thiết bị nâng thích hợp.
- Khi vận chuyển, các cột điện bê tông phải được buộc chặt với phương tiện vận chuyển để tránh xô đẩy, va đập, gây hư hỏng.

### PHỤ LỤC A (qui định)

#### QUI CÁCH, KÍCH THƯỚC VÀ MỨC SAI LỆCH CHO PHÉP CỦA CHỮ IN CHÌM TRÊN CỘT ĐIỆN BÊ TÔNG CỐT THÉP LY TÂM

Kích thước và mức sai lệch cho phép của chữ in chìm

Đơn vị tính bằng milimet

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

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

Ghi chú:

Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt cột bê tông bằng tiếng Việt và tiếng Anh.

Biên bản thử nghiệm điển hình thực hiện bởi phòng thử nghiệm độc lập 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

Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu

#### **6.3.4. Đặc tính kỹ thuật: Cách điện đứng-22kV- sứ gốm-ty;**

*(Áp dụng theo quyết định 112/QĐ-HĐTV ngày 21/09/2021 của tập đoàn điện lực Việt Nam TCCS 15:2021/EVN)*

Trong tiêu chuẩn này, các thuật ngữ được hiểu như sau:

+ Điện áp danh định của hệ thống điện (Nominal voltage of a system): Là một giá trị điện áp thích hợp được dùng để định rõ hoặc nhận dạng một hệ thống điện (theo Quy phạm trang bị điện 2006 - Phần I).

+ Điện áp cao nhất đối với thiết bị (Highest voltage for equipment): Là trị số cao nhất của điện áp pha - pha, theo đó cách điện và các đặc tính liên quan khác của thiết bị được thiết kế đảm bảo điện áp này và những tiêu chuẩn tương ứng (theo Quy phạm trang bị điện 2006 - Phần I).

+ Giá trị định mức (rated value): Là giá trị của một đại lượng, thường do nhà chế tạo ấn định cho điều kiện vận hành quy định đối với một phần tử, một thiết bị hoặc dụng cụ (theo Quy phạm trang bị điện 2006 - Phần I).

+ Chuỗi cách điện (Insulator String): Là chuỗi một hoặc nhiều đơn vị cách điện được dùng để đỡ mềm và căng néo cho dây dẫn điện trên không.

+ Cách điện cứng (Rigid Insulator): Một cách điện cứng được dùng để đỡ cứng cho dây dẫn điện trên không.

+ Sự phóng điện bề mặt (Flashover): Là phóng điện đánh thủng bề mặt ngoài phần cách điện, kết nối tia lửa điện giữa các bộ phận ở trạng thái bình thường khi có một điện áp làm việc giữa chúng.

+ Sự đánh thủng cách điện (Puncture): Là phóng điện đánh thủng đi qua phần cách điện cứng của một cách điện.

+ Điện áp đánh thủng cách điện (Puncture Voltage): Là điện áp gây ra chọc thủng một chuỗi cách điện hoặc cách điện cứng dưới các điều kiện thử nghiệm quy định.

+ Điện áp chịu đựng xung trạng thái khô (Dry Impulse Withstand Voltage): Là điện áp xung danh định tiêu chuẩn 1,2/50 $\mu$ s cách điện sẽ phải chịu đựng, dưới điều kiện khô mà không xảy ra sự đánh thủng cách điện.

+ Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp trạng thái ướt (Wet Power Frequency Withstand Voltage): Là điện áp tần số 50Hz mà cách điện sẽ phải chịu đựng dưới điều kiện ẩm ướt trong một khoảng thời gian mà không xảy ra sự phóng điện bề mặt hay sự đánh thủng cách điện.

+ Điện áp phóng điện tần số công nghiệp trạng thái ướt (Wet Power Frequency Flashover Voltage): Là giá trị trung bình số học của các điện áp đo được gây ra phóng điện bề mặt của cách điện trong điều kiện thử nghiệm quy định.

+ Tải trọng phá hủy cơ điện (Electromechanical Failing Load): Là tải trọng cực đại mà cách điện có thể đạt được khi thử nghiệm dưới điều kiện quy định.

+ SFL (Specified minimum (Electro) Mechanical Failing Load): Tải trọng phá hủy cơ (cơ điện) nhỏ nhất danh định.

+ SML (Specified Mechanical Load): Tải trọng cơ khí danh định.

+ Cách điện đường dây trên không được chia làm 02 loại theo thiết kế của chúng, cụ thể như sau:

- Cách điện loại A (Class A): một cách điện hoặc một phần tử của cách điện mà chiều dài của đường dẫn đánh thủng ngắn nhất qua vật liệu cách điện rắn ít nhất bằng nửa khoảng cách phóng điện hồ quang. Một ví dụ của cách điện loại A là cách điện thân dài với các phụ kiện ngoài.

- Cách điện loại B (Class B): một cách điện hoặc một phần tử của cách điện mà chiều dài của đường dẫn đánh thủng ngắn nhất qua vật liệu cách điện rắn bé hơn nửa khoảng cách phóng điện hồ quang. Một ví dụ của cách điện loại B là cách điện cap and pin.

+ Routine test: thử nghiệm xuất xưởng là thử nghiệm thường xuyên được thực hiện bởi nhà sản xuất nhằm loại bỏ các cách điện bị khiếm khuyết và được thực hiện trong quá trình chế tạo. Thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện đối tất cả cách điện trước khi đưa ra thị trường.

+ Type test: thử nghiệm điển hình là thử nghiệm nhằm kiểm tra các đặc tính cơ bản của một cách điện, các đặc tính này phụ thuộc chủ yếu vào thiết kế của chúng. Các thử nghiệm này thường được thực hiện trên một số lượng nhỏ các cách điện và chỉ thực hiện một lần đối với một thiết kế mới hoặc quy trình sản xuất mới và sau đó chỉ thực hiện lặp lại khi có sự thay đổi về thiết kế hoặc quy trình sản xuất.

+ Design test: thử nghiệm thiết kế là thử nghiệm nhằm đánh giá sự phù hợp của thiết kế, vật liệu chế tạo và quy trình sản xuất.

+ Sample test: thử nghiệm mẫu là thử nghiệm được thực hiện nhằm kiểm tra các đặc tính của cách điện có bị thay đổi do quá trình sản xuất và chất lượng của các vật liệu cấu thành. Các thử nghiệm mẫu được sử dụng như các thử nghiệm nghiệm thu trên một mẫu của cách điện được lấy ngẫu nhiên từ một lô hàng đã đạt các yêu cầu thử nghiệm xuất xưởng tương ứng.

## **2. Cách điện sứ gồm 22kV**

### **2.1 Mô tả chung:**

a. Cách điện đỡ là loại Line Post không có ty ngàm trong lòng cách điện.

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

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

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

Các khuyết tật được phép có trên bề mặt sứ cách điện phải phù hợp với các 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:  $100+(DxF)/2000$  mm<sup>2</sup>. Diện tích của mỗi khiếm khuyết không được vượt quá:  $50+(DxF)/20000$  mm<sup>2</sup>. 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 mm<sup>2</sup>, những khiếm khuyết do vật lọt vào lớp men thì tổng diện tích không vượt quá 25 mm<sup>2</sup> 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.

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

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.

## **2.2 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.

## **2.3 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 phân 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.

## 2.4 Bảng thông số kỹ thuật

| TT | Hạng mục   | Đơn vị | Yêu cầu                                   | Ghi chú |
|----|--|--------|---|---------|
| 1  | Nhà sản xuất   |        | Nêu cụ thể                                |         |
| 2  | Nước sản xuất  |        | Nêu cụ thể                                |         |
| 3  | Mã hiệu  |        | Nêu cụ thể                                |         |
| 4  | Tiêu chuẩn áp dụng                                     |        | TCVN 7998-1, IEC 60383-1 hoặc tương đương |         |
| 5  | Loại   |        | Cấu trúc theo kiểu line Post              |         |
| 6  | Điện áp làm việc cực đại                               | kVrms  | $\geq 24$                                 |         |
| 7  | Chiều dài đường rò trên bề mặt tối thiểu               | mm/kV  | $\geq 25$                                 |         |
| 8  | Lực phá hủy cơ học của cách điện khi chịu uốn          | kN     | $\geq 12,5$                               |         |
| 9  | Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/1 phút ở trạng thái khô  | kVrms  | $\geq 85$                                 |         |
| 10 | Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/10 giây ở trạng thái ướt | kVrms  | $\geq 65$                                 |         |
| 11 | Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 $\mu$ s)            | kVpeak | $\geq 150$                                |         |
| 12 | Chiều dài ty đoạn gắn vào xà                           | mm     | 140-150                                   |         |
| 13 | Chiều dài phần ren ty sứ                               | mm     | $\geq 100$                                |         |

| TT | Hạng mục                                | Đơn vị | Yêu cầu   | Ghi chú |
|----|---|--------|---|---------|
| 14 | Đường kính ty sứ                        | mm     | 20  |         |
| 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  |         |

### 6.3.5. Chuỗi cách điện Thủy tinh (theo QĐ số 112/QĐ-HĐTV ngày 21/9/2021 của Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam - TCCS 15:2021/EVN)

#### Yêu cầu chung

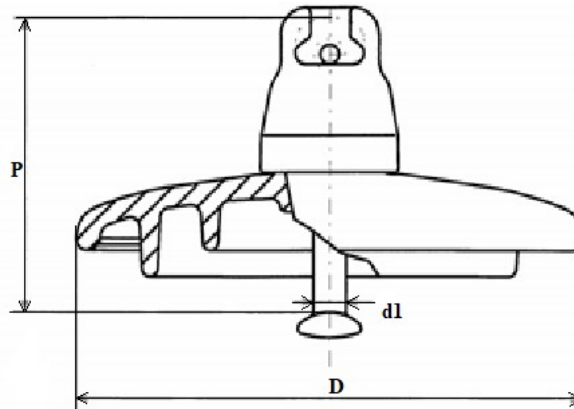
- a. Vật liệu chế tạo: Thủy tinh cường lực (hoặc thủy tinh cường lực an toàn).
- b. Chất lượng bề mặt cách điện treo: Bề mặt cách điện treo không được có các khuyết tật như các nếp nhăn rõ rệt, các tạp chất lạ, bọt hử, vết rạn, nứt, rỗ và vỡ.
- c. Phụ kiện chuỗi cách điện:
  - Các phụ kiện, chi tiết bằng thép đi kèm theo cách điện treo phải được mạ kẽm nhúng nóng, chiều dày lớp mạ không được nhỏ hơn 85 $\mu$ m. 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  $\geq 0,5$ mm

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  $\geq 0,5\text{mm}$ .

- 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.

d. 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 120 B | 120                                   | 255  | 146                   | 295                                  | 16                               |

- Các loại bát cách điện trong Bảng 1.1 được ký hiệu như sau:

- + U: Cách điện treo, thủy tinh.
- + B : Cách điện có khớp nối kiểu móc treo đầu tròn
- + 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).

**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.

**Yêu cầu về thí nghiệm:**

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

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).

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

c. Yêu cầu về thí nghiệm mẫu (Sample test): Các mẫu thử sẽ được bên mua lựa chọn ngẫu nhiên với số lượng mẫu thử quy định tại 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 phân kim loại (Galvanizing test) (E2).

**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 néo              |        | Nêu cụ thể |

| TT  | Hạng mục   | Đơn vị | Yêu cầu  |
|-----|--|--------|--|
| 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 |
| 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 thiết kế, phù hợp với bảng đặc tính kỹ thuật của cách điện (bảng 1.1, bảng 1.2)                   |
|     | + Chiều cao bát cách điện                                    | mm     | 146  |
|     | + Đường kính   | mm     | 255  |
|     | + Chiều dài dòng rò  | mm     | 295  |
| 4.3 | Độ bền điện:   |        |  |
|     | Điện áp chịu đựng tần số nguồn 50Hz, 1 phút (trạng thái khô) | kVrms  | $\geq 70$  |
|     | Điện áp chịu đựng tần số nguồn 50Hz, 1 phút (trạng thái ướt) | kVrms  | $\geq 40$  |
|     | Điện áp chịu đựng xung sét                                   | kVpeak | $\geq 100$   |
|     | Điện áp đánh thủng nhỏ nhất                                  | kVrms  | $\geq 120$   |
| 4.4 | Độ bền cơ (tải trọng phá hủy)                                |        |  |
|     | Chuỗi cách điện néo  | kN     | 120  |
| 5   | Các thành phần chính của 01 chuỗi cách điện                  |        |  |
| 5.2 | Chuỗi cách điện néo:   |        | Theo bản vẽ thiết kế dự án   |
|     | 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  |        |  |

| TT | Hạng mục           | Đơn vị | Yêu cầu                                   |
|----|--------------------|--------|---|
|    | Mắt nối lắp ráp    |        |   |
|    | Mắt nối trung gian |        |   |
|    | Khóa néo dây dẫn   |        |   |
|    | Phụ kiện mạ kẽm    |        |   |
|    | Số bát cách điện   | bát    | Đáp ứng<br>3 hoặc 6 đối với chuỗi néo kép |

### 6.3.6. Đặc tính kỹ thuật Biến dòng điện (TI) hạ áp (Quyết định số 9871/QĐ-EVNHANOI ngày 27/11/2020 của Tổng công ty Hà Nội)

#### Yêu cầu chung

- Yêu cầu kỹ thuật làm cơ sở cho việc thiết kế, chế tạo, thử nghiệm các biến dòng điện (TI) hạ áp chế tạo bằng epoxy đúc, lắp đặt trong nhà.
- Vận hành liên tục, trong nhà, làm mát tự nhiên (ONAN).

#### Tiêu chuẩn áp dụng

- IEC 60044-1 Tiêu chuẩn biến dòng đo lường.

#### Yêu cầu khác

##### Yêu cầu thử nghiệm

- + Yêu cầu có biên bản thí nghiệm điển hình (Type Test) và biên bản thí nghiệm xuất xưởng (Routine Test) phù hợp với tiêu chuẩn IEC 60044-1.

##### Yêu cầu về cấu trúc

- + TI hạ áp được chế tạo bằng epoxy đúc, loại hình xuyên, có thể lồng được thanh cái hoặc cáp (Idm của thanh cái hoặc cáp bằng Idm của TI).
- + Phải có 1 tấm biển chỉ rõ các phần đấu nối cần thiết, tỷ số biến, cực tính, cấp chính xác, dung lượng của TI.
- + Kích thước của TI phải đáp ứng được các ứng xuất đồng thời phát sinh do ngắn mạch.
- + Ổ đầu dây của TI có nắp che và có vít kẹp chì.
- + Đế của biến dòng điện bằng thép có khoan 2 lỗ hay 4 lỗ để dễ dàng cho việc lắp đặt.

#### Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật

| TT | Hạng mục                        | Đơn vị | Yêu cầu    |
|----|---------------------------------|--------|------------|
| 1  | Nhà sản xuất                    |        | Nêu cụ thể |
| 2  | Mã hiệu sản phẩm                |        | Nêu cụ thể |
| 3  | Nước sản xuất                   |        | Nêu cụ thể |
| 4  | Kiểu                            |        | Nêu cụ thể |
| 5  | Điện áp định mức                | kV     | 0.4        |
| 6  | Tần số                          | Hz     | 50         |
| 7  | Chịu điện áp xung sét danh định | kV     | 6          |
| 8  | Chịu điện áp tần số công nghiệp | kV     | 3          |

| TT   | Hạng mục   | Đơn vị | Yêu cầu     |
|------|--|--------|-------------|
| 9    | Dòng điện định mức (I1đm)  | A      | 600-1000    |
| 10   | Dòng điện thứ cấp định mức (I2đm)  | A      | 5           |
| 11   | Dòng điện quá tải liên tục (%I1đm)   | %      | 120         |
| 12   | Dòng điện nhiệt Ith  | kA/s   | (60-80)I1đm |
| 13   | Dòng điện động Id  | kA     | 2.5Ith      |
| 14   | Cấp chính xác  |        | 0.5         |
| 15   | Độ tăng nhiệt độ của cuộn dây ở I1đm   | 0c     | 60          |
| 16   | Dung lượng định mức  | VA     |             |
| 16.1 | Loại 50-75-100/5A  |        | 5           |
| 16.2 | Loại 150-200-250-300/5A  |        | 10          |
| 16.3 | Loại 400-500-600-750-800-1000-1200-1500-1600-2000-2500-3000 -3200-4000-5000/5A |        | 15          |
| 17   | Kích thước:<br>- Đường kính ngoài<br>- Đường kính trong<br>- Chiều dày         | mm     | Nêu cụ thể  |
| 18   | Trọng lượng của 1 pha  | kg     | Nêu cụ thể  |
| 19   | Đặc tuyến từ hoá và sai số góc pha   |        | Nêu cụ thể  |
| 20   | Vật liệu của các phần dẫn điện   |        | Đồng        |
| 21   | Kiểu các cực và đầu nối  |        | Nêu cụ thể  |
| 22   | Bản vẽ mô tả kích thước WxDxH  |        | Nêu cụ thể  |
| 23   | Biên bản thí nghiệm điển hình Type Test  |        | Có          |
| 24   | Biên bản thí nghiệm xuất xưởng Routine Test                                    |        | Có          |

### 6.3.7. Đặc tính kỹ thuật máy biến dòng điện 22kV;

*(Áp dụng theo quyết định 112/QĐ-HĐTV ngày 21/09/2021 của tập đoàn điện lực Việt Nam TCCS 08:2021/EVN)*

#### Điều 1. Yêu cầu chung

##### 1. Máy biến dòng điện:

a. Máy biến dòng điện (CT – Current Transformer) kiểu 1 pha, vật liệu cách điện rắn hoặc cách điện lỏng (dầu cách điện), lắp đặt ngoài trời hoặc trong nhà, dùng cho đo lường điện trong hệ thống điện có trung tính trực tiếp nối đất, có cấp điện áp danh định 22 kV.

b. Đối với CT cách điện rắn thì vật liệu cách điện phải làm bằng nhựa đúc Epoxy (Epoxy resin), có tính chất cơ và điện tốt, có khả năng chịu được sự thay đổi nhiệt độ đột ngột, có khả năng chống tia cực tím. Công nghệ đúc CT phải là công nghệ đúc trong chân không (vacuum cast) hoặc công nghệ đúc áp lực (APG) cho cách điện Epoxy.

c. Đối với CT cách điện dầu: Phần sứ cách điện phải là loại gốm sứ tráng men 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,... cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm. Vỏ thùng CT phải được làm từ thép chịu lực, được bảo vệ chống gỉ, chống ăn mòn bằng công nghệ sơn tĩnh điện với độ dày tối thiểu lớp sơn phủ là 80 $\mu$ m. Dầu cách điện sử dụng cho CT phải là loại dầu được sử dụng chuyên biệt cho máy biến áp, không chứa PCB.

d. Máy biến dòng điện được thiết kế và thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 61869-1, IEC 61869-2 hoặc TCVN 11845-2 hoặc TCVN 7697-1 hoặc các tiêu chuẩn tương đương, đáp ứng các thông số trong bảng mô tả đặc tính kỹ thuật tại Điều 5.

e. Máy biến dòng điện được thiết kế sử dụng vật liệu cách điện phù hợp môi trường theo IEC 60815 - Hướng dẫn chọn vật liệu cách điện liên quan đến điều kiện nhiễm bẩn.

f. Các đầu đấu dây phía sơ cấp được chế tạo bằng hợp kim đồng mạ thiếc hoặc mạ niken nhằm đảm bảo đấu nối với dây dẫn bằng đồng có dòng điện định mức tương ứng với dòng sơ cấp của biến dòng.

g. Các đầu đấu dây phía thứ cấp được đặt trong hộp đấu dây gắn trên bề mặt của thân máy. Các đầu đấu dây phía thứ cấp được làm bằng đồng thau. Hộp đấu dây được chế tạo bằng nhôm hoặc hợp kim nhôm hoặc thép không gỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng, có khả năng chịu được sự thay đổi của thời tiết và có vị trí để niêm phong kẹp chì riêng cho các cuộn đo lường.

h. Máy biến dòng điện dùng cho chức năng bảo vệ phải đáp ứng đầy đủ yêu cầu đối với đặc tính quá độ phù hợp với các tiêu chuẩn liên quan.

i. Máy biến dòng điện được trang bị phụ kiện, kẹp cực đấu nối, cùng với bulông, đai ốc, vòng đệm phù hợp với dây nhôm, dây đồng và tiết diện dây theo thiết kế.

j. Máy biến dòng điện lắp đặt trong tủ hợp bộ 22 kV không thuộc phạm vi áp dụng của tiêu chuẩn này.

## 2. Bố trí lắp đặt:

a. Máy biến dòng điện phải được thiết kế phù hợp cho việc gắn trực tiếp trên giá đỡ bằng thép mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ không nhỏ hơn 80 $\mu$ m.

b. Mỗi máy biến dòng điện đều phải có các cực nối đất, cho phép đấu nối vào hệ thống nối đất chính theo các mục đích làm việc, an toàn.

c. Các phần có kết cấu bằng kim loại không mang điện của biến dòng điện phải được nối đất trực tiếp vào hệ thống nối đất tại vị trí lắp đặt thiết bị.

d. Hộp đấu nối phải có khả năng chịu được sự thay đổi thời tiết, có cấp bảo vệ IP55.

3. Các yêu cầu về thử nghiệm:

a. Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test):

Thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi Nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại Nhà sản xuất. Việc thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 61869-1, IEC 61869-2 hoặc TCVN 11845-2 hoặc TCVN 7697-1 hoặc các tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

- Kiểm tra việc ghi nhãn (Verification of markings).
- Thử nghiệm chịu đựng điện áp tần số công nghiệp trên cuộn sơ cấp (Power-frequency voltage withstand test on primary terminals).
- Thử nghiệm chịu đựng điện áp tần số công nghiệp trên cuộn thứ cấp (Power-frequency voltage withstand test on secondary terminals).
- Thử nghiệm chịu đựng điện áp tần số công nghiệp giữa các cuộn (Power-frequency voltage withstand test between sections).
- Đo phóng điện cục bộ (Partial discharge measurement).
- Thử nghiệm quá điện áp vòng dây (inter-turn overvoltage test).
- Kiểm tra cấp chính xác (Tests for accuracy).

b. Thử nghiệm điển hình (Type test):

Thử nghiệm điển hình phải được thực hiện và chứng nhận bởi phòng thử nghiệm độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) trên mẫu sản phẩm tương tự. Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 61869-1, IEC 61869-2 hoặc TCVN 11845-2 hoặc TCVN 7697-1 hoặc các tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

- Thử nghiệm khả năng chịu ngắn mạch (Short-time current test).
- Thử nghiệm độ tăng nhiệt (Temperature-rise test).
- Thử nghiệm khả năng chịu đựng xung sét trên cuộn sơ cấp (Impulse voltage withstand test on primary terminals).
- Thử nghiệm cấp chính xác (Tests for accuracy).
- Thử nghiệm ướt đối với máy biến áp loại lắp đặt ngoài trời (Wet test for outdoor type transformers).
- Thử nghiệm cấp bảo vệ của hộp đấu dây nhị thứ (Verification of the degree of protection by enclosures).

Đối với CT cách điện rắn, ngoài các hạng mục thử nghiệm trên, thiết bị phải được thử nghiệm bổ sung hạng mục “Thử nghiệm lão hóa cách điện dưới bức xạ tia UV” theo tiêu chuẩn ASTM D4587 hoặc IEC 62217 hoặc tiêu chuẩn tương đương. Việc thử nghiệm do phòng thử nghiệm độc lập thực hiện trên mẫu sản phẩm tương tự.

4. Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật:

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

- a. Bản vẽ tổng thể bao gồm kích thước và khối lượng.
- b. Bản vẽ mô tả kết cấu.
- c. Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, sửa chữa và bảo dưỡng thiết bị, phụ kiện.
- d. Các biên bản thử nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.

5. Chứng nhận phê duyệt mẫu:

Thiết bị phải được chứng nhận phê duyệt mẫu phương tiện đo của Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng Việt Nam (STAMEQ).

6. Yêu cầu khác:

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

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

c. Các chi tiết bằng thép (giá đỡ, tiếp địa, 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.

**Điều 2. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật**

| TT | Hạng mục           | Đơn vị | Yêu cầu   |
|----|--------------------|--------|---|
| 1  | Nhà sản xuất       |        | Nêu cụ thể  |
| 2  | Nước sản xuất      |        | Nêu cụ thể  |
| 3  | Mã hiệu            |        | Nêu cụ thể  |
| 4  | Tiêu chuẩn áp dụng |        | IEC 61869-1, IEC 61869-2 hoặc TCVN 11845-2 hoặc TCVN 7697-1 |

| TT              | Hạng mục   | Đơn vị | Yêu cầu  |                 |     |             |        |
|-----------------|--|--------|--|-----------------|-----|-------------|--------|
|                 |  |        | hoặc tiêu chuẩn tương đương  |                 |     |             |        |
| 5               | Chủng loại   |        | 1 pha, lắp đặt ngoài trời hoặc trong nhà, ngâm trong dầu hoặc cách điện rắn (nhựa đúc Epoxy Resin)   |                 |     |             |        |
| 6               | Điện áp làm việc cao nhất của thiết bị                                 | kV     | 24   |                 |     |             |        |
| 7               | Chế độ điểm trung tính   |        | Nối đất trực tiếp  |                 |     |             |        |
| 8               | Tần số định mức  | Hz     | 50   |                 |     |             |        |
| 9               | Dòng điện định mức sơ cấp loại 2 tỷ số (Ir11-Ir12)                     | A      | 50-100,  |                 |     |             |        |
| 10              | Dòng điện định mức thứ cấp (Ir2)                                       | A      | 1 hoặc 5   |                 |     |             |        |
| 11              | Khả năng chịu quá dòng (chế độ liên tục)                               |        | 1,2 x Ir   |                 |     |             |        |
| 12              | Dòng điện ổn định nhiệt trong 1 giây (Ith)                             | kA     | Đáp ứng 80 lần Ir nhưng không vượt quá 25kA như sau: <table border="1" data-bbox="948 1035 1430 1150"> <tr> <td>(Ir11-Ir12)/Ir2</td> <td>Ith</td> </tr> <tr> <td>25-50/1(5)A</td> <td>4,0 kA</td> </tr> </table> | (Ir11-Ir12)/Ir2 | Ith | 25-50/1(5)A | 4,0 kA |
| (Ir11-Ir12)/Ir2 | Ith  |        |  |                 |     |             |        |
| 25-50/1(5)A     | 4,0 kA   |        |  |                 |     |             |        |
| 13              | Dòng điện ổn định động (Idyn)  | kA     | 2,5xIth  |                 |     |             |        |
| 14              | Số cuộn dây thứ cấp  | Cuộn   | 01 cuộn cho đo lường<br>01 cuộn cho bảo vệ (tùy chọn)  |                 |     |             |        |
| 15              | Cấp chính xác:<br>- Đo lường<br>- Bảo vệ (nếu có)                      |        | 0,5<br>5P20  |                 |     |             |        |
| 16              | Công suất tải định mức (Burden)  | VA     | ≥ 10   |                 |     |             |        |
| 17              | Mức chịu đựng điện áp xung sét (1,2/50 μs) cuộn sơ cấp                 | kVp    | ≥ 125  |                 |     |             |        |
| 18              | Mức chịu đựng điện áp tần số công nghiệp 50Hz trong 1 phút cuộn sơ cấp | kVrms  | ≥ 50   |                 |     |             |        |
| 19              | Mức chịu đựng điện áp tần số công nghiệp 50Hz trong 1 phút             | kVrms  | ≥ 3  |                 |     |             |        |

| TT | Hạng mục   | Đơn vị | Yêu cầu  |
|----|--|--------|--|
|    | cuộn thứ cấp   |        |  |
| 20 | Mức phóng điện cục bộ:<br>không được vượt quá giới hạn<br>tại điện áp thử nghiệm phóng<br>điện cục bộ $1,2xU_m/\sqrt{3}$ : |        |  |
|    | - Cách điện rắn  | pC     | 20   |
|    | - Ngâm trong chất lỏng   | pC     | 05   |
| 21 | Giới hạn độ tăng nhiệt độ  | °C     | 60   |
| 22 | Chiều dài đường rò tối thiểu<br>qua bề mặt cách điện:  |        |  |
|    | - CT lắp đặt ngoài trời  | mm/kV  | $\geq 25$  |
| 23 | Bộ chỉ thị mức dầu, van xả dầu<br>(áp dụng đối với loại biến<br>dòng điện ngâm trong dầu)                                  |        | Có   |
| 24 | Thiết kế nắp hộp đấu dây nhị<br>thứ, lỗ niêm chì   |        | - Nắp hộp đấu dây nhị thứ làm bằng<br>nhôm, hợp kim nhôm, thép không gỉ<br>hoặc thép tấm mạ kẽm nhúng nóng.<br>- Nắp hộp hoặc đế hộp và các<br>bulông của nắp đậy phải có khoan lỗ<br>để luồn dây chì niêm.  |
| 25 | Nhãn đầu nối   |        | Nhãn đầu nối phải cho phép nhận<br>biết:<br>- Cuộn sơ cấp và thứ cấp.<br>- Các đoạn của cuộn dây (nếu có).<br>- Cực tính có liên quan của các cuộn<br>dây và các đoạn cuộn dây.<br>- Các nấc trung gian (nếu có).<br>Các đầu nối phải được đánh dấu rõ<br>ràng và dễ dàng nhận biết trên bề<br>mặt hoặc ở vùng lân cận đầu nối.<br>Việc ghi nhãn này phải bao gồm:<br>- Các chữ cái đặt sau hoặc đặt trước<br>các con số. Các chữ cái phải là chữ<br>in hoa.<br>- Các ký hiệu của đầu nối máy biến<br>dòng điện phải tuân theo tiêu chuẩn<br>TCVN hoặc tiêu chuẩn IEC liên quan. |

| TT | Hạng mục        | Đơn vị | Yêu cầu   |
|----|-----------------|--------|---|
| 26 | Nhãn thiết bị   |        | <p>Máy biến dòng điện phải có nhãn gắn cố định trên thân máy với các nội dung tối thiểu sau đây:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tên của nhà chế tạo hoặc dấu hiệu khác cho phép dễ dàng nhận biết nhà chế tạo.</li> <li>- Mã hiệu, Số seri.</li> <li>- Năm sản xuất.</li> <li>- Dòng điện sơ cấp và thứ cấp định mức.</li> <li>- Tần số định mức.</li> <li>- Công suất định mức và cấp chính xác.</li> <li>- Điện áp lớn nhất của thiết bị.</li> <li>- Mức cách điện định mức.</li> <li>- Dòng điện ổn định nhiệt (Ith) và dòng điện ổn định động (Idyn) (nếu khác 2,5 lần Ith).</li> <li>- Cấp cách điện (nếu khác cấp A).</li> </ul> <p>Tất cả các thông tin được đảm bảo không phai mờ theo tuổi thọ vận hành.</p> |
| 27 | Phụ kiện đi kèm |        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Đầu cực và kẹp cực trung thế phải làm bằng đồng mạ thiếc hoặc mạ niken để đấu nối dây đồng/nhôm với tiết diện phù hợp với yêu cầu thiết kế.</li> <li>- CT có dòng định mức đến 150-300/5A: Sử dụng đầu cực kẹp dây.</li> <li>- CT định mức từ 200- 400/5A trở lên sử dụng đầu phẳng (để đấu nối với đầu cosse ép).</li> <li>- Các chi tiết đế và bulông phải được làm bằng thép mạ kẽm nhúng nóng hoặc thép không gỉ.</li> </ul>   |

### 6.3.8. Đặc tính kỹ thuật máy biến điện áp 22kV;

*(Áp dụng theo quyết định 112/QĐ-HĐTV ngày 21/09/2021 của tập đoàn điện lực Việt Nam TCCS 07:2021/EVN)*

#### Điều 1. Yêu cầu chung

1. Máy biến điện áp:

k. Máy biến điện áp (VT – Voltage Transformer) kiểu 1 pha, vật liệu cách điện rắn hoặc cách điện lỏng (dầu cách điện), lắp đặt ngoài trời hoặc trong nhà, dùng cho đo lường điện trong hệ thống điện có trung tính trực tiếp nối đất, có cấp điện áp danh định 22kV.

l. Đối với VT cách điện rắn thì vật liệu cách điện phải làm bằng nhựa đúc Epoxy (Epoxy resin), có tính chất cơ và điện tốt, có khả năng chịu được sự thay đổi nhiệt độ đột ngột, có khả năng chống tia cực tím. Công nghệ đúc VT phải là công nghệ đúc trong chân không (vacuum cast) hoặc công nghệ đúc áp lực (APG) cho cách điện Epoxy.

m. Đối với VT cách điện dầu: Phần sứ cách điện phải là loại gốm sứ trắng men 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,... cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm. Vỏ thùng VT phải được làm từ thép chịu lực, được bảo vệ chống gỉ, chống ăn mòn bằng công nghệ sơn tĩnh điện với độ dày tối thiểu lớp sơn phủ là 80 $\mu$ m. Dầu cách điện sử dụng cho VT phải là loại dầu được sử dụng chuyên biệt cho máy biến áp, không chứa PCB.

n. Máy biến điện áp được thiết kế và thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 61869-1, IEC 61869-3 hoặc TCVN 11845-3 hoặc TCVN 7697-2 hoặc các tiêu chuẩn tương đương, đáp ứng các thông số trong bảng mô tả đặc tính kỹ thuật tại Điều 5.

o. Máy biến điện áp được thiết kế sử dụng vật liệu cách điện phù hợp môi trường theo IEC 60815 - Hướng dẫn chọn vật liệu cách điện liên quan đến điều kiện nhiễm bẩn.

p. Các đầu đấu dây phía thứ cấp được đặt trong hộp đấu dây gắn trên bề mặt của thân máy. Các đầu đấu dây phía thứ cấp được làm bằng đồng thau. Hộp đấu dây được chế tạo bằng nhôm hoặc hợp kim nhôm hoặc thép không gỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng, có khả năng chịu được sự thay đổi của thời tiết và có vị trí để niêm phong kẹp chì riêng cho các cuộn đo lường.

q. Máy biến điện áp dùng cho chức năng bảo vệ phải đáp ứng đầy đủ yêu cầu đối với chức năng quá độ phù hợp với các tiêu chuẩn liên quan.

r. Máy biến điện áp được trang bị phụ kiện, kẹp cùng với bulông, đai ốc, vòng đệm phù hợp với dây nhôm, dây đồng và tiết diện dây theo thiết kế.

s. Máy biến điện áp lắp đặt trong tủ hợp bộ 22 kV không thuộc phạm vi áp dụng của tiêu chuẩn này.

2. Bố trí lắp đặt:

e. Máy biến điện áp phải được thiết kế phù hợp cho việc gắn trực tiếp trên giá đỡ bằng thép mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ không nhỏ hơn 80 $\mu$ m.

f. Mỗi máy biến điện áp đều phải có các cực nối đất, cho phép đấu nối vào hệ thống nối đất chính theo các mục đích làm việc, an toàn.

g. Các phần có kết cấu bằng kim loại không mang điện của thiết bị phải được nối đất trực tiếp vào hệ thống nối đất tại vị trí lắp đặt.

h. Hộp đấu nối phải có khả năng chịu được sự thay đổi thời tiết, có cấp bảo vệ IP55.

3. Các yêu cầu về thí nghiệm:

a. 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 IEC 61869-1, IEC 61869-3 hoặc TCVN 11845-3 hoặc TCVN 7697-2 hoặc các tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

- Kiểm tra việc ghi nhãn (Verification of markings).
- Thử nghiệm chịu đựng điện áp tần số công nghiệp trên cuộn sơ cấp (Power-frequency voltage withstand test on primary terminals).
- Thử nghiệm chịu đựng điện áp tần số công nghiệp trên cuộn thứ cấp (Power-frequency voltage withstand test on secondary terminals).
- Thử nghiệm chịu đựng điện áp tần số công nghiệp giữa các cuộn (Power-frequency voltage withstand test between sections).
- Đo phóng điện cục bộ (Partial discharge measurement).
- Kiểm tra cấp chính xác (Tests for accuracy).

b. Thí nghiệm điển hình (Type test):

Thử nghiệm điển hình phải được thực hiện và chứng nhận bởi phòng thử nghiệm độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) trên mẫu sản phẩm tương tự. Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 61869-1, IEC 61869-3 hoặc TCVN 11845-3 hoặc TCVN 7697-2 hoặc các tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

- Thử nghiệm khả năng chịu ngắn mạch (Short-time current test)
- Thử nghiệm độ tăng nhiệt (Temperature-rise test).
- Thử nghiệm khả năng chịu đựng xung sét trên cuộn sơ cấp (Impulse voltage withstand test on primary terminals).
- Thử nghiệm cấp chính xác (Tests for accuracy).
- Thử nghiệm ướt đối với máy biến áp loại lắp đặt ngoài trời (Wet test for outdoor type transformers).
- Thử nghiệm cấp bảo vệ của hộp đấu dây nhị thứ (Verification of the degree of protection by enclosures).

Đối với VT cách điện rắn, ngoài các hạng mục thử nghiệm trên, thiết bị phải được thử nghiệm bổ sung hạng mục “Thử nghiệm lão hóa cách điện dưới bức xạ tia UV” theo tiêu chuẩn ASTM D4587 hoặc IEC 62217 hoặc tiêu chuẩn tương đương. Việc thử nghiệm do phòng thử nghiệm độc lập thực hiện trên mẫu sản phẩm tương tự.

4. Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật:

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

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

f. Bản vẽ mô tả kết cấu.

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

h. Các biên bản thí nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.

5. Chứng nhận phê duyệt mẫu:

Thiết bị phải được chứng nhận phê duyệt mẫu phương tiện đo của Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng Việt Nam (STAMEQ).

6. Yêu cầu khác:

d. 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.

e. 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.

f. Các chi tiết bằng thép (trụ đỡ, xà, giá đỡ, tiếp địa, 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.

**Điều 2. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật**

| TT | Hạng mục                               | Đơn vị | Yêu cầu  |
|----|--|--------|--|
| 1  | Nhà sản xuất                           |        | Nêu cụ thể   |
| 2  | Nước sản xuất                          |        | Nêu cụ thể   |
| 3  | Mã hiệu                                |        | Nêu cụ thể   |
| 4  | Tiêu chuẩn áp dụng                     |        | IEC 61869-1, IEC 61869-3 hoặc TCVN 11845-3 hoặc TCVN 7697-2 hoặc tiêu chuẩn tương đương                                      |
| 5  | Chủng loại                             |        | 1 pha, 1 sứ hoặc 2 sứ (tùy chọn) lắp đặt ngoài trời hoặc trong nhà, ngâm trong dầu hoặc cách điện rắn (nhựa đúc Epoxy Resin) |
| 6  | Điện áp làm việc cao nhất của thiết bị | kV     | 24   |

| TT | Hạng mục  | Đơn vị       | Yêu cầu   |
|----|---|--------------|---|
| 7  | Điện áp định mức phía sơ cấp  | kV           | $22/\sqrt{3}$   |
| 8  | Điện áp định mức phía thứ cấp   | V            | $100/\sqrt{3}$ hoặc $110/\sqrt{3}$                    |
| 9  | Chế độ điểm trung tính  |              | Nối đất trực tiếp                                     |
| 10 | Tần số định mức   | Hz           | 50  |
| 11 | Số cuộn dây thứ cấp:  | Cuộn         | 01 cuộn cho đo lường<br>01 cuộn cho bảo vệ (tùy chọn) |
| 12 | Cấp chính xác:<br>- Cuộn đo lường<br>- Cuộn bảo vệ (nếu có)   |              | 0,5<br>3P   |
| 13 | Công suất tải định mức (Burden)   | VA           | $\geq 15$   |
| 14 | Mức chịu đựng điện áp xung sét (1,2/50 $\mu$ s) cuộn sơ cấp   | kVp          | $\geq 125$  |
| 15 | Mức chịu đựng điện áp tần số công nghiệp 50Hz trong 1 phút cuộn sơ cấp  | kVrms        | $\geq 50$   |
| 16 | Mức chịu đựng điện áp tần số công nghiệp 50Hz trong 1 phút cuộn thứ cấp   | kVrms        | $\geq 3$  |
| 17 | Hệ số quá điện áp định mức:   |              |   |
|    | - Liên tục  |              | 1,2   |
|    | - Trong 30s   |              | 1,5   |
| 18 | Mức phóng điện cục bộ: không được vượt quá giới hạn tại điện áp thử nghiệm phóng điện cục bộ $1,2xU_m/\sqrt{3}$ : |              |   |
|    | - Cách điện rắn   | pC           | 20  |
|    | - Ngâm trong chất lỏng  | pC           | 05  |
| 19 | Giới hạn độ tăng nhiệt độ   | $^{\circ}$ C | 60  |
| 20 | Chiều dài đường rò tối thiểu qua bề mặt cách điện:  |              |   |

| TT | Hạng mục  | Đơn vị | Yêu cầu  |
|----|---|--------|--|
|    | - VT lắp đặt ngoài trời   | mm/kV  | $\geq 25$  |
| 21 | Bộ chỉ thị mức dầu, van xả dầu (áp dụng đối với loại biến điện áp ngâm trong dầu) |        | Có   |
| 22 | Thiết kế nắp hộp đấu dây nhị thứ, lỗ niêm chì                                     |        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nắp hộp đấu dây nhị thứ làm bằng nhôm, hợp kim nhôm, thép không gỉ hoặc thép tấm mạ kẽm nhúng nóng.</li> <li>- Nắp hộp hoặc đế hộp và các bulông của nắp đây phải có khoan lỗ để luồn dây chì niêm.</li> </ul>  |
| 23 | Nhãn đầu nối  |        | <p>Nhãn đầu nối phải cho phép nhận biết:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuộn sơ cấp và thứ cấp.</li> <li>- Các đoạn của cuộn dây (nếu có).</li> <li>- Cực tính có liên quan của các cuộn dây và các đoạn cuộn dây.</li> <li>- Các nấc trung gian (nếu có).</li> </ul> <p>Các đầu nối phải được đánh dấu rõ ràng và dễ dàng nhận biết trên bề mặt hoặc ở vùng lân cận đầu nối. Việc ghi nhãn này phải bao gồm:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Các chữ cái đặt sau hoặc đặt trước các con số. Các chữ cái phải là chữ in hoa.</li> <li>- Các ký hiệu của đầu nối máy biến điện áp phải tuân theo tiêu chuẩn TCVN hoặc tiêu chuẩn IEC liên quan.</li> </ul> |
| 24 | Nhãn thiết bị   |        | <p>Máy biến điện áp phải có nhãn gắn cố định trên thân máy với các nội dung tối thiểu sau đây:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tên của nhà chế tạo hoặc dấu hiệu khác cho phép dễ dàng nhận biết nhà chế tạo.</li> <li>- Mã hiệu, Số seri.</li> <li>- Năm sản xuất.</li> <li>- Điện áp sơ cấp và thứ cấp định mức.</li> <li>- Tần số định mức.</li> <li>- Công suất định mức và cấp chính xác.</li> <li>- Điện áp lớn nhất của thiết bị.</li> <li>- Mức cách điện định mức.</li> <li>- Hệ số quá điện áp theo thời gian.</li> <li>- Cấp cách điện (nếu khác cấp A).</li> </ul>  |

| TT | Hạng mục        | Đơn vị | Yêu cầu  |
|----|-----------------|--------|--|
|    |                 |        | Tất cả các thông tin được đảm bảo không phai mờ theo tuổi thọ vận hành.  |
| 25 | Phụ kiện đi kèm |        | - Đầu cực và kẹp cực trung thế phải làm bằng đồng mạ thiếc hoặc mạ niken để đầu nối dây đồng/nhôm với tiết diện phù hợp với yêu cầu thiết kế.<br>- Các chi tiết đế và bulông phải được làm bằng thép mạ kẽm nhúng nóng hoặc thép không gỉ. |

### 6.3.9. LBS kiểu kín -SF6/Chân không-22kV-≥16kA/1s-CO bằng điện-Ngoài trời kèm biến áp cấp nguồn Máy biến điện áp 22kV-220V-0,5 (Quyết định 98/QĐ-HĐTV ngày 05 tháng 09 năm 2023)

#### Điều 1. Phạm vi điều chỉnh và đối tượng áp dụng

##### 1. Phạm vi điều chỉnh

Tiêu chuẩn này quy định các yêu cầu kỹ thuật đối với dao cắt có tải (LBS) và các vật tư phụ kiện kèm theo được sử dụng trên lưới điện có cấp điện áp 22 kV và 35 kV.

Tiêu chuẩn này áp dụng đối với các vật tư thiết bị được mua sắm kể từ ngày Quyết định ban hành tiêu chuẩn này có hiệu lực.

##### 2. Đối tượng áp dụng:

Tiêu chuẩn này áp dụng đối với:

Tập đoàn Điện lực Việt Nam (EVN).

Công ty con do EVN nắm giữ 100% vốn điều lệ (Công ty TNHH MTV cấp II).

Công ty con do Công ty TNHH MTV cấp II nắm giữ 100% vốn điều lệ (Công ty TNHH MTV cấp III).

Người đại diện phần vốn của EVN, của Công ty TNHH MTV cấp II tại các Công ty cổ phần, Công ty TNHH (sau đây gọi tắt là Người đại diện).

#### Điều 2. Thuật ngữ, định nghĩa và chữ viết tắt

Trong tiêu chuẩn này, các thuật ngữ, định nghĩa và chữ viết tắt dưới đây được hiểu như sau:

LBS (Load Break Switch): Dao cắt có tải.

IEC (International Electrotechnical Commission): Ủy ban kỹ thuật điện Quốc tế.

ISO (International Organization for Standardization): Tổ chức tiêu chuẩn hóa Quốc tế.

STL (Short-circuit Testing Liaison): Hiệp hội liên kết thử nghiệm ngắn mạch.

Tiêu chuẩn tương đương: Là các tiêu chuẩn khác như tiêu chuẩn quốc gia/khu vực hoặc tiêu chuẩn riêng của nhà sản xuất có thể được chấp nhận với điều kiện các tiêu chuẩn đó đảm bảo được tính tương đương hoặc cao hơn tiêu chuẩn quốc tế được nêu ra.

