

CÔNG TY CỔ PHẦN
ĐẦU TƯ KINH DOANH
ĐIỆN LỰC TP.HCM

Số: 92/TRADIN -TVXD.BCNCKT

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc Lập – Tự Do – Hạnh Phúc

Tp.HCM, ngày 03 tháng 02 năm 2026



BÁO CÁO NGHIÊN CỨU KHẢ THI
(THEO QĐ PHÊ DUYỆT SỐ 150/QĐ-PCSG NGÀY 09/01/2026)
PHẦN II: THIẾT KẾ CƠ SỞ
TẬP II-1: THUYẾT MINH TKCS

-----o0o-----

| | |
|---------------------------|--|
| TÊN DỰ ÁN | : CẢI TẠO LƯỚI ĐIỆN KHU VỰC TẬP TRUNG ĐÔNG NGƯỜI QUẬN TÂN BÌNH |
| NGUỒN VỐN | : ĐTXD |
| ĐỊA ĐIỂM XÂY DỰNG | : PHƯỜNG BẢY HIỀN, PHƯỜNG TÂN SƠN HÒA |
| TỔNG MỨC ĐẦU TƯ | : |
| CHỦ NHIỆM DỰ ÁN | : THIỀU QUANG AN <i>Thieu</i> |
| CHỦ TRÌ THIẾT KẾ ĐIỆN | : LÊ VĨNH HẢI <i>Le</i> |
| CHỦ TRÌ THIẾT KẾ XÂY DỰNG | : ĐỖ THIÊN ĐĂNG <i>Do</i> |
| CHỦ TRÌ LẬP TMDT | : BÙI THỊ LAN <i>Bui</i> |
| THAM GIA THỰC HIỆN | : TRẦN MINH THIÊN <i>Tran</i> |

CÔNG TY ĐIỆN LỰC SÀI GÒN
KT. GIÁM ĐỐC
PHÓ GIÁM ĐỐC *Tran*



TRẦN CHÍ CƯỜNG

CÔNG TY CP ĐẦU TƯ KINH DOANH
ĐIỆN LỰC TP.HCM
GIÁM ĐỐC TTTVXD *Thieu*



THIỀU QUANG AN

MỤC LỤC

| | |
|---|------------|
| PHẦN II: THIẾT KẾ CƠ SỞ..... | 2 |
| TẬP II.1: THUYẾT MINH THIẾT KẾ CƠ SỞ..... | 2 |
| CHƯƠNG 1: TỔNG QUÁT VỀ CÔNG TRÌNH | 2 |
| 1.1. CƠ SỞ LẬP THIẾT KẾ CƠ SỞ:..... | 2 |
| 1.2. ĐỊA ĐIỂM XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH: | 6 |
| 1.3. QUY MÔ CÔNG TRÌNH: | 6 |
| 1.4. MỐI LIÊN HỆ VỚI QUY HOẠCH ĐỊA PHƯƠNG | 9 |
| 1.5. CÁC TIÊU CHUẨN, QUY PHẠM ÁP DỤNG: | 9 |
| CHƯƠNG 2: ĐẶC ĐIỂM CHÍNH CỦA CÔNG TRÌNH | 14 |
| 2.1. ĐẶC ĐIỂM TỰ NHIÊN: | 14 |
| 2.1. ĐIỀU KIỆN KHÍ HẬU TÍNH TOÁN: | 15 |
| 2.2. PHƯƠNG ÁN CẤP ĐIỆN:..... | 15 |
| CHƯƠNG 3: CÁC GIẢI PHÁP CÔNG NGHỆ CHÍNH | 16 |
| 3.1. PHẦN ĐƯỜNG DÂY TRUNG THỂ NỔI..... | 16 |
| 3.2. CÁC GIẢI PHÁP CÔNG NGHỆ CẤP NGẦM TRUNG THỂ:..... | 17 |
| 3.3. CÁC GIẢI PHÁP CÔNG NGHỆ CỦA TRẠM BIẾN ÁP..... | 27 |
| 3.4. CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN ĐƯỜNG DÂY HẠ THỂ NỔI: | 30 |
| 3.5. CÁC GIẢI PHÁP CÔNG NGHỆ CHÍNH CỦA CẤP NGẦM HẠ THỂ..... | 31 |
| CHƯƠNG 4: CÁC GIẢI PHÁP XÂY DỰNG | 35 |
| 4.1. CÁC GIẢI PHÁP XÂY DỰNG PHẦN ĐƯỜNG DÂY TRUNG THỂ: | 35 |
| 4.2. CÁC GIẢI PHÁP XÂY DỰNG PHẦN ĐƯỜNG CẤP NGẦM TRUNG THỂ: | 37 |
| 4.3. GIẢI PHÁP PHẦN XÂY DỰNG PHẦN TRẠM BIẾN ÁP PHỤ TẢI:..... | 43 |
| 4.4. GIẢI PHÁP PHẦN XÂY DỰNG ĐƯỜNG DÂY HẠ THỂ NỔI: | 43 |
| 4.5. GIẢI PHÁP PHẦN XÂY DỰNG ĐƯỜNG DÂY HẠ THỂ NGẦM: | 47 |
| CHƯƠNG 5: PHÒNG CHỐNG CHÁY NỔ VÀ BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG | 50 |
| 5.1. PHÒNG CHỐNG CHÁY NỔ : | 50 |
| 5.2. CÁC BIỆN PHÁP GIẢM THIỂU TÁC ĐỘNG MÔI TRƯỜNG:..... | 50 |
| CHƯƠNG 6: KHỐI LƯỢNG XÂY DỰNG VÀ TIẾN ĐỘ THỰC HIỆN | 52 |
| 6.1. QUY MÔ CÔNG TRÌNH: | 52 |
| 6.2. KHỐI LƯỢNG CÔNG TÁC CHỦ YẾU: | 54 |
| 6.3. TIẾN ĐỘ THỰC HIỆN: | 54 |
| CHƯƠNG 7: ĐẶC TÍNH VẬT TƯ – THIẾT BỊ | 56 |
| 7.1. YÊU CẦU CHUNG CỦA VẬT TƯ THIẾT BỊ LẮP ĐẶT TRÊN LƯỚI: 56 | |
| 7.2. ... ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CỦA VẬT TƯ – THIẾT BỊ ĐƯỜNG DÂY TRUNG THỂ:..... | 57 |
| 7.3. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT VẬT TƯ THIẾT BỊ TRẠM BIẾN ÁP:..... | 188 |
| 7.4. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CỦA VẬT TƯ – THIẾT BỊ ĐƯỜNG DÂY HẠ ÁP: | 215 |
| 7.5. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CỦA ỐNG VÀ VẬT LIỆU XÂY DỰNG:..... | 296 |
| CHƯƠNG 8: LIỆT KÊ THIẾT BỊ - VẬT LIỆU..... | 314 |

PHẦN II: THIẾT KẾ CƠ SỞ

TẬP II.1: THUYẾT MINH THIẾT KẾ CƠ SỞ

CHƯƠNG 1: TỔNG QUÁT VỀ CÔNG TRÌNH

1.1. CƠ SỞ LẬP THIẾT KẾ CƠ SỞ:

- Luật Xây dựng số: 50/2014/QH13, ngày 18/06/2014. Luật xây dựng sửa đổi bổ sung số 62/2020/QH14 ngày 17/6/2020;
- Luật điện lực số 61/2024/QH15 ban hành ngày 30/11/2024 về việc ban hành luật Điện lực;
- Luật Bảo vệ môi trường số 72/2020/QH14 của Quốc hội khóa XIV, kỳ họp thứ 10 thông qua ngày 17/11/2020;
- Căn cứ nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021 của Chính phủ về việc Quy định chi tiết một số nội dung về về Quản lý chất lượng, thi công xây dựng và bảo trì công trình xây dựng;
- Căn cứ Nghị định số 10/2021/NĐ- CP ngày 09/02/2021 của chính phủ về quản lý chi phí đầu tư xây dựng;
- Căn cứ Nghị định 175/2024/NĐ-CP ngày 30/12/2024 của Chính phủ về quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật Xây dựng về quản lý hoạt động xây dựng;
- Căn cứ Nghị định 214/2025/NĐ-CP của Chính phủ quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật Đấu thầu về lựa chọn nhà thầu;
- Căn cứ Nghị định số 17/2025/NĐ-CP ngày 06/02/2024 của Chính phủ về việc Sửa đổi, bổ sung một số điều của các Nghị định quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật Đấu thầu;
- Căn cứ Nghị định số 62/2025/NĐ-CP ngày 04/03/2025 của Chính phủ qui định chi tiết thi hành Luật Điện lực về bảo vệ công trình điện lực và an toàn trong lĩnh vực điện lực;
- Căn cứ Nghị định số 67/2023/NĐ-CP ngày 06/09/2023 của Chính phủ quy định về bảo hiểm bắt buộc trách nhiệm dân sự của chủ xe cơ giới, bảo hiểm cháy, nổ bắt buộc, bảo hiểm bắt buộc trong hoạt động đầu tư xây dựng;
- Căn cứ Nghị định số 165/2024/NĐ-CP ngày 26/12/2024 của Chính phủ quy định chi tiết, hướng dẫn thi hành một số điều của Luật Đường bộ và Điều 77 Luật Trật tự, an toàn giao thông đường bộ;
- Căn cứ Nghị định số 09/2021/NĐ-CP ngày 09/02/2021 của Chính phủ về quản lý vật liệu xây dựng;
- Luật Phòng cháy và chữa cháy và cứu nạn số 55/2024/QH15 ngày 29/11/2024 của Quốc hội Khóa XV, kỳ họp thứ 8 thông qua ngày 29/11/2024;
- Nghị định số 105/2025/NĐ-CP ngày 15/05/2025 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật phòng cháy, chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ;
- Nghị định số 35/2023/NĐ-CP ngày 20/06/2023 của Chính phủ về sửa đổi, bổ sung một số điều của các Nghị định thuộc lĩnh vực quản lý nhà nước của Bộ xây dựng;
- Nghị định 44/2024/NĐ-CP ngày 24/04/2024 của Chính phủ về việc quản lý, sử dụng và khai thác tài sản kết cấu hạ tầng giao thông đường bộ;

- Căn cứ Nghị định số 35/2023/NĐ-CP ngày 20/06/2023 của Chính Phủ quy định về việc sửa đổi, bổ sung một số điều của các Nghị định thuộc lĩnh vực quản lý nhà nước của Bộ Xây dựng;

- Tiêu chuẩn thiết kế áo đường cứng đường ô tô của Bộ GTVT (22TCN -223-95);

- Căn cứ quyết định số 654/QĐ-UBND ngày 12/02/2018 của UBND TP Hồ Chí Minh về việc phê duyệt Hợp phần II: Quy hoạch chi tiết phát triển lưới điện trung và hạ áp sau các trạm 110kV của Quy hoạch phát triển điện lực Thành phố Hồ Chí Minh giai đoạn 2016-2025, có xét đến năm 2035;

- Căn cứ quyết định 1491/QĐ-SXD-KTXD ngày 31/12/2024 của Ủy Ban Nhân Dân Thành phố về việc công bố giá ca máy và thiết bị thi công xây dựng ; đơn giá nhân công xây dựng năm 2023 trên địa bàn TpHCM;

- Căn cứ phương án đầu tư số 216/PAĐT-KT&AT ngày 06/05/2024 của Công ty Điện lực Tân Bình cho dự án “Cải tạo lưới điện khu vực tập trung đông người quận Tân Bình”;

- Căn cứ hợp đồng số 1288/2024/HĐ-PCTB-TRADIN ngày 15/10/2024 giữa Chi nhánh Tổng Công ty Điện lực Thành Phố Hồ Chí Minh TNHH – Công ty Điện lực Tân Bình và Công ty Cổ Phần Đầu tư Kinh Doanh Điện Lực TPHCM về việc thực hiện gói thầu: Tư vấn khảo sát, lập BCNCKT và Tư vấn xét thầu phần xây dựng không chuyên điện cho Dự án “Cải tạo lưới điện khu vực tập trung đông người quận Tân Bình”;

- Căn cứ phụ lục hợp đồng ngày 30/6/2025 số 1288/2024/HĐ-PCTB-TRADIN về việc điều chỉnh tên Chủ Đầu tư (Bên A) Hợp đồng số: 1228/2024/HĐ-PCTB-TRADIN ngày 15/10/2024 thuộc Gói thầu: Tư vấn khảo sát, lập BCNCKT và Tư vấn xét thầu phần XD không chuyên điện cho dự án Cải tạo lưới điện khu vực tập trung đông người quận Tân Bình”;

- Căn cứ Quyết định số 1343/QĐ-PCTB ngày 05/11/2024 của Công ty Điện lực Tân Bình về việc phê duyệt Nhiệm vụ khảo sát xây dựng phục vụ lập hồ sơ BCNCKT dự án " Cải tạo lưới điện khu vực tập trung đông người quận Tân Bình";

- Căn cứ Quyết định số 1344/QĐ-PCTB ngày 05/11/2024 của Công ty Điện lực Tân Bình về việc phê duyệt Phương án kỹ thuật khảo sát xây dựng phục vụ lập hồ sơ BCNCKT dự án " Cải tạo lưới điện khu vực tập trung đông người quận Tân Bình";

- Căn cứ văn bản số 140/Ttr-QLDT ngày 13/12/2024 của Công ty Điện lực Tân Bình về việc cắt giảm khối lượng thi công (trở ngại) thuộc dự án: Tái bố trí lưới điện trong phạm vi dự án Cải tạo Mương Nhật Bản, quận Tân Bình để thực (phát sinh) trong dự án: “Cải tạo lưới điện khu vực tập trung đông người quận Tân Bình”;

- Căn cứ văn bản số 124/KTAT ngày 05/02/2025 của Công ty Điện lực Tân Bình về việc có ý kiến phản hồi về công tác thỏa thuận tuyến của dự án: “Cải tạo lưới điện khu vực tập trung đông người quận Tân Bình”;

- Căn cứ văn bản số 219/KTAT ngày 21/02/2025 của Công ty Điện lực Tân Bình về việc có ý kiến phản hồi về công tác thỏa thuận tuyến của dự án: “Cải tạo lưới điện khu vực tập trung đông người quận Tân Bình”;

- Căn cứ văn bản số 825/PCTB-QLDT ngày 20/03/2025 của Công ty Điện lực Tân Bình về việc bổ sung khối lượng vào dự án: “Hoàn thiện 22 trạm biến áp khu vực phường 1 đến phường 10 quận Tân Bình”;

2. Trung thế nội:

- Trồng mới trụ BTLT 14m (8,5kN) -2 đoạn : 26 trụ
- Lắp mới LBS 3P 630A Scada : 08 cái
- Lắp mới LBFCO 1P 24kV 200A : 06 cái
- Lắp mới FCO 1P 24kV 100A : 66 cái
- Lắp mới LA 18kV 10kA : 06 cái
- SDL LBS 3P 630A : 01 cái
- SDL FCO 1P 24KV 100A : 39 cái
- SDL LBFCO 1P 24KV 200A : 03 cái
- SDL REC : 01 cái

3. Trạm biến áp:

- Lắp mới máy biến áp 400kVA : 08 máy
- Lắp mới tủ điện tổng treo trên trụ : 23 cái

4. Hạ thế ngầm:

- Kéo mới 198 mét đơn tuyến sợi cáp ngầm hạ thế lõi nhôm bọc cách điện XLPE 3A240 + A120mm² (trong đó chiều dài sử dụng là 235m).
- Kéo mới 48 mét đơn tuyến sợi cáp ngầm hạ thế lõi đồng bọc cách điện XLPE 3M95 + M50mm² (trong đó chiều dài sử dụng là 57m).
- Kéo mới 38,4 mét cáp ngầm hạ thế 1 pha 2M10mm².
- Lắp mới hộp nối cáp ngầm hạ thế 3M95 + M50mm² : 01 cái
- Lắp mới hộp nối cáp ngầm hạ thế 3A240+A120mm² : 03 cái
- Lắp mới hộp đầu cáp ngầm hạ thế 3M95 + M50mm² : 01 cái
- Lắp mới hộp đầu cáp ngầm hạ thế 3A240+A120mm² : 05 cái

5. Hạ thế nổi:

- Kéo mới cáp ABC 4x95mm² : 91m
- Kéo mới cáp duplex 2M10mm² : 20m
- Kéo mới cáp quaduplex 3M25+M16mm² : 20m

*** Bảng tổng hợp khối lượng thu hồi:**

| STT | Nội dung liệt kê | Đơn vị | Số lượng | | |
|-----|--|--------|----------|-----|---------|
| | | | Tháo dỡ | SDL | Thu hồi |
| | Hạng mục Cáp ngầm trung thế | | | | |
| | a. Thiết bị : | | | | |
| | b. Vật liệu : | | | | |
| 1 | Cáp ngầm 24kV 3*240mm ² chống thấm nước | Mét | 64 | | 64 |
| 2 | Cáp ngầm 24kV 3*95mm ² chống thấm nước | Mét | 16 | | 16 |
| 3 | Cáp ngầm 24kV 3*50mm ² chống thấm nước | Mét | 40 | | 40 |
| 4 | Ống sắt tráng kẽm d150 | Mét | 24 | | 24 |
| 5 | Ống sắt tráng kẽm d114 | Mét | 6 | | 6 |
| 6 | Ống sắt tráng kẽm d90 | | 42 | | 42 |
| | Hạng mục Dây nổi trung thế | | | | |
| | a. Thiết bị : | | | | |
| 1 | DS 3P 24kV-630A O.D | Cái | 5 | | 5 |
| 2 | Chống sét van 18kV 10kA | Cái | 84 | | 84 |

Dự án: Cải tạo lưới điện khu vực tập trung đông người quận Tân Bình
 Giai đoạn: Báo cáo nghiên cứu khả thi
 Phần II: Thiết Kế Cơ Sở

| STT | Nội dung liệt kê | Đơn vị | Số lượng | | |
|-----|---|--------|----------|-----|---------|
| | | | Tháo dỡ | SDL | Thu hồi |
| 3 | LBS 3P 22kV 630A | Cái | 3 | 1 | 2 |
| 4 | Cầu ngắt chì tự rơi có tải 22kV 200A | Cái | 27 | 3 | 24 |
| 5 | Cầu ngắt chì tự rơi 22kV 100A | Cái | 108 | 39 | 69 |
| 6 | REC 3P 22kV 630A | Cái | 1 | 1 | |
| . | b. Vật liệu : | | | | |
| 1 | Trụ trung thế 12m | Trụ | 14 | | 14 |
| 2 | xà thép 175*75*8*2,4m | Đà | 112 | | 112 |
| 3 | xà thép 175*75*8*2m | Đà | 88 | | 88 |
| 4 | xà thép 175*75*8*0,8m | Đà | 82 | | 82 |
| 5 | xà thép 175*75*8*1,2m | Đà | 8 | | 8 |
| 6 | sứ treo 24kv polymer | Cái | 452 | | 452 |
| 7 | sứ đứng 24kv+ty | Cái | 367 | | 367 |
| 8 | Cáp nhôm lõi thép bọc cách điện 22kV-50mm ² | Mét | 1.914 | | 1.914 |
| 9 | Cáp nhôm lõi thép bọc cách điện 22kV-95mm ² | Mét | 858 | | 858 |
| 10 | Cáp nhôm lõi thép bọc cách điện 22kV-240mm ² | Mét | 3.381 | | 3.381 |
| 11 | Cáp nhôm lõi thép trần 95mm ² | Kg | 433 | | 433 |
| 12 | Cáp nhôm lõi thép trần 50mm ² | Kg | 180 | | 180 |
| 13 | Cáp đồng trần M50mm ² | Mét | 276 | | 276 |
| 14 | Cáp đồng trần M25mm ² | Mét | 213 | | 213 |
| . | Hạng mục Trạm biến áp | | | | |
| . | a. Thiết bị : | | | | |
| 1 | MBT 3P 400KVA (15-22/0,44KV) | Máy | 2 | 2 | |
| 2 | MBT 1P 100KVA (8,66-12,7/0,22-0,44KV) | Máy | 27 | | 27 |
| . | b. Vật liệu : | | | | |
| 1 | Giá treo TBA 3P | Bộ | 9 | | 9 |
| 2 | MCCB 250A + Hộp bảo vệ | | 94 | | 94 |
| 3 | Tủ điện tổng + MCCB | Bộ | 2 | | 2 |
| . | Hạng mục Hạ thế ABC | | | | |
| . | a. Thiết bị : | | | | |
| . | b. Vật liệu : | | | | |
| 1 | Trụ hạ thế 8.5m | Trụ | 1 | | 1 |
| 2 | Trụ hạ thế 6m | Trụ | 1 | | 1 |
| 3 | Kẹp treo cáp | Cái | 2 | | 2 |
| 4 | Kẹp ngừng cáp | Cái | 19 | | 19 |
| 5 | Cáp ABC 4x95mm ² | Mét | 385 | | 385 |
| 6 | Cáp duplex 2M10mm ² | Mét | 11 | | 11 |
| 7 | Cáp quaduplex 3M25+M16mm ² dây mắc điện hạ thế 3 pha | Mét | 11 | | 11 |
| . | Hạng mục cáp ngầm hạ thế | | | | |
| . | a. Thiết bị : | | | | |

- Căn cứ Nghị định số 17/2025/NĐ-CP ngày 06/02/2024 của Chính phủ về việc Sửa đổi, bổ sung một số điều của các Nghị định quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật Đầu thầu;
- Căn cứ Nghị định số 62/2025/NĐ-CP ngày 04/03/2025 của Chính phủ qui định chi tiết thi hành Luật Điện lực về bảo vệ công trình điện lực và an toàn trong lĩnh vực điện lực;
- Căn cứ Nghị định số 67/2023/NĐ-CP ngày 06/09/2023 của Chính phủ quy định về bảo hiểm bắt buộc trách nhiệm dân sự của chủ xe cơ giới, bảo hiểm cháy, nổ bắt buộc, bảo hiểm bắt buộc trong hoạt động đầu tư xây dựng;
- Căn cứ Nghị định số 165/2024/NĐ-CP ngày 26/12/2024 của Chính phủ quy định chi tiết, hướng dẫn thi hành một số điều của Luật Đường bộ và Điều 77 Luật Trật tự, an toàn giao thông đường bộ;
- Căn cứ Nghị định số 09/2021/NĐ-CP ngày 09/02/2021 của Chính phủ về quản lý vật liệu xây dựng;
- Căn cứ thông tư số 06/2021/TT-BXD ngày 30/06/2021 của Bộ Xây dựng quy định về phân cấp công trình xây dựng và hướng dẫn áp dụng trong quản lý hoạt động đầu tư xây dựng;
- Căn cứ thông tư số 10/2021/TT-BXD ngày 25/08/2021 của Bộ Xây dựng về việc hướng dẫn một số điều và biện pháp thi hành Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021 và Nghị định số 44/2016/NĐ-CP ngày 15/05/2016 của Chính phủ
- Căn cứ thông tư số 14/2023/TT-BXD ngày 29/12/2023 của Bộ Xây dựng về việc Sửa đổi, bổ sung một số điều của Thông tư số 11/2021/TT-BXD ngày 31 tháng 8 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng hướng dẫn một số nội dung xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng;
- Căn cứ thông tư số 05/2025/TT-BCT ngày 01/02/2025 của Bộ Công thương Quy định hệ thống truyền tải điện, phân phối điện và đo đếm điện năng;
- Căn cứ thông tư số 02/2025/TT-BCT ngày 01/02/2025 của Bộ Công thương quy định về bảo vệ công trình Điện lực và an toàn trong lĩnh vực Điện lực;
- Căn cứ thông tư 11/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 của Bộ Xây Dựng hướng dẫn một số nội dung xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng;
- Căn cứ thông tư 12/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 của Bộ Xây Dựng về việc ban hành định mức xây dựng;
- Căn cứ thông tư 09/2024/TT-BXD ngày 30/8/2024 của Bộ Xây Dựng về việc ban hành sửa đổi, bổ sung một số định mức xây dựng ban hành tại Thông tư số 12/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng;
- Căn cứ thông tư 13/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 của Bộ Xây Dựng hướng dẫn phương pháp xác định các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật và đo bóc khối lượng công trình;
- Thông tư số 01/2025/TT-BXD ngày 22/01/2025 của Bộ Xây dựng về việc Sửa đổi, bổ sung một số điều của Thông tư số 13/2021/TT-BXD ngày 31 tháng 8 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng hướng dẫn phương pháp xác định các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật và đo bóc khối lượng công trình, Thông tư số 11/2021/TT-BXD ngày 31 tháng 8 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng hướng dẫn một số nội dung xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng đã được sửa đổi, bổ sung một số điều tại Thông tư số 14/2023/TT-BXD ngày 29 tháng 12 năm 2023 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng;

- Căn cứ thông tư số 06/2021/TT-BXD ngày 30/06/2021 của Bộ Xây Dựng Quy định về phân cấp công trình xây dựng và hướng dẫn áp dụng trong quản lý hoạt động đầu tư xây dựng;
 - Căn cứ Nghị định số 254/2025/NĐ-CP ngày 26/9/2025 của Chính Phủ quy định về quản lý, thanh toán, quyết toán dự án hoàn thành sử dụng vốn đầu tư công;
 - Căn cứ thông tư 36/2022/TT-BCT ngày 22/12/2022 của Bộ Công Thương về việc ban hành bộ định mức dự toán chuyên ngành lắp đặt đường dây tải điện và lắp đặt trạm biến áp;
 - Căn cứ thông tư 05/2023/TT-BCT ngày 16/03/2022 của Bộ Công Thương về việc ban hành bộ định mức dự toán chuyên ngành thí nghiệm đường dây và trạm biến áp;
 - Căn cứ Nghị định số 35/2023/NĐ-CP ngày 20/06/2023 của Chính Phủ quy định về việc sửa đổi, bổ sung một số điều của các Nghị định thuộc lĩnh vực quản lý nhà nước của Bộ Xây dựng;
 - Căn cứ quyết định số 654/QĐ-UBND ngày 12/02/2018 của UBND TP Hồ Chí Minh về việc phê duyệt Hợp phần II: Quy hoạch chi tiết phát triển lưới điện trung và hạ áp sau các trạm 110kV của Quy hoạch phát triển điện lực Thành phố Hồ Chí Minh giai đoạn 2016-2025, có xét đến năm 2035;
 - Căn cứ quyết định 1491/QĐ-SXD-KTXD ngày 31/12/2024 của Ủy Ban Nhân Dân Thành phố về việc công bố giá ca máy và thiết bị thi công xây dựng ; đơn giá nhân công xây dựng năm 2022 trên địa bàn TpHCM;
 - Căn cứ Quyết định số 789/QĐ-EVN ngày 10/6/2025 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành quy định về công tác Đầu tư xây dựng trong Tập đoàn Điện lực Nam;
 - Căn cứ Quyết định 5788/QĐ-EVNHCMC ngày 04/11/2025 của Tổng Công ty Điện lực Tp.HCM về việc ban hành Quy định về công tác thiết kế dự án lưới điện có cấp điện áp đến 220kV trong Tổng Công ty Điện lực Tp.HCM;
- 3.2.11. Tiêu chuẩn áp dụng vật liệu, thiết bị điện :**
- Vật tư, thiết bị phải đảm bảo bảo yêu cầu về kỹ thuật và thử nghiệm theo đúng yêu cầu của Công ty Điện Lực TP.HCM.
 - Văn bản số 4553/EVNHCMC-KT ngày 20/10/2021 của Tổng công ty Điện lực Tp.HCM về việc phổ biến Tiêu chuẩn cơ sở (TCCS) và Quy cách kỹ thuật (QCKT) tương ứng với TCCS.
 - Căn cứ tiêu chuẩn thiết kế hiện hành của Công Ty Điện Lực Thành Phố Hồ Chí Minh, theo các quyết định số:
 - Căn cứ tiêu chuẩn Quốc Gia TCVN 5847 :2016 xuất bản lần 2 về việc cột điện bê tông cốt thép ly tâm.
 - Quyết định số 106/QĐ-HĐTV ngày 21/09/2021 về việc tiêu chuẩn kỹ thuật FCO, LBFCO và dây chì điện áp 22kV và 35kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam;
 - Căn cứ công văn 2577/EVNHCMC-KT ngày 02/6/2016 về việc áp dụng các bản vẽ thiết trí hộp công tơ lắp đặt ngoài nhà có cửa sổ đọc chỉ số bằng kính cường lực.
 - Văn bản số 3791/EVNHCMC-KT ngày 14/10/2024 của Tổng công ty Điện lực TPHCM về việc phổ biến, áp dụng thiết trí lưới điện phân phối.
 - Căn cứ công văn số 709/EVNHCMC-KT ngày 02/03/2018 V/v áp dụng quy định về công tác thiết kế dự án lưới điện.
-

- Căn cứ văn bản số 1248/EVNHCMC-KT ngày 28/03/2017 V/v áp dụng quy cách kỹ thuật tủ điện dùng cho lưới ngầm trung thế, hạ thế.
- Căn cứ văn bản số 4180/EVNHCMC-KT ngày 22/09/2017 V/v hướng dẫn lắp đặt, hạch toán thiết bị đo đếm trong các công trình ĐTXD.
- Căn cứ văn bản số 5511/EVNHCMC-KT ngày 03/11/2017 V/v Cập nhật quy cách kỹ thuật vật tư thiết bị.
- Căn cứ văn bản 5916/EVN-KHCNNMT ngày 28/9/2021 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc phổ biến áp dụng tiêu chuẩn cơ sở trong Tập đoàn Điện lực Việt Nam;
- Căn cứ văn bản số 5255/EVN-KHCNNMT ngày 07/09/2023 về việc thông báo ban hành TCCS EVN;

- Tiêu chuẩn máy biến áp và kháng điện: IEC 60076
- Tiêu chuẩn máy cắt điện cao áp: IEC 62271-100
- Tiêu chuẩn thiết bị đóng cắt trọn bộ điện áp trên 1kV đến 52kV: IEC 62271 200
- Tiêu chuẩn dao cách ly: IEC 62271-102
- Tiêu chuẩn biến dòng điện: IEC 61869-2
- Tiêu chuẩn biến điện áp: IEC 61869-3,5
- Tiêu chuẩn chống sét van: IEC 60099- 4
- Tiêu chuẩn cách điện: IEC 60273, 60383, 60305.
- Tiêu chuẩn dây dẫn: IEC 60189
- Tiêu chuẩn cáp lực: IEC 60502, IEC 60228 TCVN
- Dây trần dùng cho đường dây tải điện: TCVN TCVN 8090:2009 (IEC 62219 : 2002)
- Quy phạm trang bị điện:
 - Phần I: Quy định chung 11TCN-18-2006
 - Phần II: Hệ thống đường dẫn điện 11TCN-19-2006
 - Phần III: Trang bị phân phối và trạm biến áp 11TCN-20-2006
 - Phần IV: Bảo vệ và tự động 11TCN-21-2006
- Căn cứ qui định cắt điện luân phiên của Tổng Công ty Điện lực TP.HCM.
- TCVN 5847 :2016 xuất bản lần 2 về việc cột điện bê tông cốt thép ly tâm

3.2.12. Tiêu chuẩn áp dụng thiết kế xây dựng :

- Tiêu chuẩn tải trọng và tác động: TCVN 2737-2023
- Tiêu chuẩn thiết kế kết cấu bê tông cốt thép: TCVN 5574-2018
- Tiêu chuẩn thiết kế kết cấu thép: TCVN 5575-2024
- Tiêu chuẩn quốc gia cột điện bê tông cốt thép ly tâm: TCVN 5847:2016
- Tiêu chuẩn quốc gia về thép cốt bê tông: TCVN 1651-1:2018 thép trong trơn, TCVN 1651-2:2018 thép thanh vằn.

- TCVN 4055-2012 Tổ chức thi công.
- TCVN 7572:2006 - Cốt liệu cho bê tông và vữa. Phương pháp thử.
- TCVN 7570:2006 - Cốt liệu cho bê tông và vữa. Yêu cầu kỹ thuật
- TCVN 5439 : 2016 Ximăng – phân loại.
- TCVN 4787 : 2009 Ximăng – phương pháp lấy mẫu và chuẩn bị mẫu.
- TCVN 4506 : 2012 Nước dùng trong bê tông và vữa.
- TCVN 4459:1987 Hướng dẫn pha trộn và sử dụng vữa xây dựng.
- TCVN 5440-91 Kiểm tra đánh giá độ bền.
- TCVN 5308-91 Hệ thống chuẩn an toàn lao động.

3.2.13. Các quy chuẩn áp dụng :

- QCVN QTĐ 5:2009/BCT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về kỹ thuật điện; Tập 5: Kiểm định trang thiết bị hệ thống điện.
- QCVN QTĐ 6:2009/BCT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về kỹ thuật điện; Tập 6: Vận hành sửa chữa trang thiết bị hệ thống điện.
- QCVN QTĐ 7:2009/BCT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về kỹ thuật điện; Tập 7: Thi công các công trình điện.
- QCVN 01:2020/BCT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn điện
- QCVN QTĐ-8:2010/BCT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về kỹ thuật điện; Tập 8: Quy chuẩn kỹ thuật điện hạ áp
- QCVN 01:2021/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về quy hoạch xây dựng.
- QCVN 02:2022/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về số liệu điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng.
- QCVN 08:2018/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về công trình ngầm đô thị.
- QCVN 18:2021/BXD - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn trong xây dựng. Quy chuẩn này quy định những yêu cầu kỹ thuật an toàn trong xây dựng công trình dân dụng, công nghiệp và hạ tầng kỹ thuật đô thị.

CHƯƠNG 2: ĐẶC ĐIỂM CHÍNH CỦA CÔNG TRÌNH

2.1. ĐẶC ĐIỂM TỰ NHIÊN:

2.1.1 Vị trí địa lý :

Phường Bảy Hiền nằm ở trung tâm Thành phố Hồ Chí Minh, có vị trí địa lý:

- Phía Đông giáp với các phường Tân Sơn Nhất và Tân Hòa.
- Phía Tây giáp với phường Tân Bình.
- Phía Nam giáp phường Tân Phú.
- Phía Bắc giáp phường Tân Sơn.

Phường Bảy Hiền là một trong những phường nội thành của Thành phố Hồ Chí Minh có nhiều điều kiện thuận lợi trong việc giao lưu kinh tế, văn hóa xã hội với các quận trung tâm và ngoại thành, là cơ hội để thúc đẩy sự phát triển kinh tế – xã hội của quận trong sự nghiệp công nghiệp hóa, hiện đại hóa đất nước.

Do vậy khu vực này có nhiều phụ tải lớn và phát triển nhanh nên việc đảm bảo nguồn điện an toàn và liên tục là một yêu cầu chính đáng cho sự phát triển không ngừng của khu vực này.

2.1.2. Giao thông :

- Phường Bảy Hiền là phường nội thành của Thành phố Hồ Chí Minh, hệ thống hạ tầng giao thông tương đối hoàn thiện, thuận lợi cho công tác vận chuyển cũng như thi công ngầm hóa lưới điện khu vực.

2.1.3. Khí hậu :

Nhìn chung khí hậu của Phường Bảy Hiền mang khí hậu điển hình của thành phố, đặc trưng của khu vực Đông Nam Bộ, nhiệt đới gió mùa.

- Khí hậu: hai mùa rõ rệt, mùa mưa từ tháng 5 tới tháng 11, mùa khô từ tháng 12 tới tháng 4 năm sau.
- Nhiệt độ: trung bình 27,9°C – 30°C; lượng mưa trung bình 2100mm/năm.
- Gió: hướng gió thay đổi nhiều trong năm, chủ yếu là gió Tây Nam và Đông - Đông Nam. Tốc độ gió trung bình là 3m/s, mạnh nhất là 22,6 m/s. Hầu như không có bão (nếu có chỉ có gió cấp thấp do ảnh hưởng bão từ nơi khác đến).
- Bức xạ: tổng bức xạ mặt trời tương đối lớn là 368Kcal/cm².
- Độ bốc hơi:
 - + Trung bình: 3,7 mm/ngày
 - + Cao tuyền đối: 13,8 mm/ngày

2.1. ĐIỀU KIỆN KHÍ HẬU TÍNH TOÁN:

- Căn cứ tiêu chuẩn Việt Nam “Tiêu chuẩn tải trọng và tác động” TCVN 2737-2023. Qui phạm trang bị điện TCN 19-2006 hiện hành.

- Căn cứ QCVN 02:2022/BXD “Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia - Số liệu điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng

| | |
|------------------------------------|--------------------------------|
| Nhiệt độ không khí thấp nhất | : 15 ⁰ C. |
| Nhiệt độ không khí trung bình năm | : 30 ⁰ C |
| Nhiệt độ không khí cao nhất | : 40 ⁰ C. |
| Nhiệt độ không khí gió cực đại | : 25 ⁰ C. |
| Nhiệt độ không khí có giông | : 25 ⁰ C. |
| Áp lực gió lớn nhất | : $Q^0 = 95 \text{ daN/m}^2$. |
| Vùng địa hình khu vực tuyến đi qua | : loại C. |

- Thành phố Hồ Chí Minh nằm trong vùng nhiệt đới gió mùa cận xích đạo. Cũng như các tỉnh ở Nam bộ, đặc điểm chung của khí hậu-thời tiết TPHCM là nhiệt độ cao đều trong năm và có hai mùa mưa - khô rừ ràng làm tác động chi phối môi trường cảnh quan sâu sắc. Mùa mưa từ tháng 5 đến tháng 11, mùa khô từ tháng 12 đến tháng 4 năm sau.

2.2. PHƯƠNG ÁN CẤP ĐIỆN:

2.3.1. Các yêu cầu đối với địa điểm xây dựng trạm biến áp:

- Trạm biến áp lựa chọn ở vị trí cao ráo, gần trung tâm phụ tải
- Thuận lợi cho việc đấu nối các đường dây
- Thuận lợi cho việc vận chuyển vật tư, thiết bị
- Phù hợp với qui hoạch chung của khu vực
- Đáp ứng nhu cầu phụ tải khu vực, phải tránh tối đa việc ảnh hưởng môi trường và tạo điều kiện phát triển tập trung của các khu đô thị và khu vực

2.3.2. Các yêu cầu về tuyến đường dây

- Phù hợp kết nối lưới khu vực, phù hợp với quy hoạch
- Khả thi về kỹ thuật
- Thuận tiện giao thông
- Hạn chế tối đa về ảnh hưởng môi trường, đền bù tái định cư.

CHƯƠNG 3: CÁC GIẢI PHÁP CÔNG NGHỆ CHÍNH

3.1. PHẦN ĐƯỜNG DÂY TRUNG THỂ NỘI

3.1.1. Mô tả khoảng vượt lớn:

- Trong phạm vi công trình tuyến dây trung thể nổi hiện hữu, đi dọc theo các tuyến đường giao thông hiện hữu, địa hình bằng phẳng, không có khoảng vượt lớn, do đó không cần có giải pháp thiết kế cho các khoảng vượt lớn.

3.1.2. Mô tả điểm giao chéo:

- Không có điểm giao chéo với các công trình hiện hữu khác.
- Tuyến dây trung thể kéo mới phải có dây ngoài cùng đến các công trình kiến trúc, nhà dân (theo chiều ngang) tối thiểu 1m đối với dây bọc và 2m đối với điểm hở.

3.1.3. Dây dẫn điện và dây trung tính :

- Trong công trình chỉ kéo mới một đoạn cáp nhôm chiều dài 33m có tiết diện $3ACV240mm^2$, cách điện 22 (24) kV cho dây pha và sử dụng cáp nhôm trần $95mm^2$ cho dây trung hòa.

- Đảm bảo bảo yêu cầu về kỹ thuật và thử nghiệm theo đúng yêu cầu tại Quyết định số 10373/QĐ-EVNHCMC ngày 28 tháng 12 năm 2012 và các quy định hiện hành khác của Tổng Công ty Điện Lực TPHCM.

3.1.4. Lựa chọn cách điện và phụ kiện :

- Sử dụng sứ treo polymer bọc 22 (24) kV cho các vị trí ngừng lưới, sứ treo được bố trí trên đà sắt và trên trụ BTLT.

- Sử dụng sứ đứng bọc 22 (24) kV cho các vị trí đỡ dây, sứ đứng được bố trí trên đà 2,4m, 2m.

- Sử dụng sứ ống chỉ treo và dừng dây trung hòa AC95 .

- Sử dụng dây buộc đầu sứ để cố định dây lên sứ đứng.

- Sử dụng đà sắt mạ kẽm dài 2,4mét; 2mét và sứ đứng 24kV + ty dùng đỡ đường dây.

- Đảm bảo bảo yêu cầu về kỹ thuật và thử nghiệm theo đúng yêu cầu tại Quyết định số 10373/QĐ-EVNHCMC ngày 28 tháng 12 năm 2012 và các quy định hiện hành khác của Tổng Công ty Điện Lực TPHCM.

3.1.5. Các biện pháp bảo vệ:

- Sử dụng các thiết bị đóng cắt, LBS, LA (có nắp chụp) để bảo vệ và đóng cắt cho tuyến đường dây. Sử dụng cáp đồng $M50mm^2$, $M25mm^2$ bọc 22 (24) kV để đấu cò cho FCO, LBFCO, LA.

- Tiếp đất thiết bị, tiếp đất lặp lại.

3.1.6. Phương pháp lắp đặt cáp:

- Đối với đầu trụ ngừng dây: bố trí ba dây pha trên đà 2,4m và trên trụ BTLT bằng giáp nứ, cách điện sứ treo.

- Đối với đầu trụ đỡ dây: bố trí ba dây pha trên đà 2m, 2,4m, dùng sứ đứng để đỡ dây và giáp buộc đầu sứ để cố định dây trên sứ.

- Dây trung hòa: Bố trí trên sứ ống chỉ và cố định trực tiếp lên trụ.

3.1.7. Tiếp đất lặp lại và tiếp đất bảo vệ:

- Dùng cọc tiếp địa d16 dài 2,4m kết hợp với dây đồng trần 25mm² cho các vị trí tiếp địa.
 - + Tiếp đất đối với các vị trí trụ có thiết bị như LBFCO, LBS...: dùng dây đồng trần 25mm² luồn trong ống nhựa HDPE d21 và được giữ cố định vào trụ bằng đai thép và khoá đai.
 - + Tiếp đất đối với vị trí trụ có nhánh rẽ, tiếp địa lặp lại hoặc ngừng dây: Đầu dây tiếp địa nối vào lỗ tiếp địa trong thân trụ được gắn đầu cosse đồng 25mm² và được siết bằng bulông Φ12x40.

3.1.8. Đấu nối:

- Giải pháp đấu nối: thi công cắt điện, cài tạo đầu trụ, đấu nối hoàn chỉnh.

3.1.9. Lựa chọn loại trụ:

- Trong công trình sử dụng trụ BTLT 14m (2 đoạn) trồng mới để dùng dây trung thế.

a) Lựa chọn sơ đồ cột:

Khoảng trụ đỡ trung bình là 45 mét.

b) Chọn cột:

- Trụ dùng, trụ góc:

Chọn trụ BTLT 14 mét đôi (2 đoạn) (theo tiêu chuẩn của Công ty Điện lực TP.HCM), chân trụ được gia cố bê tông.

3.1.10. Lựa chọn móng trụ:

- Trụ chôn sâu 2,4m so với mặt đất và chân trụ được gia cố bê tông để chống lún, chống lật, chống nghiêng, kích thước móng xem chi tiết bản vẽ.

3.1.11. Các giải pháp bảo vệ móng:

- Khu vực tuyến đường dây đi qua không có sự ăn mòn bê tông .
- Tuyến dây trung thế xây dựng mới đi dọc theo hành lang của các đường giao thông hiện hữu, địa hình bằng phẳng nên không có hiện tượng trượt lở.

3.2. CÁC GIẢI PHÁP CÔNG NGHỆ CẤP NGÀM TRUNG THẾ:

3.2.1. Lựa chọn cấp điện áp:

- Chọn cấp điện áp: 22kV, cùng cấp điện áp với hệ thống lưới điện hiện hữu.

3.2.2. Lựa chọn cấp điện ngầm trung thế:

a. Lựa chọn loại cáp, cách điện và tiết diện cáp :

Tính tiết diện dây theo điều kiện mật độ dòng kinh tế theo công thức:

$$\text{Trọng đó: } I_{lvmax} = \frac{S_{tt}}{\sqrt{3} \times U_{dm}} (A) =$$

S_{max} : là công suất biểu kiến lớn nhất mạch.

U_{dm} : là điện áp định mức của mạch điện.

S_{tt} : Công suất tính toán của đường dây (kW).

+ Tiết diện tính toán:

$$S_{tt} = I_{max} / J_{KT} \quad (2)$$

Trong đó:

S_{tt} : là tiết diện cáp tính toán.

I_{max} : là dòng điện lớn nhất

J_{kt} : là mật độ dòng điện kinh tế

Mật độ dòng điện kinh tế (j_{kt}) theo số giờ sử dụng công suất cực đại (T_{max})

✦ **Phần lựa chọn cáp trung thế ngầm cho nhánh rẽ:**

- Theo quyết định 654/QĐ-UBND ngày 12/08/2018 về việc phê duyệt hợp phần II: Quy hoạch chi tiết phát triển lưới điện trung và hạ áp sau các trạm 110kV của quy hoạch phát triển Điện lực Thành phố Hồ Chí Minh giai đoạn 2016-2025, có xét đến năm 2035. Nhu cầu sử dụng điện năng của quận Tân bình (cũ) năm 2025 là 6,85%.

| STT | Phụ tải | 2024 | 2029 | 2034 | 2039 | 2044 |
|-----|--------------------------|-------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | Phụ tải tuyến Thúc Duyệt | 1.600 | 2.228,40 | 3.103,60 | 4.322,54 | 6.020,21 |
| 2 | Phụ tải tuyến Trường Sơn | 2.010 | 2.799,43 | 3.898,90 | 5.430,18 | 7.562,88 |

Tính toán dây dẫn cho các tuyến cáp cấp điện áp hiện tại đang vận hành 22kV, ta chọn tuyến dây Trường Sơn có công suất lớn nhất $S = 2.010\text{kVA}$.

Áp dụng phương pháp lựa chọn tiết diện dây dẫn theo mật độ dòng điện kinh tế.
 - Dòng điện định mức tính toán dựa trên công suất đặt theo tốc độ tăng trưởng đến năm 2044 ($S = 7.562,88\text{kVA}$) điện áp vận hành 22kV.

Dòng điện định mức tính toán

$$I_{dm} = \frac{S}{U\sqrt{3}} = \frac{7.562,88}{\sqrt{3} \times 22} = 198,71 \text{ A}$$

Theo quy phạm trang bị điện 11 TCN-18-2006: chọn mật độ dòng kinh tế cho cáp đồng $J_{kt} = 2,7 \text{ (A/mm}^2\text{)}$ - thời gian sử dụng công suất trên 5000 (giờ)

Tiết diện tính toán: $F_{tt} \geq I_{dm}/J_{kt} = 198,71/2,7 = 73,59 \text{ (mm}^2\text{)}$

⇒ Dựa trên kết quả tính toán và yêu cầu về độ bền cơ học của dây dẫn đối với đường dây cáp ngầm trung thế khi xảy ra ngắn mạch và hỗ trợ mạch vòng giữa các tuyến dây. Chọn cáp ngầm 3M240mm² 24kV-XLPE chống thấm nước có màn chắn bằng đồng (làm dây trung tính) cho tuyến dây Trường Sơn.

- Theo quyết định 654/QĐ-UBND ngày 12 tháng 02 năm 2018 của UBND Tp.HCM về việc phê duyệt Hợp phần II “Quy hoạch chi tiết phát triển lưới điện trung và hạ áp sau các trạm 110KV của Quy hoạch phát triển điện lực thành phố Hồ Chí Minh giai đoạn đến

Bảng 3: Cáp ba lõi, cách điện XLPE, điện áp định mức 3,6/6kV đến 18/30kV, ruột dẫn đồng, cáp có giáp và không giáp
 Table 3: Three-core XLPE insulated cables, rated voltage 3.6/6 kV to 18/30 kV, copper conductor, armoured and unarmoured

| Tiết diện danh định của ruột dẫn Nominal area of conductor | Cáp không giáp/ Unarmoured | | | Cáp có giáp/ Armoured | | |
|---|---|---|---------------------------|---|---|---------------------------|
| | Chôn trực tiếp trong đất Buried direct in the ground | Trong ống chôn dưới đất In a buried duct | Trong không khí In air | Chôn trực tiếp trong đất Buried direct in the ground | Trong ống chôn dưới đất In a buried duct | Trong không khí In air |
| | | | | | | |
| mm ² | A | A | A | A | A | A |
| 50 | 181 | 158 | 204 | 181 | 158 | 205 |
| 95 | 262 | 231 | 304 | 263 | 232 | 307 |
| 240 | 434 | 390 | 531 | 431 | 387 | 529 |

2016-2025 có xét tới 2035” quy định cho cáp trung thế trực chính là cáp ngầm có tiết diện không nhỏ hơn 240mm². Tham khảo thông số cáp của một số nhà sản xuất trong nước, cáp ngầm trung thế tiết diện 240mm² ở điều kiện lắp đặt trong ống chôn trong đất có dòng làm việc định mức 387A.

• **Kiểm tra điều kiện phát nóng cho phép của cáp đã chọn:**

Cáp đã chọn phải thỏa mãn điều kiện dòng điện cho phép của cáp:

$$I_{lvmax} \leq I_{cptt} = I_{cp} * K_1 * K_2 * K_3 * K_4$$

Trong đó

I_{cp} : là dòng điện cho phép của cáp (387A).

$K_1=0,91$: Hệ số hiệu chỉnh nhiệt độ môi trường ở 40°C.

$K_2=0,96$: Hệ số hiệu chỉnh nhiệt độ của đất ở 25°C.

$K_3=0,94$: Hệ số hiệu chỉnh nhiệt trở suất của đất.

$K_4=1$: Hệ số hiệu chỉnh độ chôn sâu của cáp.

⇒ $I_{cptt} = 317,8 \text{ (A)} < 387\text{A}$

Cáp đã chọn thỏa điều kiện phát nóng cho phép.

• **Kiểm tra điều kiện sụt áp cho phép của cáp đã chọn:**

Công suất tác dụng trên đường dây:

$$P = S_{đặt} \cdot \cos\phi = 7.562,88 * 0,85 = 6.428,45 \text{ (kW)}$$

Công suất phản kháng trên đường dây:

$$Q = S_{đặt} \cdot \sin\phi = 7.562,88 * 0,53 = 4.008,33 \text{ (kVAr)}$$

Tổn thất điện áp trên đường dây:

$$\Delta U = \frac{[r_o \sum_1^n P_m \cdot L_m + x_o \sum_1^n Q_m \cdot L_m]}{U_{dm}}$$

Cáp ngầm 3M240mm² được chọn có:

+ Điện trở trên một đơn vị chiều dài $r_0 = 0,0754 \text{ (}\Omega/\text{km)}$

+ Điện kháng trên một đơn vị chiều dài $x_0 \text{ (}\Omega/\text{km)}$ rất nhỏ (có thể bỏ qua) do cáp 3 pha có vỏ lưới kim loại.

Chiều dài tuyến cáp ngầm trung thế khoảng là 0,342km, ta có:

$$\Delta U = \frac{[r_o \sum_1^n P_m + x_o \sum_1^n Q_m]}{(U_{dm})^2} * L = \frac{[0,0754 * 6.428,45 + 0 * 4.008,33]}{22^2} * 0,342 = 3,17\text{V}$$

$$= 0,00317\text{kV}$$

→ Tổn thất điện áp cho phép trên đường dây:

$$\Delta U_{cp} = 5\% \cdot U_{dm} = 0,05 \cdot 22 = 1,1 \text{ (KV)}$$

→ $\Delta U < \Delta U_{cp}$

→ Vậy chọn cáp ngầm 3M240mm² 24kV-XLPE là đạt yêu cầu.

Theo catalog của nhà sản xuất cáp ngầm trung thế đường trực 240mm² đã tính toán dòng khi cáp đặt trong ống có dòng điện 387A .

✚ **Tính toán chọn cáp cấp điện cho trạm biến áp điển hình có công suất 400kVA**

$$I_{lvmax} = \frac{S_{tt}}{\sqrt{3} \times U_{dm}} \text{ (A)} = \frac{400}{\sqrt{3} \times 22} = 10,5 \text{ (A)}$$

Theo quy phạm trang bị điện 11 TCN-18-2006: chọn mật độ dòng kinh tế cho cáp đồng $J_{kt} = 2,5 \text{ (A/mm}^2)$ (thời gian sử dụng công suất trên 5000 (giờ)

Tiết diện tính toán: $F_{tt} = I_{max}/J_{kt} = 10,5/2,5 = 5,25 \text{ (mm}^2)$

Kiểm tra điều kiện phát nóng:

- Kiểm tra tiết diện dây theo công thức: $I_{lv} \leq K_n \times I_{cp}$

Trong đó:

$$K_n = K_4 \times K_5 \times K_6 \times K_7$$

Trong đó:

K_4 : Hệ số ảnh hưởng của cách lắp đặt dây cáp ngầm – chọn cáp chôn đặt trong ống nhựa HDPE $k=0,95$

K_5 : Hệ số dây trong hàng với cáp chôn ngầm (cáp nhiều lõi) $k=1$

K_6 : Hệ số dây trong hàng với cáp chôn ngầm (cáp nhiều lõi) $k=1,1$

K_7 : Hệ số ảnh hưởng nhiệt độ của đất, chọn nhiệt độ môi trường là 25°C $k=1$

$$K_n = K_4 \times K_5 \times K_6 \times K_7 = 1,045$$

Cường độ dòng điện cho phép đi qua cáp:

$$I_{CP} = \frac{I_{LVmax}}{n} (A) = \frac{10,5}{1,045} = 10,04(A)$$

Đối với cáp đồng có tiết diện 50mm^2 có dòng định mức: $I'_{cp} = 158 (A)$

Suy ra: $I_{cp} < I'_{cp} = 158A$

Vậy chọn cáp đồng 3 lõi, có cách điện XLPE, vỏ bọc PVC và lớp đai thép chống va đập cơ học ký hiệu CU / XLPE / DSTA / PVC-24KV- (3x50) có $I_{cp} = 158A$

Loại cáp được lựa chọn phải đảm bảo đáp ứng quy chuẩn của Tổng Công ty Điện lực TPHCM - *Loại cáp:*

+ Chọn cáp ngầm loại cáp đồng 3 lõi cách điện XLPE có đai thép, vỏ PVC hoặc HDPE.

+ Cách điện của cáp điện ngầm được làm từ hợp chất XLPE và phải có các thông số đúng với thông số kỹ thuật của vật tư, thiết bị được áp dụng theo Quyết định số 4553/EVNHCMT-CT ngày 20 tháng 10 năm 2021 và các quy định hiện hành khác của Tổng Công ty Điện Lực TPHCM.

- *Cấp cách điện:*

+ Hiện tại cấp điện áp của lưới điện khu vực đó là 22kV và do cáp ngầm được chôn dưới đất nên sẽ phải tăng cường thêm cấp cách điện vì vậy chọn cấp điện áp là 24kV cho cáp ngầm kéo mới.

- *Tiết diện cáp:*

+ Đối với cáp đường trục: Sử dụng cáp có tiết diện 240mm^2 cho một sợi.

+ Đối với cáp cấp điện cho TBA: Sử dụng cáp có tiết diện 50mm^2 cho một sợi.

3.2.3. Lựa chọn phương án đặt cáp :

- Trong công trình sử dụng 03 loại cáp ngầm trung thế: 3M240mm²-24kV-XLPE và 3M50mm² - XLPE-24kV, 3M95mm² - XLPE-24kV.

+ Phương án lắp đặt: Cáp ngầm 3M240mm²-24kV-XLPE có đường kính tính toán khoảng 95mm, căn cứ quy định hiện hành và ống luồn cáp phải đảm bảo QCVN được đặt trong ống nhựa chịu lực HDPE xoắn ĐK195/150 cho cáp 3M240mm²-24kV-XLPE.

+ Phương án lắp đặt: Cáp ngầm 3M95mm²-24kV-XLPE có đường kính tính toán khoảng 75mm, căn cứ quy định hiện hành và ống luồn cáp phải đảm bảo QCVN được đặt trong ống

nhựa chịu lực HDPE xoắn ĐK160/125 cho cáp 3M95mm²-24kV-XLPE.

+ Phương án lắp đặt: Cáp ngầm 3M50mm²-24kV-XLPE có đường kính tính toán khoảng 63mm, căn cứ quy định hiện hành và ống luồn cáp phải đảm bảo QCVN được đặt trong ống nhựa chịu lực HDPE xoắn ĐK130/100 cho cáp 3M50mm²-24kV-XLPE.

+ Khoảng cách ngang giữa 2 sợi cáp cạnh nhau tính từ tim sợi cáp này đến tim sợi cáp kia tối thiểu là 350mm (đối với cáp trung thế với trung thế, cáp trung thế với cáp hạ thế).

+ Khoảng cách tính từ vỏ ngoài của ống nhựa chịu lực của lớp trên cùng đến mặt đất tối thiểu là 700mm.

+ Bán kính cong lắp đặt cáp 1,5m đối với cáp ngầm trung thế 3M240mm²-24kV-XLPE, bán kính cong lắp đặt cáp 1,2m đối với cáp ngầm trung thế 3M95mm²-24kV-XLPE và bán kính cong lắp đặt cáp 1,0m đối với cáp ngầm trung thế 3M50mm²-24kV-XLPE, 3M95mm²-24kV-XLPE.

- Trường hợp cáp ngầm trung hạ thế trong mương cáp nhiều hơn 01 lớp ống thì có thể xem xét sử dụng gối đỡ (nhựa hoặc gối đỡ BTCT) để cố định cáp ngầm tránh tình trạng các ống kéo cáp xoắn nhau gây khó khăn cho công tác thi công kéo cáp. Khoảng cách lắp đặt các gối đỡ trung bình 2m.

3.2.4. Lựa chọn giải pháp nối đất :

- Để đảm bảo an toàn về điện cho hệ thống và nhân viên vận hành, cần phải lắp đặt hệ thống tiếp địa thiết bị cho đường dây, tiếp địa lặp lại.

a. Tiếp địa trụ có thiết bị

- Với điện trở suất trung bình của đất được xác định qua đo đạc khảo sát dưới 100Ωm, theo quy định, yêu cầu hệ thống tiếp địa thiết bị phải đảm bảo $R_{nđ} < 4\Omega$.

- Hệ thống tiếp địa trụ có thiết bị cải tạo gồm:

+ Cọc tiếp địa: Sử dụng 02 cọc tiếp địa 2,4m nổi đôi để tiếp địa cho các vị trí thiết bị lớn (LBS, REC...).

+ Dây tiếp địa: Sử dụng dây đồng trần 25mm² kết nối từ cọc tiếp địa đến điểm rẽ vào thiết bị.

Từ điểm điểm rẽ vào thiết bị sử dụng cáp đồng bọc 25mm² ép nối với cáp đồng trần kéo mới bằng kẹp ép WR 25-50/25-50 luôn bên trong xà đến vị trí bắt tiếp địa của thiết bị.

+ Điện trở tiếp đất không quá 4Ω. (Nếu chưa thỏa thỏa yêu cầu điện trở nối đất < 4Ω thì đóng thêm cọc cho đạt

b. Tiếp địa trụ có thiết bị LBFCO, LA

- Với điện trở suất trung bình của đất được xác định qua đo đạc khảo sát dưới 100Ωm, theo quy định, yêu cầu hệ thống tiếp địa LA trụ có LBFCO và FA phải đảm bảo $R_{nđ} < 10\Omega$.

- Hệ thống tiếp địa trụ có thiết bị cải tạo gồm:

+ Cọc tiếp địa: Sử dụng 02 cọc tiếp địa 2,4m để tiếp địa cho các vị trí lắp LA.

+ Dây tiếp địa: Sử dụng dây đồng trần 25mm² kết nối từ cọc tiếp địa đến điểm rẽ vào thiết bị.

+ Từ điểm điểm rẽ vào LA sử dụng cáp đồng bọc 25mm² ép nối với cáp đồng trần kéo mới bằng kẹp ép WR 25-50/25-50 luôn bên trong xà đến vị trí bắt tiếp địa.

- + Điện trở tiếp đất không quá 10Ω . (Nếu chưa thỏa thỏa yêu cầu điện trở nối đất < 10Ω thì đóng thêm cọc cho đạt).

3.2.5. Lựa chọn phụ kiện của cáp điện ngầm:

a. Đầu cáp:

+ Đối với đầu cáp hở: Sử dụng hộp đầu cáp loại co nhiệt (heat shrink), loại dùng co cáp 3 lõi có tiết diện $3 \times 240\text{mm}^2$, $3 \times 95\text{mm}^2$, $3 \times 50\text{mm}^2$

+ Đối với đầu cáp kín (đấu nối tại các tủ RMU): Sử dụng đầu cáp T-Plug cho cáp có tiết diện 240mm^2 , 95mm^2 , 50mm^2 .

+ Các yêu cầu kỹ thuật chung: Cách điện tốt, làm việc ổn định trong suốt thời gian vận hành, khô ráo, không hút ẩm.

+ Loại cách điện của cáp: XLPE hoặc EPR. Chiều dày lớp cách điện 5,5mm.

+ Hoạt động tốt trong điều kiện ẩm ướt.

b. Giá đỡ đầu cáp:

+ Dùng để giữ cáp cố định trên trụ.

+ Kết cấu giá đỡ đầu cáp: dùng sắt đẹp L60x6 và sắt L70x7x7 đã gia công, collier kẹp cáp tất cả được mạ kẽm nóng dày $80\mu\text{m}$.

c. Hộp nối cáp:

+ Sử dụng hộp nối cáp loại Co nguội, co nóng hay đồ nhựa cho cáp 3 lõi có tiết diện $3 \times 240\text{mm}^2$, $3 \times 95\text{mm}^2$, $3 \times 50\text{mm}^2$

+ Hộp nối cáp có thể dùng để nối cáp ngầm 22kV cách điện XLPE hay EPR với cáp ngầm 22kV cách điện XLPE hay EPR.

+ Vật liệu cách điện : XLPE, EPR; Độ dày của lớp cách điện : 5,5mm

+ Vật liệu làm lõi cáp : Đồng và phải chịu được điều kiện ẩm ướt và chôn trực tiếp dưới đất.

3.2.6. Các biện pháp bảo vệ:

a. Bảo vệ chống ảnh hưởng phần cơ học:

+ Để bảo vệ cáp không bị chấn động do quá trình giao thông gây nên, cáp ngầm được đặt trong ống nhựa xoắn chịu lực đối với cáp đi dưới lòng đường và ống nhựa xoắn chịu lực đi cho cáp đi trên lề đường.

b. Bảo vệ chống sét:

+ Tại các vị trí đầu cáp ngầm trung thế lên dây nối: lắp đặt chống sét van LA 18kV-10KA để bảo vệ sét lan truyền từ dây nối đến.

c. Để đóng cắt cho tuyến cáp :

+ Tại tủ RMU: Sử dụng LBS-3P-630A-22kV.

d. Đấu nối:

- Thi công cắt điện đấu nối với tuyến dây trung thế hiện hữu.

- Sử dụng tủ RMU cải tạo, RMU lắp mới trong trạm tích hợp để liên kết các tuyến dây về trạm biến thế.

3.2.7. Bảo vệ tuyến cáp :

Được thực hiện đúng theo quy định của Tổng công ty Điện lực thành phố Hồ Chí Minh

a. Cột mốc định vị cáp ngầm

Dọc theo tuyến cáp ngầm bố trí các dấu hiệu định vị để cảnh báo cho các tổ chức, cá nhân biết có cáp ngầm điện lực đi bên dưới và định vị đường cáp nhằm thuận tiện trong công tác quản lý, vận hành, sửa chữa, khắc phục sự cố.

Tiêu chuẩn các dấu hiệu tuân theo qui định của Tổng Cty Điện Lực Tp. Hồ Chí Minh áp dụng cho tất cả các đường cáp ngầm cao, trung thế. Cách thức bố trí mốc như sau:

- Dấu hiệu định vị cáp ngầm được lắp đặt dọc theo tuyến cáp và cách nhau 20m.
- Tại vị trí bẻ góc của tuyến cáp: đặt dấu hiệu định vị tại các vị trí 2 đầu và giữa cung uốn cong của đường cáp.
- Đặt ở vị trí đầu và cuối tuyến cáp.
- Bố trí ngay tâm tuyến cáp.
- Dấu hiệu định vị cáp ngầm trên nền đất tự nhiên
 - + Chế tạo bằng cọc bê tông cốt thép có 4 mặt chữ in chìm.
 - + Chôn sâu 0,5m và nhô lên khỏi mặt đất tự nhiên 0,3m.
- Dấu hiệu định vị cáp ngầm trên đường nội bộ (đường nhựa).
 - + Lắp đặt trực tiếp trên mặt đường, cao độ bằng mặt đường, vị trí tiếp giáp giữa mặt đường và nắp tán phải nối liền mối.
 - + Nắp tán và bulông tắc kê đặt giữa nắp tán để cố định nắp tán trên đường
 - + Đúc bằng gang.
 - + Bề mặt nắp tán có in chìm dòng chữ “CÁP NGẦM ĐIỆN LỰC”.
- Dấu hiệu định vị cáp ngầm trên vỉa hè.
 - + Lắp đặt trực tiếp trên mặt vỉa hè, cao độ bằng mặt vỉa hè.
 - + Nắp tán và bulông tắc kê đặt giữa nắp tán để cố định nắp tán trên vỉa hè
 - + Đúc bằng sứ.
 - + Bề mặt nắp tán có in chìm dòng chữ “CÁP NGẦM ĐIỆN LỰC”.

b. Băng cảnh báo cáp ngầm

- Được đặt trên lớp gạch chỉ làm dấu, với chiều rộng 150mm chạy dọc theo suốt chiều dài tuyến cáp.

- Băng cảnh báo cáp ngầm được làm bằng vật liệu nhựa polyetylen có chứa chất phụ gia chống mối mọt, chịu được dầu, ẩm ướt và tia cực tím.

- Kích thước:

- + Bề rộng: 150 mm
- + Bề dày: 0,05 mm
- + Chiều dài mỗi cuộn: ≥ 250 m

Màu sắc của băng: Màu vàng hoặc cam.

Trên bề mặt của băng có ghi nội dung cảnh báo như sau:

- + “TỔNG CÔNG TY ĐIỆN LỰC TP. HCM”: độ cao chữ là 15mm
- + “CÓ CÁP NGẦM ĐIỆN LỰC BÊN DƯỚI NGUY HIỂM CHẾT NGƯỜI”: độ cao

chữ là 25mm.

- Màu sắc của các chữ: Màu đen.
- Bên phải của hàng chữ cảnh báo trên phải có biểu tượng nguy hiểm chết người.
- Màu sắc của biểu tượng nguy hiểm chết người:
 - + Màu sắc củ sọ nhân: Màu đen.
 - + Màu sắc của dấu hiệu có điện áp: Màu đỏ.
- Tất cả các ký hiệu trên phải được thực hiện bằng phương pháp in, bảo đảm bền với điều kiện thời tiết khắc nghiệt.

3.2.8. Phương án xử lý các chướng ngại vật chính trên tuyến cáp ngầm (xử lý giao chéo, đi song song):

- Trong phạm vi thực hiện dự án có các vị trí giao chéo với cống thoát nước và hệ thống cấp nước, cấp điện thoại, móng trụ, móng các công trình khác.v.v..
- Giải pháp xử lý:
 - + Cáp ngầm trung thế được luồn trong ống nhựa chịu lực HDPE đặt cách cống thoát nước, hệ thống cấp nước theo mặt phẳng đứng về mỗi phía tối thiểu là 0,5m và theo mặt phẳng ngang về mỗi phía tối thiểu là 0,5m, trường hợp trong phạm vi chật hẹp khoảng cách trên có thể giảm còn 0,25m (theo điều II.3.81 và II.3.90 Quy phạm trang bị điện).
 - + Cáp ngầm trung thế được luồn trong ống nhựa chịu lực HDPE đặt cách cáp thông tin theo mặt phẳng đứng về mỗi phía tối thiểu là 0,5m và theo mặt phẳng ngang về mỗi phía tối thiểu là 0,5m, trường hợp trong phạm vi chật hẹp khoảng cách trên có thể giảm còn 0,25m (theo điều II.3.81 và II.3.90 Quy phạm trang bị điện).
 - + Cáp ngầm trung thế được luồn trong ống nhựa chịu lực HDPE đặt cách nền móng cột, móng công trình khác theo mặt phẳng đứng về mỗi phía tối thiểu là 0,6m và theo mặt phẳng ngang không cho phép.

3.2.9. Hành lang tuyến:

- Hành lang an toàn đường dây theo nghị định 62/2025/NĐ-CP ngày 04/03/2025 của Chính phủ quy định chiều rộng hành lang tuyến đường dây trên không 22kV được xác định bởi 2 mặt phẳng thẳng đứng về 2 phía của đường dây (dây 2 phía ngoài cùng). Đối với dây bọc khoảng cách là 1 mét, vị trí hồ khoảng cách là 2m.

3.2.14. Tính toán kiểm tra dây dẫn theo điều kiện vận hành kinh tế:

Theo Qui phạm trang bị điện 11TCN-18-2006, lựa chọn dây dẫn theo điều kiện kinh tế được tính toán dựa vào công thức sau :

$$F_{kt} \geq \frac{I_{\max}}{J_{kt}} \quad \text{Trong đó:}$$

J_{kt} : Mật độ dòng kinh tế. Trong công trình tuyến đường dây sử dụng cáp ruột đồng cách điện cao su hoặc nhựa tổng hợp có $T_{\max} \geq 5000h$ nên có $J_{kt} = 2,7 \text{ A/mm}^2$.

I_{\max} : Dòng tải lớn nhất. $I_{\max} = 600A$.

Theo đó : $F_{kt} \geq 222\text{mm}^2$.

Do vậy, đề nghị chọn cáp CXV/SE - DSTA -3x240mm² - XLPE-24kV.

Tính toán lựa chọn cáp nhánh rẽ

Theo quy hoạch phát triển lưới điện TP.HCM giai đoạn 2016-2025, có xét tới 2035 do Viện Năng Lượng lập để đảm bảo đủ dự phòng phát triển và dự phòng cấp điện khi có sự cố, các tuyến dây trung thế trong chế độ vận hành bình thường phải thỏa mãn các yêu cầu như sau:

- + Dòng điện: 100A.
- + Hệ số công suất 0,85-0,9.
- + Nhánh rẽ đối với nội thành 3 km.

Tính toán kiểm tra dây dẫn theo điều kiện vận hành kinh tế:

Theo Qui phạm trang bị điện 11TCN-18-2006, lựa chọn dây dẫn theo điều kiện kinh tế được tính toán dựa vào công thức sau :

$$F_{kt} \geq \frac{I_{\max}}{J_{kt}} \quad \text{Trong đó:}$$

J_{kt} : Mật độ dòng kinh tế. Trong công trình tuyến đường dây sử dụng cáp ruột đồng cách điện cao su hoặc nhựa tổng hợp có $T_{\max} \geq 5000h$ nên có $J_{kt} = 2,7 \text{ A/mm}^2$.

I_{\max} : Dòng tải lớn nhất. $I_{\max} = 100A$

Theo đó : $F_{kt} \geq 37\text{mm}^2$.

Do vậy, Để đảm bảo yếu tố vận hành đề nghị chọn cáp CXV/SE - DSTA -3x95mm² - XLPE-24kV cho phụ tải có công suất từ 2,5 MVA đến 4,1 MVA chọn cáp CXV/SE - DSTA -3x50mm² - XLPE-24kV cho phụ tải có công suất <2,5 MVA. Chi tiết xem tại phụ lục tính toán.

Cụ thể chọn dây cho mạch vòng như sau:

| Hạng mục | Công suất hiện hữu | Chọn loại cáp |
|-------------|--------------------|----------------------------------|
| Mạch chính | 7,44 MVA | 3x240mm ² - XLPE-24kV |
| Mạch ra MBA | 1,0 MVA | 3x50mm ² - XLPE-24kV |

Lựa chọn loại cáp và vật liệu vỏ cáp:

+ Trong công trình sử dụng loại cáp ngầm trung thế 3M240mm²-24kV được bọc cách điện bằng lớp cách điện được chế tạo bằng hợp chất XLPE, có độ dày trung bình tối thiểu là 5,5mm, điện trở khối tối thiểu của lớp bán dẫn ở 90⁰C-110⁰C là 500 Ωm.

+ Cách điện của cáp điện ngầm được làm từ hợp chất XLPE và phải có các thông số đúng với thông số kỹ thuật của vật tư, thiết bị được áp dụng theo Quyết định số 4553/EVNHCMC-KT ngày 20 tháng 10 năm 2021 và các quy định hiện hành khác của Tổng Công ty Điện Lực TPHCM

Lựa chọn phụ kiện cáp ngầm:

+ Hộp đầu cáp thẳng cho cáp ngầm 3M240mm² và 3M50mm²: sử dụng cho loại cáp 3 ruột, cách điện bằng chất liệu giấy, XLPE, EPR, điện áp định mức 24KV, được thử nghiệm 63 chu kỳ tại điện áp 30KV không bị phóng điện, không bị phá hủy, hoạt động tốt trong điều kiện ẩm ướt.

+ Hộp nối cáp 3M240mm², 3M95mm²: phải được lắp đặt đúng các bước kỹ thuật, phải đảm bảo yêu cầu về cách điện, làm việc tốt trong mọi môi trường.

- **Đóng cắt và bảo vệ cáp ngầm trung thế:**

- + Sử dụng tủ RMU loại mở rộng lắp ghép lại với modul 04 ngăn, 05 ngăn, 06 ngăn LBS 3P – 630A – 24kV bảo vệ cáp ngầm trung thế và ngăn LBS 3P – 630A – 24kV+chì ống bảo vệ máy biến thế.

- + Sử dụng chống sét van 10KA – 18KV để bảo vệ thiết bị và đường dây khi quá áp do bị sét.

- + Sử dụng FCO 100A để đóng cắt và bảo vệ phía trung thế, sử dụng LBFECO-24KV-200A để phân đoạn tuyến cáp và bảo vệ trạm biến thế.

Tiếp địa trụ có gắn thiết bị: đóng 01 vị trí, mỗi vị trí 02 cọc tiếp địa $\Phi 16$ và dây đồng trần 25mm^2 để tiếp địa tại trụ có thiết bị lắp mới, đảm bảo điện trở suất nhỏ hơn 10 Ω . Dây tiếp địa được liên kết với cọc tiếp địa bằng mối hàn hóa nhiệt. Cọc tiếp địa được đóng sâu vào trong đất cách mặt đất không nhỏ hơn 500 mm. Trong trường hợp sau khi thi công mà điện trở suất không nhỏ hơn 10ohm đơn vị thi công báo tư vấn để có giải pháp đảm bảo điện trở nhỏ hơn 10ohm.

Tiếp địa TBA: đóng 01 vị trí, mỗi vị trí 04 cọc tiếp địa $\Phi 16$ và dây đồng trần 25mm^2 để tiếp địa tại các tủ RMU, đảm bảo điện trở suất nhỏ hơn 4 Ω . Dây tiếp địa được liên kết với cọc tiếp địa bằng mối hàn hóa nhiệt. Cọc tiếp địa được đóng sâu vào trong đất cách mặt đất không nhỏ hơn 500 mm. Trong trường hợp sau khi thi công mà điện trở suất không nhỏ hơn 10ohm đơn vị thi công báo tư vấn để có giải pháp đảm bảo điện trở nhỏ hơn 10ohm.

Bảo vệ tuyến cáp:

Được thực hiện đúng theo quy định của Tổng công ty Điện lực thành phố Hồ Chí Minh

a/. Cột mốc định vị cáp ngầm

Đọc theo tuyến đường cáp ngầm phải có các cột mốc định vị cáp ngầm để cảnh báo cho các tổ chức, cá nhân biết có cáp ngầm điện lực đi bên dưới và định vị đường cáp nhằm thuận tiện trong công tác quản lý, vận hành, sửa chữa, khắc phục sự cố...

Các cột mốc định vị cáp ngầm trên hè đường và đường đi:

- + Bao gồm nắp tán và bulông tắc kê đặt giữa nắp tán để cố định nắp tán trên đường đi.
- + Kích thước và quy cách xem bản vẽ kỹ thuật.
- + Cột mốc định vị cáp ngầm được đúc bằng gang.
- + Bề mặt nắp tán có in chìm dòng chữ “CÁP NGẦM 22KV” và hình mũi tên chỉ hướng cáp. Tùy theo vị trí lắp đặt mà sử dụng nắp tán có 1 hay 2 hình mũi tên để chỉ hướng cáp cho phù hợp.

Các cột mốc định vị cáp ngầm trên mặt đất tự nhiên (bờ ruộng, bờ mương, vườn cây, đồi, núi, rừng...)

- + Được chế tạo bằng cọc bê tông cốt thép có 4 mặt in chữ chìm hoặc nổi.

- + Kết cấu và kích thước của cọc bê tông cốt thép xem bản vẽ kỹ thuật.

Cáp đi thẳng, dưới lòng đường bê tông nhựa nóng và đường bê tông xi măng: đặt cột mốc cáp như quy định ở mục 1. Cột mốc định vị cáp ngầm được lắp đặt trực tiếp trên mặt

đường có cao độ bằng với mặt đường vị trí tiếp giáp giữa mặt đường và nắp tán phải liền mối, khoảng cách giữa các cột mốc là 20 mét.

Cáp đi thẳng dưới đường làng (đường đất, rải đá...): đào hố rộng 200x200 x200(mm), đổ bê tông mác 200, giữa có gắn cột mốc định vị cáp ngầm như ở mục 1, khoảng cách giữa các cột mốc là 20 mét.

Cáp đi thẳng, trên đất tự nhiên (bờ ruộng, bờ mương, vườn cây, đồi, núi, rừng...): Lắp đặt cột mốc định vị cáp ngầm như quy định ở mục 2. Được chôn sâu 0,5 mét và nhô lên khỏi mặt đất tự nhiên là 0,3 mét.

Tại các vị trí bẻ góc của tuyến cáp: đặt cột mốc cáp tại vị trí 2 đầu và giữa bán kính cong của đường cáp, khoảng cách giữa các cột mốc là 1 mét.

Cáp đi cắt ngang đường giao thông phải đặt cột mốc cáp ở giữa tâm đường.

Hộp nối cáp đóng 3 cọc mốc làm dấu.

b/. Băng cảnh báo cáp ngầm

Băng cảnh báo cáp ngầm được đặt trong lòng đất dọc theo tuyến cáp ngầm để cảnh báo có hệ thống cáp ngầm điện lực bên dưới băng cảnh báo.

- Sử dụng băng cảnh báo cáp ngầm có bề rộng 150mm dày 0,5mm.

- Băng cảnh báo phải được rải dọc theo tuyến cáp ở độ cao 0,45m so với mặt trên cùng của tuyến cáp

- Trong công trình này hệ thống cáp ngầm có trên một sợi cáp, do đó, số lượng băng cảnh báo được quy định như sau:

+ Phải có 02 băng cảnh báo ở 02 bên của hệ thống cáp ngầm.

+ Số băng ở khoảng giữa đảm bảo khoảng cách giữa 02 băng gần nhất tối đa là 200mm.

3.3. CÁC GIẢI PHÁP CÔNG NGHỆ CỦA TRẠM BIẾN ÁP.

3.3.1. Lựa chọn cấp điện áp:

* Chọn điện áp làm việc phía trung / hạ áp trạm : 22KV/ 0,4KV

-Máy biến thế 3 phase :22,0KV/0,4KV

3.3.2. Lựa chọn công suất trạm, số lượng và công suất máy biến áp :

- Dự báo phụ tải cấp điện, tốc độ tăng trưởng bình quân điện thương phẩm mỗi năm thêm 5%.

* Lựa chọn sơ đồ điện :

- Sơ cấp: đấu Δ .

- Thứ cấp: Đấu Y với trung tính nối đất trực tiếp

- Số lộ phía cao áp 1 lộ.

- Hạ áp ra : 4 -> 6 lộ.

- Đấu nối từ phía sơ cấp :

+ Đối với cáp trạm trụ thép : Sử dụng cáp ngầm 3M50-XLPE bọc 24KV đối với trạm một cột thép.

- Đầu nối từ phía thứ cấp :

+ Đối với cáp trạm trụ thép, trạm trụ ghép, trạm treo : Sử dụng cáp đồng bọc 2M120mm²-0,6/1kV cho dây pha và M120mm²-0,6/1kV cho dây trung hòa.

3.3.3. Chọn các giải pháp kỹ thuật phần điều khiển, đo lường, bảo vệ:

a. Chọn đóng cắt phía trung thế cho trạm:

Tính toán lựa chọn dung lượng MBA theo công thức như sau:

$$S = \sqrt{3} \times U \times I(1)$$

$$\rightarrow I = \frac{S}{\sqrt{3} \times U} \quad (2)$$

Trong đó: S: là tổng dung lượng MBA

U: là điện áp dây phía sơ cấp.

I: là tổng dòng điện phía sơ cấp

b. Lựa chọn fuse link (F):

Ta có: $F = I \times K_{qt}$

Trong đó: F: dây chì cần chọn

K_{qt} : hệ số quá tải MBA ($K = 1,4 \div 1,5$) (dựa theo quy trình vận hành MBA)

I: dòng điện phía sơ cấp MBA được xác định theo công thức (2)

c. Bảng số liệu tính toán lựa chọn TI hạ thế:

$$I_{lvmax} = \frac{S_{tt}}{\sqrt{3} \times U_{dm}} \quad (A)$$

$$U_{dm} \geq U_{mạng}$$

$$I_{dmtb} \geq I_{lvmax}$$

Giả định chọn công suất máy biến áp 400kVA, điện áp định mức là 0,4kV ta có nhu sau:

$$I_{lvmax} = \frac{S_{tt}}{\sqrt{3} \times U_{dm}} \quad (A) = \frac{400}{\sqrt{3} \times 0,4} = 577,4(A)$$

Suy ra chọn biến dòng điện hạ thế có dòng định mức $600A > I_{lvmax}$

Tương tự ta chọn cho các trạm biến khác ta có bảng tính như sau:

| STT | CÔNG SUẤT (KVA) | CHỈ LBFCO | CHỈ Ống | TI HẠ THẾ | | ABTOMATE |
|-----|-----------------|-----------|---------|-----------|-------|----------|
| | | | | SL | LOẠI | |
| | TRẠM BIẾN ÁP | (K) | (22kV) | | | (A) |
| 1 | 3x100 | 10K | 16A | 3 | 400/5 | 400 |

| STT | CÔNG SUẤT (KVA) | CHỈ | CHỈ | TI HẠ THỂ | | ABTOMATE |
|-----|-----------------|-------|--------|-----------|-------|----------|
| | | LBFCO | Ổng | SL | LOẠI | |
| | TRẠM BIẾN ÁP | (K) | (22kV) | | | (A) |
| 2 | 400 | 25K | 25A | 3 | 600/5 | 600 |

d. Chọn đóng cắt phía hạ thế:

Tính toán lựa chọn thiết bị bảo vệ phía hạ thế theo công thức:

$$I_{lvmax} = \frac{S_{tt}}{\sqrt{3} \times U_{dm}} (A)$$

$$U_{dm} \geq U_{mạng}; \quad I_{dmtb} \geq I_{lvmax}$$

Chọn máy biến áp có công suất 400kva, điện áp định mức là 0,4kV

$$I_{lvmax} = \frac{S_{tt}}{\sqrt{3} \times U_{dm}} (A) = \frac{400}{\sqrt{3} \times 0,4} = 577,4(A) - \text{do đó chọn Aptomat tổng là 6300A}$$

Tương tự ta chọn cho các trạm biến áp tổng hợp như sau:

+ Đối với trạm biến áp 3x100kVA sử dụng máy cắt hạ thế MCCB-3P-630A-1000V (có chỉnh định cho phù hợp)

+ Đối với trạm biến áp 400kVA sử dụng máy cắt hạ thế MCCB-3P-630A-1000V

- Mỗi trạm biến áp có 04 -06 lộ ra hạ thế, trong đó mỗi lộ ra được đóng cắt và bảo vệ bằng 01 CB 250A-1kV, được lắp đặt ngay tại trụ trạm.

e. Hệ thống đo đếm:

- Đối với hệ thống đo đếm: Do công trình này giữ nguyên kết cấu trạm nên hệ thống đo đếm hạ thế sử dụng lại hệ thống hiện hữu

- Đối với TBA XDM: hệ thông đo dòng điện gián tiếp qua TI phía hạ thế dùng 3TI hạ thế lắp trên 3 đầu ra hạ thế 3 pha của trạm.

+ Chọn 3TI hạ thế 400/5 cho trạm 3x100KVA

+ Chọn 3TI hạ thế 600/5 cho trạm 1x400KVA

- Đo điện áp : lấy tín hiệu điện áp dây (pha) trực tiếp phía hạ thế của trạm.

- Đo đếm điện năng: Sử dụng 1 điện kế 3 pha 4 dây 5-20A-220 /380V.

- Vị trí lắp đặt : lắp đặt trong thân trụ thép.