PT (Potential Transformer): Biến điện áp cấp nguồn cho tủ điều khiển LBS.

SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition): Hệ thống điều khiển giám sát và thu thập dữ liệu vận hành hệ thống điện.

EVN: Tập đoàn Điện lực Việt Nam.

Đơn vị: bao gồm các đối tượng quy định tại điểm b, c, Khoản 2, Điều 1 của tiêu chuẩn này.

Điện áp danh định của hệ thống điện (Nominal voltage of a system): Là giá trị điện áp thích hợp được dùng để định rõ hoặc nhận dạng một hệ thống điện (theo Quy phạm trang bị điện 2006 - Phần I).

Điện áp cao nhất đối với thiết bị (Highest voltage for equipment): Là trị số cao nhất của điện áp pha-pha, theo đó cách điện và các đặc tính liên quan khác của thiết bị được thiết kế đảm bảo điện áp này và những tiêu chuẩn tương ứng (theo Quy phạm trang bị điện 2006 - Phần I).

Tần số định mức (rated frequency): Tần số tại đó thiết bị được thiết kế để làm việc.

Cấp chịu đựng xung sét cơ bản của cách điện (BIL: Basic Insulation Level): Là một cấp cách điện xác định được biểu diễn bằng kV của giá trị đỉnh của một xung sét tiêu chuẩn. Các thuật ngữ và định nghĩa khác được hiểu và giải thích trong Quy phạm trang bị điện 2006 ban hành kèm theo Quyết định số 19/2006/QĐ-BCN ngày 11/7/2006 của Bộ Công nghiệp (nay là Bộ Công Thương) và các sửa đổi, bổ sung thay thế sau này.

### Điều 3. Các điều kiện chung

Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị

|  |                    |
|--|--------------------|
| Nhiệt độ môi trường lớn nhất                 | 45oC               |
| Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất                 | 0oC                |
| Khí hậu                                      | Nhiệt đới, nóng ẩm |
| Độ ẩm tương đối cao nhất                     | 100%               |
| Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển | Đến 1.000 m        |
| Vận tốc gió lớn nhất                         | 160 km/h           |

Lưu ý: Trường hợp thiết bị được lắp đặt tại các vị trí với điều kiện môi trường khác với các thông số nêu trong bảng trên, các Đơn vị căn cứ các tiêu chuẩn quốc tế và tiêu chuẩn Việt Nam để ban hành tiêu chuẩn riêng cho thiết bị nhằm thuận lợi cho công tác lựa chọn vật tư thiết bị nhưng không được trái quy định pháp luật, quy chế quản lý nội bộ của EVN có liên quan.

Điều kiện vận hành của hệ thống điện

|  |                              |
|--|------------------------------|
| Điện áp danh định của hệ thống điện (kV) | 22                           |
| Sơ đồ                                    | 3 pha                        |
| Chế độ nối đất trung tính                | Trung tính nối đất trực tiếp |
| Điện áp cao nhất của thiết bị (kV)       | 24                           |
| Tần số (Hz)                              | 50                           |

Điều kiện về quản lý chất lượng của nhà sản xuất

Nhà sản xuất phải có chứng chỉ về hệ thống quản lý chất lượng (ISO-9001 hoặc tương đương) được áp dụng vào ngành nghề sản xuất thiết bị. Nhà sản xuất phải có phòng thử nghiệm xuất xưởng với các trang thiết bị phục vụ thử nghiệm được kiểm chuẩn bởi cơ quan quản lý chất lượng.

#### **Điều 4. Yêu cầu chung**

LBS phải là loại 3 pha, lắp trên cột điện ngoài trời, dập hồ quang bằng chân không hoặc khí SF<sub>6</sub>, vận hành bằng động cơ, có tích hợp biến dòng điện (hoặc cảm biến dòng điện) trên cả 3 pha và biến điện áp (hoặc cảm biến điện áp) trên cả 03 pha về cả hai phía hoặc một phía (tùy thuộc vào thiết kế tại vị trí lắp đặt). Thiết bị có khả năng truyền nhận tín hiệu để điều khiển xa từ hệ thống SCADA hoặc điều khiển tại chỗ. Nguồn điện cấp cho động cơ là 24 VDC với cáp nguồn để đấu nối tủ điều khiển và LBS.

LBS phải bao gồm tủ điều khiển có chứa các thiết bị SCADA như: mạch điều khiển, các ngõ tín hiệu vào/ra, khóa chọn chế độ từ xa/tại chỗ, thiết bị viễn thông v.v. Tủ điều khiển được lắp trên thân cột điện bê tông ly tâm gần mặt đất và được kết nối với LBS bằng cáp tín hiệu điều khiển. Nguồn 24 VDC cấp cho tủ điều khiển được lấy từ ắc quy và bộ nạp được cấp nguồn từ biến điện áp cấp nguồn (PT) hoặc nguồn hạ áp tại chỗ. Ắc quy 24 VDC, bộ nạp phải được lắp đặt sẵn trong tủ điều khiển.

Vỏ tủ điều khiển phải làm bằng thép không gỉ, dày tối thiểu 1 mm, cấp bảo vệ IP 54, được thiết kế thông gió và cách nhiệt để hoạt động tốt trong điều kiện làm việc dưới ánh nắng mặt trời. Cổng kết nối trên LBS, trên tủ điều khiển và cáp kết nối (giữa LBS và tủ điều khiển) được thiết kế dạng phích cắm (Plug-in), đảm bảo kín nước, chống được hơi ẩm và côn trùng xâm nhập.

Ngoài ra, để có thể truy cập từ xa, tủ điều khiển phải dự phòng sẵn không gian và các cổng kết nối, cáp nguồn v.v. đảm bảo cho việc lắp đặt Modem để thực hiện điều khiển và giám sát từ xa LBS. Modem được kết nối với tủ điều khiển thông qua cổng RJ45.

Yêu cầu tủ điều khiển phải có tối thiểu 01 cổng RJ45 (Ethernet). Danh sách dữ liệu (Datalist) kết nối với hệ thống SCADA phải đáp ứng theo yêu cầu vận hành lưới điện do Đơn vị mua sắm quy định.

LBS hoàn chỉnh phải bao gồm đầy đủ các bộ phận và phụ kiện kèm theo bao gồm: cách điện, kẹp cực đấu nối dây, nhãn thiết bị, giá lắp, bu lông, đai ốc, vòng đệm, tủ điều khiển, cáp kết nối v.v.

#### **Điều 5. 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 IEC 62271-103:2011 hoặc các phiên bản cập nhật mới hơn hoặc các tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

Thử nghiệm độ bền điện môi cho mạch chính (Dielectric test on the main circuit).

Thử nghiệm trên mạch phụ và mạch điều khiển (Tests on auxiliary and control circuit).

Đo điện trở mạch chính (Measurement of the resistance of the main circuits).

Thử nghiệm độ kín (Tightness test) – áp dụng đối với LBS dập hồ quang bằng khí SF<sub>6</sub>.

Thử nghiệm vận hành cơ khí (Mechanical operation test).

Thử nghiệm điển hình (Type test)

Thử nghiệm điển hình phải được thực hiện và chứng nhận bởi Đơn vị thử nghiệm được cấp chứng nhận đáp ứng tiêu chuẩn IEC/ISO 17025 trên mẫu sản phẩm tương tự. Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 62271-103: 2011 hoặc các phiên bản cập nhật mới hơn hoặc các tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

Thử nghiệm điện môi (Dielectric tests).

Đo điện trở mạch chính (Measurement of the resistance of the main circuits).

Thử nghiệm độ tăng nhiệt (Temperature rise tests) hoặc Thử nghiệm dòng làm việc liên tục (Continuous current tests).

Thử nghiệm ổn định nhiệt và ổn định động (Short time withstand current and peak withstand current tests).

Thử nghiệm khả năng đóng và cắt tải (Making and breaking tests).

Thử nghiệm cấp độ bảo vệ (IP) của vỏ (Verification of the protection).

Thử nghiệm độ kín (Tightness test) – áp dụng đối với LBS dập hồ quang bằng khí SF<sub>6</sub>.

Thử nghiệm trên mạch phụ và mạch điều khiển (Additional tests on auxiliary and control circuit).

Thử nghiệm thao tác cơ khí và môi trường (Mechanical and environmental tests).

Đối với các hạng mục thử nghiệm điển hình nêu tại điểm d và điểm e: Đơn vị thử nghiệm hoặc đơn vị chứng kiến thử nghiệm phải là thành viên của Hiệp hội liên kết thử nghiệm gắn mạch (STL).

Thử nghiệm giao thức kết nối SCADA của tủ điều khiển LBS

Thử nghiệm giao thức kết nối SCADA phải được thực hiện và xác nhận bởi đơn vị độc lập trên đúng mẫu tủ điều khiển LBS để chứng minh khả năng kết nối SCADA của tủ điều khiển đảm bảo phù hợp với giao thức đang vận hành của hệ thống SCADA được Đơn vị mua sắm quy định.

#### **Điều 6. Phần mềm kèm theo thiết bị**

Phần mềm cài đặt, cấu hình vận hành LBS:

Nhà sản xuất (Đơn vị cấp hàng) phải cung cấp gói phần mềm bản quyền của Nhà sản xuất (không giới hạn thời gian và số người sử dụng) có thể cài đặt trên máy tính xách tay chạy trên môi trường Windows. Phần mềm cho phép cấu hình offline/online, giám sát và điều khiển LBS.

Phần mềm thử nghiệm SCADA:

Nhà sản xuất (hoặc Đơn vị cấp hàng) phải cung cấp gói phần mềm bản quyền của Nhà sản xuất (không giới hạn thời gian và số lượng người dùng), có thể cài đặt trên máy tính xách tay chạy trên môi trường Window. Phần mềm này có thể thực hiện mô phỏng Dòng điện- Điện áp để phục vụ cho việc thử nghiệm Test “End to End”.

#### **Điều 7. Phụ kiện kèm theo thiết bị**

Mỗi LBS, tủ điều khiển LBS cung cấp phải theo kèm các thành phần, phụ kiện hoàn chỉnh sau:

LBS:

Biên bản thử nghiệm xuất xưởng LBS.

Sáu (06) kẹp cực phù hợp đấu nối LBS với dây đồng hoặc dây nhôm tới tiết diện tới 240 mm<sup>2</sup>.

Móc thao tác đóng/cắt LBS bằng tay tại chỗ để thao tác từ mặt đất thông qua sào thao tác.

Một (01) bộ chỉ thị trạng thái “Đóng”/“Cắt” của LBS, có thể nhìn thấy được từ mặt đất.

Cơ cấu khóa thao tác khi áp suất khí thấp với bộ chỉ thị cảnh báo áp suất khí thấp nhìn thấy được, hoặc có đồng hồ đo áp suất khí với chỉ thị cảnh báo áp suất thấp (áp dụng đối với LBS dập hồ quang bằng khí SF<sub>6</sub>).

Giá lắp LBS đi kèm bu lông, đai ốc, vòng đệm v.v. Tất cả được làm từ thép không gỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng.

Bộ tài liệu, bản vẽ hướng dẫn lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng LBS (bằng Tiếng Việt).

Tủ điều khiển LBS:

Một (01) tủ điều khiển.

Giá lắp tủ điều khiển đi kèm bu lông, đai ốc, vòng đệm v.v. Tất cả được làm từ thép không gỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng.

Cáp kết nối, điều khiển kiểu phích cắm (Plug-in) dài tối thiểu 10m.

Phần mềm cài đặt, cấu hình, thử nghiệm kết nối.

Tài liệu, bản vẽ hướng dẫn lắp đặt, cấu hình, kết nối tủ điều khiển LBS (bằng Tiếng Việt).

Tài liệu hướng dẫn thử nghiệm Test “End to End”.

**Điều 8. Các tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kèm theo**

Catalogue thể hiện các thông số kỹ thuật LBS, tủ điều khiển.

Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng thiết bị.

Giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.

**Điều 9. Yêu cầu khác**

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

Nhà sản xuất (hoặc Đơn vị cấp hàng) phải thực hiện việc đào tạo, hướng dẫn cho cán bộ kỹ thuật của Đơn vị mua sắm về lắp đặt, vận hành và bảo trì thiết bị.

**Điều 10. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật LBS**

| TT | Hạng mục           | Đơn vị | Yêu cầu  |
|----|--------------------|--------|--|
| 1  | Nhà sản xuất       |        | Nêu cụ thể   |
| 2  | Nước sản xuất      |        | Nêu cụ thể   |
| 3  | Mã hiệu            |        | Nêu cụ thể   |
| 4  | Tiêu chuẩn áp dụng |        | IEC 62271-103:2011 hoặc các phiên bản cập nhật mới hơn hoặc tiêu chuẩn tương đương |

|    |   |       |  |
|----|---|-------|--|
| 5  | Loại thiết bị                                     |       | <p>LBS là loại 3 pha, lắp đặt trên cột điện ngoài trời, có động cơ, dập hồ quang bằng chân không hoặc khí SF6, tích hợp biến dòng điện (hoặc cảm biến dòng điện) trên cả 3 pha và biến điện áp (hoặc cảm biến điện áp) trên cả 03 pha về cả hai phía hoặc một phía (tùy thuộc vào thiết kế tại vị trí lắp đặt), lắp đặt sẵn động cơ vận hành 24 VDC và truyền nhận tín hiệu để điều khiển xa từ hệ thống SCADA hoặc điều khiển tại chỗ.</p> <p>Thiết bị phù hợp vận hành trong các điều kiện ô nhiễm như khu vực ven biển, ô nhiễm công nghiệp, bức xạ tia cực tím v.v. cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm.</p> |
| 6  | Điện áp định mức                                  | kV    | > 24   |
| 7  | Dòng điện định mức                                | A     | > 630  |
| 8  | Tần số định mức                                   | Hz    | 50   |
| 9  | Khả năng chịu dòng điện ngắn mạch định mức        | kArms | > 16   |
| 10 | Thời gian chịu đựng ngắn mạch                     | giây  | > 01   |
| 11 | Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 $\mu$ s) (BIL) | kVp   | > 125  |
| 12 | Điện áp tần số công nghiệp, 1 phút, 50 Hz         | kVrms | > 50   |
| 13 | Khả năng cắt dòng dung cáp ngầm                   | A     | > 16   |
| 14 | Khả năng cắt dòng dung đường dây                  | A     | > 1,5  |

|      |                                       |       |  |
|------|---------------------------------------|-------|--|
| 15   | Biến dòng điện đo lường               |       | Biến dòng điện (hoặc cảm biến dòng điện) tích hợp bên trong cho cả 3 pha   |
| 16   | Biến điện áp đo lường                 |       | Biến điện áp (hoặc cảm biến điện áp) tích hợp cho cả 3 pha về cả hai phía hoặc một phía (tùy thuộc vào thiết kế tại vị trí lắp đặt)          |
| 17   | Cơ cấu đóng/cắt                       |       | Móc đóng cắt bằng tay trên thân LBS thông qua sào thao tác. Đóng cắt bằng tay tại tủ điều khiển. Và thao tác từ xa thông qua hệ thống SCADA. |
| 18   | Độ bền tiếp điểm chính                | Lần   | > 100 lần đóng cắt ở tải định mức mà không cần bảo trì   |
|      |                                       |       | > 1.000 lần thao tác cơ khí (class M1)   |
| 19   | Các đầu cực (bushings)                |       | Bằng vật liệu tổng hợp (cao su Silicon hoặc hỗn hợp silicon hoặc nhựa đúc cycloaliphatic epoxy) chịu được tia cực tím                        |
| 20   | Vật liệu chế tạo vỏ LBS               |       | Hợp kim không gỉ, được xử lý bề mặt chống ăn mòn   |
| 21   | Chiều dài đường rò định mức cách điện | mm/kV | $\geq 25$  |
| 22   | Phụ kiện theo kèm thiết bị            |       | Theo yêu cầu tại khoản 1 Điều 7  |
| 23   | Kiểm tra, thử nghiệm                  |       |  |
| 23.1 | Thử nghiệm xuất xưởng                 |       | Theo yêu cầu tại khoản 1 Điều 5  |

|      |                             |  |                                 |
|------|-----------------------------|--|---------------------------------|
| 23.2 | Thử nghiệm điển hình        |  | Theo yêu cầu tại khoản 2 Điều 5 |
| 24   | Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật |  | Theo yêu cầu tại Điều 8         |

**Điều 11. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật tủ điều khiển LBS**

| TT | Hạng mục  | Đơn vị | Yêu cầu   |
|----|---|--------|---|
| 1  | Nhà sản xuất  |        | Nêu cụ thể  |
| 2  | Nước sản xuất   |        | Nêu cụ thể  |
| 3  | Mã hiệu tủ  |        | Nêu cụ thể  |
| 4  | Thiết kế tủ điều khiển  |        | Tủ điều khiển được làm bằng vật liệu chống ăn mòn và chịu thời tiết, tích hợp đầy đủ bộ điều khiển vi xử lý, cung cấp chức năng giám sát đo lường, ghi nhận dữ liệu và khả năng kết nối với hệ thống SCADA. |
| 5  | Cài đặt chương trình  |        | Bảng phím bấm trên mặt trước tủ điều khiển hoặc máy tính cá nhân thông qua cổng RS232 hoặc RS485 hoặc USB v.v.  |
| 6  | Cổng giao tiếp máy tính (sử dụng cho việc cấu hình tại chỗ)     |        | Cổng RS232 hoặc RS485 hoặc USB v.v. được sử dụng kết nối với máy tính cá nhân để cài đặt, cập nhật và tải dữ liệu sự kiện.  |
| 7  | Kết nối với hệ thống SCADA phục vụ điều khiển và giám sát từ xa |        | Có<br>Đáp ứng yêu cầu tại Điều 4 – Yêu cầu chung.<br>Danh sách dữ liệu (Datalist): Đáp ứng theo yêu cầu vận hành  |
| 8  | Giao thức kết nối SCADA   |        | IEC 60870-5-104   |
| 9  | Phần mềm cài đặt, cấu hình vận hành LBS                         |        | Theo yêu cầu tại khoản 1 Điều 6   |

|    |  |     |   |
|----|--|-----|---|
| 10 | Phần mềm thử nghiệm chức năng SCADA  |     | Theo yêu cầu tại khoản 2 Điều 6   |
| 11 | Vật liệu chế tạo vỏ tủ điều khiển  |     | Hợp kim không gỉ, được xử lý bề mặt chống ăn mòn.<br>Vỏ tủ được thiết kế với cửa 02 lớp.<br>Cấp bảo vệ: Tối thiểu IP 54   |
| 12 | Khóa bảo vệ tủ   |     | Có  |
| 13 | Điện áp làm việc của tủ điều khiển được cấp từ biến điện áp cấp nguồn (PT) hoặc nguồn hạ áp tại chỗ      | VAC | 220 + 10%   |
| 14 | Nguồn DC cung cấp cho bo mạch điều khiển: Tủ điều khiển phải trang bị ắc quy và bộ nạp lắp sẵn bên trong |     | Nêu cụ thể<br>(Nguồn ắc quy có điện áp phù hợp: 6/12/24 VDC v.v. Nguồn ắc quy phải đảm bảo duy trì vận hành (bao gồm cung cấp nguồn cho mạch điều khiển và đóng, cắt ít nhất 10 lần) trong trường hợp mất nguồn cấp tối thiểu 24 giờ) |
| 15 | Phụ kiện kèm theo tủ điều khiển  |     | Theo yêu cầu tại khoản 2 Điều 7   |
| 16 | Thử nghiệm đáp ứng giao thức kết nối SCADA   |     | Theo yêu cầu tại khoản 3 Điều 5   |
| 17 | Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật  |     | Theo yêu cầu tại Điều 8   |

**Điều 12. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật Biến điện áp cấp nguồn (PT) cho tủ điều khiển LBS**

| 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    | Điều kiện vận hành, lắp đặt  |       | Ngoài trời, treo trên cột điện   |
| 5    | Chủng loại   |       | Biến điện áp cấp nguồn loại 2 pha 2 sứ (Do lưới điện 22kV của TP Hà Nội dùng sơ đồ nối dây 3 pha 3 dây nên phải sử dụng loại 2 pha 2 sứ để sử dụng điện áp pha-pha), cách điện bằng vật liệu cách điện gồm sứ, cuộn dây ngâm trong dầu, chống được bức xạ tia UV, phóng điện bề mặt, ăn mòn, lão hoá; có độ bền cơ và đặc tính điện môi phù hợp để sử dụng tốt ở vùng khí hậu nhiệt đới ẩm ướt, ô nhiễm nặng như muối biển, sương muối, ô nhiễm công nghiệp v.v.<br>Thiết bị dùng để cấp nguồn vận hành tủ điều khiển LBS. |
| 6    | Điện áp danh định hệ thống   | kV    | 22   |
| 7    | Điện áp định mức phía sơ cấp (pha – đất)/(pha – pha)               | kV    | 12,7/22  |
| 8    | Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (pha – pha)                 | kV    | 24   |
| 9    | Điện áp định mức phía thứ cấp                                      | kV    | 0,22   |
| 10   | Dung sai điện áp phía thứ cấp                                      |       | <input type="checkbox"/> 10% điện áp thứ cấp định mức  |
| 11   | Tần số làm việc  | Hz    | 50   |
| 12   | Công suất định mức   | kVA   | > 1,0  |
| 13   | Hệ số quá áp định mức:   |       |  |
| 13.1 | + Liên tục   |       | 1,2  |
| 13.2 | + Trong 30 s   |       | 1,5  |
| 14   | Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 $\mu$ s) phía sơ cấp            | kVp   | > 125  |
| 15   | Điện áp thử tần số công nghiệp 50 Hz trên cuộn sơ cấp trong 1 phút | kVrms | > 50   |

|    |   |       |   |
|----|---|-------|---|
| 16 | Điện áp thử tần số công nghiệp 50 Hz trên cuộn thứ cấp trong 1 phút | kVrms | > 3   |
| 17 | Chiều dài đường rò cách điện  | mm/kV | $\geq 25$   |
| 18 | Phụ kiện đi kèm thiết bị  |       | Đầu cực và kẹp cực đầu nối phía trung thế phải làm bằng đồng mạ thiếc để đầu nối dây đồng hoặc dây nhôm với tiết diện phù hợp.<br>Hộp đầu dây thứ cấp làm bằng nhôm hoặc thép không gỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng.<br>Các chi tiết để làm bằng thép mạ kẽm nhúng nóng, thép không gỉ hoặc nhôm.<br>Bulông phải làm bằng thép mạ kẽm nhúng nóng hoặc thép không gỉ. |
| 19 | Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật   |       | Bản vẽ sơ đồ nguyên lý và lắp đặt, đầu nối thiết bị;<br>Hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng thiết bị   |
| 20 | Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm                              |       | ISO 9001 hoặc tương đương   |

### 6.3.10. Đặc tính kỹ thuật Dây ACSR bọc cách điện 22kV-70/11mm<sup>2</sup>; Dây ACSR bọc cách điện 22kV-150/19mm<sup>2</sup>

(Áp dụng theo quyết định 3447/QĐ-EVNHA NOI ngày 01/06/2021 của Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội):

#### 1. Yêu cầu chung.

Các điều kiện kỹ thuật này bao gồm cả phần thiết kế, chế tạo, thử nghiệm, đóng gói và giao hàng đối với dây ACSR bọc cách điện XLPE vỏ bọc HDPE chủng loại 22kV; Dây ACSR bọc cách điện XLPE vỏ bọc HDPE chủng loại 22kV được sử dụng cho đường dây trên không cấp điện áp danh định 22kV.

#### 2. Tiêu chuẩn áp dụng.

+ TCVN 5064/TCVN 6483/TCVN 8090: Dây trần dùng cho đường dây tải điện trên không.

TCVN 5935-2 (IEC60502-2): Cáp điện có cách điện dạng đùn và phụ kiện cáp điện dùng cho điện áp danh định từ 1kV ( $U_m = 1,2kV$ ) đến 30kV ( $U_m = 36kV$ ).

Và các tiêu chuẩn liên quan; các tiêu chuẩn tương đương hoặc cao hơn.

### **3. Thiết kế và lắp đặt**

#### **a. Cấu trúc dây.**

- Lõi thép chịu lực
- Lớp sợi nhôm dẫn điện
- Lớp màn chắn ruột dẫn (lớp bán dẫn trong)
- Lớp cách điện chính XLPE
- Lớp vỏ bọc ngoài (nhựa HDPE)

#### **b. Lõi dẫn điện.**

- Gồm nhiều lớp sợi tạo nhôm tròn xoắn đồng tâm quanh lõi thép. Các lớp liên kế nhau xoắn theo hướng ngược chiều nhau, lớp ngoài cùng xoắn theo chiều phải.
- Lõi thép tăng cường chế tạo bằng các sợi tạo thép bền và được mạ kẽm.
- Chiều dài bước xoắn phần nhôm và phần thép phải đồng nhất trên toàn bộ dây dẫn.

#### **c. Các lớp bọc.**

- Lớp cách điện bằng vật liệu XLPE màu tự nhiên, bên ngoài bọc lớp HDPE màu đen có tác dụng bảo vệ chống bức xạ cực tím. Các lớp bọc được chế tạo theo phương pháp đùn ép kiểu đứng để đảm bảo độ đồng tâm của các lớp bọc.
- Không sử dụng hạt nhựa tái chế để đưa vào sản xuất, hạt nhựa phải có nguồn gốc rõ ràng, không lẫn tạp chất để đảm bảo độ tinh khiết khi chế tạo các lớp bọc.

#### **d. Nhãn mác.**

Cáp phải được ghi đầy đủ nhãn mác trên lớp ngoài cùng bằng phương pháp in phun, mực in bền trong điều kiện thời tiết khắc nghiệt, có đủ các nội dung sau:

- + Tên nhà sản xuất
- + Năm sản xuất
- + Mã hiệu cáp
- + Đánh số mét trên mỗi mét chiều dài

#### **e. Phụ kiện đường dây.**

- Các phụ kiện như: ống nối, đầu cốt, ghíp nối, phụ kiện treo, hãm dây, dây buộc định hình cổ sứ.... sử dụng trọn bộ phụ kiện với dây bọc (*lưu ý đồng bộ với việc sử dụng loại xà lắp ghép, cột bê tông có lỗ lắp xà và ghíp Hotline*).

- Ngoài ra có thể sử dụng chung phụ kiện với dây trần với kích cỡ và tải trọng phù hợp với dây bọc. Lưu ý khi thực hiện đấu nối, sửa chữa không được để hở vỏ cách điện của dây dẫn, tất cả các phụ kiện dùng cho đầu dây và nối dây đều phải được bọc kín, chống được nước tự nhiên khi vận hành.

- Mặt khác khi sử dụng chủng loại dây này cần có thêm một số mỏ phóng điện hoặc chống sét. Mỏ phóng điện hoặc chống sét được đặt tại các vị trí cột rẽ nhánh hoặc 200m đặt lặp lại một bộ.

### **4. Thông tin đưa vào tài liệu thầu.**

- Cần phải đưa vào các thông tin về loại dây và cỡ dây.
- Các giấy chứng nhận thử nghiệm điển hình.
- Tài liệu kỹ thuật mô tả chủng loại dây cung cấp.
- Phụ lục: Đặc điểm kỹ thuật riêng và cam kết.

### **5. Các hạng mục thử nghiệm.**

- Giấy chứng nhận thử nghiệm điển hình phải được sử dụng đối với chủng loại dây được cung cấp.

- Toàn bộ phải thông qua các cuộc thử nghiệm thường lệ tại nhà máy phù hợp với tiêu chuẩn IEC hoặc tương đương.

+ Đo điện trở của dây dẫn

+ Thử điện áp xoay chiều tăng cao.

- Các phải được thử nghiệm điển hình, các hạng mục thử nghiệm:

+ Đo điện trở của lõi

+ Đo đường kính các tao dây

+ Đo chiều dài bước xoắn các lớp, đường kính các lớp

+ Thử nghiệm độ bền cơ của toàn bộ cáp, lõi cáp, các tao nhôm và tao thép

+ Độ dẫn dài tương đối của lõi thép

+ Tỷ lệ phần kềm

+ Độ bền chịu uốn của sợi thép

+ Số lần bẻ gấp của sợi nhôm

+ Độ dày lớp màn chắn ruột dẫn

+ Độ dày lớp cách điện XLPE

+ Thử nghiệm độ bền cơ và độ giãn dài trước lão hoá của cách điện XLPE

+ Thử nghiệm độ bền cơ và độ giãn dài sau lão hoá của cách điện XLPE

+ Thử nghiệm độ giãn dài của cách điện dưới ảnh hưởng của nhiệt độ và áp suất khi mang tải.

+ Độ dày lớp vỏ ngoài HDPE

+ Thử nghiệm độ bền cơ và độ giãn dài trước lão hoá của lớp HDPE

+ Thử nghiệm độ bền cơ và độ giãn dài sau lão hoá của lớp HDPE

+ Xác định hàm lượng carbon trong lớp HDPE

+ Thử nghiệm phóng điện cục bộ

+ Thử nghiệm chịu điện áp tần số công nghiệp

+ Thử nghiệm chịu điện áp xung cơ bản

## 6. Đóng gói và giao hàng.

- Dây dẫn phải được vận chuyển trên các cuộn lô, tổng trọng lượng của cáp và lô không vượt quá 5.000kg với đường kính lô cáp tối đa là 2,5m và bề rộng không quá 1,4m.

- Chỉ gồm một đoạn dây liên tục, không đứt đoạn được cuộn và mỗi cuộn lô.

- Phần bên trong của mỗi cuộn lô phải bọc một lớp chống nước trước và sau khi cuộn dây trên cuộn lô đó.

- Lỗ giữa của lô cáp được gia cường bằng 1 tấm thép có độ dày không ít hơn 10mm và có thể gắn với trục có đường kính 95mm.

- Các cuộn lô phải được bao bọc bằng các miếng gỗ cứng đóng đinh và được giữ cố định bằng các băng thép.

## 7. Đặc tính kỹ thuật và cam kết:

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

| TT | Mô tả   | Đơn vị          | Yêu cầu         |
|----|---|-----------------|-----------------|
| 2  | Nước sản xuất   |                 | Nêu cụ thể      |
| 3  | Mã hiệu sản phẩm  |                 | Nêu cụ thể      |
| 4  | Giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng ISO   |                 | Nêu cụ thể      |
| 5  | Đơn vị ban hành giấy chứng nhận   |                 | Nêu cụ thể      |
| 6  | Thời hạn bảo hành kể từ phát hành biên bản NT hàng hóa thuộc đợt giao hàng cuối cùng  |                 | Nêu cụ thể      |
| 7  | Các yêu cầu kỹ thuật chung  |                 | Nêu cụ thể      |
| 8  | Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm   |                 | Nêu cụ thể      |
| 9  | Điện áp hệ thống cao nhất   | kV              | 24              |
|    | <b>A. Ruột dẫn điện</b>   |                 |                 |
| 10 | Vật liệu dẫn điện   |                 | Nhôm            |
| 11 | Mặt cắt danh định (tiết diện phần nhôm/ tiết diện phần thép)  | mm <sup>2</sup> | 70/11<br>150/19 |
| 12 | Ruột dẫn điện của dây nhôm lõi thép gồm nhiều sợi dây nhôm tròn xoắn tròn quanh lõi là các sợi dây thép tròn, mạ kẽm.   |                 | Đáp ứng         |
| 13 | Dây dẫn phải có bề mặt đồng đều, các sợi bên không chồng chéo, xoắn gãy hay đứt đoạn cũng như các khuyết tật khác có hại cho quá trình sử dụng. Tại các đầu cuối của dây bên nhiều sợi phải có đai chống bung xoắn.                     |                 | Đáp ứng         |
| 14 | Các lớp xoắn kế tiếp nhau phải ngược chiều nhau và lớp xoắn ngoài cùng theo chiều phải. Các lớp xoắn phải chặt.   |                 | Đáp ứng         |
| 15 | Bội số bước xoắn các lớp xoắn   |                 | Đáp ứng         |
| 16 | Các sợi thép của dây nhôm lõi thép phải được mạ kẽm chống gỉ  |                 | Đáp ứng         |
|    | Trên mỗi sợi bất kỳ của lớp sợi ngoài cùng không được có quá 5 mối nối trên suốt chiều dài chế tạo. Khoảng cách giữa các mối nối trên các sợi dây khác nhau cũng như trên cùng 1 sợi không được nhỏ hơn 15m. Mối nối phải được hàn bằng |                 | Đáp ứng         |

| TT | Mô tả   | Đơn vị            | Yêu cầu                    |
|----|---|-------------------|----------------------------|
|    | phương pháp hàn chảy. Không cho phép có mối nối trên lõi thép một sợi.  |                   |                            |
| 17 | Đường kính ngoài của ruột dẫn điện:<br>- Dây dẫn 70/11mm <sup>2</sup><br>- Dây dẫn 150/19mm <sup>2</sup>                      | mm                | 11,2 - 11,7<br>16,5 - 17,2 |
| 18 | <b>A.1. Thông số kỹ thuật phân nhôm</b>   |                   |                            |
| 19 | Số sợi nhôm/ đường kính sợi nhôm:<br>- Dây dẫn 70/11mm <sup>2</sup><br>- Dây dẫn 150/19mm <sup>2</sup>                        | [n]/mm            | 6/3,8<br>24/2,8            |
| 20 | Số lớp xoắn:<br>- Dây dẫn 70/11mm <sup>2</sup><br>- Dây dẫn 150/19mm <sup>2</sup>   | Lớp               | 1<br>2                     |
| 21 | Sai số đường kính sợi nhôm, không lớn hơn:<br>- Dây dẫn 70/11mm <sup>2</sup><br>- Dây dẫn 150/19mm <sup>2</sup>               | mm                | ± 0,04<br>± 0,04           |
| 22 | Suất kéo đứt của sợi nhôm, không nhỏ hơn:<br>- Dây dẫn 70/11mm <sup>2</sup><br>- Dây dẫn 150/19mm <sup>2</sup>                | N/mm <sup>2</sup> | 160<br>170                 |
|    | Độ giãn dài tương đối của sợi nhôm, không nhỏ hơn:<br>- Dây dẫn 70/11mm <sup>2</sup><br>- Dây dẫn 150/19mm <sup>2</sup>       | %                 | 1.7<br>1.6                 |
| 23 | Số lần bẻ cong mà không gãy của sợi nhôm, không nhỏ hơn:<br>- Dây dẫn 70/11mm <sup>2</sup><br>- Dây dẫn 150/19mm <sup>2</sup> | Lần               | 7<br>8                     |
| 24 | <b>A.2. Thông số kỹ thuật phân thép</b>   |                   |                            |
| 25 | Số sợi thép/ đường kính sợi thép:<br>- Dây dẫn 70/11mm <sup>2</sup><br>- Dây dẫn 150/19mm <sup>2</sup>                        | [n]/mm            | 1/3,2<br>7/1,85            |
| 26 | Số lớp xoắn:<br>- Dây dẫn 70/11mm <sup>2</sup><br>- Dây dẫn 150/19mm <sup>2</sup>   | Lớp               | 0<br>1                     |
| 27 | Sai số đường kính sợi thép, không lớn hơn:  | mm                |                            |

| TT | Mô tả  | Đơn vị            | Yêu cầu   |
|----|--|-------------------|---|
|    | - Dây dẫn 70/11mm <sup>2</sup><br>- Dây dẫn 150/19mm <sup>2</sup>  |                   | ± 0,08<br>± 0,06  |
| 28 | Ứng suất khi giãn 1% của sợi thép, không nhỏ hơn:<br>- Dây dẫn 70/11mm <sup>2</sup><br>- Dây dẫn 150/19mm <sup>2</sup>                           | N/mm <sup>2</sup> | 1.098<br>1.166  |
| 29 | Suất kéo đứt của sợi thép, không nhỏ hơn:<br>- Dây dẫn 70/11mm <sup>2</sup><br>- Dây dẫn 150/19mm <sup>2</sup>                                   | N/mm <sup>2</sup> | 1.176<br>1.313  |
|    | Độ giãn dài tương đối của sợi thép, không nhỏ hơn:   | %                 | 4   |
| 30 | Khối lượng lớp mạ kẽm của sợi thép, không nhỏ hơn:<br>- Dây dẫn 70/11mm <sup>2</sup><br>- Dây dẫn 150/19mm <sup>2</sup>                          | g/m <sup>2</sup>  | 250<br>190  |
| 31 | <b>A.3. Thông số kỹ thuật của dây nhôm lõi thép</b>  |                   |   |
| 32 | Điện trở một chiều của dây dẫn ở nhiệt độ 20 <sup>0</sup> C, không lớn hơn:<br>- Dây dẫn 70/11mm <sup>2</sup><br>- Dây dẫn 150/19mm <sup>2</sup> | Ω /km             | 0,4218<br>0,2046  |
|    | Lực kéo đứt của dây dẫn, không nhỏ hơn:<br>- Dây dẫn 70/11mm <sup>2</sup><br>- Dây dẫn 150/19mm <sup>2</sup>                                     | N                 | 24.130<br>46.307  |
| 33 | Dòng điện định mức<br>- Dây dẫn 70/11mm <sup>2</sup><br>- Dây dẫn 150/19mm <sup>2</sup>  | A                 | 281<br>450  |
| 34 | <b>B. Màn chắn ruột dẫn</b>  |                   |   |
| 35 | Vật liệu cấu tạo   |                   | Bán dẫn   |
|    | Yêu cầu chế tạo  |                   | + Màn chắn bán dẫn và lớp cách điện được định hình bằng phương pháp đùn kiểu đứng cùng lúc trong môi trường vô trùng.<br>+ Màn chắn bán |

| TT | Mô tả  | Đơn vị | Yêu cầu  |
|----|--|--------|--|
|    |  |        | dẫn phải dễ dàng<br>lột bỏ khỏi ruột<br>dẫn điện để thuận<br>tiện khi thi công<br>mỗi nối.   |
| 36 | Độ dày   | mm     | 0,6  |
| 37 | C. Cách điện   |        |  |
| 38 | Vật liệu cấu tạo   |        | XLPE màu tự<br>nhiên   |
| 39 | Yêu cầu chế tạo  |        | Màn chắn bán dẫn<br>và lớp cách điện<br>được định hình<br>bằng phương pháp<br>đùn kiểu đứng<br>cùng lúc trong<br>môi trường vô<br>trùng. |
| 40 | Độ dày danh định của lớp cách điện<br>XLPE   | mm     | 5,5  |
| 41 | Độ dày tối thiểu của lớp cách điện<br>XLPE tại 1 điểm bất kỳ.  | mm     | 5  |
| 42 | Cấp cách điện  | kV     | 12,7/22(24)  |
|    | Điện áp thử<br>- Chịu được 5 phút - 50Hz (thử<br>thường xuyên)<br>- Chịu được 4 giờ - 50Hz (thử điển<br>hình)<br>- Xung (1,2/50 $\mu$ s) | kV     | 32 kV<br>38 kV<br>125 kV   |
| 43 | Nhiệt độ<br>- Nhiệt độ làm việc liên tục<br>- Nhiệt độ khi sự cố (tối đa 5 giây)   |        | 90 °C<br>250°C   |
| 44 | <b>D. Vỏ bọc ngoài</b>   |        |  |
| 45 | Vật liệu cấu tạo   |        | HDPE màu đen<br>bền với tia tử<br>ngoại  |
| 46 | Yêu cầu chế tạo  |        | Định hình bằng<br>phương pháp đùn<br>kiểu đứng   |
| 47 | Độ dày trung bình của lớp vỏ bọc<br>HDPE   | mm     | 1,2  |

| TT | Mô tả  | Đơn vị | Yêu cầu   |
|----|--|--------|---|
| 48 | Độ dày tối thiểu của lớp vỏ bọc HDPE tại 1 điểm bất kỳ   | mm     | 1   |
| 48 | Ký hiệu trên bề mặt của lớp vỏ bọc cách điện:  |        |   |
|    | Mực in   |        | Màu trắng bền với điều kiện thời tiết khắc nghiệt   |
| 50 | Đường kính ngoài tối đa của dây dẫn (kể cả lớp bọc)<br>- Dây dẫn 70/11mm <sup>2</sup><br>- Dây dẫn 150/19mm <sup>2</sup> | mm     |   |
| 51 | <b>E. Lô cuốn cáp</b>  |        |   |
| 52 | Đường kính lớn nhất của lô cáp   |        | 2,5 m   |
| 53 | Bề rộng lớn nhất của lô cáp  |        | 1,4 m   |
| 54 | Lỗ giữa của lô cáp   |        | Gia cường bằng 1 tấm thép có độ dày không ít hơn 10mm và có thể gắn với trục có đường kính 95mm |
| 55 | Chiều dài dây quấn tối đa trên mỗi lô<br>- Đối với dây 70/11mm <sup>2</sup> , 150/19mm <sup>2</sup>                      | m      | 2000  |
| 56 | Đảm bảo trong mỗi lô quấn cáp chỉ gồm một đoạn dây liên tục, không đứt đoạn  |        | Đáp ứng   |
| 57 | Type test  |        | có  |
| 58 | Routine test   |        | có  |

**Ghi chú:**

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt bằng tiếng Việt và tiếng Anh.

- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của thiết bị chào thầu.

- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu.

**6.3.11. Dây đồng bọc cách điện 22kV-1x50mm<sup>2</sup>; Cách điện XLPE,**

**U<sub>o</sub>/U:12,7/22(24)kV; Dây đồng bọc cách điện 22kV-1x1240mm<sup>2</sup>; Cách điện XLPE, U<sub>o</sub>/U:12,7/22(24)kV (Quyết định số 3447/QĐ-EVNHA NOI ngày 01 tháng 6 năm 2021)**

**A. Điều kiện chung**

**1. Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị**

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

Lưu ý: Trường hợp thiết bị có vị trí lắp đặt với điều kiện môi trường khắc nghiệt (vượt ngoài các giới hạn của bảng trên), các đơn vị căn cứ các tiêu chuẩn quốc tế và tiêu chuẩn Việt Nam để ban hành tiêu chuẩn riêng cho thiết bị nhằm thuận lợi cho công tác lựa chọn VTTB nhưng không được trái quy định pháp luật, quy chế quản lý nội bộ của Tập đoàn Điện lực Việt Nam và của Tổng công ty điện lực TP Hà Nội có liên quan.

**2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện:**

|   |                               |
|---|-------------------------------|
| Điện áp danh định của hệ thống (kV)         | 22                            |
| Sơ đồ nối                                   | 3 pha 3 dây, hoặc 3 pha 4 dây |
| Chế độ nối đất trung tính                   | Trung tính nối đất trực tiếp  |
| Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV) | 24                            |
| Tần số (Hz)                                 | 50                            |

**3. Chứng chỉ chất lượng**

Nhà sản xuất phải có chứng chỉ về hệ thống quản lý chất lượng (ISO-9001 hoặc tương đương) được áp dụng vào ngành nghề sản xuất máy biến dòng điện. Nhà sản xuất phải có phòng thử nghiệm xuất xưởng với các trang thiết bị phục vụ thử nghiệm được kiểm chuẩn bởi cơ quan quản lý chất lượng.

Nhà sản xuất phải tuân thủ các quy định của Nhà nước về tiết kiệm năng lượng, an toàn cháy nổ, môi trường, sở hữu trí tuệ, nhãn mác v.v

**B. Dây bọc cách điện dùng cho TBA kiểu treo (trạm cột).****1. Yêu cầu chung:**

- Điều kiện kỹ thuật này bao gồm các phần thiết kế, chế tạo, thử nghiệm, đóng gói và giao hàng của dây trung áp bọc cách điện XLPE hoặc EPR hoặc tương đương.

**2. Tiêu chuẩn áp dụng:**

Áp dụng các tiêu chuẩn: TCVN 5935-2 (IEC60502-2): Cáp điện có cách điện dạng đùn và phụ kiện cáp điện dùng cho điện áp danh định từ 1kV ( $U_m = 1,2kV$ ) đến 30kV ( $U_m = 36kV$ ).

TCVN 6612 (IEC 60228) : Ruột dẫn của cáp cách điện.

TCVN 10889 (IEC 60229): Cáp điện - Thử nghiệm trên vỏ ngoài dạng đùn có chức năng bảo vệ đặc biệt.

Và các tiêu chuẩn liên quan; các tiêu chuẩn tương đương hoặc cao hơn

### **3. Thiết kế và lắp đặt:**

#### **a. Tổng quát.**

- Kết hợp: Số, tiết diện của ruột dẫn, điện áp định mức và loại hợp chất cách điện được nêu trong phần mô tả hàng hoá và biểu giá.
- Dây dẫn được treo trên cột ở độ cao từ 5 đến 20m.
- Chất cách điện phải làm bằng phương pháp đùn ép.

#### **b. Đặc tính kỹ thuật**

- Cấp điện áp: sử dụng tại cấp điện áp 22kV
- Nhiệt độ cho phép lớn nhất của dây dẫn ở chế độ làm việc:
  - + Làm việc bình thường: 90<sup>0</sup>C
  - + Khi tải tăng cường bức: 105<sup>0</sup>C
  - + Khi ngắn mạch: 250<sup>0</sup>C

#### **c. Ruột dẫn.**

- Ruột cáp phải là dây dẫn đồng ủ mềm loại nhiều sợi được ép tròn vặn xoắn, có điện trở lõi và cấu trúc lõi phù hợp với tiêu chuẩn TCVN 6612 (IEC60228) class 2.

#### **d. Chất cách điện ruột dẫn.**

- Chất cách điện ruột dẫn bằng XLPE (hoặc EPR hoặc tương đương) có trộn phụ gia, carbon đen...đảm bảo độ bền với bức xạ cực tím và chịu được tác động của thời tiết, chất cách điện được chế tạo theo phương pháp đùn ép.

#### **e. Đánh ký hiệu.**

- Lớp ngoài phải đánh ký hiệu với:
  - Loại, điện áp định mức, tên nhà chế tạo, năm sản xuất (hai số cuối)
  - Số lõi và tiết diện danh định
  - Chỉ ra chiều dài từng mét, ví dụ 1m, 2m, 3m...
  - Khoảng cách giữa các lần đánh ký hiệu không quá 1m và cách hai đầu mút của sợi cáp ít nhất là 0,3m.

### **4. Yêu cầu về thử nghiệm.**

- Giấy chứng nhận thử nghiệm điển hình phải được sử dụng đối với tất cả các loại dây bọc được cung cấp.
- Toàn bộ thiết bị phải thông qua các cuộc thử nghiệm thường lệ tại nhà máy phù hợp với tiêu chuẩn TCVN 5935-2 (hoặc tương đương hoặc cao hơn) và các tiêu chuẩn liên quan.

### **5. Yêu cầu khác.**

- Dây bọc phải được vận chuyển trên các cuộn lô, tổng trọng lượng của dây bọc và cuộn lô không vượt quá 5000kg với đường kính mặt bích tối đa 2,2m.
- Chỉ 1 sợi dây bọc được cuốn vào mỗi cuộn lô.

- Phần bên trong của mỗi cuộn lô phải bọc một lớp chống nước trước và sau khi cuộn dây bọc trên cuộn lô đó. Đầu dây bọc trong lô khi chưa sử dụng được bảo vệ bằng chụp đầu cáp kiểu co ngót nóng.

- Các cuộn lô phải được bao bọc bằng các miếng gỗ cứng đóng đinh và được giữ cố định bằng các băng thép.

- Toàn bộ phần gỗ phải được bảo quản để đảm bảo chống ẩm, ô nhiễm nước mặn và các loại côn trùng.

## 6. Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật.

Dây bọc cách điện 22kV - 1 pha dùng cho TBA kiểu treo (trạm cột)

| TT | Hạng mục  | Đơn vị đo       | Yêu cầu                  |
|----|---|-----------------|--------------------------|
| 1  | Dây bọc cách điện XLPE 22kV-1 pha                             |                 | Nêu cụ thể               |
| 2  | Dây bọc cách điện XLPE  |                 | Nêu cụ thể               |
| 3  | Nhà sản xuất  |                 | Nêu cụ thể               |
| 4  | Mã hiệu sản phẩm  |                 | Nêu cụ thể               |
| 5  | Nước sản xuất   |                 | Nêu cụ thể               |
| 6  | Loại  |                 | Đồng                     |
| 7  | Số sợi đồng của lõi dây bọc<br>1x50<br>1x240                  | sợi             | 6<br>34                  |
| 8  | Tiết diện danh định của lõi dây bọc                           | mm <sup>2</sup> | 1x50<br>1x240            |
| 9  | Điện áp hệ thống cao nhất                                     | kV              | 24                       |
| 10 | Đường kính của lõi dây bọc<br>1x50<br>1x240                   | mm              | 7,7 - 8,6<br>17,6 – 19,2 |
| 11 | Loại vật liệu cách điện                                       |                 | XLPE                     |
| 12 | Độ dày danh định của lớp cách điện                            | mm              | 5,5                      |
| 13 | Đường kính ngoài của dây bọc                                  | mm              | Nêu cụ thể               |
| 14 | Nhiệt độ tối đa của lõi dẫn                                   | 0C              | 90                       |
| 15 | Khả năng mang tải của dây (*)                                 | A               | Nêu cụ thể               |
| 16 | Điện trở một chiều của dây dẫn tại t = 20°C<br>1x50<br>1x240  | Ω/km            | 0,387<br>0,0754          |
| 17 | Điện trở xoay chiều của dây dẫn tại t = 90°C<br>1x50<br>1x240 | Ω/km            | Nêu cụ thể               |

| TT   | Hạng mục   | Đơn vị đo | Yêu cầu    |
|------|--|-----------|------------|
| 18   | Hệ số tổn hao tối đa (tanđ)  | x10-4     | ≤ 40       |
| 19   | Khả năng chịu dòng ngắn mạch của dây   |           |            |
| 19.1 | t = 0,1s<br>1x50<br>1x240  | kA        | 22<br>107  |
| 19.2 | t = 0,2s<br>1x50<br>1x240  | kA        | 16<br>76   |
| 19.3 | t = 0,3s<br>1x50<br>1x240  | kA        | 13<br>62   |
| 20   | Trọng lượng toàn bộ dây  | kg/km     | Nêu cụ thể |
| 21   | Trọng lượng lõi dẫn đồng   | kg/km     | Nêu cụ thể |
| 22   | Chiều dài cáp tối đa trên lô cuộn cáp  | m         | 500        |
| 23   | Đường kính mặt bích tối đa trên lô cuộn cáp  | m         | 2,2        |
| 24   | Trọng lượng tối đa toàn bộ lô cuộn cáp   | kg        | 5000       |
| 25   | Biên bản thí nghiệm type test và routine test  |           | có         |
| 26   | Biên bản test phải đáp ứng các hạng mục thí nghiệm theo tiêu chuẩn TCVN 5935-2 (hoặc tương đương hoặc cao hơn) và các tiêu chuẩn liên quan |           | có         |
| 27   | Tài liệu kỹ thuật của cáp kèm theo   |           | có         |

**Ghi chú:**

- (\*) Khả năng mang tải của dây bọc tại điều kiện nhiệt độ của không khí 30°C.

**6.3.12. Át tô mát hạ áp-MCCB 3 cực 630A, 1000A**

(Áp dụng theo quyết định 9871/QĐ-EVNHANOI ngày 27/11/2020; Quyết định số 99/QĐ-HĐTV ngày 05/09/2023)

**1. Yêu cầu chung**

Tiêu chuẩn kỹ thuật này áp dụng cho Át tô mát hạ áp - MCCB (Moulded case circuit breaker) dùng để bảo vệ mạch điện chống quá tải và ngắn mạch phía hạ áp máy biến áp hoặc xuất tuyến hạ áp.

- Điện áp làm việc  $U_e$ :  $\geq 440V$

- Điện áp cách điện  $U_i$ :  $\geq 690V$

- Dòng chịu đựng ngắn mạch  $I_{cw}$ : đối với  $I_n \leq 2500A$  thì  $I_{cw} \geq 12 \times I_n$  hoặc  $\geq 5kA$ ; đối với  $I_n > 2500A$  thì  $I_{cw} \geq 30kA$ .

- Điện áp chịu xung định mức  $U_{imp} \geq 8kV$
- Bảo vệ gồm 02 loại: bảo vệ quá tải có thời gian và bảo vệ ngắn mạch cắt tức thời.
- MCCB từ 100A ÷ 250A phải có dải điều chỉnh  $(0,7 \div 1) \times I_n$ ; MCCB từ 400A trở lên phải có dải điều chỉnh  $(0,5 \div 1) \times I_n$ .
- Các MCCB phải có nút cắt tức thời.
- Trọn bộ đủ tâm cách điện phân cách các pha ở cả 2 phía
- Thao tác đóng, cắt bằng tay.
- Các loại áp tô mát có dòng điện định mức cụ thể phải đáp ứng yêu cầu trong bảng sau:

| Loại MCCB (A)  |      | 630    | 1000   |
|--|------|--------|--------|
| Khả năng cắt ngắn mạch $I_{cu}$ ( $\geq kA ms$ )             | 415V | 50     | 65     |
| $I_{cs}/I_{cu}$ (%) ( $\geq$ lần)                            |      | 100    | 75     |
| Số lần đóng - cắt tối thiểu về cơ ( $\geq$ lần)              |      | 10.000 | 10.000 |
| Số lần đóng - cắt tối thiểu dòng điện định mức ( $\geq$ lần) |      | 4.000  | 2.000  |

## 2. Tiêu chuẩn áp dụng

- IEC 60947-2 Low-voltage switchgear and controlgear - par2: Circuit breakers và các tiêu chuẩn tương đương
  - Thiết bị được chế tạo, thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 60947-1, IEC 60947-2 hoặc tiêu chuẩn tương đương

## 3. Yêu cầu khác

### 3.1 Thử nghiệm xuất xưởng

MCCB phải có biên bản thử nghiệm thường xuyên thực hiện bởi nhà sản xuất trên sản phẩm cung cấp tại nhà máy của nhà sản xuất để chứng minh sản phẩm giao phù hợp với đặc tính kỹ thuật của hợp đồng. Biên bản này thực theo tiêu chuẩn IEC 60947-2 hoặc tiêu chuẩn tương đương, bao gồm (*nhưng không giới hạn*) các hạng mục:

- Thử nghiệm thao tác cơ khí.
- Kiểm tra hiệu chuẩn bộ nhả (Verification of the calibration of overcurrent releases).

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

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

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

### **3.2 Thử nghiệm điển hình**

MCCB phải có biên bản thử nghiệm điển hình thực hiện bởi phòng thử nghiệm độc lập trên sản phẩm tương tự để chứng minh sản phẩm phù hợp với đặc tính kỹ thuật của hồ sơ mời thầu. Biên bản này thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60947-2 hoặc tiêu chuẩn tương đương, bao gồm các hạng mục:

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

- Trình tự thử nghiệm – Các đặc tính hiệu năng chung (General performance characteristics):
  - + Giới hạn và đặc tính cắt (Tripping limits and characteristics).
  - + Đặc tính điện môi (Dielectric properties).
  - + Thao tác cơ khí và khả năng thực hiện thao tác (Mechanical operation and operational performance capability).
  - + Đặc tính quá tải (nếu có) (Overload performance (where applicable)) – thử nghiệm này áp dụng cho MCCB có dòng điện định mức làm việc < 630 A.
  - + Kiểm tra chịu điện môi (Verification of dielectric withstand).
  - + Kiểm tra độ tăng nhiệt (Verification of temperature rise tests).
  - + Kiểm tra nhả quá tải (Verification of overload releases).
- Trình tự thử nghiệm – Khả năng cắt ngắn mạch làm việc danh định (Rated service short-circuit breaking capacity):
  - + Khả năng cắt ngắn mạch làm việc danh định (Rated service short-circuit breaking capacity).
  - + Kiểm tra khả năng làm việc (Verification of operational performance capability).

- + Kiểm tra chịu điện môi (Verification of dielectric withstand).
- + Kiểm tra độ tăng nhiệt (Verification of temperature rise tests).
- + Kiểm tra nhả quá tải (Verification of overload releases).
- Trình tự thử nghiệm – Khả năng cắt ngắn mạch tới hạn danh định (Rated ultimate short-circuit breaking capacity):
- + Kiểm tra nhả quá tải (Verification of overload releases).
- + Khả năng cắt ngắn mạch lớn nhất danh định (Rated ultimate short-circuit breaking capacity).
- + Kiểm tra chịu điện môi (Verification of dielectric withstand).
- + Kiểm tra nhả quá tải (Verification of overload releases).

Ghi chú: Trình tự thử nghiệm ở Mục iii) trên là không áp dụng cho MCCB có  $I_{cs} = I_{cu}$ .

- Các đặc tính hiệu năng chung:
- Khả năng cắt ngắn mạch làm việc danh định
- Khả năng cắt ngắn mạch tới hạn danh định
- Khả năng cắt ngắn mạch từng cực riêng lẻ

Biên bản thí nghiệm điển hình do một đơn vị thí nghiệm độc lập, đủ thẩm quyền cấp. Phải cung cấp đầy đủ như yêu cầu và được sao y chứng thực hoặc đối chiếu bản chính khi yêu cầu.

Trong trường hợp biên bản thử nghiệm điển hình được thực hiện bởi nhà sản xuất, kết quả thử nghiệm phải được chứng kiến/chứng nhận bởi đại diện của một đơn vị thử nghiệm độc lập quốc tế (như KEMA, CESI, SGS...) hoặc phòng thử nghiệm của nhà sản xuất được chứng nhận bởi đơn vị chứng nhận quốc tế phù hợp với tiêu chuẩn ISO/IEC 17025.

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

### 3.3 Thử nghiệm nghiệm thu

- + MCCB cần được thử nghiệm mẫu khi nghiệm thu, thử nghiệm này phải được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC hoặc các tiêu chuẩn tương đương.
- + Yêu cầu thử nghiệm nghiệm thu có thể được nêu rõ trong hồ sơ thầu.

### 4. Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật:

| TT | Hạng mục           | Đơn vị đo | Yêu cầu  |
|----|--------------------|-----------|--|
| 1  | Nhà sản xuất       |           | Nêu rõ   |
| 2  | Mã hiệu sản phẩm   |           | Nêu rõ   |
| 3  | Nước sản xuất      |           | Nêu rõ   |
| 4  | Tiêu chuẩn áp dụng |           | IEC 60947-1, IEC 60947-2 hoặc tiêu chuẩn tương đương                                       |
| 5  | Chung loại         |           | Bảo vệ bằng nhiệt và từ hoặc điện từ, kiểu lắp đặt cố định (fixed type) đầu nối phía trước |
| 6  | Số cực             |           | 3/4  |

|      |   |     |  |
|------|---|-----|--|
| 7    | Thao tác đóng cắt   |     | Việc đóng cắt phải được thực hiện đồng thời trên các cực   |
| 8    | Khả năng điều chỉnh dòng làm việc định mức                                    |     | MCCB phải có nút chỉnh dòng làm việc định mức.<br>Mức điều chỉnh:<br>-MCCB có $I_n \leq 100A$ ÷ $250A$ : $0,5 \div 1 \times I_n$<br>-MCCB có $I_n \geq 400A$ : $0,5 \div 1 \times I_n$ |
| 9    | Điện áp làm việc định mức của thiết bị (Ue) (1pha/3 pha)                      | Vac | 230/400  |
| 10   | Điện áp cách điện định mức (Ui)   | Vac | $\geq 690$ hoặc $800$ (Tùy theo nhu cầu sử dụng của đơn vị)  |
| 11   | Mức chịu đựng điện áp xung (Uimp)   | kVp | $\geq 8$   |
| 12   | Tần số định mức   | Hz  | 50   |
| 13   | Dòng điện làm việc liên tục định mức ( $I_n$ )                                | A   | 630, 1000  |
| 14   | Cấp phân loại chọn lọc  |     |  |
| 15   | Khả năng cắt dòng ngắn mạch làm việc định mức ( $I_{cu}$ ) ở điện áp định mức | kA  |  |
| 15.1 | MCCB có $I_n = 320 \div 800$ A  |     | $\geq 50$  |
| 15.2 | MCCB có $I_n > 1.000$ A   |     | $\geq 65$  |
| 16   | Khả năng cắt dòng ngắn mạch làm việc định mức ( $I_{cs}$ ) ở điện áp định mức | kA  | $I_{cs} = 100\% I_{cu}$  |
| 17   | Số lần thao tác không cần bảo trì (độ bền cơ/điện) tối thiểu:                 | Lần | (Không tải/có tải ở dòng định mức)   |
| 17.1 | MCCB có $I_n = 320 \div 630$ A  |     | 4.000/1.000  |
| 17.2 | MCCB có $630 < I_n < 2.500$ A   |     | 2.500/500  |
| 18   | Phụ kiện đi kèm   |     |  |
| 18.1 | Đầu cực loại bu lông hoặc đinh ốc   |     | Bao gồm  |
| 18.2 | Nút nhấn cắt khẩn cấp màu đỏ  |     | Bao gồm  |
| 18.3 | Thanh nối dài và mở rộng đầu cực đầu nối bằng đồng                            |     | 06 miếng (Đối với MCCB 3 cực)  |
| 18.4 | Vách ngăn cách điện giữa các pha  |     | 04 miếng (Đối với MCCB 3 cực)  |
| 18.5 | Mạch phụ và mạch điện điều khiển phục vụ thao tác đóng cắt MCCB bằng điện     |     |  |
| 19   | Số lượng tiếp điểm phụ  |     |  |
| 20   | Bề rộng của MCCB  | mm  | Nêu cụ thể   |
| 21   | Ghi nhãn  |     | Theo IEC 60947-2   |
| 22   | Đóng gói  |     | MCCB được đóng gói trong hộp carton để dễ dàng cho việc bảo quản trong kho cũng như vận  |

|    |                                   |  |                        |
|----|-----------------------------------|--|------------------------|
|    |                                   |  | chuyên                 |
| 23 | Yêu cầu về thử nghiệm             |  | Đáp ứng yêu cầu phần 3 |
| 24 | Tài liệu kỹ thuật, bản vẽ chế tạo |  | Nêu rõ                 |

### 6.3.13. Át tô mát hạ áp-MCCB 1 cực 40A

(Áp dụng theo quyết định 9871/QĐ-EVNHANOI ngày 27/11/2020; Quyết định số 99/QĐ-HDTV ngày 05/09/2023)

1. Yêu cầu kỹ thuật này áp dụng cho:

1.1 MCB (Át tô mát) loại 1 cực, dùng để bảo vệ mạch điện chống quá tải và ngắn mạch, lắp đặt trong hộp phân phối hoặc hộp công tơ 1 pha ngoài trời của nhánh rẽ khách hàng.

2. Thiết bị được chế tạo, thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 60898 hoặc tiêu chuẩn tương đương.

3. Các yêu cầu về thử nghiệm:

a. Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test):

Thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi Nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại Nhà sản xuất. Việc thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60898 hoặc tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

- Kiểm tra ngoại quan và ghi nhãn (Visual inspection and marking).
- Thử nghiệm đặc tính điện môi (Dielectric test).
- Thử nghiệm đặc tính cắt (Tripping tests).

b. Thử nghiệm điển hình (Type test):

Thử nghiệm điển hình phải được thực hiện và chứng nhận bởi phòng thử nghiệm độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) trên mẫu sản phẩm tương tự. Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60898 hoặc tiêu chuẩn tương đương, theo các trình tự thử nghiệm (hoặc kiểm tra) tương ứng bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

c. Trình tự thử nghiệm (hoặc kiểm tra) A1:

- Ghi nhãn (Marking).
- Quy định chung (General).
- Cơ cấu truyền động (Mechanism).
- Độ bền không phai của nhãn (Indelibility of marking).
- Khe hở không khí và chiều dài đường rò (chỉ các bộ phận bên ngoài) (Clearances and creepage distances (external parts only)).
- Tính không lắp lẫn (Non-interchangeability).

- Độ tin cậy của vít, các bộ phận mang dòng và các mối nối (Reliability of screws, current-carrying parts and connections).

- Độ tin cậy của các đầu nối dùng cho ruột dẫn bên ngoài (Reliability of screw-type terminals for external conductors).

- Bảo vệ chống điện giật (Protection against electric shock).

- Khe hở không khí và chiều dài đường rò (chỉ các bộ phận bên trong) (Clearances and creepage distances (internal parts only)).

- Khả năng chịu nhiệt (Resistance to heat).

- Khả năng chống gỉ (Resistance to rusting).

d. Trình tự thử nghiệm (hoặc kiểm tra) A2:

- Khả năng chịu nhiệt không bình thường và chịu cháy (Resistance to abnormal heat and to fire).

e. Trình tự thử nghiệm (hoặc kiểm tra) B:

- Kiểm tra điện trở cách điện của tiếp điểm mở và mức cách điện dưới điện áp xung trong điều kiện bình thường (Verification of resistance of the insulation of open contacts and basic insulation against an impulse voltage in normal conditions).

- Khả năng chịu môi trường ẩm (Resistance to humidity).

- Điện trở cách điện mạch chính (Insulation resistance of main circuit).

- Độ bền điện môi mạch chính (Dielectric strength of the main circuit).

- Điện trở cách điện và độ bền điện môi mạch phụ (Insulation resistance and dielectric strength of auxiliary circuit).

- Kiểm tra khoảng hở tiếp điểm với điện áp xung (Verification of clearances with the impulse withstand voltage) (áp dụng đối với trường hợp khoảng hở tiếp điểm bên trong MCB không thực hiện đo được hoặc giá trị đo được khi kiểm tra thấp hơn giá trị tối thiểu theo quy định trong tiêu chuẩn IEC 60898-1: 2015).

- Thử nghiệm độ tăng nhiệt (Temperature rise tests).

- Thử nghiệm 28 ngày (28-day test).

f. Trình tự thử nghiệm (hoặc kiểm tra) C1:

- Độ bền cơ và độ bền điện (Mechanical and Electrical endurance).

- Tính năng ở dòng điện ngắn mạch giảm thấp (Performance at reduced short-circuit currents).

- Kiểm tra áp tô mát sau thử nghiệm ngắn mạch (Verification of the circuit-breaker after short-circuit tests).

g. Trình tự thử nghiệm (hoặc kiểm tra) D0:

- Đặc tính cắt (Tripping characteristic).

h. Trình tự thử nghiệm (hoặc kiểm tra) D1:

- Khả năng chịu sốc cơ học và va đập (Resistance to mechanical shock and impact).

- Đặc tính ngắn mạch ở 1500A (Short-circuit performance at 1500 A).

- Kiểm tra áp tô mát sau thử nghiệm ngắn mạch (Verification of circuit-breaker after short-circuit tests).

i. Trình tự thử nghiệm (hoặc kiểm tra) E1:

- Khả năng ngắn mạch làm việc (Ics) (Service short-circuit capacity (Ics)).

- Kiểm tra áp tô mát sau thử nghiệm ngắn mạch (Verification of circuit-breaker after short-circuit tests).

j. Trình tự thử nghiệm (hoặc kiểm tra) E2:

- Tính năng ở khả năng ngắn mạch tới hạn (Icn) (Performance at rated short-circuit capacity (Icn)).

- Kiểm tra áp tô mát sau thử nghiệm ngắn mạch (Verification of circuit-breaker after short-circuit tests).

k. Trình tự thử nghiệm (hoặc kiểm tra) E3:

- Khả năng cắt và đóng ngắn mạch (Icn1) trên từng cực riêng lẻ (áp dụng đối với MCB có nhiều cực).

**Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật MCB**

| 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 60898 hoặc tiêu chuẩn tương đương   |
| 5  | Chủng loại         |        | Thiết bị dùng để bảo vệ quá tải và ngắn mạch theo nguyên lý bảo vệ nhiệt và từ, kiểu lắp đặt cố định (fixed type), đầu nối phía trước |
| 6  | Số cực             |        | 01 cực  |
| 7  | Thao tác đóng cắt  |        | Việc đóng cắt phải được thực hiện đồng thời trên các cực (đối với MCB có 02 cực trở lên)  |

| TT | Hạng mục   | Đơn vị | Yêu cầu   |
|----|--|--------|---|
| 8  | Điện áp định mức của thiết bị (1 pha/ 3 pha)                           | VAC    | 230/400   |
| 9  | Tần số định mức  | Hz     | 50  |
| 10 | Dòng điện làm việc liên tục định mức (In)                              | A      | 20  |
| 11 | Khả năng cắt dòng ngắn mạch tới hạn định mức (Icn) ở điện áp định mức  | kA     | $\geq 6$  |
| 12 | Khả năng cắt dòng ngắn mạch làm việc định mức (Ics) ở điện áp định mức | kA     | $\geq 6$<br>(Ics = 100% Icn)  |
| 13 | Số lần thao tác ở dòng điện định mức                                   | Lần    | $\geq 4.000$  |
| 14 | Mức chịu đựng điện áp xung định mức (Uimp)                             | kVp    | $\geq 4$  |
| 15 | Đặc tính cắt theo IEC 60898  |        | Loại B<br>(Trên 3 In đến 5 In)  |
| 16 | Độ bền điện môi mạch phụ trong 1 phút                                  | kV     | $\geq 2$  |
| 17 | Dòng điện và thời gian quy ước không cắt                               |        | 1,13In trong thời gian $t \leq 1h$ (đối với MCB có $In \leq 63A$ )                                |
| 18 | Đầu nối dây  |        | Làm bằng vật liệu đồng hoặc hợp kim đồng, có khả năng đầu nối với cáp đồng tiết diện đến $25mm^2$ |
| 19 | Bề rộng của MCB  | mm     | Nêu cụ thể  |
| 20 | Nhãn thiết bị  |        | Theo tiêu chuẩn IEC 60898 hoặc tương đương  |
| 21 | Đóng gói   |        | MCB được đóng gói trong hộp carton để dễ dàng cho việc bảo quản trong kho cũng như vận chuyển     |
| 22 | Yêu cầu về thử nghiệm  |        | Theo yêu cầu trên   |
| 23 | Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật  |        | Theo yêu cầu trên   |

**6.3.14. Tiêu chuẩn kỹ thuật Cáp hạ áp -Cu-2x6mm<sup>2</sup>- Không giáp kim loại, cách điện XLPE; Cáp hạ áp- Cu-1x120mm<sup>2</sup>- Không giáp kim loại, cách điện XLPE;**

**Cáp hạ áp-Cu-1x240mm<sup>2</sup> không giáp kim loại, cách điện XLPE; Cáp hạ áp -Cu-1x35mm<sup>2</sup> không giáp kim loại, cách điện XLPE**

(QĐ 3446/QĐ-EVNHANOI ngày 01/06/2021 của Tổng công ty điện lực TP. Hà Nội)

**1. Phạm vi:**

Thông số kỹ thuật này bao gồm phần thiết kế, chế tạo, thử nghiệm, đóng gói và giao hàng đối với cáp ngầm hạ áp, cách điện XLPE hoặc EPR hoặc tương đương với điện áp định mức 0,6/1/1,2kV.

**2. Tiêu chuẩn áp dụng:**

TCVN 5935-1 (IEC 60502-1): Cáp điện có cách điện dạng đùn và phụ kiện cáp điện dùng cho điện áp danh định từ 1kV ( $U_m = 1,2kV$ ) đến 30kV ( $U_m = 36kV$ ).

TCVN 6612 (IEC 60228) : Ruột dẫn của cáp cách điện.

TCVN 10889 (IEC 60229): Cáp điện - Thử nghiệm trên vỏ ngoài dạng đùn có chức năng bảo vệ đặc biệt.

Và các tiêu chuẩn liên quan; các tiêu chuẩn tương đương hoặc cao hơn

**3. Thiết kế và lắp đặt**

Cáp bọc hạ thế ruột đồng hoặc ruột nhôm loại 1 lõi, 2 lõi, 3 lõi, 4 lõi, cách điện bằng chất XLPE hoặc EPR hoặc tương đương. Vật chèn kín phải liên tục và chèn theo cách sao cho không để hơi ẩm lọt vào.

- Cáp phải phù hợp với số liệu sau:

+ Điện áp hệ thống danh định: 0,4kV

+ Cáp cách điện: 0,6/1/1,2kV

+ Hệ thống: 3 pha, 4 dây, nối đất trực tiếp

+ Tần số: 50Hz

a. Số liệu thiết kế.

Cấu tạo cáp sẽ bao gồm:

- Cáp có sử dụng lớp chống va chạm cơ giới (có băng nhôm/băng thép)

+ Ruột cáp (có băng dẫn nở chống thấm nước dọc theo lõi)

+ Lớp bọc cách điện

+ Lớp vỏ bọc trong

+ Lớp bảo vệ chống va đập cơ giới

+ Lớp vỏ bọc ngoài

- Cáp không sử dụng lớp chống va chạm cơ giới (không có băng nhôm/băng thép)

+ Ruột cáp (có băng dẫn nở chống thấm nước dọc theo lõi)

+ Lớp bọc cách điện

+ Lớp vỏ bọc ngoài

+ Với cáp nhiều lõi sẽ có thêm lớp độn tạo tròn đều cho cáp khi bện các lõi.

b. Ruột cáp.

Ruột cáp phải là dây dẫn đồng hoặc nhôm loại nhiều sợi được ép tròn vặn xoắn, có điện trở lõi và cấu trúc lõi phù hợp với tiêu chuẩn TCVN 6612 (IEC 60228) class 2. Trong ruột cáp phải sử dụng loại băng giãn nở chống thấm nước khi tiếp xúc với nước (*băng dẫn nở chống thấm nước được đưa vào trong quá trình bện xoắn lõi*).

Với lõi cáp có tiết diện danh định nhỏ hơn 35mm<sup>2</sup> được phép có hoặc không có băng

giãn nở chống thấm nước khi tiếp xúc với nước ở trong lõi cáp.

c. Cách điện của ruột cáp.

Chất cách điện của ruột cáp là XLPE/EPR và phải được thực hiện bằng phương pháp đùn ép. Chất cách điện được trộn phụ gia chống mối, mọt, phụ gia làm tăng tuổi thọ chất cách điện. Mặt khác, chất phụ gia không làm ảnh hưởng đến tính chất cơ, lý, cách điện...của chất cách điện.

d. Lớp vỏ bọc trong, lớp vỏ bọc ngoài.

Lớp vỏ bọc không chứa kim loại làm bằng hợp chất nhựa dẻo PVC hoặc PE. Độ dày lớp vỏ bọc đáp ứng theo TCVN 5935-1 (hoặc tương đương)

e. Lớp bảo vệ chống va đập cơ giới (*với cáp không sử dụng lớp chống va chạm cơ giới sẽ không có phần này*).

- Cáp được thiết kế có lớp bảo vệ để chống được va đập cơ giới ở dưới lớp vỏ bọc ngoài của cáp.

- Đối với cáp 2 lõi, 3 lõi, 4 lõi sử dụng 02 lớp băng thép mạ kẽm.

- Đối với cáp 1 lõi sử dụng 02 lớp băng nhôm.

Độ dày danh định của lớp giáp được quy định như bảng dưới (đáp ứng TCVN 5935-1):

| Đường kính giả định bên dưới áo giáp (mm) |             | Độ dày danh định của mỗi dải băng (mm) |                        |
|---|-------------|--|------------------------|
| Lớn hơn                                   | Đến và bằng | Thép hoặc thép mạ                      | Nhôm hoặc hợp kim nhôm |
| -   | 30          | 0,2                                    | 0,5                    |
| 30  | 70          | 0,5                                    | 0,5                    |
| 70  | -           | 0,8                                    | 0,8                    |

- Chiều dày nhỏ nhất của lớp băng quấn không thấp hơn giá trị danh định 10%.

f. Đánh mã ký hiệu.

Cáp phải được đánh ký hiệu rõ ràng, trên cáp có ghi rõ chủng loại, tiết diện, nhà sản xuất, năm sản xuất (hai số cuối). Các ký hiệu sử dụng phải bền chắc và đảm bảo trong suốt quá trình vận hành.

#### 4. Yêu cầu về thử nghiệm

Giấy chứng nhận thử nghiệm điển hình phải được sử dụng đối với tất cả các loại cáp ngầm được cung cấp.

Toàn bộ thiết bị phải thông qua các cuộc thử nghiệm thường lệ tại nhà máy phù hợp với tiêu chuẩn TCVN 5935-1 (hoặc tương đương hoặc cao hơn) và các tiêu chuẩn liên quan.

Biên bản test phải đáp ứng và đầy đủ các hạng mục thí nghiệm theo tiêu chuẩn TCVN 5935-1 (hoặc tương đương hoặc cao hơn) và các tiêu chuẩn liên quan.

#### 5. Yêu cầu khác:

Cáp được giao trong các cuộn lô bằng gỗ với tổng trọng lượng cáp và cuộn lô tối đa không vượt quá 4.500kg với đường kính mặt lô cuộn cáp tối đa 2,2m.

Chỉ 1 sợi cáp được cuộn vào mỗi cuộn lô.

**Cáp hạ áp ruột đồng 1x120mm<sup>2</sup> – không có băng nhôm**

| TT | Hạng mục   | Đơn vị đo       | Yêu cầu     |
|----|--|-----------------|-------------|
| 1  | Cáp hạ áp 0.6/1kV  |                 | Nêu cụ thể  |
| 2  | Nhà sản xuất/ Nước sản xuất  |                 | Nêu cụ thể  |
| 3  | Mã hiệu sản phẩm   |                 | Nêu cụ thể  |
| 4  | Tiêu chuẩn áp dụng   |                 | Nêu cụ thể  |
| 5  | Loại   |                 | đồng        |
| 6  | Số và tiết diện danh định của cáp  | mm <sup>2</sup> | 1x120       |
| 7  | Số sợi đồng của lõi cáp (1lõi)   | Sợi             | ≥ 18        |
| 8  | Đường kính lõi (1lõi)  | mm              | 12,3 - 13,5 |
| 9  | Băng giãn nở chống thấm nước trong lõi   |                 | có          |
| 10 | Loại vật liệu cách điện  |                 | XLPE/EPR    |
| 11 | Độ dày danh định của lớp cách điện (XLPE/EPR)  | mm              | 1,2/1,6     |
| 12 | Loại vật liệu vỏ bọc   |                 | PVC/PE      |
| 13 | Độ dày danh định của lớp vỏ bọc ngoài  | mm              | Nêu cụ thể  |
| 14 | Đường kính ngoài của cáp   | mm              | Nêu cụ thể  |
| 15 | Nhiệt độ tối đa của lõi dẫn  | 0c              | 90          |
| 16 | Khả năng mang tải của cáp  | A               | Nêu cụ thể  |
| 17 | Điện trở 1 chiều của lõi dẫn ở t <sup>0</sup> = 20°C   | Ω/km            | 0,153       |
| 18 | Điện trở cách điện của cáp   | Ω/km            | Nêu cụ thể  |
| 19 | Trọng lượng của lõi dây  | kg/km           | Nêu cụ thể  |
| 20 | Trọng lượng của toàn bộ cáp  | kg/km           | Nêu cụ thể  |
| 21 | Chiều dài tối đa của cáp trên lô cuộn cáp  | m               | Nêu cụ thể  |
| 22 | Đường kính mặt bích tối đa của lô cuộn cáp   | m               | Nêu cụ thể  |
| 23 | Trọng lượng tối đa của toàn bộ lô cáp  | kg              | Nêu cụ thể  |
| 24 | Giấy chứng nhận thử nghiệm điển hình Type test, Routine Test   |                 | Có          |
| 25 | Biên bản test phải đáp ứng và đầy đủ các hạng mục thí nghiệm theo tiêu chuẩn TCVN 5935-1 (hoặc tương đương hoặc cao hơn) và các tiêu chuẩn liên quan |                 | Đáp ứng     |

**Cáp hạ áp ruột đồng 1x240mm<sup>2</sup> - không có băng nhôm.**

| TT | Hạng mục | Đơn vị đo | Yêu cầu |
|----|----------|-----------|---------|
|----|----------|-----------|---------|

|    |  |                 |             |
|----|--|-----------------|-------------|
| 1  | Cáp hạ áp 0.6/1kV  |                 | Nêu cụ thể  |
| 2  | Nhà sản xuất/ Nước sản xuất  |                 | Nêu cụ thể  |
| 3  | Mã hiệu sản phẩm   |                 | Nêu cụ thể  |
| 4  | Tiêu chuẩn áp dụng   |                 | Nêu cụ thể  |
| 5  | Loại   |                 | đồng        |
| 6  | Số và tiết diện danh định của cáp  | mm <sup>2</sup> | 1x240       |
| 7  | Số sợi đồng của lõi cáp (1lõi) - đồng/nhôm   | Sợi             | ≥ 34        |
| 8  | Đường kính lõi (1lõi)  | mm              | 17,6 - 19,2 |
| 9  | Băng giã nở chống thấm nước trong lõi  |                 | có          |
| 10 | Loại vật liệu cách điện  |                 | XLPE/EPR    |
| 11 | Độ dày danh định của lớp cách điện (XLPE/EPR)  | mm              | 1,7/2,2     |
| 12 | Loại vật liệu vỏ bọc   |                 | PVC/PE      |
| 13 | Độ dày danh định của lớp vỏ bọc ngoài  | mm              | Nêu cụ thể  |
| 14 | Đường kính ngoài của cáp   | mm              | Nêu cụ thể  |
| 15 | Nhiệt độ tối đa của lõi dẫn  | 0 <sub>C</sub>  | 90          |
| 16 | Khả năng mang tải của cáp  | A               | Nêu cụ thể  |
| 17 | Điện trở 1 chiều của lõi dẫn ở t <sub>0</sub> = 20oC   | Ω/km            | 0,0754      |
| 18 | Điện trở cách điện của cáp   | Ω/km            | Nêu cụ thể  |
| 19 | Trọng lượng của lõi dây  | kg/km           | Nêu cụ thể  |
| 20 | Trọng lượng của toàn bộ cáp  | kg/km           | Nêu cụ thể  |
| 21 | Chiều dài tối đa của cáp trên lô cuộn cáp  | m               | Nêu cụ thể  |
| 22 | Đường kính mặt bích tối đa của lô cuộn cáp   | m               | Nêu cụ thể  |
| 23 | Trọng lượng tối đa của toàn bộ lô cáp  | kg              | Nêu cụ thể  |
| 24 | Giấy chứng nhận thử nghiệm điển hình Type test, Routine Test   |                 | Có          |
| 25 | Biên bản test phải đáp ứng và đầy đủ các hạng mục thí nghiệm theo tiêu chuẩn TCVN 5935-1 (hoặc tương đương hoặc cao hơn) và các tiêu chuẩn liên quan |                 | Đáp ứng     |

**Cáp hạ áp ruột đồng 2x6mm<sup>2</sup> - không có băng thép**

| TT | Hạng mục                    | Đơn vị đo | Yêu cầu    |
|----|-----------------------------|-----------|------------|
| 1  | Cáp hạ áp 0.6/1kV           |           | Nêu cụ thể |
| 2  | Nhà sản xuất/ Nước sản xuất |           | Nêu cụ thể |
| 3  | Mã hiệu sản phẩm            |           | Nêu cụ thể |

|    |  |                 |            |
|----|--|-----------------|------------|
| 4  | Tiêu chuẩn áp dụng   |                 | Nêu cụ thể |
| 5  | Loại   |                 | đồng       |
| 6  | Số và tiết diện danh định của cáp  | mm <sup>2</sup> | 2x6        |
| 7  | Số sợi đồng của lõi cáp (1lõi) - đồng/nhôm   | Sợi             | ≥ 6        |
| 8  | Đường kính lõi (1lõi)  | mm              | 3,6 - 4,0  |
| 9  | Băng giăn nở chống thấm nước trong lõi   |                 | Có         |
| 10 | Loại vật liệu cách điện  |                 | XLPE/EPR   |
| 11 | Độ dày danh định của lớp cách điện (XLPE/EPR)  | mm              | 0,7/1,0    |
| 12 | Loại vật liệu vỏ bọc   |                 | PVC        |
| 13 | Độ dày danh định của lớp vỏ bọc ngoài  | mm              | Nêu cụ thể |
| 14 | Đường kính ngoài của cáp   | mm              | Nêu cụ thể |
| 15 | Nhiệt độ tối đa của lõi dẫn  | 0 <sub>C</sub>  | 90         |
| 16 | Khả năng mang tải của cáp  | A               | Nêu cụ thể |
| 17 | Điện trở 1 chiều của lõi dẫn ở t <sub>0</sub> = 20oC   | Ω/km            | 3,08       |
| 18 | Điện trở cách điện của cáp   | Ω/km            | Nêu cụ thể |
| 19 | Trọng lượng của lõi dây  | kg/km           | Nêu cụ thể |
| 20 | Trọng lượng của toàn bộ cáp  | kg/km           | Nêu cụ thể |
| 21 | Chiều dài tối đa của cáp trên lô cuộn cáp  | m               | Nêu cụ thể |
| 22 | Đường kính mặt bích tối đa của lô cuộn cáp   | m               | Nêu cụ thể |
| 23 | Trọng lượng tối đa của toàn bộ lô cáp  | kg              | Nêu cụ thể |
| 24 | Giấy chứng nhận thử nghiệm điển hình Type test, Routine Test   |                 | Có         |
| 25 | Biên bản test phải đáp ứng và đầy đủ các hạng mục thí nghiệm theo tiêu chuẩn TCVN 5935-1 (hoặc tương đương hoặc cao hơn) và các tiêu chuẩn liên quan |                 | Đáp ứng    |

**Cáp hạ áp ruột đồng 1x35mm<sup>2</sup> – không có băng nhôm.**

| TT | Hạng mục                          | Đơn vị đo       | Yêu cầu    |
|----|-----------------------------------|-----------------|------------|
| 1  | Cáp hạ áp 0.6/1kV                 |                 | Nêu cụ thể |
| 2  | Nhà sản xuất/ Nước sản xuất       |                 | Nêu cụ thể |
| 3  | Mã hiệu sản phẩm                  |                 | Nêu cụ thể |
| 4  | Tiêu chuẩn áp dụng                |                 | Nêu cụ thể |
| 5  | Loại                              |                 | đồng       |
| 6  | Số và tiết diện danh định của cáp | mm <sup>2</sup> | 1x35       |
| 7  | Số sợi đồng của lõi cáp (1lõi)    | Sợi             | ≥ 6        |

| TT | Hạng mục   | Đơn vị đo   | Yêu cầu    |
|----|--|-------------|------------|
| 8  | Đường kính lõi (1lõi)  | mm          | 6,6 - 7,5  |
| 9  | Băng giãn nở chống thấm nước trong lõi   |             | Nêu cụ thể |
| 10 | Loại vật liệu cách điện  |             | XLPE/EPR   |
| 11 | Độ dày danh (XLPE/EPR) định của lớp cách điện  | mm          | 0,9/1,2    |
| 12 | Loại vật liệu vỏ bọc   |             | PVC/PE     |
| 13 | Độ dày danh định của lớp vỏ bọc ngoài  | mm          | Nêu cụ thể |
| 14 | Đường kính ngoài của cáp   | mm          | Nêu cụ thể |
| 15 | Nhiệt độ tối đa của lõi dẫn  | $0_C$       | 90         |
| 16 | Khả năng mang tải của cáp  | A           | Nêu cụ thể |
| 17 | Điện trở 1 chiều của lõi dẫn ở $t^0 = 20^0C$   | $\Omega/km$ | 0,524      |
| 18 | Điện trở cách điện của cáp   | $\Omega/km$ | Nêu cụ thể |
| 19 | Trọng lượng của lõi dây  | kg/km       | Nêu cụ thể |
| 20 | Trọng lượng của toàn bộ cáp  | kg/km       | Nêu cụ thể |
| 21 | Chiều dài tối đa của cáp trên lô cuộn cáp  | m           | Nêu cụ thể |
| 22 | Đường kính mặt bích tối đa của lô cuộn cáp   | m           | Nêu cụ thể |
| 23 | Trọng lượng tối đa của toàn bộ lô cáp  | kg          | Nêu cụ thể |
| 24 | Giấy chứng nhận thử nghiệm điển hình Type test, Routine Test   |             | Có         |
| 25 | Biên bản test phải đáp ứng và đầy đủ các hạng mục thí nghiệm theo tiêu chuẩn TCVN 5935-1 (hoặc tương đương hoặc cao hơn) và các tiêu chuẩn liên quan |             | Đáp ứng    |

### 6.3.15. Tiêu chuẩn kỹ thuật đầu cốt M35; M50; M120; M240; đầu cốt xử lý đồng nhôm AM70; AM150

(Áp dụng theo quyết định 3446/QĐ-EVNHANOI ngày 01/06/2021 của Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội):

#### 1. Yêu cầu chung:

Tiêu chuẩn kỹ thuật này được áp dụng cho cosse ép để đấu nối với dây dẫn vào bản cực đồng của MCCB, thiết bị... được lắp đặt trên đường dây hạ áp.

#### 2. Tiêu chuẩn áp dụng:

- TCVN 3624-81: Các mối nối tiếp xúc điện. Quy tắc nghiệm thu và phương pháp thử
- AS 1154.1: Cách điện và phụ kiện cho đường dây dẫn điện trên không.
- Và các tiêu chuẩn liên quan; các tiêu chuẩn tương đương hoặc cao hơn

#### 3. Thiết kế và lắp đặt:

- Loại đai ép cho ống nối là loại lục giác.
- Điện trở của ống nối sau khi ép không vượt quá 75% của dây dẫn có chiều dài tương đương.

- Ghi nhãn: 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

#### **a. Cosse ép đồng - nhôm**

Cosse ép là loại được thiết kế sử dụng cho mối nối đồng nhôm, bản cực đầu nối vào thiết bị bằng đồng, chịu lực cao, có tính dẫn điện tốt, phần thân ống được xử lý để có thể nối với cáp nhôm.

- Cosse ép loại 01 lỗ bắt bu lông dùng cho cáp tiết diện từ 16mm<sup>2</sup> đến 150mm<sup>2</sup>.
- Cosse ép loại 02 lỗ bắt bu lông dùng cho cáp tiết diện từ 185mm<sup>2</sup> đến 400mm<sup>2</sup>.
- Bản cực đầu nối vào thiết bị phải làm toàn bộ bằng đồng, mối nối tiếp giáp giữa đồng và nhôm được xử lý tại phần thân ống.
- Bên trong của các ống ép phải được bơm sẵn compound gia tăng tiếp xúc điện
- Thân đầu cosse ép làm bằng nhôm, bản cực bằng đồng chịu lực cao, có tính dẫn điện tốt.

- **Loại dùng cho trung thế là loại đồng mạ kẽm có xử lý đồng nhôm.**

- **Loại dùng cho hạ thế: Loại gồm 2 phần đồng và nhôm có xử lý tiếp xúc**

#### **b. Cosse ép đồng**

- Cosse ép là loại làm bằng đồng mạ thiết, chịu lực cao, có tính dẫn điện tốt
- Cosse ép loại 01 lỗ bắt bu lông dùng cho cáp tiết diện từ 16mm<sup>2</sup> đến 150mm<sup>2</sup>.
- Cosse ép loại 02 lỗ bắt bu lông dùng cho cáp tiết diện từ 185mm<sup>2</sup> đến 400mm<sup>2</sup>.
- Bên trong của các ống ép phải được bơm sẵn compound gia tăng tiếp xúc điện.
- Cosse ép làm bằng đồng chịu lực cao, có tính dẫn điện tốt.

#### **4. Yêu cầu về thử nghiệm:**

- Thử nghiệm phải thực hiện trên các mẫu lấy bất kỳ từ lô vật liệu được cung cấp phù hợp với các tiêu chuẩn tương ứng.
- Thử nghiệm xuất xưởng: Các biên bản thử 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. Các thử nghiệm phải được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC, AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương:
  - + Kiểm tra các kích thước
  - + Kiểm tra các ký hiệu
- Thử nghiệm điển hình: Các biên bản thử 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 cao hơn yêu cầu của đặc tính kỹ thuật này. Các thử nghiệm này phải được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC, AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương:
  - + Đo điện trở tiếp xúc.
  - + Độ tăng nhiệt khi mang dòng định mức.
  - + Khả năng chịu dòng ngắn mạch tương ứng với tiết diện cáp.
  - + Thử chu kỳ nhiệt gồm 250 chu kỳ.