3.3.4. Chọn giải pháp kỹ thuật phân nổi đất:

Trị số điện trở nổi đất tại các vị trí có lắp thiết bị phải đảm bảo không được lớn hơn trị số nêu trong bảng sau:

Bảng II.5.5: Điện trở nối đất của ĐDK

| Điện trở suất của đất ρ (Ωm) | Điện trở nối đất (Ω) |
|---|-------------------------------|
| Đến 100 | Đến 10 |
| Trên 100 đến 500 | 15 |
| Trên 500 đến 1000 | 20 |
| Trên 1000 đến 5000 | 30 |
| Trên 5000 | $6 \cdot 10^{-3} \rho$ |

- Hệ thống tiếp địa trạm: Sử dụng 04 cọc tiếp địa (Sắt mạ đồng) d16x2400mm, đóng sâu dưới mặt đất tối thiểu 0,5 mét, khoảng cách giữa các cọc là 2,5mét. Các cọc được nối với nhau thông qua sợi cáp đồng trần M25mm² bằng phương pháp hàn hoá nhiệt, sau đó kéo sợi cáp đồng trần M25mm² này đầu nối vào tấm đồng bản tiếp địa trong thân trụ trạm. Tất cả các điểm tiếp địa của thiết bị và vật liệu trong trạm đầu nối vào tấm đồng bản tiếp địa. Yêu cầu điện trở tiếp đất phải $\leq 4(\Omega)$. Trong trường hợp không đạt điện trở nối đất theo yêu cầu, đơn vị thi công phải lắp đặt bổ sung thêm cọc và lưới tiếp địa để đảm bảo Rđất đạt yêu cầu.

3.4. CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN ĐƯỜNG DÂY HẠ THẾ NỔ:

a. Lựa chọn tiết diện dây dẫn:

- Hạ thế nối: sử dụng dây ABC 4x95 mm² Cách điện dây được làm từ hợp chất XLPE và phải có các thông số đúng với thông số kỹ thuật của vật tư, thiết bị được áp dụng theo Tiêu chuẩn vật tư thiết bị phải phù hợp với Quyết định số 10373/QĐ-EVNHCMC ngày 28 tháng 12 năm 2012 và các quy định hiện hành khác của Tổng Công ty Điện Lực TPHCM.

b. Lựa chọn cách điện, phụ kiện:

- Sử dụng kẹp treo, kẹp ngừng cáp để đỡ và dừng cáp.
- Tại các vị trí nhánh rẽ hạ thế, tiến hành dừng 2 mặt tại trụ đầu nối, sử dụng kẹp IPC 95-95 để đầu nối vào nhánh rẽ (sử dụng 2 kẹp IPC cho 1 mỗi nối cáp).
- Tại các vị trí lắp hộp phân phối hạ thế domino 9 cực sử dụng cái nối IPC 95-35 để nối cáp ABC4x95mm² và cáp đầu cò đồng 50mm².
- Các vị trí có cáp ngầm đầu nối lên trụ với cáp hiện hữu ABC4x95 được bọc cách điện co nhiệt hạ thế.

c. Các biện pháp bảo vệ:

- Các lộ ra hạ thế được bảo vệ bởi các MCCB 250A lắp tại tủ phân phối trạm.
- Các nhánh mắc điện 1P, 3P được bảo vệ bởi các hộp Domino lắp tại trụ.

d. Lựa chọn giải pháp nối đất:

- Lưới hạ thế ABC phải được nối đất lặp lại, khoảng cách để lắp tiếp địa lặp lại là 200 mét.
- Thiết trí bộ nối đất gồm các vật tư sau:
- + Cái nối IPC bọc cách điện(95-35): để nối dây trung hoà với dây tiếp địa:

+ Dây tiếp địa: sử dụng dây đồng trần 25 mm². Đối với trụ hiện hữu, đoạn dây đi trên thân trụ được bảo vệ bởi ống nhựa HDPE D21mm.

+ Dây tiếp địa được nối với kẹp và cọc tiếp địa bằng mối hàn hoá nhiệt. Kẹp và cọc tiếp địa được đóng sâu vào trong đất, cách mặt đất không quá 300 mm.

+ Tiếp địa: Sử dụng cọc tiếp địa d16 dài 2,4m và dây đồng trần 25mm² để tiếp địa. Nầu dây tiếp địa nối vào lỗ tiếp địa trong thân trụ được gắn đầu cosse đồng 25mm² và được siết bằng bulông F12x40.

3.5. CÁC GIẢI PHÁP CÔNG NGHỆ CHÍNH CỦA CẤP NGẦM HẠ THẾ.

3.5.1. Lựa chọn cấp điện áp:

- Chọn cấp điện áp: 0,4kV, cùng cấp điện áp với hệ thống lưới điện hiện hữu

3.5.2. Lựa chọn cáp điện ngầm hạ thế:

1. Lựa chọn loại cáp, cách điện và tiết diện cáp :

Chọn dây cáp ngầm hạ thế XLPE 3Ax240+Ax120, I_{cp}=322A. Sụt áp trên dây dẫn 3Ax240+Ax120 là 0.36mV/1m/1A

Ta có $I_{cp} \geq I_{dmTBA} / (K_1 * K_2 * n * K_3 * K_4)$

Với hệ số suy giảm do nhiệt độ thay đổi (30°C) k₁ = 0,96; hệ số suy giảm do nhiệt trở suất của đất thay đổi (120°C.cm/W) k₂ = 0,94; hệ số suy giảm do độ chôn sâu cáp (120cm) k₃ = 0,95; hệ số suy giảm do có nhiều 4 lộ ra mắc song song k₄ = 0,8), n là số lộ hạ thế mắc vào máy biến áp.

$I_{dmTBA} / (K_1 * K_2 * n * K_3 * K_4) = 210A$

$\Rightarrow I_{cp} = 322 \geq 210A$

+ Cáp đường trục: Sử dụng cáp ngầm hạ thế ruột nhôm 3A240+A120mm² – XLPE – 0,6/1kV.

+ Cáp nhánh mắc điện: *Nhánh mắc điện 1pha sử dụng cáp cáp ngầm ruột đồng 2M10mm² – 0,6/1kV; Nhánh mắc điện 3pha-Sử dụng cáp 3M25 + M16mm² – XLPE – 0,6/1kV và 3M50 + M25mm² – XLPE – 0,6/1kV cho điện kế hệ số nhân 150/5A.

Cáp mắc điện áp dụng thiết trí ngầm 5396/EVNHCMC-KT ngày 14/08/2014 của Tổng công ty Điện lực TP.HCM theo bảng như sau:

Chọn cáp mắc điện và thiết bị bảo vệ cho trường hợp sử dụng công tơ đo đếm trực tiếp 1 pha

| Công tơ | Dòng điện định mức của aptômat 1 cực (MCB) bảo vệ công tơ [A] | Tiết diện cáp mắc điện [mm ²] | | | | Dòng điện định mức của aptômat 01 cực (MCB) hoặc fuse disconnecter bảo vệ cáp mắc điện [A] |
|---------|---|---|------|----------------|------------------|--|
| | | Cáp duplex | | Cáp ngầm 2 lõi | Cáp muller 2 lõi | |
| | | Đồng | Nhôm | Đồng | Đồng | |
| 20(80)A | 50 | 10 | 16 | 10 | 10 | 50 |
| 20(80)A | 60 hay 63 | 16 | 25 | 16 | 16 | 80 |

3. Chọn cáp mức điện và thiết bị bảo vệ cho trường hợp sử dụng công tơ đo đếm trực tiếp 3 pha

| Công tơ | Dòng điện định mức của aptômat 3 cực (MCCB) bảo vệ công tơ [A] | Tiết diện cáp mức điện [mm ²] | | | | Dòng điện định mức của aptômat hoặc fuse disconnector 3 cực bảo vệ cáp mức điện [A] |
|----------|--|---|---------------|----------------|------------------|---|
| | | Cáp quadruplex | | Cáp ngầm 4 lõi | Cáp muller 4 lõi | |
| | | Đồng | Nhôm | Đồng | Đồng | |
| | | cách điện PVC | cách điện PVC | cách điện XLPE | cách điện PVC | |
| 40(100)A | 80 | 25 | 35 | 25 | 25 | 100 |

Chọn cáp mức điện và thiết bị bảo vệ cho trường hợp sử dụng công tơ đo đếm gián tiếp

| Công tơ | Tiết diện cáp mức điện [mm ²] | | | Áptômat hoặc fuse disconnector 3 cực bảo vệ cáp mức điện [A] | Ghi chú |
|------------------|---|----------------|------------------|--|---|
| | Cáp ABC 4 lõi | Cáp ngầm 4 lõi | Cáp muller 4 lõi | | |
| | Nhôm | Đồng | Đồng | | |
| | cách điện XLPE | cách điện XLPE | cách điện PVC | | |
| 3P-5A, TI 150/5A | 70 | 70 | 70 | 150 | Không gắn thiết bị đồng ngắt trong mạch nhị thứ |
| 3P-5A, TI 200/5A | 95 | 95 | 95 | 200 | |

- Loại cáp:

Đối với cáp ngầm ruột đồng:

+ Ưu điểm: cáp ngầm ruột đồng dẫn điện tốt do điện trở suất của đồng nhỏ; độ bền cơ học cao; đồng có tính chất dẻo nên dễ dàng uốn cong trong quá trình thi công kéo cáp. Bán kính cáp điện cho một trạm với khoảng cách xa hơn và dễ dàng chia tải cho các trạm lân cận với mật độ lớn

+ Khuyết điểm: chi phí đầu tư cao; trọng lượng riêng lớn

Đối với cáp ngầm ruột nhôm:

+ Ưu điểm: Giá thành đầu tư thấp; trọng lượng riêng nhẹ

+ Khuyết điểm: cáp nhôm dẫn điện thấp do điện trở suất của nhôm lớn; độ bền cơ học thấp; nhôm ít dẻo dai và cứng nên khả năng uốn cong khó trong quá trình thi công kéo cáp. Bán kính cáp điện cho một trạm với khoảng cách gần và khả năng chia tải cho các trạm lân cận không lớn.

Kết luận: Do chi phí đầu tư thấp và đảm bảo cung cấp điện ổn định nên chọn cáp ngầm hạ thế ruột nhôm.

Loại cáp ngầm hạ thế:

+ Cáp đường trục, nhánh rẽ: Chọn cáp ngầm loại cáp hạ thế ruột nhôm 4 lõi cách điện XLPE có đai thép, vỏ PVC hoặc HDPE.

+ Cáp nhánh mức điện: Nhánh mức điện ruột đồng 1pha-2 lõi cách điện XLPE có đai thép, vỏ PVC; Nhánh mức điện ruột đồng 3pha-4 lõi cách điện XLPE có đai thép, vỏ PVC hoặc HDPE.

+ Cách điện của cáp điện ngầm được làm từ hợp chất XLPE và phải có các thông số đúng với thông số kỹ thuật của vật tư, thiết bị được áp dụng theo Quyết định số 4553/

EVNHCMC-KT ngày 20 tháng 10 năm 2021 và các quy định hiện hành khác của Tổng Công ty Điện Lực TPHCM.

- Cấp cách điện:

+ Hiện tại cấp điện áp của lưới điện khu vực đó là 0,4kV, chọn cấp điện áp là 0,4kV cho cáp ngầm kéo mới.

- Tiết diện cáp:

+ Cáp đường trục: Sử dụng cáp ngầm hạ thế ruột nhôm 3A240+A120mm² – XLPE – 0,6/1kV cho lưới điện xây dựng mới.

+ Cáp đường trục: Sử dụng cáp ngầm hạ thế ruột đồng 3M95+M50mm² – XLPE – 0,6/1kV để đấu nối với cáp ngầm hiện hữu.

+ Cáp nhánh mắc điện: Nhánh mắc điện 1pha sử dụng cáp cáp ngầm ruột đồng 2M10mm² – 0,6/1kV; Nhánh mắc điện 3pha-Sử dụng cáp 3M25 + M16mm² – XLPE – 0,6/1Kv.

2. Lựa chọn phương án đặt cáp:

- Theo văn bản số 3791/EVNHCMC-KT ngày 14/10/2024 của Tổng công ty Điện lực Tp.HCM về việc phổ biến, áp dụng bộ thiết trí lưới điện phân phối. Theo thiết trí lưới điện hạ thế ngầm sử dụng ống xoắn HDPE cho cáp ngầm như sau:

+ Cáp ngầm hạ thế trục chính 3Ax240+Ax120mm²-XLPE-1kV chọn ống HDPE xoắn có đường kính D160/125mm.

+ Cáp ngầm hạ thế trục chính 3M95+M50mm²-XLPE-1kV chọn ống HDPE xoắn có đường kính D130/100mm.

+ Cáp ngầm hạ thế mắc điện 3 pha 3M25+M16mm²-XLPE-1kV chọn ống HDPE xoắn có đường kính D65/50mm.

+ Cáp ngầm hạ thế mắc điện 1 pha 2M10mm²-XLPE-1kV chọn ống HDPE xoắn có đường kính D65/50mm.

3.5.3. Lựa chọn phụ kiện cáp ngầm hạ thế:

1.Đầu cáp:

- Đối với cáp ngầm đường trục và nhánh rẽ - Sử dụng hộp đầu cáp loại co nhiệt (heat shrink), loại dùng cho cáp 4 lõi có tiết diện 3A240 +A120mm² và tiết diện 3M95+M50mm².

+ Các yêu cầu kỹ thuật chung: Cách điện tốt, làm việc ổn định trong suốt thời gian vận hành, khô ráo, không hút ẩm.

+ Loại cách điện của cáp: XLPE,EPR. Chiều dày lớp cách điện 5,5mm.

+ Hoạt động tốt trong điều kiện ẩm ướt.

- Đối với nhánh mắc điện: Cáp 2M10 - Sử dụng đầu cosse nối ép Cu 10mm²; Cáp 3M25 + M16mm² sử dụng hộp đầu cáp loại co nhiệt (heat shrink) hay loại co nguội (cold shrink).

3.5.4. Các biện pháp bảo vệ:

a. Bảo vệ chống ảnh hưởng phần cơ học:

+ Để bảo vệ cáp không bị chấn động do quá trình giao thông gây nên, cáp ngầm được đặt trong ống nhựa xoắn chịu lực.

b. Để đóng cắt cho tuyến cáp:

- + Sử dụng MCCB 3P – 250-300A bảo vệ phía hạ thế các lộ ra tại trạm biến thế.
- + Sử dụng máy cắt hạ thế 250A để đóng cắt và bảo vệ tuyến cáp phía hạ thế.

3.5.5. Giải pháp nối đất:

Trị số điện trở nối đất tại các vị trí có lắp thiết bị phải đảm bảo không được lớn hơn trị số nêu trong bảng sau:

Bảng II.5.5: Điện trở nối đất của ĐDK

| Điện trở suất của đất ρ (Ωm) | Điện trở nối đất (Ω) |
|---|-------------------------------|
| Đến 100 | Đến 10 |
| Trên 100 đến 500 | 15 |
| Trên 500 đến 1000 | 20 |
| Trên 1000 đến 5000 | 30 |
| Trên 5000 | $6 \cdot 10^{-3} \rho$ |

- Hệ thống tiếp địa tủ hạ thế, trụ hạ thế có cáp ngầm đến: Sử dụng 02 cọc tiếp địa (Sắt mạ đồng) $d16 \times 2400\text{mm}$, đóng sâu dưới mặt đất tối thiểu 0,5 mét, khoảng cách giữa các cọc là 2,5 mét. Các cọc được nối với nhau thông qua sợi cáp đồng trần $M25\text{mm}^2$ bằng phương pháp hàn hóa nhiệt, sau đó kéo sợi cáp đồng trần $M25\text{mm}^2$ này đầu nối vào điểm tiếp địa tủ hạ thế hoặc đầu cáp ngầm lên trụ. Yêu cầu điện trở tiếp đất phải ≤ 10 (Ôm). Trong trường hợp không đạt điện trở nối đất theo yêu cầu, đơn vị thi công phải lắp đặt bổ sung thêm cọc và lưới tiếp địa để đảm bảo $R_{\text{đất}}$ đạt yêu cầu.

CHƯƠNG 4: CÁC GIẢI PHÁP XÂY DỰNG

4.1. CÁC GIẢI PHÁP XÂY DỰNG PHẦN ĐƯỜNG DÂY TRUNG THỂ:

❖ Các giải pháp kết cấu cột

Trong công trình sử dụng trụ BTLT 14m (loại 2 đoạn) trồng mới để đỡ dây trung thể.

- Lựa chọn trụ đỡ:

Lưới điện xây dựng mới dọc theo hành lang đường giao thông hiện hữu ở các khu dân cư và sử dụng dây bọc, theo quy định khoảng cách từ điểm thấp nhất của dây dẫn điện ở trạng thái võng cực đại đến mặt đất không nhỏ hơn 11m. nên chọn trụ BTLT14m để đỡ dây trung thể kéo mới. Chân trụ được đổ bê tông.

- Tại vị trí trụ đỡ: Sử dụng trụ BTLT 14 mét ghép (theo tiêu chuẩn của Tổng Công ty Điện lực TP.HCM) ở những vị trí đỡ hai bên sứ treo, chân trụ được gia cố bê tông

Thông số cơ bản của trụ như sau:

| Loại | D ₁ /D ₂ (mm) | H(mm) | Lực đầu cột(KN) |
|------|-------------------------------------|--------|-----------------|
| BTLT | 195/382 | 14.000 | 8,5 |

❖ Các giải pháp kết cấu xà.

Trong công trình sử dụng xà 0,8m để đưa đầu cáp ngầm ra xa nhà dân, sử dụng đà 2,4m để gắn FCO hoặc LBFÇO.

❖ Các giải pháp phần móng.

Sử dụng móng có kết cấu bê tông đối với trụ trung thể 14m đơn 1,2x1,0mx0,6m; trụ trung thể 14m đôi 1,4x1,2mx0,6m.. Đối với trụ trạm biến áp dạng trụ ghép sử dụng móng bê tông cốt thép gia cố có cấp ngầm lên trụ kt 1,8mx1,6mx0,8m.

- Trụ trung thể đơn, đôi 14m: Trụ chôn sâu 2,4m so với mặt đất và chân trụ được đổ bê tông.

- Móng trụ đơn BTLT 14m: kích thước dài x rộng x sâu: (1200x1100 x600)mm (chưa tính lớp bê tông lót).

- Móng trụ đôi BTLT 14m: kích thước dài x rộng x sâu: (1400x1200 x600)mm (chưa tính lớp bê tông lót)

- Móng trụ đơn BTLT12m gia cố (dạng trụ trạm treo 3 bình): kích thước dài x rộng x sâu: (1200x1100 x600)mm (chưa tính lớp bê tông lót)

- Móng trụ đôi BTLT14m (dạng trụ trạm ghép): kích thước dài x rộng x sâu: (1800x1600 x800)mm (chưa tính lớp bê tông lót)

❖ Địa hình, địa chất khu vực.

Khu vực dự án có địa hình bằng phẳng, kết cấu cơ học của đất ổn định nền đất tương đối tốt so với các khu vực phía Nam và Tây Nam thành phố; độ sâu dưới 0,5m chủ yếu là đất sét pha, cát pha ẩm tự nhiên:

+ Thành phần: Gồm sét, bột, lẫn ít cát.

+ Màu sắc: Thường có màu xám tro, xám vàng, xám trắng.

+ Trạng thái: Thường ở trạng thái dẻo cứng đến nửa cứng. Đây là lớp đất có tính chất cơ lý tương đối tốt, thường được xem xét đặt móng nông (móng băng, móng đơn) nếu có đủ chiều dày và độ ổn định. Lớp này có thể phân bố từ ngay dưới lớp san lấp xuống độ sâu 4m - 5m.

*** Trình tự thi công :**

Công tác thi công móng:

- Đào đất móng đến cao độ thiết kế.
- Tiến hành đổ bê tông lót đáy bệ tủ đá 4x6 Mác 100.
- Định vị tim, cao độ móng.
- Lắp đặt coffa, cốt thép để móng.
- Tiến hành đổ bê tông đá 1x2 M200 để móng.
- Lắp cát xung quanh móng độ chặt $K=0.98$.
- Tái lập theo kết cấu hiện trạng phần xung quanh móng.

+ Yêu cầu vật liệu sử dụng:

Bê tông đúc móng dùng bê tông M200. Xi măng dùng loại xi măng Pooclang PCB-40. Bê tông lót móng dùng loại M100.

Cát đúc móng dùng loại cát vàng, vật liệu này tùy theo từng khu vực mà khai thác hoặc vận chuyển đến nơi đúc móng nhưng nhất thiết phải đúng theo TCVN 342-86

Đá đổ bê tông lót móng sử dụng đá 4x6 và đá 1x2 để đổ bê tông móng phải đúng theo TCVN 7572:2006 và TCVN 7570:2006.

Thép dùng để đúc móng và gổ đỡ dùng loại thép trơn cán nóng và phải đúng theo tiêu chuẩn TCVN 1651:2008 và TCVN 5574-2012.

❖ Giải pháp lắp trụ BTLT 14m bằng phương pháp live line

- Khu vực thực hiện công tác trồng trụ 14m thuộc các tuyến đường Trung Lang, Trần Mai Ninh, Võ Thành Trang, Hồng Lạc, Trần Văn Quang đều có bề rộng đường nhỏ (từ 3,5 – 5,5m), các vị trí công tác cũng không thuận lợi để xe gàu thi công live-line tiếp cận được (nhiều góc cua nhỏ hẹp; lưu thông nhiều xe tải nhỏ, xe máy mật độ cao...) do đó không thực hiện công tác thi công live-line.

❖ Các giải pháp phần móng cho trụ, trạm hiện hữu sử dụng lại:

Theo điều kiện thực tế hiện trường tại các vị trí trụ điện hiện hữu không đảm bảo không gian và vị trí trồng mới trụ điện thay thế trụ điện hiện hữu (mặt bằng chật hẹp, hẻm không có vỉa hè, vướng ống cấp nước và thoát nước). Do đó, TVTK đề xuất giải pháp xử lý gia cố móng để đảm bảo an toàn trong quá trình thi công và vận hành.

Giải pháp đối với các vị trí cấp ngầm lên trụ hiện hữu đảm bảo mức độ chịu lực của trụ và đảm bảo cấp ngầm lên trụ được thiết kế nằm trong ống, trên bệ đỡ và đảm bảo độ sâu theo quy định, như sau:

- Thi công đảm bảo đạt độ sâu mương cấp theo hồ sơ thiết kế (ống đạt độ sâu 0.7m trước khi vào chân trụ).
 - Đảm bảo có gổ đỡ bê tông cho cấp ngầm lên trụ (theo bản vẽ chi tiết gổ đỡ).
-

- Gia cố xử lý các móng trụ để tránh nghiêng, ngã trụ trong quá trình thi công:
 - Đào phá bỏ kết cấu ngay chân trụ hiện hữu với kích thước tối thiểu: dài 1,2m x rộng 1,1m x sâu 0.7m (đối với các trụ điện hiện hữu giữ lại có cáp ngầm cấp điện) (*khi thi công sẽ có biện pháp giữ trụ để đào móng bằng máy thi công*).
 - Lắp đặt các bộ đỡ bê tông và các đoạn ống xoắn dự phòng sẵn (đảm bảo cáp ngầm lên trụ được thiết kế nằm trong ống, trên bộ đỡ và đảm bảo độ sâu theo quy định). Đồ bê tông móng trụ hiện hữu theo kích thước phá vỡ và cố định các bộ đỡ bê tông và các đoạn ống xoắn dự phòng.

4.2. CÁC GIẢI PHÁP XÂY DỰNG PHẦN ĐƯỜNG CÁP NGẦM TRUNG THỂ:

4.2.1. Cấu tạo các loại mương cáp ngầm:

- Tham khảo theo Quy phạm trang bị điện TCN-19-2006, Quyết định số 789/QĐ-EVN ngày 10/6/2025 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành quy định về công tác Đầu tư xây dựng trong Tập đoàn Điện lực Nam và tiêu chuẩn thiết kế lưới trung thể ngầm của Công ty Điện lực TP.HCM như sau:

- Mương cáp được đào trực tiếp mặt lòng và lề đường, sâu 880 (trên lề) đến 1355 (dưới lòng) hai cạnh thẳng đứng, một số vị trí đặc thù có nhiều sợi cáp thì mương cáp có thể sâu hơn nhưng phải đảm bảo các tiêu chuẩn, quy định hiện hành và tính khả thi khi thi công;

- Chiều rộng mương cáp phải đảm bảo các tiêu chí sau:

+ Khoảng cách trung thể với cáp lực cùng cấp điện áp và thấp hơn là 250mm; giữa các cáp hạ thế là 100mm.

+ Trong trường hợp cần thiết, nếu được sự thỏa thuận của cơ quan quản lý vận hành (Điện lực chủ quản, Chủ đầu tư) và điều kiện thực địa, có thể giảm bớt khoảng cách còn 100mm.

+ Thành ngoài ống luồn cáp cách vách mương một khoảng cách hợp lý để vừa đảm bảo thi công lắp đặt được ống, vừa đảm bảo tiết kiệm, tối ưu hóa chi phí đầu tư.

- Để bảo vệ cáp không bị chấn động do quá trình giao thông gây nên, cáp ngầm được đặt trong ống nhựa chịu lực HDPE xoắn. Để đảm bảo kéo được cáp ngầm trung thể trong ống phải đảm bảo hệ số lấp đầy là 1,5-1,6 đường kính ngoài của cáp.

❖ Thuyết minh giải pháp thiết kế mương cáp:

- **Hình dạng mặt cắt ngang mương cáp:** Dạng hình thang cân có đáy lớn và đáy bé bằng nhau (tương ứng góc nghiêng của mái dốc là 90 độ, độ sâu đào $\leq 1,5$ m loại đất hoàng thổ theo TCVN 4447:2012 về Công tác đất - thi công và nghiệm thu).
- **Kết cấu tái lập áo đường, vỉa hè:** Tuân thủ quy định của ngành Giao thông theo hướng dẫn số 6460/HD-SGTVT ngày 12/11/2018 của Sở Giao thông Vận tải Tp.HCM.
- **Độ sâu lắp đặt ống kéo cáp điện:** Áp dụng theo Quy phạm trang bị điện số 11TCN-19-2006 cụ thể đối với ống luồn cáp điện đến cấp điện áp 22kV chiều sâu tối thiểu so với mặt nền hoàn thiện là 0,7m. Tại những đoạn chiều dài dưới 5m trước khi dẫn vào toà nhà hay giao cắt với công trình ngầm được phép giảm độ sâu còn 0,5m.
- **Khoảng cách giữa các mạch cáp điện với nhau (trừ cáp tiếp xúc nhau):** Áp dụng theo Quy phạm trang bị điện số 11TCN-19-2006, tham khảo hướng dẫn của nhà sản xuất và tài liệu Hướng dẫn thiết kế lắp đặt điện theo tiêu chuẩn quốc tế IEC của tập

đoàn Schneider Electric S.A. - Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật năm 2004. Theo đó thống nhất định nghĩa "Hai mạch cáp được coi là đặt kề nhau khi khoảng cách giữa 2 cáp nhỏ hơn 2 lần đường kính của cáp lớn trong 2 cáp", khoảng cách giữa các mạch cáp $\geq 100\text{mm}$. Trong phạm vi dự án bố trí khoảng cách giữa các cáp như sau:

- o Giữa 2 cáp trung thế 3M240 đặt song song nhau trong ống (đường kính cáp khoảng 90mm): Khoảng cách từ tâm đến tâm lựa chọn bằng 350mm, đảm bảo khoảng cách từ mép cáp này đến mép cáp kia $\geq 100\text{mm}$. Tương tự đối với trường hợp cáp trung thế 3M240 đặt song song với cáp trung thế 3M95, 3M50 và cáp trung thế đặt song song với cáp hạ thế.
- o Giữa 2 cáp hạ thế đặt song song theo phương ngang (đường kính cáp lớn nhất khoảng 59mm): Khoảng cách từ tâm đến tâm lựa chọn bằng 180mm, đảm bảo khoảng cách từ mép cáp này đến mép cáp kia $\geq 100\text{mm}$.

• **Khoảng cách giữa đáy ống luôn cáp (ống lớp dưới cùng với kết cấu nhiều lớp ống) đến đáy mương cáp:**

Theo TCVN 4447:2012 Tiêu chuẩn quốc gia về Công tác đất - thi công và nghiệm thu có nội dung "Trước khi đặt ống vào đường hào phải rải lớp đệm lót dày 10cm để san phẳng đáy móng bằng cát, cát pha, cát sỏi. Nếu nền là cát thì không cần rải lớp đệm lót đường ống"; Theo TCVN 9208:2012 Tiêu chuẩn quốc gia về lắp đặt cáp và dây dẫn điện trong các công trình công nghiệp có nội dung "Khi đặt cáp trực tiếp trong đất phải lót dưới cáp và phủ trên cáp một lớp cát hoặc đất mịn đầm dày ít nhất 100mm". Trong phạm vi dự án lựa chọn khoảng cách từ đáy ống đến đáy mương cáp, và khoảng cách từ thành mương cáp đến mép ngoài ống ngoài cùng tối thiểu là 50mm.

• **Khoảng cách mép dưới gạch thẻ đến lưng ống luôn cáp điện (ống lớp trên cùng với kết cấu nhiều lớp ống):**

Theo TCVN 9208:2012 Tiêu chuẩn quốc gia về lắp đặt cáp và dây dẫn điện trong các công trình công nghiệp có nội dung "Khi đặt cáp trực tiếp trong đất phải lót dưới cáp và phủ trên cáp một lớp cát hoặc đất mịn mềm dày ít nhất 100mm. Suốt dọc tuyến phải đánh dấu dây cáp bằng một lớp bằng thẻ hoặc tấm PVC cứng hoặc gạch đất sét (cầm dùng gạch silicat). Đặt ở độ sâu vừa đủ để tránh cho cáp khỏi các phá hoại cơ học có thể xảy ra trong quá trình sử dụng, sau đó lấp đất đầm chặt". Trong phạm vi dự án lựa chọn khoảng cách từ mép dưới gạch thẻ đến lưng ống luôn cáp điện tối thiểu là 200mm.

• **Chiều rộng tối thiểu mương cáp thi công bằng máy:**

Tham khảo kích thước gầu mức nhỏ nhất thông dụng trong thực tế thi công là 300mm. Khi thiết kế lựa chọn hệ số $\geq 1,4$ lần kích thước gầu (theo hướng dẫn số 6460/HD-SGTVT ngày 12/11/2018), tương ứng kích thước mương nhỏ nhất khi thi công đào máy là 420mm, thực tế thi công ngoài hiện trường các đơn vị vẫn thi công được kích thước mương có chiều rộng $\geq 300\text{mm}$ (do đó trong dự án để tiết kiệm chi phí thiết kế mương nhỏ nhất là 300mm).

❖ **Phân vãi địa kỹ thuật:**

+ Vãi địa kỹ thuật nhằm mục đích ngăn cách lớp đá cấp phối với lớp đất, cát của phui đào mương cáp. Trong dự án thực hiện đào tái lập trên nền đường, vĩa hè hiện hữu (nền đã được đầm nén) với kích thước phui đào nhỏ, do đó chỉ thực hiện trải vãi địa với chiều rộng bằng chiều rộng phui đào vẫn đảm bảo chức năng ngăn cách 2 lớp vật liệu trong quá trình tái lập và thuận lợi trong quá trình thi công.

cây cối, hồ ga cần thực hiện đào thủ công.

❖ **Đào đất bằng máy:**

- + Phần mương cáp trung, hạ thế đi dưới lòng đường (phạm vi không giao chéo với hạ tầng ngầm) sử dụng máy móc hỗ trợ đào đất nhằm giảm thiểu chi phí và đẩy nhanh tiến độ thi công.
- + Vận chuyển đất thừa đi đổ.

Lắp đặt cáp ngầm trong mương cáp ngầm:

- Theo văn bản số 3791/EVNHCMC-KT ngày 14/10/2024 của Tổng công ty Điện lực Tp.HCM về việc phổ biến, áp dụng bộ thiết trí lưới điện phân phối. Theo thiết trí lưới điện trung thế ngầm như sau:

- + Cáp ngầm trung thế trục chính 3M240mm²-XLPE-24kV chọn ống HDPE xoắn có đường kính D195/150mm.
- + Cáp ngầm trung thế đi nhánh rẽ 3M95mm²-XLPE-24kV chọn ống HDPE xoắn có đường kính D160/125mm.
- + Cáp ngầm trung thế đi nhánh rẽ trạm biến áp 3M50mm²-XLPE-24kV chọn ống HDPE xoắn có đường kính D130/100mm.
- + Khoảng cách ngang giữa 2 sợi cáp cạnh nhau tối thiểu theo quy định là 250mm.
- + Khoảng cách tính từ vỏ ngoài của ống nhựa chịu lực của lớp trên cùng đến mặt đất tối thiểu là 700mm.
- + Bán kính cong đảm bảo theo thiết trí 3791/EVNHCMC-KT 15x (d+D) ± 5% tương đương cáp 3M240mm² là 1.5m ± 5%
- + Bán kính cong đảm bảo theo thiết trí 3791/EVNHCMC-KT 15x (d+D) ± 5% tương đương cáp 3M95mm² là 1.1m ± 5%
- + Bán kính cong đảm bảo theo thiết trí 3791/EVNHCMC-KT 15x (d+D) ± 5% tương đương cáp 3M50mm² là 0.95m ± 5%

Lắp kéo cáp và giải pháp thi công:

+ Trong quá trình kéo rải cáp hoặc trong giai đoạn chờ nổi cáp, đầu cáp phải được bịt kín để chống thấm ẩm.

+ Trong quá trình vận chuyển, lắp đặt cáp phải đảm bảo các điều kiện thi công không để các tác động cơ học làm ảnh hưởng đến độ bền cơ-điện của cáp theo đúng các qui định và hướng dẫn của nhà chế tạo cáp, theo đó:

- Đối với cáp 3M240mm², không được để cáp bị uốn bán kính cong nhỏ hơn 1.5m ± 5%.
- Lực kéo cáp T phải đảm bảo 2 điều kiện: $T \leq 2000\text{Kg}$ và $T \leq R \times 500$
- Trong đó:

T (kg): Lực kéo cáp;

R (m): Bán kính uốn cong phía trong của hào cáp, hoặc ống dẫn cáp;

500 (kg/m): Lực nén cho phép lên hông cáp khi kéo cáp trong hào hoặc trong ống dẫn có bán kính cong là R.

- Tốc độ di chuyển của cáp khi được kéo không được lớn hơn 12m/phút;
- Đối với các đoạn cáp được luồn trong ống, các đơn vị thi công phải tuân thủ các điểm sau:

Trong khi đặt ống không được để cát, đá, rác...lọt vào trong ống. Nếu đoạn mương đào trước khi đặt ống có nước thì phải có biện pháp để tránh nước chảy vào, mang theo cát, đá, rác ... vào trong ống.

Sau khi đặt xong các ống của đoạn tuyến: trong khi còn chờ kéo cáp, đầu ống ở hai phía của đoạn tuyến (kể cả ống dự phòng) phải có biện pháp bịt kín hai đầu.

Trước khi kéo cáp, phải có biện pháp thông ống để đảm bảo trong ống không còn cát, đá hoặc các vật lạ khác có thể gây cản trở khi kéo cáp, hoặc làm hư hỏng cáp.

- Tại các vị trí: đầu nối cáp, cáp đi vào trong trạm phải được chừa dự phòng bằng cách đánh bưng cáp trước.

Yêu cầu thiết kế tái lập mặt đường:

❖ Tiêu chuẩn thiết kế:

- Đối với mương cáp đi dưới lòng đường môđun đàn hồi của mặt đường tái thiết đảm bảo lớn hơn hoặc bằng module đàn hồi trung bình của mặt đường hiện hữu hoặc đảm bảo lớn hơn module đàn hồi theo TCCS 38 : 2022/TCĐBVN: Áo đường mềm - Các yêu cầu và chỉ dẫn thiết kế.

- Mương cáp phải được tái lập theo đúng hiện trạng ban đầu.

- Kết cấu mặt đường tái thiết chỉ trong phạm vi bề dày 62 cm kể từ mặt đường hiện hữu, từ 62 cm trở xuống là phần lấp đặt ống nhựa và lấp lại bằng cát gia cố theo thiết kế của phần điện với độ chặt $K \geq 0,98$.

- Bảo đảm áp lực của tĩnh tải và hoạt tải tác dụng lên ống cáp không quá áp lực do vật nặng 2.75 kg rơi tự do từ độ cao 2 mét.

Qui cách và kích thước mương cáp căn cứ theo bản vẽ thi công phần điện.

❖ Phần thiết kế tái lập mặt đường:

a. Mô đun đàn hồi trên mặt đường hiện hữu:

Dự án đo Mô đun đàn hồi có yêu cầu $120 \leq E_{hh} \leq 155$ MPA

❖ Biện pháp thi công đào và tái lập mương cáp:

+ Đối với mương áp đi dưới lòng đường: sử dụng biện pháp đào mương cáp bằng cơ giới

+ Đối với mương cáp trên vỉa hè:

Căn cứ vào số liệu khảo sát thu thập công trình ngầm và số liệu dò tìm công trình ngầm việc thi công đào và tái lập mương cáp sẽ được thực hiện chủ yếu bằng máy, các phần hẻm nhỏ, vỉa hè vướng cây xanh sẽ thực hiện bằng thủ công.

Các mương mắc điện rẽ nhánh vào nhà dân sẽ thực hiện đào thủ công.

Các mương cáp có chiều rộng < 300mm sẽ thực hiện đào thủ công

3.4.10. Tổng hợp các thông số và trình tự thi công :

a. Trình tự thi công mương cáp :

- Cốt bê tông hai mép mương dày ≤ 12 cm.

- Phá dỡ kết cấu bê tông mặt đường, vỉa hè.

- Đào lớp đá dăm mương cáp.

- Đào đất cấp 3 mương cáp.

+ **Đào thủ công:** Do đặc điểm địa hình Tp.HCM có nhiều công trình hạ tầng kỹ thuật hiện hữu như cấp nước, thoát nước; đặc biệt là các tuyến ống nhánh nhà dân hiện hữu; để tránh gây hư hại và ảnh hưởng đến các tuyến ống hạ tầng hiện hữu cần thực hiện đào đất thủ công tại các vị trí giao chéo, tránh sử dụng máy móc.

Phần vỉa hè các tuyến đường có bố trí mương cáp tương đối hẹp, nhiều cây cối, hồ ga, bậc cửa nhà dân.....Để tránh phá vỡ kết cấu gạch lát vỉa hè vùng lân cận, hư hại cây cối, hồ ga cần thực hiện đào thủ công.

+ **Đào đất bằng máy (vu tiên):** Phần mương cáp trung, hạ thế đi dưới lòng đường (*phạm vi không giao chéo với hạ tầng ngầm*) sử dụng máy móc hỗ trợ đào đất nhằm giảm thiểu chi phí và đẩy nhanh tiến độ thi công.

- Vận chuyển đất thừa đi đổ.
- Lắp cát, tưới nước mương cáp.
- Lắp ống nhựa.
- Xếp gạch thẻ (sử dụng gạch thẻ không nung).

b. Yêu cầu vật liệu sử dụng cho mương cáp:

- Vật liệu sử dụng phải đạt yêu cầu theo quy định hiện hành.
- Cát đắp mương cáp dùng cát hạ min đáp ứng các yêu cầu sau:
 - + Lượng lọt sàng 0.14mm \leq 15%
 - + Hàm lượng bùn, bụi sét \leq 15%
- Cấp phối đá dăm (0x4) theo quy định Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 8858:2011 về móng cấp phối đá dăm và cấp phối thiên nhiên gia cố xi măng trong kết cấu áo đường ô tô – Thi công và nghiệm thu..
- Bê tông nhựa: Theo TCVN 13567:2022 Lớp mặt đường bằng hỗn hợp nhựa nóng - Thi công và nghiệm thu.
- Nhựa bảm dính: dùng nhũ tương.

a. Mô đun đàn hồi trên mặt đường hiện hữu:

Dự án đo Mô đun đàn hồi có yêu cầu $120 \leq E_{hh} \leq 155$ MPA .

- Trãi cán BTNN hạt mịn dày 5 cm.
- Nhựa lót tiêu chuẩn 0,5 kg/m².
- Trãi cán BTNN hạt trung dày 7 cm.
- Nhựa lót tiêu chuẩn 1,0 kg/m².
- Cấp phối đá dăm loại I dày 400 cm, k \geq 0,98.
- Trãi lớp vải địa kỹ thuật.
- Trãi băng báo hiệu cáp ngầm.
- Nền đắp cát, k \geq 0,98

b. Kết cấu áo đường tái thiết BTXM vỉa hè:

- Đổ BT đá 1x2, M200, dày 100 mm.
- Cấp phối đá dăm loại II dày 100 mm, k \geq 0,98.
- Trãi băng báo hiệu cáp ngầm.
- Nền đắp cát, k \geq 0,9

c. Kết cấu áo đường tái thiết vỉa hè gạch terrazzo:

- Gạch terrazzo dày 30 mm.
- Vữa đệm M75 dày 20 mm.
- Bê tông đá 1x2 M150 dày 50mm.
- Cấp phối đá dăm loại II, $k \geq 0,95$, dày 100mm
- Trải băng bảo hiệu cáp ngầm.
- Nền đắp cát, $k \geq 0,9$

4.3. GIẢI PHÁP PHẦN XÂY DỰNG PHẦN TRẠM BIẾN ÁP PHỤ TẢI:

Kiểu trạm, tủ:

- Sử dụng trạm biến áp trụ ghép ngoài trời.

Giải pháp phần xây dựng ngoài trời:

- Bố trí trạm biến thế giữa tâm phụ tải và theo vị trí trạm hiện hữu.

Trình tự thi công :

Công tác thi công móng trụ 01 cột :

- Đào đất móng đến cao độ thiết kế.
- Tiến hành đổ bê tông lót đáy bệ tủ đá 4x6 Mác 100.
- Định vị tim, cao độ móng.
- Lắp đặt coffa, cốt thép đế móng.
- Tiến hành đổ bê tông đá 1x2 M200 đế móng.
- Lắp đặt coffa, cốt thép trụ.
- Đổ bê tông đá 1x2 M200 trụ.
- Trát mặt trên trụ móng.
- Lắp cát xung quanh móng.
- Trải cán đá 0 x 4 dày 10 cm, $K \geq 0,95$ xung quanh móng.
- Đổ bê tông đá 1 x 2 M150 dày 5 cm xung quanh móng.
- Vữa đệm M70 dày 15mm
- Lát gạch tự chèn, dày 100mm

4.4. GIẢI PHÁP PHẦN XÂY DỰNG ĐƯỜNG DÂY HẠ THỂ NỘI:

a. Lựa chọn trụ:

Không thực hiện

b. Giải pháp kết cấu móng:

Không thực hiện

c. Giải pháp thi công trồng trụ hạ thế:

Không thực hiện

d. Các giải pháp phần móng cho cáp ngầm lên trụ:

- Hiện trạng các trụ trung thế hiện hữu nằm trên lòng hẻm khoảng 3m-5m. TVTK đề xuất tái sử dụng trụ hiện hữu, gia cố móng trụ bằng bê tông và đảm bảo đạt độ sâu móng cáp theo hồ sơ thiết kế, lắp góik đỡ bê tông cho cáp ngầm lên trụ (ống đạt độ sâu 0,7m trước khi vào chân trụ).

- Biện pháp thi công chính:

+ Thi công đào tái lập móng cáp ngầm hạ thế đến sát chân trụ, đặt ống cách thân trụ khoảng 0,5m, không được đào phá móng trụ hiện hữu (đơn vị thi công lưu ý dự phòng ống

đủ đưa vào móng trụ khi cải tạo).

+ Thi công đào phá vỡ móng trụ hiện hữu, đưa ống vào chân trụ, lắp đặt cố định giá đỡ ống lên cáp ngầm, tiến hành thi công đổ bê tông (lưu ý: khi thi công đổ móng trụ nếu trụ bị nghiêng cần phải rúng lại trụ trước khi đổ bê tông móng).

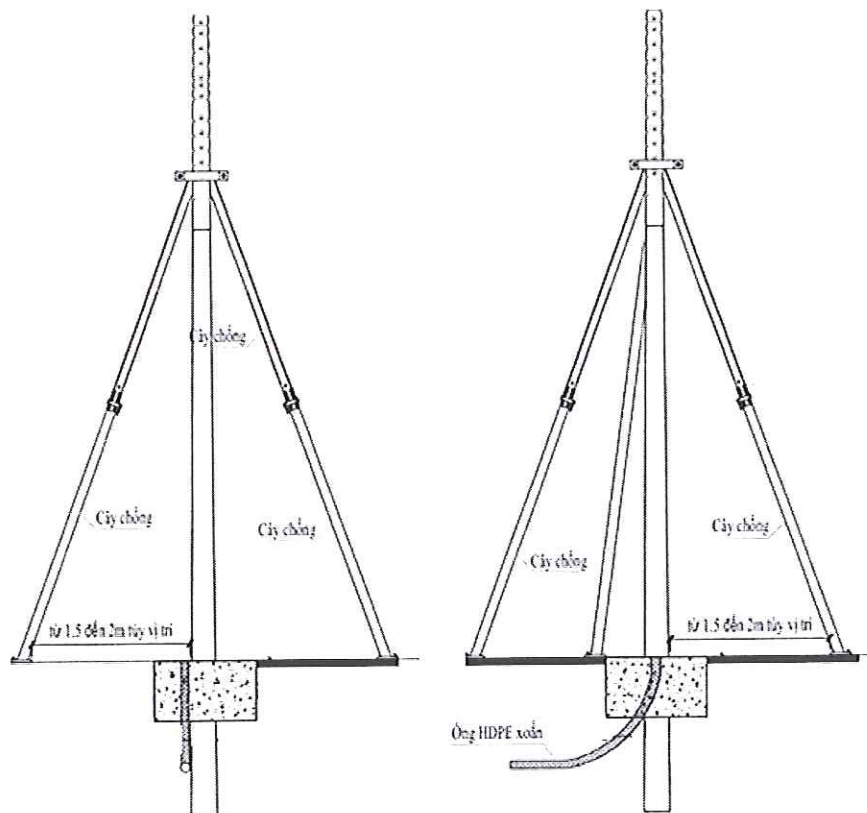
+ Sử dụng bộ tó 3 chân để cố định trụ trong quá trình gia cố móng.

+ Phá dỡ kết cấu tông móng trụ hiện hữu => Đào sâu hơn bê tông móng trụ đến độ sâu theo bản vẽ thiết kế => Đổ bê tông móng trụ và lắp đặt ống cáp theo bản vẽ thiết kế (lưu ý: khi thi công đổ móng trụ nếu trụ bị nghiêng cần phải rúng lại trụ trước khi đổ bê tông móng).

+ Đối với 1 số vị trí mà không lắp đặt được bệ đỡ cáp ngầm lên trụ thì sẽ ghi nhận lại bằng biên bản làm việc hiện trường và gia cố bê tông móng hiện hữu (cáp ngầm vào chân trụ vẫn phải đảm bảo độ sâu và bán kính cáp ngầm).

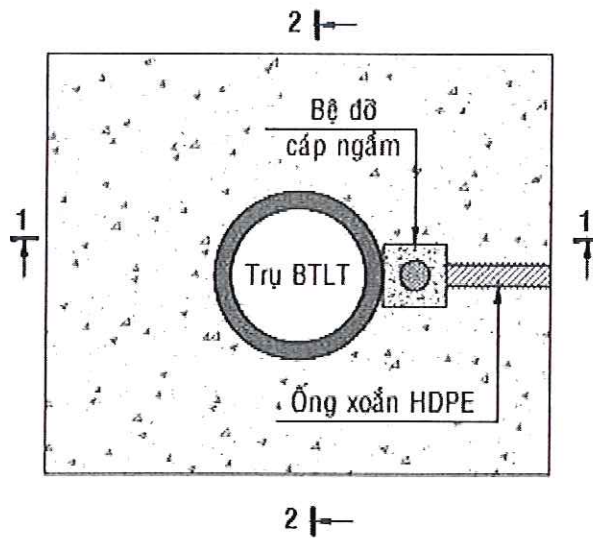
+ Biện pháp an toàn trong thời gian thi công: Trong thời gian thi công phải luôn thực hiện rào chắn xung quanh phạm vi thi công, phải có người hướng dẫn, phân luồng để đảm bảo cho người dân, phương tiện giao thông đi qua khu vực đang thi công.

+ Hiện phía trên có hệ thống tuyến cáp điện hạ thế đang mang điện. Đơn vị thi công khi

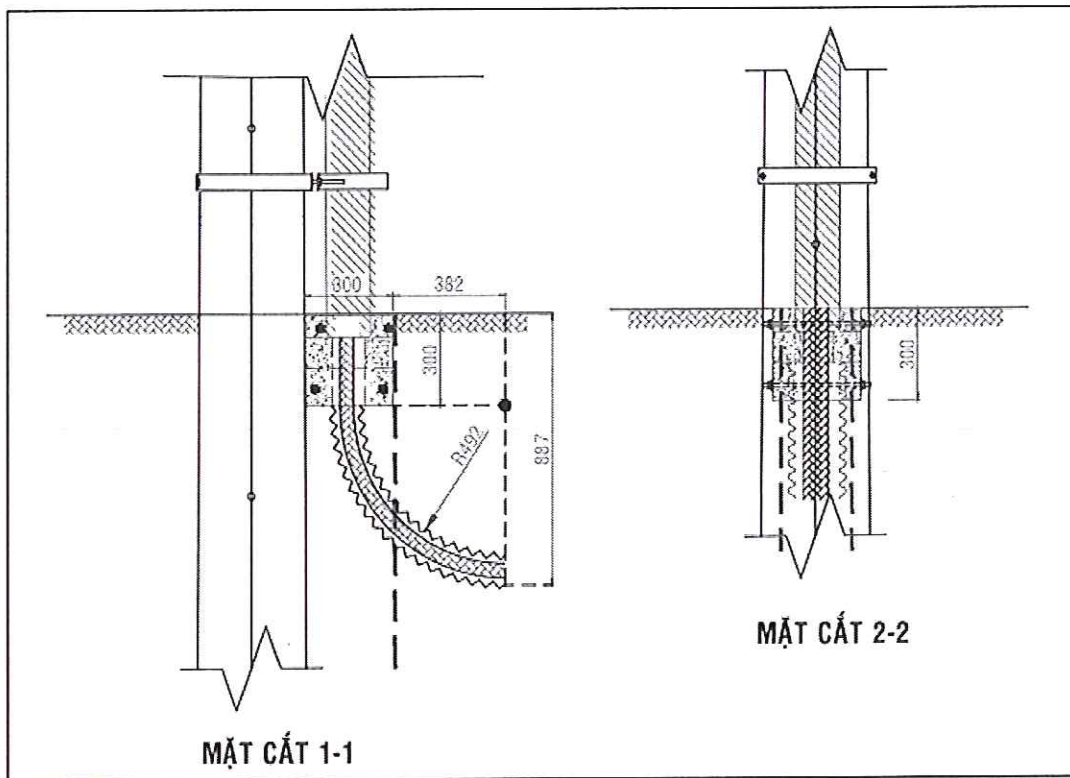


thực hiện chống đỡ, giữ trụ phải quan sát kỹ và tuân thủ các biện pháp an toàn điện, đảm bảo không được vươn các cây chống lên quá cao va chạm vào hệ thống đang mang điện.

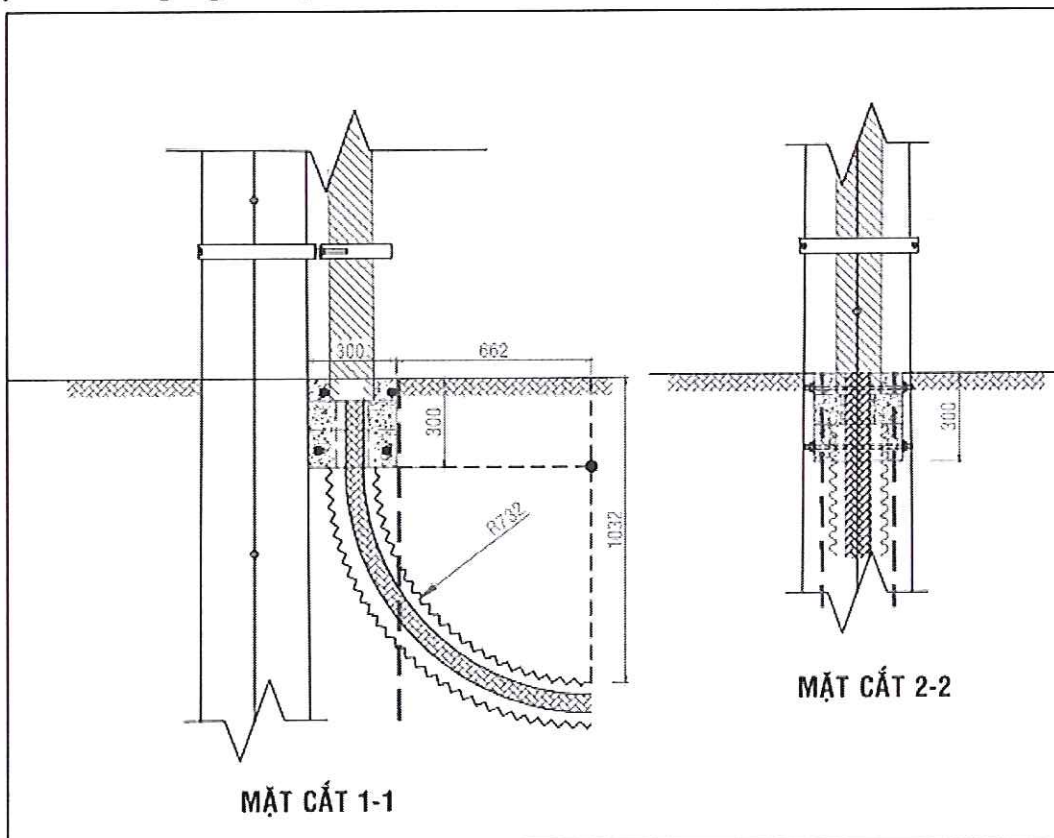
GIẢI PHÁP SỬ DỤNG BỘ TỐ 3 CHÂN CHO TRỤ CÁP NGẦM ĐẾN



MẶT BẰNG MÓNG
CÓ CÁP NGẦM LÊN TRỤ



DẠNG 1: Cáp ngầm hạ thế 3M95+M50mm² lên trụ có bán kính R= 492mm²



DẠNG 2: Cáp ngầm hạ thế 3A240+A120mm² lên trụ có bán kính R= 732mm²

4.5. GIẢI PHÁP PHẦN XÂY DỰNG ĐƯỜNG DÂY HẠ THỂ NGẦM:

4.5.1. Cấu tạo các loại mương cáp ngầm:

- Mương cáp được đào trực tiếp mặt lòng và lề đường, hai cạnh thẳng đứng;
- Chiều rộng mương cáp tham khảo tiêu chuẩn thiết kế lưới hạ thế là tim ống cách nhau 100mm và thành ngoài cách vách mương nhỏ nhất là 50mm. Do đó đã chọn bề rộng của mương cáp tùy theo số lượng ống như : 01 ống rộng là 300mm, 03 ống rộng là 590mm, ...
- Để bảo vệ cáp không bị chấn động do quá trình giao thông gây nên, cáp ngầm được đặt trong ống nhựa chịu lực HDPE xoắn. Để đảm bảo kéo được cáp ngầm trung thế trong ống phải đảm bảo hệ số lấp đầy là 1,5-1,6 đường kính ngoài của cáp.

* Các thông số và trình tự thi công mương cáp:

Thông số mương cáp : (xem chi tiết bản vẽ mặt cắt mương cáp)

Trình tự thi công mương cáp :

- Cắt bê tông hai mép mương dày ≤ 12 cm.
- Phá dỡ kết cấu bê tông mặt vỉa hè.
- Đào lớp đá dăm mương cáp.
- Đào đất cáp 3 mương cáp:

+ **Đào thủ công:** Do đặc điểm địa hình Tp.HCM có nhiều công trình hạ tầng kỹ thuật hiện hữu như cáp nước, thoát nước; đặc biệt là các tuyến ống nhánh nhà dân hiện hữu; để tránh gây hư hại và ảnh hưởng đến các tuyến ống hạ tầng hiện hữu cần thực hiện đào đất thủ công tại các vị trí giao chéo, tránh sử dụng máy móc.

Phần vỉa hè các tuyến đường có bố trí mương cáp tương đối hẹp, nhiều cây cối, hồ ga, bậc cửa nhà dân.....Để tránh phá vỡ kết cấu gạch lát vỉa hè vùng lân cận, hư hại cây cối, hồ ga cần thực hiện đào thủ công.

+ **Đào đất bằng máy (ưu tiên):** Phần mương cáp trung, hạ thế đi dưới lòng đường (phạm vi không giao chéo với hạ tầng ngầm) sử dụng máy móc hỗ trợ đào đất nhằm giảm thiểu chi phí và đẩy nhanh tiến độ thi công.

- Vận chuyển đất thừa đi đổ.
- Lấp cát, tưới nước mương cáp.
- Lấp ống nhựa.
- Xếp gạch thẻ (sử dụng gạch thẻ không nung) hoặc tấm đan bê tông tùy đoạn.

Yêu cầu vật liệu sử dụng cho mương cáp:

- Vật liệu sử dụng phải đạt yêu cầu theo quy định hiện hành.
- Cát đắp mương cáp dùng cát hạ min đáp ứng các yêu cầu sau:
 - + Lượng lọt sàng 0.14mm $\leq 15\%$
 - + Hàm lượng bùn, bụi sét $\leq 15\%$
- Cấp phối đá dăm (0x4) theo quy định Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 8858:2011 về móng cấp phối đá dăm và cấp phối thiên nhiên gia cố xi măng trong kết cấu áo đường ô tô – Thi công và nghiệm thu.
 - Bê tông nhựa: Bê tông nhựa: Theo TCVN 13567:2022 Lớp mặt đường bằng hỗn hợp nhựa nóng - Thi công và nghiệm thu.
 - Nhựa bảm dính: dùng nhũ tương.

4.5.2. Lắp đặt cáp ngầm trong mương cáp ngầm:

- Theo văn bản số 3791/EVNHCMC-KT ngày 14/10/2024 của Tổng công ty Điện lực Tp.HCM về việc phổ biến, áp dụng bộ thiết trí lưới điện phân phối. Theo thiết trí lưới điện hạ thế ngầm sử dụng ống xoắn HDPE cho cáp ngầm như sau:
 - + Cáp ngầm hạ thế trực chính 3Ax240+Ax120mm²-XLPE-1kV chọn ống HDPE xoắn có đường kính D160/125mm.
 - + Cáp ngầm hạ thế trực chính 3M95+M50mm²-XLPE-1kV chọn ống HDPE xoắn có đường kính D130/100mm.
 - + Cáp ngầm hạ thế mắc điện 3 pha 3M25+M16mm²-XLPE-1kV chọn ống HDPE xoắn có đường kính D65/50mm.
 - + Cáp ngầm hạ thế mắc điện 1 pha 2M10mm²-XLPE-1kV chọn ống HDPE xoắn có đường kính D65/50mm.
- Khoảng cách ngang giữa 2 sợi cáp cách nhau theo quy định tối thiểu là 100mm.
- Khoảng cách tính từ vỏ ngoài của ống nhựa chịu lực của lớp trên cùng đến mặt đất tối thiểu là 700mm.

4.5.3. Lắp kéo cáp và giải pháp thi công:

+ Trong quá trình kéo rải cáp hoặc trong giai đoạn chờ nổi cáp, đầu cáp phải được bịt kín để chống thấm ẩm.

+ Trong quá trình vận chuyển, lắp đặt cáp phải đảm bảo các điều kiện thi công không để các tác động cơ học làm ảnh hưởng đến độ bền cơ-điện của cáp theo đúng các qui định và hướng dẫn của nhà chế tạo cáp, theo đó:

- Đối với cáp 3M240mm², không được để cáp bị uốn bán kính cong nhỏ hơn $1.5m \pm 5\%$.
- Lực kéo cáp T phải đảm bảo 2 điều kiện: $T \leq 2000Kg$ và $T \leq Rx500$

- Trong đó:

T (kg): Lực kéo cáp;

R (m): Bán kính uốn cong phía trong của hào cáp, hoặc ống dẫn cáp;

500 (kg/m): Lực nén cho phép lên hông cáp khi kéo cáp trong hào hoặc trong ống dẫn có bán kính cong là R.

- Tốc độ di chuyển của cáp khi được kéo không được lớn hơn 12m/phút;

- Đối với các đoạn cáp được luồn trong ống, các đơn vị thi công phải tuân thủ các điểm sau:

Trong khi đặt ống không được để cát, đá, rác...lọt vào trong ống. Nếu đoạn mương đào trước khi đặt ống có nước thì phải có biện pháp để tránh nước chảy vào, mang theo cát, đá, rác ... vào trong ống.

Sau khi đặt xong các ống của đoạn tuyến: trong khi còn chờ kéo cáp, đầu ống ở hai phía của đoạn tuyến (kể cả ống dự phòng) phải có biện pháp bịt kín hai đầu.

Trước khi kéo cáp, phải có biện pháp thông ống để đảm bảo trong ống không còn cát, đá hoặc các vật lạ khác có thể gây cản trở khi kéo cáp, hoặc làm hư hỏng cáp.

- Tại các vị trí: đầu nổi cáp, cáp đi vào trong trạm phải được chừa dự phòng bằng cách đánh bụng cáp trước.

4.5.4. Yêu cầu thiết kế tái lập mặt đường:

❖ **Tiêu chuẩn thiết kế:**

- Đối với mương cáp đi dưới lòng đường mô đun đàn hồi của mặt đường tái thiết đảm bảo lớn hơn hoặc bằng module đàn hồi trung bình của mặt đường hiện hữu hoặc đảm bảo lớn hơn module đàn hồi theo TCCS 38 : 2022/TCĐBVN: Áo đường mềm - Các yêu cầu và chỉ dẫn thiết kế.

- Mương cáp phải được tái lập theo đúng hiện trạng ban đầu.

- Kết cấu mặt đường tái thiết chỉ trong phạm vi bề dày 62 cm kể từ mặt đường hiện hữu, từ 62 cm trở xuống là phần lấp đặt ống nhựa và lấp lại bằng cát gia cố theo thiết kế của phần điện với độ chặt $K \geq 0,98$.

- Bảo đảm áp lực của tĩnh tải và hoạt tải tác dụng lên ống cáp không quá áp lực do vật nặng 2.75 kg rơi tự do từ độ cao 2 mét.

Qui cách và kích thước mương cáp căn cứ theo bản vẽ thi công phần không chuyên điện.

❖ **Phần thiết kế tái lập mặt đường:**

a. Mô đun đàn hồi trên mặt đường hiện hữu:

Dự án đo Mô đun đàn hồi có yêu cầu $120 \leq E_{hh} \leq 155 \text{ MPA}$.

- Trãi cán BTNN hạt mịn dày 5 cm.
- Nhựa lót tiêu chuẩn 0,5 kg/m².
- Trãi cán BTNN hạt trung dày 7 cm.
- Nhựa lót tiêu chuẩn 1,0 kg/m².
- Cấp phối đá dăm loại I dày 400 cm, $k \geq 0,98$.
- Trãi lớp vải địa kỹ thuật.
- Trãi băng báo hiệu cáp ngầm.
- Nền đắp cát, $k \geq 0,98$

b. Kết cấu áo đường tái thiết BTXM vỉa hè:

- Đồ BT đá 1x2, M200, dày 100 mm.
- Cấp phối đá dăm loại II dày 100 mm, $k \geq 0,98$.
- Trãi băng báo hiệu cáp ngầm.
- Nền đắp cát, $k \geq 0,9$

c. Kết cấu áo đường tái thiết vỉa hè gạch terrazzo:

- Gạch terrazzo dày 30 mm.
- Vữa đệm M75 dày 20 mm.
- Bê tông đá 1x2 M150 dày 50mm.
- Cấp phối đá dăm loại II, $k \geq 0,95$, dày 100mm
- Trãi băng báo hiệu cáp ngầm.
- Nền đắp cát, $k \geq 0,9$

CHƯƠNG 5: PHÒNG CHỐNG CHÁY NỔ VÀ BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG

5.1. PHÒNG CHỐNG CHÁY NỔ :

5.1.1. Yêu cầu chung :

Công trình “Cải tạo lưới điện khu vực tập trung đông người quận Tân Bình” chỉ thực hiện hạng mục sau :

- Rải mới cáp ngầm điện lực (22kV) dọc theo các lề và lòng đường hiện hữu.
- Cải tạo và xây dựng mới TBA trụ ghép ngoài trời.
- Cải tạo VTTB trạm 3*100KVA

5.1.2. Các giải pháp phòng chống cháy nổ :

- Thực hiện nghiêm chỉnh về pháp lệnh phòng chống cháy nổ.
- Không được mang các vật dễ cháy nổ vào công trường.
- Có các biển báo cấm lửa ở những nơi dễ cháy.
- Các công trình tạm có khả năng gây cháy (như nhà bếp, kho bãi ...) bố trí ở cuối hướng gió, ở các vị trí thấp và phải có nội quy phòng cháy chữa cháy.
- Sử dụng các vật liệu khó cháy như tôn, khung nhà thép, tường bao quanh bằng tôn ... để làm các công trình tạm có khả năng hay gây cháy.
- Tuyên truyền, giáo dục vận động mọi người nghiêm chỉnh chấp hành các nội quy an toàn phòng cháy chữa cháy.
- Có các hình thức khen thưởng và kỷ luật nghiêm minh.
- Khi xảy ra cháy dùng kềm hoặc trống (hoặc bất cứ dụng cụ phát âm thanh nào đánh liên hồi).
- Điện thoại báo cho đơn vị PCCC nơi gần nhất biết địa điểm cháy.
- Khi xảy ra cháy ở khu vực có điện phải kịp thời ngắt cầu dao.
- Đối với các đám cháy như xăng, dầu phải dùng bình CO₂.

5.2. CÁC BIỆN PHÁP GIẢM THIỂU TÁC ĐỘNG MÔI TRƯỜNG:

1. Trong quá trình thiết kế: Đối với đường dây chủ yếu đi dưới lòng dọc theo lề đường hiện hữu rộng khoảng 4m. Khi khảo sát và tính toán đã tránh không gây trở ngại đến các công trình hạ tầng khác trong hành lang tuyến.

2. Trong khi thi công phải tuân thủ đúng các qui định về đào đường và tái lập mặt đường và phải thi công đào đường vào ban đêm để không gây kẹt xe, thi công trạm vào giờ thấp điểm.

3. Về quản lý vận hành khi có sửa chữa hoặc bảo trì, bảo dưỡng cũng phải tuân thủ nghiêm ngặt các biện pháp an toàn giao thông và phải dọn dẹp nơi làm việc trước khi rời công trường, không gây để vật tư bừa bãi gây cản trở lưu thông và mất mỹ quan.

CHƯƠNG 6: KHỐI LƯỢNG XÂY DỰNG VÀ TIẾN ĐỘ THỰC HIỆN

6.1. QUY MÔ CÔNG TRÌNH:

⚡ Phần điện:

1. Trung thế ngầm:

- Kéo mới **325 mét** đơn tuyến sợi cáp ngầm trung thế XLPE - 3M50mm² - 24kV (trong đó chiều dài sử dụng là **407m**)
- Kéo mới **851 mét** đơn tuyến sợi cáp ngầm trung thế XLPE - 3M95mm² - 24kV (trong đó chiều dài sử dụng là **1290m**)
- Kéo mới **2641 mét** đơn tuyến sợi cáp ngầm trung thế XLPE-3M240mm²-24kV (trong đó chiều dài sử dụng là **3725m**)
- Lắp mới hộp nối cáp 3M95mm²-24kV : **02** cái
- Lắp mới hộp nối cáp 3M240mm²-24kV : **05** cái
- Lắp mới hộp đầu cáp 3M50mm²-24kV : **06** cái
- Lắp mới hộp đầu cáp 3M95mm²-24kV : **18** cái
- Lắp mới hộp đầu cáp 3M240mm²-24kV : **72** cái

2. Trung thế nổi:

- Trồng mới trụ BTLT 14m đơn : **02** trụ
- Trồng mới trụ BTLT 14m đôi : **12** trụ
- Lắp mới LBS 3P 630A Scada : **08** cái
- Lắp mới LBFCO 1P 24kV 200A : **06** cái
- Lắp mới FCO 1P 24kV 100A : **66** cái
- Lắp mới LA 18kV 10kA : **06** cái
- SDL LBS 3P 630A : **01** cái
- SDL FCO 1P 24KV 100A : **39** cái
- SDL LBFCO 1P 24KV 200A : **03** cái
- SDL REC : **01** cái

3. Trạm biến áp:

- Lắp mới máy biến áp 400kVA : **08** cái
- Lắp mới TI 600/5A : **30** cái
- Lắp mới tủ điện tổng treo trên trụ : **23** cái

4. Hạ thế ngầm:

- Kéo mới **198 mét** đơn tuyến sợi cáp ngầm hạ thế lõi nhôm bọc cách điện XLPE 3A240 + A120mm² (trong đó chiều dài sử dụng là **235m**).
- Kéo mới **48 mét** đơn tuyến sợi cáp ngầm hạ thế lõi đồng bọc cách điện XLPE 3M95 + M50mm² (trong đó chiều dài sử dụng là **57m**).
- Kéo mới **38,4 mét** cáp ngầm hạ thế 1 pha 2M10mm².
- Lắp mới hộp nối cáp ngầm hạ thế 3M95 + M50mm² : **01** cái
- Lắp mới hộp nối cáp ngầm hạ thế 3A240+A120mm² : **03** cái
- Lắp mới hộp đầu cáp ngầm hạ thế 3M95 + M50mm² : **01** cái
- Lắp mới hộp đầu cáp ngầm hạ thế 3A240+A120mm² : **05** cái

5. Hạ thế nổi:

- Kéo mới cáp ABC 4x95mm² : **91m**
- Kéo mới cáp duplex 2M10mm² : **20m**

- Kéo mới cáp quaduplex 3M25+M16mm2

: 20m

*** Bảng tổng hợp khối lượng thu hồi:**

| STT | Nội dung liệt kê | Đơn vị | Số lượng | | |
|-----|---|--------|----------|-----|---------|
| | | | Tháo dỡ | SDL | Thu hồi |
| | Hạng mục Cáp ngầm trung thế | | | | |
| | a. Thiết bị : | | | | |
| | b. Vật liệu : | | | | |
| 1 | Cáp ngầm 24kV 3*240mm2 chống thấm nước | Mét | 64 | | 64 |
| 2 | Cáp ngầm 24kV 3*95mm2 chống thấm nước | Mét | 16 | | 16 |
| 3 | Cáp ngầm 24kV 3*50mm2 chống thấm nước | Mét | 40 | | 40 |
| 4 | Ống sắt tráng kẽm d150 | Mét | 4 | | 4 |
| 5 | Ống sắt tráng kẽm d114 | Mét | 1 | | 1 |
| 6 | Ống sắt tráng kẽm d90 | | 7 | | 7 |
| | Hạng mục Dây nổi trung thế | | | | |
| | a. Thiết bị : | | | | |
| 1 | DS 3P 24kV-630A O.D | Cái | 5 | | 5 |
| 2 | Chống sét van 18kV 10kA | Cái | 84 | | 84 |
| 3 | LBS 3P 22kV 630A | Cái | 2 | 1 | 2 |
| 4 | Cầu ngắt chì tự rơi có tải 22kV 200A | Cái | 24 | 3 | 24 |
| 5 | Cầu ngắt chì tự rơi 22kV 100A | Cái | 69 | 39 | 69 |
| 6 | REC 3P 22kV 630A | Cái | | 1 | |
| | b. Vật liệu : | | | | |
| 1 | Trụ trung thế 12m | Trụ | 14 | | 14 |
| 2 | xà thép 175*75*8*2,4m | Đà | 112 | | 112 |
| 3 | xà thép 175*75*8*2m | Đà | 88 | | 88 |
| 4 | xà thép 175*75*8*0,8m | Đà | 82 | | 82 |
| 5 | xà thép 175*75*8*1,2m | Đà | 8 | | 8 |
| 6 | sứ treo 24kv polymer | Cái | 452 | | 452 |
| 7 | sứ đứng 24kv+ty | Cái | 367 | | 367 |
| 8 | Cáp nhôm lõi thép bọc cách điện 22kV-50mm2 | Mét | 1.914 | | 1.914 |
| 9 | Cáp nhôm lõi thép bọc cách điện 22kV-95mm2 | Mét | 858 | | 858 |
| 10 | Cáp nhôm lõi thép bọc cách điện 22kV-240mm2 | Mét | 3.381 | | 3.381 |
| 11 | Cáp nhôm lõi thép trần 95mm2 | Kg | 433 | | 433 |
| 12 | Cáp nhôm lõi thép trần 50mm2 | Kg | 180 | | 180 |
| 13 | Cáp đồng trần M50mm2 | Mét | 276 | | 276 |
| 14 | Cáp đồng trần M25mm2 | Mét | 213 | | 213 |
| | Hạng mục Trạm biến áp | | | | |
| | a. Thiết bị : | | | | |
| 1 | MBT 3P 400KVA (15-22/0,44KV) | Máy | | 2 | |
| 2 | MBT 1P 100KVA (8,66-12,7/0,22-0,44KV) | Máy | 24 | | 24 |
| | b. Vật liệu : | | | | |

Dự án: Cải tạo lưới điện khu vực tập trung đông người quận Tân Bình
 Giai đoạn: Báo cáo nghiên cứu khả thi
 Phần II: Thiết Kế Cơ Sở

| STT | Nội dung liệt kê | Đơn vị | Số lượng | | |
|-----|---|--------|----------|-----|---------|
| | | | Tháo dỡ | SDL | Thu hồi |
| 1 | Già treo TBA 3P | Bộ | 8 | | 8 |
| 2 | Biến dòng hạ thế 400/5A | Cái | 30 | | 30 |
| 3 | MCCB 250A + Hộp bảo vệ | | 94 | | 94 |
| 4 | Tủ điện tổng + MCCB | Bộ | 2 | | 2 |
| . | Hạng mục Hạ thế ABC | | | | |
| . | <u>a. Thiết bị :</u> | | | | |
| . | <u>b. Vật liệu :</u> | | | | |
| 1 | Trụ hạ thế 8,5m | Trụ | 1 | | 1 |
| 2 | Trụ hạ thế 6m | Trụ | 1 | | 1 |
| 3 | Kẹp treo cáp | Cái | 2 | | 2 |
| 4 | Kẹp ngừng cáp | Cái | 19 | | 19 |
| 5 | Cáp ABC 4x95mm ² | Mét | 385 | | 385 |
| 6 | Cáp duplex 2M10mm ² | Mét | 11 | | 11 |
| 7 | Cáp quaduplex 3M25+M16mm ² dây mắc điện hạ thế 3 pha | Mét | 11 | | 11 |
| . | Hạng mục cáp ngầm hạ thế | | | | |
| . | <u>a. Thiết bị :</u> | | | | |
| . | <u>b. Vật liệu :</u> | | | | |
| 1 | Cáp ngầm ht 3M95+1M50mm ² (lõi đồng) | Mét | 6 | | 6 |
| 2 | Cáp ngầm ht 3*240+1*120mm ² (lõi nhôm) | Mét | 24 | | 24 |

⚡ Phần không chuyên điện:

* Phần móng các loại:

- Móng trụ 14 đơn : 2 móng
- Móng trụ 14m đôi : 2 móng
- Móng trạm trụ ghép : 10 móng
- Gia cố bê tông móng trụ : 6 móng

* Phần mương cáp:

- Đào và tái lập mương BTNN : 2562m
- Đào và tái lập mương Gạch Terrazo : 127m
- Đào và tái lập mương BTXM vỉa hè : 13m

6.2. KHỐI LƯỢNG CÔNG TÁC CHỦ YẾU:

(Xem chi tiết bảng khối lượng)

6.3. TIẾN ĐỘ THỰC HIỆN:

| STT | Hạng mục | Thời gian thi công (tuần) | | |
|-----|----------|---------------------------|--------------------|---------|
| | | Tuần 1 | Tuần 2 đến tuần 11 | Tuần 13 |
| | | | | |

Dự án: Cải tạo lưới điện khu vực tập trung đông người quận Tân Bình

Giai đoạn: Báo cáo nghiên cứu khả thi

Phần II: Thiết Kế Cơ Sở

| | | | | |
|---|---|-------|-------|-------|
| 1 | Chuẩn bị công trường : Chuẩn bị mặt bằng , chuẩn bị vật tư thiết bị, xe máy thi công , bàn giao tuyến | _____ | | |
| 2 | Thi công phần không điện: kéo cáp trung, hạ thế, trạm biến áp.. | | _____ | |
| 3 | Thi công cắt điện và nghiệm thu bàn giao | | | _____ |

CHƯƠNG 7: ĐẶC TÍNH VẬT TƯ – THIẾT BỊ

7.1. YÊU CẦU CHUNG CỦA VẬT TƯ THIẾT BỊ LẮP ĐẶT TRÊN LƯỚI:

Các quy cách kỹ thuật chung của lưới điện hiện hữu trên địa bàn TP.HCM có các đặc trưng như sau :

| STT | CÁC CHỈ TIÊU | TRUNG THỂ |
|-----|-------------------------------------|-------------------|
| 1 | Điện áp danh định của hệ thống, kV | 22 kV |
| 2 | Loại trung tính | Nối đất trực tiếp |
| 3 | Điện áp cao nhất của thiết bị, kV | 24kV |
| 4 | Điện áp chịu xung sét danh định, kV | 125 |
| 5 | Điện áp chịu tần số công nghiệp, kV | 50 |
| 6 | Đời sống công trình | 20 năm |

Các tiêu chuẩn sử dụng trong thiết kế:

- Căn cứ quy phạm trang bị điện -Phần II- Hệ thống đường dẫn điện 11 TCN – 19 -2006 và phần IV -Thiết bị phân phối và trạm biến áp 11 TCN -21- 2006.
- Căn cứ văn bản số 5255/EVN-KHCNMT ngày 07/09/2023 về việc thông báo ban hành TCCS EVN.
- Căn cứ quyết định số 96/QĐ-HĐTV ngày 05/9/2023 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam 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.
- Căn cứ quyết định số 99/QĐ-HĐTV ngày 05/9/2023 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam Về việc ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật máy cắt hạ áp áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam.
- Căn cứ tiêu chuẩn thiết kế hiện hành của Công Ty Điện Lực Thành Phố Hồ Chí Minh, theo các quyết định số:
 - + Căn cứ quyết định số 10373/QĐ-EVNHCMC ngày 28/12/2012 về việc quy định tiêu chuẩn cơ sở VTTB sử dụng cho lưới điện ngầm cấp điện áp từ 0,4kV đến 22kV;
 - + Văn bản số 4553/EVNHCMC-KT ngày 20/10/2021 của Tổng công ty Điện lực Tp.HCM về việc phổ biến Tiêu chuẩn cơ sở (TCCS) và Quy cách kỹ thuật (QCKT) tương ứng với TCCS.
 - + Căn cứ tiêu chuẩn quốc gia TCVN 5847:2016 xuất bản lần 2 về việc cột điện bê tông cốt thép ly tâm.
 - + Công văn số 9030/EVNHCMC-KT ngày 20/11/2012 về việc sử dụng cáp ngầm nhôm hạ thế;
 - + Quyết định số 106/QĐ-HĐTV ngày 21/09/2021 về việc tiêu chuẩn kỹ thuật FCO, LBFCO và dây chì điện áp 22kV và 35kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam;

- + Căn cứ công văn 3791/EVNHCMC-KT ngày 14/10/2024 về việc phổ biến, áp dụng thiết trí lưới điện phân phối.
- + Căn cứ văn bản số 4180/EVNHCMC-KT ngày 22/09/2017 V/v hướng dẫn lắp đặt, hạch toán thiết bị đo đếm trong các công trình ĐTXD.
- + Căn cứ văn bản số 5511/EVNHCMC-KT ngày 03/11/2017 V/v Cập nhập quy cách kỹ thuật vật tư thiết bị.
- + Căn cứ văn bản số 3370/EVNHCMC-KT ngày 04/09/2018 V/v phổ biến và áp dụng quy cách kỹ thuật máy biến áp phân phối, mắt cắt tự đóng lại, dao cắt tải, cột điện bê tông ly tâm, máy cắt hạ thế.
- + Văn bản 5916/EVN-KHCNMT ngày 28/9/2021 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc phổ biến áp dụng Tiêu chuẩn cơ sở EVN;
- + Quyết định số 4884/QĐ-ĐLHCM-TCCB ngày 03/7/2006 của Công ty Điện lực TP.HCM về việc Ban hành Quy cách kỹ thuật vật tư thiết bị lưới điện ;
- + Quyết định số 4205/QĐ-EVNHCMC ngày 21/06/2013 về việc ban hành quy định tiêu chuẩn cơ sở cáp xoắn treo hạ thế và phụ kiện ;
- + Văn bản số 2580/EVNHCMC-KT ngày 9/6/2020 của Tổng công ty Điện lực TP.HCM về việc phổ biến áp dụng quy cách kỹ thuật dây đồng bọc hạ thế và cáp đồng kiểm tra;
- + Văn bản 2550/EVNHCMC-KT ngày 5/6/2020 (Băng keo cách điện trung thế)
- + Thông số kỹ thuật vật tư – thiết bị phải đảm bảo bảo yêu cầu về kỹ thuật và thử nghiệm theo đúng yêu cầu của Công ty Điện Lực TP.HCM;

7.2. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CỦA VẬT TƯ – THIẾT BỊ ĐƯỜNG DÂY TRUNG THỂ:

* Danh mục tiêu chuẩn kỹ thuật vật tư thiết bị:

| STT | Tên vật tư thiết bị | Ghi chú |
|-----|---|--|
| 1 | Thông số kỹ thuật cáp ngầm XLPE 24KV 3M240mm ² , 3M95mm ² và 3M50mm ² loại chống thấm nước có màn chắn bằng đồng | VB số 4553/EVNHCMC-KT ngày 20/10/2021 |
| 2 | Thông số kỹ thuật của cáp đồng trần 25mm ² ; 50mm ² | VB số 4884/QĐ-ĐLHCM-TCCB ngày 3/7/2006 |
| 3 | Thông số kỹ thuật cáp đồng bọc trung thế 25mm ² , 50mm ² | VB số 4884/QĐ-ĐLHCM-TCCB ngày 3/7/2006 |
| 4 | Thông số kỹ thuật cáp đồng bọc hạ thế 120mm ² | VB số 2580/EVNHCMC-KT ngày 09/6/2020 |
| 5 | Thông số kỹ thuật dây nhôm lõi thép 22 (24)kV 240mm ² | VB số 4884/QĐ-ĐLHCM-TCCB ngày 3/7/2006 |
| 6 | Thông số kỹ thuật đầu cáp 3*50mm ² - 24kV, 3*95mm ² - 24kV | VB số 4553/EVNHCMC-KT ngày 20/10/2021 |
| 7 | Thông số kỹ thuật hộp nối cáp 3*50MM ² – 24kv, 3*95mm ² - 24kV, 3*240mm ² - 24kV | VB 959/EVNHCMC-KT ngày 16/03/2022 |
| 8 | Thông số kỹ thuật đầu cosse ép đồng 20, 50, 95, 240, 300mm ² | VB số 4884/QĐ-ĐLHCM-TCCB ngày 3/7/2006 |
| 9 | Thông số kỹ thuật ống sắt tráng kẽm | VB số 4884/QĐ-ĐLHCM-TCCB ngày 3/7/2006 |
| 10 | Thông số kỹ thuật giáp buộc đầu sứ | VB số 4884/QĐ-ĐLHCM-TCCB ngày 3/7/2006 |
| 11 | Thông số kỹ thuật đầu cosse ép đồng-nhôm 95mm ² | VB số 4884/QĐ-ĐLHCM- |

| STT | Tên vật tư thiết bị | Ghi chú |
|-----|---|---|
| | | TCCB ngày 3/7/2006 |
| 12 | Thông số kỹ thuật cọc tiếp địa | VB số 1337/QĐ-ĐLHCM-TCCB ngày 6/3/2013 |
| 13 | Thông số kỹ thuật collier D90 | VB số 4884/QĐ-ĐLHCM-TCCB ngày 3/7/2006 |
| 14 | Thông số kỹ thuật nắp chụp LA, LBFCO, sứ cao MBA. | VB số 4206/QĐ-EVNHCMC ngày 21/6/2013 |
| 15 | Thông số kỹ thuật băng keo cách điện trung thế | VB số 4206/QĐ-EVNHCMC ngày 21/6/2013 |
| 16 | Thông số kỹ thuật bảng chỉ danh đầu cáp | VB số 4884/QĐ-ĐLHCM-TCCB ngày 3/7/2006 |
| 17 | Thông số kỹ thuật chì ống trung thế | VB 1790/EVNHCMC-KT ngày 23/04/2020 |
| 18 | Thông số kỹ thuật đai thép+khóa đai | VB số 4884/QĐ-ĐLHCM-TCCB ngày 3/7/2006 |
| 19 | Thông số kỹ thuật giá đỡ đầu cáp ngầm | VB số 4884/QĐ-ĐLHCM-TCCB ngày 3/7/2006 |
| 20 | Thông số kỹ thuật bulong thép mạ đai ốc 12*40, 12*80 | VB số 1337/QĐ-ĐLHCM-TCCB ngày 6/3/2013 |
| 21 | Thông số kỹ thuật xà thép 2,4m | VB số 1337/QĐ-ĐLHCM-TCCB ngày 6/3/2013 |
| 22 | Thông số kỹ thuật xà thép 0,8m | VB số 4884/QĐ-ĐLHCM-TCCB ngày 3/7/2006 |
| 23 | Thông số kỹ thuật thanh chống L50-0,71m | VB số 4884/QĐ-ĐLHCM-TCCB ngày 3/7/2006 |
| 24 | Thông số kỹ thuật sứ đứng | VB số 4206/QĐ-EVNHCMC ngày 21/6/2013 |
| 25 | Thông số kỹ thuật sứ treo Polymer 22 (24)kV | VB số 4206/QĐ-EVNHCMC ngày 21/6/2013 |
| 26 | Thông số kỹ thuật dao cắt có tải (LBS) điện áp 22 kV có SCADA | QĐ số 98/QĐ-HĐTV ngày 5/9/2023 |
| 27 | Thông số kỹ thuật LBFCO 200A | VB số 4553/EVNHCMC-KT ngày 20/10/2021 |
| 28 | Thông số kỹ thuật FCO 100A | VB số 4553/EVNHCMC-KT ngày 20/10/2021 |
| 29 | Thông số kỹ thuật chống sét van 10KA-18KV. | VB số 4553/EVNHCMC-KT ngày 20/10/2021 |
| 30 | Thông số kỹ thuật trụ BTLT 14m | VB số 3370/QĐ-EVNHCM-KT ngày 04/09/2018 |

7.2.1. Thông số kỹ thuật cáp ngầm XLPE 24KV 3M240mm², 3M50mm², 3M95mm² loại chống thấm nước có màn chắn bằng đồng:

I. PHẠM VI ĐIỀU CHỈNH VÀ ĐỐI TƯỢNG ÁP DỤNG

1. Phạm vi điều chỉnh

Quy cách kỹ thuật này qui định các yêu cầu kỹ thuật đối với cáp ngầm 22 (24) kV loại 3 lõi, chống thấm nước, màn chắn băng đồng, cách điện rắn định hình bằng phương pháp đùn dùng để lắp đặt cố định.