- Trong trường hợp thử nghiệm điển hình chỉ được thực hiện bởi phòng thí nghiệm thử nghiệm của chính nhà sản xuất, kết quả thử nghiệm có thể được chấp nhận với điều kiện thử nghiệm được chứng kiến hoặc chứng nhận bởi một đại diện được ủy quyền từ các cơ quan kiểm tra quốc tế độc lập (ví dụ như KEMA, CESI, SGS, vv...) hoặc phòng thử nghiệm của nhà sản xuất đã được công nhận hợp lệ, bởi một cơ quan công nhận quốc tế, để thực hiện theo tiêu chuẩn ISO/IEC tiêu chuẩn

- Nội dung biên bản thử nghiệm phải trình bày tất cả các thông tin như tên, địa chỉ, chữ ký và/hoặc con dấu của phòng thí nghiệm, (ii.) các mẫu thử, hạng mục kiểm tra, các tiêu chuẩn áp dụng, khách hàng, ngày thử nghiệm, ngày phát hành, vị trí thử nghiệm, chi tiết thử nghiệm, phương pháp thử, kết quả thử, sơ đồ mạch, vv, và (iii.) thông số, loại sản phẩm, nhà sản xuất, nước xuất xứ, chi tiết kỹ thuật của sản phẩm được thử nghiệm để xem xét chấp nhận được.

##### 5. Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật:

| TT | Hạng mục                               | Đơn vị đo       | Yêu cầu       |
|----|--|-----------------|---------------|
| 1  | Nhà sản xuất                           |                 | Nêu cụ thể    |
| 2  | Mã hiệu sản phẩm                       |                 | Nêu cụ thể    |
| 3  | Nước sản xuất                          |                 | Nêu cụ thể    |
| 4  | Tiêu chuẩn quản lý chất lượng          |                 | Nêu cụ thể    |
| 5  | Tiêu chuẩn áp dụng                     |                 | Nêu cụ thể    |
| 6  | Loại đai ép cho cosse ép               |                 | Loại lục giác |
| 7  | Tiết diện của dây dẫn                  | mm <sup>2</sup> |               |
|    | C-A 70                                 |                 | 70            |
|    | C-A 150                                |                 | 150           |
|    | C-35                                   |                 | 35            |
|    | C-50                                   |                 | 50            |
|    | C-120                                  |                 | 120           |
|    | C-240                                  |                 | 240           |
| 8  | Khả năng chịu được dòng điện liên tục  | A               |               |
|    | C-A 70                                 |                 | 270           |
|    | C-A 150                                |                 | 440           |
|    | C-35                                   |                 | Nêu cụ thể    |
|    | C-50                                   |                 | Nêu cụ thể    |
|    | C-120                                  |                 | Nêu cụ thể    |
|    | C-240                                  |                 | Nêu cụ thể    |
| 9  | Khả năng chịu được dòng điện ngắn mạch | kA/s            |               |
|    | C-A 70                                 |                 | Nêu cụ thể    |
|    | C-A 150                                |                 | Nêu cụ thể    |

| TT | Hạng mục                                      | Đơn vị đo | Yêu cầu   |
|----|---|-----------|---|
|    | C-35  |           | Nêu cụ thể  |
|    | C-50  |           | Nêu cụ thể  |
|    | C-120   |           | Nêu cụ thể  |
|    | C-240   |           | Nêu cụ thể  |
| 10 | Điện trở của ống nối sau khi ép               |           | Nêu cụ thể  |
| 11 | Kiểm tra và thử nghiệm                        |           | Nêu cụ thể  |
| 12 | Ghi nhãn                                      |           | Việc ghi nhãn phải đảm bảo rõ và bền  |
| 13 | Bao gói                                       |           | Phải được đóng gói để dễ dàng và thuận tiện cho việc bảo quản trong kho cũng như vận chuyển |
| 14 | Tài liệu kỹ thuật. bản vẽ chế tạo             |           | có  |
| 15 | Biên bản thí nghiệm Type Test và Routine Test |           | có  |

**6.3.16. Tiêu chuẩn kỹ thuật hộp đầu cáp trung thế sử dụng ngoài trời: 22kV 3x240mm<sup>2</sup>-Ngoài trời-Co ngót lạnh kiểu co-rút-Kèm đầu cốt đồng; (Quyết định số: 114/QĐ-HĐTV ngày 21 tháng 9 năm 2021-TCCS 17) Quyết định số 847/QĐ-EVNHAO ngày 28/01/2022 hướng dẫn thực hiện áp dụng trực tiếp có điều chỉnh bổ sung)**

Trong tiêu chuẩn này, các thuật ngữ được hiểu như sau:

- + Điện áp danh định của hệ thống điện (Nominal voltage of a system): Là giá trị điện áp thích hợp được dùng để định rõ hoặc nhận dạng một hệ thống điện.
- + Điện áp cao nhất đối với thiết bị (Highest voltage for equipment): là trị số cao nhất của điện áp pha - pha, theo đó cách điện và các đặc tính liên quan khác của thiết bị được thiết kế đảm bảo điện áp này và những tiêu chuẩn tương ứng.
- + Tần số định mức (rated frequency): Tần số tại đó thiết bị được thiết kế để làm việc.
- + Cấp chịu đựng xung sét cơ bản của cách điện (BIL): Là một cấp cách điện xác định được biểu diễn bằng kV của giá trị đỉnh của một xung sét tiêu chuẩn

## 1. Yêu cầu chung

### 1. Cấu trúc

Loại: Sử dụng loại ngoài trời và có thể sử dụng các loại sau:

+Co ngội công nghệ co-rút

Hộp đầu cáp 24kV có thể dùng để đấu nối cả hai loại cáp ngầm 24kV cách điện XLPE hay EPR đến thanh cái đồng, đường dây trên không và cáp ngầm.

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. Mỗi một pha cáp phải có 01 dây tiếp địa và có tiết diện đảm bảo:

-  $\geq 16\text{mm}^2$  đối với cáp tiết diện đến  $120\text{mm}^2$

-  $\geq 25\text{mm}^2$  đối với cáp tiết diện từ  $150\text{mm}^2 \div 300\text{mm}^2$

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 cáp 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.

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

Loại: 24kV 3x240mm<sup>2</sup>; được sản xuất theo IEC 60502-2.

Vật liệu làm lõi cáp: Đồng

Vật liệu cách điện: XLPE, EPR

Độ dày của lớp cách điện:

- Đối với cáp 12,7(U<sub>o</sub>)/22kV: 5,5 mm.

- Đối với cáp 20(U<sub>o</sub>)/35kV: 8,8 mm.

Lớp giáp: Theo IEC 60502-2.

## 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<sub>o</sub>/05phút và/hoặc 4U<sub>o</sub>/15phút:

- Đối với cáp 12,7(U<sub>o</sub>)/22kV: 57 kVAC/05phút và/hoặc 51 kVDC/15phút.

- Đối với cáp 20(U<sub>o</sub>)/35kV: 90 kVAC/05phút và/hoặc 80 kVDC/15phút.

b. Độ bền điện áp xung:

- Đối với cáp 12,7(U<sub>o</sub>)/22kV: 125kV.

- Đối với cáp 20(U<sub>o</sub>)/35kV: 180kV

c. Phóng điện cục bộ: tối đa 10 pC ở điện áp 1,73U<sub>o</sub>.

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: 25 mm/kV.

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

2. Phụ kiện

a. Đối với hộp đầu cáp 3x240 mm<sup>2</sup> : 3 đầu cosses 240 mm<sup>2</sup>.

Nhà sản xuất hộp đầu cáp phải xác nhận chất lượng đầu cosse cung cấp kèm theo hộp đầu cáp đảm bảo chất lượng, có thể sử dụng với hộp đầu cáp cung cấp.

Có thể sử dụng đầu cốt (cosse) loại ép làm bằng đồng, hoặc loại xiết bứt đầu bu lông làm bằng vật liệu lưỡng kim (bimetal)... v.v).

- Nếu sử dụng đầu cốt loại ép, số lỗ bắt bu lông và khoảng cách giữa 2 lỗ bắt bu lông tại bản cực đầu cốt quy định như sau:

+ Các loại cáp có tiết diện từ 50mm<sup>2</sup> đến 150mm<sup>2</sup> sử dụng đầu cốt (đầu cốt dạng ép) có 1 lỗ bắt bu-lông.

- Nếu sử dụng đầu cốt loại xiết bứt đầu bu lông, thì không quy định cụ thể về số lỗ bắt bu-lông mà áp dụng theo thiết kế cụ thể của nhà sản xuất. Đầu cốt phải phù hợp với tiết diện và chủng loại cáp sử dụng.

- Các đầu cốt phải đảm bảo khả năng mang dòng điện tải lớn nhất của loại cáp tương ứng.

### 3. Các yêu cầu về thử nghiệm điển hình

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 ( $4,5U_0/5$  phút) và/hoặc DC ( $4U_0/15$  phút) ở điều kiện khô và ướt (AC or DC voltage test and AC (wet) test).
2. Thử phóng điện cục bộ ở  $1,73U_0$  (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  $2,5U_0/15$  phút (AC voltage).
9. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

#### B. Trình tự thử 2:

1. Thử điện áp AC ( $4,5U_0/05$  phút) và/hoặc DC ( $4U_0/15$  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  $2,5U_0/15$  phút (AC voltage).
6. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

#### C. Trình tự thử 3:

1. Thử điện áp AC ( $4,5U_0/05$  phút) và/hoặc DC ( $4U_0/15$  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).
5. Thử điện áp xung (Impulse).
6. Thử điện áp AC ở  $2,5U_0/15$  phút (AC voltage).
7. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

#### D. Trình tự thử 4:

1. Thử điện áp ở  $1,25U_0/1000h$  trong môi trường sương muối (Salt fog).

2. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

**6.3.17. Tiêu chuẩn kỹ thuật thanh cái đồng MT-80x5mm<sup>2</sup> (Quyết định số 9871/QĐ - EVNHANOI ngày 27 tháng 11 năm 2020)**

**1. Yêu cầu chung.**

Thanh cái được lắp đặt trong tủ hạ áp vừa lắp đặt trong nhà vừa lắp đặt ngoài trời.

Các sai khác so với phần điều kiện kỹ thuật này sẽ được nhà thầu nêu trong phụ lục riêng (đính kèm hồ sơ dự thầu nêu rõ các sai khác so với tài liệu thầu).

**2. Tiêu chuẩn áp dụng.**

- IEC 60529 : Mức bảo vệ tủ hạ áp (ký hiệu mã IP).
- IEC 60044-1 : Máy biến dòng đo lường.
- IEC 60439-1 : Lắp ráp cơ cấu đóng ngắt và điều khiển hạ áp - Phần 1 thí nghiệm mẫu (Type tests) và thử nghiệm lắp ráp từng phần.
  - IEC 60947-2: Cơ cấu đóng ngắt và điều khiển hạ áp - Phần 2 Áp tô mát
  - Và các tiêu chuẩn tương đương

**3. Yêu cầu khác.**

**3.1 Yêu cầu về điện**

Thanh cái phải được thiết kế phù hợp với các giá trị định mức sau:

|  |                             |
|--|-----------------------------|
| -Hệ thống điện áp 3 pha trung tính nối đất | 230/400V                    |
| - Cấp cách điện                            | 0.6/1KV                     |
| - Điện áp cao nhất                         | 600V                        |
| - Tần số                                   | 50Hz                        |
| - Khoảng cách dòng dò nhỏ nhất             | 20mm/kV                     |
| - Điện áp thử AC-50Hz trong 1 phút         | 3.5kV                       |
| - Điện áp xung danh định                   | 8.0kV                       |
| - Mức bảo vệ                               | + Trong nhà<br>+ Ngoài trời |
|  | IP 44<br>IP 54              |

**3.2 Yêu cầu về thiết kế**

- Thanh cái đồng phải được gia công kéo nguội và được mạ bạc hoặc mạ thiếc tại các điểm đấu nối và dòng điện định mức thanh cái phải đạt.
- Các thanh cái được sơn màu, thanh dẫn đi áp tô mát bọc cách điện màu theo quy định.
- Thanh cái phải chịu được lực điện động khi có dòng ngắn mạch chạy qua

**6.3.18. Tiêu chuẩn kỹ thuật dây buộc định hình cổ sứ dây bọc**

(Áp dụng theo quyết định 3447/QĐ-EVNHANOI ngày 01/06/2021 của Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội):

**1. Yêu cầu chung:**

- Các điều kiện kỹ thuật này bao gồm cả phần thiết kế, chế tạo, thử nghiệm đóng gói và giao hàng đối với dây buộc định hình loại composite phủ bán dẫn (dây buộc cổ sứ, dây buộc đầu sứ) dùng cho đường dây trên không sử dụng dây ACSR bọc cách điện XLPE vỏ bọc HDPE.

**2. Tiêu chuẩn áp dụng:**

- - AS 1154 :Phụ kiện cách điện và dây dẫn cho đường dây trên không.
- - Và các tiêu chuẩn liên quan; các tiêu chuẩn tương đương hoặc cao hơn.

### 3. Thiết kế và lắp đặt:

Dây buộc định hình loại composite phủ bán dẫn được sử dụng để cố định dây nhôm lõi thép bọc cách điện XLPE vỏ bọc ngoài là HDPE trên cổ sứ, đầu sứ.

- Dây buộc định hình loại composite phủ bán dẫn được tạo dạng trước để có thể áp trực tiếp lên dây dẫn mà không cần dụng cụ lắp đặt, không làm hư hỏng dây dẫn và đảm bảo an toàn trong vận hành.

- Dây buộc định hình loại composite phủ bán dẫn phải được thiết kế phù hợp với các yêu cầu thử nghiệm theo quy định, đảm bảo ảnh hưởng rung trên dây dẫn và dây buộc định hình là tối thiểu.

- Vật liệu cấu tạo:

+ Dây buộc định hình loại composite phủ bán dẫn có thể được chế tạo bằng vật liệu hay tổ hợp các vật liệu bất kỳ, đảm bảo đạt được khả năng cố định dây vào sứ và chịu sức căng theo đúng thiết kế.

+ Các thành phần cấu tạo phải thích hợp với nhau và với dây dẫn mà chúng tiếp xúc.

+ Các vật liệu nhựa phải được bảo vệ một cách tương đương khỏi các ảnh hưởng do bức xạ mặt trời.

+ Lớp phủ bán dẫn phải được bám chắc vào dây buộc định trong mọi điều kiện và đạt các yêu cầu về thử nghiệm phù hợp.

- Tất cả các phần của dây buộc định hình loại composite phủ bán dẫn phải có khả năng hoặc được bảo vệ thích hợp chống ăn mòn trong khí quyển cả khi lưu kho lẫn khi vận hành.

- Dây buộc định hình loại composite phủ bán dẫn phải có các ký hiệu chỉ (hoặc tương đương):

+ Điểm bắt dây buộc định hình quanh dây dẫn.

+ Mã hiệu, cỡ dây dẫn sử dụng với dây buộc định hình và mã màu cho từng loại dây dẫn sử dụng.

- 4. Yêu cầu về thử nghiệm:

- Thử nghiệm lực giữ dây sau khi lắp đặt hoàn chỉnh và các thử nghiệm liên quan.

5. Yêu cầu khác:

- Các phụ kiện khác như: ống nối, đầu cột, ghíp nối, phụ kiện treo, hãm dây.... sử dụng trọn bộ phụ kiện với dây buộc (lưu ý đồng bộ với việc sử dụng loại xà lắp ghép, cột bê tông có lỗ lắp xà và ghíp Hotline).

- Cung cấp sản phẩm mẫu khi tham gia đấu thầu.

- Ngoài ra có thể sử dụng chung phụ kiện với dây trần với kích cỡ và tải trọng phù hợp với dây buộc; lưu ý khi thực hiện đấu nối, sửa chữa không được để hở vỏ cách điện của dây dẫn, tất cả các phụ kiện dùng cho đầu dây và nối dây đều phải được bọc kín, chống được nước tự nhiên và bức xạ mặt trời khi vận hành.

- Mặt khác khi sử dụng chủng loại dây này cần có thêm một số mỏ phóng điện, chống sét. Mỏ phóng điện, chống sét được đặt tại các vị trí cột rẽ nhánh hoặc 200m đặt lặp lại một bộ (hoặc tư vấn chịu trách nhiệm tính toán đưa ra để phù hợp cho từng dự án cụ thể).

- Các giải pháp lắp đặt, đấu nối, sử dụng chủng loại phụ kiện...cho dây ACSR bọc cách điện XLPE vỏ bọc HDPE sẽ do đơn vị tư vấn chịu trách nhiệm tính toán đưa ra để phù hợp cho từng dự án cụ thể.

| <b>Dây composite buộc cổ sứ</b> |   |               |   |
|---------------------------------|---|---------------|---|
| <b>STT</b>                      | <b>Hạng mục</b>   | <b>Đơn vị</b> | <b>Yêu cầu</b>  |
| 1                               | Tên nhà sản xuất  |               | Nêu cụ thể  |
| 2                               | Xuất xứ   |               | Nêu cụ thể  |
| 3                               | Mã hiệu   |               | Nêu cụ thể  |
| 4                               | Tiêu chuẩn áp dụng  |               | Nêu cụ thể  |
| 5                               | Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm   |               | Nêu cụ thể  |
| 6                               | Dây buộc định hình được sử dụng để cố định dây nhôm lõi thép bọc cách điện XLPE vỏ bọc ngoài là HDPE vào sứ dạng đứng   |               | Phù hợp với dây dẫn ACSR/XLPE/HDPE 1x150mm <sup>2</sup> |
| 7                               | Dây buộc định hình được tạo dạng trước (preform) để có thể áp trực tiếp lên dây dẫn mà không cần dụng cụ lắp đặt, không làm hư hỏng dây dẫn và đảm bảo an toàn trong vận hành.                    |               | Đáp ứng   |
| 8                               | Dây buộc định hình phải được thiết kế phù hợp với các yêu cầu thử nghiệm theo quy định, đảm bảo ảnh hưởng rung trên dây dẫn và dây buộc định hình là tối thiểu                                    | mm            | Đáp ứng   |
| 9                               | Vật liệu cấu tạo  |               |   |
| 9.1                             | Dây buộc định hình loại composite phủ bán dẫn có thể được chế tạo bằng vật liệu hay tổ hợp các vật liệu bất kỳ, đảm bảo đạt được khả năng cố định dây vào sứ và chịu sức căng theo đúng thiết kế. |               | Đáp ứng   |
| 9.2                             | Các thành phần cấu tạo phải thích hợp với nhau và với dây dẫn mà chúng tiếp xúc   |               | Đáp ứng   |
| 9.3                             | Các vật liệu nhựa phải được bảo vệ một cách tương đương khỏi các ảnh hưởng do bức xạ mặt trời.  |               | Đáp ứng   |
| 9.4                             | Lớp phủ bán dẫn phải được   |               | Đáp ứng   |

| <b>Dây composit buộc cổ sứ</b> |  |  |  |
|--------------------------------|--|--|--|
|                                | bám chắc vào dây buộc định trong mọi điều kiện và đạt các yêu cầu về thử nghiệm phù hợp  |  |  |
| 10                             | Tất cả các phần của dây buộc định hình phải có khả năng hoặc được bảo vệ thích hợp chống ăn mòn trong khí quyển cả khi lưu kho lẫn khi vận hành. |  | Đáp ứng  |
| 11                             | Dây buộc định hình phải có các ký hiệu chỉ (hoặc tương đương)  |  |  |
| 11.1                           | Điểm bắt dây buộc định hình quanh dây dẫn.   |  | Đáp ứng  |
| 11.2                           | Mã hiệu, cỡ dây dẫn sử dụng với dây buộc định hình và mã màu cho từng loại dây dẫn sử dụng.  |  | Phù hợp với dây dẫn ACSR/XLPE/HDPE 1x150mm <sup>2</sup>  |
| 12                             | Chủng loại dây buộc sử dụng với dây buộc định hình   |  | Nêu cụ thể các thông số của loại dây buộc sử dụng tương ứng với mỗi loại dây buộc định hình cùng cấp |
| 13                             | Lực giữ tối thiểu sau khi lắp đặt hoàn chỉnh   |  | Nêu cụ thể   |
| 14                             | Type test  |  | Có   |
| 15                             | Routine test   |  | Có   |

### 6.3.19. Tiêu chuẩn kỹ thuật Ghép nhôm-240-25(25-240/25-240)-3 bu lông thép M8 (tiêu chuẩn IEC AS 1154.1 và TCVN 3624-81)

#### 1. Thiết kế chung:

- Nhà thầu phải cung cấp ghép đầu dây kiểu 3 bu lông cho dây dẫn nhôm (AC), phù hợp đầu để đầu cho dây hợp kim nhôm (AAAC) và dây nhôm (AC) cụ thể như sau
- Ghép đầu dây kiểu 3 bu lông hợp kim nhôm có tiết diện từ 25mm<sup>2</sup> đến 240mm<sup>2</sup> dùng để nối giữa các dây hợp kim nhôm và dây nhôm có tiết diện từ 25mm<sup>2</sup> đến 240mm<sup>2</sup>.

#### 2. Vật liệu và yêu cầu kỹ thuật

Ghép đầu dây kiểu 3 bu lông (Kep AC): vật liệu yêu cầu làm bằng nhôm hoặc nhôm hợp kim đúc. Ghép đầu dây kiểu 3 bu lông nhôm được chế tạo theo kiểu hai mảnh, điểm tiếp xúc giữa ghép với dây dẫn có xẻ các rãnh dọc nhỏ, mảnh

Bu lông: Các bu lông cấp kèm trọn bộ theo ghép; bu lông được làm bằng thép không gỉ hoặc nhôm hoặc sắt mạ kẽm nhúng nóng. Đối với dây dẫn có tiết diện từ 25mm<sup>2</sup> trở lên yêu cầu dùng ghép 3 bu lông;

Trên chế tạo to hơn mảnh dưới, mảnh dưới có gờ để định vị êcu

Giúp đấu dây kiểu 3 bu lông không dùng máy ép thủy lực mà dùng bulong để bắt. Bu lông được làm từ thép mạ, bu lông có 01 long đen vênh và 01 long đen phẳng.

Giúp được bôi mỡ lithium, mỡ có điểm nóng chảy cao, được bôi mỡ chống ăn mòn cho dây dẫn, xử lý để tăng tiếp xúc Tại chỗ đấu dây

Dùng một loại giúp có thể đấu được các dây dẫn có tiết diện từ 25-240 mm<sup>2</sup>, Giúp nhôm-240-25(25-240/25-240)-3 bu lông thép M8.

### 3. Đánh ký hiệu:

Các giúp phải được đánh ký hiệu loại giúp, tiết diện dây phù hợp, nhà sản xuất, Năm sản xuất (nếu có).

### 4. Thông tin cần đưa vào tài liệu thầu:

- Bản vẽ sơ bộ Từng loại giúp và phụ kiện kèm theo
- Các giấy chứng nhận thử nghiệm điển hình phù hợp với các tiêu chuẩn tương ứng.
- Tài liệu kỹ thuật và mô tả tài liệu
- Tiêu chuẩn kỹ thuật và cam kết của nhà cung cấp.

### 5. Thử nghiệm:

- Thử nghiệm xuất xưởng (Routine tests):

Các biên bản thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất 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. Các thử nghiệm phải được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương:

+ Kiểm tra các kích thước

+ Kiểm tra các ký hiệu Thử nghiệm điển hình (Type tests) Các biên bản thử 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 cao hơn yêu cầu cụ thể tính kỹ thuật này. Các thử nghiệm này phải được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương:

+ Đo điện trở tiếp xúc (Measurement of contact resistance)

+ Độ tăng nhiệt khi mang dòng định mức (Temperature rise)

+ Khả năng chịu dòng ngắn mạch tương ứng với tiết diện cáp (Short circuit withstand capacity)

### 6. Đóng gói và giao hàng

Mỗi giúp phải đóng gói trong túi nhựa riêng, các giúp được đóng trong hộp carton hoặc thùng gỗ.

### 7. Bảng đặc tính kỹ thuật Giúp nhôm-240-25(25-240/25-240)-3 bu lông thép M8

| TT | Mô tả                | Yêu cầu  | Đề nghị và cam kết |
|----|----------------------|----------|--------------------|
|    | Nhà sản xuất         |          |                    |
|    | Mã hiệu sản phẩm     |          |                    |
|    | Nước sản xuất        |          |                    |
|    | Website nhà sản xuất | Có       |                    |
|    | Tiêu chuẩn quản lý   | ISO 9000 |                    |

| TT | Mô tả                           | Yêu cầu  | Đề nghị và cam kết |
|----|---------------------------------|--|--------------------|
|    | chất lượng                      |  |                    |
|    | Loại                            | Ghép nhôm là loại kẹp 3 bulông, dùng để đấu nối rẽ hoặc đấu nối lèo<br>Từ dây nhôm lõi thép đến dây nhôm lõi thép                |                    |
|    | Thân kẹp                        | Làm bằng nhôm đúc, có độ bền cơ học và thời tiết cao, chống ăn mòn   |                    |
|    | Bulông                          | Bulông, vòng đệm làm bằng vật liệu chống ăn mòn kèm đai ốc làm bằng vật liệu chống ăn mòn đảm bảo lười ngàm kẹp chặt vào dây dẫn |                    |
|    | Tiết diện danh định của dây dẫn | Trục chính dây nhôm lõi thép / Nhánh rẽ dây nhôm lõi thép  |                    |
|    | A25-240                         | 25-240 / 25-240  |                    |

### **6.3.20. Tiêu chuẩn kỹ thuật Ghép MV -IPC- Xuyên vỏ cách điện (áp dụng từ trình 5999/TTr-AT ngày 15/10/2020 Ban An Toàn -EVNHANOI)**

#### **1. PHẠM VI ÁP DỤNG**

Đặc tính kỹ thuật này áp dụng cho kẹp răng (ghép nối) dùng để đấu nối cáp trần hoặc cáp bọc với cáp ACSR bọc cách điện XLPE trên đường dây có cấp điện áp đến 22kV.

#### **2. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG**

Sản xuất và thử nghiệm theo tiêu chuẩn AS/NZS 4396:1999, IEC 60695-2-11: 2000, HN 33-S-63, BSEN 50397-2: 2009, TCVN 3624: 1981, UL 94-1998, AS TME 1252-98, hoặc các tiêu chuẩn tương đương.

#### **3. YÊU CẦU KIỂM TRA VÀ THỬ NGHIỆM**

##### **3.1. Thử nghiệm thường xuyên:**

Khi giao hàng, nhà thầu phải cung cấp cho bên mua biên bản thử nghiệm thường xuyên thực hiện bởi nhà sản xuất trên sản phẩm cung cấp tại nhà máy của nhà sản xuất để chứng minh sản phẩm giao phù hợp với đặc tính kỹ thuật của hợp đồng. Biên bản này thực theo tiêu chuẩn nêu trong II hoặc tiêu chuẩn tương đương, bao gồm các hạng mục:

- Kiểm tra ngoại quan và mối ép giữa dây và mỏ phóng.
- Thử lực xiết bu long bứt đầu.
- Thử vật liệu thân ghép nối (chống cháy)

##### **3.2. Thử nghiệm điển hình:**

Nhà thầu phải xuất trình theo hồ sơ dự thầu biên bản thử nghiệm điển hình thực hiện bởi phòng thử nghiệm độc lập 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. Biên bản này thực hiện theo tiêu chuẩn nêu trong II hoặc tiêu chuẩn tương đương, bao gồm các hạng mục:

##### **3.2.1. Đối với ghép nối:**

- Thử nghiệm độ bền cơ (mechanical test)

- Độ bền điện môi và thử nghiệm chống thấm nước (dielectric strength and watertightness test)
- Thử chống ăn mòn trong môi trường sương muối
- Thử lão hóa về điện (electrical ageing test), 500 chu kỳ.
- Độ tăng nhiệt khi mang dòng định mức (Temperature rise).
- Khả năng chịu đựng dòng điện ngắn mạch.
- Thử lão hóa về thời tiết (tia UV 5000h)
- Thử vật liệu thân kẹp (chống cháy).

### 3.2.2. Biên bản thử nghiệm điển hình phải trình bày các thông tin sau:

(i) Tên, địa chỉ, chữ ký/con dấu của phòng thí nghiệm; (ii) Sản phẩm thử nghiệm, hình sản phẩm, hạng mục thử nghiệm, tiêu chuẩn áp dụng, khách hàng, ngày thử nghiệm, ngày phát hành, nơi thử nghiệm, chi tiết thử nghiệm, phương pháp thử nghiệm, kết quả thử nghiệm,...; (iii) Loại, nhà sản xuất, nước sản xuất của sản phẩm thử nghiệm.

### 3.3. Thử nghiệm nghiệm thu:

Khi tiếp nhận hàng hoá, Bên Mua và Bên Bán sẽ tiến hành lấy 1 mẫu trong lô hàng để thử nghiệm tại một trung tâm thử nghiệm độc lập. Mẫu sẽ được hai bên ký và dán niêm phong gửi đến một trung tâm thử nghiệm độc lập, toàn bộ chi phí cho việc thử nghiệm do bên bán chịu.

Số lượng mỗi nối dùng cho thử nghiệm nghiệm thu không bao gồm trong số mỗi nối kẹp chỉ định trong bảng phạm vi cung cấp của hồ sơ mời thầu/hợp đồng.

Các hạng mục thử nghiệm bao gồm như sau:

- Thử điện trở tiếp xúc của kẹp răng (ghíp) khi xiết bứt đầu bu long với cáp ACSR bọc XLPE với chiều dày lớp cách điện  $\leq 6,5\text{mm}$ .
- Thử nghiệm khả năng chịu dòng ngắn mạch của bộ mỏ phóng sau khi gắn hoàn chỉnh.
- Thử nghiệm chống cháy vật liệu thân ghíp.

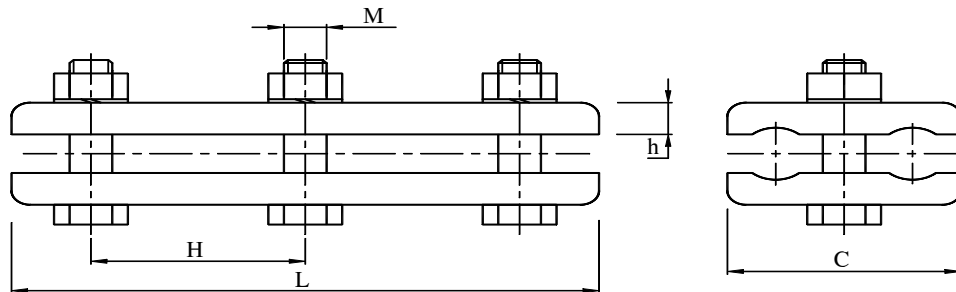
## 4. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT

| STT | Mô tả                                  | Yêu cầu  |
|-----|--|--|
| 1   | Nhà sản xuất                           | Khai báo bởi nhà thầu  |
| 2   | Nước sản xuất                          | Khai báo bởi nhà thầu  |
| 3   | Mã hiệu                                | Khai báo bởi nhà thầu  |
| 4   | Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm | ISO 9001   |
| 5   | Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm      | Đáp ứng theo yêu cầu trong phần II hoặc tương đương  |
| 6   | Loại                                   | Ghíp là loại có 02 bu long, được thiết kế dùng để đấu nối từ cáp trần hoặc cáp bọc đến cáp trung áp ACSR bọc XLPE có bề dày cách điện tới 6,5mm, vận hành tốt ở vùng nhiệt đới, vùng biển, vùng ô nhiễm công nghiệp... |

| STT | Mô tả   | Yêu cầu  |
|-----|---|--|
| 7   | Thân kẹp  | Vật liệu làm bằng nhựa nhựa có gia cường sợi thủy tinh và phải chống cháy, có độ bền cơ học và thời tiết cao, bền với tia tử ngoại, chống rạn nứt, lão hóa, ăn mòn phù hợp với môi trường nắng nóng và muối biển.  |
| 8   | Bu long   | Bu long, vòng đệm làm bằng vật liệu thép mạ kẽm nhúng nóng, Thân có cấu tạo xiết bết đầu đảm bảo lực xiết sao cho lưỡi ngàm kẹp chặt vào dây dẫn bọc cách điện mà không làm tróc lớp bọc cách điện cũng như không làm hư hỏng các tao dây trong ruột dẫn điện. |
| 9   | Lực xiết bu long bết đầu  | 45-55Nm  |
| 10  | Số lượng bu long  | 2 bu long  |
| 11  | Lưỡi ngàm   | Làm bằng hợp kim đồng dẫn điện cao, được mạ thiếc và được đúc liền vào thân kẹp, bao bọc bởi 1 lớp Polymer đàn hồi ôm chặt vào lưỡi ngàm và mỡ silicon chuyên dùng chống thấm nước và chống ăn mòn.  |
| 12  | Tiết diện danh định của dây dẫn   | 70-300mm <sup>2</sup>  |
| 13  | Dòng định mức của kẹp   | ≥ 450A   |
| 14  | Độ tăng nhiệt khi mang dòng điện định mức   | ≤ 80°C   |
| 15  | Độ bền điện môi và chống thấm nước ở 50Hz trong 1 phút, trong nước (kẹp IPC phải được ngâm trong nước 30 phút trước khi thử nghiệm) |  |
| 16  | Nắp bịt đầu cáp   | Làm bằng vật liệu nhựa PA, có mỡ chống thấm và cách điện bên trong. Nắp bịt liền kết với thân kẹp bằng rãnh cài. Nắp bịt đầu cáp này không được rời khỏi thân của nối bọc cách điện ngay cả khi không sử dụng.   |
| 17  | Nhiệt độ môi trường cực đại   | 50°C   |
| 18  | Độ ẩm môi trường tương đối cực đại  | 100%   |
| 19  | Ghi nhãn  | Ghép phải được ghi nhãn với các nội dung sau:<br>- Nhãn hiệu/tên nhà sản xuất  |

| STT | Mô tả   | Yêu cầu   |
|-----|---|---|
|     |   | - Tiết diện lớn nhất/nhỏ nhất của dây chính và dây rẽ...<br>- Phải thể hiện rõ (ngày) tháng, năm sản xuất ...<br>- Việc ghi nhãn phải được khắc nổi trên thân kẹp, tránh phai mờ trong quá trình vận hành |
| 20  | Bao gói   | Ghép phải được đóng gói để dễ dàng cho việc bảo quản trong kho cũng như vận chuyển  |
| 21  | Kiểm tra và thử nghiệm                                | Đáp ứng yêu cầu phần III  |
| 22  | Catalog   | Kèm theo hồ sơ dự thầu  |
| 23  | Danh sách bán hàng như qui định trong phần thương mại | Kèm theo hồ sơ dự thầu  |
| 24  | Mẫu chào  | Kèm theo mỗi loại một mẫu khi dự thầu   |

**6.3.21. Đặc tính kỹ thuật Ghép thép-50-35(35-50/35-50) - 2 bu lông thép M8 (tiêu chuẩn ngành 11TCN-22-05 hoặc các tiêu chuẩn tương đương)**



| Loại  | Kích thước(mm)    |                   |    |                   |                   | Dùng cho dây có tiết diện (mm <sup>2</sup> ) | Khối lượng (Kg/bộ) |
|-------|-------------------|-------------------|----|-------------------|-------------------|--|--------------------|
|       | L <sup>±0,5</sup> | C <sup>±0,5</sup> | M  | h <sup>+0,5</sup> | H <sup>±0,2</sup> |  |                    |
| KS-50 | 90                | 45                | 12 | 8                 | 30                | 35-50  | 0,66               |

**Yêu cầu kỹ thuật:**

- 1: Vật liệu chế tạo Kẹp Cáp Thép bằng thép phải có  $[\sigma]_b \geq 420 \text{ N/mm}^2$ .
- 2: Chi tiết phải được làm sạch ba via, bề mặt phẳng không có vết nứt, rỗ.
- 3: Chi tiết phải được mạ kẽm bằng phương pháp nhúng. Chiều dày lớp mạ 70 - 85  $\mu\text{m}$ ; bu lông, đai ốc 45 - 70  $\mu\text{m}$ .

**Phương pháp thử :**

- 1: Thử ứng suất kéo của vật liệu theo TCVN 198-85.
- 2: Kiểm tra các kích thước bằng các dụng cụ đo thích hợp.
- 3: Kiểm tra chiều dày lớp mạ theo 18 TCN 04-92.

**Ghi nhãn, bao gói, vận chuyển và bảo quản:**

1: Sản phẩm phải được ghi nhãn với các nội dung chính sau đây:

- Tên cơ sở chế tạo.
- Ký hiệu sản phẩm.

2: Sản phẩm được đóng trong hòm gỗ, ngoài hòm có ghi tên cơ sở chế tạo, tên sản phẩm và số lượng.

### **6.3.22.Đặc tính kỹ thuật Kẹp nối bọc cách điện (Ghíp IPC) cho các LV-ABC: Áp dụng theo văn bản số 3446/QĐ-EVNHANOI ngày 01/06/2021**

#### **1. Yêu cầu chung:**

Tiêu chuẩn kỹ thuật này áp dụng cho kẹp nối bọc cách điện (Ghíp IPC) dùng để đấu nối rẽ hoặc đấu nối lèo từ cáp nhôm vặn xoắn hạ áp cách điện XLPE 0.6/1kV ký hiệu [LV-ABC] đến cáp nhôm vặn xoắn hạ áp cách điện XLPE 0.6/1kV ký hiệu [LV-ABC] trên các đường dây phân phối hạ áp trên không.

#### **2. Tiêu chuẩn áp dụng:**

- HN 33-S-63: Kết nối xuyên cách điện đối với lưới trên không điện áp thấp với dây dẫn cách điện.
- IEC 61284: Đường dây trên không - Yêu cầu và thử nghiệm cho các phụ kiện

Và các tiêu chuẩn liên quan; các tiêu chuẩn tương đương hoặc cao hơn

#### **3. Thiết kế và lắp đặt:**

- Loại: Kẹp IPC là loại kẹp 1 bọc cách điện, chống thấm nước, dùng để đấu nối rẽ hoặc đấu nối lèo từ cáp nhôm vặn xoắn 0.6/1kV LV- ABC đến cáp nhôm vặn xoắn 0.6/1kV LV-ABC, vận hành tốt ở vùng nhiệt đới, vùng biển, vùng ô nhiễm công nghiệp...

- Thân kẹp: Làm bằng nhựa có tăng cường sợi thủy tinh, có độ bền cơ học và thời tiết cao, bền với tia tử ngoại, chống rạn nứt, lão hóa và ăn mòn

- Bulông: Bulông, vòng đệm làm bằng vật liệu chống ăn mòn kèm đai ốc siết bết đầu làm bằng vật liệu chống ăn mòn đảm bảo lưới ngầm kẹp chặt vào dây dẫn bọc cách điện mà không làm tróc lớp bọc cách điện cũng như không làm hư hỏng các tao dây trong ruột dẫn điện

- Lưới ngầm: Làm bằng hợp kim đồng dẫn điện cao, được mạ thiếc, Bao bọc bởi 1 lớp Polymer đàn hồi đúc ôm chặt vào lưới ngầm và mỡ silicon chuyên dùng chống thấm nước và chống ăn mòn

- Lực xiết bết đầu bulông:

- + IPC 120 – 120:  $18 \pm 10\%$  Nm

- Tiết diện danh định của dây dẫn: Trục chính cáp nhôm LV-ABC /

Nhánh rẽ cáp nhôm LV-ABC (mm<sup>2</sup>)

- + IPC 120 – 120: 35 – 120 / 6 – 120 (mm<sup>2</sup>)

- Dòng định mức liên tục của kẹp: Phải lớn hơn hoặc bằng dòng định mức của dây nhôm vặn xoắn LV-ABC tương ứng

- + IPC 120 – 120:  $\geq 350A$

- Độ bền điện môi và chống thấm nước ở 50Hz trong 1 phút, trong nước (kẹp IPC phải được ngâm trong nước 30 phút trước khi thử nghiệm): 6kV

- Nắp bịt đầu cáp: Làm bằng vật liệu cao su đàn hồi. Kẹp IPC kèm theo nắp bịt đầu cáp để bảo vệ cáp chống thấm nước. Các nắp bịt đầu cáp này không được rời khỏi thân của nối bọc cách điện ngay cả khi không sử dụng.

- Nhiệt độ môi trường cực đại: 45<sup>0</sup>C

- Độ ẩm môi trường tương đối cực đại: 100%
- Ghi nhãn: Kẹp phải được ghi nhãn với các nội dung sau:
  - + Nhãn hiệu/tên nhà sản xuất
  - + Tiết diện lớn nhất/nhỏ nhất của dây chính và dây rẽ...
 (việc ghi nhãn phải đảm bảo rõ và bền)

#### 4. Yêu cầu về thử nghiệm:

##### a. Thử nghiệm xuất xưởng

- Phải có biên bản thử nghiệm thường xuyên thực hiện bởi nhà sản xuất trên sản phẩm cung cấp tại nhà máy của nhà sản xuất để chứng minh sản phẩm phù hợp với đặc tính kỹ thuật của hợp đồng. Biên bản này thực theo tiêu chuẩn HN 33-S-63 hoặc tiêu chuẩn tương đương, bao gồm các hạng mục:

- + Kiểm tra ngoại quan (trơn nhẵn và không có khuyết tật)
- + Đo kích thước
- + Thử nghiệm độ bền cơ
- + Độ bền điện môi và thử nghiệm chống thấm nước

##### b. Thử nghiệm điển hình

- Phải có biên bản thử nghiệm điển hình thực hiện bởi phòng thử nghiệm độc lập trên sản phẩm tương tự để chứng minh sản phẩm phù hợp với đặc tính kỹ thuật của hồ sơ mời thầu. Biên bản này thực hiện theo tiêu chuẩn HN 33-S- 63, IEC 61284 hoặc tiêu chuẩn tương đương, bao gồm các hạng mục:

- + Thử nghiệm độ bền cơ
- + Độ bền điện môi và thử nghiệm chống thấm nước
- + Thử lão hóa khí hậu
- + Thử lắp đặt ở nhiệt độ thấp
- + Thử chống ăn mòn
- + Thử lão hóa về điện
- + Độ tăng nhiệt khi mang dòng định mức

- Trong trường hợp biên bản thử nghiệm điển hình được thực hiện bởi nhà sản xuất, kết quả thử nghiệm phải được chứng kiến/chứng nhận bởi đại diện của một đơn vị thử nghiệm độc lập quốc tế (như KEMA, CESI, SGS...) hoặc phòng thử nghiệm của nhà sản xuất được chứng nhận bởi đơn vị chứng nhận quốc tế phù hợp với tiêu chuẩn ISO/IEC 17025.

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

#### 5. Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật:

| TT | Hạng mục                      | Đơn vị đo | Yêu cầu                                |
|----|-------------------------------|-----------|--|
| 1  | Nhà sản xuất                  |           | Nêu cụ thể                             |
| 2  | Mã hiệu sản phẩm              |           | Nêu cụ thể                             |
| 3  | Nước sản xuất                 |           | Nêu cụ thể                             |
| 4  | Tiêu chuẩn quản lý chất lượng |           | Nêu cụ thể                             |
| 5  | Tiêu chuẩn áp dụng            |           | HN 33-S-63, IEC 61284 hoặc tương đương |

|    |   |                 |  |
|----|---|-----------------|--|
| 6  | Loại  |                 | Kẹp IPC là loại kẹp 1 hoặc 2 bulông, bọc cách điện, chống thấm nước, dùng để đấu nối rãnh hoặc đấu nối lều từ cáp nhôm vặn xoắn 0.6/1kV LV-ABC đến cáp nhôm vặn xoắn 0.6/1kV LV-ABC, vận hành tốt ở vùng nhiệt đới, vùng biển, vùng ô nhiễm công nghiệp... |
| 7  | Thân kẹp  |                 | Làm bằng nhựa có tăng cường sợi thủy tinh, có độ bền cơ học và thời tiết cao, bền với tia tử ngoại, chống rạn nứt, lão hóa và ăn mòn   |
| 8  | Bulông  |                 | Bulông, vòng đệm làm bằng vật liệu chống ăn mòn kèm đai ốc siết bứt đầu làm bằng vật liệu chống ăn mòn đảm bảo lưỡi ngàm kẹp chặt vào dây dẫn bọc cách điện mà không làm tróc lớp bọc cách điện cũng như không làm hư hỏng các tao dây trong ruột dẫn điện |
| 9  | Lưỡi ngàm   |                 | Làm bằng hợp kim đồng dẫn điện cao, được mạ thiếc, Bao bọc bởi 1 lớp Polymer đàn hồi đúc ôm chặt vào lưỡi ngàm và mỡ silicon chuyên dùng chống thấm nước và chống ăn mòn   |
| 10 | Lực xiết bứt đầu bulông   | Nm              |  |
|    | IPC 120 – 120   |                 | $18 \pm 10\%$ Nm   |
| 11 | Tiết diện danh định của dây dẫn   | mm <sup>2</sup> | Trục chính cáp nhôm LV-ABC / Nhánh rẽ cáp nhôm LV-ABC  |
|    | IPC 120 – 120   |                 | 35 – 120 / 6 – 120   |
| 12 | Dòng định mức liên tục của kẹp  | A               | Phải lớn hơn hoặc bằng dòng định mức của dây nhôm vặn xoắn LV-ABC tương ứng  |
|    | IPC 120 – 120   |                 | $\geq 350A$  |
| 13 | Độ bền điện môi và chống thấm nước ở 50Hz trong 1 phút, trong nước (kẹp IPC phải được ngâm trong nước 30 phút trước khi thử nghiệm) | kV              | 6  |
| 14 | Nắp bịt đầu cáp   |                 | Làm bằng vật liệu cao su đàn   |

|    |   |  |  |
|----|---|--|--|
|    |   |  | hồi. Kẹp IPC kèm theo nắp bịt đầu cáp để bảo vệ cáp chống thấm nước. Các nắp bịt đầu cáp này không được rời khỏi thân của nối bọc cách điện ngay cả khi không sử dụng.           |
| 15 | Nhiệt độ môi trường cực đại   |  | 45 <sup>0</sup> C  |
| 16 | Độ ẩm môi trường tương đối cực đại  |  | 100%   |
| 17 | Ghi nhãn  |  | Kẹp phải được ghi nhãn với các nội dung sau:<br>- Nhãn hiệu/tên nhà sản xuất<br>- Tiết diện lớn nhất/nhỏ nhất của dây chính và dây rẽ...<br>Việc ghi nhãn phải đảm bảo rõ và bền |
| 18 | Kiểm tra và thử nghiệm  |  | Nêu cụ thể   |
| 19 | Catalogue/Bản vẽ của nhà sản xuất thể hiện các kích thước và thông số kỹ thuật. |  | Có   |
| 20 | Bao gói   |  | Kẹp phải được đóng gói để dễ dàng và thuận tiện cho việc bảo quản trong kho cũng như vận chuyển  |
| 21 | Thí nghiệm điểm hình  |  | Có   |
| 22 | Thí nghiệm xuất xưởng   |  | Có   |
| 23 | Thí nghiệm nghiệm thu   |  | Có   |

### 6.3.23. Đặc tính kỹ thuật hộp bảo vệ 01 công tơ 1 pha (Quyết định số 11282/QĐ-EVNHA NOI ngày 18/12/2024 về việc ban hành Yêu cầu kỹ thuật hộp phân dây, hộp bảo vệ công tơ điện tử áp dụng trong Tổng công ty Điện lực Hà Nội)

#### 1. Yêu cầu kỹ thuật này áp dụng cho:

a. Hộp dùng để bảo vệ 01 công tơ 01 pha, cáp đầu nối và thiết bị đóng cắt bảo vệ mạch điện chống quá tải và ngắn mạch hạ áp phía sau công tơ 01 pha.