2. Đối tượng áp dụng:

Quy cách kỹ thuật này áp dụng đối với các đơn vị trực thuộc Tổng Công ty Điện lực TP.HCM.

II. THUẬT NGỮ VÀ CHỮ VIẾT TẮT:

Trong quy cách kỹ thuật này, các thuật ngữ và chữ viết tắt dưới đây được hiểu như sau:

1. EVN: Tập đoàn Điện lực Việt Nam.
 2. IEC (International Electrotechnical Commission): Ủy ban kỹ thuật điện Quốc tế.
 3. IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers): Viện các kỹ sư điện và điện tử Hoa Kỳ.
 4. ISO (International Organization for Standardization): Tổ chức tiêu chuẩn hóa Quốc tế.
 5. TCVN: Tiêu chuẩn Việt Nam.
 6. QCVN: Quy chuẩn Việt Nam.
 7. IEC (International Electrotechnical Commission): Ủy ban kỹ thuật điện Quốc tế.
 8. IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers): Viện các kỹ sư điện và điện tử Hoa Kỳ.
 9. ISO (International Organization for Standardization): Tổ chức tiêu chuẩn hóa Quốc tế.
 10. 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 hoặc TCVN được nêu ra.
 11. 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.
 12. 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.
 13. Tần số định mức (rated frequency): Tần số tại đó thiết bị được thiết kế để làm việc.
 14. 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.
- 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).

III. ĐIỀU KIỆN CHUNG

1. Điều kiện môi trường làm việc của vật tư 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

Lưu ý: Trường hợp vật tư thiết bị có vị trí lắp đặt 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 nhằm thuận lợi cho công tác lựa chọn VTTB nhưng không được trái quy định pháp luật, quy chế quản lý nội bộ của EVN 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 4 dây |
| Chế độ nối đất 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 cáp ngầm, phụ kiện cáp ngầm. 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.

IV. YÊU CẦU CHUNG

1. Cấu trúc cáp

Cấu trúc cơ bản từ trong ra ngoài của cáp ngầm như sau:

- 03 ruột dẫn điện chống thấm nước.
- Lớp màn chắn của ruột dẫn điện.
- Lớp cách điện.
- Lớp màn chắn cách điện phải gồm có một lớp bán dẫn phi kim loại kết hợp với một lớp kim loại.
- Chất độn
- Lớp bọc bên trong (inner covering).
- Lớp bọc phân cách (separation sheath).
- Áo giáp.
- Lớp vỏ bọc bên ngoài.

2. Công nghệ sản xuất:

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

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

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

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

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

- Chiều dài cáp tham khảo:

- + cáp 3x25, 3x35, 3x50, 3x70, 3x95, 3x120, 3x150mm²: 500m
- + cáp 3x240, 3x185mm²: 250m

V. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT

1. Ruột dẫn điện:

a. Ruột dẫn điện được thiết kế bao gồm các vật liệu chống thấm nước (water blocking material) xâm nhập vào bên trong ruột dẫn. Người mua có thể quy định cụ thể vật liệu chống thấm nước.

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

| Tiết diện danh định của ruột dẫn điện [mm ²] | Số tao dây tối thiểu của ruột dẫn điện | | Điện trở một chiều tối đa của ruột dẫn điện 20°C [Ω/km] | |
|--|--|------|---|--------|
| | Nhôm | Đồng | Nhôm | Đồng |
| 50 | 6 | 6 | 0,641 | 0,387 |
| 95 | 15 | 15 | 0,32 | 0,193 |
| 240 | 30 | 34 | 0,125 | 0,0754 |

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

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

2. Màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện:

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

3. Lớp cách điện:

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

b. Vật liệu cấu tạo: XLPE hay EPR.

c. Chiều dày cách điện:

- Danh nghĩa (t_n):

+ Đối với cáp 12,7/22kV: 5,5 mm.

+ Đối với cáp 20/35kV: 8,8mm.

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

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

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

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

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

| | | |
|---|----------------------------|-----------------------|
| Điện áp định mức | 12,7 kV (U_0)/22 kV | 20 (U_0)/35 kV |
| Điện áp cao nhất của hệ thống | 24 kV | 38,5 kV |
| Phóng điện cục bộ tối đa ở 1,73 U_0 : | | |
| - Thử nghiệm điển hình | 05 pC | 05 pC |

| | | |
|--|------------------------------------|------------------------------------|
| - Thử nghiệm thường xuyên | 10 pC | 10 pC |
| Độ bền điện áp cách điện tần số công nghiệp: | | |
| - Thử nghiệm thường xuyên | 3,5U _o trong 05 phút | 3,5U _o trong 05 phút |
| - Thử nghiệm điển hình | 4U _o trong 04 giờ | 4U _o trong 04 giờ |
| Độ bền điện áp cách điện xung (thử nghiệm điển hình) | 125 kV | 180 kV |

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

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

4. Màn chắn cách điện:

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

b. Lớp phi kim loại phải được đun trực tiếp lên cách điện của từng lõi và làm bằng hợp chất bán dẫn có thể bóc ra được.

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

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

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

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

g. Các màn chắn kim loại của các lõi phải tiếp xúc với nhau.

h. Ký hiệu phân biệt các lõi của cáp ngầm: Ba lõi của cáp ngầm sẽ được phân biệt bằng các dải băng màu đỏ, xanh dương và vàng, mỗi màu cho một lõi, được đặt phía dưới lớp màn chắn kim loại.

5. Lớp bọc bên trong và chất độn:

a. Lớp bọc bên trong được tạo thành bằng phương pháp đun.

b. Cho phép sử dụng một lớp bó thích hợp trước khi đun lớp bọc bên trong.

c. Vật liệu sử dụng làm lớp bọc bên trong và chất độn phải thích hợp với nhiệt độ làm việc của cáp và tương thích với vật liệu cách điện.

d. Chiều dày của lớp vỏ bọc bên trong:

| Đường kính giả định của đường tròn ngoại tiếp 3 lõi [mm] | | Chiều dày của lớp bọc bên trong [mm] |
|--|-----------------|--------------------------------------|
| Lớn hơn | Nhỏ hơn và bằng | |
| | 25 | 1,0 |
| 25 | 35 | 1,2 |
| 35 | 45 | 1,4 |

- b. Áo giáp bằng dải băng kép:
- Áo giáp kiểu dải băng phải được quấn theo kiểu xoắn ốc thành hai lớp sao cho dải băng bên ngoài ở xấp xỉ chính giữa đê lên khe hở của dải băng bên trong. Khe hở giữa các vòng liền kề của từng dải băng không được vượt quá 50 % chiều rộng của dải băng.
 - Vật liệu:
 - + Dải băng phải là thép, thép mạ kẽm, nhôm hoặc hợp kim nhôm. Dải băng thép phải được cán nóng hoặc cán nguội có chất lượng thương phẩm.
 - + Khi lựa chọn vật liệu cho áo giáp, cần phải đặc biệt lưu ý đến khả năng bị ăn mòn không chỉ vì an toàn cơ mà còn vì an toàn điện.
 - Chiều dày danh nghĩa của băng quấn dùng làm áo giáp:

| Đường kính giả định dưới lớp áo giáp [mm] | | Chiều dày của dải băng [mm] | |
|---|-----------------|-----------------------------|------------------------|
| Lớn hơn | Nhỏ hơn và bằng | 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 danh định của băng quấn dùng làm áo giáp nên chọn theo dãy sau:

- + Băng quấn bằng thép: 0,2 - 0,5 - 0,8 mm.
- + Băng quấn bằng nhôm và hợp kim nhôm: 0,5 - 0,8 mm.

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

8. Lớp vỏ bọc bên ngoài:

- a. Cáp phải có một lớp vỏ bọc bên ngoài được định hình bằng phương pháp đùn.
- b. Vật liệu cấu tạo: PVC loại ST2 hoặc PE loại ST7, do người mua quy định cụ thể.
- c. Chiều dày danh định của lớp vỏ bọc bên ngoài được làm tròn đến 0,1mm gần nhất và được tính toán theo công thức $0,035D + 1,0\text{mm}$ nhưng không được nhỏ hơn 1,8mm với D là đường kính giả định dưới lớp vỏ bọc bên ngoài.

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

e. Bán kính uốn cong khi thử nghiệm điển hình: $15x(d+D)\pm 5\%$ với d là đường kính ruột dẫn và D là đường kính ngoài của cáp.

f. Ký hiệu cáp:

Trên mặt ngoài của lớp vỏ bọc bên ngoài, cách khoảng 01 mét phải được in nổi dòng chữ: Cấp điện áp “12,7/22kV” hoặc “20/35kV”+ vật liệu cách điện “/” + vật liệu của lớp vỏ bọc bên trong + “/” + loại và vật liệu làm áo giáp + “/” + vật liệu làm vỏ bọc ngoài + “Cu -” hoặc “Al-” + “3x” + tiết diện ruột dẫn điện sử dụng cho dây pha [mm²] + Tên của nhà chế tạo + Năm chế tạo.

g. Đánh dấu chiều dài:

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

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

- **BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:**

| STT | Hạng mục | Yêu cầu | Chào thầu |
|-----|--|---------------------|-----------|
| 1. | Nhà sản xuất | Nhà thầu nêu cụ thể | |
| 2. | Nước sản xuất | Nhà thầu nêu cụ thể | |
| 3. | Mã hiệu | Nhà thầu nêu cụ thể | |
| | A. Điều kiện chung: | | |
| 4. | 1. Điều kiện môi trường làm việc của vật tư 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 | |
| | Lưu ý: Trường hợp vật tư thiết bị có vị trí lắp đặt 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 nhằm thuận lợi cho công tác lựa chọn VTTB nhưng không được trái quy định pháp luật, quy chế quản lý nội bộ của EVN có liên quan | | |
| 5. | 2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện | | |
| | Điện áp danh định của hệ thống (kV) | 22 | |
| | Sơ đồ nối | 3 pha 4 dây | |
| | Chế độ nối đất trung tính | Nối đất trực tiếp | |
| | Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV) | 24 | |
| | Tần số (Hz) | 50 | |
| 6. | 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 cáp ngầm, phụ kiện cáp ngầm. 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. | Đáp ứng | |
| | 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. | Đáp ứng | |
| | B. Yêu cầu chung: | | |
| 7. | 1. Cấu trúc cáp | | |

| STT | Hạng mục | Yêu cầu | Chào thầu |
|-----|--|--|-----------|
| | Cấu trúc cơ bản từ trong ra ngoài của cáp ngầm như sau: a. 03 ruột dẫn điện chống thấm nước. b. Lớp màn chắn của ruột dẫn điện. c. Lớp cách điện. d. Lớp màn chắn cách điện phải gồm có một lớp bán dẫn phi kim loại kết hợp với một lớp kim loại e. Chất độn f. Lớp bọc bên trong (inner covering). g. Lớp bọc phân cách (separation sheath). h. Áo giáp. i. Lớp vỏ bọc bên ngoài. | Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng | |
| 8. | 2. Công nghệ sản xuất: Các lớp màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện, lớp cách điện và màn chắn bán dẫn của lớp cách điện được tạo thành bằng phương pháp đùn đồng thời trong môi trường kín hoặc các công nghệ khác tiên tiến hơn. | Đáp ứng | |
| 9. | 3. Đóng gói bành cáp (Rulô cáp/Tang cáp) | | |
| | Bành cáp được làm bằng vật liệu bền với điều kiện thời tiết ngoài trời ở Việt Nam ít nhất là 2 năm. Đảm bảo vận chuyển, thi công không bị hư hỏng. | Đáp ứng | |
| | Tùy nhu cầu sử dụng mà quy định cụ thể các yêu cầu của bành cáp như: đường kính ngoài tối đa, bề rộng tối đa, cấu tạo lỗ giữa của bành cáp đảm bảo thuận lợi trong công tác vận chuyển, bảo quản và thi công. | Đáp ứng | |
| | Chiều dài cáp trong mỗi bành: Tùy nhu cầu sử dụng mà quy định chiều dài thích hợp, thuận lợi trong vận chuyển nhưng phải hạn chế tối đa việc nối cáp. | Đáp ứng | |
| | Chiều dài cáp tham khảo: + cáp 3x50mm ² : 500m + cáp 3x240: 250m | | |
| | Chiều dài cáp trong mỗi bành (m) | Nhà thầu nêu cụ thể | |
| | C. Đặc tính kỹ thuật của cáp | | |
| 10. | 1. Ruột dẫn điện: | | |

| STT | Hạng mục | Yêu cầu | | Chào thầu |
|-----|--|---------------------|--------|-----------|
| | d. Ruột dẫn điện được thiết kế bao gồm các vật liệu chống thấm nước (water blocking material) xâm nhập vào bên trong ruột dẫn. | Nhà thầu nêu cụ thể | | |
| | e. Ruột dẫn điện được cấu trúc từ nhiều tao đồng hoặc nhôm tiết diện tròn được vặn xoắn đồng tâm và nén chặt: | Đáp ứng | | |
| | Số tao dây tối thiểu của ruột dẫn điện tương ứng với tiết diện danh định của ruột dẫn điện: | Nhôm | Đồng | |
| | 50 mm ² | 6 | 6 | |
| | 95 mm ² | 15 | 15 | |
| | 240 mm ² | 30 | 34 | |
| | Điện trở một chiều tối đa của ruột dẫn điện 20oC [Ω /km] tương ứng với tiết diện danh định của ruột dẫn điện: | Nhôm | Đồng | |
| | 50 mm ² | 0,641 | 0,387 | |
| | 95 mm ² | 0,32 | 0,193 | |
| | 240 mm ² | 0,125 | 0,0754 | |
| | Đường kính ruột dẫn điện[mm]: | Nhà thầu nêu cụ thể | | |
| | 50 mm ² | Nhà thầu nêu cụ thể | | |
| | 95 mm ² | Nhà thầu nêu cụ thể | | |
| | 240 mm ² | Nhà thầu nêu cụ thể | | |
| | f. Nhiệt độ ruột dẫn lớn nhất cho phép trong điều kiện làm việc bình thường và loại vỏ bọc ngoài được sử dụng | 90°C | | |
| | ST2 (loại vỏ bọc trên nền vật liệu PVC) | 90°C | | |
| | ST7 (loại vỏ bọc trên nền vật liệu PE) | 90°C | | |
| 11. | 2. Màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện: | | | |
| | Màn chắn ruột dẫn phải bằng vật liệu phi kim loại và phải bằng hợp chất bán dẫn dạng đùn, có thể được đặt lên trên dải băng bán dẫn. Hợp chất bán dẫn dạng đùn phải được gắn chặt vào cách điện. | Đáp ứng | | |
| | Độ dày trung bình của màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện (mm) | Nhà thầu nêu cụ thể | | |
| | Đường ngoài lớp màn chắn lõi [mm] đối với tiết diện ruột dẫn điện: | Nhà thầu nêu cụ thể | | |
| | 50 mm ² | Nhà thầu nêu cụ thể | | |
| | 95 mm ² | Nhà thầu nêu cụ thể | | |
| | 240 mm ² | Nhà thầu nêu cụ thể | | |

| STT | Hạng mục | Yêu cầu | | Chào thầu | |
|-----|--|-------------------------|---------------------------------|----------------------|---------------------------------|
| 12. | 3. Lớp cách điện: | | | | |
| | a. Lớp cách điện được định hình bên ngoài lớp màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện bằng phương pháp đùn. | Đáp ứng | | | |
| | b. Vật liệu cấu tạo: XLPE hay EPR. | Nhà thầu nêu cụ thể | | | |
| | c. Chiều dày cách điện: | | | | |
| | - Danh nghĩa (t_n) đối với cáp 12,7/22kV: | 5,5 mm | | | |
| | - Chiều dày nhỏ nhất (t_{min}) không được thấp hơn $t_{min} \geq 0,9 t_n - 0,1$ | Đáp ứng | | | |
| | - Chiều dày lớn nhất (t_{max}) phải đáp ứng $(t_{max} - t_{min}) / t_{max} \leq 0,15$ Ghi chú: t_{max} và t_{min} được đo ở cùng một mặt cắt ngang. Chiều dày của lớp phân cách hoặc màn chắn bán dẫn bất kỳ trên ruột dẫn hoặc bên ngoài lớp cách điện không được tính vào chiều dày cách điện. | Đáp ứng | | | |
| | d. Phóng điện cục bộ và độ bền điện áp: | Đáp ứng | | | |
| | Điện áp định mức | 12,7 kV (U_0)/22 kV | | | |
| | Điện áp cao nhất của hệ thống | 24 kV | | | |
| | Phóng điện cục bộ tối đa ở $1,73U_0$: | | | | |
| | - Thử nghiệm điển hình | 05 pC | | | |
| | - Thử nghiệm thường xuyên | 10 pC | | | |
| | Độ bền điện áp cách điện tần số công nghiệp: | | | | |
| | - Thử nghiệm thường xuyên | 3,5 U_0 trong 05 phút | | | |
| | - Thử nghiệm điển hình | 4 U_0 trong 04 giờ | | | |
| | Độ bền điện áp cách điện xung (thử nghiệm điển hình) | 125 kV | | | |
| | e. Nhiệt độ danh định lớn nhất của ruột dẫn đối với các vật liệu cách điện: | Làm việc bình thường | Ngắn mạch (thời gian tối đa 5s) | Làm việc bình thường | Ngắn mạch (thời gian tối đa 5s) |
| | Polyetylen khâu mạch (XLPE) | 90°C | 250°C | | |

| STT | Hạng mục | Yêu cầu | | Chào thầu | |
|-----|--|---|-------|-----------|--|
| | | 90°C | 250°C | | |
| | Cao su etylen propylen (EPR) | | | | |
| | Đường kính ngoài lớp cách điện [mm] đối với tiết diện ruột dẫn điện: 50 mm ² 95 mm ² 240 mm ² | Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể | | | |
| 13. | 4. Màn chắn cách điện: | | | | |
| | i. Màn chắn cách điện phải gồm có một lớp bán dẫn phi kim loại kết hợp với một lớp kim loại. | Đáp ứng | | | |
| | j. Lớp phi kim loại phải được đun trực tiếp lên cách điện của từng lõi và làm bằng hợp chất bán dẫn có thể bóc ra được. | Đáp ứng | | | |
| | Độ dày trung bình của màn chắn bán dẫn của cách điện | Nhà thầu nêu cụ thể | | | |
| | Đường kính ngoài màn chắn bán dẫn của cách điện đối với tiết diện ruột dẫn điện: 50 mm ² 50 mm ² 240 mm ² | Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể | | | |
| | k. Trên bề mặt ngoài của phần màn chắn phi kim loại, chỉ dẫn “LỚP BÁN DẪN: LOẠI BỎ KHI LÀM HỘP NỐI - ATTENTION: REMOVE WHEN CONNECTING” được in liên tục bằng mực có màu tương phản với màu của phần màn chắn phi kim loại | Đáp ứng | | | |
| | l. Bên ngoài lớp bán dẫn định hình bằng phương pháp đun có bọc một lớp băng bán dẫn có tính trương nở có tác dụng chống thấm nước. | Đáp ứng | | | |
| | m. Phần kim loại phải được áp sát lên trên phần băng bán dẫn chống thấm nước. | Đáp ứng | | | |
| | n. Màn chắn kim loại phải làm bằng đồng gồm có một hoặc nhiều dải băng, hoặc một lưới đan hoặc một lớp sợi dây đồng tâm hoặc kết hợp giữa các sợi dây và (các) dải băng. Bề rộng tối thiểu của băng đồng: 12,5 mm. Độ dày tối thiểu của băng đồng: | Đáp ứng | | | |

| STT | Hạng mục | Yêu cầu | Chào thầu |
|-----|---|---|-----------|
| | 0,127mm. Độ gồ mép của băng đồng $\geq 15\%$ bề rộng băng đồng. | | |
| | Đường kính ngoài màn chắn kim loại của cách điện đối với tiết diện ruột dẫn điện: 50 mm ² 95 mm ² 240 mm ² | Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể | |
| | o. Các màn chắn kim loại của các lõi phải tiếp xúc với nhau. | Đáp ứng | |
| | p. Ký hiệu phân biệt các lõi của cáp ngầm: Ba lõi của cáp ngầm sẽ được phân biệt bằng các dải băng màu đỏ, xanh dương và vàng, mỗi màu cho một lõi, được đặt phía dưới lớp màn chắn kim loại. | Đáp ứng | |
| 14. | 5. Lớp bọc bên trong và chất độn: | Nhà thầu trình bày cụ thể có lớp bọc bên trong hay sử dụng lớp bọc phân cách thay cho lớp bọc bên trong như quy định tại mục 6. lớp bọc phân cách, khoản b “Lớp bọc phân cách này có thể thay cho lớp bọc bên trong hoặc bổ sung thêm cho lớp bọc bên trong”. | |
| | e. Lớp bọc bên trong được tạo thành bằng phương pháp đùn. | Đáp ứng | |
| | f. Cho phép sử dụng một lớp bó thích hợp trước khi đùn lớp bọc bên trong. | Đáp ứng | |
| | g. Vật liệu sử dụng làm lớp bọc bên trong và chất độn phải thích hợp với nhiệt độ làm việc của cáp và tương thích với vật liệu cách điện. | Đáp ứng | |
| | Vật liệu sử dụng làm lớp bọc bên trong | Nhà thầu nêu cụ thể | |
| | Vật liệu sử dụng làm chất độn | Nhà thầu nêu cụ thể | |
| | h. Chiều dày của lớp vỏ bọc bên trong: Đường kính giả định của đường tròn ngoại tiếp 3 lõi: | | |
| | Lớn hơn | | |
| | Nhỏ hơn và bằng | | |
| | 25 mm | 1,0 mm | |

| STT | Hạng mục | | Yêu cầu | Chào thầu |
|-----|---|-------|---|-----------|
| | 25 mm | 35 mm | 1,2 mm | |
| | 35 mm | 45 mm | 1,4 mm | |
| | 45 mm | 60 mm | 1,6 mm | |
| | 60 mm | 80 mm | 1,8 mm | |
| | 80 mm | | 2,0 mm | |
| | Đường kính giả định của đường tròn ngoại tiếp 3 lõi của cáp: 3 x 50 mm ² 3 x 95 mm ² 3 x 240 mm ² | | Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể | |
| | Chiều dày của lớp vỏ bọc bên trong đối với cáp: 3 x 50 mm ² 3 x 95 mm ² 3 x 240 mm ² | | Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể | |
| | Đường kính ngoài lớp vỏ bọc bên trong đối với cáp: 3 x 50 mm ² 3 x 95 mm ² 3 x 240 mm ² | | Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể | |
| 15. | 6. Lớp bọc phân cách: | | | |
| | h. Khi màn chắn kim loại và lớp áo giáp làm bằng kim loại khác nhau thì chúng phải được phân cách bằng vỏ bọc dạng đùn. | | Đáp ứng | |
| | i. Lớp bọc phân cách này có thể thay cho lớp bọc bên trong hoặc bổ sung thêm cho lớp bọc bên trong. | | Nhà thầu nêu cụ thể | |
| | j. Không đòi hỏi vỏ bọc phân cách khi đã sử dụng các biện pháp để đạt được độ kín nước theo chiều dọc trong vùng của các lớp kim loại. | | Nhà thầu nêu cụ thể | |
| | k. Vật liệu cấu tạo: | | PVC | |
| | l. Chất lượng của loại vật liệu sử dụng cho lớp vỏ bọc phân cách phải phù hợp với nhiệt độ làm việc của cáp. | | Đáp ứng | |
| | m. Chiều dày danh nghĩa của lớp vỏ bọc phân cách được làm tròn đến 0,1 mm gần nhất và được tính theo công thức $0,02D + 0,6$ mm nhưng không | | Đáp ứng | |

| STT | Hạng mục | Yêu cầu | Chào thầu |
|-----|--|---|-----------|
| | được nhỏ hơn 1,2 mm với D là đường kính giả định dưới lớp vỏ bọc phân cách tính bằng milimét. | | |
| | Đường kính dưới lớp vỏ bọc phân cách đối với cáp: 3 x 50 mm ² 3 x 95 mm ² 3 x 240 mm ² | Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể | |
| | Chiều dày danh nghĩa của lớp vỏ bọc phân cách đối với cáp: 3 x 50 mm ² 3 x 95 mm ² 3 x 240 mm ² | Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể | |
| | n. Giá trị nhỏ nhất không được nhỏ hơn 0,2mm so với 80% giá trị danh nghĩa: $t_{min} \geq 0,8t_n - 0,2$ (mm). | Đáp ứng | |
| 16. | 7. Áo giáp: | | |
| | Áo giáp làm bằng kim loại có thể là một trong 03 dạng sau: i) Áo giáp bằng sợi dây dẹt; ii) Áo giáp bằng sợi dây tròn; iii) Áo giáp bằng dải băng kép. | Nhà thầu nêu cụ thể | |
| | - Đường kính dưới lớp áo giáp đối với cáp: 3 x 50 mm ² 3 x 95 mm ² 3 x 240 mm ² | Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể | |
| | c. Áo giáp bằng sợi dây dẹt hoặc tròn: | | |
| | - Áo giáp bằng sợi dây phải kín, tức là có khe hở nhỏ nhất giữa các sợi dây liền kề. Có thể sử dụng băng quấn bằng thép mạ kẽm có chiều dày danh nghĩa tối thiểu là 0,3 mm quấn xoắn ốc lên trên áo giáp bằng sợi dây thép dẹt và quấn lên trên áo giáp bằng sợi dây thép tròn, nếu cần thiết. | Đáp ứng | |
| | - Vật liệu: | | |
| | + Sợi dây tròn hoặc sợi dây dẹt phải là thép mạ kẽm, đồng hoặc đồng tráng thiếc, nhôm hoặc hợp kim nhôm. | Đáp ứng | |
| | + Khi lựa chọn vật liệu cho áo giáp, cần phải đặc biệt lưu ý đến khả | Đáp ứng | |

| STT | Hạng mục | Yêu cầu | Chào thầu | |
|-----|---|---|--|---------|
| | năng bị ăn mòn không chỉ vì an toàn cơ mà còn vì an toàn điện. | | | |
| | - Kích thước danh nghĩa của dây: | | | |
| | + Dây tròn làm áo giáp: | | | |
| | Đường kính giả định dưới lớp áo giáp: | | | |
| | Lớn hơn | Nhỏ hơn và bằng | Đường kính danh định tối thiểu của dây tròn làm áo giáp [mm] | |
| | | 10 mm | | 0,8 mm |
| | 10 mm | 15 mm | | 1,25 mm |
| | 15 mm | 25 mm | | 1,6 mm |
| | 25 mm | 35 mm | | 2,0 mm |
| | 35 mm | 60 mm | | 2,5 mm |
| | 60 mm | | | 3,15 mm |
| | Đường kính dây dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh nghĩa 5%. | Đáp ứng | | |
| | + Đối với áo giáp bằng sợi dây dệt và đường kính giả định bên dưới áo giáp lớn hơn 15 mm, chiều dày danh nghĩa của sợi dây dệt bằng thép phải là 0,8 mm. Cáp có đường kính giả định bên dưới áo giáp đến và bằng 15 mm không được làm áo giáp bằng sợi dây dệt. | Đáp ứng | | |
| | Chiều dày dây dệt dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh nghĩa 8%. | Đáp ứng | | |
| | - Đường kính danh định tối thiểu của dây tròn làm áo giáp đối với cáp [mm]: 3 x 50 mm ² 3 x 240 mm ² | Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể | | |
| | d. Áo giáp bằng dải băng kép: | | | |
| | - Áo giáp kiểu dải băng phải được quấn theo kiểu xoắn ốc thành hai lớp sao cho dải băng bên ngoài ở xấp xỉ chính giữa đề lên khe hở của dải băng bên trong. Khe hở giữa các vòng liền | Đáp ứng | | |

| STT | Hạng mục | | Yêu cầu | | Chào thầu |
|-----|--|-----------------|---|------------------------|-----------|
| | kề của từng dải băng không được vượt quá 50 % chiều rộng của dải băng. | | | | |
| | - Vật liệu: | | | | |
| | + Dải băng phải là thép, thép mạ kẽm, nhôm hoặc hợp kim nhôm. Dải băng thép phải được cán nóng hoặc cán nguội có chất lượng thương phẩm. | | Nhà thầu nêu cụ thể | | |
| | + Khi lựa chọn vật liệu cho áo giáp, cần phải đặc biệt lưu ý đến khả năng bị ăn mòn không chỉ vì an toàn cơ mà còn vì an toàn điện. | | Đáp ứng | | |
| | - Chiều dày danh nghĩa của băng quấn dùng làm áo giáp: | | | | |
| | Đường kính giả định dưới lớp áo giáp [mm] | | Chiều dày của dải băng [mm] | | |
| | Lớn hơn | Nhỏ hơn và bằng | 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 danh định của băng quấn dùng làm áo giáp nên chọn theo dãy sau: + Băng quấn bằng thép: + Băng quấn bằng nhôm và hợp kim nhôm | | 0,2 - 0,5 - 0,8 mm 0,5 - 0,8 mm | | |
| | Chiều dày băng quấn dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh định 10%. | | Đáp ứng | | |
| | - Chiều dày của dải băng làm áo giáp đối với cáp [mm]: 3 x 50 mm ² 3 x 95 mm ² 3 x 240 mm ² | | Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể | | |
| 17. | 8. Lớp vỏ bọc bên ngoài: | | | | |
| | Đường kính dưới lớp vỏ bọc bên ngoài đối với cáp [mm]: 3 x 50 mm ² 3 x 95 mm ² 3 x 240 mm ² | | Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể | | |

| STT | Hạng mục | Yêu cầu | Chào thầu |
|-----|---|---|-----------|
| | h. Cáp phải có một lớp vỏ bọc bên ngoài được định hình bằng phương pháp đùn. | Đáp ứng | |
| | i. Vật liệu cấu tạo: PVC loại ST2 hoặc PE loại ST7, do người mua quy định cụ thể. | Đáp ứng | |
| | j. Chiều dày danh định của lớp vỏ bọc bên ngoài được làm tròn đến 0,1mm gần nhất và được tính toán theo công thức $0,035D + 1,0\text{mm}$ nhưng không được nhỏ hơn 1,8mm với D là đường kính giả định dưới lớp vỏ bọc bên ngoài. | Đáp ứng | |
| | Chiều dày danh định của lớp vỏ bọc bên ngoài đối với cáp [mm]: $3 \times 50 \text{ mm}^2$ $3 \times 95 \text{ mm}^2$ $3 \times 240 \text{ mm}^2$ | Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể Nhà thầu nêu cụ thể | |
| | k. Chiều dày nhỏ nhất tại một điểm bất kỳ phải không được thấp hơn 85% giá trị danh định với sai số lớn nhất là 0,1 mm. | Đáp ứng | |
| | l. Bán kính uốn cong khi thử nghiệm điển hình (theo Catalog nhà sản xuất): $1,6xD$ với D là đường kính ngoài của cáp. | Đáp ứng | |
| | m. Ký hiệu cáp: | | |
| | Trên mặt ngoài của lớp vỏ bọc bên ngoài, cách khoảng 01 mét phải được in nổi dòng chữ: Cáp điện áp “12,7/22kV” + vật liệu cách điện “/” + vật liệu của lớp vỏ bọc bên trong + “/” + loại và vật liệu làm áo giáp + “/” + vật liệu làm vỏ bọc ngoài + “Cu -” hoặc “Al-” + “3x” + tiết diện ruột dẫn điện sử dụng cho dây pha [mm ²] + Tên của nhà chế tạo + Năm chế tạo. | Đáp ứng | |
| | n. Đánh dấu chiều dài: | | |
| | - Sợi cáp phải được đánh số thứ tự cách khoảng mỗi mét chiều dài. Số đánh dấu không được dài quá 6 chữ số, chiều cao của các chữ số này không được nhỏ hơn 5 mm. | Đáp ứng | |
| | - Mỗi bành cáp có thể bắt đầu đánh dấu chiều dài từ một số nguyên bất | Đáp ứng | |

| STT | Hạng mục | Yêu cầu | Chào thầu |
|-----|--|---------|-----------|
| | kỳ. Khi được quấn vào bành, số nhỏ nhất sẽ nằm trong cùng. | | |

VI. CÁC YÊU CẦU VỀ THỬ NGHIỆM

Thử nghiệm thường xuyên và điển hình được thực hiện đầy đủ theo các phương pháp và yêu cầu thử nghiệm quy định tại IEC 60502-2:2014 như sau:

1. Thử nghiệm thường xuyên (routine tests):

- Đo điện trở ruột dẫn.
- Thử nghiệm phóng điện cục bộ (ở 1,73U_o).
- Thử nghiệm điện áp (điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp 3,5U_o trong 05 phút).
- Thử nghiệm điện trên vỏ cáp (Electrical test on oversheath of the cable).

2. Thử nghiệm điển hình (type test):

- Thử nghiệm điện tuần tự theo các bước sau:
 - Thử nghiệm uốn, tiếp theo là thử nghiệm phóng điện cục bộ. Cường độ phóng điện (ở 1,73U_o) phải được ghi lại.
 - Đo tgδ.
 - Thử nghiệm chu kỳ nhiệt, tiếp theo là thử nghiệm phóng điện cục bộ. Cường độ phóng điện (ở 1,73U_o) phải được ghi lại.
 - Thử nghiệm xung, tiếp theo là thử nghiệm điện áp tần số công nghiệp (điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp 3,5U_o trong 15 phút).
 - Thử nghiệm điện áp trong 4 giờ (điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp 4U_o).
- Thử nghiệm không điện:
 - Đo chiều dày cách điện.
 - Đo chiều dày của vỏ bọc phi kim loại (bao gồm lớp vỏ bọc phân cách được tạo thành bằng phương pháp đùn nhưng không được kê lớp bọc bên trong).
 - Thử nghiệm để xác định tính chất cơ học của cách điện trước và sau khi lão hóa.
 - Thử nghiệm để xác định tính chất cơ của vỏ bọc trước và sau khi lão hóa.
 - Thử nghiệm lão hóa bổ sung trên các mảnh cáp hoàn chỉnh.
 - Thử nghiệm tổn hao khối lượng của vỏ bọc PVC loại ST2.
 - Thử nghiệm nén ở nhiệt độ cao trên cách điện và vỏ bọc phi kim loại..
 - Thử nghiệm tính kháng nứt của vỏ bọc PVC (thử nghiệm sốc nhiệt-heat shock test).
 - Thử nghiệm tính kháng ôzôn của cách điện EPR.
 - Thử nghiệm kéo giãn trong lò nhiệt của cách điện EPR và XLPE (hot set test).
 - Thử nghiệm hấp thu nước của cách điện (water absorption).
 - Thử nghiệm cháy lan trên một cáp (đối với vỏ bọc loại ST2).
 - Đo hàm lượng bột than đen của vỏ bọc ngoài PE (vỏ bọc loại ST7).
 - Thử nghiệm độ co ngót của cách điện XLPE (shrinkage test).
 - Thử nghiệm độ co ngót đối với vỏ bọc ngoài PE (shrinkage test).
 - Thử nghiệm tính bóc được đối với màn chắn cách điện.
 - Thử nghiệm chống thấm nước.

7.2.2. Đặc tính kỹ thuật của cáp đồng trần 25mm²; 50mm²:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Tiêu chuẩn này được áp dụng cho dây đồng trần.

II. TIÊU CHUẨN:

Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 8090:2009 (IEC 62219 : 2002) về Dây trần dùng cho đường dây tải điện trên không - Dây trần có sợi định hình xoắn thành các lớp đồng tâm.

III. MÔ TẢ:

1. Các thông số cơ bản:

- Vật liệu dẫn điện: Đồng

Mặt cắt danh định: 25 mm², 50 mm².

Số lượng sợi cấu thành, đường kính sợi cấu thành và số lớp xoắn theo bảng sau:

| Mặt cắt danh định [mm ²] | Số sợi | Đường kính danh định của sợi [mm] | Số lớp xoắn |
|---|--------|--------------------------------------|-------------|
| 25 | 7 | 2,13 | 1 |
| 50 | 7 | 3,0 | 1 |

Yêu cầu về kết cấu:

Dây dẫn bao gồm nhiều sợi đồng có cùng đường kính danh định được vện xoắn đồng tâm.

Dây dẫn phải có bề mặt đồng đều, các sợi bên không chổng chéo, xoắn gãy hay đứt đoạn cũng như các khuyết tật khác có hại cho quá trình sử dụng. Tại các đầu cuối của dây bên nhiều sợi phải có đai chống bung xoắn.

Các lớp xoắn kế tiếp nhau phải ngược chiều nhau và lớp xoắn ngoài cùng theo chiều phải. Các lớp xoắn phải chặt.

Bộ số bước xoắn của các lớp xoắn: Tuân theo TCVN 8090:2009 (IEC 62219 : 2002). 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 phương pháp hàn chảy.

Yêu cầu đối với các sợi cấu thành:

. Đặc tính cơ:

| Mặt cắt danh định [mm ²] | Đường kính sợi đồng [mm] | Sai số đường kính. không lớn hơn [mm] | Suất kéo đứt, không nhỏ hơn [N/mm ²] | Độ giãn dài tương đối, không nhỏ hơn [%] | Số lần bẻ cong mà không gãy, không nhỏ hơn |
|---|-----------------------------|---|--|---|---|
| 25 | 2,13 | ± 0,02 | 400 | 1,0 | 6 |
| 50 | 3,0 | ± 0,02 | 400 | 1,0 | 7 |

Điện trở một chiều của dây dẫn ở nhiệt độ 20°C theo bảng sau:

| Mặt cắt danh định [mm ²] | Điện trở một chiều ở 20°C, không lớn hơn [Ω / km] |
|---|--|
| 25 | 0,7336 |
| 50 | 0,3688 |

Lực kéo đứt của dây dẫn theo bảng sau:

| Mặt cắt danh định [mm ²] | Lực kéo đứt của dây dẫn, không nhỏ hơn [N] |
|---|---|
|---|---|

| | |
|----|-------|
| 25 | 9463 |
| 50 | 17455 |

Bành dây:

Kích thước không được vượt quá các giá trị sau:

+ Đường kính bành dây: max. 2,5 m.

+ Bề rộng bành dây : max. 1,4 m.

Lỗ giữa của bành dây phải được gia cường bằng 1 tấm thép có độ dày không ít hơn 10 mm và có thể gắn với trục có đường kính 95 mm.

Chiều dài mỗi bành dây không nhỏ hơn 1000 m.

Đảm bảo trong mỗi bành dây chỉ gồm một đoạn dây liên tục, không đứt đoạn.

CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM:

1. Thử nghiệm thường xuyên:

Đo điện trở của dây dẫn

2. Thử nghiệm điển hình:

Đo điện trở của dây dẫn

Đo đường kính của sợi đồng

Đo chiều dài bước xoắn của mỗi lớp , đường kính các lớp.

Thử nghiệm suất kéo đứt của sợi đồng

Thử nghiệm lực kéo đứt của dây

- Thử nghiệm độ dẫn dài tương đối khi đứt của sợi đồng

- Thử nghiệm số lần bẻ cong của sợi đồng

IV. BẢNG TÓM TẮT CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

| STT | MÔ TẢ | ĐƠN VỊ | YÊU CẦU |
|-----|---|-----------------|-----------------------------------|
| 1. | Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm | | TCVN 8090:2009 (IEC 62219 : 2002) |
| 2. | Vật liệu dẫn điện | | Đồng |
| 3. | Mặt cắt danh định | mm ² | 25, 38, 50, 75, 95 |
| 4. | Số lượng sợi cấu thành : - Dây dẫn 25mm ² - Dây dẫn 50mm ² | Sợi | 7 7 |
| 5. | Đường kính sợi cấu thành : - Dây dẫn 25mm ² - Dây dẫn 50mm ² | mm | 2,13 3,0 |
| 6. | Số lớp xoắn : - Dây dẫn 25mm ² - Dây dẫn 50mm ² | Lớp | 1 1 |
| 7. | Dây dẫn bao gồm nhiều sợi đồng có cùng đường kính danh định được vặn xoắn đồng tâm. | | Đáp ứng |
| 8. | Dây dẫn phải có bề mặt đồng đều, các sợi bên không chồng chéo, xoắn gãy hay đứt đoạn cũng | | Đáp ứng |

| STT | MÔ TẢ | ĐƠN VỊ | YÊU CẦU |
|-----|---|-------------------|------------------|
| | như các khuyết tật khác có hại cho quá trình sử dụng. Tại các đầu cuối của dây bện nhiều sợi phải có đai chống bung xoắn. | | |
| 9. | 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 |
| 10. | Bội số bước xoắn của các lớp xoắn: Tuân theo TCVN 8090:2009 (IEC 62219 : 2002). | | Đáp ứng |
| 11. | 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 phương pháp hàn chảy. | | Đáp ứng |
| 12. | Sai lệch cho phép đối với đường kính sợi đồng, không lớn hơn : - Dây dẫn 25mm ² - Dây dẫn 50mm ² | mm | ± 0,02 ± 0,02 |
| 13. | Suất kéo đứt của sợi đồng, không nhỏ hơn : - Dây dẫn 25mm ² - Dây dẫn 50mm ² | N/mm ² | 400 400 |
| 14. | Độ giãn dài tương đối của sợi đồng, không nhỏ hơn : - Dây dẫn 25mm ² - Dây dẫn 50mm ² | %. | 1,0 1,0 |
| 15. | Số lần bẻ cong mà không gãy của sợi đồng, không nhỏ hơn: - Dây dẫn 25mm ² - Dây dẫn 50mm ² | Lần. | 6 7 |
| 16. | Điện trở một chiều của dây dẫn ở 20(C, không lớn hơn : - Dây dẫn 25mm ² - Dây dẫn 50mm ² | Ω/Km | 0,7336 0,3688 |
| 17. | Lực kéo đứt của dây dẫn, không nhỏ hơn : - Dây dẫn 25mm ² - Dây dẫn 50mm ² | N | 9463 17455 |
| 18. | Đường kính ngoài của dây : - Dây dẫn 25mm ² - Dây dẫn 50mm ² | mm | |

| STT | MÔ TẢ | ĐƠN VỊ | YÊU CẦU |
|-----|----------------------------------|--------|--|
| 19. | Đường kính lớn nhất của bành dây | m | 2,5 |
| 20. | Bề rộng lớn nhất của bành dây | m | 1,4 |
| 21. | Lỗ giữa của bành dây | | Gia cường bằng thép tấm có bề dày không ít hơn 10mm và có thể gắn vào trục có đường kính 95 mm |
| 22. | Chiều dài dây quấn trên mỗi bành | | ≥ 1000m Đảm bảo trong mỗi bành dây chỉ gồm một đoạn dây liên tục, không đứt đoạn. |

7.2.3. Thông số kỹ thuật cáp đồng bọc trung thế - 25mm², 50mm² :

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho dây đồng bọc trung thế 22 (24)kV.

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- TCVN 5064: Dây trần dùng cho đường dây tải điện trên không.
- TCVN 5935: Cáp điện lực cách điện bằng điện môi rắn có điện áp danh định từ 1KV đến 30kV.

III. MÔ TẢ:

1. Các thông số cơ bản :

- Vật liệu dẫn điện : Đồng
- Mặt cắt danh định : 25mm², 50mm², 70mm², 95mm², 120mm², 150mm², 240mm².
- Số lượng sợi cấu thành theo bảng sau:

| Mặt cắt danh định [mm ²] | Số sợi tối thiểu |
|--------------------------------------|------------------|
| 25 | 7 |
| 50 | 19 |

2. Yêu cầu về ruột dẫn điện :

- Ruột dẫn điện của dây bao gồm nhiều sợi đồng có cùng đường kính danh định được vặn xoắn đồng tâm.
- Ruột dẫn điện của dây phải có bề mặt đồng đều, các sợi bên không chùng chéo, xoắn gãy hay đứt đoạn cũng như các khuyết tật khác có hại cho quá trình sử dụng.
- Các lớp xoắn kế tiếp nhau phải ngược chiều nhau. Các lớp xoắn phải chặt.
- Bội số bước xoắn của các lớp xoắn: Tuân theo TCVN 5064-1994, bảng 2a.
- 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. Mỗi mối nối phải được hàn bằng phương pháp hàn chảy.

3. Yêu cầu đối với các sợi cấu thành:

a. Đặc tính cơ :

| Mặt cắt Danh định [mm ²] | Suất kéo đứt, không nhỏ hơn [N/mm ²] | Độ giãn dài tương đối, không nhỏ hơn [%] | Số lần bẻ cong mà không gãy, không nhỏ hơn |
|--------------------------------------|--|--|--|
| 25 | 400 | 1,0 | 6 |

| | | | |
|----|-----|-----|---|
| 50 | 400 | 1,0 | 6 |
|----|-----|-----|---|

b. Điện trở một chiều của dây dẫn ở nhiệt độ 20°C theo bảng sau :

| Mặt cắt danh định [mm ²] | Điện trở một chiều ở 20°C, không lớn hơn [Ω / km] |
|---|--|
| 25 | 0,7270 |
| 50 | 0,3870 |

c. Lực kéo đứt của dây dẫn theo bảng sau:

| Mặt cắt danh định [mm ²] | Lực kéo đứt của dây dẫn, không nhỏ hơn [N] |
|---|---|
| 50 | 9463 |
| 70 | 17455 |

4. Yêu cầu về lớp cách điện :

- Ruột dẫn điện được bọc lớp cách điện XLPE màu tự nhiên ,bên ngoài bọc một lớp HDPE màu đen bên với tia tử ngoại.
- Các lớp bọc được thực hiện bằng phương pháp đùn.
- Độ dày trung bình của lớp bọc cách điện XLPE : 5,5 mm
- Độ dày tối thiểu của lớp bọc cách điện tại một điểm bất kỳ : 5 mm
- Độ dày trung bình của lớp vỏ bọc HDPE : 1,2 mm
- Độ dày tối thiểu của lớp vỏ bọc HDPE tại một điểm bất kỳ : 1mm
- Cấp cách điện: 12,7/22KV
- Điện áp thử tần số công nghiệp : 32KV AC/5phút (thường xuyên), 36KV AC/4giờ (điển hình)
- Điện áp thử xung : 125KV.
- Nhiệt độ
 - + Nhiệt độ làm việc liên tục : 90°C
 - + Nhiệt độ khi tải cưỡng bức : 105°C
 - + Nhiệt độ khi ngắn mạch : 250°C

5. Ký hiệu trên bề mặt của lớp bọc cách điện:

- Tên nhà sản xuất.
- Năm sản xuất
- Ký hiệu “HCMC PC - CU-22KV XLPE/HDPE -1x [SIZE] mm²”
- Cấp phải được đánh số thứ tự cách khoảng mỗi mét chiều dài , số chữ số không quá 6, chiều cao mỗi chữ số không được nhỏ hơn 5 mm . Mỗi bành dây có thể bắt đầu từ một số nguyên bất kỳ, số nhỏ nhất nằm trong cùng.
- Tất cả các ký hiệu trên phải được thực hiện bằng phương pháp in phun và in với mực in màu trắng bền với điều kiện thời tiết khắc nghiệt.

6. Bành dây:

- Kích thước không được vượt quá các giá trị sau :
 - + Đường kính bành dây : max. 2,5m.
 - + Bề rộng bành dây : max. 1,4m.

- Lỗ giữa của bành dây phải được gia cường bằng 1 tấm thép có độ dày không ít hơn 10mm và có thể gắn với trục có đường kính 95mm.
- Chiều dài mỗi bành dây không nhỏ hơn 1000m.
- Đảm bảo trong mỗi bành chỉ gồm một đoạn dây liên tục, không đứt đoạn

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỆN HÌNH:

1. Thử nghiệm thường xuyên:

- Đo điện trở của dây dẫn
- Thử điện áp xoay chiều tăng cao 30KV trong 05 phút.

2. Thử nghiệm điển hình:

- Thử chịu xung (125kV, 1.2/50 μ s) tiếp theo thử điện áp tần số công nghiệp 30kV trong 15 phút. (*)
 - Thử điện áp cao xoay chiều tăng cao 36kV trong 04 giờ. (*)
 - Đo điện trở của dây dẫn. (*)
 - Đo chiều dài bước xoắn của mỗi lớp, đường kính các lớp (*)
 - Thử nghiệm lực kéo đứt của sợi đồng (*)
 - Thử nghiệm lực kéo đứt của dây dẫn (*)
 - Thử nghiệm số lần bẻ gấp của sợi đồng (*)
 - Đo chiều dày của cách điện. (*)
 - Thử để xác định tính chất cơ học của cách điện trước và sau khi lão hóa. (*)
 - Thử để xác định tính chất cơ của vỏ bọc trước và sau khi lão hóa. (*)
 - Thử lão hóa bổ sung trên các mẫu dây hoàn chỉnh.
 - Thử nóng cho cách điện XLPE và vỏ bọc ngoài SE1. (*)
 - Thử ngâm nước đối với cách điện.
 - Đo hàm lượng tro của vỏ bọc PE
 - Thử độ co ngót của cách điện XLPE. (*)
- (*): Các hạng mục thử nghiệm phải được thực hiện (Biên bản thử nghiệm phải đính kèm trong hồ sơ dự thầu).

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT :

| TT | Mô tả | Đơn vị | Yêu cầu | Chào thầu |
|----|---|-----------------|---------------------------------------|-----------|
| | Hạng mục | | Nhà thầu phải phát biểu | (*) |
| 1 | Nhà sản xuất | | Nhà thầu phải phát biểu | (*) |
| 2 | Nước sản xuất | | Nhà thầu phải phát biểu | (*) |
| 3 | Mã hiệu | | Nhà thầu phải phát biểu | (*) |
| 4 | Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG” | | Đáp ứng | (*) |
| 5 | Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm | | TCVN 5064, TCVN 5935 hoặc tương đương | (*) |
| 6 | Tiêu chuẩn quản lý chất lượng | | Nhà thầu phải phát biểu | (*) |
| 7 | Vật liệu dẫn điện | | Đồng | (*) |
| 8 | Mặt cắt danh định | mm ² | 25, 50, 70, 95, 120, 150, 240 | (*) |

| | | | | |
|----|---|-------------------|---------------------------------------|-----|
| 9 | Số tao tối thiểu cấu thành : - Dây 25mm ² - Dây 50mm ² - Dây 70mm ² - Dây 95mm ² - Dây 120mm ² - Dây 150mm ² - Dây 240mm ² | Sợi | 7 19 19 19 37 37 61 | (*) |
| 10 | Ruột dẫn điện của dây bao gồm nhiều sợi đồng có cùng đường kính danh định được vặn xoắn đồng tâm. | | Đáp ứng | (*) |
| 11 | Ruột dẫn điện của dây phải có bề mặt đồng đều, các sợi bên không chùng chéo, xoắn gãy hay đứt đoạn cũng như các khuyết tật khác có hại cho quá trình sử dụng. | | Đáp ứng | (*) |
| 12 | Các lớp xoắn kế tiếp nhau phải ngược chiều nhau. Các lớp xoắn phải chặt. | | Đáp ứng | (*) |
| 13 | Bội số bước xoắn của các lớp xoắn: Tuân theo TCVN 5064-1994, bảng 2a. | | Đáp ứng | (*) |
| 14 | 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 phương pháp hàn chảy. | | Đáp ứng | (*) |
| 15 | Suất kéo đứt của sợi đồng, không nhỏ hơn : - Dây 25mm ² - Dây 50mm ² | N/mm ² | 400 400 | (*) |
| 16 | Độ giãn dài tương đối của sợi đồng, không nhỏ hơn : - Dây 25mm ² - Dây 50mm ² | %. | 1,0 1,0 | (*) |
| 17 | Số lần bẻ cong mà không gãy của sợi đồng, không nhỏ hơn: - Dây 25mm ² - Dây 50mm ² | Lần. | 6 6 | (*) |
| 18 | Điện trở một chiều của dây dẫn ở 20°C, không lớn hơn : - Dây 25mm ² - Dây 50mm ² | Ω/Km | 0,727 0,387 | (*) |

| | | | | |
|--------------------------|---|-------|--|-----|
| 19 | Lực kéo đứt của dây : - Dây 25mm ² - Dây 50mm ² | N | 9463 17455 | (*) |
| 20 | Đường kính ngoài tối đa của dây (kể cả lớp bọc cách điện và lớp vỏ bọc) : - Dây 25mm ² - Dây 50mm ² | | Nhà thầu phải phát biểu đường kính ngoài tối đa của các loại dây ở cột bên | (*) |
| 22 | Vật liệu cách điện | | XLPE màu tự nhiên , bên ngoài bọc một lớp HDPE màu đen bền với tia tử ngoại | (*) |
| 23 | Độ dày trung bình của lớp cách điện XLPE | mm | 5,5 | (*) |
| 24 | Độ dày tối thiểu của lớp cách điện XLPE tại 1 điểm bất kỳ | mm | 5 | (*) |
| 25 | Độ dày trung bình của lớp vỏ bọc HDPE | mm | 1,2 | (*) |
| 26 | Độ dày tối thiểu của lớp vỏ bọc HDPE tại 1 điểm bất kỳ | mm | 1 | (*) |
| 27 | Cấp cách điện | kV | 12,7/22 | (*) |
| 28 | Điện áp thử | | | (*) |
| | - Chịu được 5 phút - 50Hz (thử thường xuyên) | kV | 30 | |
| | - Chịu được 4 giờ - 50Hz (thử điển hình) | kV | 36 | |
| - Xung | kV | 125 | | |
| 29 | Nhiệt độ | | | (*) |
| | - Nhiệt độ làm việc liên tục | °C | 90°C | |
| | - Nhiệt độ khi tải cưỡng bức | °C | 105°C | |
| - Nhiệt độ khi ngắn mạch | °C | 250°C | | |
| 30 | Ký hiệu trên bề mặt cách điện | | Như mô tả trong tiêu chuẩn | (*) |
| 31 | Phương pháp thực hiện | | In phun với mực in màu trắng bền với điều kiện thời tiết khắc nghiệt | (*) |
| Bành cáp : | | | | |
| 32 | Đường kính lớn nhất của bành dây | m | 2,5 | (*) |
| 33 | Bề rộng lớn nhất của bành dây | m | 1,4 | (*) |
| 34 | Lỗ giữa của bành dây | | Gia cường bằng thép tấm có bề dày không ít hơn 10mm và có thể gắn vào trục có đường kính 95 mm | (*) |

| | | | | |
|----|----------------------------------|---|--|-----|
| 35 | Chiều dài dây quấn trên mỗi bành | m | ≥ 1000m . Đảm bảo trong mỗi bành chỉ gồm một đoạn dây liên tục, không đứt đoạn | (*) |
|----|----------------------------------|---|--|-----|

(*) : là các yêu cầu cơ bản

VI. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

1. **Số lượng mẫu thử:** Số lượng mẫu thử đủ để thử nghiệm các hạng mục thử nghiệm theo mục 2 cho mỗi loại hàng hóa.

2. **Hạng mục thử nghiệm:**

- Thử chịu xung (125kV, 1.2/50 μs) tiếp theo thử điện áp tần số công nghiệp 30kV trong 15 phút. (*)
- Thử điện áp cao xoay chiều tăng cao 36kV trong 04 giờ. (*)
- Đo điện trở của dây dẫn. (*)
- Thử nghiệm lực kéo đứt của sợi đồng (*)
- Thử nghiệm lực kéo đứt của dây dẫn (*)
- Thử nghiệm số lần bẻ gấp của sợi đồng (*)
- Đo chiều dày của cách điện. (*)
- Thử ngâm nước đối với cách điện. (*)
- Thử độ co ngót của cách điện XLPE. (*)

7.2.4. Thông số kỹ thuật cáp đồng bọc hạ thế 120mm²

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho dây đồng 1 lõi bọc cách điện 0,6/1kV.

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- TCVN 5064: Dây trần dùng cho đường dây tải điện trên không
- TCVN 6610-3: Cáp điện lực cách điện bằng Polyvinyl clorua có điện áp danh định đến và bằng 450/750V – Cáp không có vỏ bọc dùng để lắp đặt cố định.

III. MÔ TẢ:

1. Các thông số cơ bản :

- Vật liệu dẫn điện : Đồng
- Mặt cắt danh định : 50mm², 70mm², 95mm², 120mm², 150mm², 185mm², 200mm², 240mm², 300mm².
- Số lượng sợi cấu thành theo bảng sau:

| Mặt cắt danh định [mm ²] | Số sợi tối thiểu |
|--------------------------------------|------------------|
| 120 | 37 |

2. Yêu cầu về ruột dẫn điện :

- Ruột dẫn điện của dây bao gồm nhiều sợi đồng có cùng đường kính danh định được vặn xoắn đồng tâm.
- Ruột dẫn điện của dây phải có bề mặt đồng đều, các sợi bên không chùng chéo, xoắn gãy hay đứt đoạn cũng như các khuyết tật khác có hại cho quá trình sử dụng.
- Các lớp xoắn kế tiếp nhau phải ngược chiều nhau. Các lớp xoắn phải chặt.

- Bội số bước xoắn của các lớp xoắn: Tuân theo TCVN 5064-1994, bảng 2a.
- 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. Mỗi mối phải được hàn bằng phương pháp hàn chảy.

3. Yêu cầu đối với các sợi cấu thành:

d. Đặc tính cơ :

| Mặt cắt Danh định [mm ²] | Suất kéo đứt, không nhỏ hơn [N/mm ²] | Độ giãn dài tương đối, không nhỏ hơn [%] | Số lần bẻ cong mà không gãy, không nhỏ hơn |
|--|--|--|--|
| 120 | 400 | 1,0 | 6 |

e. Điện trở một chiều của dây dẫn ở nhiệt độ 20°C theo bảng sau :

| Mặt cắt danh định [mm ²] | Điện trở một chiều ở 20°C, không lớn hơn [Ω / km] |
|---|--|
| 120 | 0,1530 |

f. Lực kéo đứt của dây dẫn theo bảng sau:

| Mặt cắt danh định [mm ²] | Lực kéo đứt của dây dẫn, không nhỏ hơn [N] |
|---|---|
| 120 | 46.845 |

4. Yêu cầu về lớp cách điện :

- Ruột dẫn điện được bọc lớp cách điện PVC được tạo bằng phương pháp đùn.
- Độ dày trung bình của lớp cách điện:

| Mặt cắt danh định [mm ²] | Độ dày trung bình của lớp cách điện [mm] |
|---|---|
| 120 | 1.6 |

- Cấp cách điện : 0,6/1 kV
- Điện áp thử : 3,5kV AC / 5phút ,
8,4kV DC / 5phút
- Nhiệt độ
 - + Nhiệt độ làm việc liên tục : 70°C
 - + Nhiệt độ khi sự cố (tối đa 5 giây) : 160°C

5. Yêu cầu về lớp vỏ bọc ngoài:

- Bên ngoài lớp cách điện được bọc lớp vỏ PVC bền với tia cực tím được tạo bằng phương pháp đùn.
- Màu sắc: Xám nhẹ
- Độ dày trung bình của lớp vỏ bọc ngoài:

| Mặt cắt danh định [mm ²] | Độ dày trung bình của lớp cách điện [mm] |
|---|---|
| 120 | 1.5 |

6. Ký hiệu trên bề mặt của lớp bọc cách điện:

- Tên nhà sản xuất.
- Năm sản xuất
- Ký hiệu “EVNHCMC - UV PVC – 0,6 / 1 KV - CU - 1x [SIZE] mm²”
- Dây phải được đánh số thứ tự cách khoảng mỗi mét chiều dài , số chữ số không quá 6, chiều cao mỗi chữ số không được nhỏ hơn 5 mm . Mỗi bành dây có thể bắt đầu từ một số nguyên bất kỳ, số nhỏ nhất nằm trong cùng .
- Tất cả các ký hiệu trên phải được thực hiện bằng phương pháp in phun và in với mực in màu đen bền với điều kiện thời tiết khắc nghiệt.

7. Bành dây:

- Kích thước không được vượt quá các giá trị sau :
 - + Đường kính bành dây : max. 2,5m.
 - + Bề rộng bành dây : max. 1,4m.
- Lỗ giữa của bành dây phải được gia cường bằng 1 tấm thép có độ dày không ít hơn 10mm và có thể gắn với trục có đường kính 95mm.
- Chiều dài mỗi bành dây không nhỏ hơn 1000m.
- Đảm bảo trong mỗi bành chỉ gồm một đoạn dây liên tục, không đứt đoạn

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỆN HÌNH:

1. Thử nghiệm thường xuyên:

- Đo điện trở của dây dẫn
- Thử điện áp xoay chiều tăng cao.

2. Thử nghiệm điển hình:

a. Thử nghiệm theo TCVN5064 (*)

- Đo điện trở của dây dẫn.
- Đo đường kính của sợi đồng.
- Đo chiều dài bước xoắn của mỗi lớp, đường kính các lớp.
- Thử nghiệm suất kéo đứt của sợi đồng.
- Thử nghiệm lực kéo đứt của dây dẫn.
- Thử nghiệm độ dẫn dài tương đối khi đứt của sợi đồng.
- Thử nghiệm số lần bẻ cong của sợi đồng.

b. Thử nghiệm điện theo TCVN 66610-3 (*)

- Điện trở ruột dẫn.
- Thử nghiệm điện áp.
- Đo điện trở cách điện ở 70°C.
- c. Các yêu cầu đề cập đến đặc tính kết cấu và kích thước theo TCVN 66610-3 (*)

- Kiểm tra sự phù hợp với các yêu cầu về kết cấu.
- Đo chiều dày cách điện.

- Đo đường kính ngoài.

d. Tính chất cơ học của cách điện theo TCVN 66610-3 (*)

- Thử nghiệm kéo trước lão hóa.
- Thử nghiệm kéo sau lão hóa.
- Thử nghiệm tổn hao khối lượng.

e. Thử nghiệm nén ở nhiệt độ cao theo TCVN 66610-3 (*)

f. Độ đàn hồi và độ bền va đập ở nhiệt độ thấp theo TCVN 66610-3(*)

- Thử nghiệm uốn đối với cách điện.
- Thử nghiệm va đập đối với cách điện.

g. Thử nghiệm sốc nhiệt theo TCVN 66610-3 (*)

h. Thử nghiệm chịu ngọn lửa theo TCVN 66610-3 (*)

(*): Các hạng mục thử nghiệm phải được thực hiện (Biên bản thử nghiệm phải đính kèm trong hồ sơ dự thầu).

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT :

| TT | Mô tả | Đơn vị | Yêu cầu | Chào thầu |
|----|---|-----------------|---|-----------|
| | Hạng mục | | Nhà thầu phải phát biểu | (*) |
| 1 | Nhà sản xuất | | Nhà thầu phải phát biểu | (*) |
| 2 | Nước sản xuất | | Nhà thầu phải phát biểu | (*) |
| 3 | Mã hiệu | | Nhà thầu phải phát biểu | (*) |
| 4 | Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG” | | Đáp ứng | (*) |
| 5 | Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm | | TCVN 5064, TCVN 5935 hoặc tương đương | (*) |
| 6 | Tiêu chuẩn quản lý chất lượng | | Nhà thầu phải phát biểu | (*) |
| 7 | Vật liệu dẫn điện | | Đồng | (*) |
| 8 | Mặt cắt danh định | mm ² | 50, 70, 95, 120, 150, 240, 300 | (*) |
| 9 | Số tao tối thiểu cấu thành : - Dây 120mm ² | Sợi | 37 | (*) |
| 10 | Ruột dẫn điện của dây bao gồm nhiều sợi đồng có cùng đường kính danh định được vặn xoắn đồng tâm. | | Đáp ứng | (*) |
| 11 | Ruột dẫn điện của dây phải có bề mặt đồng đều, các sợi bên không chùng chéo, xoắn gãy hay đứt đoạn cũng như các khuyết tật khác có hại cho quá trình sử dụng. | | Đáp ứng | (*) |
| 12 | Các lớp xoắn kế tiếp nhau phải ngược chiều nhau. Các lớp xoắn phải chặt. | | Đáp ứng | (*) |
| 13 | Bộ số bước xoắn của các lớp xoắn: Tuân theo TCVN 5064-1994, bảng 2a. | | Đáp ứng | (*) |
| 14 | 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 phương pháp hàn chảy. | | Đáp ứng | (*) |

| | | | | |
|-------------------------|---|-------------------|--|-----|
| 15 | Suất kéo đứt của sợi đồng, không nhỏ hơn : - Dây 120mm ² | N/mm ² | 400 | (*) |
| 16 | Độ giãn dài tương đối của sợi đồng, không nhỏ hơn : - Dây 120mm ² | % | 1,0 | (*) |
| 17 | Số lần bẻ cong mà không gãy của sợi đồng, không nhỏ hơn: - Dây 120mm ² | Lần | 6 | (*) |
| 18 | Điện trở một chiều của dây ở 20°C, không lớn hơn : - Dây 120mm ² | Ω/Km | 0,1530 | (*) |
| 19 | Lực kéo đứt của dây, không nhỏ hơn : - Dây 120mm ² | N | 46845 | (*) |
| 20 | Đường kính ngoài tối đa của dây (kể cả lớp bọc cách điện và lớp vỏ ngoài) - Dây 120mm ² | | Nhà thầu phải phát biểu đường kính ngoài tối đa của các loại dây ở cột bên | (*) |
| Lớp cách điện : | | | | |
| 21 | Ruột dẫn điện được bọc lớp cách điện PVC được tạo bằng phương pháp đùn. | | Đáp ứng | (*) |
| 22 | Vật liệu cách điện | | PVC | (*) |
| 23 | Độ dày trung bình của lớp cách điện - Dây 120mm ² | mm | 1,6 | (*) |
| 24 | Cấp cách điện | kV | 0,6/1 | (*) |
| 25 | Điện áp thử - Chịu được 5 phút - 50Hz - Chịu được 5 phút - một chiều | kV kV | 3,5 8,4 | (*) |
| 26 | Nhiệt độ - Nhiệt độ làm việc liên tục - Nhiệt độ khi sự cố (tối đa 5 giây) | °C °C | 90°C 160°C | (*) |
| Lớp vỏ bọc ngoài | | | | |
| 27 | Bên ngoài lớp cách điện được bọc lớp vỏ PVC bền với tia cực tím được tạo bằng phương pháp đùn. | | Đáp ứng | (*) |
| 28 | Vật liệu làm vỏ bọc ngoài | | PVC | (*) |

| | | | | |
|-------------------|---|----|--|-----|
| 29 | Độ dày trung bình của lớp vỏ bọc ngoài - Dây 120mm ² | mm | 1,5 | (*) |
| 30 | Màu sắc của vỏ bọc ngoài | | Xám nhẹ | (*) |
| 31 | Ký hiệu trên bề mặt của lớp vỏ bọc ngoài: “EVNHCMC - UV PVC – 0,6 / 1 KV - CU - 1x [SIZE] mm ² ” | | Như mô tả trong tiêu chuẩn | (*) |
| 32 | Phương pháp thực hiện | | In phun với mực in màu đen bền với điều kiện thời tiết khắc nghiệt | (*) |
| Bành cáp : | | | | |
| 33 | Đường kính lớn nhất của bành dây | m | 2,5 | (*) |
| 34 | Bề rộng lớn nhất của bành dây | m | 1,4 | (*) |
| 35 | Lỗ giữa của bành dây | | Gia cường bằng thép tấm có bề dày không ít hơn 10mm và có thể gắn vào trục có đường kính 95 mm | (*) |
| 36 | Chiều dài dây quấn trên mỗi bành | m | ≥ 1000m . Đảm bảo trong mỗi bành chỉ gồm một đoạn dây liên tục, không đứt đoạn | (*) |

(*) : là các yêu cầu cơ bản

VI. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

3. Số lượng mẫu thử: Số lượng mẫu thử đủ để thử nghiệm các hạng mục thử nghiệm theo mục 2 cho mỗi loại hàng hóa.

4. Hạng mục thử nghiệm:

- Đo điện trở của dây dẫn.
- Thử nghiệm suất kéo đứt của sợi đồng.
- Thử nghiệm lực kéo đứt của dây dẫn.
- Thử nghiệm độ dẫn dài tương đối khi đứt của sợi đồng.
- Thử nghiệm số lần bẻ cong của sợi đồng.
- Thử nghiệm uốn đối với cách điện.
- Thử nghiệm va đập đối với cách điện.
- Thử điện áp cao xoay chiều tăng cao.

7.2.5. Thông số kỹ thuật dây nhôm lõi thép 22 (24)kV 240mm² :

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho dây nhôm lõi thép bọc 22(24)kV dùng cho đường dây tải điện trên không.

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- TCVN 5064: Dây trần dùng cho đường dây tải điện trên không
- TCVN 5935: Cấp điện lực cách điện bằng điện môi rắn có điện áp danh định từ 1kV đến 30kV.

III. MÔ TẢ:

7. Các thông số cơ bản :

- Vật liệu dẫn điện: Nhôm.
- Mặt cắt danh định: 50/8mm², 70/11mm², 95/16mm², 120/19mm²; 240/32mm²
- Số lượng sợi cấu thành, đường kính sợi cấu thành và số lớp xoắn theo bảng sau :

| Mặt cắt danh định Nhôm[mm ²]/ Thép[mm ²] | Phần nhôm | | | Phần thép | | |
|--|-----------|-----------------------------------|-------------|-----------|-----------------------------------|-------------|
| | Số sợi | Đường kính danh định của sợi [mm] | Số lớp xoắn | Số sợi | Đường kính danh định của sợi [mm] | Số lớp xoắn |
| 240/32 | 24 | 3,60 | 2 | 7 | 2,4 | 1 |

8. Yêu cầu về kết cấu:

- 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.
- Dây dẫn phải có bề mặt đồng đều, các sợi bên không chùng chéo, xoắn gãy hay đứt đoạn cũng như các khuyết tật khác có hại cho quá trình sử dụng. Tại các đầu cuối của dây bên nhiều sợi phải có đai chống bung xoắn.
- Các lớp xoắn kế tiếp nhau phải ngược chiều nhau và lớp xoắn ngoài cùng theo chiều phải. Các lớp xoắn phải chặt.
- Bội số bước xoắn của các lớp xoắn: Tuân theo TCVN 5064-1994, bảng 2b.
- Các sợi thép của dây nhôm lõi thép phải được mạ kẽm chống gỉ và được bôi mỡ hoặc không bôi mỡ chống gỉ. Lớp mỡ phải đồng đều không có chỗ khuyết.
- 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 phương pháp hàn chảy. Không cho phép có mối nối trên lõi thép một sợi.
- Đường kính ngoài của ruột dẫn điện 50/8-240/32mm²

9. Yêu cầu đối với các sợi cấu thành:

| Mặt cắt danh định Nhôm[mm ²]/Thép[mm ²] | Đường kính ngoài [mm] |
|--|--------------------------|
| 240/32 | 21,5-22,1 |

g. Đặc tính cơ :

- Các sợi nhôm :

| Mặt cắt danh định Nhôm[mm ²]/ Thép[mm ²] | Đường kính sợi nhôm [mm] | Sai số đường kính không lớn hơn [mm] | Ứng suất kéo đứt, không nhỏ hơn [N/mm ²] | Độ giãn dài tương đối, không nhỏ hơn [%] | Số lần bẻ cong mà không gãy, không nhỏ hơn |
|--|-----------------------------|--------------------------------------|--|--|--|
| 240/32 | 3,6 | ± 0,04 | 160 | 1,7 | 8 |

- Các sợi thép:

| | Đường kính sợi thép [mm} | Sai số đường kính, không lớn hơn [mm] | Ứng suất khi giãn 1%, không nhỏ hơn [N/mm ²] | Suất kéo đứt, không nhỏ hơn [N/mm ²] | Độ giãn dài tương đối, không nhỏ hơn [%] | Khối lượng lớp mạ kẽm, không nhỏ hơn [g/m ²] |
|--------|--------------------------|---------------------------------------|--|--|--|--|
| 240/32 | 2,4 | ± 0,06 | 1166 | 1313 | 4 | 230 |

h. Điện trở một chiều của dây dẫn ở nhiệt độ 20°C theo bảng sau :

| Mặt cắt danh định Nhôm[mm ²]/Thép[mm ²] | Điện trở một chiều ở 20°C , không lớn hơn [Ω / km] |
|---|--|
| 240/32 | 0,1182 |

i. Lực kéo đứt của dây dẫn theo bảng sau:

| Mặt cắt danh định Nhôm[mm ²]/Thép[mm ²] | Lực kéo đứt của dây dẫn, không nhỏ hơn [N] |
|---|--|
| 240/32 | 75.050 |

10. Yêu cầu về lớp bọc cách điện:

- Ruột dẫn điện được bọc lớp cách điện XLPE màu tự nhiên ,bên ngoài bọc một lớp HDPE màu đen bên với tia tử ngoại.
- Các lớp bọc được thực hiện bằng phương pháp đùn.
- Độ dày trung bình của lớp bọc cách điện XLPE : 5,5 mm
- Độ dày tối thiểu của lớp bọc cách điện tại một điểm bất kỳ : 5 mm
- Độ dày trung bình của lớp vỏ bọc HDPE : 1,2 mm
- Độ dày tối thiểu của lớp vỏ bọc HDPE tại một điểm bất kỳ : 1mm
- Cấp cách điện :12,7/22kV
- Điện áp thử tần số công nghiệp : 32KV AC/5phút (thường xuyên), 36KV AC/4giờ (điển hình)
- Điện áp thử xung : 125kV.
- Nhiệt độ
 - + Nhiệt độ làm việc liên tục : 90°C
 - + Nhiệt độ khi tải cưỡng bức : 105°C
 - + Nhiệt độ khi ngắn mạch : 250°C

11. Ký hiệu trên bề mặt của lớp bọc cách điện:

- Tên nhà sản xuất.
- Năm sản xuất
- Ký hiệu “EVNHCMC - ACSR-22KV XLPE/HDPE -1x [SIZE] mm²”
- Cấp phải được đánh số thứ tự cách khoảng mỗi mét chiều dài , số chữ số không quá 6, chiều cao mỗi chữ số không được nhỏ hơn 5 mm . Mỗi bành cấp có thể bắt đầu từ một số nguyên bất kỳ, số nhỏ nhất nằm trong cùng .
- Tất cả các ký hiệu trên phải được thực hiện bằng phương pháp in phun và in với mực in màu đen bên với điều kiện thời tiết khắc nghiệt.

12. Bàn dây :

- Kích thước không được vượt quá các giá trị sau :
 - + Đường kính bàn cáp : max. 2,5m.
 - + Bề rộng bàn cáp : max. 1,4m.
- Lỗ giữa của bàn cáp phải được gia cường bằng 1 tấm thép có độ dày không ít hơn 10mm và có thể gắn với trục có đường kính 95mm.
- Chiều dài mỗi bàn dây:
 - + Đối với dây 50/8, 70/11, 95/16, 120/19: không nhỏ hơn 2000m
 - + Đối với dây 240/32mm²: không nhỏ hơn 1000m
- Đảm bảo trong mỗi bàn cáp chỉ gồm một đoạn cáp liên tục, không đứt đoạn.

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỆN HÌNH:

3. Thử nghiệm thường xuyên:

- Đo điện trở của dây dẫn
- Thử điện áp xoay chiều tăng cao.

4. Thử nghiệm điện hình:

- Thử chịu xung (125kV, 1.2/50 μ s) tiếp theo thử điện áp tần số công nghiệp 30kV trong 15 phút. (*)
 - Thử điện áp cao xoay chiều tăng cao 36kV trong 04 giờ. (*)
 - Đo điện trở của dây dẫn. (*)
 - Đo chiều dài bước xoắn của mỗi lớp, đường kính các lớp (*)
 - Thử nghiệm lực kéo đứt của sợi nhôm, sợi thép (*)
 - Thử nghiệm lực kéo đứt của dây dẫn (*)
 - Thử nghiệm lực kéo của sợi thép khi độ giãn dài là 1% (*)
 - Độ giãn dài tương đối của sợi thép (*)
 - Khối lượng tăng kèm của sợi thép (*)
 - Thử nghiệm số lần bẻ gấp của sợi nhôm (*)
 - Thử nghiệm độ bền chịu uốn của sợi thép (*)
 - Đo chiều dày của cách điện. (*)
 - Thử để xác định tính chất cơ học của cách điện trước và sau khi lão hóa. (*)
 - Thử để xác định tính chất cơ của vỏ bọc trước và sau khi lão hóa. (*)
 - Thử lão hóa bổ sung trên các mẫu cáp hoàn chỉnh.
 - Thử nóng cho cách điện XLPE và vỏ bọc ngoài SE1. (*)
 - Thử ngâm nước đối với cách điện.
 - Đo hàm lượng tro của vỏ bọc PE.
 - Thử độ co ngót của cách điện XLPE. (*)
- (*): Các hạng mục thử nghiệm phải được thực hiện (Biên bản thử nghiệm phải đính kèm trong hồ sơ dự thầu).

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT :

| TT | Mô tả | Đơn vị | Yêu cầu | Chào thầu |
|----|-----------------|--------|-------------------------|-----------|
| | Hạng mục | | Nhà thầu phải phát biểu | (*) |
| 1 | Nhà sản xuất | | Nhà thầu phải phát biểu | (*) |

| | | | | |
|------------------------------------|--|-----------------|---------------------------------------|-----|
| 2 | Nước sản xuất | | Nhà thầu phải phát biểu | (*) |
| 3 | Mã hiệu | | Nhà thầu phải phát biểu | (*) |
| 4 | Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG” | | Đáp ứng | (*) |
| 5 | Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm | | TCVN 5064, TCVN 5935 hoặc tương đương | (*) |
| 6 | Tiêu chuẩn quản lý chất lượng | | Nhà thầu phải phát biểu | (*) |
| 7 | Vật liệu dẫn điện | | Nhôm | (*) |
| 8 | Mặt cắt danh định | mm ² | 240/32mm ² | (*) |
| 9 | 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 | (*) |
| 10 | Dây dẫn phải có bề mặt đồng đều, các sợi bên không chùng chéo, xoắn gãy hay đứt đoạn cũng như các khuyết tật khác có hại cho quá trình sử dụng. Tại các đầu cuối của dây bên nhiều sợi phải có đai chống bung xoắn. | | Đáp ứng | (*) |
| 11 | 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 | (*) |
| 12 | Bội số bước xoắn của các lớp xoắn: Tuân theo TCVN 5064-1994, bảng 2b. | | Đáp ứng | (*) |
| 13 | Các sợi thép của dây nhôm lõi thép phải được mạ kẽm chống gỉ và được bôi mỡ hoặc không bôi mỡ chống gỉ. Lớp mỡ phải đồng đều không có chỗ khuyết. | | Đáp ứng | (*) |
| 14 | 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 phương pháp hàn chảy. Không cho phép có mối nối trên lõi thép một sợi. | | Đáp ứng | (*) |
| 15 | Đường kính ngoài của ruột dẫn điện 50/8-120/19 : - Dây dẫn 240/32mm ² | mm | 21,5-22,1 | (*) |
| Thông số kỹ thuật phần nhôm | | | | |
| 16 | Số sợi nhôm/đường kính sợi nhôm: - Dây dẫn 240/32mm ² | [n]/mm | 24/3,6 | (*) |
| 17 | Số lớp xoắn nhôm: - Dây dẫn 240/32mm ² | Lớp | 2 | (*) |

| | | | | |
|------------------------------------|--|-------------------|---|-----|
| 18 | Sai số đường kính sợi nhôm, không lớn hơn: - Dây dẫn 240/32mm ² | | ± 0,04 | (*) |
| 19 | Suất kéo đứt của sợi nhôm, không nhỏ hơn : - Dây dẫn 240/32mm ² | N/mm ² | 160 | (*) |
| 20 | Độ giãn dài tương đối của sợi nhôm, không nhỏ hơn : - Dây dẫn 240/32mm ² | % | 1,7 | (*) |
| 21 | Số lần bẻ cong mà không gãy của sợi nhôm, không nhỏ hơn : - Dây dẫn 240/32mm ² | Lần | 8 | (*) |
| Thông số kỹ thuật phần thép | | | | |
| 22 | Số sợi thép/đường kính sợi thép : - Dây dẫn 240/32mm ² | [n]/mm | 7/2,4 | (*) |
| 23 | Số lớp xoắn thép: - Dây dẫn 240/32mm ² | Lớp | 2 | (*) |
| 24 | Sai số đường kính sợi thép, không lớn hơn : - Dây dẫn 240/32mm ² | mm | ± 0,06 | (*) |
| 25 | Ứng suất khi giãn 1% của sợi thép, không nhỏ hơn : - Dây dẫn 240/32mm ² | N/mm ² | 1166 | (*) |
| 26 | Suất kéo đứt của sợi thép, không nhỏ hơn : - Dây dẫn 240/32mm ² | N/mm ² | 1313 | (*) |
| 27 | Độ giãn dài tương đối của sợi thép, không nhỏ hơn | % | 4 | (*) |
| 28 | Khối lượng lớp mạ kẽm của sợi thép, không nhỏ hơn: - Dây dẫn 240/32mm ² | g/m ² | 230 | (*) |
| Thông số kỹ thuật của ACSR | | | | |
| 29 | Điện trở DC của dây dẫn ở 20°C, không lớn hơn: - Dây dẫn 240/32mm ² | Ω / km | 0,1182 | (*) |
| 30 | Lực kéo đứt của dây dẫn, không nhỏ hơn: - Dây dẫn 240/32mm ² | N | 75.050 | (*) |
| 31 | Vật liệu cách điện | | XLPE màu tự nhiên , bên ngoài bọc một lớp HDPE màu đen bên với tia tử ngoại | (*) |
| 32 | Độ dày trung bình của lớp cách điện XLPE | mm | 5,5 | (*) |
| 33 | Độ dày tối thiểu của lớp cách điện XLPE tại 1 điểm bất kỳ | mm | 5 | (*) |
| 34 | Độ dày trung bình của lớp vỏ bọc HDPE | mm | 1,2 | (*) |

| | | | | |
|----|---|----------------------------------|--|-----|
| 35 | Độ dày tối thiểu của lớp vỏ bọc HDPE tại 1 điểm bất kỳ | mm | 1 | (*) |
| 36 | Cấp cách điện | KV | 12,7/22 | (*) |
| 37 | Điện áp thử | | | (*) |
| | - Chịu được 5 phút - 50Hz (thử thường xuyên) | KV | 30 | |
| | - Chịu được 4 giờ - 50Hz (thử điển hình) | kV | 36 | |
| | - Xung | kV | 125 | |
| 38 | Nhiệt độ | | | (*) |
| | - Nhiệt độ làm việc liên tục - Nhiệt độ khi sự cố (tối đa 5 giây) | ^o C ^o C | 90 ^o C 160 ^o C | |
| 39 | Ký hiệu trên bề mặt của lớp bọc cách điện | | Như mô tả trong tiêu chuẩn | (*) |
| 40 | Phương pháp thực hiện | | In phun với mực in màu đen bền với điều kiện thời tiết khắc nghiệt | (*) |
| 41 | Đường kính ngoài tối đa của dây dẫn (kể cả lớp bọc): | | | (*) |
| | - Dây dẫn 240/32mm ² | | Nhà thầu phải phát biểu đường kính ngoài tối đa của các loại dây dẫn trong hồ sơ dự thầu | |
| 42 | Đường kính lớn nhất của bành dây | m | 2,5 | (*) |
| 43 | Bề rộng lớn nhất của bành dây | m | 1,4 | (*) |
| 44 | Lỗ giữa của bành dây | | Gia cường bằng thép tấm có bề dày không ít hơn 10mm và có thể gắn vào trực có đường kính 95 mm | (*) |
| 45 | Chiều dài dây quấn trên mỗi bành | | | |
| | + Đối với dây 50/8, 70/11, 95/16, 120/19 + Đối với dây 240/32mm ² | | ≥ 2000m ≥ 1000m | (*) |
| | | | Đảm bảo trong mỗi bành cáp chỉ gồm một đoạn cáp liên tục, không đứt đoạn. | |

(*) : là các yêu cầu cơ bản

VI. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

5. Số lượng mẫu thử: Số lượng mẫu thử đủ để thử nghiệm các hạng mục thử nghiệm theo mục 2 cho mỗi loại hàng hóa.

6. Hạng mục thử nghiệm:

- Thử chịu xung (125kV, 1.2/50 μs) tiếp theo thử điện áp tần số công nghiệp 30kV trong 15 phút. (*)
- Thử điện áp cao xoay chiều tăng cao 36kV trong 04 giờ. (*)
- Đo điện trở của dây dẫn. (*)
- Thử nghiệm lực kéo đứt của sợi nhôm, sợi thép (*)

- Thử nghiệm lực kéo đứt của dây dẫn (*)
- Thử nghiệm lực kéo của sợi thép khi độ giãn dài là 1% (*)
- Độ giãn dài tương đối của sợi thép (*)
- Thử nghiệm số lần bẻ gấp của sợi nhôm (*)
- Đo chiều dày của cách điện. (*)
- Thử ngâm nước đối với cách điện. (*)
- Thử độ co ngót của cách điện XLPE. (*)

7.2.6. Thông số kỹ thuật đầu cáp 3*50mm²- 24KV, 3*95mm²- 24KV, 3*240mm²- 24KV - OD:

I. PHẠM VI ĐIỀU CHỈNH VÀ ĐỐI TƯỢNG ÁP DỤNG

1. Phạm vi điều chỉnh

Quy cách kỹ thuật này qui định các yêu cầu kỹ thuật đối với hộp đầu cáp ngầm 22 sử dụng ngoài trời.

2. Đối tượng áp dụng:

Quy cách kỹ thuật này áp dụng đối với các đơn vị trực thuộc Tổng Công ty Điện lực TP.HCM.

II. THUẬT NGỮ VÀ CHỮ VIẾT TẮT:

Trong quy cách kỹ thuật này, các thuật ngữ và chữ viết tắt dưới đây được hiểu như sau:

1. EVN: Tập đoàn Điện lực Việt Nam.
2. IEC (International Electrotechnical Commission): Ủy ban kỹ thuật điện Quốc tế.
3. IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers): Viện các kỹ sư điện và điện tử Hoa Kỳ.
4. ISO (International Organization for Standardization): Tổ chức tiêu chuẩn hóa Quốc tế.
5. TCVN: Tiêu chuẩn Việt Nam.
6. QCVN: Quy chuẩn Việt Nam.
7. IEC (International Electrotechnical Commission): Ủy ban kỹ thuật điện Quốc tế.
8. IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers): Viện các kỹ sư điện và điện tử Hoa Kỳ.
9. ISO (International Organization for Standardization): Tổ chức tiêu chuẩn hóa Quốc tế.
10. 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 hoặc TCVN được nêu ra.
11. 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.
12. 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.
13. Tần số định mức (rated frequency): Tần số tại đó thiết bị được thiết kế để làm việc.
14. 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.

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).

III. ĐIỀU KIỆN CHUNG

1. Điều kiện môi trường làm việc của vật tư 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 |

Lưu ý: Trường hợp vật tư thiết bị có vị trí lắp đặt 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 nhằm thuận lợi cho công tác lựa chọn VTTB nhưng không được trái quy định pháp luật, quy chế quản lý nội bộ của EVN 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 4 dây |
| Chế độ nối đất 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 cáp ngầm, phụ kiện cáp ngầm. 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.

IV. YÊU CẦU CHUNG

1. Cấu trúc

Loại: Co nguội, co nóng, sử dụng ngoài trời.

Hộp đầu cáp 24 kV có thể dùng để đầu nối cả hai loại cáp ngầm 24 kV 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 đầu nối.

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

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

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

Mỗi hộp đầu 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 hoặc 35kV-3x25, 3x35, 3x50, 3x70, 3x95, 3x120, 3x150, 3x185, 3x240, 3x300, 3x400 mm², 1x25, 1x35, 1x50, 1x70, 1x95, 1x120, 1x150, 1x185, 1x240, 1x300, 1x400, 1x500, 1x630 mm² 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(U₀)/22kV: 5,5 mm.

Người mua phải mô tả cụ thể màn chắn kim loại (bằng đồng hay sợi đồng) và tiết diện của loại cáp cần đầu nối khi mua sắm.

Lớp giáp: Theo IEC 60502-2.

V. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT

1. Thông số kỹ thuật

- Độ bền điện áp ở điều kiện khô 4,5U₀/05phút và/hoặc 4U₀/15phút: 57 kVAC/05phút và/hoặc 51 kVDC/15phút (U₀=12,7kV).

- Độ bền điện áp xung: 125kV

- Phóng điện cục bộ: tối đa 10 pC ở điện áp 1,73U₀.

- 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.

- Khoảng cách rò tối thiểu: 25 mm/kV hoặc 31 mm/kV.

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

2. Phụ kiện

a. Đối với hộp đầu cáp 3x240 mm² : 3 đầu cosses 240 mm².

b. Đối với hộp đầu cáp 3x95 mm² : 3 đầu cosses 95 mm².

c. Đối với hộp đầu cáp 3x50 mm² : 3 đầu cosses 50 mm².

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.

Người mua có thể quy định cụ thể loại đầu cosse (loại ép, loại xiết bứt đầu bu lông v.v.), số lỗ bắt bu lông và khoảng cách giữa 2 lỗ bắt bu lông tại bản cực (phù hợp với thiết bị đóng cắt mua sắm) và đường kính trong/ngoài phù hợp với lõi cáp ngầm sử dụng.

VI. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT

| STT | Hạng mục | Yêu cầu |
|-----|--|---------------------|
| 1. | Nhà sản xuất | Nhà thầu nêu cụ thể |
| 2. | Nước sản xuất | Nhà thầu nêu cụ thể |
| 3. | Mã hiệu | Nhà thầu nêu cụ thể |
| | D. Điều kiện chung: | |
| 4. | 1. Điều kiện môi trường làm việc của vật tư 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% |

| STT | Hạng mục | Yêu cầu |
|-----|--|--|
| | Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển | Đến 1000 m |
| | Lưu ý: Trường hợp vật tư thiết bị có vị trí lắp đặt 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 nhằm thuận lợi cho công tác lựa chọn VTTB nhưng không được trái quy định pháp luật, quy chế quản lý nội bộ của EVN có liên quan | |
| 5. | 2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện | |
| | Điện áp danh định của hệ thống (kV) | 22 |
| | Sơ đồ nối | 3 pha 4 dây |
| | Chế độ nối đất trung tính | Nối đất trực tiếp |
| | Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV) | 24 |
| | Tần số (Hz) | 50 |
| 6. | 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 cáp ngầm, phụ kiện cáp ngầm. 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. | Đáp ứng |
| | 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. | Đáp ứng |
| | E. Yêu cầu chung: | |
| 7. | 1. Cấu trúc | |
| | - Loại: | Co nguội, co nóng, sử dụng ngoài trời. |
| | - Hộp đầu cáp 24 kV có thể dùng để đấu nối cả hai loại cáp ngầm 24 kV cách điện XLPE hay EPR đến thanh cái đồng, đường dây trên không và cáp ngầm. | Đáp ứng |
| | - 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. | Đáp ứng |
| | b. Chiều dài của phần dây tiếp địa tối thiểu là 600mm. Tổng tiết diện của các dây tiếp địa tối thiểu bằng tổng tiết diện màn chắn đồng của các lõi. | Đáp ứng |
| | c. Các vải làm sạch và dung môi làm sạch. | Đáp ứng |
| | - Đầu cáp sau khi lắp đặt có thể vận hành ngay sau khi hoàn tất lắp đặt. | Đáp ứng |

| STT | Hạng mục | Yêu cầu |
|-----|---|---|
| | - 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. | Đáp ứng |
| 8. | 2. Quy cách kỹ thuật của cáp dùng đầu nối: | |
| | - Loại: | 24kV -3x50, 3x95, 3x240 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: | 5,5 mm |
| | - Người mua phải mô tả cụ thể màn chắn kim loại (bằng đồng hay sợi đồng) và tiết diện của loại cáp cần đầu nối khi mua sắm. | Đáp ứng |
| | - Lớp giáp: | Theo IEC 60502-2. |
| | F. Đặc tính kỹ thuật: | |
| 9. | 1. Thông số kỹ thuật | |
| | a. Độ bền điện áp ở điều kiện khô $4,5U_0/05$ phút và/hoặc $4U_0/15$ phút ($U_0=12,7kV$): | 57 kVAC/05phút và/hoặc 51 kVDC/15phút |
| | b. Độ bền điện áp xung: | 125kV |
| | c. Phóng điện cục bộ: | tối đa 10 pC ở điện áp $1,73U_0$. |
| | d. Khả năng ổn định nhiệt trong 1s (nhiệt độ lõi trước ngắn mạch là $23^{\circ}C$ và nhiệt độ lõi ở cuối quá trình ngắn mạch là $250^{\circ}C$, nhiệt độ môi trường từ $10^{\circ}C$ đến $30^{\circ}C$): theo tiêu chuẩn VDE 0278-1 hoặc tương đương. | Đáp ứng |
| | e. Khoảng cách rò tối thiểu:. | 25 mm/kV hoặc 31 mm/kV |
| | f. Đầu cáp có thể vận hành ở vị trí ướt. | Đáp ứng |
| 10. | 2. Phụ kiện | |
| | a. Đối với hộp đầu cáp $3x240\text{ mm}^2$ | 3 đầu cosses 240 mm^2 |
| | b. Đối với hộp đầu cáp $3x95\text{ mm}^2$ | 3 đầu cosses 95 mm^2 |
| | c. Đối với hộp đầu cáp $3x50\text{ mm}^2$ | 3 đầu cosses 50 mm^2 |
| | 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. | Đáp ứng |
| | Người mua có thể quy định cụ thể loại đầu cosse (loại ép, loại xiết bứt đầu bu lông v.v.), số lỗ bắt bu lông và khoảng cách giữa 2 lỗ bắt bu lông tại bản cực (phù hợp với thiết bị đóng cắt mua sắm) và đường kính trong/ngoài phù hợp với lõi cáp ngầm sử dụng. | Đáp ứng |

VII. CÁC YÊU CẦU VỀ THỬ NGHIỆM

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 cấp 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 cấp 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).

7.2.7. Thông số kỹ thuật hộp nối cáp 3*50mm²- 24KV, 3*95mm²- 24KV, 3*240mm²- 24KV :

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Tiêu chuẩn cơ sở này áp dụng cho hộp nối cáp ngầm 22(24) kV.

II. TIÊU CHUẨN SẢN XUẤT VÀ THỬ NGHIỆM:

- IEC 60502-4: Test requirements on accessories for cables with rated voltages from 6 kV ($U_m=7.2$ kV) up to 30 kV ($U_m=36$ kV)
- VDE 0218-1: Power cable accessories with nominal voltages U up to 30 kV (U_m up to 36 kV) – requirements and test methods.

III. MÔ TẢ:

1. Cấu trúc:

- Loại: Co nguội, co nóng hay đồ nhựa
- Hộp nối cáp có thể dùng để nối cáp ngầm 22(24) kV cách điện XLPE hay EPR với cáp ngầm 22(24) kV cách điện XLPE hay EPR.
- Hộp nối cáp bao gồm:
 - + Tất cả các vật tư cần thiết để khôi phục lại các lớp của cáp ngầm như lớp màn chắn lõi, cách điện, màn chắn của cách điện, lớp đệm, lớp giáp bảo vệ và lớp vỏ nhằm đảm bảo cấu trúc phần nối cáp tương đương với cấu trúc cáp được đấu nối.
 - + Các giẻ lau và dung môi làm sạch.
- Cáp sau khi được nối có thể vận hành ngay sau khi hoàn tất lắp đặt.
- Mỗi hộp nối cáp được đóng gói trong hộp riêng biệt. Bên trong hộp phải có danh mục chi tiết loại và số lượng vật tư mỗi loại bên trong hộp và bản hướng dẫn lắp đặt hộp nối cáp.

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

- Loại: 22(24) kV-3x50, 3x95, 3x240 mm² được sản xuất theo IEC 60502 or ICEA - S68 - 516 & AEIC CS6-87 or ICEA - S66 -524 & AEIC CS5-87.
- Vật liệu cách điện: XLPE, EPR
- Độ dày của lớp cách điện: 5,5 mm

Vật liệu làm lõi cáp: Đồng hoặc nhôm (khi mua sắm phải yêu cầu cụ thể đồng hoặc nhôm)
 Người mua phải quy định rõ loại màn chắn đồng là băng hay sợi và tiết diện là bao nhiêu

Lớp giáp: Theo IEC 60502-2

Tiết diện màn chắn đồng của cáp ngầm:

| Tiết diện danh định của ruột dẫn điện [mm ²] | Tiết diện màn chắn băng đồng [mm ²] | Tiết diện màn chắn sợi đồng [mm ²] |
|--|---|--|
| 50 | 7,6 | 13 |
| 95 | 8,8 | 25,5 |
| 240 | 11,4 | 54,3 |

Thông số kỹ thuật:

Độ bền điện áp ở điều kiện khô: 57 kVAC (4,5U₀)/05phút và/hay 51 kVDC (4U₀)/15phút

Độ bền điện áp xung: 125 kV

Phóng điện cục bộ: tối đa 10 pC ở điện áp 22 kV (1,73U₀)

Khả năng ổn định nhiệt trong 1s theo VDE 0278-1 (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):

- + Đối với hộp nối cáp 240 mm²: 34 kA
- + Đối với hộp nối cáp 95 mm²: 17,1 kA
- + Đối với hộp nối cáp 50 mm²: 9 kA
- Mỗi nối cáp có thể vận hành ở vị trí ướt.

3. Phụ kiện:

- Đối với hộp nối cáp 3x240 mm² : 3 ống nối loại ép 240 mm².
- Đối với hộp nối cáp 3x95 mm² : 3 ống nối loại ép 95 mm².
- Đối với hộp nối cáp 3x50 mm² : 3 ống nối loại ép 50 mm².

IV. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM ĐIỆN HÌNH:

A. Trình tự thử 1:

1. Thử điện áp AC (4,5U₀/05 phút) và/hay DC (4U₀/15 phút) (AC or DC voltage)

2. Thử phóng điện cục bộ ở $1,73U_0$ (Partial discharge)
3. Thử điện áp xung ở nhiệt độ cấp cực đại trong điều kiện vận hành bình thường (Impulse at maximum cable conductor temperature in normal operation)
4. Thử chu kỳ nhiệt trong môi trường không khí (Heating cycles in air)
5. Thử chu kỳ nhiệt trong môi trường nước (Heating cycles under water)
6. Thử phóng điện cục bộ ở $1,73U_0$ và nhiệt độ cấp 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/hay DC ($4U_0/15$ phút) (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 (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) hay DC ($4U_0/15$ phút) (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)

V. THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU:

A. Số lượng mẫu thử: Số lượng mẫu thử đủ để thử nghiệm theo trình tự thử nghiệm theo mục B.

B. Trình tự thử:

1. Thử điện áp AC ($4,5U_0/05$ phút) và/hay DC ($4U_0/15$ phút) (AC or DC voltage)
2. Thử phóng điện cục bộ ở $1,73U_0$ (Partial discharge)
3. Thử điện áp xung ở nhiệt độ cấp cực đại trong điều kiện vận hành bình thường (Impulse at maximum cable conductor temperature in normal operation)
4. Thử phóng điện cục bộ ở $1,73U_0$ và nhiệt độ cấp 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)
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)

VI. BẢNG TÓM TẮT CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

| STT | MÔ TẢ | YÊU CẦU |
|-----|---------------|---------|
| 1. | Nhà sản xuất | |
| 2. | Nước sản xuất | |

| STT | MÔ TẢ | YÊU CẦU |
|-----|---|--|
| 3. | Mã hiệu | |
| 4. | Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm | IEC 60502-4 và VDE 0278-1 Hoặc tương đương |
| 5. | Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG” | Đáp ứng |
| 6. | Cam kết cung cấp bổ sung biên bản thử nghiệm điển hình của các hạng mục thử nghiệm còn thiếu nếu có (ngoại trừ các hạng mục thử nghiệm bắt buộc được đánh dấu (*)) | Đáp ứng |
| 7. | Tiêu chuẩn quản lý chất lượng | |
| 8. | Tổ chức ban hành giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng | |
| | 1. <u>Cấu trúc :</u> | |
| 9. | Loại | Đồ nhựa |
| 10. | Hộp nối cáp có thể dùng để nối cáp ngầm 22kV cách điện XLPE hay EPR với cáp ngầm 22kV cách điện XLPE hay EPR. | Đáp ứng |
| 11. | Hộp nối cáp bao gồm : + Tất cả các vật tư cần thiết để khôi phục lại các lớp của cáp ngầm như lớp màn chắn lõi, cách điện, màn chắn của cách điện, lớp đệm, lớp giáp bảo vệ và lớp vỏ nhằm đảm bảo cấu trúc phần nối cáp tương đương với cấu trúc cáp được đấu nối. + Các giẻ lau và dung môi làm sạch. | Đáp ứng |
| 12. | Cáp sau khi được nối có thể vận hành ngay sau khi hoàn tất lắp đặt. | Đáp ứng |
| 13. | Mỗi hộp nối cáp được đóng gói trong hộp riêng biệt. Bên trong hộp phải có danh mục chi tiết loại và số lượng vật tư mỗi loại bên trong hộp và bản hướng dẫn lắp đặt hộp nối cáp. | Đáp ứng |
| | 2. <u>Quy cách kỹ thuật của cáp dùng đầu nối :</u> | |
| 14. | Loại | 22KV-3x50, 3x95, 3x240mm được sản xuất theo IEC 60502 or ICEA - S68 -516 & AEIC CS6-87 or ICEA - S66 -524 & AEIC CS5-87. |
| 15. | Vật liệu cách điện | XLPE, EPR |
| 16. | Độ dày của lớp cách điện | 5,5mm |
| 17. | Vật liệu làm lõi cáp | Đồng |
| 18. | Lớp màn chắn đồng | |
| 19. | Lớp giáp | Theo IEC 60502-2 |
| | 3. <u>Thông số kỹ thuật :</u> | |
| 20. | Độ bền điện áp ở điều kiện khô | 57kVAC (4,5U _o)/05phút hay 51kVDC (4U _o)/15phút |
| 21. | Độ bền điện áp xung | 125kV |

| STT | MÔ TẢ | YÊU CẦU |
|-----|---|---|
| 22. | Phóng điện cục bộ | tối đa 10pc ở điện áp 22kV (1,73U _o) |
| 23. | Khả năng ổn định nhiệt trong 1s theo VDE 0278-1 (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): + Đối với hộp nối cáp 240mm ² : + Đối với hộp nối cáp 50mm ² : + Đối với hộp nối cáp 95mm ² : | 34kA 9kA 17,1kA |
| 24. | Mỗi nối cáp có thể vận hành ở vị trí ướt. | Đáp ứng |
| 25. | 4. Phụ kiện : | |
| | Đối với hộp nối cáp 3x240mm ² | 3 ống nối loại ép 240 mm ² . |
| | Đối với hộp nối cáp 3x50mm ² | 3 ống nối loại ép 50 mm ² . |
| | Đối với hộp nối cáp 3x95mm ² | 3 ống nối loại ép 95 mm ² . |

7.2.8. Đầu cosse ép đồng 25, 50, 95, 120, 240 mm² :

* COSSE ÉP ĐỒNG 25mm²

VII. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho đầu cosse sử dụng để nối cáp đồng có tiết diện 25mm² vào bản cực thiết bị bằng đồng.

VIII. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- AS 1154.1-1985 : Insulator and Conductor Fittings for Overhead Power Lines (section 5-nontension fittings)
- TCVN 3624 : Các mối nối tiếp xúc điện - Qui tắc nghiệm thu và phương pháp thử.

IX. MÔ TẢ:

8. Cấu trúc:

- Loại: Nối thẳng (straight palm), ép bằng kèm ép thủy lực
- Vật liệu chế tạo: Đồng có độ dẫn điện tối thiểu là 99,9% hoặc hợp kim đồng có độ dẫn điện tương đương đồng.
- Sử dụng nối cáp có đặc tính sau: Cáp đồng, nhiều tảo xoắn tròn đồng tâm, phù hợp sử dụng để nối với cáp đồng có tiết diện: 25mm²
- Bên trong rãnh đầu cáp và bề mặt tiếp xúc với bản đồng phải được bôi một lớp electrical jointing compound chống oxy hóa .
- Bề mặt của phần tiếp xúc giữa đầu cosse và bản đồng phải phẳng, không bị rỗ mặt.
- Kích thước:
 - + Đường kính lỗ bắt bulông : 9mm
 - + Số lỗ bắt bulông : 01
 - + Bề dày tối thiểu của phần bắt bulông : 2,5mm
 - + Tiết diện tối thiểu của mặt cắt dẫn điện và mặt tiếp xúc với bản đồng phải bằng tiết diện cáp
 - + Chiều dài tối thiểu phần ép với cáp đồng : 25mm
 - + Chiều dày tối thiểu tại phần ép với cáp đồng: 1,0mm
- Trên bề mặt cosse phải có các ký hiệu sau :

- + Tên nhà sản xuất
- + Mã hiệu của đầu cosse
- + Các vị trí ép
- + Cỡ đai ép
- + Cỡ cáp sử dụng [mm²]

9. Thông số kỹ thuật :

- Dòng điện ổn định nhiệt trong 2 giây: 2,6kA
- Điện trở tiếp xúc của mỗi nối không được vượt quá 75% điện trở của dây dẫn có chiều dài tương đương .

X. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỆN HÌNH:

- Kiểm tra hình dáng bên ngoài. (*)
- Kiểm tra kích thước. (*)
- Thử chu kỳ nhiệt (*)
- Thử ổn định nhiệt (*)

(*): Các hạng mục thử nghiệm phải được thực hiện (Biên bản thử nghiệm phải đính kèm trong hồ sơ dự thầu).

XI. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

| TT | Mô tả | Đơn vị | Yêu cầu | Chào thầu |
|-----|---|--------|--|-----------|
| 1. | Hạng mục | | Nhà thầu phát biểu | (*) |
| 2. | Nhà sản xuất | | Nhà thầu phát biểu | (*) |
| 3. | Nước sản xuất | | Nhà thầu phát biểu | (*) |
| 4. | Mã hiệu | | Nhà thầu phát biểu | (*) |
| 5. | Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG” | | Đáp ứng | (*) |
| 6. | Tiêu chuẩn quản lý chất lượng | | Nhà thầu phát biểu | (*) |
| 7. | Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm | | TCVN 3624, AS 1154.1-85 | (*) |
| 8. | Loại | | Nối thẳng (straight palm) siết bằng bu lông | (*) |
| 9. | Vật liệu chế tạo | | Đồng có độ dẫn điện tối thiểu là 99,9% hoặc hợp kim đồng có độ dẫn điện tương đương đồng | (*) |
| 10. | Cáp đầu nối : | | Cáp đồng, nhiều tao xoắn tròn đồng tâm | (*) |
| 11. | Phù hợp sử dụng để nối với cáp đồng có tiết diện | | 25 mm ² | (*) |
| 12. | Bên trong rãnh đầu cáp và bề mặt tiếp xúc với bản đồng phải được bôi một lớp electrical jointing compound chống oxy hóa | | Đáp ứng | (*) |

| | | | | |
|-----|---|--|--|-----|
| 13. | Bề mặt của phần tiếp xúc giữa đầu cosse và bản đồng phải phẳng, không bị rỗ mặt | | Đáp ứng | (*) |
| 14. | Kích thước : - Đường kính lỗ bắt bulông - Số lỗ bắt bulông - Bề dày tối thiểu của phần bắt bulông - Tiết diện tối thiểu của mặt cắt dẫn điện và mặt tiếp xúc với bản đồng - Chiều dài tối thiểu phần nối với cáp đồng - Chiều dày tối thiểu tại phần ép với cáp đồng: | | 9 mm 01 2,5 mm Bảng tiết diện cáp nối 25 mm 1,0mm | (*) |
| 15. | Trên bề mặt cosse phải có các ký hiệu: - Tên nhà sản xuất - Mã hiệu đầu cosse - Cỡ cáp sử dụng [mm ²] - Các vị trí ép - Cỡ đai ép | | Đáp ứng | (*) |
| 16. | Dòng điện ổn định nhiệt trong 2 giây | | 2,6 kA | (*) |
| 17. | Điện trở tiếp xúc của mỗi nối không được vượt quá 75% điện trở của dây dẫn có chiều dài tương đương. | | Đáp ứng | (*) |

(*) : là các yêu cầu cơ bản

XII. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

7. **Số lượng mẫu thử:** Số lượng mẫu thử đủ để thử nghiệm các hạng mục thử nghiệm theo mục 2 cho mỗi loại hàng hóa.

8. **Hạng mục thử nghiệm:**

- Kiểm tra kích thước. (*)
- Thử chu kỳ nhiệt (*)
- Thử ổn định nhiệt (*)



* COSSE ÉP ĐỒNG 50mm²

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho đầu cosse sử dụng để nối cáp đồng có tiết diện 50mm² vào bản cực thiết bị bằng đồng.

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- AS 1154.1-1985 : Insulator and Conductor Fittings for Overhead Power Lines (section 5-nontension fittings)
- TCVN 3624 : Các mối nối tiếp xúc điện - Quy tắc nghiệm thu và phương pháp thử.

III. MÔ TẢ:

10. Cấu trúc:

- Loại: Nổi thẳng (straight palm), ép bằng kèm ép thủy lực
- Vật liệu chế tạo: Đồng có độ dẫn điện tối thiểu là 99,9% hoặc hợp kim đồng có độ dẫn điện tương đương đồng.
- Sử dụng nổi cáp có đặc tính sau: Cáp đồng, nhiều tao xoắn tròn đồng tâm, phù hợp sử dụng để nối với cáp đồng có tiết diện: 50mm²
- Bên trong rãnh đầu cáp và bề mặt tiếp xúc với bản đồng phải được bôi một lớp electrical jointing compound chống oxy hóa .
- Bề mặt của phần tiếp xúc giữa đầu cosse và bản đồng phải phẳng, không bị rỗ mặt.
- Kích thước:
 - + Đường kính lỗ bắt bulông : 11mm
 - + Số lỗ bắt bulông : 01
 - + Bề dày tối thiểu của phần bắt bulông : 3,5mm
 - + Tiết diện tối thiểu của mặt cắt dẫn điện và mặt tiếp xúc với bản đồng phải bằng tiết diện cáp
 - + Chiều dài tối thiểu phần ép với cáp đồng : 40mm
 - + Chiều dày tối thiểu tại phần ép với cáp đồng: 1,5mm
- Trên bề mặt cosse phải có các ký hiệu sau :
 - + Tên nhà sản xuất
 - + Mã hiệu của đầu cosse
 - + Các vị trí ép
 - + Cỡ đai ép
 - + Cỡ cáp sử dụng [mm²]

11. Thông số kỹ thuật :

- Dòng điện ổn định nhiệt trong 2 giây: 5,2kA
- Điện trở tiếp xúc của mỗi nối không được vượt quá 75% điện trở của dây dẫn có chiều dài tương đương .

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỆN HÌNH:

- Kiểm tra hình dáng bên ngoài. (*)
- Kiểm tra kích thước. (*)
- Thử chu kỳ nhiệt (*)
- Thử ổn định nhiệt (*)

(*): Các hạng mục thử nghiệm phải được thực hiện (Biên bản thử nghiệm phải đính kèm trong hồ sơ dự thầu).

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

| TT | Mô tả | Đơn vị | Yêu cầu | Chào thầu |
|----|---------------|--------|--------------------|-----------|
| 1. | Hạng mục | | Nhà thầu phát biểu | (*) |
| 2. | Nhà sản xuất | | Nhà thầu phát biểu | (*) |
| 3. | Nước sản xuất | | Nhà thầu phát biểu | (*) |
| 4. | Mã hiệu | | Nhà thầu phát biểu | (*) |

| | | | | |
|-----|---|-----------------|--|-----|
| 5. | Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG” | | Đáp ứng | (*) |
| 6. | Tiêu chuẩn quản lý chất lượng | | Nhà thầu phát biểu | (*) |
| 7. | Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm | | TCVN 3624, AS 1154.1-85 | (*) |
| 8. | Loại | | Nổi thẳng (straight palm) ép bằng kèm ép | (*) |
| 9. | Vật liệu chế tạo | | Đồng có độ dẫn điện tối thiểu là 99,9% hoặc hợp kim đồng có độ dẫn điện tương đương đồng | (*) |
| 10. | Cáp đầu nổi : | | Cáp đồng, nhiều tao xoắn tròn đồng tâm | (*) |
| 11. | Phù hợp sử dụng để nối với cáp đồng có tiết diện | mm ² | 50 mm ² | (*) |
| 12. | Bên trong rãnh đầu cáp và bề mặt tiếp xúc với bản đồng phải được bôi một lớp electrical jointing compound chống oxy hóa | | Đáp ứng | (*) |
| 13. | Bề mặt của phần tiếp xúc giữa đầu cosse và bản đồng phải phẳng, không bị rỗ mặt | | Đáp ứng | (*) |
| 14. | Kích thước : - Đường kính lỗ bắt bulông - Số lỗ bắt bulông - Bề dày tối thiểu của phần bắt bulông - Tiết diện tối thiểu của mặt cắt dẫn điện và mặt tiếp xúc với bản đồng - Chiều dài tối thiểu phần nối với cáp đồng - Chiều dày tối thiểu tại phần ép với cáp đồng: | mm mm mm | 11 mm 01 3,5 mm Bảng tiết diện cáp nổi 40 mm 1,5mm | (*) |
| 15. | Trên bề mặt cosse phải có các ký hiệu: - Tên nhà sản xuất - Mã hiệu đầu cosse - Cỡ cáp sử dụng [mm ²] - Các vị trí ép - Cỡ đai ép | | Đáp ứng | (*) |
| 16. | Dòng điện ổn định nhiệt trong 2 giây | kA | 5,2 kA | (*) |
| 17. | Điện trở tiếp xúc của mỗi nối không được vượt quá 75% điện trở của dây dẫn có chiều dài tương đương. | | Đáp ứng | (*) |

(*) : là các yêu cầu cơ bản

VI. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

9. **Số lượng mẫu thử:** Số lượng mẫu thử đủ để thử nghiệm các hạng mục thử nghiệm theo mục 2 cho mỗi loại hàng hóa.

10. **Hạng mục thử nghiệm:**

- Kiểm tra kích thước. (*)
- Thử chu kỳ nhiệt (*)
- Thử ổn định nhiệt (*)
-



*** COSSE ÉP ĐỒNG 95, 120mm²**

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho đầu cosse sử dụng để nối cáp đồng có tiết diện 95 - 150mm² vào bản cực thiết bị bằng đồng.

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- AS 1154.1-1985 : Insulator and Conductor Fittings for Overhead Power Lines (section 5-nontension fittings)
- TCVN 3624 : Các mối nối tiếp xúc điện - Qui tắc nghiệm thu và phương pháp thử.

III. MÔ TẢ:

12. Cấu trúc:

- Loại: Nối thẳng (straight palm), ép bằng kèm ép thủy lực
- Vật liệu chế tạo: Đồng có độ dẫn điện tối thiểu là 99,9% hoặc hợp kim đồng có độ dẫn điện tương đương đồng.
- Sử dụng nối cáp có đặc tính sau: Cáp đồng, nhiều tao xoắn tròn đồng tâm.
- Loại:
 - + Loại 1: 95mm²
 - + Loại 2: 120mm²
- Bên trong rãnh đầu cáp và bề mặt tiếp xúc với bản đồng phải được bôi một lớp electrical jointing compound chống oxy hóa .
- Bề mặt của phần tiếp xúc giữa đầu cosse và bản đồng phải phẳng, không bị rỗ mặt.
- Kích thước:
 - + Đường kính lỗ bắt bulông : 14 mm
 - + Số lỗ bắt bulông : 01
 - + Bề dày tối thiểu của phần bắt bulông : 8 mm
 - + Tiết diện tối thiểu của mặt cắt dẫn điện và mặt tiếp xúc với bản đồng phải bằng tiết diện cáp
 - + Chiều dài tối thiểu phần ép với cáp đồng : 70mm
 - + Chiều dày tối thiểu tại phần ép với cáp đồng: 2mm (Cosse 95); 2,25mm (Cosse 120)
- Trên bề mặt cosse phải có các ký hiệu sau :
 - + Tên nhà sản xuất
 - + Mã hiệu của đầu cosse
 - + Các vị trí ép

- + Cỡ đai ép
- + Cỡ cáp sử dụng [mm²]

13. Thông số kỹ thuật :

- Dòng điện ổn định nhiệt trong 2 giây:
 - + Loại 1: 95mm² : 9,9kA
 - + Loại 2: 120mm² : 12,5kA
- Điện trở tiếp xúc của mỗi nối không được vượt quá 75% điện trở của dây dẫn có chiều dài tương đương .

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

- Kiểm tra hình dáng bên ngoài. (*)
- Kiểm tra kích thước. (*)
- Thử chu kỳ nhiệt (*)
- Thử ổn định nhiệt (*)

(*): Các hạng mục thử nghiệm phải được thực hiện (Biên bản thử nghiệm phải đính kèm trong hồ sơ dự thầu).

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

| TT | Mô tả | Đơn vị | Yêu cầu | Chào thầu |
|-----|---|-----------------|--|-----------|
| 1. | Hạng mục | | Nhà thầu phát biểu | (*) |
| 2. | Nhà sản xuất | | Nhà thầu phát biểu | (*) |
| 3. | Nước sản xuất | | Nhà thầu phát biểu | (*) |
| 4. | Mã hiệu | | Nhà thầu phát biểu | (*) |
| 5. | Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG” | | Đáp ứng | (*) |
| 6. | Tiêu chuẩn quản lý chất lượng | | Nhà thầu phát biểu | (*) |
| 7. | Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm | | TCVN 3624-81, AS 1154.1-85 | (*) |
| 8. | Loại | | Nối thẳng (straight palm) ép bằng kèm ép | (*) |
| 9. | Vật liệu chế tạo | | Đồng có độ dẫn điện tối thiểu là 99,9% hoặc hợp kim đồng có độ dẫn điện tương đương đồng | (*) |
| 10. | Cáp đầu nối : | | Cáp đồng, nhiều tao xoắn tròn đồng tâm | (*) |
| 11. | Loại: + Loại 1: 95mm ² + Loại 2: 120mm ² | mm ² | Sử dụng cáp đồng 95 mm ² S.dụng cáp đồng 120 mm ² | (*) |
| 12. | Bên trong rãnh đầu cáp và bề mặt tiếp xúc với bản đồng phải được bôi một lớp electrical jointing compound chống oxy hóa | | Đáp ứng | (*) |

| | | | | |
|-----|---|----------------|--|-----|
| 13. | Bề mặt của phần tiếp xúc giữa đầu cosse và bản đồng phải phẳng, không bị rỗ mặt | | Đáp ứng | (*) |
| 14. | Kích thước : - Đường kính lỗ bắt bulông - Số lỗ bắt bulông - Bề dày tối thiểu của phần bắt bulông - Tiết diện tối thiểu của mặt cắt dẫn điện và mặt tiếp xúc với bản đồng - Chiều dài tối thiểu phần nối với cáp đồng - Chiều dày tối thiểu tại phần ép với cáp đồng: | mm mm mm | 13 - 19 mm 01 8 mm Bảng tiết diện cáp nối 70 mm 2mm (Cosse 95); 2,25mm (Cosse 120) và 2,5mm (Cosse 150) | (*) |
| 15. | Trên bề mặt cosse phải có các ký hiệu: - Tên nhà sản xuất - Mã hiệu đầu cosse - Cỡ cáp sử dụng [mm ²] - Các vị trí ép - Cỡ đai ép | | Đáp ứng | (*) |
| 16. | Dòng điện ổn định nhiệt trong 2 giây + Loại 1: 95mm ² + Loại 2: 120mm ² | kA | 9,9 kA 12,5 kA | (*) |
| 17. | Điện trở tiếp xúc của mỗi nối không được vượt quá 75% điện trở của dây dẫn có chiều dài tương đương. | | Đáp ứng | (*) |

(*) : là các yêu cầu cơ bản

VI. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

11. **Số lượng mẫu thử:** Số lượng mẫu thử đủ để thử nghiệm các hạng mục thử nghiệm theo mục 2 cho mỗi loại hàng hóa.

12. **Hạng mục thử nghiệm:**

- Kiểm tra kích thước. (*)
- Thử chu kỳ nhiệt (*)
- Thử ổn định nhiệt (*)



* COSSE ÉP ĐỒNG 240mm²

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho đầu cosse sử dụng để nối cáp đồng có tiết diện 200, 240, 300mm² vào bản cực thiết bị bằng đồng (Loại 1 lỗ).

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- AS 1154.1-1985 : Insulator and Conductor Fittings for Overhead Power Lines (section 5-nontension fittings)
- TCVN 3624: Các mối nối tiếp xúc điện - Quy tắc nghiệm thu và phương pháp thử.

III. MÔ TẢ:

14. Cấu trúc:

- Loại: Nối thẳng (straight palm), ép bằng kèm ép thủy lực
- Vật liệu chế tạo: Đồng có độ dẫn điện tối thiểu là 99,9% hoặc hợp kim đồng có độ dẫn điện tương đương đồng.
- Sử dụng nối cáp có đặc tính sau: Cáp đồng, nhiều tảo xoắn tròn đồng tâm.
- Loại:
 - + Loại 2: 240mm²
- Bên trong rãnh đầu cáp và bề mặt tiếp xúc với bản đồng phải được bôi một lớp electrical jointing compound chống oxy hóa .
- Bề mặt của phần tiếp xúc giữa đầu cosse và bản đồng phải phẳng, không bị rỗ mặt.
- Kích thước:
 - + Đường kính lỗ bắt bulông : 14mm
 - + Số lỗ bắt bulông : 01
 - + Bề dày tối thiểu của phần bắt bulông : 8mm
 - + Tiết diện tối thiểu của mặt cắt dẫn điện và mặt tiếp xúc với bản đồng phải bằng tiết diện cáp
 - + Chiều dài tối thiểu phần ép với cáp đồng : 70mm
- Trên bề mặt cosse phải có các ký hiệu sau :
 - + Tên nhà sản xuất
 - + Mã hiệu của đầu cosse
 - + Các vị trí ép
 - + Cỡ đai ép
 - + Cỡ cáp sử dụng [mm²]

15. Thông số kỹ thuật :

- Dòng điện ổn định nhiệt trong 2 giây:
 - + Loại 2: 240mm² : 24,9 kA
- Điện trở tiếp xúc của mỗi nối không được vượt quá 75% điện trở của dây dẫn có chiều dài tương đương .

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

- Kiểm tra hình dáng bên ngoài. (*)
- Kiểm tra kích thước. (*)
- Thử chu kỳ nhiệt (*)
- Thử ổn định nhiệt (*)

(*): Các hạng mục thử nghiệm phải được thực hiện (Biên bản thử nghiệm phải đính kèm trong hồ sơ dự thầu).

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

| TT | Mô tả | Đơn vị | Yêu cầu | Chào thầu |
|-----|--|-----------------|--|-----------|
| 1. | Hạng mục | | Nhà thầu phát biểu | (*) |
| 2. | Nhà sản xuất | | Nhà thầu phát biểu | (*) |
| 3. | Nước sản xuất | | Nhà thầu phát biểu | (*) |
| 4. | Mã hiệu | | Nhà thầu phát biểu | (*) |
| 5. | Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG” | | Đáp ứng | (*) |
| 6. | Tiêu chuẩn quản lý chất lượng | | Nhà thầu phát biểu | (*) |
| 7. | Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm | | TCVN 3624-81, AS 1154.1-85 | (*) |
| 8. | Loại | | Nổi thẳng (straight palm) ép bằng kèm ép | (*) |
| 9. | Vật liệu chế tạo | | Đồng có độ dẫn điện tối thiểu là 99,9% hoặc hợp kim đồng có độ dẫn điện tương đương đồng | (*) |
| 10. | Cáp đầu nổi : | | Cáp đồng, nhiều tao xoắn tròn đồng tâm | (*) |
| 11. | Loại: + Loại 1: 200mm ² + Loại 2: 240mm ² + Loại 3: 300mm ² | mm ² | S.dụng cáp đồng 200 mm ² S.dụng cáp đồng 240 mm ² S. dụng cáp đồng 300 mm ² | (*) |
| 12. | Bên trong rãnh đầu cáp và bề mặt tiếp xúc với bản đồng phải được bôi một lớp electrical jointing compound chống oxy hóa | | Đáp ứng | (*) |
| 13. | Bề mặt của phần tiếp xúc giữa đầu cosse và bản đồng phải phẳng, không bị rỉ mặt | | Đáp ứng | (*) |
| 14. | Kích thước : - Đường kính lỗ bắt bulông - Số lỗ bắt bulông - Bề dày tối thiểu của phần bắt bulông - Tiết diện tối thiểu của mặt cắt dẫn điện và mặt tiếp xúc với bản đồng - Chiều dài tối thiểu phần nổi với cáp đồng | mm mm mm | 14 mm 01 8 mm Bảng tiết diện cáp nổi | (*) |
| 15. | Trên bề mặt cosse phải có các ký hiệu: - Tên nhà sản xuất - Mã hiệu đầu cosse - Cỡ cáp sử dụng [mm ²] - Các vị trí ép - Cỡ đai ép | | Đáp ứng | (*) |
| 16. | Dòng điện ổn định nhiệt trong 2 giây + Loại 2: 240mm ² | kA | 24,9 kA | (*) |

| TT | Mô tả | Đơn vị | Yêu cầu | Chào thầu |
|-----|--|--------|---------|-----------|
| 17. | Điện trở tiếp xúc của mỗi nối không được vượt quá 75% điện trở của dây dẫn có chiều dài tương đương. | | Đáp ứng | (*) |

(*) : là các yêu cầu cơ bản

VI. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

13. **Số lượng mẫu thử:** Số lượng mẫu thử đủ để thử nghiệm các hạng mục thử nghiệm theo mục 2 cho mỗi loại hàng hóa.

14. **Hạng mục thử nghiệm:**

- Kiểm tra kích thước. (*)
- Thử chu kỳ nhiệt (*)
- Thử ổn định nhiệt (*)

7.2.9. Thông số ống sắt tráng kẽm:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho ống thép mạ kẽm, dùng để bọc cáp ngầm dựng tại trụ BTLT.

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- TCVN 5890: Vật liệu kim loại, ống, thử nong rộng.
- TCVN 5891: Vật liệu kim loại, ống (mặt cắt ngang), thử uốn.
- TCVN 5894: Ống thép, hệ thống dung sai.
- TCVN 1829: Ống kim loại, phương pháp thử cuộn mép.
- TCVN 1830: Ống kim loại, phương pháp thử nén bẹp;
- TCVN 5408: Bảo vệ ăn mòn - Lớp phủ mạ kẽm nóng - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử.
- ASTM A53: Ống dẫn nước, gas, dẫn khí, hơi nước và dầu áp suất thấp

III. MÔ TẢ:

16. Cấu tạo

- Vật liệu: Thép CT3 tráng kẽm nóng
- Nguồn gốc nguyên liệu thép CT3: Do nhà sản xuất thép có uy tín, có chứng chỉ ISO 9001 ở Việt Nam sản xuất.
- Mặt trong của ống phải trơn tru để không gây hỏng cáp khi thay đổi cũng như khi luồn cáp vào.
- Mặt trong và ngoài phải không có các bề mặt bất thường như lồi lõm, phồng rộp, nứt, vỡ, ...
- Các đầu ống phải cắt vuông góc với trục ống và phải thẳng nhẵn, không sắc cạnh..
- Lớp tráng kẽm phải đều và bám dính chắc vào kim loại nền.

17. Thông số kỹ thuật:

- Chiều dài ống: 6m/1 ống
- Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm : 150 μ m
- Kích thước ống:

| | | |
|------------------|------------------|------------------|
| Đường kính trong | Đường kính ngoài | Độ dày thành ống |
|------------------|------------------|------------------|

| đanh nghĩa (Nominal size) | trung bình [mm] (Outside diameter) | [mm] (Wall thickness) | |
|------------------------------|---------------------------------------|--------------------------|----------|
| | Kích thước | Kích thước | Dung sai |
| 90 | 101,60 | 3,048 | ±8% |
| 150 | 168,28 | 3,404 | ±8% |

- Giới hạn bền đứt : $\geq 380 \text{ N/mm}^2$
- Giới hạn chảy : $\geq 250 \text{ N/mm}^2$
- Độ dẫn dài tương đối (Elongation %) : $\geq 26\%$

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỆN HÌNH:

- Kiểm tra bề mặt
- Kiểm tra kích thước (*)
- Giới hạn bền đứt (*)
- Giới hạn chảy (*)
- Độ dẫn dài tương đối khi đứt (*)
- Thử nghiệm độ dày lớp mạ :
 - + Thành phần hóa học của kẽm nóng chảy. (*)
 - + Độ dày trung bình của lớp mạ. (*)
 - + Khối lượng lớp phủ. (*)
 - + Độ bền bám dính của lớp mạ. (*)

(*): Các hạng mục thử nghiệm phải được thực hiện .

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT :

| STT | MÔ TẢ | ĐƠN VỊ | YÊU CẦU |
|-----|--|---------------|-------------------------|
| 1 | Hạng mục | | |
| 2 | Nhà sản xuất | | |
| 3 | Nước sản xuất | | |
| 4 | Mã hiệu | | |
| 5 | Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm | | AS 1477 AS 1462 |
| 6 | Vật liệu | | Thép ống tráng kẽm nóng |
| 7 | Đường kính trong + Ống sắt tráng kẽm $\Phi 90$: + Ống sắt tráng kẽm $\Phi 150$: | mm mm | 85 140 |
| 8 | Đường kính ngoài + Ống sắt tráng kẽm $\Phi 90$: + Ống sắt tráng kẽm $\Phi 150$: | mm mm | 90 150 |
| 9 | Chiều dài hữu dụng không kể phần ghép nối + Ống sắt tráng kẽm $\Phi 90$: + Ống sắt tráng kẽm $\Phi 150$: | mm mm | 6000 6000 |
| 10 | Mặt ngoài của ống phải trơn láng, không bị phồng rộp. | | |
| 11 | Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm của ống sắt | μm | 55 |
| 12 | Lớp tráng kẽm phải đều và bám dính chắc vào kim loại nền | | |

| | | | |
|----|---|--|---|
| 13 | Bản vẽ kích thước của ống sắt tráng kẽm | | Bắt buộc cung cấp trong hồ sơ chào thầu |
| 14 | Bản sao biên bản thử nghiệm điển hình đáp ứng yêu cầu ở phần V. | | Bắt buộc cung cấp trong hồ sơ chào thầu |
| 15 | Biên bản thử nghiệm thường xuyên đáp ứng yêu cầu ở phần IV, mục 1 | | Bắt buộc cung cấp trong trường hợp trúng thầu |

7.2.10. Giáp buộc đầu sứ:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho giáp buộc đầu sứ dùng cho đường dây trên không.

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- AS 1154.3: Insulator and conductor fittings for overhead power lines.-Performance and general requirements for helical fittings.

III. MÔ TẢ:

1. Cấu tạo:

- Giáp buộc được sử dụng để buộc dây nhôm lõi thép trần, dây nhôm lõi thép bọc (vỏ bọc ngoài là HDPE) vào đầu vật cách điện đỡ hay vật cách điện kiểu ống chỉ .

Phân loại :

+ Loại 1 : Giáp buộc dây trên đầu vật cách điện - loại đơn, sử dụng để buộc dây dẫn lên đầu vật cách điện đặt thẳng đứng thích hợp với đường dây có góc đến 100.

+ Loại 2 : Giáp buộc dây trên đầu vật cách điện - loại đôi, sử dụng để buộc dây dẫn lên đầu vật cách điện đặt thẳng đứng thích hợp với đường dây có góc đến 200, trong đó góc đường dây tại mỗi sứ không quá 100.

- Giáp buộc phải được thiết kế phù hợp với các yêu cầu thử nghiệm quy định trong tiêu chuẩn này, đảm bảo ảnh hưởng rung trên dây dẫn và giáp níu là tối thiểu.

- Vật liệu cấu tạo :

+ Giáp buộc có thể được chế tạo bằng vật liệu hay tổ hợp các vật liệu bất kỳ, đảm bảo giáp buộc đạt được khả năng 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.

Tất cả các phần của giáp buộc phải có khả năng hoặc được bảo vệ thích hợp chống ăn mòn trong khí quyển cả khi lưu kho lẫn khi vận hành. Tất cả các phần bằng sắt thép tiếp xúc với khí quyển khi vận hành, ngoại trừ khi được chế tạo bằng thép không rỉ, đều phải được bảo vệ bằng phương pháp mạ nóng với chiều dày lớp mạ tối thiểu là 55µm.

- Giáp buộc phải có các ký hiệu chỉ mã hiệu của giáp buộc, cỡ dây và cỡ sứ (đối với giáp buộc cỡ sứ) sử dụng với giáp buộc và mã màu cho dây dẫn.

2. Thông số kỹ thuật:

a. Sứ sử dụng với giáp buộc :

- Đường kính cỡ sứ đỡ (Line post insulator) : $2^{3/4} \div 3^{3/8}$ inches (70-86mm)

b. Dây nhôm lõi thép sử dụng với giáp buộc đầu sứ:

| | | | | | | |
|---|------------------|---------------|---------------|---------------|----------------|--------------|
| Tiết diện dây [mm ²] | 240/3 2 | 150/1 9 | 120/1 9 | 95/16 | 70/11 | 50/8 |
| Đường kính ngoài của ruột dẫn đối với dây trần hay bọc [mm] | 21,5- 22,1 | 16,5- 17,2 | 14,8- 15,3 | 13,4- 13,8 | 11,2- 11,7 | 9,5-10 |
| Độ dày lớp bọc 22kV - Cách điện XLPE - Vỏ ngoài HDPE | 5,5 mm 1,2 mm | | | | | |
| Đường kính ngoài của dây bọc 22KV [mm] | 34,9 35,5 | 29,9 30,6 | 28,2 28,7 | 26,8 27,2 | 24,6 - 25,1 | 23,1 23,4 |
| Lực kéo đứt [kN] | 75,1 | 46,3 | 41,5 | 33,4 | 24,1 | 17,1 |

c. Giáp buộc đầu sứ :

- Hướng xoắn (direction of helix) áp dụng cho tất cả các loại dây: Hướng phải (right hand).

- Sức chịu kéo tối thiểu của giáp buộc sau khi lắp đặt hoàn chỉnh phải đủ để giữ đoạn dây dẫn bị đứt trong một khoảng trụ 60 m. Nhà thầu phải phát biểu thông số này để làm cơ sở đánh giá kết quả thử nghiệm điển hình và thử nghiệm nghiệm thu theo AS 1154, mục 3.3.1.

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

- Thử nghiệm lực giữ dây sau khi lắp đặt hoàn chỉnh (*)
- Thử nghiệm lực phá hủy sau khi lắp đặt hoàn chỉnh (*)

(*): Các hạng mục thử nghiệm phải được thực hiện

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT :

Đối với mỗi loại giáp núu được chào, nhà thầu phải cung cấp 01 Bảng tóm tắt các thông số kỹ thuật riêng biệt.

| STT | MÔ TẢ | YÊU CẦU |
|-----|--|----------|
| 1. | Hạng mục | |
| 2. | Nhà sản xuất | |
| 3. | Nước sản xuất | |
| 4. | Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG” | |
| 5. | Mã hiệu | |
| 6. | Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm | AS1154.3 |
| | Mô tả : | |
| 7. | Giáp buộc được sử dụng để buộc dây nhôm lõi thép trần, dây nhôm lõi thép bọc (vỏ bọc ngoài là HDPE) vào đỉnh hoặc cổ vật cách điện đỡ hay vật cách điện kiểu ống chỉ . | |

| STT | MÔ TẢ | YÊU CẦU |
|-----|--|---------|
| 8. | <p>Phân loại :</p> <ul style="list-style-type: none"> + Loại 1 : Giáp buộc dây trên đầu vật cách điện - loại đơn, sử dụng để buộc dây dẫn lên đầu vật cách điện đặt thẳng đứng thích hợp với đường dây có góc đến 10°. + Loại 2 : Giáp buộc dây trên đầu vật cách điện - loại đôi, sử dụng để buộc dây dẫn lên đầu vật cách điện đặt thẳng đứng thích hợp với đường dây có góc đến 20°, trong đó góc đường dây tại mỗi sứ không quá 10°. + Loại 3 : Giáp buộc dây trên cổ vật cách điện - loại đơn, sử dụng để buộc dây dẫn lên cổ vật cách điện thích hợp với đường dây có góc đến 40° nếu vật cách điện đặt thẳng đứng và 10° nếu vật cách điện đặt nằm ngang. + Loại 4 : Giáp buộc dây trên cổ vật cách điện - loại đôi, sử dụng để buộc dây dẫn lên cổ vật cách điện đặt thẳng đứng thích hợp với đường dây có góc đến 80°, trong đó góc đường dây tại mỗi sứ không quá 40°. | |
| 9. | Giáp buộc 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, vật cách điện đỡ và đảm bảo an toàn trong vận hành. | |
| 10. | Giáp buộc phải được thiết kế phù hợp với các yêu cầu thử nghiệm quy định trong tiêu chuẩn này, đảm bảo ảnh hưởng rung trên dây dẫn và giáp níu là tối thiểu. | |
| 11. | <p>Vật liệu cấu tạo :</p> <ul style="list-style-type: none"> + Giáp buộc có thể được chế tạo bằng vật liệu hay tổ hợp các vật liệu bất kỳ, đảm bảo giáp buộc đạt được khả năng 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. | |
| 12. | Tất cả các phần của giáp buộc phải có khả năng hoặc được bảo vệ thích hợp chống ăn | |

| STT | MÔ TẢ | YÊU CẦU |
|-----|--|--|
| | mòn trong khí quyển cả khi lưu kho lẫn khi vận hành. Tất cả các phần bằng sắt thép tiếp xúc với khí quyển khi vận hành, ngoại trừ khi được chế tạo bằng thép không rỉ, đều phải được bảo vệ bằng phương pháp mạ nóng với chiều dày lớp mạ tối thiểu là 55µm. | |
| 13. | Giáp buộc phải có các ký hiệu chỉ mã hiệu của giáp buộc, cỡ dây và cỡ sứ (đối với giáp buộc cỡ sứ) sử dụng với giáp buộc và mã màu cho dây dẫn. | |
| | Thông số kỹ thuật : | |
| | Sứ sử dụng với giáp buộc : | |
| 14. | Đường kính cỡ sứ đỡ (Line post insulator) | $2^{3/4} \div 3^{3/8}$ inches (70-86mm) |
| 15. | Đường kính ngoài của sứ ống chỉ | 80 mm. |
| | Dây nhôm lõi thép sử dụng với giáp buộc | |
| | Thông số dây nhôm lõi thép : Tiết diện dây [mm ²] Đường kính ngoài tối đa của ruột dẫn đối với dây trần hay bọc [mm] Độ dày lớp bọc 22kV [mm]: + Cách điện XLPE + Vỏ ngoài HDPE Đường kính ngoài tối đa của dây bọc 22KV[mm] Lực kéo đứt [kN] | Đáp ứng phần III, mục 2.a |
| | Giáp buộc : | |
| 16. | Hướng xoắn (direction of helix) áp dụng cho tất cả các loại dây | Hướng phải (right hand). |
| 17. | Sức chịu kéo tối thiểu của giáp buộc sau khi lắp đặt hoàn chỉnh phải đủ để giữ đoạn dây dẫn bị đứt trong một khoảng trụ 60m. | |

7.2.11. Đầu cosse ép đồng-nhôm 95mm² :

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho đầu cosse sử dụng để nối cáp đồng-AL có tiết diện 95mm² vào bản cực thiết bị bằng đồng.

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- AS 1154.1-1985 : Insulator and Conductor Fittings for Overhead Power Lines (section 5-nontension fittings)
- TCVN 3624 : Các mối nối tiếp xúc điện - Qui tắc nghiệm thu và phương pháp thử.

III. MÔ TẢ:

18. Cấu trúc:

- Loại: Nối thẳng (straight palm), ép bằng kèm ép thủy lực
- Vật liệu chế tạo: Hợp kim đồng nhôm đồng nhất hoặc bản cực nối vào thanh đồng bằng đồng và phần thân nối vào dây nhôm bằng nhôm
- Sử dụng nối cáp có đặc tính sau: Sử dụng nối cáp có đặc tính nối với cáp nhôm ABC, nhiều tao xoắn tròn đồng tâm: nối cho cáp tiết diện 95mm²
- Bên trong rãnh đầu cáp và bề mặt tiếp xúc với bản đồng phải được bôi một lớp electrical jointing compound chống oxy hóa
- Bề mặt của phần mặt tiếp xúc giữa đầu cosse và bản đồng phải phẳng, không bị rỗ mặt
- Kích thước:

+ Đường kính lỗ bắt bulông :

| | | |
|-------------------|-------------------|--------------------|
| 25mm ² | 95mm ² | 300mm ² |
| 9mm | 13mm | 19mm |

+ Số lỗ bắt bulông :

| | | |
|-------------------|-------------------|--------------------|
| 25mm ² | 95mm ² | 300mm ² |
| 01mm | 01mm | 02mm |

+ Bề dày tối thiểu của phần bắt bulông :

| | | |
|-------------------|-------------------|--------------------|
| 25mm ² | 95mm ² | 300mm ² |
| 2,5mm | 6mm | 8mm |

+ Tiết diện tối thiểu của mặt cắt dẫn điện và mặt tiếp xúc với bản nhôm phải bằng tiết diện cáp

+ Chiều dài tối thiểu phần ép với cáp nhôm:

| | | |
|-------------------|-------------------|--------------------|
| 25mm ² | 95mm ² | 300mm ² |
| 25mm | 40mm | 70mm |

Trên bề mặt cosse phải có các ký hiệu sau :

- + Tên nhà sản xuất
- + Mã hiệu của đầu cosse
- + Các vị trí ép
- + Cỡ đai ép
- + Cỡ cáp sử dụng [mm²]

19. Thông số kỹ thuật :

- Dòng điện ổn định nhiệt trong 2 giây:

| | | |
|-------------------|-------------------|--------------------|
| 25mm ² | 95mm ² | 300mm ² |
| 5,1kA | 5,8kA | 31,2kA |

| STT | MÔ TẢ | ĐƠN VỊ | YÊU CẦU |
|-----|---|-----------------------------------|--------------------------------------|
| | + Tiết diện tối thiểu của mặt cắt dẫn điện và mặt tiếp xúc với bản đồng - Kích thước phần nối với cáp nhôm : + Chiều dài tối thiểu phần ép với cáp nhôm + Đường kính lỗ đầu cáp phải phù hợp để đầu cáp nhôm tiết diện tương ứng | mm ² mm | Bảng tiết diện cáp 40 |
| 12 | Trên bề mặt cosse phải có các ký hiệu : + Tên nhà sản xuất + Mã hiệu đầu cosse + Cỡ cáp sử dụng [mm ²] + Các vị trí ép + Cỡ đai ép | | |
| 13 | Dòng điện ổn định nhiệt trong 2 giây. | KA | 5,8 |
| 14 | Điện trở tiếp xúc của mỗi nối không được vượt quá 75% điện trở của dây dẫn có chiều dài tương đương . | | |

7.2.12. Thông số cọc tiếp địa:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này áp dụng cho cọc tiếp địa dài $n \times 2,4m$

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- UL 467 : Grounding and bonding equipment

III. MÔ TẢ:

- Cọc tiếp địa dài 2,4m bao gồm cọc thép, bulông hướng cọc, bulông đóng cọc và khớp nối.
- Cọc tiếp địa có chiều dài là $n \times 2,4 m$ (n là số nguyên) bao gồm :
 + 01 cọc tiếp địa 2,4m,
 + n-1 cọc thép,
 + n-1 khớp nối.

1. Cọc thép (Earthing rod) :

- Cấu trúc từ trong ra ngoài : Lõi thép, lớp nikel, lớp đồng nguyên chất.
- Lớp đồng bên ngoài phủ lên lõi thép tạo thành sự kết dính bền vững giữa đồng và thép.
- Độ dày tối thiểu của lớp đồng : 0,25mm
- Chiều dài tối thiểu của cọc tiếp địa : 2,4 m

- Đường kính tối thiểu của cọc thép : 16 mm
- Lực kéo đứt (tensile strength) : 75.000 psi
- Giới hạn chảy (yield strength) : 64. 000psi
- Cả hai đầu cọc được ven răng để có thể nối với nhau bằng khớp nối và có thể nối với bulông đóng cọc và bulông hướng cọc ở hai đầu.
- Ký hiệu trên cọc Đường kính cọc, chiều dài cọc, logo của nhà chế tạo, ký hiệu UL
- Đóng gói : 10 cọc/ bó

2. Bulông hướng cọc (driving point) :

- Bulông hướng cọc được kết nối với cọc thép để hướng cọc đi sâu vào đất dưới tác động của lực đóng tác dụng lên bulông đóng cọc.
- Phần dưới của bulông hướng cọc phải có dạng hình nón với góc nghiêng của đáy hình nón là 60°.
- Phần trên của bulông hướng cọc phải được ven răng bên trong để có thể kết nối với cọc thép

3. Bulông đóng cọc (driving bolt) :

- Bulông đóng cọc được kết nối với cọc thép và chịu lực đóng cọc trực tiếp bằng búa.
- Phần dưới của bulông đóng cọc phải được ven răng bên trong để có thể kết nối với cọc thép.
- Phần trên của bulông đóng cọc phải đảm bảo độ bền cơ cho phép đóng cọc trực tiếp bằng búa

4. Khớp nối (coupling unit) :

- Khớp nối được ven răng bên trong cho phép kết nối 2 cọc thép lại với nhau để gia tăng chiều dài của cọc tiếp địa.

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

- Đo kích thước. (*)
- Đo độ dày của lớp đồng (*)
- Thử dòng 5000A trong 9s (*)
- Thử lực kéo đứt và giới hạn chảy (*)

(*): Các hạng mục thử nghiệm phải được thực hiện.

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT :

| STT | MÔ TẢ | YÊU CẦU |
|-----|---|---------|
| 1. | Nhà sản xuất | |
| 2. | Nước sản xuất | |
| 3. | Mã hiệu | |
| 4. | Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong phần "CC YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG" | Đáp ứng |
| 5. | Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm | UL 467 |

| STT | MÔ TẢ | YÊU CẦU |
|-----|---|--|
| | | hoặc tương đương |
| 6. | Cọc tiếp địa 2,4m bao gồm cọc thép, bulông hướng cọc, bulông đóng cọc, khớp nối và kẹp tiếp địa. Cọc tiếp địa có chiều dài là $n \times 2,4$ m (n là số nguyên) bao gồm: + 01 cọc tiếp địa 2,4m, + n-1 cọc thép, + n-1 khớp nối. | Đáp ứng Đáp ứng |
| | Cọc thép (Earthing rod) : | |
| 7. | Cấu trúc từ trong ra ngoài | Lõi thép, lớp nikel, lớp đồng nguyên chất. |
| 8. | Lớp đồng bên ngoài phủ lên lõi thép tạo thành sự kết dính bền vững giữa đồng và thép. | Đáp ứng |
| 9. | Độ dày tối thiểu của lớp đồng | $\geq 0,25\text{mm}$ |
| 10. | Chiều dài tối thiểu của cọc tiếp địa | $\geq 2,4$ m |
| 11. | Đường kính tối thiểu của cọc thép | $\geq 14,2$ mm |
| 12. | Lực kéo đứt (tensile strength) | ≥ 75.000 psi |
| 13. | Giới hạn chảy (yield strength) | ≥ 64.000 psi |
| 14. | Cả hai đầu cọc được ven răng để có thể nối với nhau bằng khớp nối và có thể nối với bulông đóng cọc và bulông hướng cọc ở hai đầu. | Đáp ứng |
| 15. | Ký hiệu trên cọc Đường kính cọc, chiều dài cọc, logo của nhà chế tạo, ký hiệu UL | Đáp ứng |
| 16. | Đóng gói | 10 cọc/ bó |
| | Bulông hướng cọc (driving point) : | |
| 17. | Bulông hướng cọc được kết nối với cọc thép để hướng cọc đi sâu vào đất dưới tác động của lực đóng tác dụng lên bulông đóng cọc | Đáp ứng |
| 18. | Phần dưới của bulông hướng cọc phải có dạng hình nón với góc nghiêng của đáy hình nón là 60° . | Đáp ứng |
| 19. | Phần trên của bulông hướng cọc phải được ven răng bên trong để có thể kết nối với cọc thép | Đáp ứng |
| | Bulông đóng cọc (driving bolt) | |
| 20. | Bulông đóng cọc được kết nối với cọc thép và chịu lực đóng cọc trực tiếp bằng búa. | Đáp ứng |
| 21. | Phần dưới của bulông đóng cọc phải được ven răng bên trong để có thể kết nối với cọc thép. | Đáp ứng |
| 22. | Phần trên của bulông đóng cọc phải đảm bảo độ bền cơ cho phép đóng cọc trực tiếp bằng búa | Đáp ứng |
| | Khớp nối (coupling unit) : | |
| 23. | Khớp nối được ven răng bên trong cho phép kết nối 2 cọc thép lại với nhau để gia tăng chiều dài của cọc tiếp địa. | Đáp ứng |

7.2.13. Thông số kỹ thuật collier D90:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Tiêu chuẩn này được áp dụng cho collier kẹp ống D90 dùng để giữ ống sắt hoặc ống nhựa PVC vào thân trụ điện.

II. MÔ TẢ:

- Vật liệu chế tạo: Sắt la 80x8 được tráng kẽm (55µm) chống rỉ sét.
- Collier bao gồm:
 - * Collier D90 bao gồm:
 - + 2 chi tiết A và B có chiều dài và kích thước lỗ theo bản vẽ quy cách thiết kế.
 - + 2 bulông 12x100 + 02 rondell tròn Φ12-14 2,5mm.
 - + 2 bulông 12x40 + 02 rondell tròn Φ12-14 2,5mm.

III. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM:

1. Thử nghiệm thường xuyên:

- Kiểm tra bên ngoài (trơn nhẵn, không có vết xước, khuyết tật...)
- Đo kích thước.

2. Thử nghiệm điển hình:

- Thử nghiệm độ dày trung bình lớp mạ kẽm.(*)

(*) : Các hạng mục bắt buộc thử nghiệm nghiệm thu khi mua sắm hàng hóa (Biên bản thử nghiệm điển hình phải đính kèm theo hồ sơ chào hàng).

IV. BẢNG TÓM TẮT CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

| STT | MÔ TẢ | ĐVT | YÊU CẦU |
|-----|---|-----|--|
| 1. | Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm | | TCVN 1765 - 75 TCVN 1656 - 93 TCVN 5408 - 91 |
| 2. | Vật liệu: | mm | Sắt la 40x4 |
| 3. | - Collier D90 mỗi loại bao gồm: | | + 2 chi tiết A và B có chiều dài và kích thước lỗ theo bản vẽ đính kèm. + 2 bulông 12x100 + 02 rondell tròn Φ 24-14 2,5mm. + 2 bulông 12x40 + 02 rondell tròn Φ 24-14 2,5mm. |
| 4. | Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm | µm | 55 |
| 5. | Mặt ngoài của ống phải trơn láng, không bị phồng rộp. | | Đáp ứng |

7.2.14. Thông số kỹ thuật bọc cách điện cực LA, LBFCO, sứ cao máy biến thế.

I. PHẠM VI ÁP DỤNG

Yêu cầu kỹ thuật này được áp dụng cho nắp bọc cách điện đầu cực sơ cấp máy biến thế, đầu cực thiết bị chống quá điện áp, chụp đầu cực trên, cực dưới LBFCO.; bọc đầu cực biến dòng trung thế; bọc đầu cực biến áp trung thế để ngăn ngừa sự cố ngắn mạch pha – đất hay pha – pha do động vật hay vật lạ gây ra.

II. TIÊU CHUẨN SẢN XUẤT VÀ THỬ NGHIỆM

- IEC 21217: Polymeric insulators for indoor and outdoor use with a nominal voltage > 1000V-Generral definitions, test methods anhd acceptance criteria.

III. BẢNG TÓM TẮT CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT

| STT | MÔ TẢ | YÊU CẦU |
|------------------|--|---|
| 1. | Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm | IEC 21217 hoặc các tiêu chuẩn khác tương đương |
| 2. | Bọc cách điện được chế tạo để bọc các đầu cực sơ cấp máy biến thế, FCO, LBFCO, thiết bị chống quá điện áp, kẹp quai và kẹp hotline nhằm ngăn ngừa sự cố do động vật hay vật lạ làm ngắn mạch pha-đất hay pha-pha. | Đáp ứng |
| Cấu trúc: | | |
| 3. | <p>Phân loại:</p> <ul style="list-style-type: none"> + Loại 1: Bọc đầu cực sơ cấp máy biến thế. Loại này được thiết kế để bọc toàn bộ phần đầu dây và ít nhất 1 đĩa trên cùng của vật cách điện xuyên. + Loại 2: Bọc đầu cực thiết bị chống quá điện áp. Loại này được thiết kế để bọc toàn bộ phần dẫn điện nối vào dây pha và ít nhất 1 đĩa trên cùng của vật cách điện bên ngoài của thiết bị chống quá điện áp. + Loại 3: Bọc kẹp quai và kẹp hotline. Loại này được thiết kế để bọc toàn bộ kẹp quai và kẹp hotline đấu nối vào phần quai của kẹp quai. Bọc cách điện cho kẹp quai phải đảm bảo việc tháo hay lắp kẹp hotline bằng sào cách điện dễ dàng + Loại 4: Bọc đầu cực cầu chì tự rơi (FCO). Loại này bao gồm hai cái. Một cái bọc toàn bộ phần dẫn điện phía trên của FCO và ít nhất 1 đĩa trên cùng của vật cách điện, một cái bọc toàn bộ phần dẫn điện phía dưới của FCO và ít nhất 1 đĩa dưới cùng của vật cách điện nhưng phải đảm bảo không ảnh hưởng đến thao tác vận hành của FCO. + Loại 5: Bọc đầu cực cầu chì tự rơi cắt có tải LBFCO. Loại này bao gồm hai cái. Một cái bọc toàn bộ phần dẫn điện phía trên của LBFCO kể cả buồng dập hồ quang và ít nhất 1 đĩa trên cùng của vật cách điện, một cái bọc toàn bộ phần dẫn điện phía dưới của LBFCO và ít nhất 1 đĩa dưới cùng của | Đáp ứng |

| STT | MÔ TẢ | YÊU CẦU |
|-----|--|-----------------------------|
| | vật cách điện nhưng phải đảm bảo không ảnh hưởng đến thao tác vận hành của LBFCO. | |
| 4. | Bọc cách điện được chế tạo bằng công nghệ đúc, không cho phép lắp ráp dưới bất kỳ hình thức nào. | Đáp ứng |
| 5. | Bọc cách điện phải có cấu trúc định vị đảm bảo không bị dịch chuyển khỏi thiết bị được bọc trong quá trình vận hành do rung động (ví dụ như cấu trúc định vị bằng nút cài, ...). | Đáp ứng |
| 6. | Vật liệu chế tạo không bị ảnh hưởng bởi tia cực tím. | Đáp ứng |
| 7. | Độ dày [mm] | |
| 8. | Khi lắp đặt bọc cách điện vào đầu cực thiết bị, không cần tháo đầu cực thiết bị ra khỏi vị trí lắp đặt. | Đáp ứng |
| 9. | Bọc cách điện cho kẹp quai phải đảm bảo việc tháo hay lắp kẹp hotline bằng sào cách điện dễ dàng. | Đáp ứng |
| | Thông số kỹ thuật: | |
| 10. | Điện áp vận hành liên tục | 22(24)kV |
| 11. | Nhiệt độ vận hành cho phép + Liên tục: + Ngắn hạn trong 5s | 90°C 250°C |
| 12. | Độ bền điện áp tần số công nghiệp: + Ở trạng thái khô: + Ở trạng thái ướt: | 50kV/1 phút 50kV/10 giây |
| 13. | Cấp chống cháy: | HB40 và V-0 |

IV. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM THIẾT KẾ

- Thử nghiệm độ bền điện áp tần số công nghiệp 50KV/1 pht1 ở trạng thái khô và 50KV/1 phút ở trạng thái ướt (*)
- Thử nghiệm độ cứng của vật liệu chế tạo bọc cách điện (hardness test) (*)
- Thử nghiệm lão hóa thời tiết (accelerated weathering test) (*)
- Thử khả năng chịu nhiệt ở 250⁰C trong 5 giây.
- Thử chống cháy (flammability test) (*)

(*) : *Hạng mục bắt buộc thử nghiệm (phải đáp ứng trong Biên bản thử nghiệm điển hình đính kèm theo hồ sơ dự thầu).*

7.2.15. Bảng keo cách điện trung thế:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho băng cách điện trung thế dùng để bọc kín các mối nối.

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- Tiêu chuẩn Việt Nam hay quốc tế tương ứng.

III. MÔ TẢ:

- Băng cách điện được thiết kế để bọc kín các mối nối nhằm khôi phục cách điện tại vị trí mối nối (nối rẽ dây dạng chữ H, nối thẳng dây chịu sức căng và không chịu sức căng ...) và chống ảnh hưởng của môi trường đến mối nối.

1. Cấu trúc

- Băng cách điện có cấu trúc dạng băng quấn kết dính được quấn thành từng cuộn.
- Bề rộng băng quấn : 25 – 30mm.
- Vật liệu chế tạo: Không bị ảnh hưởng của tia cực tím.
- Bước chồng mí khi quấn trong một lớp: 50% của bề rộng băng quấn
- Nhà thầu phải trình bày các thông số sau:
 - + Độ dày của băng quấn [mm] sao cho đảm bảo chỉ cần bọc hai lớp khi bọc các mối nối nhằm khôi phục cách điện 24kV tại vị trí bọc.
 - + Trong một lớp, bước chồng mí là bao nhiêu phần trăm của bề rộng băng quấn.
 - + Độ bền cơ khi kéo theo chiều dài của băng quấn.
 - + Độ giãn dài [%]
 - + Chiều dài băng quấn để bọc một mối nối (phát biểu theo từng loại mối nối, tiết diện dây tại vị trí nối).
 - + Chiều dài của băng quấn trong mỗi cuộn [m].

2. Thông số kỹ thuật:

- Độ bền điện áp tần số công nghiệp sau khi thực hiện hoàn chỉnh băng quấn
 - + Ở trạng thái ướt : 50kV trong 10s
 - + Ở trạng thái khô : 50kV trong 1 phút
- Nhiệt độ vận hành cho phép
 - + Liên tục : 90°C
 - + Ngắn hạn trong 5s : 250°C

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỆN HÌNH:

- Thử độ bền điện môi 50kV/1 phút ở điều kiện khô và 50kV/10s ở điều kiện ướt của đúng mẫu chào thầu (*)

(*): Các hạng mục thử nghiệm phải được thực hiện .

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT :

| STT | MÔ TẢ | YÊU CẦU |
|-----|---|---|
| 1. | Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm | Tiêu chuẩn Việt Nam hoặc quốc tế có liên quan |
| 2. | Bảng cách điện được thiết kế để bọc kín các mối nối nhằm khôi phục cách điện tại vị trí mối nối (nối rẽ dây dạng chữ H, nối thẳng chịu sức căng và không chịu sức căng, ...) và chống ảnh hưởng của môi trường đến mối nối. | Đáp ứng |
| | Cấu trúc: | |
| 3. | Bảng cách điện có cấu trúc dạng băng quấn kết dính được quấn thành từng cuộn. | Đáp ứng |
| 4. | BỀ rộng băng quấn | 25-30mm |
| 5. | Vật liệu chế tạo | Không bị ảnh hưởng của tia cực tím. |
| 6. | Độ dày của băng quấn [mm] sao cho đảm bảo chỉ cần bọc hai lớp khi bọc các mối nối nhằm khôi phục cách điện 24kV tại vị trí bọc | Đáp ứng |
| 7. | Số lớp cần thực hiện khi bọc các mối nối nhằm khôi phục cách điện 24kV tại vị trí bọc | 2 |
| | Thông số kỹ thuật: | |
| 8. | Độ bền điện áp tần số công nghiệp sau khi thực hiện hoàn chỉnh băng quấn: + Ở trạng thái ướt: + Ở trạng thái khô: | 50kV trong 10 giây 50kV trong 1 phút |
| 9. | Nhiệt độ vận hành cho phép: + Liên tục: + Ngắn hạn trong 5s | 90°C 250°C |

7.2.16. Thông số kỹ thuật bảng chỉ danh đầu cáp:

- Vật liệu chế tạo: Bakilit dày 1mm
- Kích thước: 200 mm x 300mm và 100mmx150mm
- Nền: Nền xanh, viền trắng
- Bên trong bảng: Ghi tên tuyến cáp, hướng cáp đi (đến),
- Cỡ chữ: Chữ trắng, in chìm (Cỡ chữ thích hợp).

(Chi tiết xem thêm bản vẽ kỹ thuật thi công)

7.2.17. Thông số kỹ thuật chì ống 24kV:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng chì ống trung thế 22(24)kV (fuse-cartridge).

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- IEC 60282-1 : High voltage fuses-current limiting fuses hoặc tương đương

III. MÔ TẢ:

1. Cấu tạo:

- Loại: chì dự phòng back-up fuses.
- Cầu chì ống trung thế được lắp đặt trong nhà để bảo vệ máy biến áp.
- Khi chì chảy một chốt búa (striker fuse) từ bên trong chì ống sẽ phụt ra để tác động vào cơ cấu mở thiết bị đóng cắt mắc nối tiếp với chì ống.
- Chức năng của Cầu chì ống trung thế: Bảo vệ ngăn mạch máy biến thế.

2. Thông số kỹ thuật:

- Điện áp định mức (pha – đất) : 12,7kV
- Tần số : 50Hz
- Dòng điện liên tục định mức (In) : 25A
- Dòng điện cắt ngắn mạch tối đa (maximum breaking current) : 40 kA
- Các đường đặc tính bảo vệ (Time-Current Characteristics Curve) và kích thước của cầu chì ống trung thế theo tiêu chuẩn IEC60282-1.

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỆN HÌNH:

1. Thử nghiệm thường xuyên:

- Thử độ tăng nhiệt độ và tổn hao (Temperature rise tests and power dissipation measurement) (*)
- Thử đặc tính thời gian – dòng điện (Test for Time - Current characteristics). (*)
- Thử khả năng cắt (Breaking tests) (*)
- Thử chức năng chốt búa (Tests of strikers). (*)

(*): Các hạng mục thử nghiệm phải được thực hiện .

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT :

| STT | MÔ TẢ | YÊU CẦU |
|-----|---|-----------------------------------|
| 1. | Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm | IEC 60282-1 hoặc tương đương |
| 2. | Loại | Chì dự phòng (Pack-up fuse) |
| 3. | Chì ống sử dụng trong nhà để bảo vệ máy biến thế. | Đáp ứng |
| 4. | Khi dây chì chảy, một chốt búa (striker fuse) từ bên trong chì ống sẽ phụt ra để tác động vào cơ cấu mở thiết bị đóng cắt mắc nối tiếp với chì ống. | Đáp ứng |
| 5. | Chức năng | Bảo vệ ngăn mạch cho máy biến thế |
| 6. | Điện thế định mức | 12,7KV (Pha đất) |
| 7. | Dòng điện định mức | 25A |
| 8. | Dòng điện cắt ngắn mạch tối đa | 40kA |
| 9. | Dòng điện cắt ngắn mạch tối thiểu | |
| 10. | Các đường đặc tính bảo vệ (time – current characteristic) và kích thước phù hợp với IEC 60282-1 | Cung cấp trong hồ sơ dự thầu |

7.2.18. Thông số kỹ thuật Đai thép 20x0,7mm và khóa đai:

| STT | MÔ TẢ | ĐƠN VỊ | YÊU CẦU |
|-----|---|--------|----------------|
| 1. | Hạng mục | | Phải trình bày |
| 2. | Nhà sản xuất | | Phải trình bày |
| 3. | Nước sản xuất | | Phải trình bày |
| 4. | Mã hiệu | | Phải trình bày |
| 5. | Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG” | | Đáp ứng |
| 6. | Đai thép gồm đai và khóa đai | | Đáp ứng |
| 7. | Trình bày đầy đủ các qui định bảo hành theo yêu cầu của hồ sơ | | Bắt buộc |
| 8. | Vật liệu: bằng thép không rỉ, đảm bảo chịu được các điều kiện khắc nghiệt của môi trường, chịu được nhiệt độ, chống ăn mòn của hóa chất+ Các thông số kỹ thuật: <ul style="list-style-type: none"> • Kích thước chiều bằng: 20mm • Kích thước chiều dày: 0,7mm • Độ bền kéo: 854 daN/mm² | | Đáp ứng |

7.2.19. Thông số kỹ thuật giá đỡ đầu cáp ngầm:

VII. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho giá đỡ hộp đầu cáp ngầm.

VIII. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- TCVN 1765: Thép cacbon kết cấu thông thường.
- TCVN 1656: Thép góc cạnh đều cán nóng - Cỡ, Thông số kích thước.
- TCVN 6283: Thép thanh cán nóng - Kích thước của thép dẹt.
- TCVN 5408: Bảo vệ ăn mòn - Lớp phủ mạ kẽm nóng - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử.

IX. MÔ TẢ:

1. Cấu tạo

- Vật liệu: Thép CT3 tráng kẽm nóng
- Nguồn gốc nguyên liệu thép CT3: Do nhà sản xuất thép có uy tín, có chứng chỉ ISO 9001 ở Việt Nam sản xuất.
- Kích thước thép góc:

| | | |
|--------------------------|-----------|---------|
| + Loại 70mm x 70mm x 7mm | Chiều dài | : 500mm |
| + Loại 60mm x 60mm x 6mm | Chiều dài | : 200mm |
- Kích thước thép dẹt:

| | | |
|-------------------|-----------|---------|
| + Loại 80mm x 8mm | Chiều dài | : 400mm |
| + Loại 60mm x 6mm | Chiều dài | : 250mm |
- Vị trí và kích thước các lỗ để bắt giá đỡ hộp đầu cáp trung thế vào trụ phải được thực hiện theo bản vẽ đính kèm.
- Các phụ kiện đi kèm theo bộ giá đỡ hộp đầu cáp trung thế:

| | |
|----------|-----------------------|
| + Boulon | : 02 Boulon M16x250mm |
|----------|-----------------------|

| | |
|-----------|------------------------------|
| | 02 boulon M12x50mm |
| + Rondell | : 04 rondell vuông $\phi 18$ |
| | 02 rondell vuông $\phi 14$ |
| + Đai ốc | : 02 cái M16 |
| | 02 cái M12 |

Tất cả các phụ kiện phải phù hợp theo tiêu chuẩn riêng của từng loại.

* Yêu cầu về bề mặt và lớp tráng kẽm của giá đỡ hộp đầu cáp trung thế:

- Bề mặt của giá đỡ phải trơn nhẵn, không có vết xước và khuyết tật.
- Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm : **70 μ m**
- Lớp tráng kẽm phải đều và bám dính chắc vào kim loại nền.

2. Thông số kỹ thuật :

- Giới hạn bền đứt : $\geq 380\text{N/mm}^2$
- Giới hạn chảy : $\geq 250\text{N/mm}^2$
- Độ dẫn dài tương đối khi đứt : $\geq 26\%$

X. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

- Đo kích thước. (*)
- Giới hạn bền đứt. (*)
- Giới hạn chảy. (*)
- Độ dẫn dài tương đối khi đứt. (*)
- Thử uốn 180°
- Thử nghiệm độ dày lớp mạ :
 - + Thành phần hóa học của kẽm nóng chảy. (*)
 - + Chất lượng bề mặt lớp phủ đánh giá bằng mắt . (*)
 - + Độ dày trung bình của lớp mạ. (*)
 - + Khối lượng lớp phủ. (*)
 - + Độ bền bám dính của lớp mạ. (*)

(*): Các hạng mục thử nghiệm phải được thực hiện (Biên bản thử nghiệm phải đính kèm trong hồ sơ dự thầu).

XI. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT :

| STT | Mô tả | Đơn vị | Yêu cầu | Chào thầu |
|-----|---------------|--------|---------|-----------|
| 1. | Hạng mục | | | (*) |
| 2. | Nhà sản xuất | | | (*) |
| 3. | Nước sản xuất | | | (*) |
| 4. | Mã hiệu | | | (*) |

| STT | Mô tả | Đơn vị | Yêu cầu | Chào thầu |
|-----|--|-------------------|--|-----------|
| 5. | Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG” | | Đáp ứng | (*) |
| 6. | Tiêu chuẩn quản lý chất lượng | | Nhà thầu phát biểu | (*) |
| 7. | Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm | | TCVN 1765 TCVN 1656 TCVN 5408 | (*) |
| 8. | Vật liệu | | Thép CT3 tráng kẽm nóng | (*) |
| 9. | Nguồn gốc nguyên liệu thép CT3: Do nhà sản xuất thép có uy tín, có chứng chỉ ISO 9001 ở Việt Nam sản xuất. | | Nhà thầu cung cấp giấy chứng nhận nguồn gốc thép | (*) |
| 10. | Kích thước thép góc: - Loại 70x70x7mm dài - Loại 60x60x6mm dài | mm mm | 500 200 | (*) |
| 11. | Kích thước thép dẹt: - Loại 80x8mm dài - Loại 60x6mm dài | mm mm | 400 250 | (*) |
| 12. | Vị trí và kích thước các lỗ để bắt giá đỡ hộp đầu cáp trung thế vào trụ phải được thực hiện theo bản vẽ đính kèm | | Đáp ứng | (*) |
| 13. | Bề mặt của đà phải trơn nhẵn, không có vết xước và khuyết tật | | Đáp ứng | (*) |
| 14. | Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm của đà | µm | 70 | (*) |
| 15. | Lớp tráng kẽm phải đều và bám dính chắc vào kim loại nền | | Đáp ứng | (*) |
| 16. | Giới hạn bền đứt | N/mm ² | ≥ 380 | (*) |
| 17. | Giới hạn chảy | N/mm ² | ≥ 250 | (*) |
| 18. | Độ giãn dài tương đối khi đứt | % | ≥ 26 | (*) |
| 19. | Phụ kiện: | | | |
| 20. | Boulon | | 02 boulon M16x250mm 02 boulon M12x50mm | (*) |
| 21. | Rondell | | 04 rondell vuông φ18 | (*) |

| STT | Mô tả | Đơn vị | Yêu cầu | Chào thầu |
|-----|--------|--------|----------------------------|-----------|
| | | | 02 rondell vuông $\phi 14$ | |
| 22. | Đai ốc | | 02 cái M16 02 cái M12 | (*) |

(*) : là các yêu cầu cơ bản

XII. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

15. Số lượng mẫu thử: Số lượng mẫu thử đủ để thử nghiệm các hạng mục thử nghiệm theo mục 2 cho mỗi loại hàng hóa.

16. Hạng mục thử nghiệm:

- Đo kích thước. (*)
- Độ dẫn dài tương đối khi đứt. (*)
- Thử nghiệm độ dày lớp mạ (*)

7.2.20. Thông số kỹ thuật bulong thép mạ đai ốc 12*40; 12*80:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho Boulon 12x40mm.