- Vị trí treo công tơ: chính giữa, phía trên cùng

- Cáp vào: cáp đồng, 2 lõi (P+N) đồng có tiết diện  $10 \div 16\text{mm}^2$ , phù hợp với 1 công tơ 1 pha loại 10(40)A, hoặc 5(60)A, hoặc 5(80)A, đồng bộ với MCB 1 cực.

#### 2. Các tiêu chuẩn áp dụng:

- TCVN 4255 (IEC60529), Cấp bảo vệ bằng vỏ ngoài - Mã IP.

- TCVN 9900-11-10:2013(IEC 60695-11-10:2003) Tiêu chuẩn thử nghiệm nguy cơ cháy.

- IEC 62262:2002 -Tiêu chuẩn mức độ bảo vệ do vỏ bọc cho thiết bị điện chống lại các tác động cơ học bên ngoài - mã IK.

- IEC 60439-5:2006 Các yêu cầu đặc biệt cho các cụm lắp đặt ở ngoài trời ở nơi công cộng.
- Và các tiêu chuẩn liên quan; các tiêu chuẩn tương đương hoặc cao hơn.

### **3. Yêu cầu kỹ thuật chung:**

- Làm bằng vật liệu cách điện liệu nhựa composite hoặc nhựa ABS ép phun hoặc nhựa PC-GF (Polycarbonate) có gia cường sợi thủy tinh (Glass Fiber reinforced) hoặc nhựa UPVC (*Unplasticized Poly Vinyl Chloride*); màu ghi sáng, kích thước gọn nhỏ,
- Đạt mức bảo vệ tối thiểu IP 54(IEC 60529), và có độ bền va đập  $\geq 20J$  đảm bảo theo tiêu chuẩn IEC 62262 hoặc tương đương.
- Cấp chống cháy phải đạt cấp HB40 (TCVN 9900-11-10/ IEC 60695-11-10 ) hoặc các tiêu chuẩn chống cháy tương đương.
- Trang bị các hàng kẹp/cầu đầu dây có cách điện và tiết diện truyền dẫn, định vị, kẹp chặt phù hợp để đấu nối các dây cáp vào và các cáp ra đủ đáp ứng mật độ dòng của phụ tải tổng và từng nhánh ra (đáp ứng quy phạm trang bị điện). Hàng kẹp/cầu đầu dây vào và dây ra phải đảm bảo lắp đặt được cáp đồng, đảm bảo dòng tải điện, đảm bảo tiếp xúc tốt cho loại dây cáp nhiều sợi/cáp 1 sợi và cung cấp kèm theo đủ các đầu cốt xử lý đồng - nhôm để đấu được cả dây nhôm. Trường hợp hàng kẹp sử dụng vít ép bắt dây tại cầu đầu, yêu cầu phải sử dụng tối thiểu 02 vít đầu/vị trí cáp vào/ra để đảm bảo tiếp xúc trong quá trình vận hành lâu dài.
- Có kết cấu phù hợp để lắp đặt cố định trên tường hoặc trên cột bê tông có đường kính 200 ÷ 300mm hoặc phòng kỹ thuật của chung cư. Hộp có đầy đủ các phụ kiện lắp đặt và phải đảm bảo đủ độ chắc chắn.
- Được thiết kế và chế tạo đảm bảo vận hành trong điều kiện khí hậu nhiệt đới (nhiệt độ môi trường tối đa là 45<sup>0</sup>C) - *nhà cung cấp phải có giấy chứng nhận thử nghiệm lão hoá để khẳng định*.
- Được thiết kế bao gồm 02 ngăn riêng biệt, 01 ngăn đặt công tơ ở phía trên và cầu đầu dây vào, ngăn dưới đặt thiết bị đóng cắt bảo vệ và hàng kẹp đầu dây ra. ngăn dưới có nắp che loại bản lề mở ngược lên trên.
- Độ dày  $\geq 3mm$ , ngăn trên lắp công tơ được kẹp chặt và niêm chì đảm bảo kín không tác động cơ học được từ bên ngoài vào và từ ngăn dưới lên.
- Hộp có kết cấu kẹp chì để bảo vệ công tơ 1 (3) pha. Kết cấu kẹp chì niêm phong trong khoang dưới (*khoang MCB*), hạn chế tối đa tác động của ngoại lực và của ảnh hưởng môi trường vào viên chì và dây chì niêm phong. Mọi can thiệp kỹ thuật trong quá trình vận hành sửa chữa chỉ được thực hiện ở khoang dưới, không ảnh hưởng đến tác động niêm phong phần hộp phía trên.
- Mỗi vị trí lắp công tơ có 01 cửa sổ trong suốt, chịu được tia cực tím và có thể gá lắp chắc chắn để có thể đọc được chỉ số công tơ mà không phải mở nắp hộp. Mặt

kính làm bằng thủy tinh có độ dày  $\geq 3\text{mm}$ , gài phía trong nắp hộp và có thể tháo lắp được từ bên trong. Chất lượng vật liệu làm phải đảm bảo không ố, mờ, đục, trong suốt 20 năm làm việc ngoài trời và phải đọc được rõ số hiển thị trên mặt công tơ bằng mắt thường.

- Vị trí cáp vào và ra bố trí ở đáy hộp công tơ.
- Các cửa sổ để đọc, cửa sập che thiết bị đóng cắt MCB, lõi cáp vào và cáp ra không được ảnh hưởng đến độ bảo vệ IP54.
- Kích thước hộp phù với số lượng, chủng loại công tơ khác nhau mà Tổng công ty hiện đang sử dụng. Trong hộp bảo vệ công tơ có các gá đỡ để bắt công tơ (*không phải khoan đục hộp*)
- MCB và cầu đấu dây ra đặt ở ngăn riêng biệt và phải đảm bảo an toàn để không được có bất cứ bộ phận nào có thể trực tiếp tiếp xúc bằng tay khi có điện, kể cả khi mở cửa MCB. Cầu đấu dây phải được lắp trên các giá đỡ chắc chắn.
- Có thiết kế 01 lỗ tròn đường kính  $10\text{mm} \div 22\text{mm}$  bên hông/đáy vỏ (có gioăng chống nước) để luồn dây anten thu phát sóng RF và vị trí để gá anten phía trên vỏ, đảm bảo không được ảnh hưởng đến độ bảo vệ IP54.

#### **4. Các yêu cầu về thử nghiệm:**

##### **a. Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test):**

- Kiểm tra độ tăng nhiệt của các phần đấu nối trong hộp bảo vệ công tơ:
  - + Độ tăng nhiệt
  - + Khả năng chịu nhiệt ở  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$  trong 5h
- Thử cấp bảo vệ IP
- Thử độ bền va đập

##### **b. Thử nghiệm điển hình (Type test):**

Hộp bảo vệ công tơ phải có biên bản thử nghiệm điển hình thực hiện bởi phòng thử nghiệm độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) trên sản phẩm tương tự để chứng minh sản phẩm phù hợp với đặc tính kỹ thuật của hồ sơ mời thầu. Biên bản này thực hiện theo tiêu chuẩn IEC hoặc tiêu chuẩn tương đương, bao gồm các hạng mục:

- Thử cấp bảo vệ IP
- Thử độ bền va đập
- Kiểm tra độ tăng nhiệt của các phần đấu nối trong hộp phân dây:
- Thử nghiệm độ bền cách điện
- Thử nghiệm lão hoá
- Thử nghiệm nguy cơ cháy

##### **c. Yêu cầu về thử nghiệm nghiệm thu:**

- Hộp bảo vệ công tơ cần được thử nghiệm mẫu khi nghiệm thu. Thử nghiệm này phải được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC hoặc các tiêu chuẩn tương đương.
- Yêu cầu thử nghiệm nghiệm thu có thể được nêu rõ trong hồ sơ thầu. Số lượng mẫu thử như sau:

| Số lượng mẫu thử (p) | Số lượng của một lô (n) |
|----------------------|-------------------------|
| p = 1                | n < 100                 |
| p = 2                | 100 ≤ n < 500           |
| p = 4                | 500 ≤ n < 2000          |
| p = 4 + 1.5n/1000    | 2000 ≤ n < 20000        |
| p = 19 + 0.75n/1000  | n > 20000               |

### 5. Yêu cầu về bản vẽ và tài liệu kỹ thuật:

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

- + Bản vẽ tổng thể cấu trúc bao gồm kích thước và khối lượng.
- + Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành.
- + Các biên bản thử nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.

#### Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật hộp bảo vệ công tơ

| TT       | Hạng mục   | Đơn vị đo         | Yêu cầu  |
|----------|--|-------------------|--|
| <b>1</b> | <b>Yêu cầu kỹ thuật chung</b>  |                   | IEC-60529, IEC 62262, 60439-5. IEC 60695-11-10 |
| 1.1      | Khả năng chịu tác động của ngoại lực   | J                 | ≥20 (IEC 62262)                                |
| 1.2      | Khả năng chống bụi, nước   |                   | IP54 (hoặc cao hơn).                           |
| 1.3      | Cấp phân loại vật liệu chống cháy  |                   | HB40 (TCVN 9900-11-10)                         |
| 1.4      | Khóa và chìa khóa hộp bảo vệ   |                   | Có   |
| 1.5      | Vị trí và phụ kiện để lắp MCB  |                   | Có   |
| 1.6      | Cung cấp các hàng kẹp dây vào/ra bằng đồng   | 02 vít đầu/vị trí | Có   |
| 1.7      | Cung cấp đủ đầu cose cho dây cáp vào (tương ứng với mỗi chủng loại hộp bảo vệ có số lượng hộp công tơ lắp đặt bên trong) |                   | Có   |
| 1.8      | Tài liệu kỹ thuật và bản vẽ  |                   | Có   |
| 1.9      | Biên bản thí nghiệm điển hình  |                   | Có   |
| <b>2</b> | <b>Hộp bảo vệ 1 công tơ một pha</b>  |                   |  |
| 2.1      | Phù hợp và có phụ kiện để lắp đặt 01 công tơ một pha điện tử   |                   | Có   |
| 2.2      | Phù hợp và có phụ kiện để lắp đặt 01 MCB 1 hoặc 2 cực  |                   | Có   |
| 2.3      | Kích thước tổng thể  |                   |  |
|          | - Chiều rộng   | mm                | 170 ÷ 190                                      |
|          | - Chiều sâu  | mm                | 90 ÷ 110                                       |
|          | - Chiều cao  | mm                | 350 ÷ 400                                      |
| 2.4      | Kích thước cửa sổ quan sát   |                   |  |
|          | - Chiều dài  | mm                | ≥ 100  |

|     |                      |    |            |
|-----|----------------------|----|------------|
|     | - Chiều rộng         | mm | $\geq 100$ |
| 2.5 | Trọng lượng gần đúng | kg | $\leq 2$   |

**6.3.24. Dây chảy cầu chì tự rơi: Dây chì FCO 35kV-6A-Loại K; 35kV-10A-Loại K; 35kV-12A-Loại K; 35kV-15A-Loại K; 35kV-20A-Loại K; 35kV-25A-Loại K; 35kV-40A-Loại K; 35kV-50A-Loại K (QĐ số 106/QĐ-HĐTV ngày 21 tháng 09 năm 2021; TCCS 09:2021/EVN) và văn bản số 916/TB-EVN HANOI ngày 20/10/2021**

#### **Điều 16. Yêu cầu chung**

1. Dây chì (Fuse link) thuộc loại K (cắt nhanh), được chế tạo để lắp đặt phù hợp trên FCO, LBFCO sử dụng trên lưới điện trung áp 22kV và 35kV

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

3. Các yêu cầu về thử nghiệm:

a. Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test):

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

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

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

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

c. Thử nghiệm nghiệm thu (Sample test):

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

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

4. Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật:

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

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.

## 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.

**Điều 17. 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) cấp điện áp 22kV<br>≥ 32 inch (812 mm) cấp điện áp 35kV   |
| 7  | Tần số định mức                       | Hz     | 50   |
| 8  | Cỡ chì/dòng điện định mức của dây chì |        | Đảm phù hợp với dòng định mức vận hành đường dây hoặc dung lượng máy biến áp phân phối<br>(Chọn cỡ chì tham khảo trong dải 6K, 10K, 12K, 15K, 20K, 25K 40K; 50K) |
| 9  | Đầu chì                               |        | - Đầu chì là loại tháo rời được,<br>- Được làm bằng đồng mạ bạc, lớp mạ phải trắng đều, không bị hoen ố, không bị bong tróc.                                     |
| 10 | Ống giấy bảo vệ chì                   |        | - Vật liệu: giấy đã lưu hóa, dạng quần số, có chức năng dập hồ quang và ngăn lửa tiếp xúc với ống fuseholder.  |
| 11 |                                       |        | - Ống giấy có độ cứng chắc chắn, không biến dạng, méo mó.  |
| 12 |                                       |        | - 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                        |

| TT | Hạng mục                    | Đơn vị | Yêu cầu   |
|----|-----------------------------|--------|---|
|    |                             |        | không tuột xuống trong quá trình vận hành đóng cắt chì hoặc ngắn mạch.  |
| 13 | Nhãn thiết bị               |        | Theo tiêu chuẩn ANSI C37.42 hoặc tương đương.<br>Các thông tin dưới đây phải được in hoặc khắc trên đầu dây chì:<br>- Tên nhà sản xuất (thương hiệu).<br>- Dòng điện định mức.<br>- Dấu hiệu dây chì loại K theo sau dòng điện. |
| 14 | Yêu cầu về thử nghiệm       |        | Theo yêu cầu tại Khoản 3 - Điều 16  |
| 15 | Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật |        | Theo yêu cầu tại Khoản 4 - Điều 16  |

### 6.3.25. Phần mạ kẽm nhúng nóng

\* Phần mạ kẽm nhúng nóng theo văn bản số: 3764EVN/ĐLHN-P04 ngày 01/8/2004 về kiểm tra đảm bảo chất lượng lớp mạ kẽm nhúng nóng của vật tư, phụ kiện đưa vào vận hành (tương đương tiêu chuẩn ngành 18TCN-04-92).

#### 1. Phạm vi:

Yêu cầu kỹ thuật này áp dụng cho xà sắt và lớp mạ kẽm nhúng nóng trên bề mặt hệ thống xà, sắt đường dây và trạm biến áp; hệ thống tiếp địa đường dây và trạm biến áp; bu lông và đai ốc để bảo vệ chống ăn mòn do tác động của môi trường.

#### 2. Yêu cầu kỹ thuật:

- Tất cả các loại xà sắt phải được chế tạo theo đúng bản vẽ kỹ thuật, đảm bảo về kích thước và trọng lượng của xà sắt, chiều cao đường hàn  $6 \div 10\text{mm}$ . Sắt phải được chế tạo từ thép CT3.

2.1 Trước khi nhúng vào kẽm nóng chảy, các chi tiết phải được làm sạch bề mặt để không còn vết dầu mỡ, sơn, lớp thép cán, rỉ... mà mắt thường có thể phát hiện được, sau đó được xử lý trong chất trợ dung.

Việc làm sạch bề mặt và xử lý trong chất trợ dung phải thực hiện theo quy trình công nghệ đã được duyệt.

2.2 Các lỗ bu lông, trục xuyên qua phải được gia công chính xác theo đường kính đã tính đến bề dày lớp phủ. Sau khi phủ không cho phép sửa lại lỗ.

2.3 Kẽm dùng để phủ phải đạt chất lượng theo bảng 1:

**Bảng 1:**

| Thành phần hoá học (%)       |                                  |        |     |      |       |      |      |
|------------------------------|----------------------------------|--------|-----|------|-------|------|------|
| Hàm lượng kẽm không thấp hơn | Hàm lượng tạp chất không lớn hơn |        |     |      |       |      |      |
|                              | Chì                              | Cadimi | Sắt | Đồng | Thiếc | Asen | Cộng |
|                              |                                  |        |     |      |       |      |      |

|      |     |     |      |      |      |      |     |
|------|-----|-----|------|------|------|------|-----|
| 98,5 | 1,4 | 0,2 | 0,05 | 0,02 | 0,04 | 0,01 | 1,5 |
|------|-----|-----|------|------|------|------|-----|

Hàm lượng kẽm nóng chảy trong bề khi nhúng không thấp hơn 98,3%.

2.4 Quá trình phủ kẽm nhúng nóng phải thực hiện theo quy trình công nghệ đã được duyệt.

2.5 Lớp phủ phải đều, liên tục và bám dính chắc vào kim loại nền. Không cho phép có các vết nứt, vết lõm nhọn, giọt bột khí, vết đọng, xỉ kẽm và chất trợ dung, vết tích tụ, những chỗ bị dày thêm, các hạt kẽm cứng, vết lõm do làm hoặc kẹp để lại trên bề mặt lớp phủ.

2.6 Tùy theo độ nhám và thành phần của kim loại nền, lớp phủ có thể có màu sắc từ bạc trắng đến xám. Bề mặt lớp phủ có thể nhẵn hoặc nhám.

Sự khác nhau về màu sắc và độ nhám của lớp phủ không bị coi là dấu hiệu của phế phẩm.

2.7 Độ dày trung bình lớp phủ tương ứng với khối lượng kẽm trên một đơn vị diện tích bề mặt được quy định trong bảng 2:

**Bảng 2:**

| Loại chi tiết                                | Độ dày trung bình ( $\mu\text{m}$ ) | Khối lượng kẽm trên một đơn vị diện tích bề mặt ( $\text{g}/\text{m}^2$ ) |
|--|-------------------------------------|---|
| Chi tiết kết cấu có bề dày:                  |                                     |   |
| < 6mm  | 100                                 | 710   |
| $\geq$ 6mm                                   | 110                                 | 781   |
| Chi tiết chôn dưới đất (cọc và dây tiếp địa) | 120                                 | 825   |
| Bu lông, đai ốc, vòng đệm                    | 55                                  | 390   |

Độ dày cục bộ nhỏ nhất của lớp phủ không được nhỏ hơn 90% độ dày quy định trong bảng 2.

Độ dày lớp phủ quy định trong bảng 2 có thể lớn hơn (trừ bu lông, đai ốc) nhưng không vượt quá 200  $\mu\text{m}$ .

2.8 Bu lông phải được phủ sau khi gia công ren và không được ren lại sau khi phủ. Đai ốc được gia công ren lại sau khi phủ nhưng phưng phải tính toán sao cho sau khi phủ và ren lại đảm bảo khe hở giữa bu lông và đai ốc nằm trong giới hạn dung sai theo TCVN 1917-76.

2.9 Khi lắp ráp tại hiện trường, các chỗ khuyết tật do vận chuyển phải được xử lý bằng sơn có hàm lượng bột kẽm cao hơn 80% với độ dày không nhỏ hơn 90  $\mu\text{m}$  hoặc bằng cách phun kẽm với độ dày không nhỏ hơn 120  $\mu\text{m}$ .

### 3. Đặc tính kỹ thuật và cam kết:

| TT | Mô tả            | Đơn vị               | Yêu cầu              | Đề nghị và cam kết |
|----|------------------|----------------------|----------------------|--------------------|
| 1  | Sắt chế tạo      | Đơn vị sản xuất      |                      |                    |
| 2  | Yêu cầu sản phẩm | Chủng loại, quy cách | Đúng bản vẽ thiết kế |                    |

| 3 | Bulông, êcu  | chế tạo theo TCVN | Đáp ứng     |  |
|---|--|-------------------|-------------|--|
| 4 | Đơn vị gia công mạ                                 |                   |             |  |
| 5 | Thành phần hoá học:                                |                   |             |  |
|   | - Hàm lượng kẽm                                    | %                 | $\geq 98,5$ |  |
|   | - Hàm lượng tạp chất                               |                   |             |  |
|   | + Chì  | %                 | $\leq 1,4$  |  |
|   | + Cadimi   | %                 | $\leq 0,2$  |  |
|   | + Sắt  | %                 | $\leq 0,05$ |  |
|   | + Đồng   | %                 | $\leq 0,02$ |  |
|   | + Thiếc  | %                 | $\leq 0,04$ |  |
|   | + Asen   | %                 | $\leq 0,01$ |  |
| 6 | Độ dày trung bình của lớp mạ kẽm:                  |                   |             |  |
|   | - Chi tiết kết cấu có bề dày < 6mm                 | $\mu\text{m}$     | 100         |  |
|   | - Chi tiết kết cấu có bề dày $\geq 6\text{mm}$     | $\mu\text{m}$     | 110         |  |
|   | - Chi tiết chôn dưới đất                           | $\mu\text{m}$     | 120         |  |
|   | - Bu lông, đai ốc, vòng đệm                        | $\mu\text{m}$     | 55          |  |
|   | - Độ dày trung bình lớn nhất (Trừ bu lông, đai ốc) | $\mu\text{m}$     | < 200       |  |

**Ghi chú:**

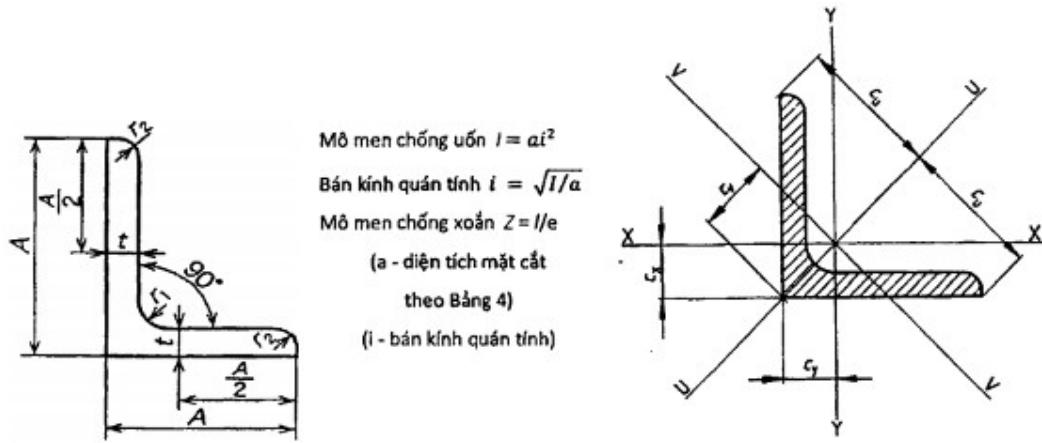
- Nhà thầu phải ghi rõ loại thép chế tạo.
- Đơn vị cấp hàng cam kết phải là nhà sản xuất có khả năng mạ kẽm hoặc đơn vị được uỷ quyền (Có giấy tờ chứng minh và được sao y công chứng).
- Sắt mới 100%, đồng bộ nguyên chiếc, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.

**\* Phần xà thép các loại**

- Kết cấu thép sử dụng chế tạo xà dùng thép góc đều cạnh, thép chữ U, thép tròn, thép dẹt và các tấm thép bản. Liên kết dùng liên kết bu lông hoặc hàn.
- Các thanh có tiết diện nhỏ hơn L120x8 sử dụng thép có giới hạn chảy  $\sigma_c \geq 245$  N/mm<sup>2</sup>, giới hạn bền  $\sigma_b \geq 400$  N/mm<sup>2</sup>.
- Thép dẹt, thép bản có chiều dày 16mm hoặc dưới 16mm có: Giới hạn chảy:  $\sigma_c \geq 245$  N/mm<sup>2</sup>, giới hạn bền:  $\sigma_b = 400 \div 510$  N/mm<sup>2</sup>.

**1) TCVN 7571-1-2019: Thép hình cán nóng - Phần 1: Thép góc cạnh đều và TCVN 1656-75.****1.1 Hình dạng, kích thước và đặc tính mặt cắt****1.1.1 Kích thước, diện tích mặt cắt ngang, khối lượng trên mét dài và các đặc tính mặt cắt của thép góc cạnh đều**

Xem Hình 1 và Bảng 4.



Hình 1 - Hình dạng mặt cắt ngang thép góc cạnh đều

Bảng 4 - Kích thước, diện tích mặt cắt ngang, khối lượng trên mét dài và các đặc tính mặt cắt của thép góc cạnh đều

| Kích thước | Kích thước mặt cắt <sup>1)</sup> |    |                | Khối lượng trên mét dài | Diện tích mặt cắt ngang | Đặc tính mặt cắt đối với các trục |                |                |                                |                                |                                |                 |                |                 |                |                 |
|------------|----------------------------------|----|----------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------------|----------------|----------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|
|            |                                  |    |                |                         |                         | Khoảng cách từ trọng tâm          |                |                |                                |                                | X.X = Y.Y                      |                 | U.U            |                 | V.V            |                 |
|            | A                                | t  | r <sub>1</sub> |                         |                         | C <sub>x</sub> =C <sub>y</sub>    | C <sub>u</sub> | C <sub>v</sub> | I <sub>x</sub> =I <sub>y</sub> | r <sub>x</sub> =r <sub>y</sub> | Z <sub>x</sub> =Z <sub>y</sub> | I <sub>u</sub>  | r <sub>u</sub> | I <sub>v</sub>  | r <sub>v</sub> | Z <sub>v</sub>  |
|            | mm                               | mm | mm             | kg/m                    | cm <sup>2</sup>         | cm                                | cm             | cm             | cm <sup>4</sup>                | cm                             | cm <sup>3</sup>                | cm <sup>4</sup> | cm             | cm <sup>4</sup> | cm             | cm <sup>3</sup> |
| 40 x 40    | 40                               | 4  | 6              | 2,42                    | 3,08                    | 1,12                              | 2,83           | 1,58           | 4,47                           | 1,21                           | 1,56                           | 7,09            | 1,52           | 1,86            | 0,777          | 1,17            |
| 50 x 50    | 50                               | 5  | 7              | 3,77                    | 4,80                    | 1,40                              | 3,54           | 1,99           | 11,0                           | 1,51                           | 3,05                           | 17,4            | 1,90           | 4,55            | 0,973          | 2,29            |
| 60 x 60    | 60                               | 6  | 8              | 5,42                    | 6,91                    | 1,69                              | 4,24           | 2,39           | 22,8                           | 1,82                           | 5,29                           | 36,1            | 2,29           | 9,44            | 1,17           | 3,96            |
| 65 x 65    | 65                               | 6  | 9              | 5,91                    | 7,53                    | 1,80                              | 4,60           | 2,55           | 29,2                           | 1,97                           | 6,21                           | 46,3            | 2,48           | 12,1            | 1,27           | 4,74            |
| 70 x 70    | 70                               | 7  | 9              | 7,38                    | 9,40                    | 1,97                              | 4,95           | 2,79           | 42,3                           | 2,12                           | 8,41                           | 67,1            | 2,67           | 17,5            | 1,36           | 6,28            |
| 75x75      | 75                               | 8  | 9              | 8,99                    | 11,4                    | 2,14                              | 5,30           | 3,02           | 59,1                           | 2,27                           | 11,0                           | 93,8            | 2,86           | 24,5            | 1,46           | 8,09            |

<sup>1)</sup> Các kích thước không được thể hiện trong Bảng 4 sẽ theo sự thỏa thuận giữa nhà sản xuất và khách hàng.

CHÚ THÍCH: Khối lượng trên mét dài của thép góc cạnh đều được tính bằng công thức sau:

Khối lượng 1 m dài (kg/m) = 0,785 x diện tích mặt cắt ngang

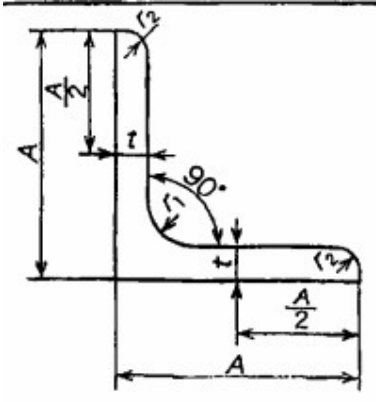

Trong đó: Diện tích mặt cắt ngang:  $a = (t(2A-t) + 0,215 (r_1^2 - 2r_2^2)) / 100$  (cm<sup>2</sup>)

$r_2 = 1/2 r_1$ .

### 1.1.2 Dung sai hình dạng và kích thước

Dung sai hình dạng và kích thước của thép góc cạnh đều được thể hiện như trong Bảng 5. Những dung sai không được thể hiện trong Bảng 5 theo thỏa thuận giữa khách hàng và nhà sản xuất.

**Bảng 5 - Dung sai hình dạng và kích thước của thép góc cạnh đều**

| Các phần kích thước    |              | Dung sai                                | Ghi chú   |
|------------------------|--------------|---|---|
| Chiều rộng (A)         | A < 50       | ± 1,0                                   |  |
|                        | 50 ≤ A < 100 | ± 1,5                                   |   |
| Chiều dày (t)          | t < 6,3      | ± 0,6                                   |   |
|                        | 6,3 ≤ t < 10 | ± 0,7                                   |   |
| Chiều dài (L)          | L ≤ 7m       | + 40<br>0                               |   |
|                        | L > 7m       | + [40+(L-7)x5]<br>0                     |   |
| Độ không vuông góc (T) |              | T ≤ 0,025 x A                           |  |
| Độ cong                |              | Nhỏ hơn hoặc bằng 0,003 x chiều dài (L) |   |

### 1.1.3 Chiều dài thép góc cạnh đều

Chiều dài cung cấp của thép góc cạnh đều được quy định trong Bảng 6.

**Bảng 6 - Chiều dài cung cấp**

Kích thước tính bằng mét

|     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |
|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|
| 6,0 | 7,0 | 8,0 | 9,0 | 10,0 | 11,0 | 12,0 | 13,0 | 14,0 | 15,0 |
|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|

Chiều dài không có trong Bảng 6 theo thỏa thuận giữa khách hàng và nhà sản xuất.

### 1.1.4 Dung sai khối lượng

Nếu có yêu cầu của khách hàng, dung sai khối lượng của thép góc cạnh đều được quy định trong Bảng 7.

**Bảng 7 - Dung sai khối lượng**

| Chiều dày (t) | Dung sai khối lượng |
|---------------|---------------------|
| Dưới 10 mm    | ± 5%                |

## 1.2. Chất lượng bề mặt

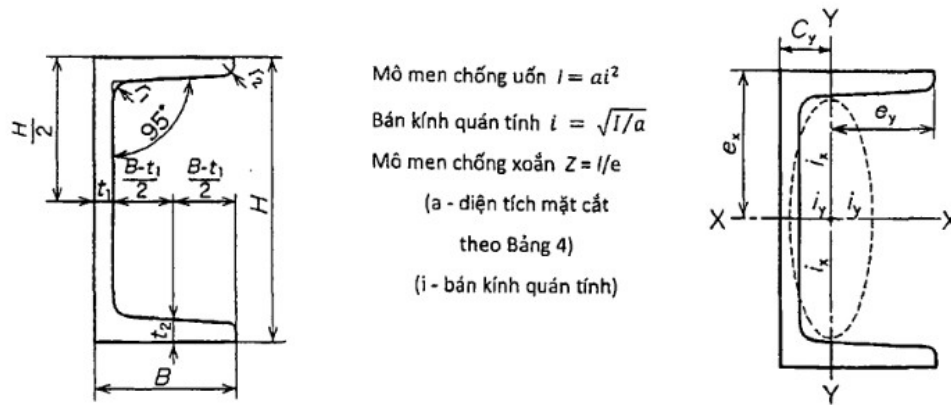
Bề mặt của thép góc cạnh đều không bị tách, nứt và được kiểm tra bằng mắt thường theo thỏa thuận giữa nhà sản xuất và khách hàng.

2) **TCVN 7571-11-2019: Thép hình cán nóng - Phần 11: thép chữ U và TCVN 1654:1975.**

## 2.1 Hình dạng, kích thước và đặc tính mặt cắt

### 2.1.1 Kích thước, diện tích mặt cắt ngang, khối lượng trên mét dài và các đặc tính mặt cắt của thép hình chữ U

Xem Hình 1 và Bảng 4.



Hình 1 - Hình dạng mặt cắt ngang thép hình chữ U

Bảng 4 - Kích thước, diện tích mặt cắt ngang, khối lượng trên mét dài và các đặc tính mặt cắt của thép hình chữ U

| Kích thước mặt cắt <sup>1)</sup> |                |                |                |                | Diện tích mặt cắt ngang | Khối lượng trên mét dài | Đặc tính mặt cắt |      |                          |                |                          |                |                    |                |                |                |
|----------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------------------------|-------------------------|------------------|------|--------------------------|----------------|--------------------------|----------------|--------------------|----------------|----------------|----------------|
| mm                               |                |                |                |                |                         |                         | cm <sup>2</sup>  | kg/m | Khoảng cách từ trọng tâm |                | Mômen quán tính hình học |                | Bán kính quán tính |                | Modun mặt cắt  |                |
| H x B                            | t <sub>1</sub> | t <sub>2</sub> | r <sub>1</sub> | r <sub>2</sub> |                         |                         |                  |      | C <sub>x</sub>           | C <sub>y</sub> | I <sub>x</sub>           | I <sub>y</sub> | i <sub>x</sub>     | i <sub>y</sub> | Z <sub>x</sub> | Z <sub>y</sub> |
| 80 x 45                          | 5,5            | 7,5            | 8              | 4              | 10,5                    | 8,23                    | 0                | 1,43 | 102                      | 18             | 3,12                     | 1,30           | 25,6               | 5,85           |                |                |
| 100 x 50                         | 5              | 7,5            | 8              | 4              | 11,92                   | 9,36                    | 0                | 1,54 | 188                      | 26             | 3,97                     | 1,48           | 37,6               | 7,52           |                |                |
| 120 x 55                         | 6,3            | 8,5            | 8              | 4,5            | 16                      | 12,5                    | 0                | 1,60 | 350                      | 39,5           | 4,68                     | 1,57           | 58,4               | 10,1           |                |                |
| Chủng loại theo TCVN 1654:1975   |                |                |                |                |                         |                         |                  |      |                          |                |                          |                |                    |                |                |                |
| 80 x 40                          | 4,5            | 7,4            | 6,5            | 2,5            | 8,98                    | 7,05                    | 0                | 1,31 | 89,4                     | 12,8           | 3,16                     | 1,190          |                    |                |                |                |
| 80 x 46                          | 4,5            | 7,6            | 7,0            | 3,0            | 10,90                   | 8,59                    | 0                | 1,44 | 174,0                    | 20,40          | 3,99                     | 1,370          |                    |                |                |                |
| 120 x 52                         | 4,8            | 7,8            | 7,5            | 3,0            | 11,30                   | 10,40                   | 0                | 1,54 | 304,0                    | 31,20          | 4,78                     | 1,530          |                    |                |                |                |

<sup>1)</sup> Các kích thước không được thể hiện trong Bảng 4 sẽ theo sự thỏa thuận giữa khách hàng và nhà sản xuất.

CHÚ THÍCH: Phương pháp tính khối lượng:

Khối lượng trên mét dài của thép hình chữ U được tính bằng công thức sau:

Đơn vị khối lượng (kg/m) = 0,785 x diện tích mặt cắt

Trong đó: Diện tích mặt cắt của thép hình

$$a = [Ht_1 + 2 t_2 (B - t_1) + 0,349 (r_1^2 - r_2^2)] / 100 \text{ (cm}^2\text{)}$$

### 2.1.2 Dung sai hình dạng và kích thước

Dung sai hình dạng và kích thước của thép hình chữ U được thể hiện như trong Bảng 5. Những dung sai không được thể hiện trong Bảng 5 theo thỏa thuận giữa khách hàng và nhà sản xuất.

**Bảng 5 - Dung sai hình dạng và kích thước của thép hình chữ U**

Đơn vị tính bằng milimét

| Các phần và kích thước                       |  | Dung sai                                | Ghi chú |
|--|--|---|---------|
| Chiều rộng (B)                               | B < 50   | ± 1,5                                   |         |
|  | 50 ≤ B < 100                                   | ± 2,0                                   |         |
| Chiều cao (H)                                | H < 100  | ± 1,5                                   |         |
|  | 100 ≤ H < 200                                  | ± 2,0                                   |         |
| Chiều dày (t <sub>1</sub> , t <sub>2</sub> ) | H < 130<br>t <sub>1</sub> , t <sub>2</sub> < 6 | ± 0,6                                   |         |
|  | 6 ≤ t <sub>1</sub> , t <sub>2</sub> < 10       | ± 0,7                                   |         |
| Chiều dài (L)                                | L ≤ 7m   | + 40<br>0                               |         |
|  | L > 7m   | + [40+(L-7)×5]<br>0                     |         |
| Độ không vuông góc (T)                       |  | T ≤ 0,025 x B                           |         |
| Độ cong                                      |  | Nhỏ hơn hoặc bằng 0,003 x chiều dài (L) |         |

### 2.1.3 Chiều dài thép hình chữ U

Chiều dài cung cấp của thép hình chữ U được quy định trong Bảng 6.

**Bảng 6 - Chiều dài cung cấp**

Kích thước tính bằng mét

|     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |
|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|
| 6,0 | 7,0 | 8,0 | 9,0 | 10,0 | 11,0 | 12,0 | 13,0 | 14,0 | 15,0 |
|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|

Chiều dài không có trong Bảng 6 theo sự thỏa thuận giữa khách hàng và nhà sản xuất.

### 2.1.4 Dung sai khối lượng

Nếu có yêu cầu của khách hàng, dung sai khối lượng của thép chữ U được quy định trong Bảng 7.

**Bảng 7 - Dung sai khối lượng**

| Chiều dày (t <sub>2</sub> ) | Dung sai khối lượng |
|-----------------------------|---------------------|
| Dưới 10 mm                  | ± 5%                |

### 2.1 Chất lượng bề mặt

Bề mặt của thép hình chữ U không bị tách, nứt và được kiểm tra bằng mắt thường theo thỏa thuận giữa nhà sản xuất và khách hàng.

### 3) TCVN 6283-1 : 1997: Thép thanh cán nóng – Phần 1: kích thước của thép tròn.

3.1 Kích thước của thép tròn theo qui định trong bảng 1.

3.2 Trừ khi có yêu cầu khác trong đơn đặt hàng, dung sai kích thước của thép tròn phải bằng dung sai tiêu chuẩn được qui định ở ISO 1035/4. Các dung sai nhỏ hơn dung sai trong ISO 1035/4 sẽ được qui định ở các tiêu chuẩn khác.

**Bảng 1 - Đường kính, diện tích mặt cắt ngang và khối lượng một mét dài**

| Cỡ ưu tiên 1   |  |  |
|----------------|--|--|
| Đường kính, mm | Diện tích mặt cắt ngang, cm <sup>2</sup> | Khối lượng <sup>1)</sup> một mét dài, kg/m |
| 12             | 1,13                                     | 0,888                                      |
| 14             | 1,54                                     | 1,21                                       |
| 16             | 2,01                                     | 1,58                                       |
| 18             | 2,54                                     | 2  |
| 20             | 3,14                                     | 2,47                                       |

<sup>1)</sup> Giá trị khối lượng được tính với khối lượng riêng của thép là 7,85 kg/dm<sup>3</sup>

### 4) TCVN 6283-3 : 1997: Thép thanh cán nóng - Phần 3: kích thước của thép dẹt và TCVN 1485-76.

3.1. Kích thước của thép dẹt theo quy định trong bảng 1.

3.2. Trừ khi có các yêu cầu khác trong đơn đặt hàng, dung sai kích thước của thép dẹt phải bằng dung sai tiêu chuẩn được quy định ở ISO 1035/4. Các dung sai nhỏ hơn dung sai trong ISO 1035/4 sẽ được quy định ở các tiêu chuẩn khác

**Bảng 1 – Kích thước và khối lượng[1]<sup>1)</sup> một mét dài**

Kích thước tính bằng milimét

| Chiều rộng | Khối lượng, kg/m cho chiều dày |   |   |   |   |    |
|------------|--------------------------------|---|---|---|---|----|
|            | 4                              | 5 | 6 | 7 | 8 | 10 |
|            |                                |   |   |   |   |    |

|     |      |      |      |   |      |      |
|-----|------|------|------|---|------|------|
| 35  |      | -    | -    | - | -    | -    |
| 40  | 1,26 | 1,57 | -    | - | -    | -    |
| 45  |      | -    | -    | - | -    | -    |
| 50  |      | 1,96 | 2,36 | - | -    | -    |
| 60  |      | -    | 2,83 | - | -    | -    |
| 70  |      | -    | 3,30 | - | -    | -    |
| 80  |      | -    | -    | - | 5,02 | -    |
| 90  |      | -    | -    | - | -    | 7,07 |
| 100 |      | -    | 4,71 | - | 6,28 | 7,85 |
| 110 |      |      | 5,18 | - | -    | -    |
| 120 |      | -    | 5,65 | - | 7,54 | -    |

[1] Giá trị khối lượng được tính với khối lượng riêng của thép là 7.85 kg/dm<sup>3</sup>

Thép 40x4; 110x6 và 70x6 theo TCVN 1485-76.

### 5) TCVN 1916-1995: Bu lông, vít, vít cấy và đai ốc - yêu cầu kỹ thuật:

#### 2. Yêu cầu kỹ thuật

2.1. Kết cấu, kích thước, độ nhám bề mặt, dung sai ren và dung sai kích thước, dung sai hình dạng và vị trí bề mặt được qui định trong các tiêu chuẩn đối với sản phẩm cụ thể

2.2. Dạng ngoài

2.2.1. Bề mặt bu lông, vít, vít cấy và đai ốc phải trơn nhẵn, không cứ vết xước, vẩy ô xy.

2.2.2. Khuyết tật cho phép của bề mặt bu lông, vít, vít cấy theo TCVN 4795 -89.

2.2.3. Khuyết tật cho phép của bề mặt đai ốc theo TCVN 4796 - 89.

2.3. Cơ tính và vật liệu

2.3.1. Cơ tính của bu lông, vít (không kể vít định vị) và vít cấy từ thép hợp kim và thép thường phải theo chỉ dẫn ở bảng 1

2.3.2. Cơ tính của vít định vị và của các chi tiết kẹp chặt tương tự làm việc không chịu kéo từ thép thường và thép hợp kim theo TCVN 4674 - 89.

2.3.3. Cơ tính của đai ốc từ thép thường và thép hợp kim theo chỉ dẫn ở bảng 2.

2.3.4. Cơ tính của bu lông, vít, vít cấy và đai ốc từ thép thép chống mài mòn, bền nóng theo chỉ dẫn ở bảng 3 và 4.

2.3.5. Cơ tính của bu lông, vít cấy và đai ốc hợp kim màu theo chỉ dẫn ở bảng 5 và 6.

2.3.6. Cho phép chế tạo bu lông, vít, vít cấy và đai ốc từ các kim loại và hợp kim không theo qui định trong các bảng 3 – 6. Khi đó, cơ tính của chúng không được thấp hơn giá trị đã qui định đối với các nhóm tương ứng.

2.3.7. Theo yêu cầu của khách hàng, chi tiết kẹp chặt từ đồng thau, chế tạo bằng cách chôn nguội phải nhiệt luyện để khử ứng suất bên trong.

2.4. Sơ đồ kí hiệu qui ước của bu lông, vít, vít cấy và đai ốc được đưa ra ở phụ lục A.

**6.3.26. Tiêu chuẩn ống chì RMU 35kV-25A; ống chì RMU 35kV-31,5A (Áp dụng văn bản số 5137/TB-EVNHANOI ngày 27/11/2017)**

**- Phạm vi:**

- Các thông số này bao gồm để thiết kế, chế tạo, thử nghiệm, đóng gói và giao hàng cho ống cầu chì cách điện HRC hay CF) cho tủ RMU. Dòng định mức của ống chì nêu trong bảng dưới đây.

Các sai khác so với phần Điều kiện kỹ thuật này sẽ được Nhà thầu nêu trong phần Phụ đính - Các sai khác so với tài liệu thầu.

**Tiêu chuẩn ứng dụng**

Ống cầu chì cách điện (fuse link) HRC được thiết kế theo các tiêu chuẩn sau đây :  
IEC 60282-1 : Cầu chì ống giới hạn dòng điện

DIN 43525 : Cầu chì cao áp điện áp từ 6,6kV trở lên

VDE 0670 Part 402/IEC 60787: Lựa chọn cầu chì giới hạn dòng điện cho máy biến áp.

**Yêu cầu kỹ thuật**

Ống chì HRC cho tủ RMU dùng để bảo vệ máy biến áp phân phối trong các trường hợp quá tải hay ngắn mạch. Đặc tính của dây chì (fuse link) có các tính chất sau: cầu chì loại hạn chế dòng điện có công suất ngắt cao. Đặc tính thời gian- dòng điện của cầu chì tuân thủ theo tiêu chuẩn IEC 60282-1, mục 3.3.3.