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- TCVN 1916: Boulon, Vít, Vít cây và Đai ốc – Yêu cầu kỹ thuật.
- TCVN 4795: Boulon, Vít, Vít cây - Khuyết tật bề mặt – Phương pháp kiểm tra.
- TCVN 5408: Bảo vệ ăn mòn – Lớp phủ mạ kẽm nóng - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử.

III. MÔ TẢ:

1. Cấu tạo:

- Vật liệu: thép CT3 tráng kẽm nóng
- Nguồn gốc nguyên liệu thép CT3: Do nhà sản xuất thép có uy tín, có chứng chỉ ISO 9001 ở Việt Nam sản xuất.
- Bề mặt của boulon, đai ốc phải trơn nhẵn, không có vết xước và khuyết tật.
- Boulon phải có chiều dài ven răng tối thiểu là 30mm, bao gồm:
 - + Boulon : 01 boulon M12x40mm
 - + Rondell: 02 rondell vuông $\phi 14$
 - + Đai ốc : 01 cái M12
- Kích thước:
 - + Đường kính tối thiểu : 12mm
 - + Chiều dài tối thiểu : 40mm, 80mm
- Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm : $\geq 55\mu\text{m}$
- Trên bề mặt đầu bu lông phải có ký hiệu của nhà sản xuất (nổi hay chìm)

2. Thông số kỹ thuật:

- Lực kéo tối thiểu không bị tuột răng : $\geq 3125\text{kG}$
- Giới hạn bền đứt : $\geq 400\text{N/mm}^2$
- Giới hạn chảy : $\geq 240\text{N/mm}^2$
- Độ dẫn dài tương đối khi đứt : $\geq 22\%$

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỀN HÌNH:

- Đo kích thước. (*)
- Lực kéo tối thiểu không bị tuột răng. (*)
- Giới hạn bền đứt. (*)
- Giới hạn chảy. (*)
- Độ dẫn dài tương đối khi đứt. (*)
- Thử nghiệm độ dày và lớp mạ kẽm:
 - + Kiểm tra dạng ngoài của bulông và đai ốc được tiến hành không sử dụng dụng cụ phóng đại
 - + Kiểm tra khuyết tật bề mặt của bulông theo TCVN 4795
 - + Kiểm tra khuyết tật bề mặt của đai ốc theo TCVN 4796
 - + Kiểm tra kích thước của bulông và đai ốc
 - + Kiểm tra độ nhám bề mặt
 - + Độ nhám ren bulông
 - + Độ nhám ren bulông và đai ốc
 - + Kiểm tra chất lượng và bề dày lớp mạ theo TCVN 4392

(*): Các hạng mục thử nghiệm phải được thực hiện (Biên bản thử nghiệm phải đính kèm trong hồ sơ dự thầu).

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT :

| STT | Mô tả | Đơn vị | Yêu cầu | Chào thầu |
|-----|---|--------|--------------------------------------|-----------|
| 1 | Hạng mục | | Nhà thầu phát biểu | (*) |
| 2 | Nhà sản xuất | | Nhà thầu phát biểu | (*) |
| 3 | Nước sản xuất | | Nhà thầu phát biểu | (*) |
| 4 | Mã hiệu | | Nhà thầu phát biểu | (*) |
| 5 | Tuổi thọ thiết kế trung bình của hàng hóa chào thầu và điều kiện về chế độ vận hành để đảm bảo đạt được tuổi thọ của thiết kế | | Nhà thầu phải trình bày thông số này | (*) |
| 6 | Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG” | | Đáp ứng | (*) |
| 7 | Tiêu chuẩn quản lý chất lượng | | Nhà thầu phát biểu | (*) |
| 8 | Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm | | TCVN 1916 TCVN 4795 | (*) |

| STT | Mô tả | Đơn vị | Yêu cầu | Chào thầu |
|-----|--|-------------------|---|-----------|
| | | | TCVN 5408 hoặc tương đương | |
| 9 | - Vật liệu: - Nguồn gốc nguyên liệu thép CT3 dùng để sản xuất Boulon + Nhà sản xuất thép CT3 + Bản sao chứng chỉ ISO 9001 của nhà máy sản xuất thép CT3 - Nhà thầu phải cung cấp giấy chứng nhận nguồn gốc thép CT3 sản xuất khi giao hàng trong trường hợp được chọn trúng thầu | | Thép CT3 tráng kẽm nóng Do nhà sản xuất thép có uy tín, có chứng chỉ ISO 9001 ở Việt Nam sản xuất. Nhà thầu phải trình bày tên nhà máy sản xuất thép CT3 ở cột bên Cung cấp trong hồ sơ dự thầu | (*) |
| 10 | Bề mặt của Boulon, đai ốc phải trơn nhẵn, không có vết xước và khuyết tật | | Đáp ứng | (*) |
| 11 | Chiều dài ven răng tối thiểu | mm | 30 | (*) |
| 12 | Boulon phải bao gồm: - Boulon - Rondell - Đai ốc | | 01 M12x40mm 02 rondell vuông $\phi 14$ 01 cái M12 | (*) |
| 13 | Kích thước: - Đường kính - Chiều dài | mm mm | 12 40, 80 | (*) |
| 14 | Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm nóng | μm | ≥ 55 | (*) |
| 15 | Trên bề mặt đầu bu lông phải có ký hiệu của nhà sản xuất (nổi hay chìm) | | Đáp ứng | (*) |
| 16 | Lực kéo tối thiểu không bị tuột răng | kG | ≥ 3125 | (*) |
| 17 | Giới hạn bền đứt | N/mm ² | ≥ 400 | (*) |
| 18 | Giới hạn chảy | N/mm ² | ≥ 240 | (*) |
| 19 | Độ dẫn dài tương đối khi đứt | % | ≥ 22 | (*) |

(*) : là các yêu cầu cơ bản

VI. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

1. **Số lượng mẫu thử:** Số lượng mẫu thử đủ để thử nghiệm các hạng mục thử nghiệm theo mục 2 cho mỗi loại hàng hóa.

2. **Hạng mục thử nghiệm:**

- Đo kích thước. (*)

- Thử nghiệm độ dày lớp mạ :
 - + Thành phần hóa học của kẽm nóng chảy. (*)
 - + Chất lượng bề mặt lớp phủ đánh giá bằng mắt . (*)
 - + Độ dày trung bình của lớp mạ. (*)
 - + Khối lượng lớp phủ. (*)
 - + Độ bền bám dính của lớp mạ. (*)

(*): Các hạng mục thử nghiệm phải được thực hiện (Biên bản thử nghiệm phải đính kèm trong hồ sơ dự thầu).

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT :

| STT | Mô tả | Đơn vị | Yêu cầu | Chào thầu |
|-----|--|--------|--|-----------|
| 1. | Hạng mục | | Nhà thầu phát biểu | (*) |
| 2. | Nhà sản xuất | | Nhà thầu phát biểu | (*) |
| 3. | Nước sản xuất | | Nhà thầu phát biểu | (*) |
| 4. | Mã hiệu | | Nhà thầu phát biểu | (*) |
| 5. | Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG” | | Đáp ứng | (*) |
| 6. | Tiêu chuẩn quản lý chất lượng | | Nhà thầu phát biểu | (*) |
| 7. | Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm | | TCVN 1765 TCVN 1656 TCVN 5408 | (*) |
| 8. | Vật liệu | | Thép CT3 tráng kẽm nóng | (*) |
| 9. | Nguồn gốc nguyên liệu thép CT3: Do nhà sản xuất thép có uy tín, có chứng chỉ ISO 9001 ở Việt Nam sản xuất. | | Nhà thầu cung cấp giấy chứng nhận nguồn gốc thép | (*) |
| 10. | Kích thước | mm | 75 x 75 x 8 | (*) |
| 11. | Chiều dài | mm | 2400 | (*) |
| 12. | Vị trí và kích thước các lỗ để bắt sứ đứng và sứ treo theo đúng bản vẽ đính kèm | | Đáp ứng | (*) |
| 13. | Bề mặt của đá phải trơn nhẵn, không có vết xước và khuyết tật | | Đáp ứng | (*) |
| 14. | Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm | µm | 70 | (*) |

| STT | Mô tả | Đơn vị | Yêu cầu | Chào thầu |
|-----|--|-------------------|---------|-----------|
| 15. | Lớp tráng kẽm phải đều và bám dính chắc vào kim loại nền | | Đáp ứng | (*) |
| 16. | Giới hạn bền đứt | N/mm ² | ≥ 380 | (*) |
| 17. | Giới hạn chảy | N/mm ² | ≥ 250 | (*) |
| 18. | Độ dẫn dài tương đối khi đứt | % | ≥ 26 | (*) |

(*) : là các yêu cầu cơ bản

VI. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

1. **Số lượng mẫu thử:** Số lượng mẫu thử đủ để thử nghiệm các hạng mục thử nghiệm theo mục 2 cho mỗi loại hàng hóa.

2. **Hạng mục thử nghiệm:**

- Đo kích thước. (*)
- Giới hạn bền đứt. (*)
- Giới hạn chảy. (*)
- Độ dẫn dài tương đối khi đứt. (*)
- Thử nghiệm độ dày lớp mạ (*)

7.2.22. Thông số kỹ thuật xà thép 0,8m:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho đà 0,8m .

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- TCVN 1765: Thép cacbon kết cấu thông thường.
- TCVN 1656: Thép góc cạnh đều cán nóng - Cỡ, Thông số kích thước.
- TCVN 5408: Bảo vệ ăn mòn - Lớp phủ mạ kẽm nóng - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử.

III. MÔ TẢ:

1. Cấu tạo

- Vật liệu: Thép CT3 tráng kẽm nóng
- Nguồn gốc nguyên liệu thép CT3: Do nhà sản xuất thép có uy tín, có chứng chỉ ISO 9001 ở Việt Nam sản xuất.
- Kích thước : 75mm x 75mm x 8mm
- Chiều dài : 800mm
- Vị trí và kích thước các lỗ để bắt sứ đứng và sứ treo phải được thực hiện theo bản vẽ đính kèm.
- Bề mặt của đà phải trơn nhẵn , không có vết xước và khuyết tật.
- Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm : 70 μm
- Lớp tráng kẽm phải đều và bám dính chắc vào kim loại nền.

2. Thông số kỹ thuật :

- Giới hạn bền đứt : $\geq 380\text{N/mm}^2$
- Giới hạn chảy : $\geq 250\text{N/mm}^2$
- Độ dẫn dài tương đối khi đứt : $\geq 26\%$

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

- Đo kích thước. (*)
- Giới hạn bền đứt. (*)
- Giới hạn chảy. (*)
- Độ dẫn dài tương đối khi đứt. (*)
- Thử uốn 180° . (*)
- Thử nghiệm độ dày lớp mạ :
 - + Thành phần hóa học của kẽm nóng chảy. (*)
 - + Chất lượng bề mặt lớp phủ đánh giá bằng mắt . (*)
 - + Độ dày trung bình của lớp mạ. (*)
 - + Khối lượng lớp phủ. (*)
 - + Độ bền bám dính của lớp mạ. (*)

(*): Các hạng mục thử nghiệm phải được thực hiện (Biên bản thử nghiệm phải đính kèm trong hồ sơ dự thầu).

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT :

| STT | Mô tả | Đơn vị | Yêu cầu | Chào thầu |
|-----|--|--------|--|-----------|
| 1. | Hạng mục | | Nhà thầu phát biểu | (*) |
| 2. | Nhà sản xuất | | Nhà thầu phát biểu | (*) |
| 3. | Nước sản xuất | | Nhà thầu phát biểu | (*) |
| 4. | Mã hiệu | | Nhà thầu phát biểu | (*) |
| 5. | Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG” | | Đáp ứng | (*) |
| 6. | Tiêu chuẩn quản lý chất lượng | | Nhà thầu phát biểu | (*) |
| 7. | Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm | | TCVN 1765 TCVN 1656 TCVN 5408 | (*) |
| 8. | Vật liệu | | Thép CT3 tráng kẽm nóng | (*) |
| 9. | Nguồn gốc nguyên liệu thép CT3: Do nhà sản xuất thép có uy tín, có chứng chỉ ISO 9001 ở Việt Nam sản xuất. | | Nhà thầu cung cấp giấy chứng nhận nguồn gốc thép | (*) |
| 10. | Kích thước | mm | 75 x 75 x 8 | (*) |
| 11. | Chiều dài | mm | 800 | (*) |
| 12. | Vị trí và kích thước các lỗ để bắt sứ đứng và sứ treo theo đúng bản vẽ đính kèm | | Đáp ứng | (*) |

| STT | Mô tả | Đơn vị | Yêu cầu | Chào thầu |
|-----|---|-------------------|---------|-----------|
| 13. | Bề mặt của đà phải trơn nhẵn, không có vết xước và khuyết tật | | Đáp ứng | (*) |
| 14. | Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm | μm | 70 | (*) |
| 15. | Lớp tráng kẽm phải đều và bám dính chắc vào kim loại nền | | Đáp ứng | (*) |
| 16. | Giới hạn bền đứt | N/mm ² | ≥ 380 | (*) |
| 17. | Giới hạn chảy | N/mm ² | ≥ 250 | (*) |
| 18. | Độ dẫn dài tương đối khi đứt | % | ≥ 26 | (*) |

(*) : là các yêu cầu cơ bản

VI. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

Các hạng mục thử nghiệm nghiệm thu sẽ được lựa chọn trong các hạng mục thử nghiệm sau:

1. **Số lượng mẫu thử:** Số lượng mẫu thử đủ để thử nghiệm các hạng mục thử nghiệm theo mục 2 cho mỗi loại hàng hóa.

2. **Hạng mục thử nghiệm:**

- Đo kích thước. (*)
- Giới hạn bền đứt. (*)
- Giới hạn chảy. (*)
- Độ dẫn dài tương đối khi đứt. (*)
- Thử nghiệm độ dày lớp mạ (*)

7.2.23. Thông số kỹ thuật thanh chống L50-0,71m:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho thanh chống L50x50x5 – Dài 0,71m.

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- TCVN 1765: Thép cacbon kết cấu thông thường.
- TCVN 1656: Thép góc cạnh đều cán nóng - Cỡ, Thông số kích thước.
- TCVN 5408: Bảo vệ ăn mòn - Lớp phủ mạ kẽm nóng - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử.

III. MÔ TẢ:

1. Cấu tạo

- Vật liệu: Thép CT3 tráng kẽm nóng
- Nguồn gốc nguyên liệu thép CT3: Do nhà sản xuất thép có uy tín, có chứng chỉ ISO 9001 ở Việt Nam sản xuất.
- Kích thước : 50mm x 50mm x 5mm
- Chiều dài : 710mm
- Vị trí và kích thước các lỗ để bắt sứ đứng và sứ treo phải được thực hiện theo bản vẽ đính kèm.

- Bề mặt của đà phải trơn nhẵn, không có vết xước và khuyết tật.
- Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm : 70 μm
- Lớp tráng kẽm phải đều và bám dính chắc vào kim loại nền.

2. Thông số kỹ thuật :

- Giới hạn bền đứt : $\geq 380\text{N/mm}^2$
- Giới hạn chảy : $\geq 250\text{N/mm}^2$
- Độ dẫn dài tương đối khi đứt : $\geq 26\%$

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

- Đo kích thước. (*)
- Giới hạn bền đứt. (*)
- Giới hạn chảy. (*)
- Độ dẫn dài tương đối khi đứt. (*)
- Thử uốn 180° . (*)
- Thử nghiệm độ dày lớp mạ :
 - + Thành phần hóa học của kẽm nóng chảy. (*)
 - + Chất lượng bề mặt lớp phủ đánh giá bằng mắt. (*)
 - + Độ dày trung bình của lớp mạ. (*)
 - + Khối lượng lớp phủ. (*)
 - + Độ bền bám dính của lớp mạ. (*)

(*): Các hạng mục thử nghiệm phải được thực hiện (Biên bản thử nghiệm phải đính kèm trong hồ sơ dự thầu).

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT :

| STT | Mô tả | Đơn vị | Yêu cầu | Chào thầu |
|-----|--|--------|--|-----------|
| 1. | Hạng mục | | Nhà thầu phát biểu | (*) |
| 2. | Nhà sản xuất | | Nhà thầu phát biểu | (*) |
| 3. | Nước sản xuất | | Nhà thầu phát biểu | (*) |
| 4. | Mã hiệu | | Nhà thầu phát biểu | (*) |
| 5. | Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG” | | Đáp ứng | (*) |
| 6. | Tiêu chuẩn quản lý chất lượng | | Nhà thầu phát biểu | (*) |
| 7. | Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm | | TCVN 1765 TCVN 1656 TCVN 5408 | (*) |
| 8. | Vật liệu | | Thép CT3 tráng kẽm nóng | (*) |
| 9. | Nguồn gốc nguyên liệu thép CT3: Do nhà sản xuất thép có uy tín, có chứng chỉ ISO 9001 ở Việt Nam sản xuất. | | Nhà thầu cung cấp giấy chứng nhận nguồn gốc thép | (*) |
| 10. | Kích thước | mm | 50 x 50 x 5 | (*) |
| 11. | Chiều dài | mm | 710 | (*) |

| STT | Mô tả | Đơn vị | Yêu cầu | Chào thầu |
|-----|---|-------------------|---------|-----------|
| 12. | Vị trí và kích thước các lỗ để bắt sứ đứng và sứ treo theo đúng bản vẽ đính kèm | | Đáp ứng | (*) |
| 13. | Bề mặt của đá phải trơn nhẵn, không có vết xước và khuyết tật | | Đáp ứng | (*) |
| 14. | Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm | μm | 70 | (*) |
| 15. | Lớp tráng kẽm phải đều và bám dính chắc vào kim loại nền | | Đáp ứng | (*) |
| 16. | Giới hạn bền đứt | N/mm ² | ≥ 380 | (*) |
| 17. | Giới hạn chảy | N/mm ² | ≥ 250 | (*) |
| 18. | Độ dẫn dài tương đối khi đứt | % | ≥ 26 | (*) |

(*) : là các yêu cầu cơ bản

VI. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

1. **Số lượng mẫu thử:** Số lượng mẫu thử đủ để thử nghiệm các hạng mục thử nghiệm theo mục 2 cho mỗi loại hàng hóa.

2. **Hạng mục thử nghiệm:**

- Đo kích thước. (*)
- Giới hạn bền đứt. (*)
- Giới hạn chảy. (*)
- Độ dẫn dài tương đối khi đứt. (*)
- Thử nghiệm độ dày lớp mạ (*)

7.2.24. Thông số kỹ thuật sứ đứng + ty:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho sứ cách điện đỡ đường dây 22kV có chân kim loại (ty sứ), không sử dụng ở vùng ven biển và vùng ô nhiễm nặng.

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- TCVN 4759 : Sứ đỡ đường dây điện áp từ 1 đến 35KV.
- TCVN 5408 : Bảo vệ ăn mòn, lớp phủ mạ kẽm nóng - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử.

III. MÔ TẢ:

1. Cấu tạo:

a. Sứ

- Loại: Đỡ đường dây trên đỉnh sứ, kiểu chốt (pin type insulator).
- Điều kiện sử dụng: Lắp đặt ngoài trời, không sử dụng ở vùng ven biển và vùng ô nhiễm nặng.
- Vật liệu cấu thành: Sứ
- Tai và thân sứ đúc thành một khối đồng nhất.

- Bề mặt sứ cách điện trừ những chỗ để gắn chân kim loại, gắn các phần tử của sứ cách điện, phải được phủ một lớp men đều, mặt men phải láng bóng, không có vết gợn rõ rệt, vết men không được nứt nhẵn.
- Bán kính cong của rãnh trên : 19 mm
- Bán kính cong của rãnh bên : 19 mm
- Đường kính cổ sứ: $2^{3/4}$ - $3^{3/8}$ inches (70-86mm)
- Trên bề mặt sứ cách điện phải chỉ dẫn các nội dung sau :
 - + Tên sản phẩm
 - + Cấp của cách điện
 - + Tên cơ sở sản xuất
 - + Năm sản xuất
- Việc ghi nhãn phải đảm bảo rõ và bền trong quá trình vận hành sứ ngoài trời.

b. Ty sứ:

- Vật liệu: Thép tráng kẽm.
- Kích thước của ty sứ:
 - + Tổng chiều dài : 290 mm
 - + Chiều dài phần ven răng lắp vào sứ đỡ : 45 mm
 - + Đường kính phần ven răng lắp vào đà : 22 mm
 - + Chiều dài phần ven răng lắp vào đà: Phù hợp để lắp đặt vào đà sắt L75x75x8
- Ty sứ được cung cấp kèm theo đầy đủ đai ốc và rondell vênh để bắt ty sứ vào đà sắt.
- Độ dày tối thiểu của lớp mạ kẽm : 55 μ m

2. Thông số kỹ thuật:

- Điện áp định mức : 22 (24) KV
- Lực phá hủy cơ học qui định khi uốn tối thiểu : 13KN
- Độ bền điện áp tần số 50Hz trong một phút tối thiểu:
 - + Điều kiện khô : 75 KV
 - + Điều kiện ướt : 55 KV
- Độ bền điện áp xung tối thiểu : 125 KV
- Điện áp phóng điện xung tối thiểu : 160 KV
- Khoảng cách rò điện tối thiểu : 25mm/kV
- Kiểu lắp đặt : Thẳng đứng hoặc nằm ngang.

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỆN HÌNH:

3. Thử nghiệm thường xuyên:

- Kiểm tra bề mặt sứ cách điện bằng cách mắt thường.
- Kiểm tra kích thước, trọng lượng.

4. Thử nghiệm điển hình:

- Khoảng cách cách điện theo bề mặt sứ được đo bằng dây không co giãn và dụng cụ đo có sai số cho phép là $\pm 1\%$. (*)
- Thử nghiệm bằng dòng tia lửa điện liên tục. (*)
- Thử tính chịu nhiệt. (*)
- Thử nghiệm lực phá hủy cơ học khi uốn của sứ đã gắn chân kim loại (ty sứ). (*)
- Thử nghiệm điện áp duy trì ở tần số 50Hz trong trạng thái khô và dưới mưa trong 1 phút. (*)
- Thử nghiệm đánh thủng sứ cách điện bằng điện áp tần số 50Hz. (*)
- Thử điện áp xung duy trì bằng cách đặt các xung tiêu chuẩn 1,2/50 liên tiếp cách nhau không dưới 1 phút, số lượng xung cho mỗi cực tính là 15. (*)
- Thử nghiệm độ dày lớp mạ kẽm của ty sứ:
 - + Thành phần hóa học của kẽm nóng chảy. (*)
 - + Chất lượng bề mặt lớp mạ đánh giá bằng mắt. (*)
 - + Độ dày trung bình của lớp mạ. (*)
 - + Khối lượng lớp mạ. (*)
 - + Độ bền bám dính của lớp mạ. (*)

(*): Các hạng mục thử nghiệm phải được thực hiện (Biên bản thử nghiệm phải đính kèm trong hồ sơ dự thầu).

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT :

| STT | Mô tả | Đơn vị | Yêu cầu | Chào thầu |
|-----|---|--------|--|-----------|
| | Hạng mục | | Nhà thầu phải phát biểu | (*) |
| 1 | Nhà sản xuất | | Nhà thầu phải phát biểu | (*) |
| 2 | Nước sản xuất | | Nhà thầu phải phát biểu | (*) |
| 3 | Mã hiệu | | Nhà thầu phải phát biểu | (*) |
| 4 | Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG” | | Đáp ứng | (*) |
| 5 | Tuổi thọ thiết kế trung bình của hàng hóa chào thầu và điều kiện về chế độ vận hành để đảm bảo đạt được tuổi thọ của thiết kế | | Nhà thầu phải trình bày thông số này | (*) |
| 6 | Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm | | TCVN 4759 TCVN 5408 hoặc tương đương | (*) |
| 7 | Tiêu chuẩn quản lý chất lượng | | Nhà thầu phải phát biểu | (*) |
| 8 | Loại sứ | | Đỡ dây trên đỉnh sứ, kiểu chốt | (*) |
| 9 | Điều kiện sử dụng | | Lắp đặt ngoài trời, không sử dụng ở vùng ven biển và vùng ô nhiễm nặng | (*) |
| 10 | Vật liệu cấu thành | | Sứ | (*) |
| 11 | Tai sứ và thân vật cách điện đúc thành một khối đồng nhất. | | Đáp ứng | (*) |

| STT | Mô tả | Đơn vị | Yêu cầu | Chào thầu |
|-----|---|----------------------|---|-----------|
| 12 | Bề mặt sứ cách điện trừ những chỗ để gắn chân kim loại, gắn các phần tử của sứ cách điện, phải được phủ một lớp men đều, mặt men phải láng bóng, không có vết gợn rõ rệt, vết men không được nứt nhả. | | Đáp ứng | (*) |
| 13 | Bán kính cong của rãnh trên | mm | 19 | (*) |
| 14 | Bán kính cong của rãnh bên | mm | 19 | (*) |
| 15 | Đường kính cổ sứ | mm | 70-86mm | (*) |
| 16 | Trên bề mặt sứ cách điện phải chỉ dẫn các nội dung : + Tên sản phẩm + Cấp của cách điện + Tên cơ sở sản xuất + Năm sản xuất Việc ghi nhãn phải đảm bảo rõ và bền trong quá trình vận hành sứ ngoài trời. | | Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng | (*) |
| 17 | Vật liệu làm ty sứ | | Thép tráng kẽm nóng | (*) |
| 18 | Kích thước của ty sứ: + Tổng chiều dài + Chiều dài phần ven răng lắp vào sứ đỡ + Đường kính phần ven răng lắp vào đà + Chiều dài phần ven răng lắp vào đà | mm mm mm mm | 290 45 22 Phù hợp để lắp đặt vào đà sắt L75x75x8 (60 – 80) | (*) |
| 19 | Ty sứ được cung cấp kèm theo đầy đủ đai ốc và ròng đèn vênh để bắt ty sứ vào đà | | Đáp ứng | (*) |
| 20 | Độ dày tối thiểu của lớp mạ kẽm | µm | 55 | (*) |
| 21 | Kiểu lắp đặt sứ | | Thẳng đứng hoặc nằm ngang | (*) |
| 22 | Điện áp định mức | KV | 22 (24) | (*) |
| 23 | Lực phá hủy cơ học qui định khi uốn | KN | ≥ 13 | (*) |
| 24 | Độ bền điện áp tần số 50Hz trong một phút + Điều kiện khô + Điều kiện ướt | KV KV | ≥ 75 ≥ 55 | (*) |
| 25 | Độ bền điện áp xung | KV | ≥ 125 | (*) |
| 26 | Điện áp phóng điện xung tối thiểu | KV | 160 | (*) |
| 27 | Khoảng cách rò điện tối thiểu | mm/kV | 25 | (*) |

(*) : là các yêu cầu cơ bản

VI. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

1. **Số lượng mẫu thử:** Số lượng mẫu thử đủ để thử nghiệm các hạng mục thử nghiệm theo mục 2 cho mỗi loại hàng hóa.

2. **Hạng mục thử nghiệm:**

- Khoảng cách cách điện theo bề mặt sứ được đo bằng dây không co giãn và dụng cụ đo có sai số cho phép là $\pm 1\%$. (*)
- Thử nghiệm điện áp duy trì ở tần số 50Hz trong trạng thái khô và dưới mưa trong 1 phút. (*)
- Thử nghiệm lực phá hủy cơ học khi uốn của sứ đã gắn chân kim loại (ty sứ). (*)
- Thử nghiệm độ dày lớp mạ kẽm của ty sứ (*)

7.2.25. Thông số kỹ thuật sứ treo Polymer 22 (24)kV:

1. Mô tả chung:

a. Cách điện là loại cách điện Polymer (silicone rubber hoặc hỗn hợp silicone) có đặc tính kháng nước, chống rạn nứt, chống ăn mòn, 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).

b. Chất lượng bề mặt cách điện (theo tiêu chuẩn IEC 61109):

- Không được có các khuyết tật sau: Các nếp nhăn rõ rệt, các tạp chất lạ, bọt hờ, vết rạn, nứt, rỗ và vỡ.

- Các khiếm khuyết trên bề mặt cách điện phải tuân thủ theo quy định sau:

+ Các khiếm khuyết thuộc trên bề mặt phải có tổng diện tích nhỏ hơn 25 mm^2 (tổng diện tích vùng khiếm khuyết không được vượt quá 0,2% tổng diện tích bề mặt cách điện) và có độ sâu nhỏ hơn 1mm.

+ Không được có vết nứt ở chân tán cách điện, đặc biệt là phần tiếp giáp với chân kim loại.

+ Không bị phân tách hoặc thiếu liên kết giữa phần vỏ và khớp nối kim loại.

+ Không bị phân tách hoặc các khiếm khuyết liên kết giữa phần tán cách điện và bề mặt phần vỏ bọc.

+ Khe nối đúc không được nhô lên quá 1mm so với bề mặt vỏ bọc.

c. Các phụ kiện, chi tiết bằng thép đi kèm theo cách điện phải được mạ kẽm nhúng nóng, bề dày lớp mạ không được nhỏ hơn $85\mu\text{m}$. Các chi tiết và phụ kiện đi kèm phải chế tạo đảm bảo phù hợp với lực phá hủy cơ học của cách điện.

d. Chuỗi cách điện treo phải đảm bảo có thể một đầu bắt vào xà và một đầu bắt vào khoá néo (đỡ) dây dẫn.

2. **Tiêu chuẩn chế tạo:** Cách điện polymer được chế tạo theo tiêu chuẩn ANSI C29.13, IEC 61109, IEC 61952 hoặc các tiêu chuẩn tương đương.

3. Yêu cầu về thí nghiệm:

a. Yêu cầu về thí nghiệm xuất xưởng (Routine test): Biên bản thí nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi nhà sản xuất 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:

- Thí nghiệm đặc tính cơ (Mechanical routine test).
- Kiểm tra ngoại quan (visual examination).

b. Yêu cầu về thí nghiệm điển hình (Type test): Biên bản thí nghiệm 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 (tiêu chuẩn ANSI C29.13-2000, IEC 61109, IEC 61952 hoặc tương đương):

- Thử nghiệm điện áp chịu đựng xung sét ở điều kiện/trạng thái khô (Dry lightning impulse withstand voltage test).
- Thử nghiệm tần số công nghiệp ở điều kiện/trạng thái ướt (Wet power frequency test).
- Thử nghiệm chứng minh giới hạn phá hủy và thử nghiệm tính bó sát giữa bề mặt phần kim loại và vỏ cách điện (Damage limit proof test and test of the tightness of the interface between end fittings and insulator housing).

c. Yêu cầu về thí nghiệm thiết kế (Design test): quy định thử nghiệm này nhằm đánh giá sự phù hợp của thiết kế, vật liệu chế tạo và quy trình sản xuất. Các thử nghiệm thiết kế được thực hiện tại một Đơn vị thử nghiệm độc lập đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025 và được thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC61109 hoặc tiêu chuẩn tương đương, gồm các hạng mục chính sau:

- Thử nghiệm bề mặt tiếp xúc và kết nối của các phần kim loại (Tests on interfaces and connections of end fittings).
- Thử nghiệm vật liệu các tán và khoang của cách điện (Tests on shed and housing material).
- Thử nghiệm vật liệu lõi (Tests on core material).
- Thử nghiệm tải của lõi lắp theo thời gian (Assembled core load-time test).

d. 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 mục IV.3 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 61109 hoặc tiêu chuẩn tương đương, gồm các hạng mục chính sau:

- Kiểm tra kích thước (verification of dimensions) (E1+E2).
- Kiểm tra hệ thống khóa (verification of the locking system) (E2).
- Kiểm tra độ bám chặt bề mặt giữa bề mặt phụ kiện kim loại 2 đầu và vỏ cách điện (verification of the tightness of the interface between end fittings and insulator housing) (E2).
- Kiểm tra lực phá hủy cơ (verification of the specified mechanical load, SML) (E1).
- Thử nghiệm độ dày lớp mạ (galvanizing test) (E2).

4. Bảng thông số kỹ thuật

a. Chuỗi cách điện treo polymer 22 kV:

| 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 | | ANSI C29.13, IEC 61109 hoặc tương đương | |
| 5 | Loại | | Polymer | |
| 6 | Lực phá hủy nhỏ nhất | kN | ≥ 70 | |
| 7 | Điện áp làm việc cực đại | kV | ≥24 | |

| TT | Hạng mục | Đơn vị | Yêu cầu | Ghi chú |
|----|--|----------|--|----------------------------------|
| 8 | Chiều dài đường rò trên bề mặt tối thiểu | mm/kV | ≥ 25 | |
| 9 | Kích thước: - Chiều dài cách điện - Đường kính lỗ (upper/lower end fittings) | mm mm | Nêu cụ thể | |
| 10 | Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/1 phút, ở trạng thái khô | kVrms | ≥ 130 | |
| 11 | Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/1 phút, ở trạng thái ướt | kVrms | ≥ 100 | |
| 12 | Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s) | kVpeak | ≥ 190 | |
| 13 | Mô tả chi tiết: - Vòng treo/chốt bi | | Phù hợp với kết cấu chuỗi thông thường, bằng thép mạ kẽm nhúng nóng, bề dày lớp mạ tối thiểu 85 μ m. + Đầu trên của cách điện có dạng móc hình chữ U với chốt bi. + Đầu dưới của cách điện có dạng lưỡi (tongue) | |
| | - Số tán cách điện | tán | Nêu cụ thể | |
| | - Đường kính lõi chịu lực | mm | Nêu cụ thể | Lựa chọn theo tính toán thiết kế |
| 14 | Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật | | Có | |

5. Bảng yêu cầu kỹ thuật

a. Chuỗi cách điện treo polymer 22 kV:

| TT | Hạng mục | Đơn vị | Yêu cầu |
|----------|---|--------|--------------------|
| A | ĐIỀU KIỆN CHUNG | | |
| 1 | 1. Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị | | |
| | Nhiệt độ môi trường lớn nhất | °C | 45 |
| | Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất | °C | 0 |
| | Khí hậu | | Nhiệt đới, nóng ẩm |
| | Độ ẩm tương đối cao nhất | % | 100 |
| | Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển | m | Đến 1.000 |

| TT | Hạng mục | Đơn vị | Yêu cầu |
|----------|---|--------|------------------------------|
| | Vận tốc gió lớn nhất | km/h | 160 |
| | 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. | | Đáp ứng |
| 2 | 2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện | | |
| | Điện áp danh định của hệ thống | kV | 22 |
| | Sơ đồ nối | | 3 pha/1pha |
| | Chế độ nối đất trung tính | | Trung tính nối đất trực tiếp |
| | Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị | kV | ≥ 24 |
| | Điện áp chịu đựng xung sét (BIL) | kV | ≥ 125 |
| | Tần số | Hz | 50 |
| B | YÊU CẦU CHUNG | | |
| 1 | 1. Thiết bị phải được cung cấp bản vẽ và tài liệu kỹ thuật sau: | | |
| | a. Bản vẽ mô tả cấu trúc chung của thiết bị. | | Đáp ứng |
| | b. Bản vẽ hướng dẫn lắp đặt. | | Đáp ứng |
| | c. Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, sửa chữa và thí nghiệm. | | Đáp ứng |
| | d. Các biên bản thí nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng. | | Đáp ứng |
| 2 | 2. Yêu cầu khác: | | |
| | a. Thiết bị mới nguyên 100%, không có khiếm khuyết, có chứng nhận nguồn gốc xuất xứ hàng hóa (CO) rõ ràng, hợp pháp và có chứng nhận chất lượng hàng hóa, kèm theo các tài liệu liên quan để chứng minh hàng hoá được cung cấp phù hợp với yêu cầu của thiết kế và quy định trong hợp đồng đã ký kết. | | Đáp ứng |
| | b. Cách điện đường dây phải đáp ứng được độ bền đối với các điều kiện về | | Đáp ứng |

| TT | Hạng mục | Đơn vị | Yêu cầu | |
|----|--|--------|-----------------|-----------------|
| | 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 (ty sứ, các bulông, ...) 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 với bề dày tối thiểu là 85µm. | | Đáp ứng | |
| | d. Ghi nhãn cách điện: Mỗi cách điện phải ghi rõ nhãn hiệu hoặc thương hiệu của nhà sản xuất, năm sản xuất và lực phá hủy. Việc ghi nhãn phải dễ đọc, bền và không tẩy xóa được. | | Đáp ứng | |
| | e. Đóng gói cách điện: Cách điện phải được xếp cẩn thận trong thùng gỗ, carton v.v. đảm bảo cách điện không bị hư hỏng trong quá trình vận chuyển. | | Đáp ứng | |
| 3 | 3. Quy định mẫu thử cho thử nghiệm mẫu (sample tests): | | | |
| | Đối với thử nghiệm mẫu, có 02 loại kích cỡ mẫu được sử dụng là E1 và E2. Khi số cách điện lớn hơn 10.000 cái thì chúng được chia thành các lô bằng nhau với số lượng trong khoảng từ 2.000 đến 10.000 cái. Kết quả thử nghiệm được đánh giá riêng cho từng lô. | | Đáp ứng | |
| | Số lượng cách điện dùng cho thử nghiệm mẫu không bao gồm trong số lượng cách điện chỉ định trong bảng phạm vi cung cấp của hồ sơ mời thầu/hợp đồng. Tất cả các chi phí kiểm tra và thử nghiệm bao gồm trong giá chào. Số lượng mẫu thử như sau: | | Đáp ứng | |
| | Số lượng mỗi lô hàng | | Kích cỡ mẫu | |
| | | | E1 | E2 |
| | $N \leq 300$ | | Theo thỏa thuận | Theo thỏa thuận |
| | $300 < N \leq 2.000$ | | 4 | 3 |
| | $2.000 < N \leq 5.000$ | | 8 | 4 |
| | $5.000 < N \leq 10.000$ | | 12 | 6 |

| TT | Hạng mục | Đơn vị | Yêu cầu |
|----------|---|--------|---------|
| | Căn cứ quy mô, khối lượng các loại cách điện cần mua để lựa chọn số lượng mẫu thử nghiệm và các yêu cầu về thí nghiệm xuất xưởng, thí nghiệm điển hình, thí nghiệm mẫu phù hợp. | | Đáp ứng |
| C | Mô tả chung: | | |
| 1 | a. Cách điện là loại cách điện Polymer (silicone rubber hoặc hỗn hợp silicone) có đặc tính kháng nước, chống rạn nứt, chống ăn mòn, 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). | | Đáp ứng |
| 2 | b. Chất lượng bề mặt cách điện (theo tiêu chuẩn IEC 61109): | | |
| | - Không được có các khuyết tật sau: Các nếp nhăn rõ rệt, các tạp chất lạ, bọt hờ, vết rạn, nứt, rỗ và vỡ. | | Đáp ứng |
| | - Các khiếm khuyết trên bề mặt cách điện phải tuân thủ theo quy định sau: | | |
| | + Các khiếm khuyết thuộc trên bề mặt phải có tổng diện tích nhỏ hơn 25 mm ² (tổng diện tích vùng khiếm khuyết không được vượt quá 0,2% tổng diện tích bề mặt cách điện) và có độ sâu nhỏ hơn 1mm. | | Đáp ứng |
| | + Không được có vết nứt ở chân tán cách điện, đặc biệt là phần tiếp giáp với chân kim loại. | | Đáp ứng |
| | + Không bị phân tách hoặc thiếu liên kết giữa phần vỏ và khớp nối kim loại. | | Đáp ứng |
| | + Không bị phân tách hoặc các khiếm khuyết liên kết giữa phần tán cách điện và bề mặt phần vỏ bọc. | | Đáp ứng |
| | + Khe nối đúc không được nhô lên quá 1mm so với bề mặt vỏ bọc. | | Đáp ứng |
| | c. Các phụ kiện, chi tiết bằng thép đi kèm theo cách điện phải được mạ kẽm nhúng nóng, bề dày lớp mạ không được nhỏ hơn 85µm. Các chi tiết và phụ kiện đi kèm phải chế tạo đảm bảo | | Đáp ứng |

| TT | Hạng mục | Đơn vị | Yêu cầu |
|----|--|----------|--|
| | phù hợp với lực phá huỷ cơ học của cách điện. | | |
| | d. Chuỗi cách điện treo phải đảm bảo có thể một đầu bắt vào xà và một đầu bắt vào khoá néo (đỡ) dây dẫn. | | Đáp ứng |
| D | Tiêu chuẩn chế tạo: | | Cách điện polymer được chế tạo theo tiêu chuẩn ANSI C29.13, IEC 61109, IEC 61952 hoặc các tiêu chuẩn tương đương. |
| E | 3. Yêu cầu về thí nghiệm: | | Đáp ứng mục VII.3 |
| F | ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT | | |
| 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 C29.13, IEC 61109 hoặc tương đương |
| 5 | Loại | | Polymer |
| 6 | Lực phá huỷ nhỏ nhất | kN | ≥ 70 |
| 7 | Điện áp làm việc cực đại | kV | ≥ 24 |
| 8 | Chiều dài đường rò trên bề mặt tối thiểu | mm/kV | ≥ 25 |
| 9 | Kích thước: - Chiều dài cách điện - Đường kính lỗ (upper/lower end fittings) | mm mm | Nêu cụ thể |
| 10 | Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/1 phút, ở trạng thái khô | kVrms | ≥ 130 |
| 11 | Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/1 phút, ở trạng thái ướt | kVrms | ≥ 100 |
| 12 | Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s) | kVpeak | ≥ 190 |
| 13 | Mô tả chi tiết: - Vòng treo/chốt bi | | Phù hợp với kết cấu chuỗi thông thường, bằng thép mạ kẽm nhúng nóng, bề dày lớp mạ tối thiểu 85 μ m. + Đầu trên của cách điện có dạng móc hình chữ U với chốt bi. + Đầu dưới của cách điện có dạng lưỡi (tongue) |
| | - Số tán cách điện | tán | Nêu cụ thể |

| TT | Hạng mục | Đơn vị | Yêu cầu |
|----|-----------------------------|--------|---|
| | - Đường kính lõi chịu lực | mm | Nêu cụ thể (Lựa chọn theo tính toán thiết kế) |
| 14 | Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật | | Có |

7.2.26. Thông số kỹ thuật dao cắt có tải (LBS) điện áp 22 kV có SCADA :

Điều 1. Yêu cầu chung

1. LBS phải là loại 3 pha, lắp trên cột điện ngoài trời, dập hồ quang bằng chân không hoặc khí SF₆, 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 cấp nguồn để đấu nối tủ điều khiển và LBS.

2. 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.

3. 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 (Plugin), đảm bảo kín nước, chống được hơi ẩm và côn trùng xâm nhập.

4. Ngoài ra, để có thể truy cập từ xa, tủ điều khiển phải dự phòng sẵn không gian và các cổng kết nối, cấp 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.

5. 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 2. Các yêu cầu về thử nghiệm

1. 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:

- a. Thử nghiệm độ bền điện môi cho mạch chính (Dielectric test on the main circuit).
- b. Thử nghiệm trên mạch phụ và mạch điều khiển (Tests on auxiliary and control circuit).
- c. Đo điện trở mạch chính (Measurement of the resistance of the main circuits).
- d. Thử nghiệm độ kín (Tightness test) – áp dụng đối với LBS dập hồ quang bằng khí SF₆.
- e. Thử nghiệm vận hành cơ khí (Mechanical operation test).

2. 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 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:

- a. Thử nghiệm điện môi (Dielectric tests).
- b. Đo điện trở mạch chính (Measurement of the resistance of the main circuits).
- c. Thử nghiệm độ tăng nhiệt (Temperature rise tests) hoặc Thử nghiệm dòng làm việc liên tục (Continuous current tests).
- d. Thử nghiệm ổn định nhiệt và ổn định động (Short time withstand current and peak withstand current tests).
- e. Thử nghiệm khả năng đóng và cắt tải (Making and breaking tests).
- f. Thử nghiệm cấp độ bảo vệ (IP) của vỏ (Verification of the protection).
- g. Thử nghiệm độ kín (Tightness test) – áp dụng đối với LBS dập hồ quang bằng khí SF₆.
- h. Thử nghiệm trên mạch phụ và mạch điều khiển (Additional tests on auxiliary and control circuit).
- i. 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 ngắn mạch (STL).

3. 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 3. Phần mềm kèm theo thiết bị

1. 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.

2. 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 4. 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:

1. LBS:

- a. Biên bản thử nghiệm xuất xưởng LBS.
 - b. Sáu (06) kẹp cực phù hợp đấu nối LBS với dây đồng hoặc dây nhôm tới tiết diện tới 240 mm².
 - c. Móc thao tác đóng/cắt LBS bằng tay tại chỗ để thao tác từ mặt đất thông qua sào thao tác.
 - d. Một (01) bộ chỉ thị trạng thái “Đóng”/“Cắt” của LBS, có thể nhìn thấy được từ mặt đất.
 - e. 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 SF₆).
 - f. 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.
 - g. Bộ tài liệu, bản vẽ hướng dẫn lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng LBS (bằng Tiếng Việt).
- #### **2. Tủ điều khiển LBS:**
- a. Một (01) tủ điều khiển.

- b. 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.
- c. Cáp kết nối, điều khiển kiểu phích cắm (Plug-in) dài tối thiểu 10m.
- d. Phần mềm cài đặt, cấu hình, thử nghiệm kết nối.
- e. Tài liệu, bản vẽ hướng dẫn lắp đặt, cấu hình, kết nối tủ điều khiển LBS (bằng Tiếng Việt).
- f. Tài liệu hướng dẫn thử nghiệm Test “End to End”.

Điều 5. Các tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kèm theo

1. Catalogue thể hiện các thông số kỹ thuật LBS, tủ điều khiển.
2. Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng thiết bị.
3. Giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.

Điều 6. Yêu cầu khác

1. 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.

2. 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.

3. 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 7. 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 |

| TT | Hạng mục | Đơn vị | Yêu cầu |
|----|---|--------|--|
| 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 | $\geq 12,5$ hoặc ≥ 16 (Đơn vị lựa chọn theo giá trị dòng ngắn mạch tính toán tại vị trí lắp đặt thiết bị) |
| 10 | Thời gian chịu đựng ngắn mạch | giây | ≥ 01 |
| 11 | Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s) (BIL) | kVp | ≥ 125 |

| TT | Hạng mục | Đơn vị | Yêu cầu |
|----|---|--------|--|
| 12 | Điện áp tần số công nghiệp, 1 phút, 50 Hz | kVrms | ≥ 50 |
| 13 | Khả năng cắt dòng dung cấp ngắn | A | ≥ 16 |
| 14 | Khả năng cắt dòng dung đường dây | A | $\geq 1,5$ |
| 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 | | <ul style="list-style-type: none"> - 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 |

| TT | Hạng mục | Đơn vị | Yêu cầu |
|------|---------------------------------------|--------|--|
| 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 | ≥ 25 hoặc ≥ 31 (Tùy chọn theo môi trường khu vực lắp đặt) |
| 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 8. 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 |

| TT | Hạng mục | Đơn vị | Yêu cầu |
|----|--|--------|--|
| 11 | Vật liệu chế tạo vỏ tủ điều khiển | | <ul style="list-style-type: none"> - Hợp kim không gỉ, được xử lý bề mặt chống ăn mòn. - Vỏ tủ được thiết kế với cửa 02 lớp. - 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 | $220 \pm 10\%$ |
| 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 | | <p>Nêu cụ thể</p> <p>(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)</p> |
| 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 9. 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 | | <ul style="list-style-type: none"> - Biến điện áp cấp nguồn loại 1 pha 1 sứ hoặc 2 pha 2 sứ (Đơn vị mua sắm tùy chọn), cách điện bằng vật liệu nhựa Epoxy cycloaliphatic đúc chân không hoặc cách điện gốm 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. - 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 |

| TT | Hạng mục | Đơn vị | Yêu cầu |
|------|---|--------|--|
| 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 | $\geq 1,0$ |
| 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 μ 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 | ≥ 25 hoặc ≥ 31 (Tùy chọn theo môi trường khu vực lắp đặt) |

| TT | Hạng mục | Đơn vị | Yêu cầu |
|----|--|--------|--|
| 18 | Phụ kiện đi kèm thiết bị | | <ul style="list-style-type: none"> - 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. - Hộp đầu dây thứ cấp làm bằng nhôm hoặc thép không gỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng. - Các chi tiết để làm bằng thép mạ kẽm nhúng nóng, thép không gỉ hoặc nhôm. - Bulông phải làm bằng thép mạ kẽm nhúng nóng hoặc thép không gỉ. |
| 19 | Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật | | <ul style="list-style-type: none"> - Bản vẽ sơ đồ nguyên lý và lắp đặt, đầu nối thiết bị; - 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 |

7.2.27. Thông số kỹ thuật LBFCO 200A:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho cầu chì tự rơi cắt có tải (LBFCO) 22 (24)kV – 200A cách điện bằng vật liệu Polymer.

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- IEC 60282-2: High-voltage fuses – Part 2 : Expulsion fuses
- ANSI C37.42 : Distribution cutouts and fuse links-specification.
- IEC 61109 : Composite insulators for overhead lines with a nominal voltage greater than 1000 V - Definition, test methods and acceptance criteria.

III. MÔ TẢ:

1. Cấu tạo:

- Cầu chì tự rơi loại mở sử dụng ngoài trời.
- Được trang bị thiết bị dập hồ quang cho phép hoạt động cắt có tải. Thiết bị dập hồ quang phải là vật liệu chống cháy.

- Vật liệu cách điện là loại silicon rubber hoặc hỗn hợp silicon rubber có đặc tính tương đương. Vật liệu cách điện được sản xuất và thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 61109.
- Cấp chống cháy của cách điện và ống lắp chì (fusetube): HB40 và V-0
- Các đầu nối là loại kẹp 2 rãnh song song (PG clamp) bằng đồng mạ thiếc (tin-plated bronze): Sử dụng cho dây dẫn tiết diện đến 95mm².
- Trọng lượng tối đa: 7kg

2. Thông số kỹ thuật:

- Điện áp định mức: 22(24)kV (pha - pha)
- Tần số: 50Hz
- Dòng điện liên tục định mức: 200A
- Dòng điện cắt định mức: 200A
- Độ bền điện áp tần số công nghiệp
 - + Khô 1 phút: 60kV
 - + Ướt 10 giây: 50kV
- Độ bền điện áp xung BIL: 125kV
- Khả năng cắt: 12kA asym (không đối xứng) và 8kA sym (đối xứng).
- Khoảng cách dòng rò: 600mm

3. Phụ kiện:

- 1 bộ giá đỡ thép mạ kẽm và bu lông, đai ốc, rondell để bắt LBFCO vào bộ xà thép L75mmx75mmx8mm được lắp trên trụ.

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỆN HÌNH:

1. Thử nghiệm thường xuyên:

- Theo tiêu chuẩn sản xuất tương ứng.

2. Thử nghiệm thiết kế (Design test) theo ANSI C37.42

- Thử điện môi (Dielectric tests) (*)
- Thử nghiệm khả năng cắt (Interrupting/Breaking tests)
- Thử độ tăng nhiệt độ (Temperature rise tests) (*)
- Thử cắt (Interrupting tests) (*)
- Thử ảnh hưởng đến tần số vô tuyến (Radio-influence test) (*)
- Thử cắt tải (Load break Test) (*)

3. Thử nghiệm thích ứng (Comformance test) theo ANSI C37.42

- Thử độ bền điện áp tần số công nghiệp ở điều kiện khô. (*)

4. Thử nghiệm điển hình (Type test) theo IEC 60282-2

- Thử độ bền cơ khí (Mechanical tests).

5. Thử nghiệm thiết kế (Design test) theo IEC 61109:

- Thử nghiệm vết và ăn mòn vỏ cách điện (Test of housing: Tracking và erosion test) (*)
 - Thử độ cứng của vỏ cách điện (Hardness test) có so sánh giá trị ban đầu (*)
-

- Thử lão hóa thời tiết bằng tia UV trong 1000 giờ (Accelerated weathering test) theo IEC 62217 (*)
- Thử nghiệm vật liệu lõi (Test for core material) (*)
- Thử chống cháy cách điện và ống lắp chì (Flammability test) (*)

(*): Các hạng mục thử nghiệm phải được thực hiện (Biên bản thử nghiệm phải đính kèm trong hồ sơ dự thầu).

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT :

| STT | Mô tả | Đơn vị | Yêu cầu | Chào thầu |
|-----------|---|--------|--|-----------|
| I | Hạng mục | | Nhà thầu phải phát biểu | (*) |
| 1 | Nhà sản xuất | | Nhà thầu phát biểu | (*) |
| 2 | Nước sản xuất | | Nhà thầu phát biểu | (*) |
| 3 | Mã hiệu | | Nhà thầu phát biểu | (*) |
| 4 | Giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng ISO Đơn vị ban hành Giấy chứng nhận | | Nhà thầu phát biểu | (*) |
| 5 | Tuổi thọ thiết kế trung bình của hàng hóa chào thầu và điều kiện về chế độ vận hành để đảm bảo đạt được tuổi thọ của thiết kế | | Nhà thầu phải trình bày thông số này | (*) |
| 6 | Các yêu cầu kỹ thuật chung | | Đáp ứng phần “Yêu cầu kỹ thuật chung” | (*) |
| 7 | Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm | | IEC 60282-2 ANSI C37.41 ANSI C37.42 IEC 61009 | (*) |
| II | Thông số kỹ thuật | | | |
| 1 | Loại | | Loại 1 pha, lắp đặt ngoài trời, trên cột điện, có bộ phận ngắt hồ quang cho phép đóng cắt có tải. Cách điện là loại Polymercos khả năng làm việc ở điều kiện ô nhiễm nặng như khu vực ven biển, sương muối, ô nhiễm công nghiệp cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm | (*) |
| 2 | Thiết bị dập hồ quang cho phép hoạt động cắt tải | | Đáp ứng | (*) |
| 3 | Thiết bị dập hồ quang phải là vật liệu chống cháy. | | Đáp ứng | (*) |
| 4 | Điện áp định mức (pha – pha) | kV | 24 | (*) |
| 5 | Tần số | Hz | 50 | (*) |
| 6 | Dòng điện liên tục định mức | A | 200 | (*) |
| 7 | Dòng điện cắt định mức | A | 200 | (*) |

| STT | Mô tả | Đơn vị | Yêu cầu | Chào thầu |
|------------|---|--------|---|-----------|
| 7 | Độ bền điện áp tần số công nghiệp- Khô 1 phút | kV | 60 | (*) |
| 8 | Độ bền điện áp tần số công nghiệp – Ướt 10 giây | kV | 50 | (*) |
| 9 | Độ bền điện áp xung (BIL) | kV | 125 | (*) |
| 10 | Khả năng cắt | kA | 12kA (asym) – không đối xứng và 8kA (sym) – đối xứng | (*) |
| 11 | Trọng lượng tối đa | Kg | 7 | (*) |
| 12 | Khoảng cách dòng rò | mm | 600 | (*) |
| III | Phụ kiện : | | | |
| 1 | Cách điện | | Loại Polymer. Trên thân cách điện phải có teencuar Nhà sản xuất đúc nổi hoặc chìm. -Cấp chống cháy: HB40 | |
| 2 | Buồng dập hồ quang | | Làm bằng vật liệu nhựa chịu nhiệt và sinh khí, cấp chống cháy V0 theo tiêu chuẩn UL94 (hoặc ICE 60695-11-20/ICE 60695-11-10) | |
| 3 | Cần cầu chì | | Được làm bằng vật liệu sợi thủy tinh chịu lực cao và chịu được tia cực tím. - Có lõi đồng làm ngăn hồ quang tương thích với các dây chì thông dụng | |
| 4 | Đầu cực đầu nối | | Các đầu nối là loại kẹp 2 rãnh song song (PG clamp type) bằng đồng mạ thiếc (tin-plated bronze) : Sử dụng cho dây đồng hoặc dây nhôm | |
| 5 | 1 bộ giá đỡ thép mạ kẽm và bu lông, đai ốc, ròng đèn để bắt LBFCO vào bộ xà thép. | Bộ | Làm bằng thép không gỉ hoặc làm bằng thép mạ kẽm nhúng nóng với bề đầy lớp mạ $\geq 80\mu\text{m}$ | (*) |

(*) : là các yêu cầu cơ bản

VI. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

C. Số lượng mẫu thử:

- Số lượng mua sắm < 100 cái : 01 LBFCO
- Số lượng mua sắm ≥ 100 cái : 03 LBFCO

D. Hạng mục thử:

- Thử điện môi (Dielectric tests) theo ANSI C37.42
- Thử độ bền cơ khí (Mechanical tests) theo IEC 60282-2

7.2.28. Thông số kỹ thuật FCO 100A:

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

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

3. 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, bao gồm các hạng mục sau đây:

- Kiểm tra ngoại quan (Visual inspection).
- Thử nghiệm chịu đựng điện áp tần số công nghiệp 50 Hz, 1 phút (Power-frequency withstand voltage test).

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

b. 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 IEC 60282-2, IEC 61109, ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương áp dụng cho FCO và phần cách điện Polymer, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

b.1. Đối với FCO:

- Thử nghiệm điện môi (Dielectric test).
- Thử nghiệm khả năng cắt (Interrupting/Breaking tests).
- Thử nghiệm độ tăng nhiệt (Temperature rise tests).
- Thử nghiệm ảnh hưởng tần số radio (Radio-influence tests).
- Thử áp suất tĩnh (Expandable cap static relief pressure tests).
- Thử nghiệm độ bền cơ khí (Mechanical tests).

b.2. Đối với cách điện Polymer:

- Thử nghiệm rạn nứt và ăn mòn của vỏ cách điện (Test housing: tracking and erosion test).

- Thử độ cứng của vỏ cách điện (Hardness test) có so sánh giá trị ban đầu.

- Thử lão hóa thời tiết bằng tia UV trong 1000 giờ (Accelerated weathering test) theo IEC 62217.

- Thử nghiệm vật liệu lõi (Tests for core material).

- Thử chống cháy (Flammability test).

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

Trường hợp cần thiết, trong quá trình giao hàng, Đơn vị có thể yêu cầu nhà sản xuất (hoặc đơn vị cấp hàng) thực hiện lấy mẫu ngẫu nhiên FCO từ lô hàng để thực hiện thí nghiệm,

kiểm tra chất lượng hàng hóa so với cam kết trong Hợp đồng. Việc thử nghiệm nghiệm thu được thực hiện bởi Phòng thử nghiệm độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) với các hạng mục sau:

- Thử nghiệm chịu đựng điện áp tần số công nghiệp - khô (Power-frequency dry-withstand voltage test).
- Thử nghiệm độ bền cơ khí (Mechanical tests).

4. Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật:

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

- a. Bản vẽ tổng thể bao gồm kích thước và khối lượng.
- b. Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, sửa chữa và bảo dưỡng thiết bị, phụ kiện.
- c. Các biên bản thử nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.

5. 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, 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.

I. BẢNG YÊU CẦU ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CỦA FCO 22kV CÁCH ĐIỆN POLYMER

| TT | Hạng mục | Đơn vị | Yêu cầu |
|----|--|--------|---|
| 1 | Nhà sản xuất | | Nêu cụ thể |
| 2 | Nước sản xuất | | Nêu cụ thể |
| 3 | Mã hiệu | | Nêu cụ thể |
| 4 | Tiêu chuẩn áp dụng | | IEC 60282-2, IEC 61109, ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương |
| 5 | Chủng loại | | FCO loại 01 pha, lắp đặt ngoài trời, trên cột điện, cách điện là loại polymer (cao su silicone hoặc hỗn hợp silicone) có khả năng làm việc ở điều kiện ô nhiễm nặng như khu vực ven biển, sương muối, ô nhiễm công nghiệp, bức xạ tia cực tím v.v cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm |
| 6 | Điện áp định mức làm việc của thiết bị (pha - pha) | kV | ≥ 24 |
| 7 | Tần số định mức | Hz | 50 |
| 8 | Dòng điện làm việc liên tục định mức | A | |
| | + Đối với FCO-100A | “ | 100 |
| 9 | Định mức dòng cắt không đối xứng | kArms | |
| | + Đối với FCO-100A | “ | ≥ 12 |

| TT | Hạng mục | Đơn vị | Yêu cầu |
|----|---|--------|------------------------------|
| | Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất | °C | 0 |
| | Khí hậu | | Nhiệt đới, nóng ẩm |
| | Độ ẩm tương đối cao nhất | % | 100 |
| | Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển | m | Đến 1.000 |
| | Vận tốc gió lớn nhất | km/h | 160 |
| | 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. | | Đáp ứng |
| 2 | 2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện | | |
| | Điện áp danh định của hệ thống | kV | 22 |
| | Sơ đồ | | 3 pha |
| | 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 | 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 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. | | Đáp ứng |
| | Nhà sản xuất phải tuân thủ các quy định của Nhà nước về an toàn cháy nổ, môi trường, sở hữu trí tuệ, nhãn mác v.v. | | Đáp ứng |
| | B. YÊU CẦU CHUNG | | |
| 4 | 1. Cầu chì tự rơi (FCO) là loại 1 pha, lắp đặt ngoài trời, trên cột điện. Thiết kế FCO bao gồm các bộ phận: Cách điện, cần cầu chì, dây chì (với dòng điện định mức phù hợp) và bộ giá đỡ lắp trên xà, bu lông, đai ốc, vòng đệm v.v. Cách điện là loại polymer (cao su silicone hoặc hỗn hợp silicone) có khả năng làm việc ở điều kiện ô nhiễm nặng như khu vực ven biển, sương muối, ô nhiễm công nghiệp, bức xạ tia cực tím v.v. cũng như khí | | Đáp ứng |

| TT | Hạng mục | Đơn vị | Yêu cầu |
|----|--|--------|--|
| | hậu nhiệt đới ẩm. Yêu cầu kỹ thuật của dây chì theo quy định tại mục IX | | |
| 5 | 2. Thiết bị được chế tạo, thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 60282-2, IEC 61109, ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương. | | Đáp ứng |
| 6 | 3. Các yêu cầu về thử nghiệm: | | Đáp ứng mục IV.3 |
| | 4. Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật: | | |
| 7 | Thiết bị phải được cung cấp bản vẽ và tài liệu kỹ thuật sau: | | Đáp ứng |
| 8 | a. Bản vẽ tổng thể bao gồm kích thước và khối lượng. | | Đáp ứng |
| 9 | b. Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, sửa chữa và bảo dưỡng thiết bị, phụ kiện. | | Đáp ứng |
| 10 | c. Các biên bản thử nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO. | | Đáp ứng |
| | 5. Yêu cầu khác: | | |
| 11 | 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. | | Đáp ứng |
| 12 | 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. | | Đáp ứng |
| 13 | c. Các chi tiết bằng thép (giá đỡ, các bulông, đai ốc v.v.) phải được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn TCVN 5408:2007 và các tiêu chuẩn tương đương hiện hành về mạ kẽm nhúng nóng. | | Đáp ứng |
| | C. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT | | |
| 1 | Nhà sản xuất | | Nêu cụ thể |
| 2 | Nước sản xuất | | Nêu cụ thể |
| 3 | Mã hiệu | | Nêu cụ thể |
| 4 | Tiêu chuẩn áp dụng | | IEC 60282-2, IEC 61109, ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương |

| TT | Hạng mục | Đơn vị | Yêu cầu |
|------|--|--------|---|
| 5 | Chủng loại | | FCO loại 01 pha, lắp đặt ngoài trời, trên cột điện, cách điện là loại polymer (cao su silicone hoặc hỗn hợp silicone) có khả năng làm việc ở điều kiện ô nhiễm nặng như khu vực ven biển, sương muối, ô nhiễm công nghiệp, bức xạ tia cực tím v.v cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm |
| 6 | Điện áp định mức làm việc của thiết bị (pha - pha) | kV | ≥ 24 |
| 7 | Tần số định mức | Hz | 50 |
| 8 | Dòng điện làm việc liên tục định mức | A | |
| | + Đối với FCO-100A | “ | 100 |
| | | “ | |
| 9 | Định mức dòng cắt không đối xứng | kArms | |
| | + Đối với FCO-100A | “ | ≥ 12 |
| | | “ | |
| 10 | Định mức dòng cắt đối xứng | kArms | |
| | + Đối với FCO-100A | “ | $\geq 8,0$ |
| | | “ | |
| 11 | Mức chịu đựng điện áp xung (1,2/50 μ s) | kVp | ≥ 125 |
| 12 | Mức chịu đựng điện áp tần số công nghiệp 50Hz trong 1 phút | kVrms | ≥ 50 |
| 13 | Phụ kiện đi kèm FCO | | |
| 13.1 | Cách điện | | - Loại Polymer (cao su silicon hoặc hỗn hợp silicone). Trên thân cách điện phải có tên của Nhà sản xuất được đúc nổi hoặc đúc chìm. - Cấp chống cháy: HB40 |
| | - Nhà sản xuất | | Nêu cụ thể |
| | - Nước sản xuất | | Nêu cụ thể |
| | - Chiều dài đường rò tối thiểu qua bề mặt cách điện | mm/kV | ≥ 25 |
| 13.2 | Cần cầu chì (Fuseholder) | | - Được làm bằng vật liệu sợi thủy tinh |

| TT | Hạng mục | Đơn vị | Yêu cầu |
|------|--|--------|---|
| | | | (fiber glass) chịu lực cao và chịu được tia cực tím - Có lõi đồng làm ngắn hồ quang tương thích với các dây chì thông dụng. |
| 13.3 | Đầu cực đầu nối | | Các đầu nối là loại kẹp 2 rãnh song song (PG clamp) bằng đồng mạ thiếc (tin-plated bronze): + Đối với FCO-100A: Sử dụng cho dây dẫn tiết diện đến 50mm ² . + Đối với FCO-200A: Sử dụng cho dây dẫn tiết diện đến 95mm ² . |
| 13.4 | Giá đỡ lắp trên xà, bu lông, đai ốc, vòng đệm,.. | | Làm thép không gỉ hoặc làm bằng thép mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ $\geq 80 \mu\text{m}$ |
| 14 | Nhãn thiết bị | | Theo tiêu chuẩn ANSI C37.42 hoặc tương đương |
| 15 | Nhận dạng nhà sản xuất | | Tên hoặc logo nhà sản xuất phải được đúc nổi hoặc đúc chìm trên phần cách điện hoặc được đúc nổi trên phần ngâm đỡ cần cầu chì. |

7.2.29. Thông số kỹ thuật chống sét van 10KA-18KV:

1. Chống sét van

a. 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.

b. 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. Bên 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

d. Các tài liệu khuyến cáo về kiểm tra, bảo dưỡng, đại tu, cách xử lý các trục trặc hư hỏng thường gặp.

e. Các biên bản thí nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng.

6. Yêu cầu khác

a. 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.

b. 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.

c. 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.

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

e. 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.

I. BẢNG TIÊU CHUẨN KỸ THUẬT CỦA CHỐNG SÉT VAN 22KV LẮP ĐẶT CHO TBA/THIẾT BỊ ĐÓNG CẮT PHÂN PHỐI

| TT | Hạng mục | Đơn vị | Yêu cầu |
|------------|--|--------|--|
| I | Thông tin chung nhà sản xuất | | |
| 1 | Hãng sản xuất | | Nêu cụ thể |
| 2 | Nước sản xuất/Năm sản xuất | | Nêu cụ thể |
| 3 | Mã hiệu | | Nêu cụ thể |
| 4 | Tiêu chuẩn áp dụng | | IEC 60099-4 |
| II | Thông tin về chế độ lưới điện | | |
| 1 | Điện áp làm việc lớn nhất | kV | 24 |
| 2 | Tần số định mức | Hz | 50 |
| 3 | Chế độ làm việc của lưới điện | | Trung tính trực tiếp nối đất |
| 4 | Hệ số quá điện áp cho phép khi chạm đất một pha đối với lưới 3 pha 3 dây | | 1,4 |
| 5 | Chế độ đấu nối chống sét van | | Pha – đất |
| III | Thông số kỹ thuật của chống sét | | |
| 1 | Chủng loại | | ZnO, không khe hở, lắp ngoài trời, đáp ứng tiêu chuẩn sử dụng CSV trong trạm biến áp theo tiêu chuẩn IEC |
| 2 | Cấp chống sét van | | DH |
| 3 | Điện áp định mức Ur | kV | ≥ 18 |
| 4 | Điện áp làm việc liên tục COV | kVrms | ≥ 13,97 |
| 5 | Điện áp quá áp tạm thời kèm theo đường cong đặc tính TOV | kVrms | Nhà sản xuất chào đáp ứng cấu hình lưới điện |
| 6 | Dòng điện phóng định mức | kA | ≥ 10 |
| 7 | Dòng điện phóng đỉnh | kApeak | ≥ 100 |

| TT | Hạng mục | Đơn vị | Yêu cầu |
|-----------|---|--------|---|
| 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 | | $\geq 1,4$ |
| IV | Thông số kỹ thuật của vỏ chống sét van | | |
| 1 | Vật liệu vỏ | | Vật liệu tổng hợp loại Silicon rubber (SR) |
| 2 | Điện áp chịu đựng xung sét của cách điện (1,2/50 μ s) - Bil | kV | ≥ 125 |
| 3 | Điện áp chịu đựng tần số nguồn của cách điện (50Hz/1 phút) | kVrms | ≥ 50 |
| 4 | Chiều dài đường rò của cách điện | mm/kV | ≥ 25 |
| 5 | Khả năng chịu lực tĩnh | kN | 0,45 |
| 6 | Khả năng chịu lực động | kN | 0,027 |
| V | Các phụ kiện khác | | |
| 1 | Bộ chỉ thị sự cố disconnector (nếu có) | | Cùng hãng chế tạo chống sét van |
| 2 | 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 μ m |
| 3 | Kẹp cực | | 01 kẹp cực/01 chống sét |
| | Nhà sản xuất | | Nêu cụ thể |
| | Nước sản xuất | | Nêu cụ thể |
| | Vật liệu | | Phù hợp với dây dẫn |
| | Kích thước | | phù hợp với dây dẫn |
| | Bulông kẹp cực | | Bằng thép không rỉ hoặc mạ kẽm nhúng nóng |
| 4 | 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 |

II. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT CỦA CHỐNG SÉT VAN LẮP ĐẶT CHO TBA/THIẾT BỊ ĐÓNG CẮT PHÂN PHỐI 22kV

| TT | Hạng mục | Đơn vị | Yêu cầu | Chào thầu |
|----------|---|--------|---------|-----------|
| A | ĐIỀU KIỆN CHUNG | | | |
| 1 | 1. Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị | | | |

| TT | Hạng mục | Đơn vị | Yêu cầu | Chào thầu |
|----------|---|--------|------------------------------|-----------|
| | Nhiệt độ môi trường lớn nhất | °C | 45 | |
| | Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất | °C | 0 | |
| | Khí hậu | | Nhiệt đới, nóng ẩm | |
| | Độ ẩm cực đại | % | 100 | |
| | Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển | m | ≤ 1000 | |
| | Vận tốc gió lớn nhất | km/h | 160 | |
| | 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 lựa chọn 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 EVN có liên quan. | | Đáp ứng | |
| 2 | 2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện | | | |
| | Điện áp danh định của hệ thống | kV | 22 | |
| | Sơ đồ nối | | 3 pha/1pha | |
| | Chế độ nối đất trung tính | | Trung tính nối đất trực tiếp | |
| | Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị | kV | ≥ 24 | |
| | Điện áp chịu đựng xung sét (BIL) | kV | ≥ 125 | |
| | Tần số | Hz | 50 | |
| B | YÊU CẦU CHUNG | | | |
| | 1. Chống sét van | | | |
| 1 | a. Để đảm bảo chống sét van sử dụng cho trạm biến áp 110 kV và 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. | | Đáp ứng | |

| TT | Hạng mục | Đơn vị | Yêu cầu | Chào thầu |
|------------|--|--------|--|-----------|
| 2 | b. 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. Bên 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. | | Đáp ứng | |
| 3 | c. Có phần tự giải thoát áp lực trong các điều kiện vận hành quá tải đối với chống sét van vô sứ. | | Đáp ứng | |
| | 2. Bố trí lắp đặt | | | |
| 4 | a. CSV phải được thiết kế phù hợp cho việc gắn trực tiếp trên giá đỡ bằng thép. | | Đáp ứng | |
| 5 | b. 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. | | Đáp ứng | |
| 6 | 3. Các yêu cầu về thí nghiệm | | Đáp ứng mục IV.3 | |
| C | ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT | | | |
| I | Thông tin chung nhà sản xuất | | | |
| 1 | Hãng sản xuất | | Nêu cụ thể | |
| 2 | Nước sản xuất/Năm sản xuất | | Nêu cụ thể | |
| 3 | Mã hiệu | | Nêu cụ thể | |
| 4 | Tiêu chuẩn áp dụng | | IEC 60099-4 | |
| II | Thông tin về chế độ lưới điện | | | |
| 1 | Điện áp làm việc lớn nhất | kV | 24 | |
| 2 | Tần số định mức | Hz | 50 | |
| 3 | Chế độ làm việc của lưới điện | | Trung tính trực tiếp nối đất | |
| 4 | Hệ số quá điện áp cho phép khi chạm đất một pha đối với lưới 3 pha 3 dây | | 1,4 | |
| 5 | Chế độ đấu nối chống sét van | | Pha – đất | |
| III | Thông số kỹ thuật của chống sét | | | |
| 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 | |

| TT | Hạng mục | Đơn vị | Yêu cầu | Chào thầu |
|-----------|---|--------|---|-----------|
| 3 | Điện áp định mức Ur | kV | ≥ 18 | |
| 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 | ≥ 10 | |
| 7 | Dòng điện phóng đỉnh | kApeak | ≥ 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 | | $\geq 1,4$ | |
| IV | Thông số kỹ thuật của vỏ chống sét van | | | |
| 1 | Vật liệu vỏ | | Vật liệu tổng hợp loại Silicon rubber (SR) | |
| 2 | Điện áp chịu đựng xung sét của cách điện (1,2/50 μ s) - Bil | kV | ≥ 125 | |
| 3 | Điện áp chịu đựng tần số nguồn của cách điện (50Hz/1 phút) | kVrms | ≥ 50 | |
| 4 | Chiều dài đường rò của cách điện | mm/kV | ≥ 25 | |
| 5 | Khả năng chịu lực tĩnh | kN | | |
| 6 | Khả năng chịu lực động | kN | | |
| V | Các phụ kiện khác | | | |
| 1 | Bộ chỉ thị sự cố disconnector (nếu có) | | Cùng hãng chế tạo chống sét van | |
| 2 | 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 μ m | |
| 3 | Kẹp cực | | 01 kẹp cực/01 chống sét | |
| | Nhà sản xuất | | Nêu cụ thể | |
| | Nước sản xuất | | Nêu cụ thể | |
| | Vật liệu | | Phù hợp với dây dẫn | |
| | Kích thước | | phù hợp với dây dẫn | |
| | Bulông kẹp cực | | Bằng thép không rỉ hoặc mạ kẽm nhúng nóng | |

| TT | Hạng mục | Đơn vị | Yêu cầu | Chào thầu |
|----|---|--------|---------|-----------|
| 4 | 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 | |

7.2.30. Thông số kỹ thuật trụ BTLT 14m:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này áp dụng cho các loại cột điện bê tông cốt thép ứng lực trước và không ứng lực trước sản xuất theo phương pháp ly tâm.

II. TIÊU CHUẨN SẢN XUẤT VÀ THỬ NGHIỆM:

TCVN 5847-2016: Cột điện bê tông cốt thép ly tâm.

III. THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

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.

2. Xác định kích thước và mức sai lệch kích thước

3. Kiểm tra ngoại quan và các khuyết tật

4. Xác định cường độ bê tông

5. Xác định khả năng chịu tải

5.1. Thử uốn nứt

5.2. Thử uốn gãy

IV. BẢNG TÓM TẮT CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

| STT | MÔ TẢ | YÊU CẦU |
|-----|--|------------------------|
| | Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm: | TCVN 5847-2016 |
| | Phân loại: Mục đích sử dụng: Truyền dẫn, phân phối điện (cột nhóm I) Trạng thái ứng suất: Cốt thép không ứng lực trước hoặc cốt thép ứng lực trước. | Đáp ứng Đáp ứng |

| STT | MÔ TẢ | YÊU CẦU |
|-----|--|--|
| | Hình dạng: Cột điện bê tông ly tâm có dạng côn cụt rỗng, mặt cắt tròn độ côn bằng 1,11% và 1,33% theo chiều dài cột. | Đáp ứng |
| | 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 Kích thước cơ bản: + Chiều dài cột, m: 6 ... 22; + Đường kính ngoài đầu cột điện nhóm I, mm: 120, 140, 160, 190, 230; Tải trọng và mô men uốn thiết kế (kN) Số hiệu tiêu chuẩn áp dụng: TCVN 5847:2016. Ví dụ: "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. | Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng |
| | Yêu cầu kỹ thuật: 4.1. Yêu cầu về vật liệu 4.1.1. 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 phát (PC _{SR}) phù hợp với TCVN 6067:2004 hoặc xi măng poóc lăng hỗn hợp bền sun phát (PCB _{MSR} , PCB _{HSR}) 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. | Đáp ứng |
| | 4.1.2. 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. 4.1.3. Nước Nước trộn bê tông phù hợp với TCVN 4506:2012. 4.1.4. 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. 4.1.5. Cốt thép | Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng |

| STT | MÔ TẢ | YÊU CẦU | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|---|--|---------------------------------------|--|---------------------------------------|-----|--|--|---------------------------|---|------------------------------|-------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|-----|-----|----|-------|-----|--|--|--|-----|--------------------|
| | Cốt thép ứng lực trước (PC) phù hợp TCVN 6284-1:1997; TCVN 6284-2:1997; TCVN 6284-3:1997 hoặc theo tiêu chuẩn tương đương. | Đáp ứng | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Cốt thép thường phù hợp với TCVN 1651-1:2008; TCVN 1651-2:2008 hoặc theo tiêu chuẩn tương đương. | Đáp ứng | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Thép kết cấu phù hợp TCVN 5709:2009 hoặc theo tiêu chuẩn tương đương. | Đáp ứng | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 4.1.6. 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 30 MPa đối với cột điện bê tông cốt thép ly tâm không ứng lực trước và không nhỏ hơn 40 MPa 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. | Đáp ứng | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 4.2. Yêu cầu về kích thước, tải trọng và mô men uốn thiết kế 4.2.1. Kích thước cơ bản và tải trọng thiết kế của các loại cột điện bê tông cốt thép ly tâm được quy định như sau | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <table border="1"> <tr> <td colspan="3">Kích thước</td> <td colspan="4">Tải trọng thiết kế, kN, không nhỏ hơn</td> </tr> <tr> <td>Chiều dài cột L [m]</td> <td>Chiều cao điểm chất tải kể từ mặt đất [m]</td> <td>Chiều sâu chôn đất h_1 [m]</td> <td colspan="4">Đường kính ngoài đầu cột [mm]</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>190</td> <td>230</td> </tr> <tr> <td>14</td> <td>11,35</td> <td>2,4</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>8,5</td> </tr> </table> | Kích thước | | | Tải trọng thiết kế, kN, không nhỏ hơn | | | | Chiều dài cột L [m] | Chiều cao điểm chất tải kể từ mặt đất [m] | Chiều sâu chôn đất h_1 [m] | Đường kính ngoài đầu cột [mm] | | | | | | | | | 190 | 230 | 14 | 11,35 | 2,4 | | | | 8,5 | Đáp ứng Đáp ứng |
| Kích thước | | | Tải trọng thiết kế, kN, không nhỏ hơn | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Chiều dài cột L [m] | Chiều cao điểm chất tải kể từ mặt đất [m] | Chiều sâu chôn đất h_1 [m] | Đường kính ngoài đầu cột [mm] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | 190 | 230 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 11,35 | 2,4 | | | | 8,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Sai lệch kích thước Mức sai lệch kích thước cho phép của cột điện bê tông được quy định như sau: Sai lệch chiều dài cột L, mm Đối với cột có $L \leq 14$ m Đối với cột có $L > 14$ m Sai lệch đường kính ngoài, mm Sai lệch chiều dày dốt, mm | Mức cho phép + 25 -10 + 50 -10 + 4 -2 + 7 -5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 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; | Đáp ứng Đáp ứng | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| STT | MÔ TẢ | YÊU CẦU | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|---|------------------------|---|---------|--|---------|-------|--|--------------|------------|-----------|---------------|----|---|---|---------|-------------|---|---|---|--|--|
| | 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. | Đáp ứng | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 4.2.5. Các lỗ cột: Các lỗ cột bao gồm lỗ để leo cột và bắt thiết bị, lỗ tiếp địa và lỗ bắt ngang bê tông: Vị trí và kích thước như bản vẽ đính kèm. | Đáp ứng | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 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 quy định như sau: | Đáp ứng | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="3">Bề mặt</th> <th colspan="3">Kích thước, không lớn hơn (Đơn vị tính bằng milimet)</th> <th rowspan="3">Đáp ứng</th> </tr> <tr> <th colspan="2">Lỗ rỗ</th> <th rowspan="2">Vết lồi, lõm</th> </tr> <tr> <th>Đường kính</th> <th>Chiều sâu</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Mặt ngoài cột</td> <td>10</td> <td>5</td> <td>2</td> <td>Đáp ứng</td> </tr> <tr> <td>Mặt mút cột</td> <td>8</td> <td>3</td> <td>2</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> | Bề mặt | Kích thước, không lớn hơn (Đơn vị tính bằng milimet) | | | Đáp ứng | Lỗ rỗ | | Vết lồi, lõm | Đường kính | Chiều sâu | Mặt ngoài cột | 10 | 5 | 2 | Đáp ứng | Mặt mút cột | 8 | 3 | 2 | | |
| Bề mặt | Kích thước, không lớn hơn (Đơn vị tính bằng milimet) | | | Đáp ứng | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Lỗ rỗ | | Vết lồi, lõm | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Đường kính | Chiều sâu | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mặt ngoài cột | 10 | 5 | 2 | Đáp ứng | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 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. | Đáp ứng | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 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 (h_1). | Đáp ứng | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 4.4. Yêu cầu về khả năng chịu tải 4.4.1. Độ bền uốn nứt Khi thử uốn nứt 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, và vết nứt không được phát triển nối nhau vòng quanh thân cột. Đối với các cột điện bê tông ứng lực trước, sau khi xả tải, chiều rộng vết nứt xuất hiện không được lớn hơn 0,05 mm. | Đáp ứng Đáp ứng | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 4.4.2. Độ bền uốn gãy Khi thử uốn gãy, tải trọng gãy tới hạn của cột điện không nhỏ hơn 2 lần tải trọng thiết kế. 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. | Đáp ứng | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 4.4.3 Ghi nhãn: 4.4.3.1. Ký hiệu đúc chìm | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| STT | MÔ TẢ | YÊU CẦU | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|--|--|-----------------|-------------------|---------------------|----|----|----------------|----|----|--------------------|---|----|-------------------|---|----|---------------------------|----|----|-------------------------------------|------|-----|--|
| | <p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>- Tên viết tắt của Tổng Công ty Điện lực TPHCM: EVNHCMC. VÍ DỤ: TP-PC.12-3,5 EVNHCMC 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 Tiên Phong, dài 12, tải trọng thiết kế 3,5 kN, chủ sở hữu là Tổng Công ty Điện lực TPHCM. Vật liệu tô nét ký hiệu in chìm trên thân cột: sơn màu đen đậm, không tan trong nước. Qui cách kích thước và mức sai lệch cho phép của chữ và số in chìm được qui định như sau:</p> | Đáp ứng | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Chỉ tiêu</th> <th>Kích thước [mm]</th> <th>Mức sai lệch [mm]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Chiều cao chữ và số</td> <td>50</td> <td>±5</td> </tr> <tr> <td>Chiều rộng chữ</td> <td>20</td> <td>±2</td> </tr> <tr> <td>Chiều rộng nét chữ</td> <td>6</td> <td>±2</td> </tr> <tr> <td>Chiều sâu in chìm</td> <td>3</td> <td>±1</td> </tr> <tr> <td>Khoảng cách giữa 2 chữ in</td> <td>10</td> <td>±2</td> </tr> <tr> <td>Khoảng cách từ hàng chữ tới đáy cột</td> <td>3000</td> <td>±50</td> </tr> </tbody> </table> | Chỉ tiêu | Kích thước [mm] | Mức sai lệch [mm] | 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 | Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng |
| Chỉ tiêu | Kích thước [mm] | Mức sai lệch [mm] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 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 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <p>4.4.3.2. Nhãn mác in trên cột Nhãn mác in gồm các thông tin sau:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ký hiệu nhận biết của sản phẩm; - Ngày, tháng, năm sản xuất; - Số lô sản phẩm; - Số hiệu tiêu chuẩn áp dụng. <p>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.</p> | Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng Đáp ứng | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

7.3. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT VẬT TƯ THIẾT BỊ TRẠM BIẾN ÁP:

* Danh mục tiêu chuẩn kỹ thuật vật tư thiết bị

| STT | Tên vật tư thiết bị | Ghi chú |
|-----|-----------------------------|--------------------------------------|
| 1 | Thông số kỹ thuật TI hạ thế | VB 5511/EVNHCMC-KT ngày 3/11/2016 |

| | | |
|---|--|---|
| 2 | Thông số kỹ thuật MCCB hạ thế 3P, 220V – 380VAC – 250A, 630 (600)A | Quyết định 99/QĐ-HĐTV ngày 05/09/2023 |
| 3 | Thông số kỹ thuật máy biến thế 400kVA | Quyết Định 96/QĐ-HĐTV ngày 5/9/2023 |
| 4 | Thông số kỹ thuật tủ điện tổng treo trên trụ trạm | VB số 4884/QĐ-ĐLHCM-TCCB ngày 03/7/2006 |
| 5 | Thông số kỹ thuật bộ đà đỡ trạm trụ gộp | VB số 4884/QĐ-ĐLHCM-TCCB ngày 03/7/2006 |

7.3.1. Thông số kỹ thuật TI hạ thế:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng máy biến dòng hạ thế 1 pha, sử dụng với các thiết bị đo đếm điện năng.

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- IEC 60044-1 : Current transformers.

III. MÔ TẢ:

1. Cấu tạo:

- Máy biến dòng đo lường thuộc kiểu 1 pha hình xuyên, cách điện bằng nhựa epoxy (epoxy resin) lắp đặt ngoài trời, 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 (ví dụ như cyloaliphatic epoxy resin,...)
- Máy biến dòng đo lường có 1 cuộn thứ cấp.
- 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 hợp kim đồng mạ nikel. Hộp đấu dây được chế tạo bằng vật liệu không bị oxy hoá và có vị trí để niêm phong.
- Nameplate của máy biến dòng đo lường phải được gắn cố định trên thân máy và hiển thị một số thông tin cơ bản như: cấp chính xác; nhà sản xuất; mã hiệu, số sản xuất; năm sản xuất và sơ đồ đấu dây.
- Đường kính trong của vòng xuyên:

| Dòng điện sơ cấp định mức [A] | Đường kính trong tối thiểu của vòng xuyên [mm] |
|-------------------------------|--|
| 400 | 80 |
| 600 | 80 |

2. Thông số kỹ thuật:

- Điện áp vận hành cao nhất của biến dòng điện: 418 V (pha-pha).
- Tần số định mức: 50 Hz
- Dòng điện sơ cấp định mức (In): 100; 150; 200; 250; 400; 500; 600; 800; 1000; 1200; 1500A
- Dòng điện thứ cấp định mức: 5 A

- Độ bền điện áp tần số công nghiệp trong 1 phút: 3 kV
- Điện áp cách điện giữa các vòng dây thứ cấp trong 1 phút: 4,5 kV (peak).
- Điện áp cách điện xung: 6 kV
- Hệ số dòng điện: 1,2
- Dòng điện ổn định nhiệt trong 1 giây (I_{th}): 80 In hoặc 25kA
- Dòng điện ổn định động (I_{dyn}): 2,5 I_{th}
- Cấp chính xác: 0,5
- Tải định mức (burden) tối thiểu:
 - + Đối với dòng điện sơ cấp < 200A: 05 VA
 - + Đối với dòng điện sơ cấp \geq 200A: 10 VA
- Nhiệt độ môi trường: 0 - 40°C
- Độ ẩm môi trường: 0 - 95 %

3. Phụ kiện :

- Đầy đủ bulông, đai ốc, lông đèn để đấu nối máy biến áp với dây cáp điện.

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỆN HÌNH:

6. Thử nghiệm thường xuyên:

- Kiểm tra ghi nhãn trên các đầu nối. (*)
- Thử cách điện tần số công nghiệp cuộn thứ cấp. (*)
- Thử quá điện áp của vòng dây thứ cấp. (*)
- Thử cấp chính xác. (*)

7. Thử nghiệm điển hình:

- Thử dòng điện ngắn hạn. (*)
- Thử độ tăng nhiệt. (*)
- Thử cách điện trong môi trường ẩm ướt. (*)
- Thử cấp chính xác. (*)

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

| STT | MÔ TẢ | YÊU CẦU |
|-----|---|---------|
| 1. | Nhà sản xuất Nước sản xuất Mã hiệu | |
| 2. | Giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng ISO. Đơn vị ban hành Giấy chứng nhận. | Đáp ứng |
| 3. | Thời hạn bảo hành kể từ ngày phát hành biên bản nghiệm thu hàng hóa thuộc đợt giao hàng cuối cùng | |

| STT | MÔ TẢ | YÊU CẦU |
|-----|---|---|
| 4. | Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG” | Đáp ứng |
| 5. | Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm | IEC 6044-1 |
| | Cấu tạo | |
| 6. | Máy biến dòng đo lường thuộc kiểu 1pha, hình xuyên, cách điện bằng nhựa epoxy (epoxy resin) lắp đặt ngoài trời, có tính chất cơ và điện tốt, có khả năng chống tia cực tím (ví dụ như cycloaliphatic epoxy resin,...) | Đáp ứng Người mua phải yêu cầu cung cấp các tài liệu kỹ thuật về loại nhựa sử dụng để chứng minh khả năng chống tia cực tím. |
| 7. | Máy biến dòng có một cuộn thứ cấp | Đáp ứng |
| 8. | Đầu ra thứ cấp phải có hộp bảo vệ và có vị trí để niêm phong | Đáp ứng |
| 9. | Đầu ra thứ cấp | Đáp ứng |
| 10. | Đường kính trong tối thiểu của vòng xuyên: 400A 600A | Đáp ứng 80mm 80mm |
| | Thông số kỹ thuật | |
| 11. | Điện áp vận hành cao nhất của biến dòng điện | 418V _{ac} (Pha-Pha) |
| 12. | Tần số định mức | 50Hz |
| 13. | Dòng điện sơ cấp định mức (I _n): | 400A;600A |
| 14. | Dòng điện thứ cấp định mức | 5A |
| 15. | Độ bền điện áp tần số công nghiệp trong 1 phút: Điện áp cách điện giữa các vòng dây trong 1 phút: | 3kV 4,5 (peak) |
| 16. | Điện áp cách điện xung | 6kV |
| 17. | Hệ số dòng điện: | 1,2 |
| 18. | Dòng điện ổn định nhiệt trong 1 giây (I _{ht}) | 80I _n hoặc 25kA |
| 19. | Dòng điện ổn định (I _{dyn}) | 2,5 I _{ht} |
| 20. | Tải định mức (burden) tối thiểu: +Đối với dòng điện sơ cấp <200A +Đối với dòng điện sơ cấp ≥200A | 05VA 10VA |
| 21. | Cấp chính xác | 0,5 |
| 22. | Nhiệt độ môi trường làm việc | 0-40°C |
| 23. | Độ ẩm môi trường làm việc | 0-95% |
| 24. | Phụ kiện: | Đầy đủ bu lông, đai ốc, lông đèn để đấu nối máy biến dòng với dây cáp điện |

7.3.2. Thông số kỹ thuật MCCB hạ thế 3P, 220V – 400VAC – 250A, 630(600)A.

1. 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 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 ngắt (Verification of the calibration of overcurrent releases).
- Thử nghiệm đặc tính điện môi (Dielectric test).

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 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 ngắt 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 ngắt 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 ngắt 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 nhà quá tải (Verification of overload releases).

Ghi chú: Trình tự thử nghiệm ở trên là không áp dụng cho MCCB có $I_{cs} = I_{cu}$.

| TT | Hạng mục | Đơn vị | Yêu cầu | |
|----------|--|--------|------------------------------|------------------------------|
| | I. ĐIỀU KIỆN CHUNG | | | |
| 1 | 1. Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị | | | |
| | Nhiệt độ môi trường lớn nhất | °C | 45 | |
| | Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất | °C | 0 | |
| | Khí hậu | | Nhiệt đới, nóng ẩm | |
| | Độ ẩm tương đối cao nhất | % | 100 | |
| | Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển | m | Đến 1.000 | |
| | 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. | | Đáp ứng | |
| 2 | 2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện | | | |
| | Điện áp danh định của hệ thống | kV | 0,4 | 0,4 |
| | Sơ đồ | | 3 pha | 1 pha |
| | Chế độ nối đất trung tính | | Trung tính nối đất trực tiếp | Trung tính nối đất trực tiếp |
| | Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị | kV | $\geq 0,4$ | $\geq 0,23$ |
| | Tần số | Hz | 50 | 50 |
| 3 | 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 thiết bị. Nhà sản | | Đáp ứng | |

| TT | Hạng mục | Đơn vị | Yêu cầu |
|----------|--|--------|---------|
| | 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. | | Đáp ứng |
| 4 | 4. Yêu cầu về bản vẽ và tài liệu kỹ thuật thiết bị: | | |
| | Thiết bị phải được cung cấp bản vẽ và tài liệu kỹ thuật sau: | | |
| | a. Bản vẽ tổng thể cấu trúc thiết bị bao gồm kích thước và khối lượng. | | Đáp ứng |
| | b. Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, sửa chữa và bảo dưỡng thiết bị. | | Đáp ứng |
| | c. Các biên bản thử nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO. | | Đáp ứng |
| 5 | 5. Yêu cầu khác: | | |
| | a. 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. | | Đáp ứng |
| | 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. | | Đáp ứng |
| | II. Yêu cầu chung | | |
| | 1. Yêu cầu kỹ thuật này áp dụng cho: | | |
| 6 | 1.1 MCCB (Áp tô mát) kiểu vỏ đúc loại 2 cực, dùng để bảo vệ mạch điện chống quá tải và ngắn mạch phía hạ áp của MBA 1 pha. | | |
| 7 | 1.2 MCCB (Áp tô mát) kiểu vỏ đúc loại 3 cực hoặc 4 cực, dùng để bảo vệ mạch điện chống quá tải và ngắn mạch phía hạ áp của MBA 3 pha. | | |

| TT | Hạng mục | Đơn vị | Yêu cầu |
|----|--|--------|--|
| 8 | 2. Thiết bị được chế tạo, thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 60947-1, IEC 60947-2 hoặc tiêu chuẩn tương đương. | | |
| 9 | 3. Các yêu cầu về thử nghiệm: | | |
| | A. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT | | |
| 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 60947-1, IEC 60947-2 hoặc tiêu chuẩn tương đương |
| 5 | Chủng loại | | Bảo vệ bằng nhiệt và từ hoặc điện tử, kiểu lắp đặt cố định (fixed type), đầu nối phía trước |
| 6 | Số cực | | 02 cực, 03 cực hoặc 04 cực phù hợp với nhu cầu sử dụng thực tế của Đơn vị. |
| 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 có nút chỉnh dòng làm việc định mức với các mức điều chỉnh sau: - MCCB có In tới 315A: $0,7 \div 1 \times I_n$ - MCCB có In > 315A: $0,5 \div 1 \times I_n$ |
| 9 | Điện áp làm việc định mức của thiết bị (Ue) (1 pha/ 3 pha) | VAC | 230/400 |
| 10 | Điện áp cách điện định mức (Ui) | VAC | ≥ 690 |
| 11 | Mức chịu đựng điện áp xung định mức (Uimp) | kVp | ≥ 8 |
| 12 | Tần số định mức | Hz | 50 |
| 13 | Dòng điện làm việc liên tục định mức (In): | A | |
| | MCCB 03 cực | “ | 250, 630 (600) |
| 14 | Cấp phân loại chọn lọc | | Cấp A (cắt nhanh) |
| 15 | Khả năng cắt dòng ngắn mạch tối hạn định mức (Icu) ở điện áp làm việc định mức | kA | |
| | MCCB có In = 50-100A | “ | ≥ 25 |
| | MCCB có In = 125-315A | “ | ≥ 36 |
| | MCCB có In = 320-800A | “ | ≥ 50 |
| | MCCB có In $\geq 1.000A$ | “ | ≥ 65 |
| 16 | Khả năng cắt dòng ngắn mạch làm việc định mức (Ics) ở điện áp định mức | kA | Ics = 100% Icu |
| 17 | Số lần thao tác không cần bảo trì (độ bền cơ/điện) tối thiểu | Lần | (không tải/có tải ở dòng định mức) |

| TT | Hạng mục | Đơn vị | Yêu cầu |
|------|--|--------|--|
| | MCCB có In = 50-100A | “ | 8.500/1.500 |
| | MCCB có In = 125-315A | “ | 7.000/1.000 |
| | MCCB có In = 320-630A | “ | 4.000/1.000 |
| | MCCB có 630 < In ≤ 2.500A | “ | 2.500/500 |
| | MCCB có In ≥ 2.500A | | 1.500/500 |
| 18 | Phụ kiện đi kèm: | | |
| 18.1 | Đầu cực loại bu lông hoặc đỉnh 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 mạ thiếc (spreaders) (tùy chọn theo nhu cầu thiết kế) | | 06 miếng (đối với MCCB 3 cực) |
| 18.4 | Vách ngăn cách điện giữa các pha (interphase barriers) | | 04 miếng (đối với MCCB 3 cực) |
| 19 | Số lượng tiếp điểm phụ (tùy chọn việc trang bị theo yêu cầu thiết kế) | | Nêu cụ thể |
| 20 | Bề rộng của MCCB | mm | Nêu cụ thể |
| 21 | Nhãn thiết bị | | Theo tiêu chuẩn IEC 60947-2 hoặc tương đương |
| 22 | Đóng gói | | MCCB được đóng gói trong hộp carton để dễ dàng cho việc bảo quản trong kho cũng như vận chuyển |
| 23 | Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật | | Theo yêu cầu tại mục 4.4 |

7.3.3. Thông số kỹ thuật máy biến thế 400kVA.

I. PHẠM VI ĐIỀU CHỈNH VÀ ĐỐI TƯỢNG ÁP DỤNG

1. Phạm vi điều chỉnh

Quy cách kỹ thuật này quy định về yêu cầu kỹ thuật máy biến áp phân phối, tự dùng, loại tổn hao thấp, ngâm trong dầu, lắp đặt ngoài trời và trong nhà, có cấp điện áp 12,7 (22) kV trong Tổng Công ty Điện lực TP.HCM.

2. Đối tượng áp dụng:

Quy cách kỹ thuật này áp dụng đối với các đơn vị trực thuộc Tổng Công ty Điện lực TP.HCM.

II. MÁY BIẾN ÁP TỔN HAO THẤP 3 PHA 22 kV

A. Yêu cầu chung

1. MBA là loại kín hoặc loại hở, 3 pha (điện áp định mức sơ cấp 22 kV), nạp dầu hoàn chỉnh, ruột máy ngâm trong dầu, kiểu làm mát bằng gió tự nhiên (ONAN).

2. Máy được thiết kế, chế tạo phù hợp với điều kiện vận hành ngoài trời, lắp trên cột điện hoặc lắp trên bệ móng bê tông hoặc lắp đặt trong nhà.

3. Tất cả vật liệu, công nghệ chế tạo, thí nghiệm và thiết bị được cung cấp phải phù hợp với các điều kiện quy định của TCVN, tiêu chuẩn quốc tế và phù hợp cho từng vị trí lắp đặt, trong điều kiện vận hành bình thường cũng như các trường hợp bất lợi nhất đã được dự tính và phải đạt được tuổi thọ thiết kế.

4. Thiết kế phải đảm bảo cho việc lắp đặt, thay thế và bảo dưỡng sửa chữa thuận tiện, giảm thiểu các rủi ro gây cháy nổ và gây hại cho môi trường.

B. Vỏ máy biến áp

1. Vỏ máy biến áp phải được thiết kế đảm bảo có thể nâng hạ, vận chuyển mà không bị biến dạng hư hỏng hay rò dầu.

2. Vỏ máy được làm kín hoàn toàn bằng liên kết bu lông, có van lấy mẫu dầu, bộ chỉ thị mức dầu và không có bình dầu phụ (đối với máy biến áp kiểu kín) hoặc có trang bị bình dầu phụ (đối với máy biến áp kiểu hở).

3. Đáy vỏ máy hình chữ nhật hoặc oval. Vỏ máy phải có móc cầu để vận chuyển và móc để tháo dỡ nắp máy khi cần kiểm tra.

4. Vật liệu làm vỏ máy là thép chịu lực, có bề dày đảm bảo chịu được áp lực bên trong máy (tối thiểu 30 kPa trong 8 giờ) ở các chế độ vận hành bình thường cũng như khi xảy ra sự cố và được bảo vệ phòng nổ bằng van áp lực (với MBA < 1.600 kVA) hoặc role áp lực (với MBA \geq 1.600 kVA có máy cắt phía sơ cấp).

5. Bộ phận giải toả áp lực (van phòng nổ) được thiết kế phù hợp để đảm bảo yêu cầu phòng chống cháy nổ khi có hiện tượng bất thường hoặc sự cố nội bộ máy.

6. Bình dầu phụ (đối với máy biến áp kiểu hở) hoặc cơ cấu chứa dầu giãn nở (đối với máy biến áp kiểu kín) được nối thông với thùng máy biến áp.

7. Đối với máy biến áp kiểu hở: Trong dải nhiệt độ dầu trong máy biến áp từ 5°C đến 105°C, dung tích thùng dầu phụ phải đảm bảo sao cho dầu trong thùng dầu phụ không được tràn ra ngoài và không thấp hơn đáy bình dầu phụ. Đáy bình dầu phụ có độ cao tương đương đầu sứ xuyên trung áp.

8. Đối với máy biến áp kiểu kín, vỏ máy phải có khả năng tự co giãn để trong dải nhiệt độ làm việc (5°C đến 105°C) hoặc bị tác động bởi các thao tác bình thường (bóc dỡ, vận chuyển v.v.), mức dầu trong máy (được kiểm tra qua ống kiểm tra mức dầu) phải nằm trong giới hạn cho phép.

9. Đối với các máy biến áp kiểu hở có công suất lớn có thể yêu cầu chế tạo cánh tản nhiệt rời, bắt với thân máy biến áp bằng mặt bích và có thể tháo rời khi vận chuyển.

10. Tiếp địa cho máy được thực hiện cho mạch từ và vỏ máy, đảm bảo tiếp xúc điện chắc chắn. Cực nối đất vỏ máy được bố trí tại phần dưới thùng về phía sứ xuyên hạ áp và có ký hiệu nối đất. Tiếp địa phải được bắt bằng bulông có ren không nhỏ hơn M12.

11. Xử lý bề mặt: Thùng chứa máy biến áp và các phụ tùng phải được sơn bằng công nghệ sơn tĩnh điện với độ dày lớp sơn phủ đảm bảo khả năng bảo vệ chống gỉ, chống ăn mòn vỏ máy đồng thời phải phù hợp với đặc tính giãn nở của vỏ máy (đối với MBA kiểu kín).

12. Màu của sơn bên ngoài của thùng máy phải đảm bảo khả năng tản nhiệt của máy biến áp cũng như tránh hấp thụ nhiệt năng từ ánh nắng mặt trời (màu xám nhạt).

13. Đối với máy biến áp vỏ mạ kẽm được lắp đặt ở khu vực nhiễm mặn cao như các khu vực bờ biển, hải đảo v.v vỏ máy biến áp phải được xử lý chống gỉ bằng phương pháp mạ kẽm nhúng nóng, độ dày lớp mạ phù hợp theo TCVN 5408: 2007, theo độ dày chọn cao hơn một cấp. Khi vỏ máy biến áp đã được mạ kẽm nhúng nóng thì không áp dụng sơn tĩnh điện như yêu cầu tại mục 11 nêu trên.

14. Gioăng làm kín MBA phải làm bằng vật liệu chịu được dầu cách điện, chịu được các tác nhân về dao động cơ học, nhiệt và ẩm, phù hợp với điều kiện môi trường làm việc ngoài trời. Tiêu chuẩn kỹ thuật của gioăng như sau:

a. Độ trương nở trong dầu biến áp của gioăng sau 96 giờ ở 80°C: không quá 02% (thử nghiệm theo TCVN 2752:2008).

- b. Độ giãn dài khi kéo đứt $\geq 350\%$ (thử nghiệm theo TCVN 4509:2013).
- c. Hệ số lão hóa trong dầu biến áp và trong không khí sau 96 giờ ở 80°C phải tương ứng $\geq 85\%$ và 90% (thử nghiệm theo TCVN 2229:2007).
- 15. Các đầu cực, kẹp cực đầu nối cho dây dẫn phía sơ cấp, thứ cấp và dây tiếp địa làm bằng đồng hoặc đồng thau mạ thiếc hoặc mạ bạc.
- 16. Các chi tiết mang điện như: ty sứ, đai ốc, vòng đệm làm bằng đồng hoặc đồng thau.
- 1. Các chi tiết không mang điện như: bu lông, đai ốc, vòng đệm,.. làm bằng thép không gỉ.

C. Lỗi từ và cuộn dây

- 1. Lỗi từ được chế tạo từ vật liệu lá thép có cấu trúc vô định hình (Amorphous) giúp giảm tổn hao không tải của máy biến áp. Các lá thép được phủ cách điện 2 mặt, không có ba via.
- 2. Cuộn dây máy biến áp phải được chế tạo bằng sợi dây đồng kỹ thuật điện có đặc tính cơ lý theo TCVN 7675-1:2007, TCVN 7675-12:2007 hoặc tương đương. Phía hạ áp ưu tiên sử dụng MBA công nghệ quấn đồng lá.
- 3. Lỗi 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.

D. Dầu máy biến áp: Theo quy định tại mục IV.D

E. Sứ xuyên

- a. Theo quy định tại mục IV.E
- b. Đối với MBA lắp đặt trong nhà (trạm kín, trạm phân phối hợp bộ..), phía cao áp sử dụng cách điện kiểu kín phù hợp với việc đấu nối bằng đầu Elbows, T-Plug.

F. Bộ điều chỉnh điện áp: Theo quy định tại mục IV.F

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

- 1. Bộ chỉ thị mức dầu: Máy biến áp phải có bộ chỉ thị mức dầu trong thùng máy. Cơ cấu chỉ thị mức dầu phải bố trí sao cho việc quan sát chỉ thị mức dầu thuận tiện khi MBA đang vận hành. Trên cơ cấu chỉ thị mức dầu phải đánh dấu mức dầu cực đại và cực tiểu tương ứng với nhiệt độ dầu trong thùng máy biến áp ở nhiệt độ 105°C và 0°C .
- 2. Bộ chỉ thị nhiệt độ lớp dầu trên MBA: Trên nắp máy phải bố trí sẵn ống lắp bộ chỉ thị nhiệt độ dầu. Tùy thuộc vào nhu cầu sử dụng, MBA có thể được yêu cầu trang bị nhiệt kế (loại có kim cố định) hoặc đồng hồ đo nhiệt độ dầu lớp trên cùng của MBA. Cơ cấu chỉ thị nhiệt độ dầu phải được bố trí thuận tiện cho việc đọc chỉ số khi MBA đang vận hành.

H. Nhãn mác

- 1. MBA phải có nhãn mác bằng thép không gỉ, chịu được thời tiết mưa nắng, chống ăn mòn và được lắp đặt chắc chắn trên vỏ máy về phía sứ xuyên hạ áp, các số liệu được khắc chìm và có phủ sơn không phai. Ngôn ngữ ghi trên nhãn bằng tiếng Việt và/hoặc tiếng Anh. Nhãn máy được lắp chặt với thùng vỏ máy bằng đinh rút hoặc hàn, tại vị trí dễ quan sát.
- 2. Thông tin tối thiểu phải có trên nhãn máy:
 - a. Loại MBA.
 - b. Số hiệu tiêu chuẩn.
 - c. Tên nhà chế tạo, quốc gia và thành phố mà MBA được lắp ráp.
 - d. Số sêri của nhà chế tạo (Serial number).
 - e. Năm sản xuất.

- f. Công suất định mức (kVA hoặc MVA).
- g. Tần số định mức (Hz).
- h. Điện áp định mức (V hoặc kV) phía sơ cấp/thứ cấp và điện áp ứng với các nấc điều chỉnh.
- i. Dòng điện định mức (A hoặc kA) phía sơ cấp/ thứ cấp.
- j. Sơ đồ đấu dây/ Tổ đấu dây.
- k. Điện áp ngắn mạch (Uk%).
- l. Tổn hao không tải (Po); Tổn hao có tải (Pk) ở nhiệt độ cuộn dây 75°C).
- m. Kiểu làm mát.
- n. Khối lượng tổng.
- o. Thể tích dầu.

I. Quy định về niêm phong: Theo quy định tại mục IV.H

J. Ký hiệu và đánh dấu: Theo quy định tại mục IV.I

K. 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 thí nghiệm được chia thành các loại sau:

1. Thử nghiệm thường xuyên (Routine test)

Theo quy định tại mục IV.J.1.

2. Thử nghiệm điển hình (Type test)

Theo quy định tại mục IV.J.2.

3. 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 trên mẫu MBA 3 pha có cấp điện áp tương tự (nằm trong dải điện áp từ 22 – 24 kV) do phòng thử nghiệm thuộc hiệp hội thử nghiệm ngắn mạch (STL: Short circuit Testing Liasion) cấp.

4. Kiểm tra, thử nghiệm nghiệm thu

Theo quy định tại mục IV.J.4.

L. 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 tổn hao thấp 22kV nên chọn công suất theo dây sau: 100, 160, 250, 320, 400, 560, 630, 750, 800, 1.000, 1.250, 1.500, 1.600, 2.000 (kVA).

M. Khả năng chịu quá tải: Theo quy định tại mục IV.I

N. Tổ nối dây

Nếu không có yêu cầu đặc biệt khác, các MBA phân phối 3 pha, 22 (kV)/0,4 (kV) loại tổn hao thấp có tổ đấu dây là Dyn-11.

O. Mức cách điện

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

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

P. Độ ồn

Đối với MBA 3 pha 2 cuộn dây (cuộn cao áp > 1,2 kV): Độ ồn cho phép của MBA không được vượt quá trị số trong các bảng dưới đây:

| Công suất (kVA) | Tự làm mát (Self-cooled) | |
|-----------------|--------------------------|-----------------------|
| | Loại hở (Ventilated), dB | Loại kín (Sealed), dB |
| 250 | 55 | 57 |
| | | 59 |
| 400 | 60 | 61 |
| | | |

Cách xác định độ ồn theo tiêu chuẩn IEC 60076-10.

Q. Độ tăng nhiệt

Độ tăng nhiệt độ của dầu/cuộn dây tương ứng không quá 60°C/65°C.

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

| Công suất định mức (kVA) | Tổn hao không tải (Po) cực đại (W) | Tổn hao có tải (Pk) cực đại ở nhiệt độ cuộn dây 75°C (W) | Điện áp ngắn mạch nhỏ nhất (U _k) (%) |
|--------------------------------------|------------------------------------|--|--|
| Máy biến áp 3 pha 22/0,4 (kV) | | | |
| | | | 4,0 |
| 250 | 100 | 2.600 | |
| 400 | 132 | 3.820 | |
| | | | |

Ghi chú: Các MBA công suất khác áp dụng phương pháp nội suy tuyến tính.

III. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT MÁY BIẾN ÁP TỔN HAO THẤP 3 PHA 22 kV

| TT | Hạng mục | Yêu cầu |
|------------------------|--|--------------------|
| 1 | Nhà sản xuất | Nêu cụ thể |
| 2 | Nước sản xuất | Nêu cụ thể |
| 3 | | Nêu cụ thể |
| ĐIỀU KIỆN CHUNG | | |
| 4 | 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 tương đối cao nhất | 100% |
| | • Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển | Đến 1000m |

| TT | Hạng mục | Yêu cầu |
|----|--|------------------------------|
| | <ul style="list-style-type: none"> Vận tốc gió lớn nhất (đối với thiết bị làm việc ngoài trời) | 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. | |
| 5 | 2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện | |
| | Điện áp danh định của hệ thống (kV) | 22 |
| | Sơ đồ | 3 pha |
| | 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 |
| 6 | 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 áp. 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. | Đáp ứng |
| | 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. | Đáp ứng |
| | THÔNG SỐ KỸ THUẬT | |
| | A. Yêu cầu chung | |
| 7 | 1. MBA là loại kín hoặc loại hở, 3 pha (điện áp định mức sơ cấp 22 kV), nạp dầu hoàn chỉnh, ruột máy ngâm trong dầu, kiểu làm mát bằng gió tự nhiên (ONAN). | Đáp ứng |
| 8 | 2. Máy được thiết kế, chế tạo phù hợp với điều kiện vận hành ngoài trời, lắp trên cột điện hoặc lắp trên bệ móng bê tông hoặc lắp đặt trong nhà. | Đáp ứng |
| 9 | 3. Tất cả vật liệu, công nghệ chế tạo, thí 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. | Đáp ứng |
| 10 | 4. Thiết kế phải đảm bảo cho việc lắp đặt, thay thế và bảo dưỡng sửa chữa thuận tiện, giảm thiểu các rủi ro gây cháy nổ và gây hại cho môi trường. | Đáp ứng |
| | B. Vô máy biến áp | |

| TT | Hạng mục | Yêu cầu |
|----|---|---------|
| 11 | 1. Vỏ máy biến áp phải được thiết kế đảm bảo có thể nâng hạ, vận chuyển mà không bị biến dạng hư hỏng hay rò dầu. | Đáp ứng |
| 12 | 2. Vỏ máy được làm kín hoàn toàn bằng liên kết bu lông, có van lấy mẫu dầu, bộ chỉ thị mức dầu và không có bình dầu phụ (đối với máy biến áp kiểu kín) hoặc có trang bị bình dầu phụ (đối với máy biến áp kiểu hở). | Đáp ứng |
| 13 | 3. Đáy vỏ máy hình chữ nhật hoặc oval. Vỏ máy phải có móc cầu để vận chuyển và móc để tháo dỡ nắp máy khi cần kiểm tra. | Đáp ứng |
| 14 | 4. Vật liệu làm vỏ máy là thép chịu lực, có bề dày đảm bảo chịu được áp lực bên trong máy (tối thiểu 30 kPa trong 8 giờ) ở các chế độ vận hành bình thường cũng như khi xảy ra sự cố và được bảo vệ phòng nổ bằng van áp lực (với MBA < 1.600 kVA) hoặc role áp lực (với MBA ≥ 1.600 kVA có máy cắt phía sơ cấp). | Đáp ứng |
| 15 | 5. Bộ phận giải toả áp lực (van phòng nổ) được thiết kế phù hợp để đảm bảo yêu cầu phòng chống cháy nổ khi có hiện tượng bất thường hoặc sự cố nội bộ máy. | Đáp ứng |
| 16 | 6. Bình dầu phụ (đối với máy biến áp kiểu hở) hoặc cơ cấu chứa dầu giãn nở (đối với máy biến áp kiểu kín) được nối thông với thùng máy biến áp. | Đáp ứng |
| 17 | 7. Đối với máy biến áp kiểu hở: Trong dải nhiệt độ dầu trong máy biến áp từ 5°C đến 105°C, dung tích thùng dầu phụ phải đảm bảo sao cho dầu trong thùng dầu phụ không được tràn ra ngoài và không thấp hơn đáy bình dầu phụ. Đáy bình dầu phụ có độ cao tương đương đầu sứ xuyên trung áp. | Đáp ứng |
| 18 | 8. Đối với máy biến áp kiểu kín, vỏ máy phải có khả năng tự co giãn để trong dải nhiệt độ làm việc (5°C đến 105°C) hoặc bị tác động bởi các thao tác bình thường (bốc dỡ, vận chuyển v.v.), mức dầu trong máy (được kiểm tra qua ống kiểm tra mức dầu) phải nằm trong giới hạn cho phép. | Đáp ứng |
| 19 | 9. Đối với các máy biến áp kiểu hở có công suất lớn có thể yêu cầu chế tạo cánh tản nhiệt rời, bắt với thân máy biến áp bằng mặt bích và có thể tháo rời khi vận chuyển. | Đáp ứng |
| 20 | 10. Tiếp địa cho máy được thực hiện cho mạch từ và vỏ máy, đảm bảo tiếp xúc điện chắc chắn. Cực nối đất vỏ máy được bố trí tại phần dưới thùng về phía sứ xuyên hạ áp và có ký hiệu nối đất. Tiếp địa phải được bắt bằng bulông có ren không nhỏ hơn M12. | Đáp ứng |
| 21 | 11. Xử lý bề mặt: Thùng chứa máy biến áp và các phụ tùng phải được sơn bằng công nghệ sơn tĩnh điện với độ dày lớp sơn phủ đảm bảo khả năng bảo | Đáp ứng |

| TT | Hạng mục | Yêu cầu |
|----|---|---------|
| | 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). | |
| 22 | 12. Màu của sơn bên ngoài của thùng máy phải đảm bảo khả năng tản nhiệt của máy biến áp cũng như tránh hấp thụ nhiệt năng từ ánh nắng mặt trời (màu xám nhạt). | Đáp ứng |
| 23 | 13. Đối với máy biến áp vỏ mạ kẽm được lắp đặt ở khu vực nhiễm mặn cao như các khu vực bờ biển, hải đảo v.v vỏ máy biến áp phải được xử lý chống gỉ bằng phương pháp mạ kẽm nhúng nóng, độ dày lớp mạ phù hợp theo TCVN 5408: 2007, theo độ dày chọn cao hơn một cấp. Khi vỏ máy biến áp đã được mạ kẽm nhúng nóng thì không áp dụng sơn tĩnh điện như yêu cầu tại mục 11 nêu trên. | Đáp ứng |
| 24 | 14. Gioăng làm kín MBA phải làm bằng vật liệu chịu được dầu cách điện, chịu được các tác nhân về dao động cơ học, nhiệt và ẩm, phù hợp với điều kiện môi trường làm việc ngoài trời. Tiêu chuẩn kỹ thuật của gioăng như sau: | |
| | a. Độ trương nở trong dầu biến áp của gioăng sau 96 giờ ở 80°C: không quá 02% (thử nghiệm theo TCVN 2752:2008). | Đáp ứng |
| | b. Độ giãn dài khi kéo đứt $\geq 350\%$ (thử nghiệm theo TCVN 4509:2013). | Đáp ứng |
| | c. Hệ số lão hóa trong dầu biến áp và trong không khí sau 96 giờ ở 80°C phải tương ứng $\geq 85\%$ và 90% (thử nghiệm theo TCVN 2229:2007). | Đáp ứng |
| 25 | 15. Các đầu cực, kẹp cực đầu nối cho dây dẫn phía sơ cấp, thứ cấp và dây tiếp địa làm bằng đồng hoặc đồng thau mạ thiếc hoặc mạ bạc. | Đáp ứng |
| 26 | 16. Các chi tiết mang điện như: ty sứ, đai ốc, vòng đệm làm bằng đồng hoặc đồng thau. | Đáp ứng |
| 27 | 17. Các chi tiết không mang điện như: bu lông, đai ốc, vòng đệm,... làm bằng thép không gỉ. | Đáp ứng |
| | C. Lõi từ và cuộn dây | |
| 28 | 1. Lõi từ được chế tạo từ vật liệu lá thép có cấu trúc vô định hình (Amorphous) giúp giảm tổn hao không tải của máy biến áp. Các lá thép được phủ cách điện 2 mặt, không có ba via. | Đáp ứng |
| 29 | 2. Cuộn dây máy biến áp phải được chế tạo bằng sợi dây đồng kỹ thuật điện có đặc tính cơ lý theo TCVN 7675-1:2007, TCVN 7675-12:2007 hoặc tương đương. Phía hạ áp ưu tiên sử dụng MBA công nghệ quấn đồng lá. | Đáp ứng |

| TT | Hạng mục | Yêu cầu |
|-------|--|--|
| 30 | 3. Lõi từ và cuộn dây phải được bắt chặt với vỏ máy và có móc nâng để nâng tháo lõi thép và cuộn dây ra khỏi vỏ. Cuộn dây phải được thiết kế để có thể tháo lắp khỏi lõi từ khi cần thiết. | Đáp ứng |
| | D. Dầu máy biến áp: | |
| 31 | 1. Dầu MBA là loại dầu khoáng 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. | Đáp ứng |
| 32 | 2. Bảng yêu cầu kỹ thuật chi tiết của dầu máy biến | |
| 35.1 | Nhà sản xuất | Nêu cụ thể |
| 35.2 | Nước sản xuất | Nêu cụ thể |
| 35.3 | Mã hiệu dầu | Nêu cụ thể |
| 35.4 | Tiêu chuẩn áp dụng | IEC 60296:2020, ASTM D3487: 2016 hoặc tương đương |
| 35.5 | Độ nhớt, ở 40°C | $\leq 12 \text{ mm}^2/\text{s}$ |
| 35.6 | Quan sát bên ngoài | Trong, sáng, không có nước và tạp chất |
| 35.7 | Chỉ số màu | $< 0,5$ |
| 35.8 | Loại dầu | Loại A (mã "I") theo IEC 60296: 2020 |
| 35.9 | Điểm chớp cháy nhỏ nhất | 135°C |
| 35.10 | Hàm lượng nước | $\leq 30 \text{ ppm}$ |
| 35.11 | Điện áp đánh thủng | |
| | + Trước khi lọc sấy: | $\geq 30 \text{ kV}$ |
| | + Sau khi lọc sấy: | $\geq 70 \text{ kV}$ |
| 35.12 | Trị số trung hòa (độ acid) | $\leq 0,01 \text{ mgKOH/g}$ |
| 35.13 | Sức căng bề mặt ở 25°C | $\geq 43 \text{ nN/m}$ |
| 35.14 | Tỷ trọng (ở 20°C) | $\leq 0,895 \text{ g/ml}$ |
| 35.15 | Hàm lượng phụ gia chống oxy hóa | $[0,08 \div 0,4] \% \text{ W}$ |
| 35.16 | Ăn mòn Sulphur | Không |
| 35.17 | Hợp chất Furfural | Không phát hiện (cho phép $< 0,05 \text{ mg/kg}$) |
| 35.18 | Hệ số suy giảm điện môi (DDF) ở 90°C | $\leq 0,5 \%$ |
| 35.19 | Độ ổn định kháng oxy hóa: | |
| | +) Phương pháp thử cặn – axit theo tiêu chuẩn IEC: | |
| | - Khối lượng cặn: | $\leq 0,05 \%$ |
| | - Trị số axit sau oxy hóa | $\leq 0,3 \text{ mgKOH/1g dầu}$ |
| | +) Phương pháp thử theo thời gian theo tiêu chuẩn ASTM | $\geq 195 \text{ phút}$ |
| 35.20 | PCBs | $\leq 0,5 \text{ ppm}$ |
| | E. Sứ xuyên | |

| TT | Hạng mục | Yêu cầu |
|---|---|---------|
| 33 | 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. | Đáp ứng |
| 34 | 2. Toàn bộ các sứ xuyên phải bố trí hợp lý bên ngoài vỏ MBA, cùng cấp điện áp phải cùng phía với nhau. | Đáp ứng |
| 35 | 3. Chiều dài đường rò $\geq 25\text{mm/kV}$ (đối với khu vực môi trường ô nhiễm nặng, yêu cầu $\geq 31\text{mm/kV}$). | Đáp ứng |
| 36 | 4. Đối với MBA lắp đặt trong nhà (trạm kín, trạm phân phối hợp bộ..), phía cao áp sử dụng cách điện kiểu kín phù hợp với việc đấu nối bằng đầu Elbows, T-Plug. | Đáp ứng |
| F. Bộ điều chỉnh điện áp (đổi nấc điện áp) | | |
| 37 | 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 $\pm 2 \times 5\%$. | Đáp ứng |
| 38 | 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. | Đáp ứng |
| 39 | 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. | Đáp ứng |
| G. Bộ chỉ thị mức dầu, đồng hồ đo nhiệt độ dầu MBA | | |
| 40 | 1 Bộ chỉ thị mức dầu: Máy biến áp phải có bộ chỉ thị mức dầu trong thùng máy. Cơ cấu chỉ thị mức dầu phải bố trí sao cho việc quan sát chỉ thị mức dầu thuận tiện khi MBA đang vận hành. Trên cơ cấu chỉ thị mức dầu phải đánh dấu mức dầu cực đại và cực tiểu tương ứng với nhiệt độ dầu trong thùng máy biến áp ở nhiệt độ 105°C và 0°C . | Đáp ứng |
| 41 | 2 Bộ chỉ thị nhiệt độ lớp dầu trên MBA: Trên nắp máy phải bố trí sẵn ống lắp bộ chỉ thị nhiệt độ dầu. Tùy thuộc vào nhu cầu sử dụng, MBA có thể được yêu cầu trang bị nhiệt kế (loại có kim cố định) hoặc đồng hồ đo nhiệt độ dầu lớp trên cùng của MBA. Cơ | Đáp ứng |

| TT | Hạng mục | Yêu cầu |
|----|---|---------|
| | cầu chỉ thị nhiệt độ dầu phải được bố trí thuận tiện cho việc đọc chỉ số khi MBA đang vận hành. | |
| | H. Nhãn mác | |
| 42 | 1. MBA phải có nhãn mác bằng thép không gỉ, chịu được thời tiết mưa nắng, chống ăn mòn và được lắp đặt chắc chắn trên vỏ máy về phía sứ xuyên hạ áp, các số liệu được khắc chìm và có phủ sơn không phai. Ngôn ngữ ghi trên nhãn bằng tiếng Việt và/hoặc tiếng Anh. Nhãn máy được lắp chặt với thùng vỏ máy bằng đinh rút hoặc hàn, tại vị trí dễ quan sát. | Đáp ứng |
| 43 | 2. Thông tin tối thiểu phải có trên nhãn máy: | |
| | a. Loại MBA. | Đáp ứng |
| | b. Số hiệu tiêu chuẩn. | Đáp ứng |
| | c. Tên nhà chế tạo, quốc gia và thành phố mà MBA được lắp ráp. | Đáp ứng |
| | d. Số sêri của nhà chế tạo (Serial number). | Đáp ứng |
| | e. Năm sản xuất. | Đáp ứng |
| | f. Công suất định mức (kVA hoặc MVA). | Đáp ứng |
| | g. Tần số định mức (Hz). | Đáp ứng |
| | h. Điện áp định mức (V hoặc kV) phía sơ cấp/thứ cấp và điện áp ứng với các nấc điều chỉnh. | Đáp ứng |
| | i. Dòng điện định mức (A hoặc kA) phía sơ cấp/ thứ cấp. | Đáp ứng |
| | j. Sơ đồ đấu dây/Tổ đấu dây. | Đáp ứng |
| | k. Điện áp ngắn mạch (Uk%) | Đáp ứng |
| | l. Tồn hao không tải (Po); tổn hao có tải (Pk) ở nhiệt độ cuộn dây 75 ⁰ C. | Đáp ứng |
| | m. Kiểu làm mát. | Đáp ứng |
| | n. Khối lượng tổng. | Đáp ứng |
| | o. Thể tích dầu. | Đáp ứng |
| | I. Quy định về niêm phong | |
| 44 | 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. | Đáp ứng |
| 45 | 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, cỡ chữ 60mm và được sơn màu đỏ không phai. | Đáp ứng |
| 46 | 3. Chì niêm phong sẽ do Đơn vị chịu trách nhiệm về thí nghiệm, nghiệm thu MBA kẹp chì, có biên bản ghi rõ số chế tạo từng máy và mã hiệu chì niêm phong. | Đáp ứng |
| | J. Ký hiệu và đánh dấu | |
| 47 | Các trị số: Dung lượng danh định MBA (kVA), các đầu ra, sứ xuyên và vị trí tiếp địa vỏ máy phải có ký | Đáp ứng |

| TT | Hạng mục | Yêu cầu | | |
|----|--|--|------|------|
| | hiệu và được đánh dấu bằng phương pháp dập hoặc sơn, đảm bảo bền chắc và dễ nhìn thấy. | | | |
| 48 | K. Thử nghiệm | Đáp ứng mục IV.J | | |
| | L. Dây công suất định mức | | | |
| 49 | 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 tổn hao thấp 22kV nên chọn công suất theo dây sau: 250, 400, 560 (kVA). | Đáp ứng | | |
| | M. Khả năng chịu quá tải | | | |
| 50 | Máy biến áp lực phải đảm bảo vận hành ở các chế độ quá tải bình thường, thời gian và mức độ quá tải cho phép như sau: | | | |
| a | 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 |
| | 1,05 | Lâu dài | | |
| | 1,10 | 3-50 | 3-25 | 2-50 |
| | 1,15 | 2-50 | 2-25 | 1-50 |
| | 1,20 | 2-05 | 1-40 | 1-15 |
| | 1,25 | 1-35 | 1-15 | 0-50 |
| | 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 | - | - |
| b | 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 | | |
| | | 27 | 36 | 36 |
| | 1,05 | Lâu dài | | |
| | 1,10 | 2-10 | 1-25 | 1-10 |
| | 1,15 | 1-20 | 0-35 | - |
| | 1,20 | 0-45 | - | - |
| | 1,25 | 0-25 | - | - |
| | 1,30 | - | - | - |
| | 1,35 | - | - | - |
| | 1,40 | - | - | - |
| | 1,45 | - | - | - |
| | 1,50 | - | - | - |
| 16 | 2. Máy biến áp phải đảm bảo vận hành quá tải ngắn hạn cao hơn dòng điện định mức theo các giới hạn sau: | | | |

| TT | Hạng mục | Yêu cầu | | |
|----|--|---|---|----|
| | | | | |
| a | Quá tải theo dòng điện, % | 30 | 45 | 60 |
| | Thời gian quá tải, phút | 120 | 80 | 45 |
| b | Quá tải theo dòng điện, % | 75 | 100 | |
| | Thời gian quá tải, phút | 20 | 10 | |
| 17 | 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. | Đáp ứng | | |
| | N. Tổ nối dây | | | |
| 18 | Nếu không có yêu cầu đặc biệt khác, các MBA phân phối 3 pha, 22 (kV)/0,4 (kV) loại tổn hao thấp có tổ đấu dây là Dyn-11. | Đáp ứng | | |
| | O. Mức cách điện | | | |
| 19 | MBA phải được thiết kế và thử nghiệm với những cấp cách điện sau đây: | Điện áp chịu tần số công nghiệp ngắn hạn (giá trị hiệu dụng) (kV) | Điện áp chịu xung sét 1,2/50 μ s (trị số đỉnh) (BIL) (kV) | |
| | Phía sơ cấp 22kV | 50 | 125 | |
| | Phía thứ cấp 0,4kV | 3 | - | |
| | P. Độ ồn | | | |
| 20 | Đối với MBA 3 pha 2 cuộn dây (cuộn cao áp > 1,2 kV): | Tự làm mát (Self-cooled) | | |
| | Công suất máy biến áp: | Loại hở (Ventilated), dB | Loại kín (Sealed), dB | |
| | 250 kVA | ≤ 55 dB | ≤ 57 dB | |
| | 400 kVA | ≤ 60 dB | ≤ 59 dB | |
| | Cách xác định độ ồn theo tiêu chuẩn IEC 60076-10. | | | |
| | Q. Độ tăng nhiệt | | | |
| 21 | Độ tăng nhiệt độ của dầu/cuộn dây tương ứng không quá 60 $^{\circ}$ C/65 $^{\circ}$ C. | Đáp ứng | | |
| | R. Tiêu chuẩn về tổn hao, dòng điện không tải, điện áp ngắn mạch | | | |
| 22 | Tổn hao không tải (Po) cực đại đối với máy biến áp: | | | |
| | 250 kVA | ≤ 100 W | | |
| | 400 kVA | ≤ 132 W | | |
| 23 | Tổn hao có tải (Pk) cực đại ở nhiệt độ cuộn dây 75 $^{\circ}$ C đối với máy biến áp: | | | |
| | 250 kVA | ≤ 2.600 W | | |
| | 400 kVA | ≤ 3.820 W | | |

| TT | Hạng mục | Yêu cầu |
|----|--|-------------|
| 24 | Điện áp ngắn mạch nhỏ nhất (U_k) đối với máy biến áp: | |
| | 250 kVA | $\geq 4 \%$ |
| | 400 kVA | $\geq 4 \%$ |
| 25 | Các MBA công suất khác áp dụng phương pháp nội suy tuyến tính. | Đáp ứng |

7.3.4. Thông số kỹ thuật tủ điện tổng treo trên trụ trạm.

YÊU CẦU THỬ NGHIỆM:

1. Vô tủ :

a. Thử nghiệm thường xuyên:

- Kiểm tra hình dáng bên ngoài (sạch, nhẵn và không có khuyết tật ...).
- Đo kích thước.

b. Thử nghiệm điển hình:

- Đo độ dày của hộp. (*)
- Thử nghiệm độ bền cơ (*):
 - + Thử nghiệm tải tĩnh (static load withstand)
 - + Thử nghiệm chống sóc (shock load withstand)
 - + Thử nghiệm chống xoắn (Torsional withstand)
 - + Thử nghiệm chống va đập (impact force withstand)
 - + Thử độ bền của cửa tủ (door strength)
 - + Thử chống xâm nhập của vật kim loại (metal insert strength)
 - + Thử sức cơ gây ra bởi vật có cạnh sắc nhọn (resistance to mechanical shock impacts induced by sharp-edged objects)
 - + Thử độ bền cơ của đáy tủ (test of mechanical strength of the base)
- Thử khả năng chịu nhiệt bất thường (Verification of resistance to abnormal heat). (*)
- Thử chống cháy (Verification of category of flammability). (*)
- Thử chịu nhiệt khô (Dry heat test). (*)
- Thử nghiệm độ bền điện (Verification of dielectric properties). (*)
- Thử chống ăn mòn và lão hóa (Verification of corrosion and ageing resistance). (*)
- Thử độ kín của tủ (*)

(*): Các hạng mục thử nghiệm phải được thực hiện (Biên bản thử nghiệm phải đính kèm trong hồ sơ dự thầu).

BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT :

| STT | Mô tả | Đơn vị | Yêu cầu |
|-----|----------|--------|--------------------|
| | Hạng mục | | Nhà thầu phát biểu |

| STT | Mô tả | Đơn vị | Yêu cầu |
|-----------|---|--------|-------------------------------|
| | Nhà sản xuất + Vỏ tủ | | Nhà thầu phát biểu |
| | Nước sản xuất + Vỏ tủ | | Nhà thầu phát biểu |
| | Mã hiệu + Vỏ tủ | | Nhà thầu phát biểu |
| | Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG” | | Đáp ứng |
| | Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm | | TCVN 6592-2 IEC 60439-5 |
| I | Cấu tạo | | |
| 1 | Tủ phân phối tổng hạ thế trạm biến áp bao gồm các thiết bị sau (<i>xem thêm Sơ đồ nguyên lý đính kèm</i>): | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> - Vỏ tủ. - Máy cắt hạ thế 3 pha (MCCB) đầu vào: 630A (có thể điều chỉnh I_n) - Máy cắt hạ thế 3 pha (MCCB) đầu ra: 250A để nối giữa thanh cái đầu vào và thanh cái đầu ra để bảo vệ tổng cho tủ phân phối. - Thanh cái đấu nối: bao gồm hệ thống thanh cái pha màu vàng, xanh, đỏ được đấu nối từ máy cắt hạ thế 3 pha bảo vệ tổng 630A đến 4 - 6 máy cắt hạ thế 3 pha 250A và thanh cái trung tính đen (hoặc trắng). | | Đáp ứng |
| II | Vỏ tủ | | |
| 1 | Cấu trúc | | |
| 1.1 | Vật liệu: | | Nhựa tăng cường sợi thủy tinh |
| 1.2 | Phương pháp chế tạo | | Phương pháp ép nóng. |
| 1.3 | Bề mặt bên trong và ngoài tủ phải phẳng. Bề mặt bên trong phải có gân nhằm tăng cường khả năng chịu lực của tủ. | | Đáp ứng |
| 1.4 | Màu của vỏ tủ: | | Màu xám |

| STT | Mô tả | Đơn vị | Yêu cầu |
|-----|---|--------|----------------------|
| 1.5 | Tủ có 01 cửa 2 lớp được lắp đặt theo chiều dài của tủ (01 cửa tủ chính và 01 cửa phụ để che phần hệ thống thanh cái và MCCB; trên cửa phụ có các lỗ để thao tác cần thao tác MCCB). Cửa tủ có dạng bản lề; Bản lề tủ dùng loại bản lề cối có chốt chặn, bản lề được làm bằng vật liệu không rỉ sét và lắp bên trong tủ một cách chắc chắn, đảm bảo không thể tự mở trong quá trình vận hành. Cửa tủ cho phép khóa bằng chìa khóa (mỗi tủ được cung cấp kèm theo 1 chìa khóa). | | Đáp ứng |
| 1.6 | Đáy tủ có 2 rãnh dọc để luồn cáp xuất tiết diện tối đa 300mm ² và cáp hạ thế lộ ra tiết diện đến ABC 4x95mm ² . Các vị trí lỗ này được thiết kế sao cho đảm bảo độ kín cho tủ khi lưu kho và cho phép người sử dụng có thể dễ dàng đột lỗ mà không cần bất kỳ dụng cụ hỗ trợ nào. | | Đáp ứng |
| 1.7 | Tủ được thiết kế có thể lắp đặt ngoài trời và có các khe tản nhiệt nhằm đảm bảo khả năng vận hành đúng định mức của thiết bị lắp đặt bên trong. | | Đáp ứng |
| 1.8 | Mặt ngoài của cửa tủ và 2 bên hông tủ có ký hiệu sau: + “EVNHCMC – Năm sản xuất” + Ký hiệu nhà sản xuất + “Điện hạ thế-Nguy hiểm chết người” Độ cao chữ tối thiểu là 20mm. Mặt bên trong cửa phải có sơ đồ mạch điện của tủ. | | Đáp ứng |
| 2 | Thông số kỹ thuật | | |
| 2.1 | Cấp chống cháy: | | FH2-40 |
| 2.2 | Độ kín của tủ khi chưa đột lỗ bắt dây | | IP 33 theo IEC 60529 |
| 2.3 | Độ dày tối thiểu tại vị trí bất kỳ: | | 05 mm |
| 2.4 | Mức cách điện: | | ≥ 3 kV/min |

| STT | Mô tả | Đơn vị | Yêu cầu |
|-----------|---|--------|---|
| 2.5 | Độ bền va đập tại bất kỳ vị trí nào của vỏ tủ: | | 20J |
| 2.6 | Kích thước tối đa: Dài (mặt cửa tủ) x Rộng (mặt hông tủ) x Cao: | | $\leq 600 \times 450(500) \times 1250\text{mm}$ |
| IV | Hệ thống thanh cái | | |
| 1 | Thanh cái được làm bằng đồng hay hợp kim của đồng | | Đáp ứng |
| 2 | Hệ thống thanh cái được lắp đặt bên trong tủ có khả năng chịu được dòng điện ổn định động 52,5 kA. | | Đáp ứng |
| 3 | Thanh cái pha tổng có tiết diện tối thiểu 400mm ² (10x40mm). Thanh cái cái trung tính có tiết diện tối thiểu 300mm ² (10x30mm); | | Đáp ứng |
| 4 | Thanh cái pha đầu nối MCCB lộ ra có tiết diện tối thiểu 120mm ² (6x20mm). | | Đáp ứng |
| 5 | Hệ thống thanh cái được bọc cách điện đúng cấp điện áp vận hành. | | Đáp ứng |
| 6 | Điện trở suất ở 20°C | | 0,0177Ωmm ² /m |
| 7 | Ứng suất kéo đứt | | 260 - 345Mpa |
| 8 | Độ dẫn dài | | $\geq 10\%$ |
| V | Phụ kiện | | |
| 1 | Bộ bulông, đai ốc, rong đèn vênh để cố định tủ trên trụ (trạm giàn trụ ghép). | | Đáp ứng |
| 2 | Chìa khóa mở cửa tủ | | Đáp ứng |

I. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

1. **Số lượng mẫu thử:** Số lượng mẫu thử đủ để thử nghiệm các hạng mục thử nghiệm theo mục 2 cho mỗi loại hàng hóa.

2. **Hạng mục thử nghiệm:**

+ **Máy cắt hạ thế :**

- Đặc tính điện môi. (*)
- Các giới hạn tác động và các đặc tính tác động (*)
- Độ bền cơ và độ bền điện. (*)
- Độ bền chịu nhiệt. (*)

+ **Vỏ tủ:**

- Đo độ dày của hộp. (*)

- Thử nghiệm độ bền cơ (*):
- Thử chống cháy (Verification of category of flammability). (*)
- Thử nghiệm độ bền điện (Verification of dielectric properties). (*)
- Thử độ kín của tủ (*)

3. Thử nghiệm trước khi vận hành:

Thử nghiệm trước khi vận hành máy cắt hạ thế bao gồm các hạng mục sau:

- Điện trở cách điện
- Đo điện trở tiếp xúc từng pha
- Thử độ bền điện tần số công nghiệp
- Các giới hạn tác động và các đặc tính tác động.

7.3.5. Thông số kỹ thuật bộ đà đỡ trạm trụ ghép.

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật cơ sở này áp dụng cho bộ đà máy biến thế trạm giàn trụ ghép.

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- TCVN 1765: Thép cacbon kết cấu thông thường.
- TCVN 1656: Thép góc cạnh đều cán nóng - Cỡ, Thông số kích thước.
- TCVN 5408: Bảo vệ ăn mòn - Lớp phủ mạ kẽm nóng - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử.

III. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

- Đo kích thước. (*)
- Giới hạn bền đứt. (*)
- Giới hạn chảy. (*)
- Độ dẫn dài tương đối khi đứt. (*)
- Thử uốn 1800
- Thử nghiệm độ dày lớp mạ :
 - + Thành phần hóa học của kẽm nóng chảy. (*)
 - + Chất lượng bề mặt lớp phủ đánh giá bằng mắt . (*)
 - + Độ dày trung bình của lớp mạ. (*)
 - + Khối lượng lớp phủ. (*)
 - + Độ bền bám dính của lớp mạ. (*)

(*): Các hạng mục thử nghiệm phải được thực hiện (Biên bản thử nghiệm phải đính kèm trong hồ sơ dự thầu).

IV. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

| STT | Mô tả | Yêu cầu | Chào thầu |
|-----|---------------|--------------------|-----------|
| 23. | Hạng mục | Nhà thầu phát biểu | (*) |
| 24. | Nhà sản xuất | Nhà thầu phát biểu | (*) |
| 25. | Nước sản xuất | Nhà thầu phát biểu | (*) |

| STT | Mô tả | Yêu cầu | Chào thầu |
|-----|---|--|-----------|
| 26. | Mã hiệu | Nhà thầu phát biểu | (*) |
| 27. | Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG” | Đáp ứng | (*) |
| 28. | Tiêu chuẩn quản lý chất lượng | Nhà thầu phát biểu | (*) |
| 29. | Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm | TCVN 1765 TCVN 1656 TCVN 5408 | (*) |
| | 1. Cấu tạo: | | |
| 30. | Vật liệu | Thép CT3 tráng kẽm nóng | (*) |
| 31. | Nguồn gốc nguyên liệu thép CT3: Do nhà sản xuất thép có uy tín, có chứng chỉ ISO 9001 ở Việt Nam sản xuất. | Nhà thầu cung cấp giấy chứng nhận nguồn gốc thép | (*) |
| 32. | Kích thước thép góc: + Thép góc U100 : 100x46x4,5mm + Thép góc U160 : 160x68x5,0mm | Đáp ứng | (*) |
| 33. | Bộ đà đỡ máy biến thế trạm giàn trụ ghép bao gồm các chi tiết sau: + Chi tiết 1: Đà thép U100x46x4,5 dài 0,5m + Chi tiết 2: Đà thép U160x68x5,0 dài 1,457m + Chi tiết 3: Đà thép U100x46x4,5 dài 0,7m (02 lỗ buolon) + Chi tiết 4: Đà thép U100x46x4,5 dài 1,1 m + Chi tiết 5: Đà thép U160x68x5,0 dài 1,7m + Chi tiết 6: Đà thép U160x68x5,0 dài 2,1m + Chi tiết 7: Đà thép U160x68x5,0 dài 0,7m + Chi tiết 8: Đà thép U100x46x4,5 dài 0,7m (04 lỗ buolon) | 02 cái 01 cái 02 cái 02 cái 02 cái 02 cái 02 cái 01 cái 01 cái | (*) |
| 34. | Vị trí và kích thước các lỗ để bắt sứ đứng và sứ treo theo đúng bản vẽ đính kèm | Đáp ứng | (*) |
| 35. | Bề mặt của đà phải trơn nhẵn, không có vết xước và khuyết tật | Đáp ứng | (*) |
| 36. | Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm | ≥ 70μm | (*) |
| 37. | Lớp tráng kẽm phải đều và bám dính chắc vào kim loại nền | Đáp ứng | (*) |
| | 2. Thông số kỹ thuật | | |
| 38. | Giới hạn bền đứt | ≥ 380 N/mm ² | (*) |

| STT | Mô tả | Yêu cầu | Chào thầu |
|-----|--|--|-----------|
| 39. | Giới hạn chảy | $\geq 250 \text{ N/mm}^2$ | (*) |
| 40. | Độ dẫn dài tương đối khi đứt | $\geq 26 \%$ | (*) |
| | 3. Phụ kiện | | |
| 41. | Phụ kiện kèm theo bộ đà đỡ máy biến thế trạm giàn trụ ghép bao gồm: Buolon VRS 16*700 Buolon VRS 16*400 Boulon 16*50 Buolon 16*100 Rondell vuông d18 | 06 cái 05 cái 22 cái 04 cái 74 cái | (*) |
| 42. | Tất cả các phụ kiện kèm theo bộ đà đỡ máy biến thế trạm giàn trụ ghép phải phù hợp tiêu chuẩn TCVN 1916, 4795, 5408. Thông số kỹ thuật buolon: + Lực kéo tối thiểu không bị tuột răng: 5600kG + Giới hạn bền đứt: $\geq 400\text{N/mm}^2$ + Giới hạn chảy: $\geq 240\text{N/mm}^2$ + Độ dẫn dài tương đối khi đứt: $\geq 22\%$ | Đáp ứng | (*) |

(*) : là các yêu cầu cơ bản

V. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

4. **Số lượng mẫu thử:** Số lượng mẫu thử đủ để thử nghiệm các hạng mục thử nghiệm theo mục 2 cho mỗi loại hàng hóa.

5. Hạng mục thử nghiệm:

- Giới hạn bền đứt. (*)
- Độ dẫn dài tương đối khi đứt. (*)
- Thử nghiệm độ dày lớp mạ (*)

7.4. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CỦA VẬT TƯ – THIẾT BỊ ĐƯỜNG DÂY HẠ ÁP:

| STT | Tên vật tư thiết bị | Ghi chú |
|-----|--|--|
| 1 | Thông số kỹ thuật cáp ngầm hạ thế 3M95mm ² + 1M50mm ² ; 3M25mm ² + 1M16mm ² loại chống thấm nước | VB 10373/QĐ-EVNHCMC ngày 28/12/2012 |
| 2 | Thông số kỹ thuật cáp ngầm hạ thế nhôm 3AX240+AX120mm ² | VB 10373/QĐ-EVNHCMC ngày 28/12/2012 |
| 3 | Thông số kỹ thuật cáp ngầm hạ thế 2M10mm ² loại chống thấm nước | VB 10373/QĐ-EVNHCMC ngày 28/12/2012 |

| STT | Tên vật tư thiết bị | Ghi chú |
|-----|---|--|
| 4 | Thông số đầu cáp ngầm hạ thế 3M25+M16mm ² , 3M95+M50mm ² | VB 10373/QĐ-EVNHCMC ngày 28/12/2012 |
| 5 | Thông số kỹ thuật đầu cáp hạ thế ruột nhôm loại 3AX240+AX120mm ² | VB 10373/QĐ-EVNHCMC ngày 28/12/2012 |
| 6 | Thông số kỹ thuật hộp nối cáp ngầm hạ thế | VB 10373/QĐ-EVNHCMC ngày 28/12/2012 |
| 7 | Thông số kỹ thuật bu lông móc cáp hạ thế 16x300 | VB số 1337/QĐ-EVNHCMC ngày 06/03/2013 |
| 8 | Thông số kỹ thuật kẹp ngừng cáp ABC 4x95mm ² | VB số 4884/QĐ-ĐLHCM- TCCB ngày 3/7/2006 |
| 9 | Thông số kỹ thuật cáp ABC 4x95mm ² | VB số 4884/QĐ-ĐLHCM- TCCB ngày 3/7/2006 |
| 10 | Thông số kỹ thuật kẹp nối cáp IPC | VB 5511/EVNHCMC-KT ngày 3/11/2016 |
| 11 | Thông số kỹ thuật Bulong thép mạ đai ốc 16*300 | VB số 1337/QĐ-EVNHCMC ngày 06/03/2013 |
| 12 | Thông số kỹ thuật Bulong V _r 2d 16*300 | VB số 1337/QĐ-EVNHCMC ngày 06/03/2013 |
| 13 | Thông số kỹ thuật Bulong VRS 16*400 | VB số 1337/QĐ-EVNHCMC ngày 06/03/2013 |
| 14 | Thông số kỹ thuật ống PVC | VB 5511/EVNHCMC-KT ngày 3/11/2016 |
| 15 | Thông số kỹ thuật băng cách điện hạ thế | VB số 4884/QĐ-ĐLHCM- TCCB ngày 3/7/2006 |
| 16 | Thông số kỹ thuật co nhiệt hạ thế | VB số 4884/QĐ-ĐLHCM- TCCB ngày 3/7/2006 |
| 17 | Thông số kỹ thuật vis mạ kẽm 3*30 | VB số 4884/QĐ-ĐLHCM- TCCB ngày 3/7/2006 |
| 18 | Thông số kỹ thuật đầu cosse 2,5-14mm ² | VB số 4884/QĐ-ĐLHCM- TCCB ngày 3/7/2006 |
| 19 | Thông số kỹ thuật băng chỉ danh đầu cáp | VB số 4884/QĐ-ĐLHCM- |

| STT | Tên vật tư thiết bị | Ghi chú |
|-----|--|--|
| | (bảng tên cáp): | TCCB ngày 3/7/2006 |
| 20 | Thông số kỹ thuật bảng tên trạm | VB số 4884/QĐ-ĐLHCM- TCCB ngày 3/7/2006 |
| 21 | Thông số kỹ thuật bảng chỉ danh dây mắc điện tại tủ | VB số 4884/QĐ-ĐLHCM- TCCB ngày 3/7/2006 |
| 22 | Thông số kỹ thuật bảng chỉ danh dây mắc điện tại nhà | VB số 4884/QĐ-ĐLHCM- TCCB ngày 3/7/2006 |
| 23 | Thông số kỹ thuật hộp điện kế 1 pha , 3 pha | VB số 4884/QĐ-ĐLHCM- TCCB ngày 3/7/2006 |

7.4.1. Thông số kỹ thuật cáp ngầm hạ thế 3M95mm² + 1M50mm², 3M25mm² + 1M16mm² loại chống thấm nước.

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này qui định các yêu cầu về kết cấu, kích thước và thử nghiệm cho cáp ngầm hạ thế 1kV - 4 lõi loại chống thấm nước, cách điện rắn định hình bằng phương pháp đùn đùn để lắp đặt cố định.

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- IEC 60502-1: Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV (Um=1,2 kV) up to 30 kV (Um=36 kV) – Part 1 – Cables for rated voltages of 1 kV (Um=1,2 kV) and 3 kV (Um=3,6 kV).

III. MÔ TẢ:

Cấu trúc cơ bản (từ trong ra ngoài): Ruột đồng hoặc nhôm vặn xoắn đồng tâm và nén chặt, lớp cách điện, chất độn và lớp bọc bên trong, lớp giáp bảo vệ, lớp vỏ bọc ngoài cùng.

1. Ruột dẫn điện

- Ruột dẫn điện được thiết kế bao gồm các vật liệu chống thấm nước (water blocking material) xâm nhập vào bên trong ruột dẫn.
- Ruột dẫn điện được cấu trúc từ nhiều tao đồng hoặc nhôm tiết diện tròn được vặn xoắn đồng tâm và nén chặt:

| Tiết diện danh định của ruột dẫn điện [mm ²] | Số tao dây tối thiểu của ruột dẫn điện | | Điện trở một chiều tối đa của ruột dẫn điện ở 20°C [Ω/km] | |
|--|--|------|---|-------|
| | Nhôm | Đồng | Nhôm | Đồng |
| 25 | 6 | 6 | 1,2 | 0,727 |
| 95 | 15 | 15 | 0,32 | 0,193 |

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

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

| | |
|--|----|
| ST7 (loại vỏ bọc trên nền vật liệu PE) | 90 |
|--|----|

2. Lớp cách điện :

- Lớp cách điện được định hình bên ngoài ruột dẫn bằng phương pháp đùn.
- Vật liệu cấu tạo: XLPE hay EPR.
- Chiều dày danh định theo bảng sau:

| Tiết diện danh định của ruột dẫn điện [mm ²] | Chiều dày danh định của lớp cách điện (D _{cd}) [mm] | |
|---|---|-----|
| | XLPE | EPR |
| 25 | 0,9 | 1,2 |
| 95 | 1,1 | 1,6 |

Chiều dày trung bình không được nhỏ hơn chiều dày danh định.

Chiều dày tại một điểm bất kỳ có thể nhỏ hơn giá trị danh định với điều kiện là sự sai khác không được vượt quá 0,1 mm+10% D_{cd} .

- Độ bền điện áp :
 - + Điện áp định mức : 0,6/1 kV
 - + Độ bền điện áp cách điện tần số công nghiệp :
- Thử nghiệm thường xuyên : 3,5 kV trong 05 phút
- Thử nghiệm điển hình : 2,4 kV trong 04 giờ
- Nhiệt độ danh định lớn nhất của ruột dẫn đối với các vật liệu cách điện:
 - + Làm việc bình thường : 90°C
 - + Ngắn mạch (thời gian tối đa 5s) : 250°C

3. Lớp bọc bên trong và chất độn :

- Khoảng trống giữa các lõi được đùn đầy bằng chất độn và có một lớp bọc bên trong được bọc phủ lên các lõi.
- Lớp bọc bên trong có thể được tạo thành bằng phương pháp đùn.
- Vỏ bọc bên trong và chất độn phải là các vật liệu thích hợp với nhiệt độ làm việc của cáp và phải tương đương với vật liệu cách điện. Cho phép dùng một vòng xoắn mở bằng băng quấn thích hợp làm nút buộc trước khi tạo hình vỏ bọc bên trong bằng phương pháp đùn.
- Vật liệu của lớp vỏ bọc bên trong: PVC.
- Chiều dày lớp vỏ bọc bên trong được định hình bằng phương pháp đùn:

| Đường kính giả định của đường tròn ngoại tiếp 4 lõi [mm] | | Chiều dày của lớp bọc bên trong [mm] |
|--|-----------------|--------------------------------------|
| Lớn hơn | Nhỏ hơn và bằng | |
| | 25 | 1,0 |
| 25 | 35 | 1,2 |
| 35 | 45 | 1,4 |
| 45 | 60 | 1,6 |
| 60 | 80 | 1,8 |
| 80 | | 2,0 |

4. Áo giáp :

Áo giáp làm bằng kim loại có thể là một trong 03 dạng sau :

- + Áo giáp bằng dây dẹt.
- + Áo giáp bằng dây tròn.
- + Áo giáp bằng băng quấn kép.
- Áo giáp kim loại được áp vào lớp bọc bên trong.
- a. *Áo giáp bằng dây dẹt hoặc tròn :*
 - Áo giáp làm bằng dây phải kín, có nghĩa là chỉ còn khe hở rất nhỏ giữa các dây kề nhau. Có thể dùng một vòng xoắn kiểu băng quấn bằng thép mạ có chiều dày danh định nhỏ nhất là 0,3mm quấn đè lên trên áo giáp bằng dây thép dẹt và trên áo giáp bằng dây thép tròn, nếu cần.
 - Vật liệu :
 - + Dây dẹt hoặc dây tròn phải là thép mạ, đồng, đồng mạ thiếc, nhôm hoặc hợp kim nhôm.
 - + Khi lựa chọn vật liệu cho áo giáp, cần phải đặc biệt lưu ý đến khả năng bị ăn mòn không chỉ vì an toàn cơ mà còn vì an toàn điện.
 - Kích thước danh định của dây :
 - + Dây tròn làm áo giáp:

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

Đường kính dây dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh định 5%.
 + Dây làm áo giáp loại dẹt : 0,8mm. Chiều dày dây dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh định 8%.

- b. *Áo giáp bằng băng quấn :*
 - Áo giáp làm bằng băng quấn cần được quấn chồng thành hai lớp do vậy lớp băng quấn bên ngoài phải đè lên khe hở giữa 02 vòng kề nhau của lớp băng quấn bên trong. Khe hở giữa các vòng quấn kề nhau của từng dây băng không được vượt quá 50% chiều rộng của băng quấn.
 - Vật liệu :
 - + Các băng quấn phải là thép, thép mạ, nhôm hoặc hợp kim nhôm. Các băng quấn thép có thể được cán nóng hay cán nguội và có chất lượng thương phẩm.
 - + Khi lựa chọn vật liệu cho áo giáp, cần phải đặc biệt lưu ý đến khả năng bị ăn mòn không chỉ vì an toàn cơ mà còn vì an toàn điện.
 - Kích thước danh định của băng quấn dùng làm áo giáp :

| Đường kính giả định dưới lớp áp giáp [mm] | | Chiều dày của băng quấn [mm] | |
|---|-----------------|------------------------------|------------------------|
| Lớn hơn | Nhỏ hơn 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 băng quấn dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh định 10%.

5. Lớp vỏ bọc bên ngoài

- Cáp phải có một lớp vỏ bọc bên ngoài được định hình bằng phương pháp đùn.
- Vật liệu cấu tạo: PVC loại ST2 hoặc HDPE loại ST7.
- Chiều dày danh định của lớp vỏ bọc bên ngoài được làm tròn đến 0,1 mm và được tính toán theo công thức $0,035D + 1,0$ mm nhưng không được nhỏ hơn 1,8 mm với D là đường kính giả định dưới lớp vỏ bọc bên ngoài.
- Chiều dày nhỏ nhất tại một điểm bất kỳ phải không được thấp hơn 85% giá trị danh định với sai số lớn nhất là 0,1 mm.
- Bán kính uốn cong khi thử nghiệm điển hình: $15x(d+D) \pm 5\%$ với d là đường kính lõi và D là đường kính ngoài của cáp
- Ký hiệu cáp:

Trên mặt ngoài của lớp vỏ bọc bên ngoài, cách khoảng 01 mét phải được in nổi dòng chữ: Cấp điện áp “0,6/1 kV-XLPE (EPR)”+ loại và vật liệu làm vỏ bọc bên trong + “/” loại và vật liệu làm áo giáp + “/” + vật liệu làm vỏ bọc + “3x...+1x... mm²” + CU + Tên của nhà chế tạo + Năm chế tạo.

- Đánh dấu chiều dài:
 - + Sợi cáp phải được đánh số thứ tự cách khoảng mỗi mét chiều dài. Số đánh dấu không được dài quá 6 chữ số, chiều cao của các chữ số này không được nhỏ hơn 5 mm.
 - + Mỗi bành cáp có thể bắt đầu đánh dấu chiều dài từ một số nguyên bất kỳ. Khi được quấn vào bành, số nhỏ nhất sẽ nằm trong cùng.

6. Bành cáp :

- Chiều dài cáp trong mỗi bành: Tùy nhu cầu sử dụng mà quy định chiều dài thích hợp.

| Tiết diện cáp ngầm [mm ²] | Chiều dài tối thiểu của cáp trong mỗi bành [m] (giá trị tham khảo) |
|--|--|
| 3x25+1x16, 3x95 + 1x50 | 500 |

- Bành cáp :
 - + Đường kính ngoài tối đa : 2.5m
 - + Bề rộng tối đa : 1.4m
 - + Lỗ giữa của bành cáp phải được gia cường bằng 1 tấm thép có độ dày không ít hơn 10mm và có thể gắn với trục có đường kính 95mm.
 - + Bành cáp được làm bằng vật liệu bền với điều kiện thời tiết ngoài trời ở Việt Nam ít nhất là 2 năm.

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

1. Thử nghiệm thường xuyên:

- Đo điện trở của ruột dẫn điện.
- Thử điện áp xoay chiều tăng cao 3,5kV trong 05 phút.

2. Thử nghiệm điển hình :

a. Thử nghiệm điện:

- Thử điện áp cao xoay chiều tăng cao 2,4kV trong 04 giờ. (*)
- Đo điện trở cách điện ở nhiệt độ phòng (*)
- Đo điện trở cách điện ở nhiệt độ làm việc (*)

b. Thử nghiệm không điện:

- Đo chiều dày của cách điện và vỏ bọc. (*)
- Thử để xác định tính chất cơ học của cách điện trước và sau khi lão hóa. (*)
- Thử để xác định tính chất cơ của vỏ bọc trước và sau khi lão hóa. (*)
- Thử lão hóa bổ sung trên các mẫu cáp hoàn chỉnh. (*)
- Thử tổn hao khối lượng của vỏ bọc PVC loại ST2
- Thử khả năng chịu đựng của cách điện và vỏ bọc ở nhiệt độ cao.
- Thử khả năng chống nứt của vỏ bọc PVC (thử sốc nhiệt - heat shock test)(*)
- Thử khả năng chịu ôzon đối với cách điện EPR
- Thử nóng (hot set test) cho cách điện XLPE và EPR. (*)
- Thử hấp thụ nước (water absorption) đối với cách điện. (*)
- Thử độ bắt lửa (đối với vỏ bọc loại ST2) nếu có yêu cầu cụ thể.
- Đo hàm lượng cacbon trong vỏ bọc loại ST7. (*)
- Thử độ co ngót (shrinkage test)của cách điện XLPE. (*)
- Thử độ co ngót (shrinkage test)của vỏ bọc loại ST7. (*)

(*): Các hạng mục thử nghiệm phải được thực hiện .

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT :

| STT | MÔ TẢ | ĐƠN VỊ | YÊU CẦU | |
|-----|---|--------|--|------|
| | Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm | | IEC 60502-1 hoặc tương đương | |
| | Cấu trúc cơ bản (từ trong ra ngoài): | | Ruột đồng hoặc nhôm vặn xoắn đồng tâm và nén chặt, lớp cách điện, chất độn và lớp bọc bên trong, lớp giáp bảo vệ, lớp vỏ ngoài cùng. | |
| | <u>1. Ruột dẫn điện :</u> | | | |
| | Ruột dẫn điện được thiết kế bao gồm các vật liệu chống thấm nước (water blocking material) xâm nhập vào bên trong ruột dẫn. | | Đáp ứng | |
| | Ruột dẫn điện được cấu trúc từ nhiều tao đồng hoặc nhôm tiết diện tròn được vặn xoắn đồng tâm và nén chặt | | Đáp ứng | |
| | Số tao dây tối thiểu của ruột dẫn điện đối với ruột dẫn có tiết diện [mm ²]: | | Đồng | Nhôm |
| | + 25 | | 6 | 6 |
| | + 95 | | 15 | 15 |

| STT | MÔ TẢ | ĐƠN VỊ | YÊU CẦU | |
|-----|--|--------|--|---------------------|
| | Điện trở một chiều tối đa của ruột dẫn điện ở 20°C đối với ruột dẫn có tiết diện [mm ²]: + 25 + 95 | Ω/km | Đồng 0,727 0,193 | Nhôm 1,2 0,32 |
| | Nhiệt độ ruột dẫn lớn nhất cho phép tương ứng với vỏ bọc ngoài PVC loại ST2 hoặc HDPE loại ST7 được sử dụng | °C | 90 | |
| | 2. Lớp cách điện : | | | |
| | Lớp cách điện được định hình bên ngoài ruột dẫn bằng phương pháp đùn. | | Đáp ứng | |
| | Vật liệu cấu tạo | | XLPE hay EPR | |
| | Đường kính lõi có tiết diện [mm ²]: + 25 + 95 | mm | | |
| | Chiều dày danh định của lớp cách điện đối với từng ruột dẫn có tiết diện (D _{cd}) [mm ²]: - Vật liệu cách điện XLPE : + 25 + 95 - Vật liệu cách điện EPR : + 25 + 95 | mm | 0,9 1,1 1,2 1,6 | |
| | Chiều dày trung bình không được nhỏ hơn chiều dày danh định. | | Đáp ứng | |
| | Chiều dày tại một điểm bất kỳ có thể nhỏ hơn giá trị danh định với điều kiện là sự sai khác không được vượt quá 0,1mm+10% D _{cd} . | | Đáp ứng | |
| | Độ bền điện áp : + Điện áp định mức + Độ bền điện áp cách điện tần số công nghiệp : . Thử nghiệm thường xuyên . Thử nghiệm điển hình | KV | 0,6/1 3,5KV/5phút 2,4KV (4U _o) /4giờ | |

| STT | MÔ TẢ | ĐƠN VỊ | YÊU CẦU |
|-----|---|--------|---|
| | Áo giáp bằng băng quấn kép. | | |
| | Áo giáp kim loại được áp vào lớp bọc bên trong. | | Đáp ứng |
| | Đường kính dưới lớp áo giáp kim loại của cáp có tiết diện [mm ²] : + 3x25 + 1x16 + 3x95 + 1x50 | mm | Nhà thầu phải phát biểu thông số này trong cột bên |
| | Áo giáp bằng dây dẹt hoặc tròn : | | |
| | Áo giáp làm bằng dây phải kín, có nghĩa là chỉ còn khe hở rất nhỏ giữa các dây kề nhau. Trong trường hợp cần thiết, có thể dùng một vòng xoắn kiểu băng quấn bằng thép mạ có chiều dày danh định nhỏ nhất là 0,3mm quấn đè lên trên áo giáp bằng dây thép dẹt và trên áo giáp bằng dây thép tròn. | | Đáp ứng |
| | Vật liệu | | Dây dẹt hoặc dây tròn phải là thép mạ, đồng, đồng mạ thiếc, nhôm hoặc hợp kim nhôm. |
| | Khi lựa chọn vật liệu cho áo giáp, cần phải đặc biệt lưu ý đến khả năng bị ăn mòn không chỉ vì an toàn cơ mà còn vì an toàn điện | | Đáp ứng |
| | Đường kính danh định tối thiểu của dây tròn làm áo giáp đối với cáp có tiết diện [mm ²]: + 3x25 + 1x16 + 3x95 + 1x50 Đường kính dây dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh định 5%. | mm | Đáp ứng |
| | Chiều dày dây dùng làm áo giáp loại dẹt | mm | 0,8 |
| | Chiều dày dây dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh định 8%. | | Đáp ứng |
| | Áo giáp bằng băng quấn: | | |

| STT | MÔ TẢ | ĐƠN VỊ | YÊU CẦU |
|-----|--|--------|------------------------------------|
| | Áo giáp làm bằng băng quấn cần được quấn chồng thành hai lớp do vậy lớp băng quấn bên ngoài phải đè lên khe hở giữa 02 vòng kề nhau của lớp băng quấn bên trong. Khe hở giữa các vòng quấn kề nhau của từng dây băng không được vượt quá 50% chiều rộng của băng quấn. | | Đáp ứng |
| | Vật liệu : Các băng quấn phải là thép, thép mạ, nhôm hoặc hợp kim nhôm. Các băng quấn thép có thể được cán nóng hay cán nguội và có chất lượng thương phẩm. | | Đáp ứng |
| | Chiều dày của băng quấn khi lớp giáp bằng nhôm hoặc hợp kim nhôm đối với cáp có tiết diện [mm ²] : + 3x25 + 1x16 + 3x95 + 1x50 | mm | |
| | Chiều dày của băng quấn khi lớp giáp bằng thép hoặc thép mạ đối với cáp có tiết diện [mm ²] : + 3x25 + 1x16 + 3x95 + 1x50 Chiều dày băng quấn dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh định 10%. | mm | |
| | 5. Lớp vỏ bọc bên ngoài : | | Đáp ứng |
| | Cáp phải có một lớp vỏ bọc bên ngoài được định hình bằng phương pháp đùn. | | Đáp ứng |
| | Vật liệu cao su | | PVC loại ST2 hoặc HDPE loại ST7 |
| | Nỗ đồng kính dũa lò xo vô boóc ngoài của cáp có tiết diện [mm ²] : | | |

| STT | MÔ TẢ | ĐƠN VỊ | YÊU CẦU |
|-----|---|--------|--|
| | + 3x25 + 1x16 + 3x95 + 1x50 | | |
| | Chiều dày danh định của lớp vỏ bọc bên ngoài đối với cáp có tiết diện [mm ²] : + 3x25 + 1x16 + 3x95 + 1x50 Chiều dày nhỏ nhất tại một điểm bất kỳ phải không được thấp hơn 85% giá trị danh định với sai số lớn nhất là 0,1mm. | mm | Đáp ứng |
| | Đường kính ngoài của cáp (D) có tiết diện [mm ²] : + 3x25 + 1x16 + 3x95 + 1x50 | mm | |
| | Bán kính uốn cong khi thử nghiệm điển hình : | | 15x(d+D)±5% với d là đường kính lõi và D là đường kính ngoài của cáp |
| | Kỳ hiệu caùp : | | Trên mặt ngoài của lớp vỏ bọc bên ngoài, cách khoảng 01 mét phải được in nổi dòng chữ : Cáp điện áp “0,6/1kV-XLPE(EPR)”+ loại và vật liệu làm vỏ bọc bên trong + “/” + loại và vật liệu làm áo giáp + “/” + vật liệu làm vỏ bọc + “3x...+1x...mm ² ” + CU + Tên của nhà chế tạo + Năm chế tạo |
| | Đánh dấu chiều dài : + Sợi cáp phải được đánh số thứ tự cách khoảng mỗi mét chiều dài. Số đánh dấu không được dài quá 6 chữ số, chiều cao của các chữ số này không được nhỏ hơn 5mm. + Mỗi bành cáp có thể bắt đầu đánh dấu chiều dài từ một số nguyên bất kỳ. Khi được quấn vào bành, số nhỏ nhất sẽ nằm trong cùng. | | Đáp ứng Đáp ứng |

| STT | MÔ TẢ | ĐƠN VỊ | YÊU CẦU |
|-----|---|--------|---|
| | 6. Bành cáp : | | |
| | Chiều dài tối thiểu của cáp trong mỗi bành đối với cáp: + 3x25 + 1x16 + 3x95 + 1x50 | m | Tùy nhu cầu sử dụng mà quy định chiều dài thích hợp. Giá trị tham khảo 500 250 |
| | Đường kính ngoài tối đa | m | 2,5 |
| | BỀ rộng tối đa | m | 1,4 |
| | Lỗ giữa của bành cáp phải được gia cường | | bằng 1 tấm thép có độ dày không ít hơn 10mm và có thể gắn với trục có đường kính 95mm |
| | Bành cáp được làm bằng vật liệu bền với điều kiện thời tiết ngoài trời ở Việt Nam ít nhất là 2 năm. | | Đáp ứng |

7.4.2. Thông số kỹ thuật cáp ngầm hạ thế nhôm 3AX240+AX120mm2:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này qui định các yêu cầu về kết cấu, kích thước và thử nghiệm cho cáp ngầm hạ thế 1kV - 4 lõi loại chống thấm nước, cách điện rắn định hình bằng phương pháp đùn đùn để lắp đặt cố định.