Ống chì được làm bằng sứ có khả năng chịu nhiệt và khả năng chịu tác động cơ học cao. Bên trong ống chì được chứa cát có khả năng dập hồ quang tốt. Hệ thống cần đẩy (striker system) có cảm biến nhiệt được đặt ở mức khoảng 120<sup>0</sup>C để đảm bảo cho ống chì không cắt đứt với các quá tải hay ngắn mạch thoáng qua. Dưới đây là yêu cầu về một số thông số kỹ thuật chủ yếu của ống chì :

Kích thước và số liệu của ống cầu chì H C

| <b>Un</b> | <b>In</b> | <b>L</b>  | <b>D</b>  | <b>I1</b> | <b>I3</b> | <b>Pn</b> |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <i>KV</i> | <i>A</i>  | <i>mm</i> | <i>mm</i> | <i>kA</i> | <i>A</i>  | <i>W</i>  |
|           | 10        | 442       | 50-70     | ≥ 25      | 32-50     | 18-32     |
| KV        | 16        | 442       | 50-70     | ≥ 25      | 42-65     | 31-59     |

Trong đó:

- In: dòng điện định mức
- Un: Điện áp định mức

- I1: Dòng ngắn mạch lớn nhất đối với dây chì được thử nghiệm
- I3: Dòng cắt nhỏ nhất
- Pn: tổn thất công suất ở dòng định mức
- L: Chiều dài ống cầu chì
- D: Đường kính ống cầu chì

Thông tin cần đưa vào tài liệu dự thầu

- Giấy chứng nhận thử nghiệm điển hình
- Tài liệu kỹ thuật và phần mô tả cầu chì sẽ cung cấp
- Phụ đính các đặc điểm kỹ thuật riêng và cam kết

Thử nghiệm

Dây chảy phải được thí nghiệm phù hợp với các tiêu chuẩn IEC-282 hay tương đương được thực hiện với một phòng thí nghiệm độc lập.

Toàn bộ thiết bị phải qua thử nghiệm routine test tại nhà máy sản xuất phù hợp với tiêu chuẩn IEC-282 hay tương đương.

Đóng gói và giao hàng

Cầu chì ống HRC phải được đóng gói trong hộp carton và đóng trong thùng bằng gỗ với số lượng thiết bị phù hợp.

### ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT VÀ CAM KẾT ỐNG CẦU CHÌ HRC

| Stt | Mô tả                   | Đơn vị | Yêu cầu | Đề suất & Cam kết |
|-----|-------------------------|--------|---------|-------------------|
| 1   | Ống chì 24kV cho tủ RMU |        |         |                   |
| 1.1 | Nhà sản xuất            |        |         |                   |
|     | Mã hiệu sản phẩm        |        |         |                   |
|     | Nước sản xuất           |        |         |                   |
| 1.2 | Loại                    |        |         |                   |
| 1.3 | Dòng định mức           | A      |         |                   |
|     | 25                      |        | 25      |                   |
|     | 31,5                    |        | 31,5    |                   |
| 1.4 | Dòng ngắn mạch I1       | KA     | ≥25     |                   |
| 1.5 | Dòng cắt nhỏ nhất       | A      |         |                   |
|     | I3                      |        | 76-105  |                   |

| Stt  | Mô tả  | Đơn vị | Yêu cầu                                | Đề suất & Cam kết |
|------|--|--------|--|-------------------|
| 1.6  | 25A<br>31,5A<br>Tổn thất công suất ở dòng định mức<br>25<br>31,5 | W      | 98-135<br><br>60-80<br>80-97           |                   |
| 1.7  | Đường kính<br>25A<br>31,5A                                       | mm     | 50-70<br>50-70                         |                   |
| 1.8  | Chiều dài L  | mm     | 442 ( hoặc phù hợp với tủ ABB hiện có) |                   |
| 1.9  | Tài liệu kỹ thuật và bản vẽ                                      |        | Có                                     |                   |
| 1.10 | Biên bản thí nghiệm điển hình                                    |        | Có                                     |                   |

**Ghi chú:**

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt của ống cầu chì bằng tiếng Việt và tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của thiết bị chào thầu.
- Các thiết bị mới 100%, đồng bộ nguyên chiếc, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu:

### **6.3.27. Đặc tính kỹ thuật Ống nối chịu lực và không chịu lực (Áp dụng văn bản số 656/TTr-PC BAVI ngày 31 tháng 3 năm 2020)**

#### **1. Thiết kế chung:**

Các ống nối ép chịu lực được chế tạo bằng hợp kim nhôm dùng để nối các dây dẫn hợp kim nhôm và dây nhôm.

Ống nối phải là loại ép, được đổ đầy hợp chất bôi trơn phù hợp để nối các dây dẫn hợp kim nhôm với các dây dẫn bên hợp kim nhôm và dây nhôm.

Ống nối chịu lực được thiết kế đáp ứng ít nhất 195% tương ứng với cường độ kéo định

mức của dây dẫn bên hợp kim nhôm và dây nhôm mà chúng nối.

Ống nối không chịu lực được thiết kế đáp ứng ít nhất 140% tương ứng với cường độ kéo định mức của dây dẫn bên hợp kim nhôm và dây nhôm mà chúng nối.

Toàn bộ ống nối đều được đánh dấu rõ ràng: tiết diện và catalog của mỗi nối và ít nhất phải có cùng độ dẫn điện với dây dẫn và dẫn dòng liên tục có cùng định mức với tiết diện của dây như đã thiết kế.

Toàn bộ ống nối phải phù hợp trong khi lắp đặt cho việc sử dụng các dụng cụ bằng tay hay bằng thủy lực.

Đường kính trong của ống nối phù hợp với tiết diện của dây nhôm và hợp kim nhôm có tiết diện đến 400mm<sup>2</sup>.

## **2. Thông tin cần đưa vào tài liệu thầu:**

Đối với từng ống nối đã cung cấp, nhà thầu cung cấp phải hoàn thành phụ lục - Đặc điểm kỹ thuật riêng và cam kết.

Thêm vào đó cần đưa thêm các thông tin sau:

- Bản vẽ sơ bộ của từng loại ống nối.
- Biên bản thử nghiệm điển hình phù hợp với các tiêu chuẩn tương ứng.
- Tài liệu kỹ thuật và mẫu sản phẩm kèm theo.

## **3. Thử nghiệm:**

Thử nghiệm phải được thực hiện trên các mẫu được lấy ra ngẫu nhiên từ các đợt cung cấp, phù hợp với các tiêu chuẩn tương ứng.

## **4. Đóng gói và giao hàng:**

Mỗi ống nối phải đóng gói trong túi nhựa riêng và được đóng trong hộp carton hoặc thùng gỗ.

*Ghi chú:*

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành ống nối dây trần bằng tiếng Việt và tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của thiết bị chào thầu.
- Các ống nối dây trần mới 100%, đồng bộ nguyên chiếc, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu.

### **6.3.28. Tiêu chuẩn kỹ thuật Ống nhựa chịu lực HDPE (Áp dụng theo tiêu chuẩn TCVN 8699: 2021; 7997:2009 hoặc các tiêu chuẩn tương đương)**

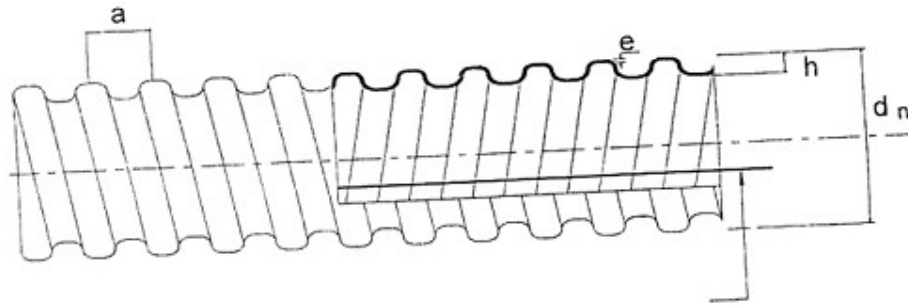
#### **1. Quy định tên và kích thước:**

Ký hiệu: HDPE<sub>x</sub>;

Tên sản phẩm: HDPE<sub>x</sub>/dn (dn: Đường kính ngoài của ống HDPE<sub>x</sub>);

#### **2. Kích thước ống nhựa HDPE<sub>x</sub>**

Quy cách hình dáng ống nhựa HDPE<sub>x</sub> được thể hiện như Hình 5.



**Hình 5 - Quy cách cách hình dáng ống nhựa HDPEx**

Các thông số quy định với ống HDPEx bao gồm: Đường kính ngoài ( $d_n$ ); Độ cao bước ren ( $h$ ); độ dày thành ống ( $e$ ), bước ren ( $a$ ) và chiều dài hiệu quả (độ dài chế tạo ống -L). Bảng 6 quy định kích thước các loại ống nhựa HDPEx thông dụng sử dụng cho tuyến cáp ngầm.

**Bảng 6 - Kích thước ống nhựa HDPEx**

| Tên sản phẩm | Đường kính ngoài ( $d_n$ ),mm | Độ cao bước ren ( $h$ ), mm | Độ dày thành ống ( $a$ ), mm | Bước ren ( $a$ ),mm | Độ dài chế tạo (L),m |
|--------------|-------------------------------|-----------------------------|------------------------------|---------------------|----------------------|
| HDPEx/32     | $32 \pm 2,0$                  | $3 \pm 0,5$                 | $1,5 \pm 0,30$               | $8 \pm 0,5$         | 1000                 |
| HDPEx/195    | $195 \pm 4,0$                 | $22 \pm 0,5$                | $2,8 \pm 0,4$                | $45 \pm 1,5$        | 500                  |

### 3. Bộ nối ống nhựa HDPEx

Bộ nối ống xoắn được chế tạo là đoạn ống xoắn có cùng bước ren với loại ống nối để vặn vào đầu ống nối và quấn băng.

Kích thước cụ thể các bộ nối ống xoắn như Bảng 10

**Bảng 10 - Kích thước bộ nối ống nhựa HDPEx**

| Tên sản phẩm | Đường kính ngoài ( $D_1$ ),mm | Độ cao bước ren ( $h$ ), mm | Độ dày thành ống ( $e$ ), mm | Bước ren ( $a$ ),mm | Độ dài chế tạo (L),mm |
|--------------|-------------------------------|-----------------------------|------------------------------|---------------------|-----------------------|
| HDPEx/32     | $36 \pm 2,0$                  | $3 \pm 0,5$                 | $1,5 \pm 0,30$               | $8 \pm 0,5$         | 80                    |
| HDPEx/195    | $202 \pm 4,0$                 | $22 \pm 0,5$                | $2,8 \pm 0,4$                | $45 \pm 1,5$        | 250                   |

### 4. Các chỉ tiêu cơ học của ống HDPE

a. Độ biến dạng không vỡ của ống HDPE

Ống bị nén đến 60 % đường kính ngoài mà ống không bị vỡ, ống trở lại 90 % đường kính ban đầu sau 10 giờ.

b. Độ bền nén

Mẫu được thử phải không sinh ra sự nứt, vỡ. Cùng với tỷ lệ biến đổi đường kính ngoài phải nhỏ hơn 3,5 % tính theo công thức dưới đây:

$$\delta = \frac{d_n - d_s}{d_n} \times 100$$

Trong đó:

$\Delta$ : là độ biến dạng tương đối của đường kính ngoài (%);

$d_n$ : là đường kính ngoài trước khi nén (mm);

$d_s$ : là đường kính ngoài sau khi nén (mm).

c. Tính uốn cong

Các loại ống HDPE phải đạt được bán kính uốn cong nhỏ nhất bằng 10 lần đường kính ngoài.

d. Các chỉ tiêu lý hóa của ống

Các chỉ tiêu lý hóa của gồm: Nhiệt độ hóa mềm Vicat; Điện áp đánh thủng; Độ hấp thụ nước; Độ bền màu; Độ bền chịu ăn mòn hóa học; Khả năng khó cháy đáp ứng như chỉ tiêu quy định đối với ống PVC-U.

**5. Các yêu cầu về chế tạo ống HDPE**

e. Yêu cầu về vật liệu chế tạo ống

Vật liệu chế tạo ống và vật liệu nhựa PE tỷ trọng cao nguyên chất (High Density Polyethylene), có bổ sung các chất phụ gia để tăng khả năng chống oxy hóa, chống ảnh hưởng của tia tử ngoại, chất chống côn trùng xâm hại và tạo màu...

Được phép sử dụng các phế liệu trong quá trình sản xuất và thử nghiệm sản phẩm theo tiêu chuẩn này. Không được phép sử dụng vật liệu tái chế hay xử lý lại từ nguồn khác.

f. Yêu cầu về hình thức ngoại quan của ống

Bề mặt ống HDPE; HDPEt cả trong và ngoài đều phải trơn nhẵn, không lồi lõm, méo và không có vết xước, nứt hoặc khuyết tật khác làm hại vỏ cáp.

Các đầu ống HDPEp; HDPEx; HDPEt phải cắt vuông góc với trục ống và phải thẳng nhẵn, không xòem, không sắc cạnh.

g. Màu sắc

Ống nhựa HDPE sử dụng trong công trình ngầm viễn thông được quy định là màu cam hoặc trắng.

Màu sắc của ống HDPE phải đồng nhất trên toàn bộ mặt ống, không biến màu theo thời gian và môi trường.

h. Ghi nhãn sản phẩm ống HDPE

Nhà sản xuất phải ghi các thông tin cần thiết trên thân ống ít nhất 1 lần trên 5 m chiều dài chế tạo.

Các thông tin gồm: Tên sản phẩm - ngày sản xuất - các thông tin về nhà sản xuất.

Ví dụ cách ghi nhãn sản phẩm: HDPEp(x/t)/32 - dd/mm/yyyy - Công ty AA.

dd/mm/yyyy - Ngày/ tháng/ năm sản xuất).

Ống phải được đánh số độ dài chế tạo theo mét (1 m/lần).

Hoặc ghi nhãn theo qui định của Nhà nước.

i. Các yêu cầu về đóng gói vào bảo quản

Ống được cuộn trong các bô-bin chuyên dụng với độ dài chế tạo, 2 đầu ống được nút kín (ống phẳng) hay đậy kín (ống xoắn và ống tổ hợp).

Ống phải được bảo quản tại nơi có mái che, đảm bảo không chịu tác động của mưa nắng.

**Ghi chú:**

+ Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt của ống chịu lực bằng tiếng Việt.

+ Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức

của thiết bị chào thầu.

+ Các ống chịu lực mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.

+ Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu

**6.3.29. Router 3G/4G/LTE-VPN (tích hợp firewall) Áp dụng theo tiêu chuẩn kỹ thuật bộ thiết bị đầu cuối dùng để giám sát, điều khiển từ xa các tủ hợp bộ Ring Main Unit lưới điện trung áp 22kV trong Tổng công ty kèm theo Quyết định 1505/QĐ-EVNHA NOI ngày 27/02/2020**

Tiêu chuẩn áp dụng

Bộ FRTU và các khối chức năng, phụ kiện đi kèm phải được thiết kế, chế tạo, kiểm nghiệm các chức năng liên quan theo các tiêu chuẩn IEC (các phiên bản mới nhất) hoặc tương đương sau đây:

- IEC 60870-5-104: Giao thức truyền thông.
- IEC 61000-4-xx: Thử nghiệm tương thích điện từ.
- IEC 60068-2-xx: Thử nghiệm môi trường.
- IEC 60255-xx: Thử nghiệm điện, cơ và an toàn sản phẩm.
- IEC 60529: Cấp bảo vệ bằng vỏ ngoài.

**Yêu cầu kỹ thuật**

- Cấu tạo của thiết bị có thể là một khối thống nhất tích hợp đầy đủ các chức năng, hoặc được cấu thành từ các khối chức năng riêng rẽ ghép lại, nhưng thiết kế của chúng phải có khả năng mở rộng để đáp ứng nhu cầu mở rộng thiết bị khi cần thiết; cấp bảo vệ của các khối chức năng (tích hợp hoặc riêng rẽ) tối thiểu đạt IP2x, được thiết kế phù hợp để hoạt động trong môi trường nhiệt đới nóng ẩm.

- Tổng thể hệ thống thiết bị phải đảm bảo đáp ứng các chức năng chính như:

+ Có chức năng đo lường được dòng điện (I), điện áp (U), công suất (P, Q, S), hệ số công suất ( $\cos\phi$ ) của lưới điện 3 pha; phát hiện, chỉ báo sự cố; giám sát các trạng thái và điều khiển đóng/cắt các thiết bị nhất thứ; có khả năng thu thập các tín hiệu cần thiết khác như áp lực khí SF6, nhiệt độ ...

+ Kết nối, trao đổi tín hiệu với Trung tâm điều khiển xa bằng đường truyền vô tuyến mạng 4G theo giao thức IEC 60870-5-104, ưu tiên thiết bị hỗ trợ mạng 5G và có khả năng chuyển đổi giao diện truyền thông hữu tuyến trong trường hợp đầu tư hệ thống truyền thông bằng hữu tuyến. Chức năng (hoặc thiết bị) định tuyến router/modem phải có khả năng hỗ trợ đủ các chức năng bảo mật thông tin theo chuẩn VPN và phù hợp để kết nối vào mạng riêng ảo (APN) do các nhà mạng Việt Nam cung cấp.

+ Có khả năng ghi lại và lưu trữ các sự cố, sự kiện; các sự kiện, sự cố phải được gắn nhãn thời gian thực.

+ Có đủ các chỉ thị (bằng đèn LED, hoặc biểu tượng, hoặc sơ đồ mimic) để hiển thị, cảnh báo tình trạng làm việc của thiết bị như: Trạng thái FRTU; trạng thái cảnh báo (Alarm); trạng thái nguồn cung cấp (AC Power), trạng thái ắc quy (Battery Alarm); trạng thái đường truyền (Communication).

+ Có khả năng cấu hình tại chỗ hoặc từ xa bằng phần mềm có bản quyền không giới hạn thời gian sử dụng. Phần mềm phải có khả năng truy cập từ xa để cấu hình, chuẩn đoán lỗi và quản lý FRTU.

+ Có bộ biến đổi nguồn AC/DC để cấp nguồn hoạt động cho hệ thống SCADA (như FRTU, thiết bị viễn thông, bộ chỉ báo sự cố, role, các mô-dun vào/ra...) và phụ nạp hệ thống ắc quy để lưu trữ và cấp nguồn của hệ thống khi mất nguồn AC. Bộ biến đổi nguồn AC/DC có chức năng tự giám sát tại chỗ và từ xa và có khả năng giám sát trạng thái ắc quy trong quá trình vận hành. Dung lượng ắc quy phải đảm bảo duy trì sự hoạt động của toàn bộ hệ thống và phục vụ thao tác đóng/cắt ít nhất 10 lần cho các ngăn thiết bị trong vòng 24 giờ kể từ khi mất điện lưới.

- Phụ kiện: Đồng bộ kèm theo các phụ kiện tiêu chuẩn, đáp ứng thực hiện tất cả các chức năng yêu cầu để thuận tiện cho việc quản lý, cấu hình, khai thác dữ liệu tại hiện trường và trên hệ thống.

- Bảng yêu cầu kỹ thuật và cam kết

| TT   | Hạng mục                                       | Đơn vị đo          | Yêu cầu  |
|------|--|--------------------|--|
| 16   | <b>Chức năng định tuyến (router/modem) 4G</b>  |                    | <b>Chuẩn công nghiệp</b>                           |
| 16.1 | Giao diện truyền thông                         |                    | Mạng 4G (ưu tiên hỗ trợ mạng 5G).                  |
| 16.2 | Khả năng tương thích                           |                    | Tương thích mạng 4G, 5G của các nhà mạng Việt Nam. |
| 16.3 | Hỗ trợ mạng 5G                                 |                    | Ghi rõ   |
| 16.4 | Chức năng lựa chọn mạng (4G, 5G)               |                    | Tự động hoặc thủ công                              |
| 16.5 | Hỗ trợ mạng riêng ảo VPN.                      |                    | Có   |
| 16.6 | Số lượng khe SIM                               |                    | $\geq 1$   |
| 16.7 | Ăng-ten đồng bộ kèm theo                       |                    | Có   |
| 16.8 | <b>Trường hợp sử dụng thiết bị riêng biệt:</b> |                    |  |
|      | - Hãng chế tạo                                 |                    | Ghi rõ   |
|      | - Nguồn gốc xuất xứ                            |                    | Ghi rõ   |
|      | - Website của nhà sản xuất                     |                    | Ghi rõ   |
|      | - Kiểu máy/mã hiệu                             |                    | Ghi rõ   |
|      | - Đáp ứng môi trường làm việc                  |                    |  |
|      | + Nhiệt độ                                     | $^{\circ}\text{C}$ | $0 \div \geq + 60$                                 |
|      | + Độ ẩm trung bình                             | %                  | $\geq 85$  |
|      | - Nguồn nuôi định mức                          |                    | 24V DC   |

**6.3.30 Báo hiệu cáp ngầm Áp dụng tiêu chuẩn theo Thông báo số 987/TB-EVNHANOI về việc quy định tạm thời bố trí mốc báo hiệu cáp ngầm, hàm nổi cáp ngày 23 tháng 11 năm 2022**

- Với lưới cáp ngầm trung, hạ áp bố trí các mốc báo hiệu cáp với khoảng cách là 10m/mốc.

- Các mốc báo hiệu cáp phải được đặt đúng tim của từng sợi cáp và dọc theo tuyến cáp

- Tại các vị trí bẻ góc của tuyến cáp (chuyển hướng tuyến cáp), bố trí các mốc báo hiệu cáp tại hai đầu và giữa bán kính cong của đường cáp với khoảng cách 1m/mốc tại vị trí mỗi sợi cáp

- Các yêu cầu về khoảng cách đặt mốc báo hiệu ở trên là yêu cầu của từng tuyến cáp riêng biệt; khi có nhiều hơn 1 tuyến cáp đi chung một tuy-nel (mương cáp hoặc tương đương) thì phải đặt mốc cáp cho tất cả các tuyến cáp.

- Khi có nhiều hơn 1 tuyến cáp đi chung một tuy-nel (mương cáp hoặc tương đương) nhưng được bố trí dạng mặt phẳng đứng thì các mốc cáp phải đặt đúng tim của sợi cáp trên cùng và dọc theo tuyến cáp.

**Các yêu cầu chung :**

- Chiều mũi tên trên mặt mốc báo hiệu cáp phải được đặt song song với tuyến cáp (ở đoạn tuyến thẳng), song song với tiếp tuyến của đường cáp (ở đoạn chuyển hướng).

- Vị trí đặt mốc báo hiệu cáp ngầm phải không gây cản trở đến người đi bộ và các phương tiện giao thông.

- Các yêu cầu về cách lắp đặt mốc báo hiệu cáp thực hiện theo “mục 7: dấu hiệu định vị cáp ngầm điện lực” của Quyết định số 1299/QĐ-EVN ngày 03/01/2017

**6.3.31. Đặc tính kỹ thuật băng báo hiệu cáp: Áp dụng tiêu chuẩn theo thông báo số 987/TB-EVNHANOI về việc quy định tạm thời bố trí mốc báo hiệu cáp ngầm, hàm nổi cáp ngày 23 tháng 11 năm 2022**

Băng cảnh báo cáp ngầm được coi như là bộ quần áo bảo hộ của các loại cáp, các loại công trình ngầm dưới lòng đất. Chúng được dùng để thay lời thông báo, cảnh báo đến các đơn vị thi công. Hay với những người lao động rằng ở nơi đó có những công trình ngầm tương ứng chạy qua.



### **Ứng dụng của băng cảnh báo cáp ngầm**

Băng cảnh báo cáp là một loại phụ kiện được sử dụng phổ biến trong thi công lắp đặt cáp ngầm. Đây là loại vật liệu được sử dụng trong bước cuối cùng trước khi lắp đường cáp ngầm. Tuy là một chi tiết nhỏ nhưng khá quan trọng trong quá trình thi công lắp đặt cáp ngầm. Vì nó giúp mọi người nhận biết được có cáp điện ngầm trong lòng đất nguy hiểm để tránh. Cảnh báo công nhân khi thi công đào xới trong lòng đất xác định được vị trí của cáp ngầm. Để có phương án bảo đảm an toàn phù hợp cho mình. Tránh bị giạt điện khi chạm phải cáp điện ngầm dưới lòng đất. Đồng thời đảm bảo cho hệ thống cáp điện được an toàn không bị xâm hại bởi yếu tố con người.

### **Thành phần cấu tạo của băng cảnh báo cáp ngầm**

Thành phần chủ yếu của Băng cảnh báo cáp là nilon kết hợp với màng nhôm OPP, HDPE, MPET... siêu bền không thấm nước, mực in không phai. Chịu lực tác động vật lý tốt nên có thể tồn tại trong lòng đất hàng trăm năm. Cách thi công băng cảnh báo cáp ngầm như sau: Băng được đặt phía trên các tuyến cáp cần bảo vệ, cách mặt đất khoảng 30 – 40cm sau đó tiến hành lấp đất.

#### **Quy cách:**

Kích thước: Chiều rộng 20cm, cuộn 500m

Màu sắc: Chữ đen, nền màu vàng cam

Loại: Băng cảnh báo

Hình dạng: Cuộn tròn

Nội dung chữ: theo quy định EVN HANOI

Sản phẩm băng cảnh báo điện được sản xuất đạt chuẩn chất lượng theo quy định, đảm bảo nghiêm ngặt các yêu cầu, tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN). Chất liệu màng kim loại bền bỉ, độ bền cơ học cao, kháng nước tốt. Rất khó bị phân hủy khi được chôn ngầm dưới đất trong thời gian dài. Công dụng sản phẩm băng cảnh báo Băng cảnh báo điện lực miền Bắc thường được sử dụng cho các đường ống dẫn cáp điện lực ở khu vực phía Bắc khi được chôn ngầm phía dưới lòng đất. Chúng giúp báo hiệu khu vực có cáp ngầm phía dưới, giúp các nhà thầu thi công biết được vị trí cáp ngầm để đưa ra các giải xử lý tốt hơn.

### **6.3.32. Yêu cầu kỹ thuật hộp chụp cực các loại theo tiêu chuẩn (IEC 60707, TCVN 1597, TCVN 1595)**


#### **1. Tiêu chuẩn chụp đầu cực chống sét, FCO.**

##### **1.1. Nắp chụp đầu cực chống sét**

- Tiêu chuẩn áp dụng: IEC 60707, TCVN 1597, TCVN 1595
- Điện áp định mức: 36.5kV
- Cấp chống cháy: FV0
- Nhiệt độ chịu đựng ngắn hạn: 2500C
- Độ bền xé rách: > 18kN/mliệu: Polymer (Silicone rubber)
- Vật liệu: Polymer (Silicone rubber)
- Nắp chụp đầu cực chống sét van



### 1.2 Đặc tính và cam kết của Chụp chống sét van

| STT | Mô tả                            | ĐVT   | Yêu cầu   | Đề nghị và cam kết  |
|-----|----------------------------------|-------|---|---|
|     | Nhà sản xuất                     |       | Nêu cụ thể  |   |
|     | Nước sản xuất                    |       | Nêu cụ thể  |   |
|     | Mã hiệu                          |       | Nêu cụ thể  |   |
|     | Tiêu chuẩn áp dụng               |       | IEC 60707, IEC 62217 và TCVN 1597, TCVN 1595 hoặc tương đương   |   |
|     | Loại                             |       | Cách điện sử dụng trên đường dây phân phối trên không đến 35kV sẽ là loại cách điện Polymer (Silicone rubber) có đặc tính kháng nước, chống rạn nứt, chống ăn mòn, và chống lão hóa tốt, lắp đặt ngoài trời, phù hợp để vận hành dưới điều kiện khí hậu nhiệt đới ẩm ướt, vùng biển, sương muối, vùng ô nhiễm công nghiệp, tia tử ngoại (UV)... |   |
|     | Vật liệu cách điện               |       | Polymer (Silicon rubber)<br>Trên thân cách điện phải có tên của Nhà sản xuất được đúc nổi.  |   |
|     | Cấu tạo                          |       |   |   |
|     | Nắp chụp chống sét van cao thế   | Bộ    | Chụp cách điện cho các đầu cực, các bộ phận mang điện của Cách điện đứng Chống sét (LA). Các nút gài được thiết kế chắc chắn và thuận tiện.   | <br>Hình mẫu tham khảo |
|     | Màu cách điện                    |       | Xanh / Đỏ / Vàng<br>(Để phân biệt 3 pha)  |   |
|     | Khả năng chịu nhiệt              |       | 260 0C trong 5 giây<br>180 0C trong 10 phút<br>135 0C trong 4 giờ   |   |
|     | Cấp chống cháy                   |       | FV 0  |   |
|     | Khả năng chịu điện áp đánh thủng | kVp   | > 36.5 kV / 1 phút  |   |
|     | Độ bền xé rách                   | KN /m | ≥ 18  |   |

|  |                            |    |  |  |
|--|----------------------------|----|--|--|
|  | Độ cứng (shore)            |    | 50 - 55  |  |
|  | Chiều dày cách điện        | mm | 3.3  |  |
|  | Nhiệt độ môi trường tối đa | 0C | 50   |  |
|  | Độ ẩm môi trường tương đối | %  | 50   |  |
|  | Bao gói                    |    | Cách điện phải được xếp cẩn thận trong thùng carton đảm bảo cách điện không bị hư hỏng trong quá trình vận chuyển. |  |



### 1. 2. Nắp chụp đầu cực cầu chì tự rơi

- Tiêu chuẩn sản xuất: IEC 60707, TCVN 1597, TCVN 1595
  - Điện áp định mức: 36.5kV
  - Cấp chống cháy: FV0
  - Nhiệt độ chịu đựng ngắn hạn: 2500C
  - Độ bền xé rách: > 18kN/m
  - Vật liệu: Polymer (Silicone rubber)
- Nắp chụp đầu cực cầu chì tự rơi



### Đặc tính kỹ thuật và cam kết của Chụp cầu chì tự rơi (SI)


| STT | Mô tả              | ĐVT | Yêu cầu  | Đề nghị và cam kết |
|-----|--------------------|-----|--|--------------------|
| 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 60707, IEC 62217 và TCVN 1597, TCVN 1595 hoặc tương đương  |                    |
| 5   | Loại               |     | Cách điện sử dụng trên đường dây phân phối trên không đến 35kV sẽ là loại cách điện Polymer (Silicone rubber) có đặc tính kháng nước, chống rạn nứt, chống ăn mòn, và chống lão hóa tốt, lắp đặt ngoài |                    |

|    |                                  |       |  |   |
|----|----------------------------------|-------|--|---|
|    |                                  |       | trời, phù hợp để vận hành dưới điều kiện khí hậu nhiệt đới ẩm ướt, vùng biển, sương muối, vùng ô nhiễm công nghiệp, tia tử ngoại (UV)... |   |
| 6  | Vật liệu cách điện               |       | Polymer (Silicon rubber)<br>Trên thân cách điện phải có tên của Nhà sản xuất được đúc nổi.   |   |
| 7  | Nắp chụp cầu chì SI              | Bộ    | Chụp cách điện cho các đầu cực, các bộ phận mang điện Cầu chì tự rơi (FCO). Các nút gài được thiết kế chắc chắn và thuận tiện.           | <br>Hình mẫu tham khảo<br>Nắp chụp trên<br><br>Nắp chụp dưới<br><br> |
| 8  | Màu cách điện                    |       | Xanh / Đỏ / Vàng<br>(Để phân biệt 3 pha)   |   |
| 9  | Khả năng chịu nhiệt              |       | 260 0C trong 5 giây<br>180 0C trong 10 phút<br>135 0C trong 4 giờ  |   |
| 10 | Cấp chống cháy                   |       | FV 0   |   |
| 11 | Khả năng chịu điện áp đánh thủng | kVp   | > 36 kV / 1 phút   |   |
| 12 | Độ bền xé rách                   | KN /m | ≥ 18   |   |
| 13 | Độ cứng (shore)                  |       | 50 - 55  |   |
| 14 | Chiều dày cách điện              | mm    | 3.3  |   |
| 15 | Nhiệt độ môi trường tối đa       | 0C    | 50   |   |
| 16 | Độ ẩm môi trường tương đối       | %     | 50   |   |
| 17 | Bao gói                          |       | Cách điện phải được xếp cẩn thận trong thùng carton đảm bảo cách điện không bị hư hỏng trong quá trình vận chuyển.                       |   |

## 2. Nắp chụp đầu cực MBA


- Tiêu chuẩn sản xuất: IEC 60707, TCVN 1597, TCVN 1595
- Điện áp định mức: 36.5kV
- Cấp chống cháy: FV0
- Nhiệt độ chịu đựng ngắn hạn: 2500C
- Độ bền xé rách: > 18kN/m
- Vật liệu: Polymer (Silicone rubber)

**2.1 Đặc tính kỹ thuật và cam kết của Chụp đầu cực trung thế MBA**

| STT | Mô tả                            | ĐVT   | Yêu cầu   | Đề nghị và cam kết  |
|-----|----------------------------------|-------|---|---|
|     | Nhà sản xuất                     |       | Khai báo bởi nhà thầu   |   |
|     | Nước sản xuất                    |       | Khai báo bởi nhà thầu   |   |
|     | Mã hiệu                          |       | Khai báo bởi nhà thầu   |   |
|     | Tiêu chuẩn áp dụng               |       | IEC 60707, IEC 62217 và TCVN hoặc tương đương   |   |
|     | Loại                             |       | Cách điện sử dụng trên đường dây phân phối trên không đến 35kV sẽ là loại cách điện Polymer (Silicone rubber) có đặc tính kháng nước, chống rạn nứt, chống ăn mòn, và chống lão hóa tốt, lắp đặt ngoài trời, phù hợp để vận hành dưới điều kiện khí hậu nhiệt đới ẩm ướt, vùng biển, sương muối, vùng ô nhiễm công nghiệp, tia tử ngoại (UV)... |   |
|     | Vật liệu cách điện               |       | Polymer (Silicon rubber)<br>Trên thân cách điện phải có tên của Nhà sản xuất được đúc nổi.  |   |
|     | Chụp đầu cực MBA cao thế         | Bộ    | - Chụp cách điện được thiết kế dạng góc nghiêng nhằm thuận tiện cho việc đưa cáp vào đầu cực máy biến áp. Các nút gài được thiết kế chắc chắn và thuận tiện.<br>- Phạm vi sử dụng trên đường kính đầu sứ: F175 mm   | <br>Hình mẫu tham khảo |
|     | Màu cách điện                    |       | Xanh / Đỏ / Vàng<br>(Để phân biệt 3 pha)  |   |
|     | Khả năng chịu nhiệt              |       | 260 0C trong 5 giây<br>180 0C trong 10 phút<br>135 0C trong 4 giờ   |   |
|     | Cấp chống cháy                   |       | V-0   |   |
|     | Khả năng chịu điện áp đánh thủng | kVp   | > 36 kV / 1 phút  |   |
|     | Độ bền xé rách                   | KN /m | ≥ 23  |   |

|  |                            |    |  |  |
|--|----------------------------|----|--|--|
|  | Độ cứng (shore)            |    | 50 - 55  |  |
|  | Nhiệt độ môi trường tối đa | 0C | 50   |  |
|  | Độ ẩm môi trường tương đối | %  | 50   |  |
|  | Chiều dày cách điện        | mm | 3.3  |  |
|  | Bao gói                    |    | Cách điện phải được xếp cẩn thận trong thùng carton đảm bảo cách điện không bị hư hỏng trong quá trình vận chuyển. |  |

## 2.2 Đặc tính kỹ thuật và cam kết của Chụp đầu cực hạ thế MBA

| STT | Mô tả                   | ĐVT | Yêu cầu   | Đề nghị và cam kết  |
|-----|-------------------------|-----|---|---|
|     | Nhà sản xuất            |     | Khai báo bởi nhà thầu   |   |
|     | Nước sản xuất           |     | Khai báo bởi nhà thầu   |   |
|     | Mã hiệu                 |     | Khai báo bởi nhà thầu   |   |
|     | Tiêu chuẩn áp dụng      |     | IEC 60707, IEC 62217 và TCVN hoặc tương đương   |   |
|     | Loại                    |     | Cách điện sử dụng trên đường dây phân phối trên không đến 0,4 kV sẽ là loại cách điện Polymer (Silicone rubber) có đặc tính kháng nước, chống rạn nứt, chống ăn mòn, và chống lão hóa tốt, lắp đặt ngoài trời, phù hợp để vận hành dưới điều kiện khí hậu nhiệt đới ẩm ướt, vùng biển, sương muối, vùng ô nhiễm công nghiệp, tia tử ngoại (UV)... |   |
|     | Vật liệu cách điện      |     | Polymer (Silicon rubber)<br>Trên thân cách điện phải có tên của Nhà sản xuất được đúc nổi.  |   |
|     | Chụp đầu cực MBA hạ thế | Bộ  | Chụp cách điện cho các đầu cực hạ thế MBA. Các nút gài được thể kế chắc chắn và thuận tiện  | Hình mẫu tham khảo<br> |
|     | Màu cách điện           |     | Xanh / Đỏ / Vàng/ Xám<br>(Để phân biệt 4 pha)   |   |
|     | Khả năng chịu nhiệt     |     | 260 0C trong 5 giây<br>180 0C trong 10 phút   |   |

|  |                                  |       |  |  |
|--|----------------------------------|-------|--|--|
|  |                                  |       | 135 0C trong 4 giờ   |  |
|  | Cấp chống cháy                   |       | V-0  |  |
|  | Khả năng chịu điện áp đánh thủng | kVp   | > 0,6 kV / 1 phút  |  |
|  | Độ bền xé rách                   | KN /m | ≥ 23   |  |
|  | Độ cứng (shore)                  |       | 50 - 55  |  |
|  | Nhiệt độ môi trường tối đa       | 0C    | 50   |  |
|  | Độ ẩm môi trường tương đối       | %     | 50   |  |
|  | Chiều dày cách điện              | mm    | 3.3  |  |
|  | Bao gói                          |       | Cách điện phải được xếp cẩn thận trong thùng carton đảm bảo cách điện không bị hư hỏng trong quá trình vận chuyển. |  |

### 6.3.33. Đặc tính kỹ thuật Biển trạm biến áp theo TB số 433/TB-EVNHANOI ngày 20/05/2022

**- Đối tượng:**

Biển trạm biến áp phân phối trung áp đang vận hành trên lưới khi áp dụng hệ thống nhận diện thương hiệu.

**- Thông tin trên biển:**

+ Phía trên cùng bên trái: Logo EVNHANOI (theo quy định áp dụng Hệ thống nhận diện thương hiệu của EVN đã ban hành).

+ Phía trên cùng: dòng chữ Tổng Công ty Điện lực thành phố Hà Nội và tên Công ty Điện lực.

+ Phân giữa: Tên trạm biến áp phân phối.

+ Phía dưới: Số điện thoại báo sự cố.

+ Góc dưới bên phải: họa tiết đồ họa (theo quy định áp dụng Hệ thống nhận diện thương hiệu của EVN đã ban hành).

**- Quy cách:**

+ Kích thước: 600x300 (mm)

+ Vật liệu: Tôn 0.5mm sơn chống rỉ dán decan phản quang 3M (1 mặt) ép nhiệt có áp lực.

+ Màu sắc: Chữ trắng (HelveticaBoldVU), viền trắng, nền xanh (Pantone Blue 072C)

**- Lưu ý:**

+ Thông tin trên biển, Logo EVNHANOI, họa tiết đồ họa, quy cách,... tuân thủ đúng Hệ thống nhận diện thương hiệu của EVN đã ban hành.

+ Nhãn hiệu EVNHANOI khi sử dụng phải được lấy từ phiên bản gốc tiêu chuẩn được mã hóa bằng phần mềm đồ họa chuyên dụng. Không được vẽ lại Nhãn hiệu từ các ấn phẩm cũng như không được chỉnh sửa Nhãn hiệu từ phiên bản gốc. Tùy theo ngữ cảnh cụ thể, sao cho đảm bảo tính thẩm mỹ cao và khả năng nhận biết Nhãn hiệu tốt nhất

Vị trí treo - Tại vị trí bằng phẳng, dễ quan sát, không bị tác động bởi ngoại lực, ít chịu ảnh hưởng bởi môi trường và phải đảm bảo không ảnh hưởng đến cách điện, chế độ vận hành bình thường của thiết bị,...).

Ví dụ mẫu áp dụng như sau:



### 6.3.34. Đặc tính kỹ thuật biển báo an toàn (Thông tư số 05/2021/TT-BCT)

Quy định chung: Biển báo an toàn làm bằng Tôn lạnh sơn tĩnh điện nền màu trắng độ dày 0.6mm, chữ nội dung in UV ngoài trời Nền biển màu xanh phản quang, chữ màu trắng, bốn góc được đục lỗ  $\Phi 4$ .

#### 1. Phân loại biển báo ATĐ

a) Biển báo ATĐ được chia thành biển cấm, biển cảnh báo và biển chỉ dẫn, cụ thể theo Bảng sau:

| TT | Loại và nội dung biển                      | Hình vẽ     | Quy cách biển  |
|----|--|-------------|--|
| 1  | Biển cấm                                   |             |  |
| a  | Cấm treo! Điện cao áp nguy hiểm chết người | Hình 1a, 1b | Viền và hình tia chớp màu đỏ tươi, nền màu trắng, chữ màu đen          |
| b  | Cấm vào! Điện cao áp nguy hiểm chết người  | Hình 2      |  |
| c  | Cấm lại gần! Có điện nguy hiểm chết người  | Hình 3      |  |
| 2  | Biển cảnh báo                              |             |  |
| a  | Cáp điện lực                               | Hình 6      | Viền, chữ và mũi tên màu xanh tím hoặc đen chìm 1÷2 mm; nền màu trắng. |
| b  | Nguy hiểm có điện                          | Hình 7      | Viền và hình tia chớp màu đỏ tươi, nền màu trắng, chữ màu đen.         |
| c  | Chú ý! Phía trên có điện                   | Hình 8      | Viền và hình tia chớp màu đỏ tươi, nền màu trắng, chữ màu đen.         |

b) Ngoài những biển báo ATĐ quy định, đơn vị có thể xây dựng biển báo với nội dung khác để sử dụng nội bộ, phù hợp với tính chất công việc.

#### 2. Đặt biển báo ATĐ

2.1. Đối với ĐDK, phải đặt biển “CẤM TRÈO! ĐIỆN CAO ÁP NGUY HIỂM CHẾT NGƯỜI” trên tất cả các cột của ĐDK ở độ cao từ 2,0 m đến 2,5 m so với mặt đất về phía dễ nhìn thấy.

2.2. Đối với đường cáp điện ngầm không sử dụng chung công trình hạ tầng kỹ thuật với các loại đường ống hoặc cáp khác, phải đặt biển báo “CÁP ĐIỆN LỰC” trên mặt đất hoặc trên cột mốc, ở vị trí tim rãnh cáp, dễ nhìn thấy và xác định được đường cáp ở mọi vị trí; tại các vị trí chuyển hướng bắt buộc phải đặt biển báo; khoảng cách giữa hai biển báo liền kề không quá 30 m.

2.3. Đối với trạm điện có tường rào bao quanh, phải đặt biển “CẤM VÀO! ĐIỆN CAO ÁP NGUY HIỂM CHẾT NGƯỜI” trên cửa hoặc cổng ra vào trạm.

2.4. Đối với trạm điện treo trên cột, việc đặt biển báo được thực hiện theo quy định đối với ĐDK.

2.5. Đối với trạm biến áp hợp bộ kiểu kín, trạm đóng cắt hợp bộ ngoài trời, tủ phân dây (Tủ Pillar) phải đặt biển “CẤM LẠI GẦN! CÓ ĐIỆN NGUY HIỂM CHẾT NGƯỜI” trên vỏ trạm về phía dễ nhìn thấy.

2.6. Trên bộ phận điều khiển, truyền động thiết bị đóng cắt đã cắt điện cho Đơn vị công tác làm việc phải treo biển “CẤM ĐÓNG ĐIỆN! CÓ NGƯỜI ĐANG LÀM VIỆC”.

2.7. Trên rào chắn phải đặt biển “DỪNG LẠI! CÓ ĐIỆN NGUY HIỂM CHẾT NGƯỜI” về phía dễ nhìn thấy.

2.8. Tại nơi làm việc đã được khoanh vùng, nếu cần thiết: tại khu vực làm việc đặt biển “LÀM VIỆC TẠI ĐÂY”; đầu lối vào khu vực làm việc đặt biển “VÀO HƯỚNG NÀY”, “ĐÃ NÓI ĐẤT”.

2.9. Biển “CẤM TRÈO! ĐIỆN CAO ÁP NGUY HIỂM CHẾT NGƯỜI”, “CẤM VÀO! ĐIỆN CAO ÁP NGUY HIỂM CHẾT NGƯỜI”, “CẤM LẠI GẦN! CÓ ĐIỆN NGUY HIỂM CHẾT NGƯỜI”, “NGUY HIỂM CÓ ĐIỆN”, “CHÚ Ý! PHÍA TRÊN CÓ ĐIỆN” có thể được sơn trực tiếp hoặc lắp đặt biển báo chế tạo rời vào đúng nơi quy định.

2.10. Biển “CHÚ Ý! PHÍA TRÊN CÓ ĐIỆN” treo ở vị trí dễ quan sát tại khu vực làm việc mà ở phía trên có điện.

2.11. Cờ báo hiệu “màu vàng” treo tại phía ĐĐ đã nói đất. Cờ báo hiệu “màu đỏ” treo tại phía ĐĐ có điện.

\*Ghi chú: tại các vị trí trên tủ điều khiển, ở các thiết bị hạ áp, aptomat hạ áp tại các tủ bảng cho phép thay đổi kích thước các biển cho phù hợp với thực tế.