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- IEC 60502-1: Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV ($U_m=1,2$ kV) up to 30 kV ($U_m=36$ kV) – Part 1 – Cables for rated voltages of 1 kV ($U_m=1,2$ kV) and 3 kV ($U_m=3,6$ kV).

III. MÔ TẢ:

Cấu trúc cơ bản (từ trong ra ngoài): Ruột đồng hoặc nhôm vặn xoắn đồng tâm và nén chặt, lớp cách điện, chất độn và lớp bọc bên trong, lớp giáp bảo vệ, lớp vỏ bọc ngoài cùng.

7. Ruột dẫn điện

- Ruột dẫn điện được thiết kế bao gồm các vật liệu chống thấm nước (water blocking material) xâm nhập vào bên trong ruột dẫn.
- Ruột dẫn điện được cấu trúc từ nhiều tao đồng hoặc nhôm tiết diện tròn được vặn xoắn đồng tâm và nén chặt:

| Tiết diện danh định của ruột dẫn điện [mm ²] | Số tao dây tối thiểu của ruột dẫn điện | | Điện trở một chiều tối đa của ruột dẫn điện ở 20°C [Ω /km] | |
|--|--|------|--|--------|
| | Nhôm | Đồng | Nhôm | Đồng |
| 240 | 34 | 34 | 0,125 | 0,0754 |

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

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

8. Lớp cách điện :

- Lớp cách điện được định hình bên ngoài ruột dẫn bằng phương pháp đùn.
- Vật liệu cấu tạo: XLPE hay EPR.
- Chiều dày danh định theo bảng sau:

| Tiết diện danh định của ruột dẫn điện [mm ²] | Chiều dày danh định của lớp cách điện (D _{cd}) [mm] | |
|---|---|-----|
| | XLPE | EPR |
| 240 | 1,7 | 2,2 |

Chiều dày trung bình không được nhỏ hơn chiều dày danh định.

Chiều dày tại một điểm bất kỳ có thể nhỏ hơn giá trị danh định với điều kiện là sự sai khác không được vượt quá 0,1 mm+10% D_{cd} .

- Độ bền điện áp :
 - + Điện áp định mức : 0,6/1 kV
 - + Độ bền điện áp cách điện tần số công nghiệp :
- Thử nghiệm thường xuyên : 3,5 kV trong 05 phút
- Thử nghiệm điển hình : 2,4 kV trong 04 giờ
- Nhiệt độ danh định lớn nhất của ruột dẫn đối với các vật liệu cách điện:
 - + Làm việc bình thường : 90°C
 - + Ngắn mạch (thời gian tối đa 5s) : 250°C

9. Lớp bọc bên trong và chất độn :

- Khoảng trống giữa các lõi được đùn đầy bằng chất độn và có một lớp bọc bên trong được bọc phủ lên các lõi.
- Lớp bọc bên trong có thể được tạo thành bằng phương pháp đùn.
- Vỏ bọc bên trong và chất độn phải là các vật liệu thích hợp với nhiệt độ làm việc của cáp và phải tương đương với vật liệu cách điện. Cho phép dùng một vòng xoắn mở bằng băng quấn thích hợp làm nút buộc trước khi tạo hình vỏ bọc bên trong bằng phương pháp đùn.
- Vật liệu của lớp vỏ bọc bên trong: PVC.
- Chiều dày lớp vỏ bọc bên trong được định hình bằng phương pháp đùn:

| Đường kính giả định của đường tròn ngoại tiếp 4 lõi [mm] | | Chiều dày của lớp bọc bên trong [mm] |
|--|-----------------|--------------------------------------|
| Lớn hơn | Nhỏ hơn và bằng | |
| | 25 | 1,0 |
| 25 | 35 | 1,2 |
| 35 | 45 | 1,4 |
| 45 | 60 | 1,6 |
| 60 | 80 | 1,8 |
| 80 | | 2,0 |

10. Áo giáp :

Áo giáp làm bằng kim loại có thể là một trong 03 dạng sau :

- + Áo giáp bằng dây dẹt.
- + Áo giáp bằng dây tròn.
- + Áo giáp bằng băng quấn kép.
- Áo giáp kim loại được áp vào lớp bọc bên trong.

c. Áo giáp bằng dây dẹt hoặc tròn :

- Áo giáp làm bằng dây phải kín, có nghĩa là chỉ còn khe hở rất nhỏ giữa các dây kề nhau. Có thể dùng một vòng xoắn kiểu băng quấn bằng thép mạ có chiều dày danh định nhỏ nhất là 0,3mm quấn đè lên trên áo giáp bằng dây thép dẹt và trên áo giáp bằng dây thép tròn, nếu cần.

- Vật liệu :

- + Dây dẹt hoặc dây tròn phải là thép mạ, đồng, đồng mạ thiếc, nhôm hoặc hợp kim nhôm.
- + Khi lựa chọn vật liệu cho áo giáp, cần phải đặc biệt lưu ý đến khả năng bị ăn mòn không chỉ vì an toàn cơ mà còn vì an toàn điện.

- Kích thước danh định của dây :

+ Dây tròn làm áo giáp:

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

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

- + Dây làm áo giáp loại dẹt : 0,8mm. Chiều dày dây dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh định 8%.

d. Áo giáp bằng băng quấn :

- Áo giáp làm bằng băng quấn cần được quấn chồng thành hai lớp do vậy lớp băng quấn bên ngoài phải đè lên khe hở giữa 02 vòng kề nhau của lớp băng quấn bên trong. Khe hở giữa các vòng quấn kề nhau của từng dây băng không được vượt quá 50% chiều rộng của băng quấn.
- Vật liệu :
 - + Các băng quấn phải là thép, thép mạ, nhôm hoặc hợp kim nhôm. Các băng quấn thép có thể được cán nóng hay cán nguội và có chất lượng thương phẩm.
 - + Khi lựa chọn vật liệu cho áo giáp, cần phải đặc biệt lưu ý đến khả năng bị ăn mòn không chỉ vì an toàn cơ mà còn vì an toàn điện.
- Kích thước danh định của băng quấn dùng làm áo giáp :

| Đường kính giả định dưới lớp áp giáp [mm] | | Chiều dày của băng quấn [mm] | |
|---|-----------------|------------------------------|------------------------|
| Lớn hơn | Nhỏ hơn 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 băng quấn dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh định 10%.

11. Lớp vỏ bọc bên ngoài

- Cáp phải có một lớp vỏ bọc bên ngoài được định hình bằng phương pháp đùn.
- Vật liệu cấu tạo: PVC loại ST2 hoặc HDPE loại ST7.
- Chiều dày danh định của lớp vỏ bọc bên ngoài được làm tròn đến 0,1 mm và được tính toán theo công thức $0,035D + 1,0$ mm nhưng không được nhỏ hơn 1,8 mm với D là đường kính giả định dưới lớp vỏ bọc bên ngoài.
- Chiều dày nhỏ nhất tại một điểm bất kỳ phải không được thấp hơn 85% giá trị danh định với sai số lớn nhất là 0,1 mm.
- Bán kính uốn cong khi thử nghiệm điển hình: $15x(d+D) \pm 5\%$ với d là đường kính lõi và D là đường kính ngoài của cáp
- Ký hiệu cáp:

Trên mặt ngoài của lớp vỏ bọc bên ngoài, cách khoảng 01 mét phải được in nổi dòng chữ: Cấp điện áp “0,6/1 kV-XLPE (EPR)”+ loại và vật liệu làm vỏ bọc bên trong + “/” loại và vật liệu làm áo giáp + “/” + vật liệu làm vỏ bọc + “3x...+1x... mm²” + CU + Tên của nhà chế tạo + Năm chế tạo.
- Đánh dấu chiều dài:
 - + Sợi cáp phải được đánh số thứ tự cách khoảng mỗi mét chiều dài. Số đánh dấu không được dài quá 6 chữ số, chiều cao của các chữ số này không được nhỏ hơn 5 mm.

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

12. Bành cáp :

- Chiều dài cáp trong mỗi bành: Tùy nhu cầu sử dụng mà quy định chiều dài thích hợp.

| Tiết diện cáp ngầm [mm ²] | Chiều dài tối thiểu của cáp trong mỗi bành [m] (giá trị tham khảo) |
|--|---|
| 3 x 240 + 1x120 | 250 |

- Bành cáp :

+ Đường kính ngoài tối đa : 2.5m

+ Bề rộng tối đa : 1.4m

+ Lỗ giữa của bành cáp phải được gia cường bằng 1 tấm thép có độ dày không ít hơn 10mm và có thể gắn với trục có đường kính 95mm.

+ Bành cáp được làm bằng vật liệu bền với điều kiện thời tiết ngoài trời ở Việt Nam ít nhất là 2 năm.

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỆN HÌNH:

3. Thử nghiệm thường xuyên:

- Đo điện trở của ruột dẫn điện.
- Thử điện áp xoay chiều tăng cao 3,5kV trong 05 phút.

4. Thử nghiệm điển hình :

c. Thử nghiệm điện:

- Thử điện áp cao xoay chiều tăng cao 2,4kV trong 04 giờ. (*)
- Đo điện trở cách điện ở nhiệt độ phòng (*)
- Đo điện trở cách điện ở nhiệt độ làm việc (*)

d. Thử nghiệm không điện:

- Đo chiều dày của cách điện và vỏ bọc. (*)
- Thử để xác định tính chất cơ học của cách điện trước và sau khi lão hóa. (*)
- Thử để xác định tính chất cơ của vỏ bọc trước và sau khi lão hóa. (*)
- Thử lão hóa bổ sung trên các mẫu cáp hoàn chỉnh. (*)
- Thử tổn hao khối lượng của vỏ bọc PVC loại ST2
- Thử khả năng chịu đựng của cách điện và vỏ bọc ở nhiệt độ cao.
- Thử khả năng chống nứt của vỏ bọc PVC (thử sốc nhiệt - heat shock test)(*)
- Thử khả năng chịu ôzon đối với cách điện EPR

- Thử nóng (hot set test) cho cách điện XLPE và EPR. (*)
- Thử hấp thụ nước (water absorption) đối với cách điện. (*)
- Thử độ bắt lửa (đối với vỏ bọc loại ST2) nếu có yêu cầu cụ thể.
- Đo hàm lượng cacbon trong vỏ bọc loại ST7. (*)
- Thử độ co ngót (shrinkage test) của cách điện XLPE. (*)
- Thử độ co ngót (shrinkage test) của vỏ bọc loại ST7. (*)

(*): Các hạng mục thử nghiệm phải được thực hiện.

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT :

| STT | MÔ TẢ | ĐƠN VỊ | YÊU CẦU |
|-----|---|--------|--|
| | Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm | | IEC 60502-1 hoặc tương đương |
| | Cấu trúc cơ bản (từ trong ra ngoài): | | Ruột nhôm vặn xoắn đồng tâm và nén chặt, lớp cách điện, chất độn và lớp bọc bên trong, lớp giáp bảo vệ, lớp vỏ ngoài cùng. |
| | 1. Ruột dẫn điện : | | |
| | Ruột dẫn điện được cấu trúc từ nhiều tao đồng hoặc nhôm tiết diện tròn được vặn xoắn đồng tâm và nén chặt | | Đáp ứng |
| | Số tao dây tối thiểu của ruột dẫn điện đối với ruột dẫn có tiết diện [mm ²]: + 240 | | Nhôm 634 |
| | Điện trở một chiều tối đa của ruột dẫn điện ở 20°C đối với ruột dẫn có tiết diện [mm ²]: + 240 | Ω/km | Nhôm 0,125 |
| | Nhiệt độ ruột dẫn lớn nhất cho phép tương ứng với vỏ bọc ngoài PVC loại ST2 hoặc HDPE loại ST7 được sử dụng | °C | 90 |
| | 2. Lớp cách điện : | | |
| | Lớp cách điện được định hình bên ngoài ruột dẫn bằng phương pháp đùn. | | Đáp ứng |
| | Vật liệu cấu tạo | | cách điện sử dụng là XLPE hay EPR |

| STT | MÔ TẢ | ĐƠN VỊ | YÊU CẦU |
|-----|--|--------|--|
| | Đường kính lõi có tiết diện [mm ²] : | mm | Đáp ứng |
| | Chiều dày danh định của lớp cách điện đối với từng ruột dẫn có tiết diện (D _{cd}) [mm ²] : - Vật liệu cách điện XLPE : + 240 - Vật liệu cách điện EPR : + 240 | mm | 1,7 2,2 |
| | Chiều dày trung bình không được nhỏ hơn chiều dày danh định. | | Đáp ứng |
| | Chiều dày tại một điểm bất kỳ có thể nhỏ hơn giá trị danh định với điều kiện là sự sai khác không được vượt quá 0,1mm+10% D _{cd} . | | Đáp ứng |
| | Độ bền điện áp : + Điện áp định mức + Độ bền điện áp cách điện tần số công nghiệp : . Thử nghiệm thường xuyên . Thử nghiệm điển hình | KV | 0,6/1 3,5KV/5phút 2,4KV (4U _o) /4giờ |
| | Nhiệt độ danh định lớn nhất của ruột dẫn đối với các vật liệu cách điện: + Làm việc bình thường + Ngắn mạch (thời gian tối đa 5s) | °C | 90 250 |
| | 3. Chất độn và lớp bọc bên trong | | |
| | Khoảng trống giữa các lõi được đùn đầy bằng chất độn và có một lớp bọc bên trong được bọc phủ lên các lõi. | | Đáp ứng |
| | Lớp bọc bên trong có thể được tạo thành bằng phương pháp đùn. | | Đáp ứng |
| | Vỏ bọc bên trong và chất độn phải là các vật liệu thích hợp thích hợp với nhiệt độ làm việc của cáp và phải tương đương với vật liệu cách điện. Cho phép dùng một vòng xoắn mở bằng băng quấn thích hợp làm nút buộc trước khi tạo hình vỏ bọc bên trong bằng phương pháp đùn. | | Đáp ứng |

| STT | MÔ TẢ | ĐƠN VỊ | YÊU CẦU |
|-----|--|--------|---|
| | Vật liệu làm chất độn | | Nhà thầu phải phát biểu loại vật liệu chế tạo trong cột bên |
| | Vật liệu làm vỏ bọc bên trong | | PVC |
| | Đường kính ngoài lớp cách điện của lõi có tiết diện [mm ²] : + 240 | mm | Đáp ứng |
| | Đường kính ngoài giả định Dgd của đường tròn ngoại tiếp 4 lõi [mm] đối với cáp : + 3x240 + 1x120 | | Đáp ứng |
| | Độ dày của lớp vỏ bọc bên trong đối với cáp có tiết diện [mm ²] : + 3x240 + 1x120 | mm | Đáp ứng |
| | 4. Áo giáp : | | |
| | Áo giáp làm bằng kim loại có thể là một trong 03 dạng sau: Áo giáp bằng băng quấn kép. | | Đáp ứng |
| | Áo giáp kim loại được áp vào lớp bọc bên trong. | | Đáp ứng |
| | Đường kính dưới lớp áo giáp kim loại của cáp có tiết diện [mm ²] : + 3x240 + 1x120 | | Đáp ứng |
| | a. Áo giáp bằng băng quấn: | | |
| | Áo giáp làm bằng băng quấn cần được quấn chồng thành hai lớp do vậy lớp băng quấn bên ngoài phải đè lên khe hở giữa 02 vòng kề nhau của lớp băng quấn bên trong. Khe hở giữa các vòng quấn kề nhau của từng dây băng không được vượt quá 50% chiều rộng của băng quấn. | | Đáp ứng |
| | Vật liệu : Các băng quấn phải là thép, thép mạ, nhôm hoặc hợp kim nhôm. Các băng quấn thép có thể được cán nóng hay cán nguội và có chất lượng thương phẩm. | | Đáp ứng |
| | Chiều dày của băng quấn khi lớp giáp bằng nhôm hoặc hợp kim nhôm đối với cáp có tiết diện [mm ²] : + 3x240 + 1x120 | mm | Đáp ứng |
| | Chiều dày của băng quấn khi lớp giáp bằng thép hoặc thép mạ đối | mm | Đáp ứng |

| STT | MÔ TẢ | ĐƠN VỊ | YÊU CẦU |
|-----|--|--------|--|
| | với cáp có tiết diện [mm ²] : + 3x240 + 1x120 Chiều dày băng quấn dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh định 10%. | | Đáp ứng |
| | 5. Lớp vỏ bọc bên ngoài : | | |
| | Cáp phải có một lớp vỏ bọc bên ngoài được định hình bằng phương pháp đùn. | | Đáp ứng |
| | Vật liệu cấu tạo | | PVC loại ST2 hoặc HDPE loại ST7 |
| | Đường kính dưới lớp vỏ bọc ngoài của cáp có tiết diện [mm ²] : + 3x240 + 1x120 | | Đáp ứng |
| | Chiều dày danh định của lớp vỏ bọc bên ngoài đối với cáp có tiết diện [mm ²] : + 3x240 + 1x120 Chiều dày nhỏ nhất tại một điểm bất kỳ phải không được thấp hơn 85% giá trị danh định với sai số lớn nhất là 0,1mm. | mm | Đáp ứng |
| | Đường kính ngoài của cáp (D) có tiết diện [mm ²] : + 3x240 + 1x120 | mm | Đáp ứng |
| | Bán kính uốn cong khi thử nghiệm điển hình : | | 15x(d+D)±5% với d là đường kính lõi và D là đường kính ngoài của cáp |
| | Ký hiệu cáp : | | Trên mặt ngoài của lớp vỏ bọc bên ngoài, cách khoảng 01 mét phải được in nổi dòng chữ : Cáp điện áp “0,6/1kV-XLPE(EPR)”+ loại và vật liệu làm vỏ bọc bên trong + “/” + loại và vật liệu làm áo giáp + “/” + vật liệu làm vỏ bọc + “3x...+1x...mm ² ” + CU + Tên của nhà chế tạo + Năm chế tạo |
| | Đánh dấu chiều dài : + Sợi cáp phải được đánh số thứ tự cách khoảng mỗi mét chiều dài. Số đánh dấu không được dài quá 6 chữ số, chiều cao | | Đáp ứng |

| STT | MÔ TẢ | ĐƠN VỊ | YÊU CẦU |
|-----|--|--------|---|
| | của các chữ số này không được nhỏ hơn 5mm. + Mỗi bành cáp có thể bắt đầu đánh dấu chiều dài từ một số nguyên bất kỳ. Khi được quấn vào bành, số nhỏ nhất sẽ nằm trong cùng. | | Đáp ứng |
| | 6. Bành cáp : Chiều dài tối thiểu của cáp trong mỗi bành đối với cáp: + 3x240 + 1x120 | m | Tùy nhu cầu sử dụng mà quy định chiều dài thích hợp. Giá trị tham khảo 250 |
| | Đường kính ngoài tối đa | m | 2,5 |
| | Bề rộng tối đa | m | 1,4 |
| | Lỗ giữa của bành cáp phải được gia cường | | bằng 1 tấm thép có độ dày không ít hơn 10mm và có thể gắn với trục có đường kính 95mm |
| | Bành cáp được làm bằng vật liệu bền với điều kiện thời tiết ngoài trời ở Việt Nam ít nhất là 2 năm. | | Đáp ứng |

7.4.3. Thông số kỹ thuật cáp ngầm hạ thế 2M10mm² loại chống thấm nước.

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách này qui định các yêu cầu về kết cấu, kích thước và thử nghiệm cho cáp ngầm hạ thế 1kV - 2 lõi loại chống thấm nước, cách điện rắn định hình bằng phương pháp đùn dùng để lắp đặt cố định.

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- IEC 60502-1: Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV ($U_m=1,2$ kV) up to 30 kV ($U_m=36$ kV) – Part 1 – Cables for rated voltages of 1 kV ($U_m=1,2$ kV) and 3 kV ($U_m=3,6$ kV).

III. MÔ TẢ:

Cấu trúc cơ bản (từ trong ra ngoài): Ruột đồng hoặc nhôm vặn xoắn đồng tâm và nén chặt, lớp cách điện, chất độn và lớp bọc bên trong, lớp giáp bảo vệ, lớp vỏ bọc ngoài cùng.

1. Ruột dẫn điện

- Ruột dẫn điện được thiết kế bao gồm các vật liệu chống thấm nước (water blocking material) xâm nhập vào bên trong ruột dẫn.
- Ruột dẫn điện được cấu trúc từ nhiều tao đồng hoặc nhôm tiết diện tròn được vặn xoắn đồng tâm và nén chặt:

| | | |
|--|--|---|
| | Số tao dây tối thiểu của ruột dẫn điện | Điện trở một chiều tối đa của ruột dẫn điện ở 20°C [Ω/km] |
|--|--|---|

| Tiết diện danh định của ruột dẫn điện [mm ²] | Nhôm | Đồng | Nhôm | Đồng |
|--|------|------|------|------|
| 10 | 6 | 6 | 3,08 | 1,83 |

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

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

2. Lớp cách điện :

- Lớp cách điện được định hình bên ngoài ruột dẫn bằng phương pháp đùn.
- Vật liệu cấu tạo: XLPE hay EPR.
- Chiều dày danh định theo bảng sau:

| Tiết diện danh định của ruột dẫn điện [mm ²] | Chiều dày danh định của lớp cách điện (D _{cd}) [mm] | |
|--|---|-----|
| | XLPE | EPR |
| 10 | 0,7 | 1,0 |

Chiều dày trung bình không được nhỏ hơn chiều dày danh định.

Chiều dày tại một điểm bất kỳ có thể nhỏ hơn giá trị danh định với điều kiện là sự sai khác không được vượt quá 0,1 mm+10% D_{cd} .

- Độ bền điện áp :
 - + Điện áp định mức : 0,6/1 kV
 - + Độ bền điện áp cách điện tần số công nghiệp :
- Thử nghiệm thường xuyên : 3,5 kV trong 05 phút
- Thử nghiệm điển hình : 2,4 kV trong 04 giờ
- Nhiệt độ danh định lớn nhất của ruột dẫn đối với các vật liệu cách điện:
 - + Làm việc bình thường : 90°C
 - + Ngắn mạch (thời gian tối đa 5s) : 250°C

3. Lớp bọc bên trong và chất độn :

- Khoảng trống giữa các lõi được đùn đầy bằng chất độn và có một lớp bọc bên trong được bọc phủ lên các lõi.
- Lớp bọc bên trong có thể được tạo thành bằng phương pháp đùn.
- Vỏ bọc bên trong và chất độn phải là các vật liệu thích hợp với nhiệt độ làm việc của cáp và phải tương đương với vật liệu cách điện. Cho phép dùng một vòng xoắn mở bằng băng quấn thích hợp làm nút buộc trước khi tạo hình vỏ bọc bên trong bằng phương pháp đùn.

- Vật liệu của lớp vỏ bọc bên trong: PVC.
- Chiều dày lớp vỏ bọc bên trong được định hình bằng phương pháp đùn: 1mm

4. Áo giáp :

Áo giáp làm bằng kim loại có thể là một trong 03 dạng sau :

- + Áo giáp bằng dây dẹt.
- + Áo giáp bằng dây tròn.
- + Áo giáp bằng băng quấn kép.
- Áo giáp kim loại được áp vào lớp bọc bên trong.

e. Áo giáp bằng dây dẹt hoặc tròn :

- Áo giáp làm bằng dây phải kín, có nghĩa là chỉ còn khe hở rất nhỏ giữa các dây kề nhau. Có thể dùng một vòng xoắn kiểu băng quấn bằng thép mạ có chiều dày danh định nhỏ nhất là 0,3mm quấn đè lên trên áo giáp bằng dây thép dẹt và trên áo giáp bằng dây thép tròn, nếu cần.
- Vật liệu :
 - + Dây dẹt hoặc dây tròn phải là thép mạ, đồng, đồng mạ thiếc, nhôm hoặc hợp kim nhôm.
 - + Khi lựa chọn vật liệu cho áo giáp, cần phải đặc biệt lưu ý đến khả năng bị ăn mòn không chỉ vì an toàn cơ mà còn vì an toàn điện.
- Kích thước danh định của dây :
 - + Dây tròn làm áo giáp:

| Đường kính giả định dưới lớp áp giáp [mm] | | Đường kính danh định tối thiểu của dây tròn làm áo giáp [mm] |
|---|-----------------|--|
| Lớn hơn | Nhỏ hơn và bằng | |
| | 10 | 0,8 |
| 10 | 15 | 1,25 |
| 15 | 25 | 1,6 |

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

+ Dây làm áo giáp loại dẹt : 0,8mm. Chiều dày dây dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh định 8%.

f. Áo giáp bằng băng quấn :

- Áo giáp làm bằng băng quấn cần được quấn chồng thành hai lớp do vậy lớp băng quấn bên ngoài phải đè lên khe hở giữa 02 vòng kề nhau của lớp băng quấn bên trong. Khe hở giữa các vòng quấn kề nhau của từng dây băng không được vượt quá 50% chiều rộng của băng quấn.
- Vật liệu :
 - + Các băng quấn phải là thép, thép mạ, nhôm hoặc hợp kim nhôm. Các băng quấn thép có thể được cán nóng hay cán nguội và có chất lượng thương phẩm.
 - + Khi lựa chọn vật liệu cho áo giáp, cần phải đặc biệt lưu ý đến khả năng bị ăn mòn không chỉ vì an toàn cơ mà còn vì an toàn điện.

- Kích thước danh định của băng quấn dùng làm áo giáp :

| Đường kính giả định dưới lớp áp giáp [mm] | Chiều dày của băng quấn [mm] | |
|---|------------------------------|------------------------|
| Nhỏ hơn và bằng | Thép hoặc thép mạ | Nhôm hoặc hợp kim nhôm |
| 30 | 0,2 | 0,5 |

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

5. Lớp vỏ bọc bên ngoài

- Cấp phải có một lớp vỏ bọc bên ngoài được định hình bằng phương pháp đùn.
- Vật liệu cấu tạo: PVC loại ST2 hoặc HDPE loại ST7.
- Chiều dày danh định của lớp vỏ bọc bên ngoài được làm tròn đến 0,1 mm và được tính toán theo công thức $0,035D + 1,0$ mm nhưng không được nhỏ hơn 1,8 mm với D là đường kính giả định dưới lớp vỏ bọc bên ngoài.
- Chiều dày nhỏ nhất tại một điểm bất kỳ phải không được thấp hơn 85% giá trị danh định với sai số lớn nhất là 0,1 mm.
- Bán kính uốn cong khi thử nghiệm điển hình: $15x(d+D) \pm 5\%$ với d là đường kính lõi và D là đường kính ngoài của cáp
- Ký hiệu cáp:
 Trên mặt ngoài của lớp vỏ bọc bên ngoài, cách khoảng 01 mét phải được in nổi dòng chữ: Cấp điện áp “0,6/1 kV-XLPE (EPR)”+ loại và vật liệu làm vỏ bọc bên trong + “/” loại và vật liệu làm áo giáp + “/” + vật liệu làm vỏ bọc + “2x...mm²” + CU/AL + Tên của nhà chế tạo + Năm chế tạo.
- Đánh dấu chiều dài:
 + Sợi cáp phải được đánh số thứ tự cách khoảng mỗi mét chiều dài. Số đánh dấu không được dài quá 6 chữ số, chiều cao của các chữ số này không được nhỏ hơn 5 mm.
 + Mỗi bành cáp có thể bắt đầu đánh dấu chiều dài từ một số nguyên bất kỳ. Khi được quấn vào bành, số nhỏ nhất sẽ nằm trong cùng.

6. Bành cáp :

- Chiều dài cáp trong mỗi bành: Tùy nhu cầu sử dụng mà quy định chiều dài thích hợp.

| Tiết diện cáp ngầm [mm ²] | Chiều dài tối thiểu của cáp trong mỗi bành [m] (giá trị tham khảo) |
|--|--|
| 2x10 | 1000 |

- Bành cáp :
 + Đường kính ngoài tối đa : 2,5m
 + Bề rộng tối đa : 1,4m
 + Lỗ giữa của bành cáp phải được gia cường bằng 1 tấm thép có độ dày không ít hơn 10mm và có thể gắn với trục có đường kính 95mm.

+ Bành cáp được làm bằng vật liệu bền với điều kiện thời tiết ngoài trời ở Việt Nam ít nhất là 2 năm.

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

1. Thử nghiệm thường xuyên:

- Đo điện trở của ruột dẫn điện.
- Thử điện áp xoay chiều tăng cao 3,5kV trong 05 phút.

2. Thử nghiệm điển hình :

e. Thử nghiệm điện:

- Thử điện áp cao xoay chiều tăng cao 2,4kV trong 04 giờ. (*)
- Đo điện trở cách điện ở nhiệt độ phòng (*)
- Đo điện trở cách điện ở nhiệt độ làm việc (*)

f. Thử nghiệm không điện:

- Đo chiều dày của cách điện và vỏ bọc. (*)
- Thử để xác định tính chất cơ học của cách điện trước và sau khi lão hóa. (*)
- Thử để xác định tính chất cơ của vỏ bọc trước và sau khi lão hóa. (*)
- Thử lão hóa bổ sung trên các mẫu cáp hoàn chỉnh. (*)
- Thử tổn hao khối lượng của vỏ bọc PVC loại ST2
- Thử khả năng chịu đựng của cách điện và vỏ bọc ở nhiệt độ cao.
- Thử khả năng chống nứt của vỏ bọc PVC (thử sốc nhiệt - heat shock test)(*)
- Thử khả năng chịu ôzon đối với cách điện EPR
- Thử nóng (hot set test) cho cách điện XLPE và EPR. (*)
- Thử hấp thụ nước (water absorption) đối với cách điện. (*)
- Thử độ bắt lửa (đối với vỏ bọc loại ST2) nếu có yêu cầu cụ thể.
- Đo hàm lượng cacbon trong vỏ bọc loại ST7. (*)
- Thử độ co ngót (shrinkage test)của cách điện XLPE. (*)
- Thử độ co ngót (shrinkage test)của vỏ bọc loại ST7. (*)

(*): Các hạng mục thử nghiệm phải được thực hiện.

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT :

| STT | MÔ TẢ | ĐƠN VỊ | YÊU CẦU |
|-----|---|--------|---------------------------------------|
| 1. | Nhà sản xuất | | |
| 2. | Nước sản xuất | | |
| 3. | Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG” | | Đáp ứng |
| 4. | Tiêu chuẩn quản lý chất lượng | | Tiêu chuẩn quản lý chất lượng ISO ... |
| 5. | Tổ chức ban hành giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng | | |
| 6. | Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm | | IEC 60502-1 |

| STT | MÔ TẢ | ĐƠN VỊ | YÊU CẦU |
|-----|--|--------|---|
| | | | hoặc tương đương |
| 7. | Cấu trúc cơ bản (từ trong ra ngoài): | | Ruột đồng hoặc nhôm vện xoắn đồng tâm và nén chặt, lớp cách điện, chất độn và lớp bọc bên trong , lớp giáp bảo vệ, lớp vỏ ngoài cùng. |
| | <u>1. Ruột dẫn điện :</u> | | |
| 8. | Ruột dẫn điện được thiết kế bao gồm các vật liệu chống thấm nước (water blocking material) xâm nhập vào bên trong ruột dẫn. | | Đáp ứng |
| 9. | Ruột dẫn điện được cấu trúc từ nhiều tao đồng hoặc nhôm tiết diện tròn được vện xoắn đồng tâm và nén chặt | | Đáp ứng |
| 10. | Số tao dây tối thiểu của ruột dẫn điện đối với ruột dẫn có tiết diện [mm ²]: + 10 | | 6 |
| 11. | Điện trở một chiều tối đa của ruột dẫn điện ở 20°C đối với ruột dẫn có tiết diện [mm ²]: + 10 | Ω/km | Đồng 1,83 |
| 12. | Nhiệt độ ruột dẫn lớn nhất cho phép tương ứng với vỏ bọc ngoài PVC loại ST2 được sử dụng | °C | 90 |
| | <u>2. Lớp cách điện :</u> | | |
| 13. | Lớp cách điện được định hình bên ngoài ruột dẫn bằng phương pháp đùn. | | Đáp ứng |
| 14. | Vật liệu cấu tạo | | XLPE hay EPR |
| 15. | Đường kính lõi có tiết diện [mm ²]: + 16 | mm | |
| 16. | Chiều dày danh định của lớp cách điện đối với từng ruột dẫn có tiết diện (D _{cd}) [mm ²]: - Vật liệu cách điện XLPE : + 10 - Vật liệu cách điện EPR : + 10 | mm | 0,7 1,0 |
| 17. | Chiều dày trung bình không được | | Đáp ứng |

| STT | MÔ TẢ | ĐƠN VỊ | YÊU CẦU |
|-----|--|--------|---|
| | nhỏ hơn chiều dày danh định. | | |
| 18. | Chiều dày tại một điểm bất kỳ có thể nhỏ hơn giá trị danh định với điều kiện là sự sai khác không được vượt quá $0,1\text{mm}+10\% D_{cd}$. | | Đáp ứng |
| 19. | Độ bền điện áp : + Điện áp định mức + Độ bền điện áp cách điện tần số công nghiệp : . Thử nghiệm thường xuyên . Thử nghiệm điển hình | KV | 0,6/1 3,5KV/5phút 2,4KV (4Uo) /4giờ |
| 20. | Nhiệt độ danh định lớn nhất của ruột dẫn đối với các vật liệu cách điện: + Làm việc bình thường + Ngắn mạch (thời gian tối đa 5s) | °C | 90 250 |
| | <u>3. Chất độn và lớp bọc bên trong</u> | | |
| 21. | Khoảng trống giữa các lõi được đùn đầy bằng chất độn và có một lớp bọc bên trong được bọc phủ lên các lõi. | | Đáp ứng |
| 22. | Lớp bọc bên trong có thể được tạo thành bằng phương pháp đùn. | | Đáp ứng |
| 23. | Vỏ bọc bên trong và chất độn phải là các vật liệu thích hợp thích hợp với nhiệt độ làm việc của cáp và phải tương đương với vật liệu cách điện. Cho phép dùng một vòng xoắn mở bằng băng quấn thích hợp làm nút buộc trước khi tạo hình vỏ bọc bên trong bằng phương pháp đùn. | | Đáp ứng |
| 24. | Vật liệu làm chất độn | | |
| 25. | Vật liệu làm vỏ bọc bên trong | | PVC |
| 26. | Đường kính ngoài lớp cách điện của lõi có tiết diện [mm ²] : + 10 | mm | |
| 27. | Độ dày của lớp vỏ bọc bên trong | mm | 01 |
| | <u>4. Áo giáp :</u> | | |
| 28. | Áo giáp làm bằng kim loại có thể là một trong 03 dạng sau: | | |

| STT | MÔ TẢ | ĐƠN VỊ | YÊU CẦU |
|-----|---|--------|---|
| | - Áo giáp bằng dây dẹt. - Áo giáp bằng dây tròn. - Áo giáp bằng băng quấn kép. | | |
| 29. | Áo giáp kim loại được áp vào lớp bọc bên trong. | | Đáp ứng |
| 30. | Đường kính dưới lớp áo giáp kim loại của cáp có tiết diện [mm ²] : + 2x10 | mm | |
| | i. Áo giáp bằng dây dẹt hoặc tròn : | | |
| 31. | Áo giáp làm bằng dây phải kín, có nghĩa là chỉ còn khe hở rất nhỏ giữa các dây kề nhau. Trong trường hợp cần thiết, có thể dùng một vòng xoắn kiểu băng quấn bằng thép mạ có chiều dày danh định nhỏ nhất là 0,3mm quấn đè lên trên áo giáp bằng dây thép dẹt và trên áo giáp bằng dây thép tròn. | | Đáp ứng |
| 32. | Vật liệu | | Dây dẹt hoặc dây tròn phải là thép mạ, đồng, đồng mạ thiếc, nhôm hoặc hợp kim nhôm. |
| 33. | Khi lựa chọn vật liệu cho áo giáp, cần phải đặc biệt lưu ý đến khả năng bị ăn mòn không chỉ vì an toàn cơ mà còn vì an toàn điện | | Đáp ứng |
| 34. | Đường kính danh định tối thiểu của dây tròn làm áo giáp đối với cáp có tiết diện [mm ²]: + 2x10 Đường kính dây dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh định 5%. | mm | Đáp ứng |
| 35. | Chiều dày dây dùng làm áo giáp loại dẹt Chiều dày dây dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh định 8%. | mm | 0,8 Đáp ứng |
| | ii. Áo giáp bằng băng quấn: | | |
| 36. | Áo giáp làm bằng băng quấn cần được quấn chồng thành hai lớp do vậy lớp băng quấn bên ngoài phải đè lên khe hở giữa 02 vòng kề nhau của lớp băng quấn bên trong. Khe hở giữa các vòng quấn kề nhau của từng dây băng không được vượt quá 50% chiều rộng của băng quấn. | | Đáp ứng |
| 37. | Vật liệu : | | Đáp ứng |

| STT | MÔ TẢ | ĐƠN VỊ | YÊU CẦU |
|-----|---|--------|---|
| | Các băng quấn phải là thép, thép mạ, nhôm hoặc hợp kim nhôm. Các băng quấn thép có thể được cán nóng hay cán nguội và có chất lượng thương phẩm. | | |
| 38. | Chiều dày của băng quấn khi lớp giáp bằng nhôm hoặc hợp kim nhôm + 2x10 | mm | |
| 39. | Chiều dày của băng quấn khi lớp giáp bằng thép hoặc thép mạ đối với cáp có tiết diện [mm ²] : + 2x10 Chiều dày băng quấn dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh định 10%. | mm | Đáp ứng |
| | 5. Lớp vỏ bọc bên ngoài : | | |
| 40. | Vật liệu cấu tạo | | PVC loại ST2 hoặc HDPE loại ST7 |
| 41. | Chất lượng của loại vật liệu sử dụng cho lớp vỏ bọc phân cách phải phù hợp với nhiệt độ làm việc của cáp. | | Đáp ứng |
| 42. | Đường kính dưới lớp vỏ bọc ngoài của cáp có tiết diện [mm ²] : + 2x10 | | |
| 43. | Chiều dày danh định của lớp vỏ bọc bên ngoài đối với cáp có tiết diện [mm ²] : + 2x10 Chiều dày nhỏ nhất tại một điểm bất kỳ phải không được thấp hơn 85% giá trị danh định với sai số lớn nhất là 0,1mm. | mm | Đáp ứng |
| 44. | Đường kính ngoài của cáp (D) có tiết diện [mm ²] : + 2x10 | mm | |
| 45. | Bán kính uốn cong khi thử nghiệm điển hình : | | 15x(d+D)±5% với d là đường kính lõi và D là đường kính ngoài của cáp |
| 46. | Ký hiệu cáp : | | Trên mặt ngoài của lớp vỏ bọc bên ngoài, cách khoảng 01 mét phải được in nổi dòng chữ : Cáp |

| STT | MÔ TẢ | ĐƠN VỊ | YÊU CẦU |
|-----|---|--------|--|
| | | | điện áp “0,6/1kV-XLPE(EPR)”+ loại và vật liệu làm vỏ bọc bên trong + “/” + loại và vật liệu làm áo giáp + “/” + vật liệu làm vỏ bọc + “2x...mm ² ” + CU + Tên của nhà chế tạo + Năm chế tạo |
| 47. | Đánh dấu chiều dài : + Sợi cáp phải được đánh số thứ tự cách khoảng mỗi mét chiều dài. Số đánh dấu không được dài quá 6 chữ số, chiều cao của các chữ số này không được nhỏ hơn 5mm. + Mỗi bành cáp có thể bắt đầu đánh dấu chiều dài từ một số nguyên bất kỳ. Khi được quấn vào bành, số nhỏ nhất sẽ nằm trong cùng. | | Đáp ứng |
| | 6. Bành cáp : | | |
| 48. | Chiều dài tối thiểu của cáp trong mỗi bành đối với cáp: + 2x10 | m | Tùy nhu cầu sử dụng mà quy định chiều dài thích hợp. Giá trị tham khảo : 1000 |
| 49. | Đường kính ngoài tối đa | m | 2,5 |
| 50. | Bề rộng tối đa | m | 1,4 |
| 51. | Lỗ giữa của bành cáp phải được gia cường | | bằng 1 tấm thép có độ dày không ít hơn 10mm và có thể gắn với trục có đường kính 95mm |
| 52. | Bành cáp được làm bằng vật liệu bền với điều kiện thời tiết ngoài trời ở Việt Nam ít nhất là 2 năm. | | Đáp ứng |

7.4.4. Thông số đầu cáp ngầm hạ thế 3M25+M16mm², 3M95+M50mm²:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Tiêu chuẩn cơ sở này áp dụng cho hộp đầu cáp ngầm 1 kV.

II. TIÊU CHUẨN SẢN XUẤT VÀ THỬ NGHIỆM:

Tiêu chuẩn quốc tế tương ứng.

III. MÔ TẢ:

1. Cấu trúc:

Loại: Co nguội, co nóng, sử dụng ngoài trời

Hộp đầu cáp có thể dùng để đấu nối cả hai loại cáp ngầm 1 kV cách điện XLPE hay EPR đến thanh cái đồng.

Hộp đầu cáp bao gồm:

+ Tất cả các vật tư cần thiết để khôi phục lại các lớp của cáp ngầm như lớp cách điện, lớp đệm, lớp giáp bảo vệ và lớp vỏ nhằm đảm bảo cấu trúc phần đầu cáp tương đương với cấu trúc cáp dùng trong đầu nổi.

+ Các giỏ lau 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 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 nổi:

Loại: 0.6/1 kV-2x6, 2x10, 2x16, 4x6, 4x10, 3x16+1x10, 3x25+1x16, 3x50+1x25mm², 3x70+1x35 mm², 3x95+1x50mm², 3x120+1x70 mm², 3x150+1x95 mm², 3x185+1x95 mm², 3x240+1x120 mm² được chế tạo theo IEC 60502-1.

- Vật liệu làm ruột dẫn điện: Đồng hoặc nhôm (khi mua sắm phải yêu cầu cụ thể đồng hoặc nhôm)

Vật liệu cách điện: XLPE hay EPR

Lớp giáp: Theo IEC 60502-1

3. Thông số kỹ thuật:

Độ bền điện áp tần số công nghiệp ở điều kiện khô: 4 kV/1phút

Điện trở cách điện: $\geq 10 \text{ M}\Omega$

Đầu cáp có thể vận hành ở vị trí ướt.

Khoảng cách rò tối thiểu: 25 mm/ kV

4. Phụ kiện:

Khi nối cáp đồng với aptômát hay thanh cái bằng đồng, phụ kiện đầu cosse làm bằng đồng. Khi nối cáp nhôm với aptômát hay thanh cái bằng đồng, phần phụ kiện đầu cosse nối với lõi cáp nhôm làm bằng nhôm và phần phụ kiện đầu cosse nối với aptômát hay thanh cái bằng đồng làm bằng đồng.

+ Đối với hộp đầu cáp 3x25+1x16 mm²: 3 đầu cosse 25mm² và 1 đầu cosse 16 mm²

+ Đối với hộp đầu cáp 3x95+1x50mm²: 3 đầu cosse 95 mm² và 1 đầu cosse 50 mm²

IV. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

Các hạng mục thử nghiệm điển hình phải đáp ứng các tiêu chuẩn quốc tế tương ứng.

V. THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU:

Số lượng mẫu thử: Số lượng mẫu thử đủ để thử nghiệm theo trình tự thử nghiệm theo mục B và C.

Trình tự thử 1: Thử độ tăng nhiệt

Trình tự thử 2:

- Thử điện áp AC ở 4 kV/1 phút (AC voltage withstand test)

- Đo điện trở cách điện ở điện áp > 100V khi ngâm trong nước (Insulation resistance test in water bath)

- Thử điện áp AC 4 kV/1 phút khi ngâm trong nước (AC voltage test in water bath)

VI. BẢNG TÓM TẮT CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

| STT | MÔ TẢ | YÊU CẦU |
|-----|--|---|
| 1. | Nhà sản xuất | |
| 2. | Nước sản xuất | |
| 3. | Mã hiệu | |
| 4. | Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm | Tiêu chuẩn quốc tế tương ứng. Nhà thầu phải trình bày tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm ở cột bên. |
| 5. | Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG” | Đáp ứng |
| 6. | Cam kết cung cấp bổ sung biên bản thử nghiệm điển hình của các hạng mục thử nghiệm còn thiếu nếu có (ngoại trừ các hạng mục thử nghiệm bắt buộc được đánh dấu (*)) | Đáp ứng |
| 7. | Tiêu chuẩn quản lý chất lượng | ISO... |
| 8. | Tổ chức ban hành giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng | |
| | 1. <u>Cấu trúc :</u> | |
| 9. | Loại | Co nguội, co nóng, sử dụng ngoài trời |
| 10. | Hộp đầu cáp có thể dùng để đấu nối cả hai loại cáp ngầm 1kV cách điện XLPE hay EPR đến thanh cái đồng. | Đáp ứng |
| 11. | Hộp đầu cáp bao gồm : + Tất cả các vật tư cần thiết để khôi phục lại các lớp của cáp ngầm như lớp cách điện, lớp đệm, lớp giáp bảo vệ và lớp vỏ nhằm đảm bảo cấu trúc phần đầu cáp tương đương với cấu trúc cáp dùng trong đấu nối. + Các giỏ lau và dung môi làm sạch | Đáp ứng Đáp ứng |
| 12. | Đầu cáp sau khi lắp đặt có thể vận hành ngay sau khi hoàn tất lắp đặt. | Đáp ứng |
| 13. | Mỗi hộp đầu cáp được đóng gói trong hộp riêng biệt. Bên trong hộp phải có danh mục chi tiết loại và số lượng vật tư mỗi loại bên trong hộp và bản hướng dẫn lắp đặt đầu cáp. | Đáp ứng |
| | 2. <u>Quy cách kỹ thuật của cáp dùng đầu nối :</u> | |
| 14. | Loại | 0.6/1KV-3x25+1x16, 3x95+1x50mm ² được chế tạo theo IEC 60502-1. |
| 15. | Vật liệu làm ruột dẫn điện : | Người mua phải quy định rõ vật liệu làm ruột dẫn của cáp được đấu nối là đồng hay nhôm. |
| 16. | Vật liệu cách điện : | XLPE hay EPR |
| 17. | Lớp giáp | Theo IEC 60502-1 |
| | 3. <u>Thông số kỹ thuật :</u> | |
| 18. | Độ bền điện áp tần số công nghiệp ở điều kiện khô | 4kV/1phút |
| 19. | Điện trở cách điện | ≥ 10MΩ |

| STT | MÔ TẢ | YÊU CẦU |
|-----|--|--|
| 20. | Đầu cáp có thể vận hành ở vị trí ướt. | Đáp ứng |
| 21. | Khoảng cách rò tối thiểu | 25mm/kV |
| | 4. Phụ kiện: | |
| - | + Đối với hộp đầu cáp 3x25+1x16mm ² + Đối với hộp đầu cáp 3x95+1x50mm ² | 3 đầu cosse đồng 25 mm ² và 1 đầu cosse đồng 16 mm ² 3 đầu cosse đồng 95 mm ² và 1 đầu cosse đồng 50 mm ² |

7.4.5. Thông số kỹ thuật đầu cáp hạ thế ruột nhôm loại 3AX240+AX120mm²:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Tiêu chuẩn cơ sở này áp dụng cho hộp đầu cáp ngầm 1 kV.

II. TIÊU CHUẨN SẢN XUẤT VÀ THỬ NGHIỆM:

Tiêu chuẩn quốc tế tương ứng.

III. MÔ TẢ:

1. Cấu trúc:

Loại: Co nguội, co nóng, sử dụng ngoài trời

Hộp đầu cáp có thể dùng để đấu nối cả hai loại cáp ngầm 1 kV cách điện XLPE hay EPR đến thanh cái đồng.

Hộp đầu cáp bao gồm:

- + Tất cả các vật tư cần thiết để khôi phục lại các lớp của cáp ngầm như lớp cách điện, lớp đệm, lớp giáp bảo vệ và lớp vỏ nhằm đảm bảo cấu trúc phần đầu cáp tương đương với cấu trúc cáp dùng trong đấu nối.
- + Các giẻ lau 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 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: 0.6/1 kV-2x6, 2x10, 2x16, 4x6, 4x10, 3x16+1x10, 3x25+1x16, 3x50+1x25mm², 3x70+1x35 mm², 3x95+1x50mm², 3x120+1x70 mm², 3x150+1x95 mm², 3x185+1x95 mm², 3x240+1x120 mm² được chế tạo theo IEC 60502-1.

- Vật liệu làm ruột dẫn điện: Đồng hoặc nhôm (khi mua sắm phải yêu cầu cụ thể đồng hoặc nhôm)

Vật liệu cách điện: XLPE hay EPR

Lớp giáp: Theo IEC 60502-1

3. Thông số kỹ thuật:

Độ bền điện áp tần số công nghiệp ở điều kiện khô: 4 kV/1phút

Điện trở cách điện: $\geq 10 \text{ M}\Omega$

Đầu cáp có thể vận hành ở vị trí ướt.

Khoảng cách rò tối thiểu: 25 mm/ kV

4. Phụ kiện:

Khi nối cáp đồng với aptômát hay thanh cái bằng đồng, phụ kiện đầu cosse làm bằng đồng. Khi nối cáp nhôm với aptômát hay thanh cái bằng đồng, phần phụ kiện đầu cosse nối với lõi cáp nhôm làm bằng nhôm và phần phụ kiện đầu cosse nối với aptômát hay thanh cái bằng đồng làm bằng đồng.

+ Đối với hộp đầu cáp 3x240+1x120mm²: 3 đầu cosses 240 mm² và 1 đầu cosse 120 mm²

IV. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM ĐIỆN HÌNH:

Các hạng mục thử nghiệm điện hình phải đáp ứng các tiêu chuẩn quốc tế tương ứng.

V. THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU:

Số lượng mẫu thử: Số lượng mẫu thử đủ để thử nghiệm theo trình tự thử nghiệm theo mục B và C.

Trình tự thử 1: Thử độ tăng nhiệt

Trình tự thử 2:

- Thử điện áp AC ở 4 kV/1 phút (AC voltage withstand test)
- Đo điện trở cách điện ở điện áp > 100V khi ngâm trong nước (Insulation resistance test in water bath)
- Thử điện áp AC 4 kV/1 phút khi ngâm trong nước (AC voltage test in water bath)

VI. BẢNG TÓM TẮT CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

| STT | MÔ TẢ | YÊU CẦU |
|-----|--|---------------------------------------|
| 1. | Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm | Đáp ứng |
| 2. | Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG” | Đáp ứng |
| 3. | Cam kết cung cấp bổ sung biên bản thử nghiệm điện hình của các hạng mục thử nghiệm còn thiếu nếu có (ngoại trừ các hạng mục thử nghiệm bắt buộc được đánh dấu (*)) | Đáp ứng |
| 4. | Tiêu chuẩn quản lý chất lượng | Đáp ứng |
| 5. | Tổ chức ban hành giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng | Đáp ứng |
| | <u>5. Cấu trúc :</u> | |
| 6. | Loại | Co nguội, co nóng, sử dụng ngoài trời |
| 7. | Hộp đầu cáp có thể dùng để đấu nối cả hai loại cáp ngầm 1kV cách điện XLPE hay EPR đến thanh cái đồng. | Đáp ứng |
| 8. | Hộp đầu cáp bao gồm : + Tất cả các vật tư cần thiết để khôi phục lại các lớp của cáp ngầm như lớp cách điện, lớp đệm, lớp giáp bảo vệ và lớp vỏ nhằm đảm bảo cấu trúc phần đầu cáp tương đương với cấu trúc cáp dùng trong đấu nối. + Các giẻ lau và dung môi làm sạch | Đáp ứng |

| STT | MÔ TẢ | YÊU CẦU |
|-----|--|---|
| 9. | Đầu cáp sau khi lắp đặt có thể vận hành ngay sau khi hoàn tất lắp đặt. | Đáp ứng |
| 10. | Mỗi hộp đầu cáp được đóng gói trong hộp riêng biệt. Bên trong hộp phải có danh mục chi tiết loại và số lượng vật tư mỗi loại bên trong hộp và bản hướng dẫn lắp đặt đầu cáp. | Đáp ứng |
| | 6. Quy cách kỹ thuật của cáp dùng đầu nối : | |
| 11. | Loại | 3x240+1x120mm ² được chế tạo theo IEC 60502-1. |
| 12. | Vật liệu làm ruột dẫn điện : | ruột dẫn của cáp là nhôm. |
| 13. | Vật liệu cách điện : | XLPE hay EPR |
| 14. | Lớp giáp | Theo IEC 60502-1 |
| | 7. Thông số kỹ thuật : | |
| 15. | Độ bền điện áp tần số công nghiệp ở điều kiện khô | 4kV/1phút |
| 16. | Điện trở cách điện | ≥ 10MΩ |
| 17. | Đầu cáp có thể vận hành ở vị trí ướt. | Đáp ứng |
| 18. | Khoảng cách rò tối thiểu | 25mm/kV |
| | 8. Phụ kiện : | |
| | + Đối với hộp nối cáp 3x240+1x120mm ² | 3 đầu cosse đồng nhôm 240 mm ² , 150 mm ² và 1 đầu cosse đồng nhôm 120 mm ² , 95 mm ² |

7.4.6. Thông số kỹ thuật hộp nối cáp ngầm hạ thế:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Tiêu chuẩn cơ sở này áp dụng cho hộp nối cáp ngầm 1 kV.

II. TIÊU CHUẨN SẢN XUẤT VÀ THỬ NGHIỆM:

VDE 0278-3: Power cable accessories with rated voltage up to 30 kV-Joint 1 kV.

III. MÔ TẢ:

1. Cấu trúc:

- Loại: Co nguội hay co nóng.
- Hộp nối cáp có thể dùng để nối cáp ngầm 1 kV cách điện XLPE hay EPR với cáp ngầm 1 kV cách điện XLPE hay EPR.
- Hộp nối cáp bao gồm:
 - + Tất cả các vật tư cần thiết để khôi phục lại các lớp của cáp ngầm như lớp cách điện, lớp đệm, lớp giáp bảo vệ và lớp vỏ nhằm đảm bảo cấu trúc phần nối cáp tương đương với cấu trúc cáp được đấu nối.
 - + Các giẻ lau và dung môi làm sạch.
- Cáp sau khi được nối có thể vận hành ngay sau khi hoàn tất lắp đặt.

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

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

- Loại: 0.6/1 kV-3x95+1x50mm², 3x240+1x120mm² được chế tạo theo IEC 60502-1.

- Vật liệu làm ruột dẫn điện: Đồng hoặc nhôm (khi mua sắm phải yêu cầu cụ thể đồng hoặc nhôm)

- Vật liệu cách điện: XLPE hay EPR

- Lớp giáp: Theo IEC 60502-1

3. Thông số kỹ thuật:

- Độ bền điện áp tần số công nghiệp ở điều kiện khô: 4 kV/1 phút

- Điện trở cách điện: $\geq 10 \text{ M}\Omega$

- Mỗi nối cáp có thể vận hành ở vị trí ướt.

4. Phụ kiện:

Khi nối cáp đồng với cáp đồng, phụ kiện ống nối làm bằng đồng.

Khi nối cáp nhôm với cáp nhôm, phụ kiện ống nối làm bằng nhôm

+ Đối với hộp nối cáp 3x95+1x50mm²: 3 ống nối 95 mm² và 1 ống nối 50mm²

+ Đối với hộp nối cáp 3x240+1x120mm²: 3 ống nối 240mm² và 1 ống nối 120mm²

IV. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM ĐIỆN HÌNH:

1. Trình tự thử 1:

- Thử độ tăng nhiệt (Temperature rise test)

2. Trình tự thử 2:

- Thử điện áp AC ở 4 kV/1 phút (AC voltage withstand test)

- Thử chu kỳ tải (Cyclic loading test)

- Thử chu kỳ tải kết hợp với thử nghiệm dòng rò khi ngâm trong nước (Cyclic loading test with leak test in water bath)

- Đo điện trở cách điện ở điện áp > 100V khi ngâm trong nước (Insulation resistance test in water bath)

- Thử điện áp AC 4 kV/1 phút khi ngâm trong nước (AC voltage test in water bath)

V. THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU:

A. Số lượng mẫu thử: Số lượng mẫu thử đủ để thử nghiệm theo trình tự thử nghiệm theo mục B và C.

B. Trình tự thử 1: Thử độ tăng nhiệt

C. Trình tự thử 2:

- Thử điện áp AC ở 4 kV/1 phút (AC voltage withstand test)
- Đo điện trở cách điện ở điện áp > 100V khi ngâm trong nước (Insulation resistance test in water bath)
- Thử điện áp AC 4 kV/1 phút khi ngâm trong nước (AC voltage test in water bath)

VI. BẢNG TÓM TẮT CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

| STT | MÔ TẢ | YÊU CẦU | Chào thầu |
|-----|--|--|-----------|
| 1. | Nhà sản xuất Nước sản xuất Mã hiệu | Nhà thầu phải trình bày các thông số này | (*) |
| 2. | Tuổi thọ thiết kế trung bình của hàng hóa chào thầu và điều kiện về chế độ vận hành để đảm bảo đạt được tuổi thọ của thiết kế | Nhà thầu phải trình bày thông số này | (*) |
| 3. | Yêu cầu kỹ thuật chung | Đáp ứng phần “Yêu cầu kỹ thuật chung” | (*) |
| 4. | Giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng của nhà sản xuất (ISO hoặc tương đương) | Cung cấp trong hồ sơ dự thầu | (*) |
| 5. | Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm | VDE 0278-3 hoặc tương đương | (*) |
| | 1. <u>Cấu trúc:</u> | | |
| 6. | Loại | Co nóng | (*) |
| 7. | Hộp nối cáp có thể dùng để nối cáp ngầm 1 kV cách điện XLPE hay EPR với cáp ngầm 1 kV cách điện XLPE hay EPR. | Đáp ứng | (*) |
| 8. | Hộp nối cáp bao gồm: + Tất cả các vật tư cần thiết để khôi phục lại các lớp của cáp ngầm như lớp cách điện, lớp đệm, lớp giáp bảo vệ và lớp vỏ nhằm đảm bảo cấu trúc phần nối cáp tương đương với cấu trúc cáp được đấu nối. + Các giẻ lau và dung môi làm sạch. | Đáp ứng Đáp ứng | (*) |
| 9. | Cáp sau khi được nối có thể vận hành ngay sau khi hoàn tất lắp đặt. | Đáp ứng | (*) |
| 10. | Mỗi hộp nối đáp được đóng gói trong hộp riêng biệt. Bên trong hộp phải có danh mục chi tiết loại và số lượng vật tư mỗi loại bên trong hộp và bản hướng dẫn lắp đặt hộp nối cáp. | Đáp ứng | (*) |

| STT | MÔ TẢ | YÊU CẦU | Chào thầu |
|-----|---|--|-----------|
| | 2. Quy cách kỹ thuật của cáp dùng đầu nối: | | |
| 11. | Loại: | 0.6/1 kV-3x95+1x50mm ² , 3x240+1x120mm ² được chế tạo theo IEC60502-1. | (*) |
| 12. | Vật liệu làm ruột dẫn điện: | Đồng (hộp nối 3x95+1x50mm ²) Nhôm (3x240+1x120mm ²) | (*) |
| 13. | Vật liệu cách điện | XLPE hay EPR | (*) |
| 14. | Lớp giáp | Theo IEC 60502-1 | (*) |
| | 3. Thông số kỹ thuật: | | |
| 15. | Độ bền điện áp tần số công nghiệp ở điều kiện khô | 4 kV/1phút | (*) |
| 16. | Điện trở cách điện | ≥ 10 MΩ | (*) |
| 17. | Mỗi nối cáp có thể vận hành ở vị trí ướt. | | (*) |
| | 4. Phụ kiện: | | |
| 18. | Khi nối cáp đồng với cáp đồng, phụ kiện ống nối làm bằng đồng. Khi nối cáp nhôm với cáp nhôm, phụ kiện ống nối làm bằng nhôm | Đáp ứng Đáp ứng | (*) |
| 19. | + Đối với hộp nối cáp 3x95+1x50mm ² + Đối với hộp nối cáp 3x240+1x120mm ² | 3 ống nối 95 mm ² và 1 ống nối 50 mm ² 3 ống nối 240 mm ² và 1 ống nối 120 mm ² | (*) |

(*): là các yêu cầu cơ bản

7.4.7. Thông số kỹ thuật bulong móc cáp 16*300:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho bu lông móc 16x300 sử dụng để treo kẹp treo cáp, kẹp ngừng cáp ABC hạ thế.

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- TCVN 1916: Boulon, Vít, Vít cây và Đai ốc – Yêu cầu kỹ thuật.

III. MÔ TẢ:

1. Cấu tạo:

- Bề mặt của bu lông, đai ốc phải trơn nhẵn, không có vết xước và khuyết tật.
- Một đầu của bu lông được xoắn lại để treo kẹp treo cáp, kẹp ngừng cáp ABC hạ thế
 - + Đường kính trong : 38mm.
 - + Bước xoắn, độ hở : 22mm .

- Một bản thép định vị vuông cong 60x60x4mm (bán kính cong 120mm) được hàn vào bu lông móc, cách tâm của đầu xoắn 80mm có tác dụng chống quay bu lông móc.
- Bu lông phải có chiều dài vren răng tối thiểu là 150mm, bao gồm :
 - + Bu lông : 01 bu lông 16x300mm.
 - + Rondell : 01 rondell vuông cong 60x60x4mm M18.
 - + Đai ốc : 01 cái M16.
- Kích thước :
 - + Đường kính : 16mm±0,4mm
 - + Chiều dài tối thiểu : 300mm (kể từ miếng thép định vị đến chân bu lông)
- Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm: $\geq 55 \mu\text{m}$
- Trên bề mặt đầu bu lông phải có ký hiệu của nhà sản xuất (nổi hay chìm)

2. Thông số kỹ thuật:

- Lực kéo tối thiểu không bị tuột răng : $\geq 5600\text{kG}$
- Giới hạn bền đứt : $\geq 400\text{N/mm}^2$
- Giới hạn chảy : $\geq 240\text{N/mm}^2$
- Độ giãn dài tương đối khi đứt : $\geq 22\%$

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

- Kiểm tra dạng ngoài của bulông và đai ốc được tiến hành không sử dụng dụng cụ phóng đại (*)
- Kiểm tra khuyết tật bề mặt của bulông theo TCVN 4795 (*)
- Kiểm tra khuyết tật bề mặt của đai ốc theo TCVN 4796 (*)
- Kiểm tra kích thước của bulông và đai ốc (*)
- Kiểm tra độ nhám bề mặt (*)
- Độ nhám ren bulông (*)
- Độ nhám ren bulông và đai ốc (*)
- Kiểm tra chất lượng và bề dày lớp mạ theo TCVN 4392 (*)
- Thử tải trọng phá hỏng của bulông (*)
- Thử tải trọng cho đai ốc(*)

(*): Các hạng mục thử nghiệm phải được thực hiện (Biên bản thử nghiệm phải đính kèm trong hồ sơ dự thầu).

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT :

| STT | Mô tả | Đơn vị | Yêu cầu | Chào thầu |
|-----|----------|--------|--------------------|-----------|
| 1 | Hạng mục | | Nhà thầu phát biểu | (*) |

| STT | Mô tả | Đơn vị | Yêu cầu | Chào thầu |
|-----|---|-------------------|--|-----------|
| 2 | Nhà sản xuất | | Nhà thầu phát biểu | (*) |
| 3 | Nước sản xuất | | Nhà thầu phát biểu | (*) |
| 4 | Mã hiệu | | Nhà thầu phát biểu | (*) |
| 5 | Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG” | | Đáp ứng | (*) |
| 6 | Tiêu chuẩn quản lý chất lượng | | Nhà thầu phát biểu | (*) |
| 7 | Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm | | TCVN 1916 hoặc tương đương | (*) |
| 8 | Bề mặt của Boulon, đai ốc phải trơn nhẵn, không có vết xước và khuyết tật | | Đáp ứng | (*) |
| 9 | Bu lông có chiều dài vên răng tối thiểu là 150mm, bao gồm cả lông dền và đai ốc . | | Đáp ứng | (*) |
| 10 | Một đầu của bu lông được xoắn lại để treo kẹp treo cáp , kẹp ngừng cáp ABC hạ thế + Đường kính trong. + Độ hở | mm mm | 38 22 | (*) |
| 11 | Một miếng thép định vị vuông cong 60x60x4mm (bán kính cong 120mm) được hàn vào bu lông móc, cách tâm của đầu xoắn 80mm. | | Đáp ứng | (*) |
| 12 | Boulon phải bao gồm: - Boulon - Đai ốc - Rondell | | 01 cái M16 x200 01 cái M16 01 rondell vuông cong 60x60x4mm M18 | (*) |
| 13 | Kích thước: - Đường kính - Chiều dài (từ miếng thép định vị đến chân bu lông) | mm mm | 16 ± 0,4 300 | (*) |
| 14 | Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm nóng | µm | ≥ 55 | (*) |
| 15 | Trên bề mặt đầu bu lông phải có ký hiệu của nhà sản xuất (nổi hay chìm) | | Đáp ứng | (*) |
| 16 | Lực kéo tối thiểu không bị tuột răng | kG | ≥ 5600 | (*) |
| 17 | Giới hạn bền đứt | N/mm ² | ≥ 400 | (*) |
| 18 | Giới hạn chảy | N/mm ² | ≥ 240 | (*) |
| 19 | Độ dẫn dài tương đối khi đứt | % | ≥ 22 | (*) |

(*) : là các yêu cầu cơ bản

VI. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

Các hạng mục thử nghiệm nghiệm thu sẽ được lựa chọn trong các hạng mục thử nghiệm sau:

3. Số lượng mẫu thử: Số lượng mẫu thử đủ để thử nghiệm các hạng mục thử nghiệm theo mục 2 cho mỗi loại hàng hóa.

4. Hạng mục thử nghiệm:

- Đo kích thước. (*)
- Lực kéo tối thiểu không bị tuột răng. (*)
- Giới hạn bền đứt. (*)
- Thử nghiệm độ dày và lớp mạ kẽm (*)

7.4.9. Kẹp ngừng cáp ABC 4x95mm²:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG :

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho kẹp ngừng cáp ABC hạ thế dùng tại các trụ dừng và trụ góc trên 60°.

II. TIÊU CHUẨN :

- AS 3766 : Mechanical fittings for low voltage aerial bundle cables.
- TCVN 5408 : Bảo vệ chống ăn mòn, lớp phủ mạ kẽm nóng, yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử .

III. BẢNG TÓM TẮT CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT :

| STT | MÔ TẢ | ĐƠN VỊ | YÊU CẦU |
|-----|---|--------|----------------------|
| 1. | Nhà sản xuất | | Phát biểu |
| 2. | Nước sản xuất | | Phát biểu |
| 3. | Mã hiệu | | Phát biểu |
| 4. | Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG” | | Đáp ứng |
| | Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm | | AS 3766 TCVN 5408 |
| 5. | Kẹp ngừng có khả năng kẹp chặt cáp ABC hạ thế, sử dụng được với cả 3 loại cáp có tiết diện 4x50mm ² , 4x70mm ² , 4x95mm ² tại các vị trí trụ dừng hay trụ góc trên 60° mà không làm hư hỏng lớp cách điện của cáp. | | Đáp ứng |
| 6. | Các ngàm kẹp có cấu tạo bằng nhựa có tăng cường sợi thủy tinh bền với các điều kiện khí hậu, đảm bảo phân bố lực tốt khi kẹp cáp ABC mà không làm hư hỏng cách điện. | | Đáp ứng |

| STT | MÔ TẢ | ĐƠN VỊ | YÊU CẦU |
|-----|--|--------|---------|
| 7. | Kẹp ngừng ép chặt cáp xoắn treo hạ thế bằng 02 bu lông thép | | Đáp ứng |
| 8. | Giữa các ngàm kẹp phải có lò xo để tự mở ra khi mở 02 bu lông siết nhằm dễ dàng đặt cáp ABC vào. | | Đáp ứng |
| 9. | Bu lông thép dùng để lắp kẹp ngừng vào bu lông móc và 02 bu lông thép dùng để ép chặt cáp xoắn treo hạ thế phải được khóa lại bằng đai ốc khoá (locking nut) hoặc vòng đệm vênh (spring washer) hoặc chốt gài (split pin). | | Đáp ứng |
| 10. | Tất cả các bộ phận bằng kim loại làm bằng thép không rỉ hay thép mạ kẽm nóng đảm bảo chống ăn mòn tốt nhất trong quá trình vận hành | | Đáp ứng |
| 11. | Các cạnh của các thanh kim loại phải được bo tròn nhằm giảm thiểu khả năng hư hỏng cáp | | Đáp ứng |
| 12. | Chiều dày thanh thép tối thiểu là 3,5mm | | Đáp ứng |
| 13. | Lực phá hủy tối thiểu trong 1 phút (thử nghiệm theo phần 2, mục 5 bảng 2.1 của tiêu chuẩn AS3766) | KN | 45,2 |
| 14. | Độ bền điện áp giữa các phần mang điện trong 1 phút | kV | 4 |
| 15. | Độ dày trung bình của lớp mạ kẽm | µm | 55 |

IV. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH :

- Thử nghiệm tĩnh (static test) theo AS 3766. (*)
- Thử nghiệm động (dynamic test) theo AS 3766. (*)
- Thử nghiệm chu kỳ nhiệt (temperature cycle test) theo AS 3766. (*)
- Thử nghiệm lực phá hủy (failling load test) theo AS 3766. (*)
- Thử nghiệm độ dày lớp mạ kẽm theo TCVN 5408 :
 - + Thành phần hóa học của kẽm nóng chảy. (*)
 - + Chất lượng bề mặt lớp mạ đánh giá bằng mắt.
 - + Độ dày trung bình của lớp mạ. (*)
 - + Khối lượng lớp mạ.

(*) : Các hạng mục bắt buộc thử nghiệm.

7.4.9. Thông số kỹ thuật cáp ABC 4x95mm²:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho cáp xoắn treo hạ thế điện áp làm việc đến 0,6/1 KV

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- TCVN 6447: Cáp điện vặn xoắn cách điện bằng XLPE điện áp làm việc đến 0,6/1Kv
- AS 3560: Electric cables – XPLE insulated – Aerial bundle – For working voltages up to and including 0.6/1kV

III. MÔ TẢ:

20. Cáp ABC hạ thế có các đặc điểm sau:

- Loại: Cáp xoắn treo với dây pha và dây trung tính có cùng tiết diện.
- Cách điện: XLPE (ứng suất căng tối đa truyền qua cách điện tại kẹp ngừng là 40Mpa).
- Ruột dẫn điện: Gồm nhiều tao dây được xoắn đồng tâm và nén chặt.
- Tiết diện danh định của lõi : $4 \times 50\text{mm}^2$; $4 \times 70\text{mm}^2$; $4 \times 95\text{mm}^2$; $4 \times 120\text{mm}^2$; $4 \times 150\text{mm}^2$;
- Vật liệu dẫn điện: Nhôm (ứng suất kéo đứt tối thiểu 140Mpa).
- Các ký hiệu trên bề mặt dây pha:
 - + Đánh dấu mét : Mỗi sợi dây pha phải được đánh số liên tục ở mỗi mét chiều dài. Số đánh dấu không được quá 6 chữ số. Mỗi bành cáp có thể được đánh dấu bắt đầu từ một số nguyên bất kỳ. Khi được quấn vào bành, số nhỏ nhất sẽ nằm trong cùng.
 - + Tên nhà sản xuất
 - + Năm sản xuất
 - + Ký hiệu : “EVNHCMC PC - 0,6/1kV - ABC 4x[Cỡ cáp] mm^2 - XLPE”. Các ký hiệu trên được in liên tục dọc theo chiều dài cáp bằng phương pháp dập nóng (hot stamping method) với mực in màu trắng bền với điều kiện thời tiết khắc nghiệt, có độ cao không nhỏ hơn 5mm và nằm giữa các số đánh dấu pha.
- Phân biệt các pha với nhau: Các pha sẽ được phân biệt bằng một trong hai cách sau :
 - + Phân biệt bằng những gân nổi dài liên tục và được đánh số màu trắng dọc theo chiều dài cáp.
 - Gân nổi của tất cả các pha giống nhau. Các pha có số gân nổi được cho như sau: pha thứ nhất có một gân nổi, pha thứ hai có hai gân nổi và pha thứ ba có ba gân nổi.
Kích thước gân nổi của dây pha: Chiều rộng $1,0 \pm 0,2\text{mm}$; Chiều cao $0,5 \pm 0,1\text{mm}$
 - Dây trung tính có các gân nổi cách khoảng đều nhau.
Kích thước gân nổi của dây trung tính: Chiều rộng $0,6 + 0,1\text{mm}$; Chiều cao $0,3 + 0,1\text{mm}$
Số lượng gân nổi dây trung tính theo tiết diện như sau:

| | |
|---------------------------------|------------|
| ACB $4 \times 50\text{mm}^2$: | 16 gân nổi |
| ACB $4 \times 70\text{mm}^2$: | 18 gân nổi |
| ACB $4 \times 95\text{mm}^2$: | 20 gân nổi |
| ACB $4 \times 120\text{mm}^2$: | 22 gân nổi |
| ACB $4 \times 150\text{mm}^2$: | 24 gân nổi |
 - + Phân biệt bằng các sọc màu liên tục dọc theo chiều dài, cách nhau 120° . Sọc màu xanh ứng với pha thứ nhất, sọc màu vàng ứng với pha thứ hai và sọc màu đỏ ứng với pha thứ ba. Dây trung tính không có sọc.

+ Quy định đánh số trên sợi cáp: các số 1, 2, 3 của các pha tương ứng được in liên tục dọc theo chiều dài cáp bằng phương pháp dập nóng (hot stamping method) với mực in màu trắng bền với điều kiện thời tiết khắc nghiệt, có độ cao không nhỏ hơn 5mm và các số được đánh cách khoảng là 100mm.

21. Yêu cầu kỹ thuật:

| Thông số kỹ thuật | Đơn vị | Tiết diện | | | | |
|--|--------|-----------|-------|-------|-------|-------|
| | | 50 | 70 | 95 | 120 | 150 |
| Số lõi | Lõi | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Số sợi của mỗi lõi | Sợi | 7 | 19±1 | 19±1 | 19±1 | 19±1 |
| Điện trở một chiều tối đa của ruột dẫn điện ở 20 ⁰ C | Ω/Km | 0.641 | 0.443 | 0.320 | 0.253 | 0.206 |
| Điện trở xoay chiều tối đa của ruột dẫn điện ở 80 ⁰ C | Ω/Km | 0.796 | 0.551 | 0.398 | 0.315 | 0.257 |
| Nhiệt độ làm việc liên tục lớn nhất | °C | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 |
| Dòng điện tải liên tục cho phép trên mỗi pha (tối thiểu) | A | 150 | 185 | 225 | 260 | 285 |
| Đường kính của ruột dẫn điện | | | | | | |
| + Tối thiểu | mm | 8.0 | 9.6 | 11.3 | 12.8 | 14.1 |
| + Tối đa | mm | 8.4 | 10.1 | 11.9 | 13.5 | 14.9 |
| Đường kính lớn nhất của lõi (không tính đến các gân nổi) | mm | 11.9 | 13.6 | 15.9 | 17.5 | 18.9 |
| Đường kính tính toán lớn nhất của vòng tròn ngoại tiếp 4 lõi | mm | 28.7 | 32.8 | 38.4 | 42.2 | 45.6 |
| Độ dày tối thiểu của cách điện tại một điểm bất kỳ (không được đo tại vị trí có đánh số) | mm | 1.25 | 1.25 | 1.43 | 1.43 | 1.43 |
| Độ dày trung bình tối thiểu của cách điện tại một điểm bất kỳ không kể đến các gân nổi (không được đo tại vị trí có đánh số) | mm | 1.5 | 1.5 | 1.7 | 1.7 | 1.7 |
| Độ dày tối đa của cách điện tại một điểm bất kỳ (không tính đến các gân nổi) | mm | 2.1 | 2.1 | 2.3 | 2.3 | 2.3 |
| Bán kính uốn cong tối thiểu của lõi | mm | 70 | 80 | 95 | 105 | 115 |
| Bán kính uốn cong tối thiểu của cáp 4 lõi | mm | 160 | 285 | 345 | 380 | 410 |
| Lực kéo đứt tối thiểu MBL của cáp (dựa trên ứng suất kéo đứt của lõi hợp kim nhôm là 140 Mpa) | kN | 28.0 | 39.2 | 53.2 | 67.2 | 84 |
| Lực căng làm việc tối đa của cáp trong thời gian ngắn (28% MBL) | kN | 7.84 | 11.0 | 14.9 | 18.8 | 23.5 |
| Lực căng làm việc thường xuyên tối đa của cáp (18% MBL) | kN | 5 | 7.1 | 9.6 | 12.1 | 15.1 |
| Lực kết dính tối thiểu của cách điện | Kg | 100 | 140 | 190 | 240 | 300 |
| Khối lượng tương đối của cáp | Kg/m | 0.70 | 0.96 | 1.35 | 1.66 | 2.02 |

| | | | | | |
|--------------------|---|------|------|-----|------------------------|
| Chiều dài bành cáp | M | 1000 | 1000 | 500 | Theo yêu cầu người mua |
|--------------------|---|------|------|-----|------------------------|

- Bành cáp :
 - + Trong mỗi bành cáp phải đảm bảo chỉ gồm 1 đoạn cáp liên tục.
 - + Đường kính : $\leq 2500\text{mm}$.
 - + Chiều rộng : $\leq 1400\text{mm}$.
 - + Bành cáp được làm bằng vật liệu sao cho có thể lưu trữ ngoài trời trong 2 năm mà không bị hư hỏng trong điều kiện khí hậu ở Việt Nam.
 - + Lỗ giữa bành cáp phải được gia cường bằng 1 tấm thép có độ dày không ít hơn 10mm và có thể gắn với trục có đường kính 95mm.

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

1. Thử nghiệm thường xuyên:

- Đo điện trở cáp.
- Thử phóng điện 20KV_{AC} trong thời gian không ít hơn 50 ms

2. Thử nghiệm điển hình :

a. Thử nghiệm đối với ruột dẫn điện :

- Đo điện trở ruột dẫn điện. (*)
- Thử lực kéo đứt. (*)

b. Thử nghiệm đối với lớp cách điện :

- Thử độ bền cơ trước lão hóa. (*)
- Thử độ bền cơ sau lão hóa. (*)
- Đo hàm lượng cacbon trong cách điện.
- Đo độ phân tán của cac bon trong cách điện.
- Đo độ dày cách điện. (*)

c. Thử nghiệm đối với lõi cáp :

- Đo điện trở cách điện ở 20°C . (*)
- Đo điện trở cách điện ở 90°C . (*)
- Đo sự gia tăng điện dung sau khi ngâm nước ở 20°C . (*)

d. Thử nghiệm đối với cáp :

- Thử nghiệm điện thế tăng cao. (*)

(*): Các hạng mục thử nghiệm phải được thực hiện (Biên bản thử nghiệm phải đính kèm trong hồ sơ dự thầu).

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT :

| STT | Mô tả | Đơn vị | Yêu cầu | Chào thầu |
|-----|---------------|--------|-------------------------|-----------|
| | Hạng mục | | Nhà thầu phải phát biểu | (*) |
| 1. | Nhà sản xuất | | Nhà thầu phải phát biểu | (*) |
| 2. | Nước sản xuất | | Nhà thầu phải phát biểu | (*) |
| 3. | Mã hiệu | | Nhà thầu phải phát biểu | (*) |

| STT | Mô tả | Đơn vị | Yêu cầu | Chào thầu |
|-----|--|--------|--|-----------|
| 4. | Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG” | | Đáp ứng | (*) |
| 5. | Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm | | TCVN 6447, AS 3560 hoặc tương đương | (*) |
| 6. | Tiêu chuẩn quản lý chất lượng | | Nhà thầu phải phát biểu | (*) |
| 7. | Loại | | Cáp xoắn treo với dây pha và dây trung tính có cùng tiết diện | |
| 8. | Cách điện | | XLPE (ứng suất căng tối đa truyền qua cách điện tại kẹp ngừng là 40Mpa) | |
| 9. | Ruột dẫn điện | | Gồm nhiều tao dây được xoắn đồng tâm và nén chặt | |
| 10. | Tiết diện danh định của lõi | | 4x50mm ² ; 4x70mm ² ; 4x95mm ² ; 4x120mm ² ; 4x150mm ² | |
| 11. | Vật liệu dẫn điện | | Nhôm (ứng suất kéo đứt tối thiểu 140Mpa) | |
| 12. | Các ký hiệu trên bề mặt dây pha: + Đánh dấu mét + Tên nhà sản xuất + Năm sản xuất + Ký hiệu: | | Mỗi sợi dây pha phải được đánh số liên tục ở mỗi mét chiều dài. Số đánh dấu không được quá 6 chữ số. Mỗi bành cáp có thể được đánh dấu bắt đầu từ một số nguyên bất kỳ. Khi được quấn vào bành, số nhỏ nhất sẽ nằm trong cùng. Đáp ứng Đáp ứng “EVNHCMC PC , - 0,6/1kV - ABC 4x[Cỡ cáp]mm ² - XLPE”. Các ký hiệu trên được in liên tục dọc theo chiều dài cáp bằng phương pháp dập nóng (hot stamping method) với mực in màu trắng bền với điều kiện thời tiết khắc nghiệt, có độ cao không nhỏ hơn 5mm và nằm giữa các số đánh dấu pha. | |
| | Phân biệt các pha với nhau: Các pha sẽ được phân biệt bằng một trong hai cách sau: | | | |

Dự án: Cải tạo lưới điện khu vực tập trung đồng người quận Tân Bình

Giai đoạn: Báo cáo nghiên cứu khả thi

Phần II: Thiết Kế Cơ Sở

| STT | Mô tả | Đơn vị | Yêu cầu | Chào thầu | | | | | |
|-----|--|--------|---|-----------|----|----|-----|-----|--|
| 13. | <p>+ Phân biệt bằng những gân nổi dài liên tục và được đánh số màu trắng dọc theo chiều dài cáp</p> <p>- Gân nổi của tất cả các pha giống nhau. Các pha có số gân nổi được cho như sau: pha thứ nhất có một gân nổi, pha thứ hai có hai gân nổi và pha thứ ba có ba gân nổi.</p> <p>- Kích thước gân nổi của dây pha:</p> <p>- Dây trung tính có các gân nổi cách khoảng đều nhau. Kích thước gân nổi của dây trung tính:</p> <p>Số lượng gân nổi dây trung tính theo tiết diện:</p> | | <p>Đáp ứng</p> <p>Chiều rộng $1,0 \pm 0,2\text{mm}$; Chiều cao $0,5 \pm 0,1\text{mm}$ Đáp ứng</p> <p>Chiều rộng $0,6 + 0,1\text{mm}$; Chiều cao $0,3 + 0,1\text{mm}$</p> <p>ACB $4 \times 50\text{mm}^2$: 16 gân nổi ACB $4 \times 70\text{mm}^2$: 18 gân nổi ACB $4 \times 95\text{mm}^2$: 20 gân nổi ACB $4 \times 120\text{mm}^2$: 22 gân nổi ACB $4 \times 150\text{mm}^2$: 24 gân nổi</p> | | | | | | |
| 14. | <p>+ Phân biệt bằng các sọc màu liên tục dọc theo chiều dài, cách nhau 120°. Sọc màu xanh ứng với pha thứ nhất, sọc màu vàng ứng với pha thứ hai và sọc màu đỏ ứng với pha thứ ba. Dây trung tính không có sọc.</p> | | <p>Đáp ứng</p> | | | | | | |
| 15. | <p>Quy định đánh số trên sợi cáp:</p> | | <p>các số 1, 2, 3 của các pha tương ứng được in liên tục dọc theo chiều dài cáp bằng phương pháp dập nóng (hot stamping method) với mực in màu trắng bền với điều kiện thời tiết khắc nghiệt, có độ cao không nhỏ hơn 5mm và các số được đánh cách khoảng là 100mm.</p> | | | | | | |
| | | | <p>Tiết diện dây dẫn (mm^2)</p> | | | | | | |
| | | | <table border="1"> <tr> <td>50</td> <td>70</td> <td>95</td> <td>120</td> <td>150</td> </tr> </table> | 50 | 70 | 95 | 120 | 150 | |
| 50 | 70 | 95 | 120 | 150 | | | | | |
| 16. | Số lõi | Lõi | <table border="1"> <tr> <td>4</td> <td>4</td> <td>4</td> <td>4</td> <td>4</td> </tr> </table> | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | |
| 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | | | | | |

Dự án: Cải tạo lưới điện khu vực tập trung đông người quận Tân Bình

Giai đoạn: Báo cáo nghiên cứu khả thi

Phần II: Thiết Kế Cơ Sở

| STT | Mô tả | Đơn vị | Yêu cầu | | | | | Chào thầu |
|-----|--|--------|---------|-------|-------|-------|-------|-----------|
| | | | | | | | | |
| 17. | Số sợi của mỗi lõi | Sợi | 7 | 19±1 | 19±1 | 19±1 | 19±1 | |
| 18. | Điện trở một chiều tối đa của ruột dẫn điện ở 20°C | Ω/Km | 0.641 | 0.443 | 0.320 | 0.253 | 0.206 | |
| 19. | Điện trở xoay chiều tối đa của ruột dẫn điện ở 80°C | Ω/Km | 0.796 | 0.551 | 0.398 | 0.315 | 0.257 | |
| 20. | Nhiệt độ làm việc liên tục lớn nhất | °C | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | |
| 21. | Dòng điện tải liên tục cho phép trên mỗi pha (tối thiểu) | A | 150 | 185 | 225 | 260 | 285 | |
| 22. | Đường kính của ruột dẫn điện + Tối thiểu + Tối đa | mm | 8.0 | 9.6 | 11.3 | 12.8 | 14.1 | |
| | | mm | 8.4 | 10.1 | 11.9 | 13.5 | 14.9 | |
| 23. | Đường kính lớn nhất của lõi (không tính đến các gân nổi) | mm | 11.9 | 13.6 | 15.9 | 17.5 | 18.9 | |
| 24. | Đường kính tính toán lớn nhất của vòng tròn ngoại tiếp 4 lõi | mm | 28.7 | 32.8 | 38.4 | 42.2 | 45.6 | |
| 25. | Độ dày tối thiểu của cách điện tại một điểm bất kỳ (không được đo tại vị trí có đánh số) | mm | 1.25 | 1.25 | 1.43 | 1.43 | 1.43 | |
| 26. | Độ dày trung bình tối thiểu của cách điện tại một điểm bất kỳ không kể đến các gân nổi (không được đo tại vị trí có đánh số) | mm | 1.5 | 1.5 | 1.7 | 1.7 | 1.7 | |
| 27. | Độ dày tối đa của cách điện tại một điểm bất kỳ (không tính đến các gân nổi) | mm | 2.1 | 2.1 | 2.3 | 2.3 | 2.3 | |
| 28. | Bán kính uốn cong tối thiểu của lõi | mm | 70 | 80 | 95 | 105 | 115 | |
| 29. | Bán kính uốn cong tối thiểu của cáp 4 lõi | mm | 160 | 285 | 345 | 380 | 410 | |
| 30. | Lực kéo đứt tối thiểu MBL của cáp (dựa trên ứng suất kéo đứt của lõi hợp kim nhôm là 140 Mpa) | kN | 28.0 | 39.2 | 53.2 | 67.2 | 84 | |
| 31. | Lực căng làm việc tối đa của cáp trong thời gian ngắn (28% MBL) | kN | 7.84 | 11.0 | 14.9 | 18.8 | 23.5 | |

| STT | Mô tả | Đơn vị | Yêu cầu | | | | | Chào thầu |
|-----|---|--------|---|------|------|------------------------|------|-----------|
| | | | | | | | | |
| 32. | Lực căng làm việc thường xuyên tối đa của cáp (18%MBL) | kN | 5 | 7.1 | 9.6 | 12.1 | 15.1 | |
| 33. | Lực kết dính tối thiểu của cách điện | Kg | 100 | 140 | 190 | 240 | 300 | |
| 34. | Khối lượng tương đối của cáp | Kg/m | 0.70 | 0.96 | 1.35 | 1.66 | 2.02 | |
| 35. | Chiều dài bành cáp | m | 1000 | 1000 | 500 | Theo yêu cầu người mua | | |
| 36. | Bành cáp: + Trong mỗi bành cáp phải đảm bảo chỉ gồm 1 đoạn cáp liên tục. + Đường kính : + Chiều rộng : + Bành cáp được làm bằng vật liệu sao cho có thể lưu trữ ngoài trời trong 2 năm mà không bị hư hỏng trong điều kiện khí hậu ở Việt Nam. + Lỗ giữa bành cáp phải được gia cường bằng 1 tấm thép có độ dày không ít hơn 10mm và có thể gắn với trục có đường kính 95mm. | | Đáp ứng $\leq 2500\text{mm}$ $\leq 1400\text{mm}$ Đáp ứng Đáp ứng | | | | | |

(*) : là các yêu cầu cơ bản

VI. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

1. **Số lượng mẫu thử:** Số lượng mẫu thử đủ để thử nghiệm các hạng mục thử nghiệm theo mục 2 cho mỗi loại hàng hóa.