### **MẪU BIỂN BÁO AN TOÀN ĐIỆN**

(Đơn vị đo: mm)

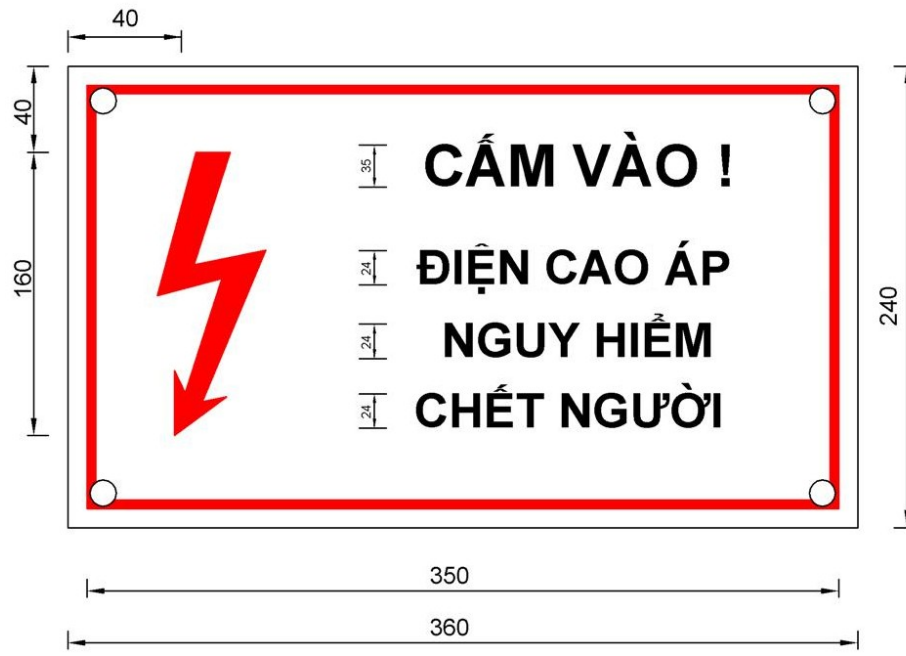
#### **Mẫu số 01. Biển cấm**



Hình 1a



Hình 1b



Hình 2



Hình 3

**\* Hình thức bố trí đánh số trên tuyến:**

- Biển được đánh đai thép ở độ cao 4000mm.
- Cột có mặt bích thì đánh ngay sát phía dưới mặt bích.
  - + Biển số cột và biển an toàn được đánh đai thép trên thân cột theo hướng vuông góc với tuyến đường dây không và hướng về phía đường đi lại (đi trên đường nhìn thấy biển)
  - + Đối với đường dây 1 mạch: Biển tên - số cột và Biển báo an toàn được sơn (hoặc đánh đai thép) một bên thân cột, về phía đường đi để thuận tiện cho việc kiểm tra vận hành.

+ Đối với đường dây 2 mạch: Biên tên- số cột và Biên báo an toàn được sơn (hoặc đánh đai thép) cả hai bên thân cột. Tên từng mạch đúng với thực tế bố trí dây trên cột.

### 6.3.35 Tiêu chuẩn kỹ thuật đai thép và khóa đai

- Áp dụng Tiêu chuẩn kỹ thuật vật tư thiết bị trên lưới điện hạ áp, ban hành kèm theo Quyết định số 9871/QĐ-EVNHANOI ngày 27/11/2020 của Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội.

#### 1. Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn kỹ thuật này áp dụng cho Đai thép, khóa đai làm bằng thép không gỉ dùng để cố định hộp công tơ, hộp phân phối, ống uPVC lên trụ bê tông.

#### 2. Tiêu chuẩn áp dụng

- TCVN 197-2014 và các tiêu chuẩn tương đương.

#### 3. Yêu cầu khác

##### 1.1 Yêu cầu thử nghiệm

##### - Thử nghiệm xuất xưởng:

Phải có biên bản thử nghiệm thường xuyên thực hiện bởi nhà sản xuất trên sản phẩm cung cấp tại nhà máy của nhà sản xuất để chứng minh sản phẩm giao phù hợp với đặc tính kỹ thuật của hợp đồng. Biên bản này thực theo tiêu chuẩn TCVN 197-2014 hoặc tương đương, bao gồm các hạng mục:

- Kiểm tra ngoại quan (trơn nhẵn và không có khuyết tật)
- Đo kích thước
- Kiểm tra việc ghi nhãn

Thử nghiệm thường xuyên của nhà sản xuất (thử nghiệm xuất xưởng): Đo chiều dày và chiều rộng của đai... thực hiện bởi nhà sản xuất.

##### - Thử nghiệm điển hình

Phải có biên bản thử nghiệm điển hình thực hiện bởi phòng thử nghiệm độc lập 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. Biên bản này thực hiện theo tiêu chuẩn TCVN 197-2014 hoặc tương đương, bao gồm các hạng mục:

- Kiểm tra kích thước (Dimensions)
- Suất kéo đứt (Tensile strength)

Trong trường hợp biên bản thử nghiệm điển hình được thực hiện bởi nhà sản xuất, kết quả thử nghiệm phải được chứng kiến/chứng nhận bởi đại diện của một đơn vị thử nghiệm độc lập quốc tế (như KEMA, CESI, SGS...) hoặc phòng thử nghiệm của nhà sản xuất được chứng nhận bởi đơn vị chứng nhận quốc tế phù hợp với tiêu chuẩn ISO/IEC 17025.

##### 1.2 Yêu cầu về bao gói

Đai thép được cuộn tròn và cố định trên khung nhựa.

Khóa đai được đóng trong hộp để dễ dàng cho việc bảo quản trong kho cũng như vận chuyển.

#### 2. Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật:

| TT | Hạng mục | Đơn vị đo | Yêu cầu |
|----|----------|-----------|---------|
|----|----------|-----------|---------|

|      |                               |                   |  |
|------|-------------------------------|-------------------|--|
| 1    | Nhà sản xuất                  |                   | Nêu rõ   |
| 2    | Mã hiệu sản phẩm              |                   | Nêu rõ   |
| 3    | Nước sản xuất                 |                   | Nêu rõ   |
| 4    | Tiêu chuẩn quản lý chất lượng |                   | ISO 9001   |
| 5    | Tiêu chuẩn áp dụng            |                   | TCVN 197-2014 hoặc tương đương   |
| 2    | <b>Đai thép</b>               |                   |  |
| 2.1. | Mã hiệu                       |                   | Nêu cụ thể   |
|      | Đai thép 20 x 0.4             |                   |  |
|      | Đai thép 20 x 0.7             |                   |  |
| 2.2. | Loại                          |                   | Đai thép làm bằng thép không gỉ dùng để cố định hộp công tơ, hộp phân phối, ống uPVC lên trụ bê tông |
| 2.3. | Chiều rộng                    | mm                |  |
|      | Đai thép 20 x 0.4             |                   | 20   |
|      | Đai thép 20 x 0.7             |                   | 20   |
| 2.4. | Chiều dày                     | mm                |  |
|      | Đai thép 20 x 0.4             |                   | 0.4  |
|      | Đai thép 20 x 0.7             |                   | 0.7  |
| 2.5. | Suất kéo đứt                  | N/mm <sup>2</sup> |  |
|      | Đai thép 20 x 0.4             |                   | 700  |
|      | Đai thép 20 x 0.7             |                   | 700  |
| 2.6. | Chiều dài mỗi cuộn            | m                 |  |
|      | Đai thép 20 x 0.4             |                   | 50   |
|      | Đai thép 20 x 0.7             |                   | 25   |
| 3    | <b>Khóa đai</b>               |                   |  |
| 3.1. | Mã hiệu                       |                   | Nêu cụ thể   |
| 3.2. | Khóa đai cho đai 20 x 0.4     |                   |  |
| 3.3. | Khóa đai cho đai 20 x 0.7     |                   |  |
| 3.4. | Loại                          |                   | Làm bằng thép không gỉ dùng để khóa đai thép   |
| 3.5. | Kích thước                    |                   | Kích thước của khóa đai phải phù hợp cho   |
|      |                               |                   | đai thép tương ứng   |

|      |                               |  |   |
|------|-------------------------------|--|---|
| 3.6. | Bao gói                       |  | Đai thép được cuộn tròn và cố định trên khung nhựa, khóa đai được đóng trong hộp để dễ dàng cho việc bảo quản trong kho |
| 3.7. | Catalog                       |  | Có  |
| 3.8. | Mẫu đai thép và khóa đai thép |  | Có  |
| 3.9. | Mẫu hàng chào                 |  | Có  |

**Ghi chú:**

Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn lắp đặt đai thép và khóa đai bằng tiếng Việt.

Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của thiết bị chào thầu.

Các đai thép và khóa đai mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.

Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu

**6.3.36 Đặc tính kỹ thuật gạch chỉ đặc (Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 1451:1998 về gạch đặc đất sét nung)****a. Phạm vi áp dụng**

- Tiêu chuẩn này áp dụng cho gạch đặc sản xuất từ đất sét (có thể có phụ gia) bằng phương pháp dẻo và được nung ở nhiệt độ thích hợp, dùng để xây móng, tường và các bộ phận khác của công trình có trát hoặc ốp bên ngoài. Tiêu chuẩn này không áp dụng cho các loại gạch đặc có khối lượng thể tích nhỏ hơn 1600 kg/m<sup>3</sup>.

**b. Tiêu chuẩn áp dụng**

- TCVN 6355-1:1998 Gạch xây – Xác định cường độ nén.
- TCVN 6355-2:1998 Gạch xây – Xác định cường độ uốn.
- TCVN 6355-3:1998 Gạch xây – Xác định độ hút nước.
- TCVN 6355-5:1998 Gạch xây – Xác định khối lượng thể tích.
- TCVN 6355-7:1998 Gạch xây – Xác định vết tróc do vôi.

**c. Kích thước, phân loại, ký hiệu**

- Kích thước cơ bản của gạch đặc đất sét nung được quy định ở bảng 1.

Bảng 1. Kích thước gạch đặc đất sét nung (mm)

| Tên kiểu gạch | Dài | Rộng | Dày |
|---------------|-----|------|-----|
| Gạch đặc 60   | 220 | 105  | 60  |
| Gạch đặc 45   | 190 | 90   | 45  |

Chú thích: Có thể sản xuất kiểu gạch đặc có kích thước khác bảng 1 nhưng phải đảm bảo các yêu cầu nêu trong điều 4.

- Phân loại gạch: Theo độ bền cơ học, gạch đặc đất sét nung được phân làm các mức sau: M50, M75, M100, M125, M150, 200

- Ký hiệu quy ước cho gạch đặc đất sét nung được ghi theo thứ tự:

Tên kiểu gạch – mức gạch – số hiệu của tiêu chuẩn này.

Ví dụ: Gạch đặc dày 60mm, mức 200 ký hiệu là:

Gạch đặc 60- M200 - TCVN 1451: 1998.

d. Yêu cầu kỹ thuật:

d.1. Yêu cầu về hình dạng

d.1.1. Gạch đặc đất sét nung có dạng hình hộp chữ nhật với các mặt bằng phẳng, trên mặt của viên gạch có thể có rãnh hoặc gợn khía. Cạnh viên gạch có thể lượn tròn với bán kính không lớn hơn 5mm, theo mặt cắt vuông góc với phương đùn ép.

d.1.2. Sai lệch kích thước của viên gạch không vượt quá quy định sau:

Theo chiều dài:  $\pm 6\text{mm}$ .

Theo chiều rộng:  $\pm 4\text{mm}$ .

Theo chiều dày:  $\pm 3\text{mm}$  đối với gạch đặc 60.

$\pm 2\text{mm}$  đối với gạch đặc 45.

d.1.3. Khuyết tật về hình dạng bên ngoài của viên gạch không vượt quá quy định ở bảng 2

**Bảng 2. Khuyết tật về hình dạng**

| Loại khuyết tật   | Mức cho phép |
|---|--------------|
| 1. Độ cong trên mặt đáy, trên mặt cạnh, tính bằng mm, không lớn hơn                                   | 4            |
| 2. Số vết nứt xuyên suốt chiều dày, kéo sang chiều rộng không quá 20mm, không lớn hơn                 | 1            |
| 3. Số vết sứt cạnh, sứt góc sâu từ 5mm đến 10 mm, chiều dài theo cạnh từ 10mm đến 15mm, không lớn hơn | 2            |

d.2. Yêu cầu về tính năng cơ lý

d.2.1. Cường độ nén và uốn của gạch theo từng mức không nhỏ hơn giá trị nêu trong bảng 3

**Bảng 3. Cường độ nén và uốn**

Đơn vị tính bằng MPa (105 N/m<sup>2</sup>)

| Mức gạch | Cường độ nén             |                        | Cường độ uốn             |                        |
|----------|--------------------------|------------------------|--------------------------|------------------------|
|          | Trung bình cho 5 mẫu thử | Nhỏ nhất cho 1 mẫu thử | Trung bình cho 5 mẫu thử | Nhỏ nhất cho 1 mẫu thử |
|          |                          |                        |                          |                        |

|      |            |            |          |          |
|------|------------|------------|----------|----------|
| M200 | 20 (200)   | 15 (150)   | 3,4 (34) | 1,7 (17) |
| M150 | 15 (150)   | 12,5 (125) | 2,8 (28) | 1,4 (14) |
| M125 | 12,5 (125) | 10 (100)   | 2,5 (25) | 1,2 (12) |
| M100 | 10 (100)   | 7,5 (75)   | 2,2 (22) | 1,1 (11) |
| M75  | 7,5 (75)   | 5 (50)     | 1,8 (18) | 0,9 (9)  |
| M50  | 5 (50)     | 3,5 (35)   | 1,6 (16) | 0,8 (8)  |

d.2.2. Độ hút nước của gạch đặc đất sét nung không lớn hơn 16%.

d.2.3. Số vết tróc do vôi trên bề mặt viên gạch có kích thước trung bình từ 5mm đến 10mm, không quá 3 vết.

e. Phương pháp thử

e.1. Lấy mẫu

e.1.1. Số lượng gạch đặc đất sét nung trong mỗi lô cần kiểm tra không lớn hơn 100.000 viên, số lượng nhỏ hơn 100.000 viên cũng được coi là một lô đủ. Mỗi lô phải gồm gạch cùng kiểu, cùng mác; lấy không ít hơn 50 viên làm mẫu thử; việc lấy mẫu phải tiến hành sao cho mẫu thử là đại diện cho toàn lô gạch, bao gồm các viên được phân bố đều khắp trong lô gạch.

e.1.2. Lượng mẫu thử cho các chỉ tiêu

Số mẫu để kiểm tra kích thước và các chỉ tiêu ngoại quan theo Điều 5.1.1.

Số mẫu thử để xác định các chỉ tiêu cơ lý theo quy định sau:

Xác định cường độ nén: 5 viên

Xác định cường độ uốn: 5 viên

Xác định độ hút nước và khối lượng thể tích: 5 viên

Xác định vết tróc do vôi: 5 viên

e.1.3. Sau khi kiểm tra lần thứ nhất, nếu phát hiện bất kỳ chỉ tiêu nào không đạt yêu cầu quy định ở điều 4.2 thì kiểm tra lại chỉ tiêu đó với số lượng mẫu gấp đôi quy định trên, lấy từ chính lô gạch đó.

e.2. Tiến hành thử

e.2.1. Kiểm tra kích thước, độ cong, vết nứt, vết sứt bằng thước kim loại, thước cặp với độ chính xác đến 1 mm.

Kích thước viên gạch là giá trị trung bình cộng của ba kết quả đo tại hai cạnh bên và giữa của mặt tương ứng.

Bán kính làm tròn góc, chiều dài vết nứt, chiều dài và chiều sâu vết sứt cạnh, sứt góc là kết quả của phép đo tại các vị trí đó.

Độ cong của mẫu thử trên các mặt xác định theo khe hở lớn nhất giữa bề mặt mẫu với cạnh thước áp vào mặt đó.

- e.2.2. Xác định cường độ nén theo TCVN 6355-1:1998.
- e.2.3. Xác định cường độ uốn theo TCVN 6355-2:1998.
- e.2.4. Xác định độ hút nước theo TCVN 6355-3:1998.
- e.2.5. Xác định khối lượng thể tích theo TCVN 6355-5:1998.
- e.2.6. Xác định vết tróc do vôi theo TCVN 6355-7:1998.

f. Ghi nhãn, bảo quản, vận chuyển

- f.1. Ít nhất 80% số gạch trong lô phải có nhãn hiệu của cơ sở sản xuất.
- f.2. Gạch có cùng một kiểu, cùng mác được xếp thành kiêu ngay ngắn.
- f.3. Không được phép quăng, ném, đổ đồng khi bốc dỡ, vận chuyển

**6.3.37. Yêu cầu kỹ thuật tấm Inox dày 0,8mm** (*Chi tiết xem bản vẽ thiết kế trong Tập II: Các bản vẽ*)

Tấm inox 204 dày 8mm có chất liệu inox 204 không gỉ, chịu được các tác động môi trường khắc nghiệt, chống ăn mòn và có độ bền cao

- Thông số kỹ thuật tấm inox 204 dày 8mm:

+ Mác thép: SUS201.

+ Tiêu chuẩn: ASTM, AISI, JIS, GB

+ Độ dày: 8mm.

+ Kích thước: Khổ rộng =600mm, khổ dài theo bản vẽ thiết kế.

+ Thương hiệu: Nêu rõ.

+ Xuất xứ: Nêu rõ.

+ Đóng gói: Phủ màng PVC, Cán keo, Pallet gỗ

**6.3.38. Phụ kiện chuỗi đỡ, chuỗi néo đơn dây ACSR (theo QĐ số 112/QĐ-HĐTV ngày 21/9/2021 của Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam-TCCS 15:2021/EVN)**

### 1. Phạm vi

Điều kiện kỹ thuật này bao gồm cả việc thiết kế, chế tạo, thử nghiệm ở nhà máy, đóng gói và giao hàng khoá néo của dây dẫn AC-50 đến 240mm<sup>2</sup> và cho cáp thép C-50, móc treo và vòng treo đầu tròn cho sứ chuỗi.

### 2. Tiêu chuẩn áp dụng

IEC 120 Kích thước đầu tròn và ngàm của các bộ phận sứ chuỗi

IEC 305 Đặc tính đầu tròn và ty của sứ chuỗi

IEC 372 Thiết bị khoá đầu tròn và ngàm của sứ chuỗi

ГОСТ 3062-69 và 3063-66 : Dây thép chống sét

### 3. Yêu cầu kỹ thuật chung

+ Khoá néo, khoá đỡ dây dẫn làm bằng vật liệu hợp kim nhôm phù hợp với điều kiện làm việc của dây dẫn có tiết diện 95mm<sup>2</sup> đến 240mm<sup>2</sup> và có khả năng mang dòng điện tương đương với dây dẫn. (Buloong chữ U hãm dây có đầy đủ 04 ê cu và 02 vòng đệm vành và 02 vòng đệm phẳng)

+ Khoá đỡ cho cáp thép C-50 dùng để đỡ dây chống sét gồm nhiều sợi dây thép cùng đường kính danh định bện xoắn lại.

+ Khoá néo và khoá đỡ được sử dụng trong môi trường không khí loại I và II; ứng lực đứt (tại điểm tiếp xúc giữa khoá hãm và dây chống sét) không nhỏ hơn 5565kG.

+ Vòng treo đầu tròn của sứ chuỗi PIC làm bằng vật liệu thép không gỉ hoặc thép mạ kẽm

nhúng nóng làm nhiệm vụ nối chuỗi sứ với xà, điem khớp nối giữa chuỗi sứ và vòng treo đầu tròn phải xê dịch được một cách trơn tru khi có lực của gió tác động lên lên dây dẫn vừa phải đảm bảo độ chắc chắn của liên kết giữa chuỗi sứ và xà. Trên vòng treo đầu tròn phải được đánh mã hiệu của vật liệu và mã hiệu của hãng sản xuất.

+ Móc treo dùng để liên kết giữa cụm bắt chuỗi đỡ với bát sứ PIC được chế tạo bằng thép chịu lực cường độ cao.

### 3.1. Gu dông treo chuỗi

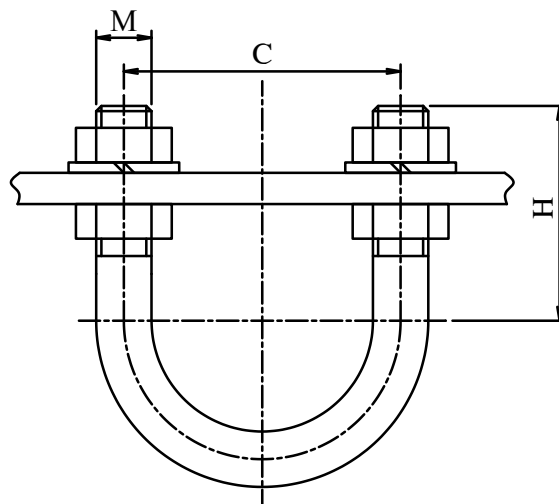
Phạm vi áp dụng: Tiêu chuẩn này áp dụng cho Gu Giông Treo Chuỗi, lắp ráp với móc treo chữ U và vòng treo thuộc cụm treo chuỗi phụ kiện.

Ký hiệu: Ký hiệu của sản phẩm Gu Giông Treo Chuỗi gồm 2 phần:

- Phần chữ: Chỉ tên gọi của sản phẩm, ký hiệu bằng chữ CT.
- Phần số : Chỉ tải trọng phá huỷ nhỏ nhất.

Ví dụ: CT-7 là Gu Giông Treo Chuỗi có tải trọng phá huỷ nhỏ nhất là 70.000 N.

Thông số và kích thước: Hình dáng và kích thước cơ bản của Gu Giông Treo Chuỗi theo hình1 và Bảng 1.



Hình :1. 1

Bảng 1.1

| Loại    | Kích thước (mm) |         |     | Tải trọng phá huỷ min. (N) | Khối lượng (Kg/bộ) |
|---------|-----------------|---------|-----|----------------------------|--------------------|
|         | M               | C ± 0,5 | H+1 |                            |                    |
| CT 12-1 | 20              | 80      | 75  | 120.000                    | 0,94               |
| CT 12-2 | 20              | 100     | 75  | 120.000                    | 0,96               |

Yêu cầu kỹ thuật:

Vật liệu chế tạo bằng thép có  $[\sigma]_b \geq 420 \text{ N/mm}^2$  (CT 16-2; CT 21:  $[\sigma]_b \geq 540 \text{ N/mm}^2$ )

Đai ốc chế tạo theo TCVN 1896-76.

Các chi tiết được mạ kẽm bằng phương pháp nhúng. Chiều dày lớp mạ 70 đến 85 $\mu\text{m}$ .

Tải trọng phá hủy không được nhỏ hơn giá trị cho trong Bảng 1.

Phương pháp thử :

Thử ứng suất kéo của vật liệu theo TCVN 198-85.

Kiểm tra các kích thước bằng các dụng cụ đo thích hợp.

Kiểm tra chiều dày lớp mạ theo 18 TCN 04-92.

Thử nghiệm tải trọng phá hủy theo TCVN 198-85 trên máy thử kéo vạn năng, có lực kéo thích hợp.

Ghi nhãn, bao gói:

Sản phẩm phải được ghi nhãn với các nội dung chính sau đây:

- Tên cơ sở chế tạo.
- Ký hiệu sản phẩm.

Sản phẩm được đóng trong hòm gỗ, ngoài hòm có ghi tên cơ sở chế tạo, tên sản phẩm và số lượng.

### 3.2. Móc treo chữ U

Phạm vi áp dụng: Tiêu chuẩn này áp dụng cho Móc Treo Chữ U thuộc cụm treo sứ trong chuỗi phụ kiện.

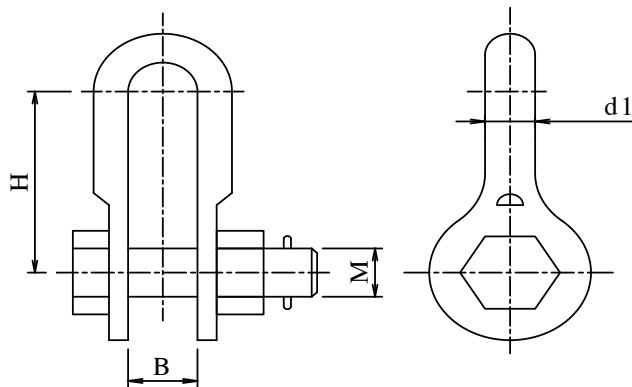
Ký hiệu: Ký hiệu của sản phẩm móc treo chữ U gồm 2 phần:

- Phần chữ: Chỉ tên gọi của sản phẩm, ký hiệu bằng chữ MT.
- Phần số : Chỉ tải trọng phá hủy nhỏ nhất.

Ví dụ: MT-7 là móc treo chữ U có tải trọng phá hủy nhỏ nhất là 70.000 N.

Thông số và kích thước: Hình dáng và kích thước cơ bản của móc treo chữ U theo hình 1 và

Bảng 1.



Hình : 1. 2

Bảng 1.2

| Loại  | Kích thước (mm) |    |         |         | Tải trọng phá hủy min. (N) | Khối lượng (Kg/bộ) |
|-------|-----------------|----|---------|---------|----------------------------|--------------------|
|       | H ± 1           | M  | B + 0,5 | d1+ 0,2 |                            |                    |
| MT-12 | 82              | 20 | 26      | 20      | 120.000                    | 1,13               |

#### Yêu cầu kỹ thuật:

Vật liệu chế tạo bằng thép phải có  $[\sigma]b \geq 420 \text{ N/mm}^2$ .

Sai lệch độ không song song giữa 2 thân móc treo  $\leq 0,5 \text{ mm}$ .

Chi tiết phải được làm sạch ba vĩa, bề mặt không có vết nứt, cháy, rỉ.

Sai lệch độ không vuông góc đồng tâm lỗ chốt với tâm thân móc treo  $\leq 0,5$  mm.

Các chi tiết đục mạ kẽm bằng phương pháp nhúng. Chiều dày lớp mạ: Thân móc treo 70 đến 85 $\mu$ m; bu lông, đai ốc 45 đến 85 $\mu$ m.

Tải trọng phá huỷ không được nhỏ hơn giá trị cho trong Bảng 1.

Phương pháp thử :

Thử ứng suất kéo của vật liệu theo TCVN 198-85.

Kiểm tra các kích thước bằng các dụng cụ đo thích hợp.

Kiểm tra chiều dày lớp mạ theo 18 TCN 04-92.

Thử nghiệm tải trọng phá huỷ theo TCVN 198-85 trên máy thử kéo vạn năng, có lực kéo thích hợp.

Ghi nhãn, bao gói:

Sản phẩm phải được ghi nhãn với các nội dung chính sau đây:

- Tên cơ sở chế tạo.
- Ký hiệu sản phẩm.

Sản phẩm được đóng trong hòm gỗ, ngoài hòm có ghi tên cơ sở chế tạo, tên sản phẩm và số l-  
ượng.

### 3.3. Vòng treo

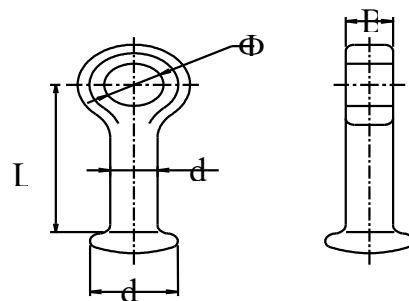
Phạm vi áp dụng: Tiêu chuẩn này áp dụng cho Vòng Treo sử dụng nối với sứ cách điện trên các đường dây tải điện cao áp.

Ký hiệu: Ký hiệu của sản phẩm Vòng Treo gồm 2 phần:

- Phần chữ: Chỉ tên gọi của sản phẩm, ký hiệu bằng chữ VT.
- Phần số : Chỉ tải trọng phá huỷ nhỏ nhất.

Ví dụ: VT-7 là Vòng Treo có tải trọng phá huỷ nhỏ nhất là 70.000 N.

Thông số và kích thước: Hình dáng và kích thước cơ bản của Vòng Treo theo hình 1 và Bảng 1



Hình : 1.3

Bảng 1.3

| Loại  | Kích thước (mm) |         |       |         |         | Tải trọng phá huỷ min. (N) | Khối lượng (Kg) |
|-------|-----------------|---------|-------|---------|---------|----------------------------|-----------------|
|       | L ± 1           | d1+ 0,5 | d2- 1 | Φ ± 0,2 | B + 0,5 |                            |                 |
| VT-12 | 70              | 16      | 33    | 24      | 20      | 120.000                    | 0,35            |

**Yêu cầu kỹ thuật:**

Vật liệu chế tạo bằng thép phải có  $[\sigma]b \geq 420 \text{ N/mm}^2$ . Riêng VT-12 chế tạo bằng thép có  $[\sigma]b \geq 540 \text{ N/mm}^2$ .

Chi tiết phải được làm sạch ba via, bề mặt không có vết nứt, cháy, rỗ.

Sai lệch độ không đồng tâm giữa lỗ  $\Phi$  và thân  $d1$  không được lớn hơn 0,5 mm.

Các chi tiết được mạ kẽm bằng phương pháp nhúng. Chiều dày lớp mạ 70 ÷ 85  $\mu\text{m}$ .

Tải trọng phá huỷ không được nhỏ hơn giá trị cho trong Bảng 1.

Phương pháp thử :

Thử ứng suất kéo của vật liệu theo TCVN 198-85.

Kiểm tra các kích thước bằng các dụng cụ đo thích hợp.

Kiểm tra chiều dày lớp mạ theo 18 TCN 04-92.

Thử nghiệm tải trọng phá huỷ theo TCVN 198-85 trên máy thử kéo vạn năng, có lực kéo thích hợp.

Ghi nhãn, bao gói:

Sản phẩm phải được ghi nhãn với các nội dung chính sau đây:

- Tên cơ sở chế tạo.
- Ký hiệu sản phẩm.

Sản phẩm được đóng trong hòm gỗ, ngoài hòm có ghi tên cơ sở chế tạo, tên sản phẩm và số lượng.

### 3.4. Mắt nối đơn

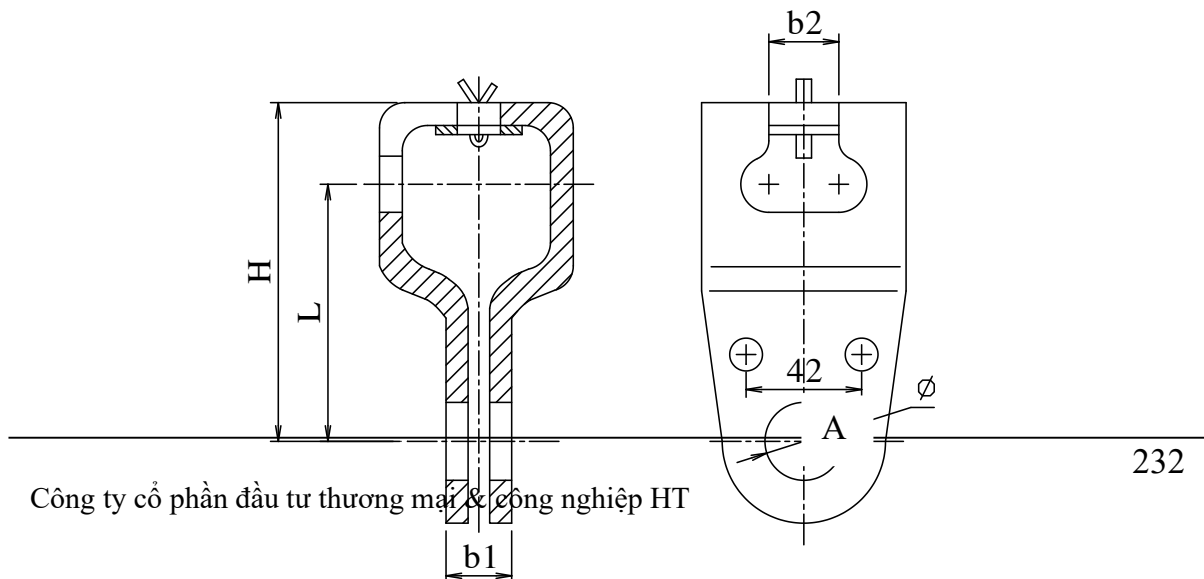
Phạm vi áp dụng: Tiêu chuẩn này áp dụng cho sản phẩm Mắt Nối Đơn dùng để lắp nối sau sứ cách điện với kháng đỡ, khoá đỡ, khoá néo... của đường dây tải điện cao áp.

Ký hiệu: Ký hiệu của sản phẩm Mắt Nối Đơn gồm 2 phần:

- Phần chữ: Chỉ tên gọi của sản phẩm, ký hiệu bằng chữ MN1.
- Phần số : Chỉ tải trọng phá huỷ nhỏ nhất.

Ví dụ: MN1-7 là Mắt Nối Đơn có tải trọng phá huỷ nhỏ nhất là 70.000 N.

Thông số và kích thước: Hình dáng và kích thước cơ bản của Mắt Nối Đơn theo Hình1 và Bảng 1



Hình : 1.4

Bảng 1.4

| Loại   | Kích thước (mm) |      |       |         |         | Tải trọng phá huỷ min. (N) | Khối lượng (Kg/bộ) |
|--------|-----------------|------|-------|---------|---------|----------------------------|--------------------|
|        | Φ + 0,2         | L+ 1 | H + 1 | b1± 0,2 | b2+ 0,5 |                            |                    |
| MN1-12 | 24              | 94   | 122   | 20      | 22      | 120.000                    | 1,30               |

**Yêu cầu kỹ thuật:**

Vật liệu chế tạo các chi tiết Mắt Nối Đơn phải có  $[\sigma]b \geq 420 \text{ N/mm}^2$ , vật liệu chế tạo chốt chặn bằng thép đàn hồi.

Chi tiết phải được làm sạch ba via, bề mặt không có vết nứt, cháy, rỗ.

Các chi tiết được mạ kẽm bằng phương pháp nhúng. Chiều dày lớp mạ 70 đến 85µm.

Tải trọng phá huỷ không được nhỏ hơn giá trị cho trong Bảng 1.

Phương pháp thử :

Thử ứng suất kéo của vật liệu theo TCVN 198-85.

Kiểm tra các kích thước bằng các dụng cụ đo thích hợp.

Kiểm tra chiều dày lớp mạ theo 18 TCN 04-92.

Thử nghiệm tải trọng phá huỷ theo TCVN 198-85 trên máy thử kéo vạn năng, có lực kéo thích hợp.

Ghi nhãn, bao gói:

Sản phẩm phải được ghi nhãn với các nội dung chính sau đây:

- Tên cơ sở chế tạo.- Ký hiệu sản phẩm.

Sản phẩm được đóng trong hòm gỗ, ngoài hòm có ghi tên cơ sở chế tạo, tên sản phẩm và số lượng.

\*Ghi chú: Hai lỗ  $\varnothing 14$ , khoảng cách tâm lỗ A chỉ có ở mắt nối đơn chế tạo riêng để lắp với mỏ phóng điện

**4. Thông tin cần đưa trong tài liệu thầu**

Nhà cung cấp đầy đủ các thông tin sau thông tin sau:

- Các bản vẽ chỉ rõ kích thước, hình dạng của vật liệu, tài liệu kỹ thuật mô tả loại vật liệu và công nghệ chế tạo của toàn bộ các phụ kiện đường dây không nêu trên.

- Toàn bộ các phụ kiện nêu trên phải thông qua thử nghiệm thường lệ tại nhà máy phù hợp với các tiêu chuẩn IEC tương ứng và tiêu chuẩn thử nghiệm của Việt Nam.

**3.5. Đóng gói và giao hàng:**

Khi giao hàng vật liệu phải được đóng gói phù hợp với việc vận chuyển bằng đường biển và đóng gói trong các thùng gỗ, trên gói hàng phải có mã hiệu nhà sản xuất, mã hiệu của vật liệu, dấu thương mại.

### 6.3.39. Tiêu chuẩn kỹ thuật khóa đỡ, khóa néo dây chống sét (Áp dụng TCN số 11 TCN -30-05)

#### 1. Khóa đỡ dây chống sét (Áp dụng TCN số 11 TCN -08-05)

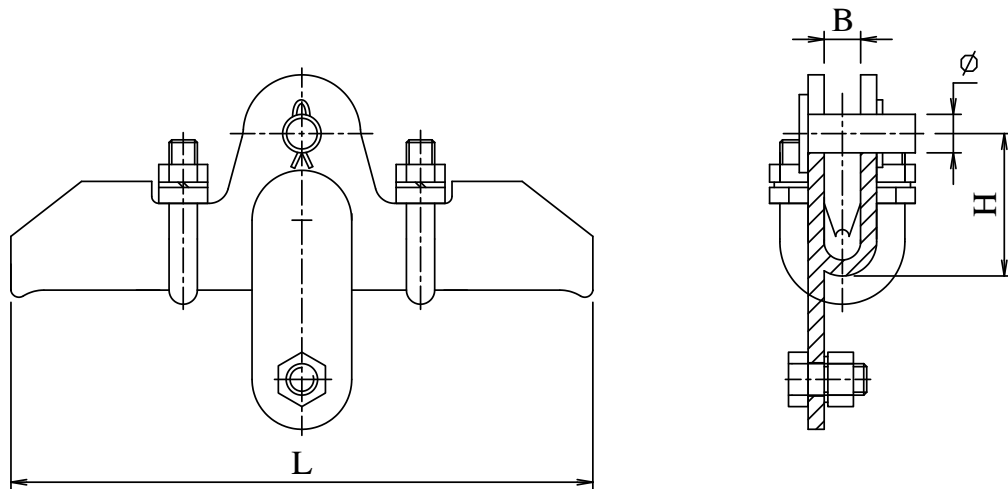
1- **Phạm vi áp dụng:** Tiêu chuẩn này áp dụng cho Khoá Đỡ Dây Chống Sét dùng để kẹp đỡ dây chống sét của đường dây tải điện cao áp.

2- **Ký hiệu:** Ký hiệu của sản phẩm Khoá Đỡ Dây Chống Sét gồm 2 phần:

- Phần chữ : Chỉ tên gọi của sản phẩm, ký hiệu bằng chữ ĐS.
- Phần số : Chỉ tải trọng phá huỷ nhỏ nhất.

Ví dụ: ĐS-15 là Khoá Đỡ Dây Chống Sét có tải trọng phá huỷ nhỏ nhất 15000 N.

3- **Thông số và kích thước:** Hình dáng và kích thước cơ bản của Khoá Đỡ Dây Chống Sét theo **hình 1** và **Bảng 1**.



Hình : 1.

Bảng

1.

| Loại   | Kích thước (mm) |         |         |       | Tải trọng phá huỷ min. (N) | Dùng cho dây (mm <sup>2</sup> ) | Khối lượng (Kg/bộ) |
|--------|-----------------|---------|---------|-------|----------------------------|---------------------------------|--------------------|
|        | L ± 1           | B + 0,5 | Φ - 0,2 | H + 1 |                            |                                 |                    |
| ĐS -15 | 220             | 20      | 16      | 65    | 15.000                     | TK (50 ÷ 70)                    | 1,35               |

4- **Yêu cầu kỹ thuật:**

4-1: Các chi tiết trong bộ khoá chế tạo bằng thép phải có  $[\sigma]_b \geq 420 \text{ N/mm}^2$ .

4-2: Các chi tiết chế tạo bằng nhôm hợp kim có  $[\sigma]_b \geq 220 \text{ N/mm}^2$ .

4-3: Các chi tiết lắp ghép ren theo hệ lỗ theo TCVN 1896-76.

4-4: Chốt chặn theo TCVN 129-63.

4-5: Các chi tiết bằng thép phải được mạ kẽm bằng phương pháp nhúng. Chiều dày lớp mạ  $70 \div 85\mu\text{m}$ ; bu lông, đai ốc  $45 \div 70\mu\text{m}$ .

4-6: Tải trọng phá hủy không nhỏ hơn giá trị cho trong bảng 1.

**5- Phương pháp thử :**

5-1: Thử ứng suất kéo của vật liệu theo TCVN 198-85.

5-2: Kiểm tra các kích thước bằng các dụng cụ đo thích hợp.

5-3: Kiểm tra chiều dày lớp mạ theo 18 TCN 04-92.

5-4: Thử nghiệm tải trọng phá hủy theo TCVN 198-85 trên máy thử kéo vạn năng, có lực kéo thích hợp.

**6- Ghi nhãn, bao gói:**

6-1: Sản phẩm phải được ghi nhãn với các nội dung chính sau đây:

- Tên cơ sở chế tạo.
- Ký hiệu sản phẩm.

6-2: Sản phẩm được đóng trong hộp gỗ, ngoài hộp có ghi tên cơ sở chế tạo, tên sản phẩm và số lượng.

**2. Khóa néo dây chống sét (Áp dụng TCN số 11 TCN -30-05)**

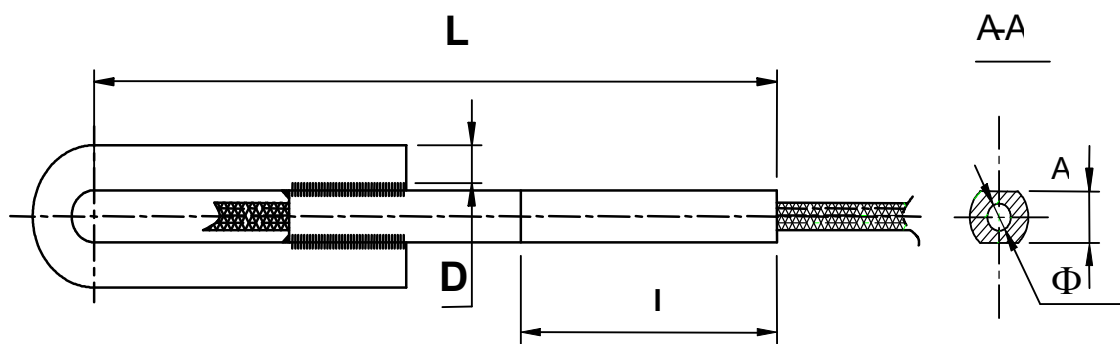
1- **Phạm vi áp dụng:** Tiêu chuẩn này áp dụng cho sản phẩm Khóa Néo Nêm, dùng để néo dây chống sét của đường dây tải điện cao áp.

2- **Ký hiệu:** Ký hiệu của Khóa Néo Nêm gồm 2 phần:

- Phần chữ: Chỉ tên gọi của sản phẩm, ký hiệu bằng chữ NN.
- Phần số : Chỉ tải trọng phá hủy nhỏ nhất.

Ví dụ: NN- 12 là Khóa Néo Nêm có tải trọng phá hủy nhỏ nhất 120.000N.

3- **Thông số và kích thước:** Hình dáng và kích thước cơ bản của Khóa theo bảng sau



| Loại    | Kích thước (mm) |      |        |        |        | Lực phá hủy<br>mối ghép min.<br>(N) | Dùng<br>cho dây<br>(mm <sup>2</sup> ) | Khối<br>lượng<br>(Kg) |
|---------|-----------------|------|--------|--------|--------|-------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------|
|         | L ±2            | l ±1 | D ±0,5 | A ±0,2 | Φ ±0,2 |                                     |                                       |                       |
| NS - 50 | 315             | 110  | 16     | 18     | 9,5    | 50.000                              | TK 50                                 | 1,00                  |

**Yêu cầu kỹ thuật:**

4-1: Vật liệu chế tạo Khóa Néo ép Dây Chống Sét bằng thép phải có  $[\sigma]_b \geq 420 \text{ N/mm}^2$ .

- 4-2: Chi tiết phải được làm sạch ba vĩa, bề mặt phẳng không có vết nứt, rạn.
- 4-3: Sai lệch độ không đồng tâm giữa lỗ và mặt ngoài cho phép  $\leq 0,5\text{mm}$ .
- 4-4: Mối hàn ngấu không ngậm xỉ, rỗ, nứt; chiều cao mối hàn  $\geq 8\text{mm}$ .
- 4-5: Chi tiết phải được mạ kẽm bằng phương pháp nhúng. Chiều dày lớp mạ  $70 : 85\mu\text{m}$ .
- 4-6: Lực phá huỷ mối ghép không được nhỏ hơn giá trị cho trong bảng trên.

**Phương pháp thử :**

- 5-1: Thử ứng suất kéo của vật liệu theo TCVN 198-85.
- 5-2: Kiểm tra các kích thước bằng các dụng cụ đo thích hợp.
- 5-3: Kiểm tra chiều dày lớp mạ theo 18 TCN 04-92.
- 5-4: Thử lực phá huỷ mối ghép bằng phương pháp kéo sản phẩm đã được ép chặt với dây cáp.

**Ghi nhãn, bao gói:**

- 6-1: Sản phẩm phải được ghi nhãn với các nội dung chính sau đây:
  - Tên cơ sở chế tạo.
  - Ký hiệu sản phẩm.
- 6-2: Sản phẩm được đóng trong hòm gỗ, ngoài hòm có ghi tên cơ sở chế tạo, tên sản phẩm và số lượng.

**6.3.40. Yêu cầu kỹ thuật kẹp quai, kẹp hotline (thông báo số 1226/TB-EVN ngày 3/4/2014; TCVN 3624-81 và ANSIC 119-1986 )**

- Từ dây dẫn thuộc tuyến dây cáp nguồn xuống cầu chì tự rơi sử dụng 03 sợi cáp bọc Cu/XLPE/PVC  $1*50\text{mm}^2$ . Đầu nối giữa dây dẫn và cáp bọc sử dụng kẹp quai và kẹp hotline. Kẹp quai sử dụng kẹp quai đồng nhôm loại xiết bằng bu lông, kẹp hotline móc vào thanh đồng của kẹp quai.



Hình 1: Kẹp quai rẽ nhánh đồng nhôm loại xiết bằng bu lông



Hình 2: Kẹp hotline

3. Tại độ cao 7,5m lắp đặt xà cầu chì và bộ cầu chì tự rơi; Tại các đầu cực của cầu chì lắp đặt nắp chụp đầu cực.

- Với cấp 6, 10, 22kV: 22kV - (100-200)A - (10-12)kA/s; Dây chì theo công suất máy biến áp.

- Với cấp 35kV: 35kV - 100A - (6-8)kA/s; Dây chì theo công suất máy biến áp.

4. Tại độ cao 6,5m lắp xà đỡ sứ trung gian và 03 quả sứ đứng ty mạ.

#### 6.3.41 Đặc tính kỹ thuật của vật liệu xây dựng

Các tiêu chuẩn và yêu cầu áp dụng chung đối với vật liệu xây dựng:

|    |   |                                    |
|----|---|------------------------------------|
| 1  | Thép cốt bê tông cán nóng                                 | TCVN 1651-1985                     |
| 2  | Thép cacbon cán nóng dùng trong xây dựng                  | TCVN 5709-1993                     |
| 3  | Xi măng poóc-lăng   | TCVN 2682-1992                     |
| 4  | Cát xây dựng - yêu cầu kỹ thuật                           | TCVN 1770-1986                     |
| 5  | Cát mịn để làm bê tông và vữa xây dựng. Hướng dẫn sử dụng | TCXD 127:1985                      |
| 6  | Đá dăm, sỏi dăm, sỏi dùng trong xây dựng                  | TCVN 1771-1986                     |
| 7  | Nước cho bê tông và vữa - yêu cầu kỹ thuật                | TCVN 4506-1987                     |
| 8  | Kim loại - Phương pháp thử kéo                            | TCVN 197-1985                      |
| 9  | Kim loại - Phương pháp thử uốn                            | TCVN 198-1995                      |
| 10 | Xi măng - Phương pháp lấy mẫu và chuẩn bị mẫu thử         | TCVN 4787-1989                     |
| 11 | Cát xây dựng - Phương pháp lấy mẫu                        | TCVN 337-1986                      |
| 12 | Cát xây dựng - Phương pháp thử                            | Từ TCVN 338-1986 đến TCVN 346-1986 |
| 13 | Bê tông nặng - Lấy mẫu, chế tạo và bảo dưỡng mẫu thử      | TCVN 3105-1993                     |

Các yêu cầu chi tiết khác đối với vật liệu xây dựng:

##### a. Xi măng

Xi măng phải được bảo quản trong kho kín, đảm bảo không để đóng cục hay ẩm ướt trong suốt quá trình vận chuyển và lưu kho.

Khi xi măng giao dưới dạng bao thì phải còn nguyên niêm và nhãn trên bao. Số lượng

xi măng phải có đủ tại công trường để đảm bảo quá trình thi công liên tục.

**b. Cát**

Cát phải được lấy từ nơi có khả năng cung cấp cát có phẩm chất đều đặn và đủ khối lượng theo tiến độ trong suốt quá trình thi công công trình.

Cát phải bảo quản tại sân bãi không để đất, rác hoặc tạp chất khác lẫn vào.

Cát dùng trộn bê tông xây phải đáp ứng các yêu cầu sau:

|  |        |
|--|--------|
| Mô đun độ lớn                                | > 2    |
| Khối lượng thể tích xốp (kg/m <sup>3</sup> ) | > 1300 |
| Sét, á sét, các tạp chất ở dạng cục          | Không  |
| Phần trăm khối lượng hạt trên 5mm            | < 10   |
| Phần trăm khối lượng hạt dưới 0.14mm         | < 10   |
| Phần trăm khối lượng bùn, bụi, sét           | < 3%   |

**c. Đá dăm, sỏi dăm**

Đá dăm, sỏi dăm phải được lấy từ nơi có khả năng cung cấp có phẩm chất đều đặn, đủ khối lượng theo tiến độ trong suốt quá trình thi công công trình.

Đối với kết cấu bê tông cốt thép, kích thước hạt đá dăm, sỏi dăm lớn nhất không được vượt quá khoảng cách thông thủy nhỏ nhất giữa các thanh cốt thép.

Đá, sỏi phải được rửa sạch, phân loại. Sân bãi để đá, sỏi phải sạch không để đất cũng như các loại rác, tạp chất khác lẫn vào.

|                                    |                            |
|------------------------------------|----------------------------|
| Đường biểu diễn thành phần hạt     | TCVN 1771:1987             |
| Cường độ                           | ≥ 400.105 N/m <sup>2</sup> |
| Phần trăm hạt thoi dẹt             | ≤ 35%                      |
| Phần trăm hạt phong hóa, mềm yếu   | 10%                        |
| Phần trăm khối lượng cục sét       | < 0.25%                    |
| Phần trăm khối lượng bùn, bụi, sét | < 3%                       |

**d. Nước**

Tất cả nước dùng để trộn bê tông phải là nước sạch, không ăn mòn đối với bê tông, không có dầu, axit, chất kiềm và những chất hữu cơ gây hại đến quá trình đông kết.

**e. Cốt thép**

Cốt thép đưa vào sử dụng phải đảm bảo bề mặt sạch, không bị rỉ sét, vảy cán, không dính bùn đất, dầu mỡ, hay bất kỳ vật liệu khác ảnh hưởng đến độ bám dính của bê tông vào cốt thép hay làm phân rã bê tông. Nghiêm cấm việc sử dụng cốt thép xử lý nguội thay thế cốt thép cán nóng.

## **CHƯƠNG 7: LIỆT KÊ, TỔNG KÊ VẬT TƯ – THIẾT BỊ**

**CHƯƠNG 8: PHỤ LỤC TÍNH TOÁN****8.1. Tính toán phần điện****8.1.1. Tính toán chọn dây dẫn.****8.1.1.1 Thông số vật lý và thông số tính toán của dây dẫn**

Các thông số dây cho tính toán đường dây trên không

\* Mô đun đàn hồi  $E$  (daN/mm<sup>2</sup>)

\* Hệ số giãn nở dài  $\alpha$  (1/°C)

\* Đường kính chịu gió  $d$  (mm)

\* Tiết diện dây dẫn  $S$  (mm<sup>2</sup>)

\* Trọng lượng riêng  $P$  (daN/m)

\* Ứng suất đứt của dây dẫn  $\sigma$  (daN / mm<sup>2</sup>)

\* Áp lực gió tác động vào dây dẫn:  $q_v = q_0 \cdot \gamma_{sd} \cdot k$

Trong đó: -  $q_0$  : Áp suất gió tiêu chuẩn

-  $\gamma_{sd}$  : Hệ số sử dụng

-  $k$  : hệ số tính đến sự thay đổi của áp lực gió theo độ cao và

dạng địa hình

**8.1.1.2 Thông số tính toán của dây dẫn**

➤  $g_1$  – tải trọng bản thân dây dẫn

$$g_1 = \frac{P}{S} \text{ (daN / m.mm}^2\text{)}$$

$P$ : Khối lượng 1m dây dẫn (kG/m), (DaN/m)

$S$ : Tiết diện dây dẫn (mm<sup>2</sup>)

➤  $g_2$ -tải trọng đơn vị do gió tác dụng lên dây dẫn

$$g_2 = \frac{C_x \cdot C_y \cdot q_v \cdot d}{S} \text{ (daN / m.mm}^2\text{)}$$

$C_x$ : Hệ số khí động học của dây dẫn ( Hệ số xem theo cỡ dây)

$C_y$ : Hệ số điều chỉnh theo cấp độ tải trọng

$q_v$ : Áp lực gió tác động lên dây (daN/mm<sup>2</sup>)

➤  $g_3$ - tải trọng tổng hợp ở chế độ gió lớn nhất

$$g_3 = \sqrt{g_1^2 + g_2^2} \text{ (daN / m.mm}^2\text{)}$$

➤  $g_4$  – tải trọng ở chế độ quá điện áp khí quyển

$$g_4 = \frac{C_x C_y (0,1 Q_{max}) d}{S} \text{ (daN / m.mm}^2\text{)}$$

➤  $g_5$ - tải trọng tổng hợp ở chế độ quá điện áp khí quyển

$$g_5 = \sqrt{g_1^2 + g_4^2} \text{ (daN / m.mm}^2\text{)}$$

➤ Ứng suất của dây dẫn :

\* Ứng suất đứt của dây dẫn  $\sigma_d = \frac{T_d}{S} \text{ (daN / mm}^2\text{)}$

\* Ứng suất bão  $\sigma_b = 0,4 \cdot \sigma_d (daN / mm^2)$

\* Ứng suất lạnh  $\sigma_l = 0,4 \cdot \sigma_d (daN / mm^2)$

\* Ứng suất TB  $\sigma_{tb} = 0,25 \cdot \sigma_d (daN / mm^2)$

### 8.1.1.3 Các chế độ làm việc của đường dây trên không

➤ Trạng thái nhiệt độ thấp nhất

+ Tải trọng tác động lên dây trong trạng thái nhiệt độ thấp nhất là tải trọng riêng của dây dẫn  $g_1$  – tải trọng bản thân dây dẫn

$$g_1 = \frac{P}{S} (daN / m.mm^2)$$

P: Khối lượng 1m dây dẫn (kG/m), (DaN/m)

S: Tiết diện dây dẫn ( $mm^2$ )

+ Nhiệt độ môi trường xung quang:  $t^0C=5^0C$

+ Áp lực gió:  $q=0$

➤ Trạng thái bão : Trạng thái dây dẫn chịu tải trọng lớn nhất

+ Tải trọng tác động lên dây trong trạng thái bão là tải trọng tổng hợp của gió và trọng lượng dây:

$$g_3 = \sqrt{g_1^2 + g_2^2} (daN / m.mm^2)$$

$$g_2 = \frac{C_x \cdot C_y \cdot q_v \cdot d}{S} (daN / m.mm^2)$$

$C_x$ : Hệ số khí động học của dây dẫn ( Hệ số xem theo cỡ dây)

$C_y$ : Hệ số điều chỉnh theo cấp độ tải trọng

$q_v$ : Áp lực gió tác động lên dây ( $daN/mm^2$ )

➤ Trạng thái nhiệt độ không khí trung bình

+ Trạng thái làm việc lâu dài của dây dẫn. Dây dẫn chịu sự rung động thường xuyên của gió gây mỏi dây.

+ Tải trọng tác động lên dây trong trạng thái nhiệt độ không khí trung bình là

tải trọng riêng của dây dẫn  $g_1 = \frac{P}{S} (daN / m.mm^2)$

P: Khối lượng 1m dây dẫn (kG/m), (DaN/m)

S: Tiết diện dây dẫn ( $mm^2$ )

+ Nhiệt độ môi trường xung quang:  $t^0C=5^0C$

+ Áp lực gió:  $q=0$

➤ Trạng thái nhiệt độ không khí cao nhất

+ Trạng thái nhiệt độ cao, dây dẫn bị võng ra nhiều nhất, nên trạng thái này còn được gọi là trạng thái độ võng lớn nhất.

+ Tải trọng tác động lên dây trong trạng thái nhiệt độ không khí cao nhất là tải

trọng riêng của dây dẫn  $g_1 = \frac{P}{S} (daN / m.mm^2)$

P: Khối lượng 1m dây dẫn (kG/m), (DaN/m)

S: Tiết diện dây dẫn ( $mm^2$ )

+ Nhiệt độ lớn nhất :  $t^0C_{max}$

+ Áp lực gió:  $q=0$

➤ Trạng thái quá điện áp khí quyển ( Trạng thái giông sét )

+ Tải trọng tác động lên dây trong trạng thái quá điện áp khí quyển là tải trọng tổng hợp giữa tải trọng riêng của dây với tải trọng gió trong chế độ quá điện áp khí quyển .

$$g_5 = \sqrt{g_1^2 + g_4^2} \text{ (daN / m.mm2)}$$

$$g_4 = \frac{C_x C_y (0,1 Q_{\max}) d}{S} \text{ (daN / m.mm2)}$$

+ Nhiệt độ môi trường xung quang :  $t^0C=25^0C$

+ Áp lực gió:  $q=0,1 q_{\max}$

➤ Trạng thái sự cố :

Một dây hoặc 2 bị đứt + nhiệt độ + tốc độ gió. Trong trạng thái sự cố, ngoài tác động như trạng thái bình thường, dây dẫn bị lồi về một phía làm tăng độ võng của dây dẫn trong khoảng cột bên cạnh, làm lệch chuỗi sứ. Cột, xà bị kéo và bị cuốn.

**Bảng tổng hợp thông số các trạng thái làm việc của dây dẫn**

| Chế độ tính toán              | T(°C) | Qo(daN/m2)             | g(daN/mm2)      |
|-------------------------------|-------|------------------------|-----------------|
| Nhiệt độ không khí cao nhất   | 70    | 0                      | g1              |
| Nhiệt độ không khí thấp nhất  | 5     | 0                      | g1              |
| Nhiệt độ không khí trung bình | 25    | 0                      | g1              |
| Tải trọng lớn nhất( Bão)      | 25    | Qmax                   | g3              |
| Quá điện áp khí quyển(Giông)  | 20    | 0,1.Qmax<br>(>6,25daN) | g5              |
| Sự cố                         | 25    | Q <sub>sc</sub>        | g3              |
| Gió 45 <sup>0</sup>           | 25    | Q <sub>45</sub>        | g <sub>45</sub> |

#### 8.1.1.4. Tính các khoảng cột tối hạn

$l_{1k}$  : Khoảng cột tối hạn giữa trạng thái lạnh nhất và trạng thái nhiệt độ trung bình

$$l_{1k} = \sqrt{\frac{\alpha \cdot E \cdot (t_{\min} - t_{tb}) + (\sigma_{cp} - \sigma_{cptb})}{\frac{E}{24} \left[ \left( \frac{g_{0\min}}{\sigma_{cp}} \right)^2 - \left( \frac{g_{tb}}{\sigma_{cptb}} \right)^2 \right]}}$$

$l_{2k}$  : Khoảng cột tối hạn giữa trạng thái lạnh nhất và trạng thái bão

$$l_{2k} = \sigma_{cp} \cdot \sqrt{\frac{24\alpha(t_B - t_{\min})}{g_B^2 - g_{0\min}^2}}$$

$l_{3k}$  : Khoảng cột tối hạn giữa trạng thái bão và trạng thái nhiệt độ trung bình

$$l_{3k} = \sqrt{\frac{24(\sigma_{cp} - \sigma_{cptb})}{E \cdot \left( \frac{g_B^2}{\sigma_{cp}^2} - \frac{g^2}{\sigma_{cptb}^2} \right)}}$$

### 8.1.2.5. Tính toán ứng suất trong dây ở các nhiệt độ khác nhau

- Chọn trạng thái xuất phát
- Viết phương trình trạng thái

$$\sigma^3 - A\sigma^2 - B = 0$$

Trong đó

$$A = \sigma_o - \frac{g_{To}^2 \cdot EJ^2}{24\sigma_o^2} - \alpha \cdot E \cdot (t - t_o)$$

$$B = \frac{g_T^2 \cdot EJ^2}{24}$$

$\sigma_o; g_{To}; t_o$ : ứng suất, tải trọng, nhiệt độ ở trạng thái xuất phát

$\sigma; g_T; t$ : ứng suất, tải trọng, nhiệt độ ở trạng thái tới

Giải phương trình trạng thái tính được ứng suất trong trạng thái cần tính

### 8.1.2.6. Tính toán độ võng thi công

$$f = \frac{g \cdot l^2}{8\sigma}$$

Trong đó:

- + g: tải trọng bản thân dây dẫn
- + l: Khoảng cột tính độ võng thi công
- +  $\sigma$  Ứng suất dây dẫn ở trạng thái thi công

+ Qua tính toán trên ta lựa chọn chủng loại dây dẫn sử dụng cho công trình là loại dây dẫn ACSR bọc cách điện 22kV-70/11mm<sup>2</sup>; dây dẫn ACSR bọc cách điện 22kV-150/19mm<sup>2</sup> là thỏa mãn yêu cầu.

### 8.1.2. Tính toán lựa chọn ống nhựa

Đường kính trong của ống luồn cáp phải đảm bảo các điều kiện sau:

$$D \geq (1,5-1,5) \cdot d$$

Trong đó: D - đường kính trong của ống luồn cáp.

d - đường kính ngoài của sợi cáp.

Cáp ngầm 35kV-Cu-3x240mm<sup>2</sup>; có đường kính ngoài khoảng từ 96÷98,1mm, do đó:  $D \geq 1,5 \cdot d = 1,5 \cdot 98,1 = 147,2\text{mm}$ .

⇒ Chọn ống luồn cáp có đường kính trong 150mm

Đối với ống nhựa luồn cáp, chọn ống loại HDPE thay cho ống PVC thường dùng trước đây, vì ống HDPE có những ưu điểm sau:

- Độ bền cơ lớn hơn, nhất là đối với việc lắp đặt cáp ngầm.
- Mức độ chống bức xạ tia cực tím cao.
- Hạn chế được các vết nứt.
- Dễ uốn tại các điểm giao chéo.

**8.1.3 Tính toán tiếp địa:****Tiếp địa đường dây:**

- Tiếp địa sử dụng loại cọc tia hỗn hợp. Cọc thép L65 x 65 x 6 và được nối với nhau bằng các thanh thép dẹt 40 x 4. Cọc sử dụng trong hệ thống tiếp địa có thông số như sau:

+ Khoảng cách đầu cọc đến mặt đất :  $h = 1 \text{ m}$ .

+ Độ dài mỗi cọc :  $l = 2,5 \text{ m}$ .

+ Tính được đường kính tương đương của mỗi cọc:

$$d = 0,95 \times b = 0,95 \times 0,063 = 0,06 \text{ m}.$$

+ Tính được độ chôn sâu của cọc :  $t = h + \frac{1}{2} = 1 + \frac{2,5}{2} = 2,25 \text{ m}$

Căn cứ vào kết quả đo điện trở xuất của tổ khảo sát đo tại hiện trường :

Điện trở suất trung bình đo được là  $\rho_d = 130 \Omega \text{m}$

Vùng đất được coi là vùng đất có độ ẩm trung bình nên có hệ số hiệu chỉnh theo độ ẩm của cọc :  $k_{hc} = 1,5$ .

+ Tính được điện trở suất tính toán cho cọc:

$$\rho_{tt} = k_{hc} \cdot \rho_d = 1,5 \times 130 = 195$$

+ Tính được điện trở cho từng cọc:

$$R_c = \frac{0,366}{l} \cdot \rho_{tt} \cdot \left( \lg \frac{2,1}{d} + \frac{1}{2} \lg \frac{4 \cdot t + 1}{4 \cdot t - 1} \right) = 18,2 \Omega$$

Các cọc được liên kết với nhau thành hệ thống nhờ các thanh dẹt – 40 x 4.

Độ dài thanh tính cho thanh thép đóng cọc tại cột đỡ :  $l = 5 \text{ m}$ .

Độ chôn sâu của thanh:  $t_T = 1 \text{ m}$

Độ rộng của thanh :  $b = 0,04 \text{ m}$

Hệ số hiệu chỉnh theo độ ẩm của thanh:  $k_{hc} = 2$ .

+ Tính được điện trở suất tính toán cho thanh:

$$\rho_{tt} = k_{hc} \cdot \rho_d = 2 \times 130 = 260 \Omega \text{m}.$$

+ Tính toán được điện trở của thanh có giá trị :

$$R_T = \frac{0,366}{l} \cdot \rho_{tt} \cdot \lg \frac{2 \cdot l^2}{b \cdot t_T} = 117,88 \Omega$$

Hệ số hiệu dụng của cọc là:  $\eta_{cọc} = 0,85$

Hệ số hiệu dụng của thanh là:  $\eta_{thanh} = 0,91$

Khi đó hệ thống điện trở nối đất của hệ thống tiếp địa  $R_{HT}$  được tính toán như sau:

$$R_{HT} = \frac{R_C \cdot R_T}{\eta_T \cdot R_C + n \cdot \eta_C \cdot R_T} = 9,89\Omega$$

Trong đó n là số lượng cọc trên 1 dây, n=2.

Điện trở của hệ thống tiếp địa theo quy phạm tại vùng có điện trở suất  $\rho = 130 \Omega\text{m}$  thì điện trở nối đất phải đạt trị số :  $R_{HT} < 15\Omega$ .

### 8.1.5. Tính toán chọn sứ:

Hệ số an toàn của cách điện là tỉ số giữa tải trọng phá hoại của cách điện và tải trọng cơ học tác dụng lên cách điện. Theo qui phạm thì tỷ số này không được nhỏ hơn 5 ở điều kiện nhiệt độ trung bình hàng năm, không nhỏ hơn 2,7 khi tải trọng ngoài lớn nhất và không nhỏ hơn 1,8 trong trường hợp sự cố của đường dây.

Cách điện được kiểm tra theo độ bền cơ học trong chế độ nhiệt độ trung bình năm, chế độ tải trọng ngoài lớn nhất và chế độ sự cố.

Đối với cách điện:

- + Chế độ nhiệt độ trung bình năm hệ số an toàn:  $K \geq 5$ .
- + Chế độ tải trọng ngoài lớn nhất hệ số an toàn:  $K \geq 2,7$ .
- + Chế độ sự cố hệ số an toàn:  $K \geq 1,8$ .

Đối với phụ kiện:

- + Chế độ tải trọng ngoài lớn nhất hệ số an toàn:  $K \geq 2,5$ .
- + Chế độ sự cố:  $K \geq 1,7$ .

#### • Đối với chuỗi đỡ

- Chế độ nhiệt độ trung bình.

$$P_{cđ} \geq 5(P_1 + G_s + G_B); \text{ daN}$$

- Chế độ tải trọng ngoài lớn nhất.

$$P_{cđ} \geq 2,7 \sqrt{(P_1 + G_s)^2 + P_2^2}; \text{ daN}$$

- Chế độ sự cố:

$$P_{cđ} \geq 1,8 \sqrt{(P_1^i)^2 + (P_2^i)^2 + (P_3^i)^2}; \text{ daN}$$

#### • Đối với chuỗi néo

- Nhiệt độ trung bình

$$P_{cn} \geq 5 \sqrt{(P_1 + G_s)^2 + T_{tb}^2} = \sqrt{(P_1 + G_s)^2 + (\delta_{tb} * F * p)^2}; \text{ daN}$$

- Tải trọng ngoài lớn nhất

$$P_{cn} \geq 2,7 \sqrt{(P_1 + G_s)^2 + (P_2)^2 + T_{bao}^2}; \text{ daN}$$

Trong đó :

$P_{cđ}$ : tải trọng cho phép tác động lên chuỗi cách điện đỡ, daN/m<sup>2</sup>

$P_{cn}$ : tải trọng cho phép tác động lên chuỗi cách điện néo, daN/m<sup>2</sup>

$P_1$ : tải trọng tác động lên dây dẫn theo phương thẳng đứng, daN/m<sup>2</sup>

$P_2$ : tải trọng tác động lên dây dẫn theo phương thẳng ngang, daN/m<sup>2</sup>

$P_1''$ : tải trọng tác động lên dây dẫn theo phương thẳng đứng trong trường hợp sự cố

$P_2''$ : tải trọng tác động lên dây dẫn theo phương thẳng ngang trong trường hợp sự cố

$T_{bao}$ : tải trọng của dây dẫn theo ứng suất trong chế độ bão, daN/m<sup>2</sup>

$$T_{bao} = \delta_{bao} * F * p$$

$T_{tb}$ : tải trọng của dây dẫn theo ứng suất trong chế độ nhiệt độ trung bình, daN/m<sup>2</sup>

$$T_{tb} = \delta_{tb} * F * p$$

$P_3''$ : tải trọng của dây dẫn theo ứng suất trong trường hợp sự cố, daN/m<sup>2</sup>

$$P_3'' = \delta_{sc} * F * p$$

Gs: trọng lượng chuỗi cách điện

GB: trọng lượng tạ bù

p : là số dây/1 pha

Với các khoảng cột tính toán khác nhau ta có kết quả tính toán lựa chọn tải trọng cơ điện cho chuỗi cách điện đỡ và néo. Từ đó đưa ra kết luận về tải trọng cách điện cho chuỗi đỡ, chuỗi néo như sau:

\* Loại 70kN dùng cho chuỗi đỡ dây dẫn.

\* Loại 120kN dùng cho chuỗi néo đơn, néo kép dây dẫn

### **Lựa chọn số lượng bát sứ trong một chuỗi:**

Cách điện được chọn theo tiêu chuẩn IEC-60305. Các điều kiện tính toán số lượng bát cách điện trong 1 chuỗi phải dựa vào:

Đặc tính kỹ thuật của cách điện.

Điện áp làm việc lớn nhất:

Vùng nhiễm bẩn mà tuyến đường dây đi qua.

Theo điều II.5.50 Quy phạm trang bị điện thì số bát cách điện treo (có chiều dài đường rò điện của mỗi bát không nhỏ hơn 250mm) trong mỗi chuỗi thì số bát cho đường dây 22kV là 3 bát

Số bát cách điện cho chuỗi néo được tăng thêm 1 bát

## **8.2. Tính toán phần xây dựng:**

### **8.2.1. Tính toán chọn cột**

#### **Các yêu cầu để làm cơ sở tính toán chọn cột**

- Đảm bảo khoảng cách giữa các pha, khoảng cách pha tới cột, tới dây chống sét và góc bảo vệ chống sét.

- Đảm bảo độ treo cao từ dây dẫn tới mặt đất.

- Chịu tác dụng của mọi lực với mọi chế độ vận hành của đường dây.

- Hình thức liên kết phù hợp với khả năng chế tạo, vận hành và lắp dựng.

### **Lựa chọn sơ đồ cột**

Đường dây 22kV trong đề án này sử dụng bê tông ly tâm. Sơ đồ cột lựa chọn đảm bảo các yêu cầu trong quy phạm trang bị điện. Cụ thể như sau:

#### ***Các chế độ tính toán***

Toàn bộ các loại cột của đường dây đều được tính toán với các chế độ làm việc như sau:

##### ***a. Chế độ bình thường:***

Trường hợp này tính với gió tác dụng thẳng góc vào mặt cột và dây với áp lực gió lớn nhất Qomax của khu vực (khu vực tuyến đường dây đi qua nằm trong vùng gió IIB)- ứng với địa hình B (ở độ cao cơ sở 10m). Toàn bộ dây điện và dây chống sét không đứt.

##### ***b. Chế độ bình thường gió thổi xiên 45<sup>0</sup> (Đối với các cột đỡ bằng thép nếu có):***

Trường hợp này tính với áp lực gió tác dụng vào dây và vào mặt cột với góc 450 với áp lực gió tiêu chuẩn lớn nhất. Dây điện và dây chống sét không đứt.

##### ***c. Chế độ sự cố đứt dây chống sét:***

Trường hợp này tính với áp lực gió thẳng góc vào tuyến đường dây có áp lực gió lớn nhất, dây chống sét đứt, dây dẫn không bị đứt.

##### ***d. Chế độ sự cố đứt dây dẫn:***

Trường hợp này tính với áp lực gió tác dụng thẳng góc vào cột và tuyến đường dây với áp lực gió lớn nhất, đứt một pha dây dẫn, dây chống sét không đứt.

##### ***e. Chế độ làm việc đặc biệt:***

Trường hợp này tính với áp lực gió tác dụng thẳng góc vào tuyến đường dây và cột với áp lực gió lớn nhất, dây điện không đứt, nhưng có các lực phát sinh đặc biệt như sau:

- Lực chênh dọc tuyến do khoảng cột khác nhau.
- Lực chênh dọc tuyến do căng dây không đều hoặc thiết kế tính với ứng suất căng dây của các khoảng néo khác nhau.
- Lực nén hay nhổ cột do địa hình cao thấp khác nhau giữa các vị trí cột sinh ra.

##### ***f. Chế độ làm việc khi thi công lắp dựng đối với cột néo:***

Trường hợp này được tính với áp lực gió tác dụng thẳng góc với cột và tuyến đường dây với áp lực gió Wt.co (ở độ cao cơ sở 10m) nhiệt độ không khí 100C. Đồng thời có các lực phát sinh sau:

- Đã lắp tất cả các dây dẫn và dây chống sét ở một khoảng cột về 1 phía và một phía còn lại các dây dẫn và dây chống sét chưa lắp. (Lực căng các dây dẫn và dây chống sét bằng 2/3 trị số lực căng lớn nhất).
- Một trong các khoảng cột với số dây dẫn trên cột bất kỳ chỉ lắp dây dẫn của một mạch, không mắc dây chống sét.
- Một trong các khoảng cột có mắc dây chống sét, không lắp dây dẫn và tất cả các trường hợp a,b,c phải kể tới lực do tải trọng của người và dụng cụ thi công.

#### ***Tính toán kiểm tra cột đối với cột BTLT:***

- Căn cứ vào các áp lực gió tác dụng lên dây dẫn, và áp lực gió tác động lên cột mà tính toán được được lực tác dụng lên cột theo công thức sau :

$$P_{tt} = P_{qd}^{tt} * n.$$

trong đó :

$P_{tt}$  : Lực tính toán tác dụng lên cột.

$P_{qd}^{tt}$  : Lực tính toán quy đổi.

$n$  : Hệ số an toàn ( $n = 1,2$ ).

### 8.2.2. Tính toán chọn xà:

- Xà: Dùng xà chế tạo bằng thép hình CT3 (được mạ kẽm nhúng nóng), bố trí 3 pha hàng dọc cho những đoạn tuyến có hành lang tuyến hẹp, 3 pha hàng ngang cho những đoạn tuyến có hành lang tuyến đủ theo quy định.

- Khoảng cách giữa các dây dẫn theo điều kiện làm việc của dây trong khoảng cột không được nhỏ hơn trị số xác định theo công thức sau:

+ Đối với khoảng cách dây dẫn được bố trí theo mặt phẳng nằm ngang:

$$D = \frac{U}{110} + 0,65\sqrt{f + \lambda}$$

+ Đối với khoảng cách dây dẫn được bố trí theo mặt phẳng thẳng đứng:

$$D = \frac{U}{110} + 0,42\sqrt{f}$$

Trong đó:

D: khoảng cách pha, m

U: Điện áp danh định, kV

f: độ võng tính toán lớn nhất, m

$\lambda$ : chiều dài chuỗi cách điện, m

- Các loại xà được chế tạo bằng thép hình, mạ kẽm nhúng nóng theo 18TCN-04-92. Lắp ghép bằng bu lông theo Thông báo số 1226/TB-EVN HANOI ngày 03/04/2014 về việc sử dụng loại xà lắp ghép. Bulong đai ốc chế tạo theo TCVN1889-76 và 1897-76, mỗi bu lông lắp 1 đai ốc, 1 vòng đệm phẳng, các lỗ bu lông phải khoan thủng, không được đột và thổi bằng hàn điện.

### 8.2.3. Phần tính toán móng

#### a. Nội dung tính toán móng cột:

Căn cứ vào địa chất công trình, điều kiện thủy văn và tính ăn mòn bê tông của nước để tính toán lựa chọn móng thích hợp cho từng loại cột.

- Tính tải trọng tác dụng lên đỉnh móng do cột truyền xuống
- Tính toán khả năng chống nhổ của móng
- Tính toán kiểm tra ứng suất nền.
- Tính toán kiểm tra điều kiện đâm thủng của móng
- Tính toán cốt thép cho móng

#### b. Tính toán móng cột:

- Kiểm tra móng theo công thức

$$N_{nén}^{tc} \quad M$$

$$\sigma_{\max} = \frac{N^{\text{tc}}}{F} \pm \frac{M^{\text{tc}}}{W} \leq 1,2R_{\text{tc}}$$

Trong đó:

+  $N^{\text{tc}}$ : Lực nén tính toán tác dụng lên móng

+  $M$ : Mô men tác dụng lên móng

+  $F$ : Diện tích đáy móng

$W$ : Mô men kháng uốn của móng

- Kiểm tra điều kiện đâm thủng của móng được tính theo công thức:

$$N_{\text{tc}} \leq 0,75 \times R_k \times h_o \times b_{\text{tb}}$$

Trong đó:

+  $R_k$ : Cường độ chịu kéo của bê tông

+  $b_{\text{tb}}$ : Trung bình cộng chu vi đáy trên và đáy dưới của tháp chọc

thủng.

### c. Kiểm tra móng

- Ứng suất dưới đáy móng:

$$\sigma = \frac{N^{\text{tc}}}{F} + \frac{M^{\text{tc}}}{W} \leq 1,2R$$

Trong đó:

+  $N^{\text{tc}}$ : Lực thẳng đứng tiêu chuẩn (T)

+  $T$ : Diện tích đáy móng ( $\text{m}^2$ )

+  $M^{\text{tc}}$ : Moment tiêu chuẩn tại đáy móng (Tm)

+  $W$ : Moment kháng của bản móng ( $\text{m}^3$ )

+  $\sigma$ : Ứng suất dưới đáy móng ( $\text{T}/\text{m}^2$ )

+  $R$ : Cường độ chịu lực của đất nền ( $\text{T}/\text{m}^2$ )

- Khả năng chống lật móng:

$$k = \frac{M_{\text{cl}}}{M_1} > [k]$$

- Kiểm tra độ lún nghiêng của móng:

$$\text{tg}\theta = \frac{1 - \mu^2}{E_0} k \frac{P^{\text{tc}} e}{\left(\frac{1}{2}\right)^3} \leq [\text{tg}\theta]$$

Trong đó:

- +  $\text{tg}\theta$ : Độ lún nghiêng
- +  $\mu$ : Hệ số mở hông của đất nền
- +  $E_0$ : Tổng modul biến dạng của đất
- +  $k$ : Hệ số phụ thuộc vào tỷ lệ giữa hai cạnh móng
- +  $P^c$ : Lực thẳng đứng tiêu chuẩn
- +  $e$ : Độ lệch tâm
- +  $l$ : Chiều dài (rộng) của móng
- +  $P^c e = M_{tc}$ : Moment tiêu chuẩn tại đáy móng

## **CHƯƠNG 9: KẾ HOẠCH QUẢN LÝ MÔI TRƯỜNG**

### **9.1. Qui định chung**

- Căn cứ luật số 55/2014/QH13 luật bảo vệ môi trường của Quốc hội.
- Căn cứ nghị định số 18/2015/NĐ-CP ngày 14/2/2015 của chính phủ quy định về quy hoạch bảo vệ môi trường chiến lược, đánh giá tác động môi trường và kế hoạch bảo vệ môi trường.
- Căn cứ Thông tư số 25/2019/TT-BTNMT ngày 31/12/2019 của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường quy định chi tiết thi hành một số điều của Nghị định số 40/2019/NĐ-CP ngày 13 tháng 5 năm 2019 của Chính phủ về sửa đổi, bổ sung một số điều của các nghị định quy định chi tiết, hướng dẫn thi hành Luật bảo vệ môi trường và quy định quản lý hoạt động dịch vụ quan trắc môi trường.

### **9.2. Địa điểm thực hiện dự án**

Tuyến cáp ngầm và đường dây không xây dựng mới nằm trên địa bàn các xã Tô Hiệu, Thắng Lợi, Quất Động, Dũng Tiến, Nguyễn Trãi, Nhị Khê, Văn Bình, Thống Nhất và Văn Phú huyện Thường Tín, TP Hà Nội; cụ thể

, cụ thể:

#### **Vị trí địa lý:**

Huyện Thường Tín nằm ở phía Nam thành phố Hà Nội, cách trung tâm thành phố khoảng 20 km, có 29 đơn vị hành chính cấp xã trực thuộc, bao gồm thị trấn Thường Tín (huyện lỵ) và 28 xã: Chương Dương, Dũng Tiến, Duyên Thái, Hà Hồi, Hiền Giang, Hòa Bình, Khánh Hà, Hồng Vân, Lê Lợi, Liên Phương, Minh Cường, Nghiêm Xuyên, Nguyễn Trãi, Nhị Khê, Ninh Sở, Quất Động, Tân Minh, Thắng Lợi, Thống Nhất, Thư Phú, Tiên Phong, Tô Hiệu, Tự Nhiên, Vạn Điểm, Văn Bình, Văn Phú, Văn Tự, Vân Tảo.

- Vị trí địa lý:

- + Phía đông giáp huyện Văn Giang và huyện Khoái Châu, tỉnh Hưng Yên với ngăn cách tự nhiên là sông Hồng
- + Phía nam giáp huyện Phú Xuyên
- + Phía tây giáp huyện Thanh Oai
- + Phía bắc giáp huyện Thanh Trì.

Huyện Thường Tín có diện tích tự nhiên là 127,59km<sup>2</sup>, Dân số: khoảng 236.300 người.

#### **Địa hình:**

Thường Tín là huyện đồng bằng sông Hồng, địa hình tương đối bằng phẳng, độ chênh lệch cao thấp giữa các vùng không đáng kể. Địa hình có hướng thấp dần từ Bắc xuống Nam, từ Đông sang Tây. Địa hình có độ cao so với mực nước biển từ 5 - 8m. Sự thiếu hụt bồi tích của hệ thống sông đã làm cho bề mặt địa hình của phần lớn diện tích trong đồng thấp hơn bề mặt của bãi bồi ngoài đê và thường bị úng lụt vào mùa mưa. Tại các khu đồng thấp, do tập quán giữ nước trồng lúa đã làm cho đất bị gley. Vùng đất ngoài bãi nằm dọc theo triền sông lớn có hiện tượng xói lở, chia cắt làm bề mặt thay đổi về hình dạng vùng cũng như diện tích khu đất này.

### **9.3 Quy mô dự án.**

- Xem lại mục 1.3 chương I

### **9.4. Nhu cầu nguyên nhiên liệu, sử dụng**

Nhu cầu nguyên liệu, vật liệu sử dụng trong quá trình thi công xây dựng : Xi măng, cát, sỏi, đất, thép các loại, dây thép, gạch....

Nhiên liệu sử dụng trong quá trình hoạt động : điện được cấp từ nguồn điện tự dùng có sẵn tại các trạm biến áp hoặc máy phát di động.

Nước sạch trộn bê tông móng

### **9.5. Nhiên liệu sử dụng trong quá trình vận hành**

- Với nét đặc trưng riêng của mình, trong quá trình hoạt động, nhu cầu nguyên vật liệu sử dụng trong quá trình vận hành, quản lý đường dây và trạm biến áp hàng năm có những nét riêng và thường không cố định. Theo ước tính khối lượng nguyên liệu sử dụng hàng năm để bảo dưỡng và vận hành 1 trạm biến áp như sau:

+ Dụng cụ vệ sinh thiết bị (côn, giẻ lau...): 1 kg/năm;

+ Thiết bị điện thay thế (cáp hỏng, sứ cách điện): 10 kg/năm.

+ Nhiên liệu sử dụng trong quá trình vận hành: Dầu biến áp trong máy thường cố định và không có chu kỳ thay thế; dầu bổ sung chủ yếu thất thoát trong quá trình truyền tải và thường không đáng kể...

- Với đặc thù riêng của mình, trong quá trình vận hành dự án sử dụng một lượng nhiên liệu không đáng kể như xăng, dầu máy biến áp...

- Nhu cầu cấp điện cho hệ thống: Là nhu cầu sử dụng điện của các phụ tải sinh hoạt (của người dân, cơ quan địa phương, các công trình công cộng...) được truyền tải qua các trạm biến áp. Nhu cầu này phụ thuộc vào nhu cầu tải điện hiện tại và phát sinh và thường không cố định.

- Nhu cầu sử dụng nước: Trong quá trình hoạt động của các trạm biến áp không sử dụng nước; nhu cầu nước chủ yếu là nước cấp cho sinh hoạt của cán bộ công nhân viên vận hành, bảo dưỡng trạm biến áp.

### **9.6. Các tác động xấu đến môi trường**

- Công trình không cắt qua nhà dân và công trình công cộng.

- Ô nhiễm nguồn nước và không khí: Các thiết bị, máy móc trong quá trình thi công có thể gây ra tiếng ồn, khói, bụi và chất thải. Tuy nhiên các ảnh hưởng này không đáng kể và chấm dứt sau khi thi công xong.

- Hiện tượng rửa trôi, xói mòn đất: không tác động.

- Ảnh hưởng điện từ trường: Tác động này được hạn chế, đảm bảo an toàn cho công nhân vận hành và không gây ảnh hưởng tới con người.

- Các ảnh hưởng khác của dự án: Ảnh hưởng từ chất xả, thải của lán trại công trường xây dựng không đáng kể, các chất thải rắn được thu gom đổ vào nơi quy định, nước thải được xử lý không gây ô nhiễm trước khi thải ra môi trường bên ngoài.

- Công tác PCCC được thực hiện nghiêm ngặt theo quy định PCCC của EVN và cơ quan chức năng nên đảm bảo an toàn đối với tính mạng con người và tài sản của nhân dân.

### 9.7. Kế hoạch bảo vệ môi trường

- Trước khi thi công các các nhà thầu phải lập phương án tổ chức thi công trình chủ đầu tư phê duyệt. Giai đoạn thi công cần dứt điểm các hạng mục công trình để giảm thiểu thời gian ảnh hưởng và chiếm dụng đất tạm thời.

- Trong giai đoạn thi công: Công tác vận chuyển nguyên vật liệu, đào móng hoặc khu vực lán trại xây dựng sẽ gây những ảnh hưởng nhất định với môi trường. Do vậy, cần thực hiện các biện pháp giảm thiểu tác động môi trường như sau:

+ Không mở đường tạm thi công.

+ Việc vận chuyển sử dụng các xe vận tải phù hợp như ô tô vận tải thùng từ 2,5 đến 10 tấn. Phương tiện phải được kiểm tra tải trước khi sử dụng và được che chắn, chằng buộc đảm bảo an toàn, không để rơi vãi vật liệu xây dựng. Đối với các con đường vận chuyển cắt qua khu dân cư gây bụi phải vệ sinh đất đá rơi vãi. Vật liệu xây dựng phải tập kết gọn vào nơi quy định, có rào ngăn, che chắn.

+ Công tác đào đắp móng: Khối lượng đào đắp không lớn do đó không ảnh hưởng nhiều đến môi trường.

+ Lán trại công trường xây dựng: Lán trại được bố trí tập trung có hàng rào ngăn cách với môi trường xung quanh, lán trại phải đảm bảo vệ sinh, chất xả, thải sinh hoạt ược gom đổ vào nơi quy định. Sau khi thi công xong khu lán trại công trường xây dựng được tháo dỡ, và vệ sinh hoàn trả mặt bằng.

- Trong giai đoạn quản lý vận hành để giảm thiểu ảnh hưởng của điện từ trường, nguy cơ điện giật cần tuân thủ các quy định về an toàn khi làm công tác quản lý, vận hành, sửa chữa đường dây và TBA.

- Tổ chức kiểm tra thường xuyên hành lang để phát hiện kịp thời các vi phạm về nhà cửa, cây cối... và có biện pháp ngăn chặn, xử lý kịp thời.

- Phòng chống cháy nổ: Thực hiện quy định phòng chống cháy nổ nghiêm ngặt theo quy định PCCC của EVN và cơ quan chức năng.

- Hướng dẫn các cơ quan, địa phương, cá nhân thực hiện đúng các quy định của Nhà nước về bảo vệ và an toàn lưới điện.

### 9.8. Cam kết

Trong quá trình thực hiện dự án: “**Hạ điện áp các lộ đường dây trung thế 374, 376 E10.4**” Công ty Điện lực Thường Tín cam kết thực hiện các nội dung sau:

- Chúng tôi cam kết thực hiện nghiêm chỉnh các quy định về bảo vệ môi trường của Luật Bảo vệ môi trường năm 2014, tuân thủ các quy định, tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật về môi trường và chịu hoàn toàn trách nhiệm nếu vi phạm các quy định về bảo vệ môi trường.

- Chúng tôi cam kết thực hiện đầy đủ các kế hoạch bảo vệ môi trường được nêu trên đây.

- Chúng tôi đảm bảo độ trung thực của các thông tin và nội dung điền trong kế hoạch bảo vệ môi trường này./.

## **CHƯƠNG 10: PHƯƠNG THỨC QUẢN LÝ DỰ ÁN VÀ KẾ HOẠCH ĐẦU THẦU**

### **10.1 Phương thức quản lý dự án.**

- Chủ đầu tư: Công ty Điện lực Thường Tín
- Đơn vị tư vấn khảo sát, thiết kế, lập dự án: Công ty cổ phần đầu tư thương mại & công nghiệp HT
- Hình thức lựa chọn nhà thầu: theo Luật đấu thầu
- Phân chia gói thầu: Toàn bộ dự án dự kiến được phân chia gồm các gói thầu chính sau:
  - + Gói thầu 1: Khảo sát lập báo cáo KT-KT
  - + Gói thầu 2: Cung cấp vật tư-thiết bị.
  - + Gói thầu 3: Xây lắp
  - + Gói thầu 4: thí nghiệm hiệu chỉnh.
  - + Gói thầu 5: Tư vấn giám sát công trình.

### **10.2 Tiến độ thực hiện dự án.**

Tiến độ xây dựng dự án “Hạ điện áp các lộ đường dây trung thế 374, 376 E10.4” được phân kỳ thành các giai đoạn.

- Khảo sát, lập BCKTKT.
- Đấu thầu, mua vật tư, thiết bị và xây lắp.
- Triển khai thi công (dự kiến 10% khối lượng xây lắp).

Căn cứ vào khối lượng công việc và khả năng của của các nhà thầu thì tiến độ toàn dự án dự tính hoàn thiện trong vòng 90 ngày.

## **CHƯƠNG 11: KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ**

### **11.1. Kết luận.**

Công trình: “**Hạ điện áp các lộ đường dây trung thế 374, 376 E10.4**” được đầu tư xây dựng đáp ứng các yêu cầu sau:

- Đáp ứng nhu cầu nâng cao độ tin cậy an toàn cung cấp điện cho khu vực các xã trên Huyện Thường Tín.
- Cải thiện chất lượng điện năng phục vụ cho khách hàng.
- Đảm bảo hành lang an toàn 1 số tuyến đường dây và phòng chống vi phạm khoảng cách chim chuột.
- Giảm thiểu các sự cố do mưa giông sấm sét.

### **11.2 Kiến nghị:**

Khi công trình được cải tạo sẽ góp phần: Giảm tổn thất điện năng trong lưới điện khu vực, nâng cao độ tin cậy và an toàn cung cấp điện, cải thiện chất lượng điện năng, giảm xác suất các sự cố do sấm sét, chim chuột. Vì vậy việc xây dựng mới công trình **Hạ điện áp các lộ đường dây trung thế 374, 376 E10.4** là rất cần thiết và cấp bách.

Để công trình sớm được đưa vào sử dụng kính đề nghị các cơ quan có thẩm quyền phê duyệt và cấp vốn để công trình được thi công theo đúng tiến độ đã đề ra.