2. **Hạng mục thử nghiệm:**

- Đo điện trở ruột dẫn điện. (*)
- Thử lực kéo đứt. (*)
- Thử độ bền cơ trước lão hóa. (*)
- Đo độ dày cách điện. (*)
- Đo điện trở cách điện ở 20°C. (*)
- Thử nghiệm điện thế tăng cao. (*)

7.4.10. Thông số kỹ thuật kẹp nối bọc cách điện IPC 95:

I. PHẠM VI ỨNG DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho nối bọc cách điện (IPC-Insulating Piercing Connector) dùng cho cáp xoắn treo hạ thế (cáp ABC-Aerial bundled cable).

II. TIÊU CHUẨN:

NF C 33-020:2013: Insulated cables and their accessories for power systems – Insulation piercing branch-connectors for overhead distributions and services with bundle assembled cores, of rated voltage 0,6/1 kV.

III. MÔ TẢ:

Nối bọc cách điện dùng để nối cáp xoắn treo hạ thế với cáp xoắn treo hạ thế hoặc cáp bọc cách điện hạ thế (cáp đồng hoặc nhôm) mà không phải lột bỏ lớp cách điện của cáp.

1. Điều kiện vận hành:

- Độ cao: 40m so với mực nước biển
- Nhiệt độ môi trường cao nhất: 40°C
- Nhiệt độ môi trường trung bình trong năm: 30°C
- Độ ẩm tương đối cao nhất: 95%
- Khí hậu: Nhiệt đới
- Môi trường: Nhiễm mặn, ô nhiễm công nghiệp
- Bức xạ mặt trời: 1000W/m²
- Vận tốc gió lớn nhất: 30m/s

2. Cấu tạo:

- Nối bọc cách điện là loại nối kẹp xuyên qua cách điện (Insulation Piercing Type) của cáp xoắn treo hạ thế hoặc cáp bọc cách điện hạ thế. Độ dày lớp cách điện của cáp ABC được quy định trong bảng 1.

| | | | | | |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|
| □ Tiết diện cáp (mm ²) | □ 16 | □ 35 | □ 50 | □ 95 | □ 150 |
| □ Độ dày tối đa của lớp cách điện tại một điểm bất kỳ (mm) | □ 1,9 | □ 1,9 | □ 2,1 | □ 2,3 | □ 2,3 |

Bảng 1: Độ dày lớp cách điện của các loại cáp ABC

- Vật liệu cách điện và nắp bịt đầu cáp của nối bọc cách điện phải bền với các tác dụng cơ học, thời tiết, tia cực tím và lão hoá
- Các răng kim loại phải được làm bằng đồng mạ thiếc hoặc hợp kim đồng mạ thiếc với độ dày lớp thiếc mạ từ 3-8 μm.
- Phần nối rẽ nhánh của nối bọc cách điện phải có nắp bịt đầu cáp. Nắp bịt đầu cáp không được rời khỏi thân của nối bọc cách điện ngay cả khi không sử dụng.
- Nối bọc cách điện được thiết kế để đấu nối và tháo bỏ bằng bu-lông. Khi đấu nối, đầu bu-lông có cấu trúc lục giác siết bứt đầu.
- Mô-men để siết bứt đầu bu-lông không được lớn hơn 20Nm với tất cả các loại nối bọc cách điện. Đầu siết bứt của bu-lông có đường kính 13 hoặc 17mm.
- Bu-lông, đai ốc và long-đen (nếu có) phải được chế tạo từ các vật liệu chống ăn mòn (thép không gỉ, thép mạ...).
- Bề mặt bên trong nối bọc cách điện phải được bôi hợp chất (compound) chống ôxi-hoá.
- Sau khi thi công lắp đặt, nối bọc cách điện phải hoàn toàn chống thấm nước.

3. Yêu cầu kỹ thuật:

- Các loại nối bọc cách điện và các tiết diện cáp tương ứng được mô tả trong bảng 2:

| Loại nối bọc cách điện | Trục chính (mm ²) | Nhánh rẽ (mm ²) |
|------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| IPC 150 - 150 | 50 - 150 | 50 - 150 |
| IPC 150 - 50 | 50 - 150 | 16 - 50 |
| IPC 95 - 95 | 35 - 95 | 35 - 95 |

| | | |
|-------------|---------|---------|
| IPC 95 - 35 | 35 - 95 | 16 - 35 |
| IPC 35 - 35 | 16 - 35 | 16 - 35 |

□ Bảng 2: Các loại nối bọc cách điện

- Dòng điện vận hành liên tục của các nối bọc cách điện được quy định mô tả trong bảng 3:

| Loại nối bọc cách điện | Trục chính (A) | Nhánh rẽ (A) |
|------------------------|----------------|--------------|
| IPC 150 - 150 | 285 | 285 |
| IPC 150 - 50 | 285 | 150 |
| IPC 95 - 95 | 225 | 225 |
| IPC 95 - 35 | 225 | 125 |
| IPC 35 - 35 | 125 | 125 |

□ Bảng 3: Dòng điện vận hành liên tục của các loại nối bọc cách điện

❖ Các thử nghiệm phải tuân theo tiêu chuẩn NF C 33-020: Insulated cables and their accessories for power systems – Insulation piercing branch-connectors for overhead distributions and services with bundle assembled cores, of rated voltage 0,6/1 kV.

Trong đó:

- Thử nghiệm độ bền điện môi trong nước:
 - + Ngâm nước 30 phút
 - + Thử với điện áp 6kV tần số công nghiệp trong vòng 1 phút
- Thử nghiệm lão hoá thời tiết:
 - + Thử nghiệm độ bền điện môi trong nước như trên;
 - + Tiến hành lão hoá trong 6 tuần với các tác động của tia cực tím, độ ẩm, phun nước, nhiệt độ, mỗi tuần gồm 4 chu kỳ lão hoá liên tiếp;
 - + Thời gian chờ sau lão hoá ở môi trường phòng thí nghiệm: ít nhất 24h nhưng không quá 72h;
 - + Thử nghiệm độ bền điện môi trong không khí với điện áp 6kV tần số công nghiệp trong vòng 1 phút;
 - + Thử nghiệm độ bền điện môi trong nước với điện áp 1kV tần số công nghiệp trong vòng 1 phút
 - Thử nghiệm lão hoá điện: 1000 chu kỳ với mạch thử nghiệm gồm 6 nối bọc cách điện.

IV. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

1. Thử nghiệm cơ khí (Mechanical Test)
 - Thử nghiệm siết bu-lông và chức năng siết bứt đầu bu-lông (Shear head function's test and connector bolt tightening test)
 - Thử nghiệm cơ khí đối với cáp trục chính (Test for mechanical damage to the main conductor)
 - Thử nghiệm kéo đối với cáp nhánh rẽ (Branch cable pull-out test)
 - Thử nghiệm ảnh hưởng của nhiệt độ thấp (Low temperature impact test)
2. Thử nghiệm độ bền điện môi (Dielectric voltage test)
3. Thử nghiệm lắp đặt ở nhiệt độ thấp (Low temperature assembly test)
4. Thử nghiệm lão hoá thời tiết (Climatic ageing Test)
5. Thử nghiệm ăn mòn (Corrosion test)
6. Thử nghiệm lão hoá điện (Electrical ageing test)

V. THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU:

- a. Số lượng mẫu thử: Số lượng mẫu thử đủ để thử các hạng mục như nêu tại mục b.
- b. Hạng mục thử:

1. Thử nghiệm cơ khí (Mechanical Test)
2. Thử nghiệm độ bền điện môi (Dielectric voltage test)

VI. BẢNG TÓM TẮT THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

| STT | MÔ TẢ | YÊU CẦU | Chào thầu |
|-----|---|---|-----------|
| 1. | Nhà sản xuất Nước sản xuất Mã hiệu | Nhà thầu phải trình bày các thông số này | (*) |
| 2. | Tuổi thọ thiết kế trung bình của hàng hóa chào thầu và điều kiện về chế độ vận hành để đảm bảo đạt được tuổi thọ của thiết kế | Nhà thầu phải trình bày thông số này | (*) |
| 3. | Yêu cầu kỹ thuật chung | Đáp ứng phần “Yêu cầu kỹ thuật chung” | (*) |
| 4. | Giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng của nhà sản xuất (ISO hoặc tương đương) | Cung cấp trong hồ sơ dự thầu | (*) |
| 5. | Tên tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm | NF C 33-020 | (*) |
| 6. | Nổi bọc cách điện dùng để nối cáp xoắn treo hạ thế với cáp xoắn treo hạ thế hoặc cáp bọc cách điện hạ thế (cáp đồng hoặc nhôm) mà không phải lột bỏ lớp cách điện của cáp. | Đáp ứng | (*) |
| 7. | <p>1. <u>Điều kiện vận hành:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Độ cao: - Nhiệt độ môi trường cao nhất: - Nhiệt độ môi trường trung bình trong năm: - Độ ẩm tương đối cao nhất: - Khí hậu: - Môi trường: - Bức xạ mặt trời: - Vận tốc gió lớn nhất: | 40m so với mực nước biển 40°C 30°C 95% Nhiệt đới Nhiễm mặn, ô nhiễm công nghiệp 1000W/m ² 30m/s | (*) |
| | 2. <u>Cấu tạo:</u> | | |
| 8. | Nổi bọc cách điện là loại nổi kẹp xuyên qua cách điện (Insulation Piercing Type) của cáp xoắn treo hạ thế hoặc cáp bọc cách điện hạ thế. Độ dày tối đa của lớp cách điện của cáp ABC có tiết diện [mm ²]: + 16 + 35 + 50 + 95 + 150 | Đáp ứng 1,9 mm 1,9 mm 2,1 mm 2,1 mm 2,3 mm | (*) |

| STT | MÔ TẢ | YÊU CẦU | | Chào thầu |
|-----|--|--|---|-----------|
| 9. | Vật liệu cách điện và nắp bịt đầu cáp của nối bọc cách điện phải bền với các tác dụng cơ học, thời tiết, tia cực tím và lão hoá. | Đáp ứng | | (*) |
| 10. | Các răng kim loại phải được làm bằng đồng mạ thiếc hoặc hợp kim đồng mạ thiếc với độ dày lớp thiếc mạ từ 3-8 μm . | Đáp ứng | | (*) |
| 11. | Phần nối rẽ nhánh của nối bọc cách điện phải có nắp bịt đầu cáp. Nắp bịt đầu cáp không được rời khỏi thân của nối bọc cách điện ngay cả khi không sử dụng. | Đáp ứng | | (*) |
| 12. | Nối bọc cách điện được thiết kế để đấu nối và tháo bỏ bằng bu-lông. Khi đấu nối, đầu bu-lông có cấu trúc lục giác siết bứt đầu. | Đáp ứng | | (*) |
| 13. | Mô-men để siết bứt đầu bu-lông không được lớn hơn 20Nm với tất cả các loại nối bọc cách điện. Đầu siết bứt của bu-lông có đường kính 13 hoặc 17mm. | Đáp ứng | | (*) |
| 14. | Bu-lông, đai ốc và long-đen (nếu có) phải được chế tạo từ các vật liệu chống ăn mòn (thép không rỉ, thép mạ...). | Đáp ứng | | (*) |
| 9. | Bề mặt bên trong nối bọc cách điện phải được bôi hợp chất (compound) chống ôxi-hoá. | Đáp ứng | | (*) |
| 10. | Sau khi thi công lắp đặt, nối bọc cách điện phải hoàn toàn chống thấm nước. | Đáp ứng | | (*) |
| 13. | Các loại nối bọc cách điện: IPC 150 - 150 IPC 150 - 50 IPC 95 - 95 IPC 95 - 35 IPC 35 - 35 | Trục chính (mm^2) 50 - 150 50 - 150 35 - 95 35 - 95 16 - 35 | Nhánh rẽ (mm^2) 50 - 150 16 - 50 35 - 95 16 - 35 16 - 35 | (*) |
| 14. | Dòng điện vận hành liên tục: IPC 150 - 150 IPC 150 - 50 IPC 95 - 95 IPC 95 - 35 IPC 35 - 35 | Trục chính (A) 285 285 225 225 125 | Nhánh rẽ (A) 285 150 225 125 125 | (*) |
| 15. | Các thử nghiệm điển hình phải tuân theo tiêu chuẩn NF C 33-020:2013 | Đáp ứng | | (*) |
| 16. | Thử nghiệm độ bền điện môi trong nước: | Đáp ứng | | (*) |

| STT | MÔ TẢ | YÊU CẦU | Chào thầu |
|-----|--|---------|-----------|
| | + Ngâm nước 30 phút + Thử với điện áp 6kV tần số công nghiệp trong vòng 1 phút | | |
| 17. | Thử nghiệm lão hoá thời tiết: + Thử nghiệm độ bền điện môi trong nước (6kV trong 1 phút); + Tiến hành lão hoá trong 6 tuần với các tác động của tia cực tím, độ ẩm, phun nước, nhiệt độ, mỗi tuần gồm 4 chu kỳ lão hoá liên tiếp; + Thời gian chờ sau lão hoá ở môi trường phòng thí nghiệm: ít nhất 24h nhưng không quá 72h; + Thử nghiệm độ bền điện môi trong không khí với điện áp 6kV tần số công nghiệp trong vòng 1 phút; + Thử nghiệm độ bền điện môi trong nước với điện áp 1kV tần số công nghiệp trong vòng 1 phút | Đáp ứng | (*) |
| 18. | Thử nghiệm lão hoá điện: 1000 chu kỳ với mạch thử nghiệm gồm 6 nối bọc cách điện. | Đáp ứng | (*) |

(*) : là các yêu cầu cơ bản

7.4.11. Thông số kỹ thuật Bulong thép mạ đai ốc 16*300:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho Boulon 16x300.

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- TCVN 1916: Boulon, Vít, Vít cấy và Đai ốc – Yêu cầu kỹ thuật.
- TCVN 4795: Boulon, Vít, Vít cấy - Khuyết tật bề mặt – Phương pháp kiểm tra.
- TCVN 5408: Bảo vệ ăn mòn – Lớp phủ mạ kẽm nóng - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử.

III. MÔ TẢ:

1. Cấu tạo:

- Vật liệu: thép CT3 tráng kẽm nóng
- Nguồn gốc nguyên liệu thép CT3: Do nhà sản xuất thép có uy tín, có chứng chỉ ISO 9001 ở Việt Nam sản xuất.
- Bề mặt của boulon, đai ốc phải trơn nhẵn, không có vết xước và khuyết tật.
- Kích thước:
 - + Đường kính: $16 \pm 0,4\text{mm}$
 - + Chiều dài tối thiểu : 300mm
- Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm: 55 μm
- Boulon phải có chiều dài ven răng tối thiểu là 50% chiều dài boulon

- Trên bề mặt đầu bu lông phải có ký hiệu của nhà sản xuất (nổi hay chìm)
- Boulon bao gồm:
 - + Boulon : 01 boulon M16mm
 - + Đai ốc : 01 cái M16
 - + Rondell : 02 cái M18

2. Thông số kỹ thuật:

- Lực kéo tối thiểu không bị tuột răng : $\geq 5600\text{kG}$
- Giới hạn bền đứt : $\geq 400\text{N/mm}^2$
- Giới hạn chảy : $\geq 240\text{N/mm}^2$
- Độ dẫn dài tương đối khi đứt : $\geq 22\%$

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

- Đo kích thước. (*)
- Lực kéo tối thiểu không bị tuột răng. (*)
- Giới hạn bền đứt. (*)
- Giới hạn chảy. (*)
- Độ dẫn dài tương đối khi đứt. (*)
- Thử nghiệm độ dày và lớp mạ kẽm:
 - + Kiểm tra dạng ngoài của bulông và đai ốc được tiến hành không sử dụng dụng cụ phóng đại
 - + Kiểm tra khuyết tật bề mặt của bulông theo TCVN 4795
 - + Kiểm tra khuyết tật bề mặt của đai ốc theo TCVN 4796
 - + Kiểm tra kích thước của bulông và đai ốc
 - + Kiểm tra độ nhám bề mặt
 - + Độ nhám ren bulông
 - + Độ nhám ren bulông và đai ốc
 - + Kiểm tra chất lượng và bề dày lớp mạ theo TCVN 4392

(*): Các hạng mục thử nghiệm phải được thực hiện (Biên bản thử nghiệm phải đính kèm trong hồ sơ dự thầu).

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT :

| STT | Mô tả | Đơn vị | Yêu cầu | Chào thầu |
|-----|---|--------|--------------------------------------|-----------|
| 1 | Hạng mục | | Nhà thầu phát biểu | (*) |
| 2 | Nhà sản xuất | | Nhà thầu phát biểu | (*) |
| 3 | Nước sản xuất | | Nhà thầu phát biểu | (*) |
| 4 | Mã hiệu | | Nhà thầu phát biểu | (*) |
| 5 | Tuổi thọ thiết kế trung bình của hàng hóa chào thầu và điều kiện về chế độ vận hành để đảm bảo đạt được tuổi thọ của thiết kế | | Nhà thầu phải trình bày thông số này | (*) |

| STT | Mô tả | Đơn vị | Yêu cầu | Chào thầu |
|-----|--|-------------------|---|-----------|
| 6 | Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG” | | Đáp ứng | (*) |
| 7 | Tiêu chuẩn quản lý chất lượng | | Nhà thầu phát biểu | (*) |
| 8 | Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm | | TCVN 1916 TCVN 4795 TCVN 5408 hoặc tương đương | (*) |
| 9 | - Vật liệu: - Nguồn gốc nguyên liệu thép CT3 dùng để sản xuất Boulon + Nhà sản xuất thép CT3 + Bản sao chứng chỉ ISO 9001 của nhà máy sản xuất thép CT3 - Nhà thầu phải cung cấp giấy chứng nhận nguồn gốc thép CT3 sản xuất khi giao hàng trong trường hợp được chọn trúng thầu | | Thép CT3 tráng kẽm nóng Do nhà sản xuất thép có uy tín, có chứng chỉ ISO 9001 ở Việt Nam sản xuất. Nhà thầu phải trình bày tên nhà máy sản xuất thép CT3 ở cột bên Cung cấp trong hồ sơ dự thầu Đáp ứng | (*) |
| 10 | Bề mặt của Boulon, đai ốc phải trơn nhẵn, không có vết xước và khuyết tật | | Đáp ứng | (*) |
| 11 | Chiều dài ven răng tối thiểu | mm | 50% chiều dài bu lông | (*) |
| 12 | Boulon phải bao gồm: - Boulon - Đai ốc - Rondell | | 01 cái M16 01 cái M16 02 cái M18 | (*) |
| 13 | Kích thước: - Đường kính - Chiều dài | mm mm | 16 ± 0,4 300 | (*) |
| 14 | Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm nóng | µm | ≥ 55 | (*) |
| 15 | Trên bề mặt đầu bu lông phải có ký hiệu của nhà sản xuất (nổi hay chìm) | | Đáp ứng | (*) |
| 16 | Lực kéo tối thiểu không bị tuột răng | kG | ≥ 5600 | (*) |
| 17 | Giới hạn bền đứt | N/mm ² | ≥ 400 | (*) |
| 18 | Giới hạn chảy | N/mm ² | ≥ 240 | (*) |
| 19 | Độ dẫn dài tương đối khi đứt | % | ≥ 22 | (*) |

(*) : là các yêu cầu cơ bản

VI. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

1. **Số lượng mẫu thử:** Số lượng mẫu thử đủ để thử nghiệm các hạng mục thử nghiệm theo mục 2 cho mỗi loại hàng hóa.

2. **Hạng mục thử nghiệm:**

- Đo kích thước. (*)
- Lực kéo tối thiểu không bị tuột răng. (*)
- Giới hạn bền đứt. (*)
- Thử nghiệm độ dày và lớp mạ kẽm (*)

7.4.12. **Thông số kỹ thuật Bulong VR2D 16*300:**

I. **PHẠM VI ÁP DỤNG:**

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho Boulon ven răng hai đầu 16x300mm.

II. **TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:**

- TCVN 1916: Boulon, Vít, Vít cấy và Đai ốc – Yêu cầu kỹ thuật.

III. **MÔ TẢ:**

1. **Cấu tạo:**

- Bề mặt của bulon, đai ốc phải trơn nhẵn, không có vết xước và khuyết tật.
- Boulon phải được ven răng ở 2 đầu với chiều dài ven răng mỗi đầu:
+ Boulon 16x300, 16x400, 16x500: 60mm

Kích thước:

- + Đường kính: $16 \pm 0,4\text{mm}$
- + Chiều dài tối thiểu : 300mm.
- Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm: $55\mu\text{m}$
- Trên bề mặt đầu bu lông phải có ký hiệu của nhà sản xuất (nổi hay chìm)
- Boulon bao gồm:
+ Boulon : 01 bulon M16mm VR2D
+ Đai ốc : 04 cái M16 + Rondell M18

2. **Thông số kỹ thuật:**

- Lực kéo tối thiểu không bị tuột răng: $\geq 5600\text{kG}$
- Giới hạn bền đứt : $\geq 400\text{N/mm}^2$
- Giới hạn chảy : $\geq 240\text{N/mm}^2$
- Độ giãn dài tương đối khi đứt : $\geq 22\%$

IV. **YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:**

- Kiểm tra dạng ngoài của bulông và đai ốc được tiến hành không sử dụng dụng cụ phóng đại
 - Kiểm tra khuyết tật bề mặt của bulông theo TCVN 4795
 - Kiểm tra khuyết tật bề mặt của đai ốc theo TCVN 4796
 - Kiểm tra kích thước của bulông và đai ốc
 - Kiểm tra độ nhám bề mặt
-

- Độ nhám ren bulông
- Độ nhám ren bulông và đai ốc
- Kiểm tra chất lượng và bề dày lớp mạ theo TCVN 4392
- Thử tải trọng phá hỏng của bulông
- Thử tải trọng cho đai ốc

(*): Các hạng mục thử nghiệm phải được thực hiện (Biên bản thử nghiệm phải đính kèm trong hồ sơ dự thầu).

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT :

| STT | Mô tả | Đơn vị | Yêu cầu | Chào thầu |
|-----|--|----------|--|-----------|
| 1 | Hạng mục | | Nhà thầu phát biểu | (*) |
| 2 | Nhà sản xuất | | Nhà thầu phát biểu | (*) |
| 3 | Nước sản xuất | | Nhà thầu phát biểu | (*) |
| 4 | Mã hiệu | | Nhà thầu phát biểu | (*) |
| 5 | Tuổi thọ thiết kế trung bình của hàng hóa chào thầu và điều kiện về chế độ vận hành để đảm bảo đạt được tuổi thọ của thiết kế | | Nhà thầu phải trình bày thông số này | (*) |
| 6 | Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG” | | Đáp ứng | (*) |
| 7 | Tiêu chuẩn quản lý chất lượng | | Nhà thầu phát biểu | (*) |
| 8 | Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm | | TCVN 1916 hoặc tương đương | (*) |
| 9 | Bề mặt của Boulon, đai ốc phải trơn nhẵn, không có vết xước và khuyết tật | | Đáp ứng | (*) |
| 10 | Boulon phải được vren răng ở 2 đầu với chiều dài vren răng mỗi đầu: + Boulon 16x300, 16x400, 16x500 + Boulon 16x600 + Boulon 16x800 | mm | 60 150 200 | (*) |
| 11 | Boulon phải bao gồm: - Boulon - Đai ốc | | 01 cái M16 VR2Đ 04 cái M16+ Rondell M18 | (*) |
| 12 | Kích thước: - Đường kính - Chiều dài | mm mm | 16 ± 0,4 300 | (*) |
| 13 | Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm nóng | µm | ≥ 55 | (*) |
| 14 | Trên bề mặt đầu bu lông phải có ký hiệu của nhà sản xuất (nổi hay chìm) | | Đáp ứng | (*) |

| STT | Mô tả | Đơn vị | Yêu cầu | Chào thầu |
|-----|--------------------------------------|-------------------|-------------|-----------|
| 15 | Lực kéo tối thiểu không bị tuột răng | kG | ≥ 5600 | (*) |
| 16 | Giới hạn bền đứt | N/mm ² | ≥ 400 | (*) |
| 17 | Giới hạn chảy | N/mm ² | ≥ 240 | (*) |
| 18 | Độ dẫn dài tương đối khi đứt | % | ≥ 22 | (*) |

(*) : là các yêu cầu cơ bản

VI. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

Các hạng mục thử nghiệm nghiệm thu sẽ được lựa chọn trong các hạng mục thử nghiệm sau:

- Số lượng mẫu thử:** Số lượng mẫu thử đủ để thử nghiệm các hạng mục thử nghiệm theo mục 2 cho mỗi loại hàng hóa.
- Hạng mục thử nghiệm:**
 - Đo kích thước. (*)
 - Lực kéo tối thiểu không bị tuột răng. (*)
 - Giới hạn bền đứt. (*)
 - Thử nghiệm độ dày và lớp mạ kẽm (*).

7.4.13. Thông số kỹ thuật Bulong VRS 16*400:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho Boulon ven răng suốt 16x400mm

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- TCVN 1916 : Boulon, Vít, Vít cây và Đai ốc – Yêu cầu kỹ thuật.
- TCVN 4795 : Boulon, Vít, Vít cây - Khuyết tật bề mặt – Phương pháp kiểm tra.
- TCVN 5408 : Bảo vệ ăn mòn – Lớp phủ mạ kẽm nóng - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử.

III. MÔ TẢ:

3. Cấu tạo:

- Vật liệu: thép CT3 tráng kẽm nóng
- Nguồn gốc nguyên liệu thép CT3: Do nhà sản xuất thép có uy tín, có chứng chỉ ISO 9001 ở Việt Nam sản xuất.
- Bề mặt của Boulon, đai ốc phải trơn nhẵn, không có vết xước và khuyết tật.
- Boulon phải được ven suốt chiều dài.
- Kích thước:
 - + Đường kính: $16 \pm 0,4\text{mm}$
 - + Chiều dài tối thiểu :
4
00mm
- Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm: $55\mu\text{m}$
- Trên bề mặt đầu bu lông phải có ký hiệu của nhà sản xuất (nổi hay chìm)
- Boulon bao gồm:

- + Boulon : 01 Boulon M16mm VRS
- + Đai ốc : 04 cái M16
- + Rondell : 04 cái M18

4. Thông số kỹ thuật:

- Lực kéo tối thiểu không bị tuột răng : $\geq 5600\text{kG}$
- Giới hạn bền đứt : $\geq 400\text{N/mm}^2$
- Giới hạn chảy : $\geq 240\text{N/mm}^2$
- Độ dẫn dài tương đối khi đứt : $\geq 22\%$

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

- Đo kích thước. (*)
- Lực kéo tối thiểu không bị tuột răng. (*)
- Giới hạn bền đứt. (*)
- Giới hạn chảy. (*)
- Độ dẫn dài tương đối khi đứt. (*)
- Thử nghiệm độ dày và lớp mạ kẽm:
 - + Kiểm tra dạng ngoài của bulông và đai ốc được tiến hành không sử dụng dụng cụ phóng đại
 - + Kiểm tra khuyết tật bề mặt của bulông theo TCVN 4795
 - + Kiểm tra khuyết tật bề mặt của đai ốc theo TCVN 4796
 - + Kiểm tra kích thước của bulông và đai ốc
 - + Kiểm tra độ nhám bề mặt
 - + Độ nhám ren bulông
 - + Độ nhám ren bulông và đai ốc
 - + Kiểm tra chất lượng và bề dày lớp mạ theo TCVN 4392

(*): Các hạng mục thử nghiệm phải được thực hiện (Biên bản thử nghiệm phải đính kèm trong hồ sơ dự thầu).

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT :

| STT | Mô tả | Đơn vị | Yêu cầu | Chào thầu |
|-----|---|--------|--------------------------------------|-----------|
| 1 | Hạng mục | | Nhà thầu phát biểu | (*) |
| 2 | Nhà sản xuất | | Nhà thầu phát biểu | (*) |
| 3 | Nước sản xuất | | Nhà thầu phát biểu | (*) |
| 4 | Mã hiệu | | Nhà thầu phát biểu | (*) |
| 5 | Tuổi thọ thiết kế trung bình của hàng hóa chào thầu và điều kiện về chế độ vận hành để đảm bảo đạt được tuổi thọ của thiết kế | | Nhà thầu phải trình bày thông số này | (*) |

| STT | Mô tả | Đơn vị | Yêu cầu | Chào thầu |
|------|--|-------------------|---|-----------|
| 6 | Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG” | | Đáp ứng | (*) |
| 7 | Tiêu chuẩn quản lý chất lượng | | Nhà thầu phát biểu | (*) |
| 8 | Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm | | TCVN 1916 TCVN 4795 TCVN 5408 hoặc tương đương | (*) |
| 9 | - Vật liệu: - Nguồn gốc nguyên liệu thép CT3 dùng để sản xuất Boulon + Nhà sản xuất thép CT3 + Bản sao chứng chỉ ISO 9001 của nhà máy sản xuất thép CT3 - Nhà thầu phải cung cấp giấy chứng nhận nguồn gốc thép CT3 sản xuất khi giao hàng trong trường hợp được chọn trúng thầu | | Thép CT3 tráng kẽm nóng Do nhà sản xuất thép có uy tín, có chứng chỉ ISO 9001 ở Việt Nam sản xuất. Nhà thầu phải trình bày tên nhà máy sản xuất thép CT3 ở cột bên Cung cấp trong hồ sơ dự thầu Đáp ứng | (*) |
| 10 | Bề mặt của Boulon, đai ốc phải trơn nhẵn, không có vết xước và khuyết tật | | Đáp ứng | (*) |
| 11 | Boulon phải được ven suốt chiều dài. | | Đáp ứng | (*) |
| 12 | Boulon phải bao gồm: - Boulon - Đai ốc - Rondell | | 01 cái M16 VRS 04 cái M16 04 cái M18 | (*) |
| 13 | Kích thước: - Đường kính - Chiều dài | mm mm | 16 ± 0,4 400 | (*) |
| 14 | Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm nóng | µm | ≥ 55 | (*) |
| 15 | Trên bề mặt đầu bu lông phải có ký hiệu của nhà sản xuất (nổi hay chìm) | | Đáp ứng | (*) |
| 16 | Lực kéo tối thiểu không bị tuột răng | kG | ≥ 5600 | (*) |
| 17 | Giới hạn bền đứt | N/mm ² | ≥ 400 | (*) |
| 18 | Giới hạn chảy | N/mm ² | ≥ 240 | (*) |
| 19 5 | Độ dẫn dài tương đối khi đứt | % | ≥ 22 | (*) |

(*) : là các yêu cầu cơ bản

VI. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

Các hạng mục thử nghiệm nghiệm thu sẽ được lựa chọn trong các hạng mục thử nghiệm sau:

1. **Số lượng mẫu thử:** Số lượng mẫu thử đủ để thử nghiệm các hạng mục thử nghiệm theo mục 2 cho mỗi loại hàng hóa.
2. **Hạng mục thử nghiệm:**
 - Đo kích thước. (*)
 - Lực kéo tối thiểu không bị tuột răng. (*)
 - Giới hạn bền đứt. (*)
 - Thử nghiệm độ dày và lớp mạ kẽm (*)

7.4.14. Thông số kỹ thuật ống PVC:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho ống nhựa PVC cứng, chịu lực, dùng để bọc cáp hoặc đặt ngầm trong đất.

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- AS 1477.1: Unplasticized PVC (UPVC) pipes and fittings for pressure applications.
- AS 1462: Methods of test for Unplasticized PVC (UPVC) pipes and fittings.
- BS 3505: Specification for unplasticized PVC pipe for cold water services.

III. MÔ TẢ:

1. Cấu tạo

- **Vật liệu:** Nhựa nguyên chất PVC có bổ sung các chất phụ gia để tăng cường khả năng chống oxy hóa, chống côn trùng xâm hại. Không sử dụng vật liệu tái chế.
- **Màu của ống nhựa:** Tùy nhu cầu sử dụng để đưa ra yêu cầu khi mua sắm. Riêng đối với các ống sử dụng cho nhánh mạch điện có màu xám.
Màu của ống nhựa phải đồng nhất trên toàn bộ bề mặt ống, không biến đổi theo thời gian và môi trường.
- Trên mặt ngoài của ống nhựa, dọc theo chiều dài của ống, in dòng chữ “CAP NGAM CAO THE, NGUY HIEM CHET NGUOI” bằng mực đen bền với điều kiện thời tiết ngoài trời ở Việt Nam và lặp lại ở các vị trí cách khoảng 1m.
- **Độ cao của chữ in:**
 - + Đường kính trong của ống nhỏ hơn 100mm: 10 mm.
 - + Đường kính trong của ống từ 100mm trở lên: 15 mm
- Mặt trong của ống phải trơn tru để không gây hỏng cáp khi thay đổi cũng như khi luồn cáp vào.
- Mặt trong và ngoài phải không có các bề mặt bất thường như lồi lõm, phồng rộp, nứt, vỡ, ...
- Các đầu ống phải có cạnh bo tròn.
- Chiều dài hữu dụng không kể phần ghép nối ở 20°C : 6m + 0,05m
- Một đầu ống phải có dạng socket để nối với các ống khác.

2. Thông số kỹ thuật:

- Kích thước ống:

| Đường kính danh nghĩa của ống (nominal size) theo AS 1477.1: | Đường kính ngoài trung bình [mm] | | Độ dày thành ống [mm] | |
|--|----------------------------------|--------|-----------------------|--------|
| | Tối thiểu | Tối đa | Tối thiểu | Tối đa |
| 10 | 17,0 | 17,3 | 1,4 | 1,7 |
| 15 | 21,2 | 21,5 | 1,4 | 1,7 |
| 20 | 26,6 | 26,9 | 1,4 | 1,7 |
| 25 | 33,4 | 33,7 | 1,4 | 1,7 |
| 32 | 42,1 | 42,4 | 1,7 | 2,1 |

- Kích thước socket của ống:

| Kích thước socket của ống có đường kính danh nghĩa: | Chiều dài socket [mm] | Đường kính trong trung bình phần chân [mm] | | Đường kính trong trung bình phần miệng [mm] | |
|---|-----------------------|--|--------|---|--------|
| | | Tối thiểu | Tối đa | Tối thiểu | Tối đa |
| 10 | 25 ± 3 | 16,7 | 16,9 | 17,4 | 17,6 |
| 15 | 38 ± 3 | 20,9 | 21,1 | 21,6 | 21,8 |
| 20 | 38 ± 3 | 26,2 | 26,5 | 27,0 | 27,3 |
| 25 | 38 ± 3 | 33,0 | 33,3 | 33,8 | 34,1 |
| 32 | 38 ± 3 | 41,7 | 42,0 | 42,5 | 42,8 |

- Độ bền cơ: Chịu nén ngang (flattening properties) sao cho khoảng cách giữa hai tấm nén bằng $40 \pm 2\%$ đường kính ngoài tối thiểu mà không bị nứt hoặc vỡ.

- Độ bền va đập:

| Độ bền va đập ở 20°C từ độ cao 2÷2,1m của ống có đường kính danh nghĩa: | Trọng lượng búa [kg] | Số lần va đập |
|---|----------------------|---------------|
| 10 | 0,50 | 1 |
| 15 | 0,75 | 1 |
| 20 | 1,00 | 1 |
| 25 | 1,25 | 1 |
| 32 | 1,38 | 1 |

- Sự hồi nhiệt của ống: $\leq 5\%$

- Độ bền đối H₂SO₄ và Acetone: Theo BS 3505

- Nhiệt độ hóa mềm của vật liệu: ≥ 75 °C

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

- Kiểm tra kích thước (tiêu chuẩn AS 1462.1).

- Thử khả năng chịu nén ngang (tiêu chuẩn AS 1462.2). (*)

- Thử độ bền va đập ở 20⁰ C (tiêu chuẩn AS 1462.3-section4). (*)

- Thử sự hồi của vật liệu (tiêu chuẩn AS 1462.4).

- Xác định nhiệt độ hóa mềm (tiêu chuẩn AS 1462.5). (*)

- Thử độ bền đối với sự ăn mòn của acetone và sulphuric acid (theo tiêu chuẩn BS 3505) (*)

(*): Các hạng mục thử nghiệm phải được thực hiện (Biên bản thử nghiệm phải đính kèm trong hồ sơ dự thầu).

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT :

| STT | MÔ TẢ | YÊU CẦU | Chào thầu |
|-----|---|---|-----------|
| | Hạng mục | Nhà thầu phát biểu | (*) |
| 1. | Nhà sản xuất | Nhà thầu phát biểu | (*) |
| 2. | Nước sản xuất | Nhà thầu phát biểu | (*) |
| 3. | Mã hiệu | Nhà thầu phát biểu | (*) |
| 4. | Giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng ISO Đơn vị ban hành Giấy chứng nhận | Nhà thầu phát biểu | (*) |
| 5. | Thời hạn bảo hành kể từ ngày phát hành biên bản nghiệm thu hàng hóa thuộc đợt giao hàng cuối cùng | Nhà thầu phát biểu, đồng thời cung cấp văn bản cam kết bảo hành | (*) |
| 6. | Các yêu cầu kỹ thuật chung | Đáp ứng phần “Yêu cầu kỹ thuật chung” | (*) |
| 7. | Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm | AS 1477.1; AS 1462; BS 3505 | (*) |
| | Cấu tạo | | |
| 1. | Vật liệu | Nhựa nguyên chất PVC có bổ sung các chất phụ gia để tăng cường khả năng chống oxy hóa, chống côn trùng xâm hại. Không sử dụng vật liệu tái chế. | (*) |
| 2. | Màu của ống nhựa | - Tùy nhu cầu sử dụng để đưa ra yêu cầu khi mua sắm. - Riêng đối với các ống sử dụng cho nhánh mắc điện có màu xám. - Màu của ống nhựa phải đồng nhất trên toàn bộ bề mặt ống, không biến đổi theo thời gian và môi trường. | (*) |
| 3. | - Trên mặt ngoài của ống nhựa, dọc theo chiều dài của ống, in dòng chữ “CAP NGAM CAO THE, NGUY HIEM CHET NGUOI” bằng mực đen bền với điều kiện thời tiết ngoài trời ở Việt Nam và lập lại ở các vị trí cách khoảng 1m. - Độ cao của chữ in: + Đường kính trong của ống nhỏ hơn 100mm. + Đường kính trong của ống từ 100mm trở lên. | Đáp ứng 10 mm 15 mm | (*) |

| STT | MÔ TẢ | YÊU CẦU | Chào thầu |
|-----|------------------------------------|---------|-----------|
| 15. | Nhiệt độ hóa mềm của vật liệu [°C] | ≥ 75 | (*) |

(*) : là các yêu cầu cơ bản

VI. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

1. **Số lượng mẫu thử:** Số lượng mẫu thử đủ để thử nghiệm các hạng mục thử nghiệm theo mục 2 cho mỗi loại hàng hóa.

2. **Hạng mục thử nghiệm:**

- Thử khả năng chịu nén ngang (tiêu chuẩn AS 1462.2). (*)
- Thử độ bền va đập ở 20⁰ C (tiêu chuẩn AS 1462.3-section4). (*)
- Thử sự hồi của vật liệu (tiêu chuẩn AS 1462.4).
- Xác định nhiệt độ hóa mềm (tiêu chuẩn AS 1462.5). (*)

7.4.15. Thông số kỹ thuật băng cách điện hạ thế:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho băng cách điện hạ thế dùng để bọc kín các mối nối.

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- Tiêu chuẩn Việt Nam hay quốc tế tương ứng.

III. MÔ TẢ:

- Băng cách điện được thiết kế để bọc kín các mối nối nhằm khôi phục cách điện tại vị trí mối nối (nối rẽ dây dạng chữ H, cosse, nối thẳng dây chịu sức căng và không chịu sức căng...) và chống ảnh hưởng của môi trường đến mối nối.
- Điều kiện làm việc: Trong nhà và ngoài trời.

1. Cấu trúc

- Băng cách điện có cấu trúc dạng băng quấn kết dính được quấn thành từng cuộn;
- Vật liệu chế tạo: Có nền là PVC (Polyvinyl Chloride) và được phủ một lớp cao su có độ bán cao, nhạy áp; Không bị ảnh hưởng của tia cực tím.

2. Thông số kỹ thuật:

- Bề rộng băng quấn: ≥ 19mm;
- Độ dày băng quấn: ≥ 0,177mm (7mils), độ dày của băng quấn sao cho đảm bảo chỉ cần bọc hai lớp (quấn chồng nữa) khi bọc các mối nối nhằm khôi phục cách điện ≥ 600V tại vị trí bọc;
- Lực kéo đứt băng cách điện: ≥ 15 lbs/inch;
- Độ giãn dài tương đối: 250%;
- Chiều dài của băng quấn trong mỗi cuộn: ≥ 20m.
- Màu sắc băng cách điện: Màu đen.

- Độ bền điện áp tần số công nghiệp sau khi thực hiện hoàn chỉnh băng quấn: 2kV/ 1 phút
- Điện áp đánh thủng cách điện: $\geq 1250V/mil$

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỆN HÌNH:

- Độ bền điện áp tần số công nghiệp sau khi thực hiện hoàn chỉnh băng quấn (*)
- Điện áp đánh thủng cách điện (*)

(*): Các hạng mục thử nghiệm phải được thực hiện (Biên bản thử nghiệm phải đính kèm trong hồ sơ dự thầu).

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT :

| STT | Mô tả | Đơn vị | Yêu cầu | Chào thầu |
|-----|--|--------|---|-----------|
| | Hạng mục | | Nhà thầu phải phát biểu | (*) |
| 1 | Nhà sản xuất | | Nhà thầu phải phát biểu | (*) |
| 2 | Nước sản xuất | | Nhà thầu phải phát biểu | (*) |
| 3 | Mã hiệu | | Nhà thầu phải phát biểu | (*) |
| 4 | Tuổi thọ thiết kế trung bình của hàng hóa chào thầu và điều kiện về chế độ vận hành để đảm bảo đạt được tuổi thọ của thiết kế | | Nhà thầu phải trình bày thông số này | (*) |
| 5 | Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG” | | Đáp ứng | (*) |
| 6 | Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm | | TCVN hoặc quốc tế có liên quan | (*) |
| 7 | Tiêu chuẩn quản lý chất lượng | | Nhà thầu phải phát biểu | (*) |
| 8 | Băng cách điện được thiết kế để bọc kín các mối nối nhằm khôi phục cách điện tại vị trí mối nối (nối rẽ dây dạng chữ H, cosse, nối thẳng dây chịu sức căng và không chịu sức căng...) và chống ảnh hưởng của môi trường đến mối nối. | | Đáp ứng | (*) |
| 9 | Điều kiện làm việc | | Trong nhà và ngoài trời | (*) |
| 10 | Băng cách điện có cấu trúc dạng băng quấn kết dính được quấn thành từng cuộn | | Đáp ứng | (*) |
| 11 | Vật liệu chế tạo | | Có nền là PVC (Polyvinyl Chloride) và được phủ một lớp cao su có độ bán cao, nhạy áp; Không bị ảnh hưởng của tia cực tím. | (*) |
| 12 | Bề rộng băng quấn | | $\geq 19mm$ | (*) |
| 13 | Độ dày băng quấn: | | $\geq 0,177mm$ (7mils) Độ dày của băng quấn sao cho đảm bảo chỉ cần bọc | (*) |

| STT | Mô tả | Đơn vị | Yêu cầu | Chào thầu |
|-----|---|----------|--|-----------|
| | | | hai lớp (quần chồng nữa) khi bọc các mối nối nhằm khôi phục cách điện $\geq 600V$ tại vị trí bọc | |
| 14 | Lực kéo đứt băng cách điện: | lbs/inch | ≥ 15 | (*) |
| 15 | Độ giãn dài tương đối: | % | 250 | (*) |
| 16 | Chiều dài của băng quấn trong mỗi cuộn: | m | ≥ 20 | (*) |
| 17 | Màu sắc băng cách điện | | Màu đen | (*) |
| 18 | Độ bền điện áp tần số công nghiệp sau khi thực hiện hoàn chỉnh băng quấn: | kV/phút | 2 | (*) |
| 19 | Điện áp đánh thủng cách điện | V/mil | ≥ 1250 | (*) |

(*) : là các yêu cầu cơ bản

VI. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

1. **Số lượng mẫu thử:** Số lượng mẫu thử đủ để thử nghiệm các hạng mục thử nghiệm theo mục 2 cho mỗi loại hàng hóa.

2. **Hạng mục thử nghiệm:**

- Độ bền điện áp tần số công nghiệp sau khi thực hiện hoàn chỉnh băng quấn (*)
- Điện áp đánh thủng cách điện (*)

7.4.16. Thông số kỹ thuật cơ nhiệt hạ thế:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho băng ống co nhiệt cách điện hạ thế dùng để bọc thanh cái, mối nối thẳng.

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- Tiêu chuẩn Việt Nam hay quốc tế tương ứng.

III. MÔ TẢ:

- Ống co nhiệt cách điện hạ thế được thiết kế để bọc kín thanh cái, các mối nối nhằm tăng cường cách điện thanh cái, các vị trí mối nối và chống ảnh hưởng của môi trường đến mối nối.

1. Cấu trúc

- Ống co nhiệt cách điện có cấu trúc dạng ống được quấn thành từng cuộn.
- Kích thước ống co nhiệt cách điện

| Loại | Đường kính ống co nhiệt Trước khi co nhiệt (mm) | Đường kính ống co nhiệt Sau khi co nhiệt (mm) |
|------|---|---|
| 1 | 15 | 6 |
| 2 | 25 | 8 |
| 3 | 36 | 12 |
| 4 | 50 | 16 |
| 5 | 63 | 19 |
| 6 | 75 | 22 |

| Loại | Đường kính ống co nhiệt Trước khi co nhiệt (mm) | Đường kính ống co nhiệt Sau khi co nhiệt (mm) |
|------|---|---|
| 7 | 95 | 25 |
| 8 | 115 | 34 |
| 9 | 140 | 42 |
| 10 | 160 | 50 |
| 11 | 180 | 60 |

- Vật liệu chế tạo: Không bị ảnh hưởng của tia cực tím. Nhà thầu phát biểu loại vật liệu chế tạo trong hồ sơ thầu.
- Chiều dài của ống co nhiệt trong mỗi cuộn [m]: 25m/cuộn
- Nhà thầu phải trình bày các thông số sau:
 - + Độ dày của ống co nhiệt [mm] sao cho đảm bảo chỉ cần bọc 01 lớp khi bọc các mối nối, thanh cái nhằm đảm bảo cách điện hạ thế (0,6/1kV) tại vị trí bọc.
 - + Độ bền cơ khi kéo theo chiều dài của ống co nhiệt.
 - + Độ giãn dài [%]

2. Thông số kỹ thuật:

- Độ bền điện áp tần số công nghiệp sau khi thực hiện co nhiệt ống: 2kV/ 1 phút
- Nhiệt độ vận hành cho phép
 - + Liên tục : 90⁰C
 - + Ngắn hạn trong 5s : 250⁰C

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỆN HÌNH:

- Thử độ bền điện áp tần số công nghiệp sau khi thực hiện co nhiệt ống. (*)
- Thử điện áp đánh thủng cách điện. (*)

(*): Các hạng mục thử nghiệm phải được thực hiện (Biên bản thử nghiệm phải đính kèm trong hồ sơ dự thầu).

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT :

| STT | Mô tả | Yêu cầu | Chào thầu |
|-----|---|--------------------------------------|-----------|
| | Hạng mục | Nhà thầu phải phát biểu | (*) |
| 1 | Nhà sản xuất | Nhà thầu phải phát biểu | (*) |
| 2 | Nước sản xuất | Nhà thầu phải phát biểu | (*) |
| 3 | Mã hiệu | Nhà thầu phải phát biểu | (*) |
| 4 | Tuổi thọ thiết kế trung bình của hàng hóa chào thầu và điều kiện về chế độ vận hành để đảm bảo đạt được tuổi thọ của thiết kế | Nhà thầu phải trình bày thông số này | (*) |
| 5 | Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG” | Đáp ứng | (*) |

| STT | Mô tả | Yêu cầu | | Chào thầu |
|----------|---|---|---|-----------|
| 6 | Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm | TCVN hoặc quốc tế có liên quan | | (*) |
| 7 | Tiêu chuẩn quản lý chất lượng | Nhà thầu phải phát biểu | | (*) |
| 8 | Ống co nhiệt cách điện trung thế được thiết kế để bọc kín thanh cái, các mối nối nhằm tăng cường cách điện thanh cái, các vị trí mối nối và chống ảnh hưởng của môi trường đến mối nối. | Đáp ứng | | (*) |
| 9 | Ống co nhiệt cách điện có cấu trúc dạng ống được quấn thành từng cuộn. | | | (*) |
| 10 | Kích thước ống co nhiệt cách điện | Đường kính ống co nhiệt trước khi co nhiệt (mm) | Đường kính ống co nhiệt sau khi co nhiệt (mm) | (*) |
| | Loại 1: | 15 | 6 | |
| | Loại 2: | 25 | 8 | |
| | Loại 3: | 36 | 12 | |
| | Loại 4: | 50 | 16 | |
| | Loại 5: | 63 | 19 | |
| | Loại 6: | 75 | 22 | |
| | Loại 7: | 95 | 25 | |
| | Loại 8: | 115 | 34 | |
| | Loại 9: | 140 | 42 | |
| | Loại 10: | 160 | 50 | |
| Loại 11: | 180 | 60 | | |
| 11 | Vật liệu chế tạo | Không bị ảnh hưởng của tia cực tím. Nhà thầu phát biểu thông số này | | (*) |
| 12 | Độ dày của ống co nhiệt [mm] sao cho đảm bảo chỉ cần bọc 01 lớp khi bọc các mối nối, thanh cái nhằm đảm bảo cách điện hạ thế (0,6/1kV) tại vị trí bọc. | Nhà thầu phải phát biểu | | (*) |
| 13 | Số lớp cần thực hiện khi bọc các mối nối, thanh cái nhằm đảm bảo cách điện hạ thế 0,6/1kV tại vị trí bọc | 1 lớp | | (*) |
| 14 | Độ bền cơ khi kéo theo chiều dài của ống co nhiệt | Nhà thầu phát biểu | | (*) |
| 15 | Độ giãn dài [%] | Nhà thầu phát biểu | | (*) |

| STT | Mô tả | Yêu cầu | Chào thầu |
|-----|---|---|-----------|
| 16 | Chiều dài của ống co nhiệt cách điện trung thể trong mỗi cuộn [m] | 25m/cuộn | (*) |
| 17 | Độ bền điện áp tần số công nghiệp sau khi thực hiện co nhiệt ống: | 2kV/ 1 phút | (*) |
| 18 | Nhiệt độ vận hành cho phép + Liên tục + Ngắn hạn trong 5s | 90 ⁰ C 250 ⁰ C | (*) |

(*) : là các yêu cầu cơ bản

VI. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

1. **Số lượng mẫu thử:** Số lượng mẫu thử đủ để thử nghiệm các hạng mục thử nghiệm theo mục 2 cho mỗi loại hàng hóa.

2. **Hạng mục thử nghiệm:**

- Thử độ bền điện áp tần số công nghiệp sau khi thực hiện co nhiệt ống. (*)
- Thử điện áp đánh thủng cách điện. (*)

7.4.17. Thông số kỹ thuật vis mạ kẽm 3*30:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

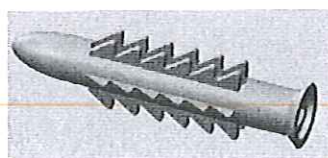
Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho Vis, Tắc kê nhựa trong công tác mắc điện.

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- TCVN 1916: Boulon, Vít, Vít cây và Đai ốc – Yêu cầu kỹ thuật.
- Tiêu chuẩn Việt Nam tương ứng.

III. MÔ TẢ:

- Vật liệu :
Vis 3x30 : Bằng thép mạ điện phân
Tắc kê nhựa : Bằng nhựa PVC
- Cấu trúc theo hình đính kèm.



IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

- Kiểm tra hình dáng bên ngoài. (*)
- Kiểm tra kích thước. (*)

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

| STT | Mô tả | Đơn vị | Yêu cầu | Chào thầu |
|-----|---|--------|---|-----------|
| 18. | Hạng mục | | Nhà thầu phát biểu | (*) |
| 19. | Nhà sản xuất | | Nhà thầu phát biểu | (*) |
| 20. | Nước sản xuất | | Nhà thầu phát biểu | (*) |
| 21. | Mã hiệu | | Nhà thầu phát biểu | (*) |
| 22. | Vật liệu - Vis 3x30 - Tắc kê nhựa | | Thép mạ kẽm Nhựa PVC | (*) |
| 23. | Loại - Vis - Tắc kê nhựa | | - Dùng để vắn vào Tắc kê nhựa - Dùng đóng vào lỗ khoan trên tường, ... để vắn vis lắp bảng nhựa hoặc hộp đập vào tường,... | (*) |
| 24. | Bề mặt của vis, tắc kê nhựa: nhẵn và không có khuyết tật. | | Đáp ứng | (*) |

(*) : là các yêu cầu cơ bản

7.4.18. Thông số kỹ thuật đầu cosse 2,5mm² – 14mm²:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho đầu cosse sử dụng để nối cáp đồng có tiết diện 2,5 – 5,5 – 8 – 11 – 14mm² vào bản cực thiết bị bằng đồng.

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- AS 1154.1: Insulator and Conductor Fittings for Overhead Power Lines (section 5-nontension fittings)
- TCVN 3624: Các mối nối tiếp xúc điện - Qui tắc nghiệm thu và phương pháp thử.

III. MÔ TẢ:

22. Cấu trúc:

- Loại: Nối thẳng (straight palm), ép bằng kềm ép thủy lực
- Vật liệu chế tạo: Đồng có độ dẫn điện tối thiểu là 99,9% hoặc hợp kim đồng có độ dẫn điện tương đương đồng. Bề mặt trong được phủ lớp chống oxy hóa. Bề mặt ngoài được phủ lớp nhựa dẻo cách điện.
- Sử dụng nối cáp có đặc tính sau: Cáp đồng, nhiều tảo xoắn tròn đồng tâm.
- Loại:

+ Loại 1: 2,5mm²

- + Loại 2: 5,5mm²
- + Loại 3: 8mm²
- + Loại 4: 11mm²
- + Loại 5: 14mm²

- Bên trong rãnh đầu cáp và bề mặt tiếp xúc với bản đồng phải bóng, láng.
- Bề mặt của phần tiếp xúc giữa đầu cosse và bản đồng phải phẳng, không bị rỗ mặt.

23. Thông số kỹ thuật :

- Dòng điện ổn định nhiệt trong 2 giây:
 - + Loại 1: 2,5mm² : 0,36kA
 - + Loại 2: 5,5mm² : 0,57kA
 - + Loại 3: 8mm² : 0,83kA
 - + Loại 4: 11mm² : 1,15kA
 - + Loại 5: 14mm² : 1,46kA
- Điện trở tiếp xúc của mỗi nối không được vượt quá 75% điện trở của dây dẫn có chiều dài tương đương .

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỆN HÌNH:

- Kiểm tra hình dáng bên ngoài. (*)
- Kiểm tra kích thước. (*)
- Thử chu kỳ nhiệt (*)
- Thử ổn định nhiệt (*)

(*): Các hạng mục thử nghiệm phải được thực hiện (Biên bản thử nghiệm phải đính kèm trong hồ sơ dự thầu).

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

| STT | Mô tả | Đơn vị | Yêu cầu | Chào thầu |
|-----|---|--------|---|-----------|
| 1. | Hạng mục | | Nhà thầu phát biểu | (*) |
| 2. | Nhà sản xuất | | Nhà thầu phát biểu | (*) |
| 3. | Nước sản xuất | | Nhà thầu phát biểu | (*) |
| 4. | Mã hiệu | | Nhà thầu phát biểu | (*) |
| 5. | Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG” | | Đáp ứng | (*) |
| 6. | Tiêu chuẩn quản lý chất lượng | | Nhà thầu phát biểu | (*) |
| 7. | Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm | | TCVN 3624-81, AS 1154.1-85 | (**) |
| 8. | Loại | | Nối thẳng (straight palm) ép bằng kèm ép | (*) |

| STT | Mô tả | Đơn vị | Yêu cầu | Chào thầu |
|-----|---|-----------------|--|-----------|
| 9. | Vật liệu chế tạo: - Đồng có độ dẫn điện tối thiểu là 99,9% hoặc hợp kim đồng có độ dẫn điện tương đương đồng - Bề mặt trong được phủ lớp chống oxy hóa. Bề mặt ngoài được phủ lớp nhựa dẻo cách điện. | | Đáp ứng Đáp ứng | (*) |
| 10. | Cáp đầu nối : | | Cáp đồng, nhiều tao xoắn tròn đồng tâm | (*) |
| 11. | Loại: + Loại 1: 2,5mm ² + Loại 2: 5,5mm ² + Loại 3: 8mm ² + Loại 4: 11mm ² + Loại 5: 14mm ² | mm ² | 2,5 5,5 8 11 14 | (*) |
| 12. | Bên trong rãnh đầu cáp và bề mặt tiếp xúc với bản đồng phải bóng láng | | Đáp ứng | (*) |
| 13. | Bề mặt của phần tiếp xúc giữa đầu cosse và bản đồng phải phẳng, không bị rỗ mặt | | Đáp ứng | (*) |
| 14. | Dòng điện ổn định nhiệt trong 2 giây + Loại 1: 2,5mm ² + Loại 2: 5,5mm ² + Loại 3: 8mm ² + Loại 4: 11mm ² + Loại 5: 14mm ² | kA | 0,36kA 0,57kA 0,83kA 1,15kA 1,46kA | (*) |
| 15. | Điện trở tiếp xúc của mỗi nối không được vượt quá 75% điện trở của dây dẫn có chiều dài tương đương. | | Đáp ứng | (*) |

(*) : là các yêu cầu cơ bản

VI. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

- Số lượng mẫu thử:** Số lượng mẫu thử đủ để thử nghiệm các hạng mục thử nghiệm theo mục 2 cho mỗi loại hàng hóa.
- Hạng mục thử nghiệm:**

- Đo Điện trở tiếp xúc của mỗi nối sau khi nối ép hoàn chỉnh.

-

7.4.20. Thông số kỹ thuật bảng chỉ danh đầu cáp (bảng tên cáp):

- Vật liệu chế tạo: Tole dày 0,75mm
- Kích thước: 280 mm x 300mm
- Nền: Nền xanh, viền trắng
- Bên trong bảng: Ghi tên tuyến cáp, hướng cáp đi (đến),
- Cỡ chữ: Chữ trắng, in chìm (Cỡ chữ thích hợp).

(Chi tiết xem thêm bản vẽ kỹ thuật thi công)

7.4.21. Thông số kỹ thuật bảng tên trạm

- Vật liệu chế tạo: Tole dày 0,75mm
- Kích thước: 280 mm x 300mm
- Nền: Nền xanh, viền trắng
- Bên trong bảng: Ghi tên trạm, chỉ danh, số điện thoại.
- Cỡ chữ: Chữ trắng, in chìm (Cỡ chữ thích hợp).

7.4.22. Thông số kỹ thuật bảng chỉ danh dây mắc điện tại tủ

- Vật liệu chế tạo: Tole dày 0,75mm
- Kích thước: 20 mm x 30mm
- Nền: Nền xanh, viền trắng
- Bên trong bảng: đến nhà số
- Cỡ chữ: Chữ trắng, in chìm (Cỡ chữ thích hợp).

7.4.2. Thông số kỹ thuật bảng chỉ danh dây mắc điện tại nhà

- Vật liệu chế tạo: Tole dày 0,75mm
- Kích thước: 20 mm x 30mm
- Nền: Nền xanh, viền trắng
- Bên trong bảng: Từ tủ đến
- Cỡ chữ: Chữ trắng, in chìm (Cỡ chữ thích hợp).

7.4.28. Thông số kỹ thuật hộp điện kế 1 pha, 3 pha:

I. PHẠM VI ÁP DỤNG:

Quy cách kỹ thuật này được áp dụng cho hộp bảo vệ điện kế 1 pha và 3 pha.

II. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG:

- Văn bản 5396/EVNHCMM-CT ngày 14/08/2014 của Tổng công ty Điện lực TpHCM về việc “Áp dụng các bản vẽ thiết trí trạm treo, trạm phân phối hợp bộ , mắc điện nổi và ngầm, hệ thống điện cao áp sử dụng busway, hầm và hào cáp đúc sẵn và bố trí cáp lên trụ”
- “Tiêu chuẩn kỹ thuật cơ bản hộp công tơ và qui định lắp đặt” của Tổng Công ty Điện lực Việt Nam (ban hành kèm quyết định số 1744/EVN/KTLĐ ngày 25/9/2000).
- IEC 60529 : Degrees of protection provided by enclosures (IP code)

- IEC 60439-5 : Particular requirements for assemblies intended to be installed outdoors in public places - Cable distribution cabinets for power distribution in networks.

III. MÔ TẢ:

Hộp bảo vệ điện kế bao gồm đế hộp, nắp hộp và cửa sổ đọc chỉ số công tơ.

1. Cấu tạo:

- Phân loại:
 - + Loại 1: Hộp công tơ 1 pha lắp đặt ngoài trời.
 - + Loại 2: Hộp công tơ 3 pha lắp đặt ngoài trời.
- Vật liệu: Nhựa tăng cường sợi thủy tinh
- Phương pháp chế tạo: Phương pháp ép nóng.
- Bề mặt bên trong và ngoài hộp phải phẳng.
- Lắp đặt hộp công tơ: Lắp đặt cố định trên tường hay treo trên cột bê-tông hình trụ có đường kính 200-300mm sao cho công tơ điện luôn ở vị trí thẳng đứng.
- Lắp đặt công tơ vào hộp công tơ: Mặt đế hộp công tơ được thiết kế cho phép lắp đặt cố định công tơ bên trong hộp tại 03 vị trí, trong đó có 01 vị trí cố định trên góì đỡ và 02 vị trí di động nhằm đảm bảo có thể lắp đặt được mọi công tơ có kích thước lắp đặt $h=20\text{mm}, +10\text{mm}$ và $d\pm 10\text{mm}$ như sau (xem bản vẽ đính kèm, trên bản vẽ là một ví dụ về thiết kế 02 vị trí di động trên 02 thanh ray, mỗi thanh ray có thể trượt trên 02 góì đỡ cố định).
 - + Đối với hộp công tơ loại 1 : $h = 145\text{mm}$ và $d = 100\text{mm}$
 - + Đối với hộp công tơ loại 2 : $h = 240\text{mm}$ và $d = 170\text{mm}$
- Thanh ray làm bằng thép không rỉ hay thép mạ với độ dày tối thiểu là 3mm nhằm đảm bảo kết cấu chắc chắn khi cố định công tơ trên thanh ray.
- Hộp công tơ được thiết kế đáp ứng được các yêu cầu sau:
 - + Đảm bảo an toàn cho con người.
 - + Đảm bảo điều kiện vận hành của công tơ và aptomat.
 - + Đảm bảo chống lầy cấp điện.
 - + Tránh được tác động của thời tiết, chống bắt bụi.
- Ốc vít và các chi tiết có đường ren ốc của hộp bảo vệ điện kế phải theo tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN).
- Trên mặt ngoài của hộp bảo vệ điện kế phải có biểu tượng của EVN, có nhãn mác ghi rõ nơi sản xuất và năm sản xuất.
- Đế hộp và nắp hộp được chế tạo bằng cùng một loại vật liệu tổng hợp. Độ dày của phần đế hộp và nắp hộp tại vị trí bất kỳ là $03\text{mm} \pm 0,1\text{mm}$.
- Cửa sổ đọc chỉ số công tơ được chế tạo bằng kính cường lực, không bị vàng úa, rạn nứt, đọng hơi nước trong mọi điều kiện môi trường ở Việt Nam. Độ dày của phần cửa sổ tại một vị trí bất kỳ là $05\text{mm} \pm 0,1\text{mm}$.

- Nhà thầu phải thiết kế cụ thể cấu tạo lắp ghép phần cửa sổ với nắp hộp nhằm đảm bảo cấu trúc chắc chắn và độ kín.
- Màu của đế hộp và nắp hộp được đồng nhất là màu trắng kem.
- Hộp bảo vệ công tơ phải có bao gói để bảo vệ khi vận chuyển và khi bảo quản trong kho.
- Kích thước (theo bản vẽ đính kèm):
- Sai số các kích thước:
 - + Bao ngoài là -01mm, +03mm..
 - + Các kích thước khác là $\pm 0,2$ mm.

2. Thông số kỹ thuật cơ bản:

- Độ kín của hộp khi chưa đột lỗ bắt dây: IP 43 theo IEC 60529 (bản vẽ đính kèm chỉ đưa ra ví dụ về cấu tạo lắp ghép giữa phần nắp và phần hộp. Nhà thầu phải thiết kế cụ thể cấu tạo này nhằm đảm bảo độ kín).
- Độ bền va đập tại bất kỳ vị trí nào của hộp bảo vệ: 20J.
- Cấp chống cháy của hộp (bao gồm cả phần đế hộp, phần nắp hộp và phần cửa sổ đọc chỉ số): FH 2-40.
- Hộp công tơ được lắp đặt trong nhà hoặc ngoài trời, cố định trên tường hay trên trụ với các điều kiện môi trường như sau:
 - ❖ Nhiệt độ:
 - + Trung bình : 30⁰C
 - + Cực đại ngoài nắng : 70⁰C
 - + Cực đại trong râm : 40⁰C
 - ❖ Độ ẩm:
 - + Trung bình : 80%
 - + Cực đại : 95%
 - ❖ Tốc độ gió cực đại : 150km/h
 - ❖ Thời gian nắng trung bình : 10 giờ/ngày
 - ❖ Độ nhiễm muối: nhiễm muối trung bình ngày các vùng ven biển 3-4mgCl-/m²

3. Phụ kiện:

- Bộ ốc vít để lắp đặt cố định hộp công tơ vào tường nhà khách hàng.
- Vít dùng để gắn nắp hộp vào đế hộp. Đầu của vít có lỗ $\phi 3$ để niêm chì, kích thước của vít phải phù hợp với thiết kế của hộp nhằm đảm bảo khả năng niêm chì hộp công tơ sau khi lắp đặt hoàn chỉnh.
- Bộ ốc vít để bắt cố định công tơ (vị trí lắp đặt trên công tơ có đường kính 06mm) tại 03 vị trí, trong đó có một vị trí cố định trên gối đỡ và 02 vị trí trên thanh ray.
- Riêng đối với số lượng phụ kiện giá treo hộp công tơ lên cột bê tông: Đơn vị tổ chức mua sắm sẽ yêu cầu cụ thể trong hồ sơ mời thầu theo nhu cầu.

IV. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH:

a. Thử nghiệm thường xuyên:

- Kiểm tra hình dáng bên ngoài (sạch, nhẵn và không có khuyết tật ...).
- Đo kích thước.

b. Thử nghiệm điển hình:

- Đo độ dày của hộp. (*)
- Thử nghiệm độ bền cơ (*):
 - + Thử nghiệm tải tĩnh (static load withstand)
 - + Thử nghiệm chống sốc (shock load withstand)
 - + Thử nghiệm chống xoắn (Torsional withstand)
 - + Thử nghiệm chống va đập (impact force withstand)
 - + Thử độ bền của cửa tủ (door strength)
 - + Thử chống xâm nhập của vật kim loại (metal insert strength)
 - + Thử sốc cơ gây ra bởi vật có cạnh sắc nhọn (resistance to mechanical shock impacts induced by sharp-edged objects)
 - + Thử độ bền cơ của đáy tủ (test of mechanical strength of the base)
- Thử khả năng chịu nhiệt bất thường (Verification of resistance to abnormal heat). (*)
- Thử chống cháy (Verification of category of flammability). (*)
- Thử chịu nhiệt khô (Dry heat test). (*)
- Thử nghiệm độ bền điện (Verification of dielectric properties). (*)
- Thử chống ăn mòn và lão hóa (Verification of corrosion and ageing resistance). (*)
- Thử độ kín của tủ (*)

(*): Các hạng mục thử nghiệm phải được thực hiện (Biên bản thử nghiệm phải đính kèm trong hồ sơ dự thầu).

V. BẢNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT :

| STT | Mô tả | Yêu cầu | Chào thầu |
|-----|--|---|-----------|
| | Hạng mục | Nhà thầu phải phát biểu | (*) |
| 1. | Nhà sản xuất | Nhà thầu phải phát biểu | (*) |
| 2. | Nước sản xuất | Nhà thầu phải phát biểu | (*) |
| 3. | Mã hiệu | Nhà thầu phải phát biểu | (*) |
| 4. | Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG” | Đáp ứng | (*) |
| 5. | Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm | IEC 60529; IEC 60439-5 | (*) |
| 6. | Tiêu chuẩn quản lý chất lượng | Nhà thầu phải phát biểu | (*) |
| 7. | Hộp bảo vệ điện kế bao gồm đế hộp, nắp hộp và cửa sổ đọc chỉ số công tơ. | Đáp ứng | (*) |
| 8. | Phân loại: + Loại 1: Hộp công tơ 1 pha lắp đặt ngoài trời. + Loại 2: Hộp công tơ 3 pha lắp đặt ngoài trời. | Đáp ứng | (*) |
| 9. | Vật liệu | Nhựa tăng cường sợi thủy tinh (Composite) | (*) |

| STT | Mô tả | Yêu cầu | Chào thầu |
|-----|--|---|-----------|
| 10. | Phương pháp chế tạo | Phương pháp ép nóng. | (*) |
| 11. | Bề mặt bên trong và ngoài hộp phải phẳng. | Đáp ứng | |
| 12. | Lắp đặt hộp công tơ: Lắp đặt cố định trên tường hay treo trên cột bê-tông hình trụ có đường kính 200-300mm sao cho công tơ điện luôn ở vị trí thẳng đứng | Đáp ứng | (*) |
| 13. | Lắp đặt công tơ vào hộp công tơ: Mặt đế hộp công tơ được thiết kế cho phép lắp đặt cố định công tơ bên trong hộp tại 03 vị trí, trong đó có 01 vị trí cố định trên gôỉ đỡ và 02 vị trí di động nhằm đảm bảo có thể lắp đặt được mọi công tơ có kích thước lắp đặt h-20mm,+10mm và d±10mm như sau (xem bản vẽ đính kèm, trên bản vẽ là một ví dụ về thiết kế 02 vị trí di động trên 02 thanh ray, mỗi thanh ray có thể trượt trên 02 gôỉ đỡ cố định). + Đối với hộp công tơ loại 1 : h = 145mm và d = 100mm + Đối với hộp công tơ loại 2 : h = 240mm và d = 170mm | Đáp ứng | (*) |
| 14. | Thanh ray làm bằng thép không rỉ hay thép mạ với độ dày tối thiểu là 3mm nhằm đảm bảo kết cấu chắc chắn khi cố định công tơ trên thanh ray. | Đáp ứng | (*) |
| 15. | Hộp công tơ được thiết kế đáp ứng được các yêu cầu sau: + Đảm bảo an toàn cho con người. + Đảm bảo điều kiện vận hành của công tơ và aptomat. + Đảm bảo chống lầy cấp điện. + Tránh được tác động của thời tiết, chống bắt bụi. | Đáp ứng | (*) |
| 16. | Ốc vít và các chi tiết có đường ren ốc của hộp bảo vệ điện kế phải theo tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN) | Đáp ứng | (*) |
| 17. | Trên mặt ngoài của hộp bảo vệ điện kế phải có biểu tượng của EVNHCMC, có nhãn mác ghi rõ nơi sản xuất và năm sản xuất | Đáp ứng | (*) |
| 18. | - Đế hộp và nắp hộp được chế tạo bằng cùng một loại vật liệu tổng hợp. - Loại vật liệu tổng hợp chế tạo để hộp và nắp hộp | Nhựa bền với các điều kiện khí hậu Việt Nam. Nhà thầu phải phát biểu | (*) |

Dự án: Cải tạo lưới điện khu vực tập trung đồng người quận Tân Bình

Giai đoạn: Báo cáo nghiên cứu khả thi

Phần II: Thiết Kế Cơ Sở

| STT | Mô tả | Yêu cầu | Chào thầu |
|-----|--|---|-----------|
| | - Độ dày trung bình của phần đế hộp và nắp hộp tại vị trí bất kỳ là 03mm - Sai số cho phép của độ dày | Nhà thầu phải phát biểu $\pm 0,1\text{mm}$ | |
| 19. | - Cửa sổ đọc chỉ số công tơ được chế tạo bằng kính cường lực, không bị vàng úa, rạn nứt, đọng hơi nước trong mọi điều kiện môi trường ở Việt Nam. - Loại vật liệu tổng hợp chế tạo cửa sổ đọc chỉ số điện kế - Độ dày trung bình của phần cửa sổ tại một vị trí bất kỳ - Sai số cho phép của độ dày | Đáp ứng Nhà thầu phải phát biểu 05mm $\pm 0,1\text{mm}$ | (*) |
| 20. | Nhà thầu phải thiết kế cụ thể cấu tạo lắp ghép phần cửa sổ với nắp hộp nhằm đảm bảo cấu trúc chắc chắn và độ kín | Cung cấp bản vẽ thiết kế đính kèm | (*) |
| 21. | Màu của đế hộp và nắp hộp được đồng nhất là màu trắng kem | Đáp ứng | (*) |
| 22. | Hộp công tơ phải có bao gói để bảo vệ khi vận chuyển và khi bảo quản trong kho | Đáp ứng | (*) |
| 23. | Kích thước: - Sai số của các kích thước: + Bao ngoài là + Các kích thước khác - Trong hồ sơ dự thầu, nhà thầu phải cung cấp bản vẽ thiết kế chi tiết với đầy đủ kích thước chế tạo | Tham khảo bản vẽ đính kèm -01mm, +03mm $\pm 0,2\text{mm}$ Nhà thầu có thể cung cấp hộp bảo vệ có kích thước phù hợp để lắp đặt công tơ Đáp ứng | (*) |
| 24. | Thông số kỹ thuật cơ bản | | |
| 25. | Độ kín của hộp khi chưa đột lỗ bắt dây: | IP 43 theo IEC 60529 (bản vẽ đính kèm chỉ đưa ra ví dụ về cấu tạo lắp ghép giữa phần nắp và phần hộp. Nhà thầu phải thiết kế cụ thể cấu tạo này nhằm đảm bảo độ kín) Cung cấp bản vẽ thiết kế đính kèm | (*) |
| 26. | Độ bền va đập | 10J | (*) |
| 27. | Cấp chống cháy của hộp (bao gồm cả phần đế hộp, phần nắp hộp và phần cửa sổ đọc chỉ số): | FH 2-100mm theo IEC 439-5 | (*) |
| 28. | Vị trí lắp đặt | Trong nhà hoặc ngoài trời , cố định trên tường hay trên trụ | (*) |
| 29. | Hộp bảo vệ điện kế có khả năng chịu được các điều kiện môi trường như sau: | | (*) |
| 30. | Nhiệt độ: | | (*) |

Dự án: Cải tạo lưới điện khu vực tập trung đông người quận Tân Bình

Giai đoạn: Báo cáo nghiên cứu khả thi

Phần II: Thiết Kế Cơ Sở

| STT | Mô tả | Yêu cầu | Chào thầu |
|-----|---|---|-----------|
| | - Trung bình - Cực đại ngoài nắng - Cực đại trong râm | 30 ⁰ C 70 ⁰ C 40 ⁰ C | |
| 31. | Độ ẩm: - Trung bình - Cực đại | 80% 95% | (*) |
| 32. | Tốc độ gió cực đại | 150km/giờ | (*) |
| 33. | Thời gian nắng trung bình | 10 giờ/ngày | (*) |
| 34. | Độ nhiễm muối | Nhiễm muối trung bình ngày các vùng ven biển 3-4mgCl-/m ² | (*) |
| 35. | Phụ kiện: | | |
| 36. | Bộ ốc vít để lắp đặt cố định hộp công tơ vào tường nhà khách hàng. | Đáp ứng | (*) |
| 37. | Vít dùng để gắn nắp hộp vào đế hộp. Đầu của vít có lỗ Ø3 để niêm chì kích thước vít phải phù hợp với thiết kế của hộp nhằm đảm bảo khả năng niêm chì hộp công tơ sau khi lắp đặt hoàn chỉnh. | Đáp ứng | (*) |
| 38. | Bộ ốc vít để bắt cố định công tơ (vị trí lắp đặt trên công tơ có đường kính 6mm) tại 03 vị trí, trong đó có một vị trí cố định trên gối đỡ và 02 vị trí trên thanh ray. Đối với số lượng phụ kiện giá treo hộp công tơ lên cột bê tông | Đáp ứng Đơn vị tổ chức mua sắm sẽ yêu cầu cụ thể trong hồ sơ mời thầu theo nhu cầu | (*) |

(*) : là các yêu cầu cơ bản

VI. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM NGHIỆM THU

6. **Số lượng mẫu thử:** Số lượng mẫu thử đủ để thử nghiệm các hạng mục thử nghiệm theo mục 2 cho mỗi loại hàng hóa.

7. Hạng mục thử nghiệm:

- Đo độ dày của hộp. (*)
- Thử nghiệm độ bền cơ (*):
- Thử chống cháy (Verification of category of flammability). (*)
- Thử nghiệm độ bền điện (Verification of dielectric properties). (*)
- Thử độ kín của tủ (*)

24.5. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CỦA ỐNG VÀ VẬT LIỆU XÂY DỰNG:

* Danh mục tiêu chuẩn kỹ thuật vật tư xây dựng:

| STT | Tên vật tư thiết bị | Ghi chú |
|-----|---|-----------------------------------|
| 1 | Thông số ống nhựa chịu lực HDPE xoắn các loại | VB 5511/EVNHCMC-KT ngày 3/11/2016 |

| | | |
|---|------------------------|--------------------------------------|
| 2 | Vải Địa Kỹ Thuật | QCVN |
| 3 | Băng cảnh báo cáp ngầm | QCVN |
| 4 | Dấu hiệu cáp ngầm | QCVN |
| 5 | Gạch thẻ | TCVN 6477:2016 |
| 6 | Gạch lát | QCVN 16:2023 |
| 7 | Thép | TCVN 1651-1:2018 TCVN 1651-2:2018 |
| 8 | Bê tông nhựa nóng | TCVN 13567:2022 |

7.5.1. Thông số ống nhựa chịu lực HDPE xoắn các loại:

Cấu tạo:

- Vật liệu chế tạo: Nhựa PE tỷ trọng cao, nguyên chất (HDPE) có bổ sung các chất phụ gia để tăng cường khả năng chống oxy hóa, chống côn trùng xâm hại. Không sử dụng vật liệu tái chế.

- Màu của ống nhựa: Tùy nhu cầu sử dụng để đưa ra yêu cầu khi mua sắm. Riêng đối với các ống sử dụng cho nhánh mắc điện có màu xám.

- Màu của ống nhựa phải đồng nhất trên toàn bộ bề mặt ống, không biến đổi theo thời gian và môi trường.

- Trên mặt ngoài của ống nhựa, dọc theo chiều dài của ống, in dòng chữ “CAP NGAM CAO THE, NGUY HIEM CHET NGUOI” bằng mực đen bền với điều kiện thời tiết ngoài trời ở Việt Nam và lặp lại ở các vị trí cách khoảng 1m.

- Độ cao của chữ in:

- Đường kính trong của ống nhỏ hơn 100mm: 10 mm.

- Đường kính trong của ống từ 100mm trở lên: 15 mm.

- Mặt trong của ống phải trơn tru để không gây hỏng cáp khi thay đổi cũng như khi luôn vào.

- Mặt trong và ngoài phải không có các bề mặt bất thường như nứt, vỡ, ...

- Mặt cắt vuông góc với trục của ống phải có hình tròn.

- Dây mồi để kéo cáp luôn ống:

- Dây mồi phải lắp sẵn bên trong ống và được cố định vào 2 đầu của bành ống.

- Dây mồi phải liên tục, không có mối nối.

- Kích thước dây mồi:

- Đối với ống có đường kính trong không lớn hơn 80mm: Dây thép 1,6mm được bọc nhựa dày ít nhất 0,2 mm

- Đối với ống có đường kính từ 100mm trở lên: Dây thép 2,0mm được bọc nhựa dày ít nhất 0,3mm

Thông số kỹ thuật:

- Kích thước ống:

| Đường kính danh nghĩa của ống: | Đường kính trong d [mm] | Đường kính ngoài D [mm] | Độ dày thành ống [mm] | Bước ren [mm] |
|--------------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------|---------------|
| 30 | 30±2,0 | 40±2,0 | 1,5±0,3 | 10±0,5 |
| 40 | 40±2,0 | 50±2,0 | 1,5±0,3 | 13±0,8 |
| 50 | 50±2,5 | 64,5±2,0 | 1,7±0,3 | 17±1,0 |
| 65 | 65±2,5 | 84,5±2,5 | 2,0±0,3 | 21±1,0 |
| 80 | 80±3,0 | 105±3,0 | 2,1±0,3 | 25±1,0 |
| 100 | 100±4,0 | 130±4,0 | 2,2±0,4 | 30±1,0 |
| 125 | 125±4,0 | 160±4,0 | 2,4±0,4 | 38±1,0 |
| 150 | 150±4,0 | 195±4,0 | 2,8±0,4 | 45±1,5 |
| 175 | 175±4,0 | 230±4,0 | 3,5±1,0 | 55±1,5 |
| 200 | 200±4,0 | 260±4,0 | 4,0±1,5 | 60±1,5 |

Độ bền nén:

- Lực nén tối thiểu: $170 \times R$ [N] với $R = (D+d)/4$ [cm]
- Tỷ lệ biến đổi đường kính ngoài trước và sau khi nén $< 3,5\%$
- Độ bền kéo: > 2000 N/cm²
- Độ bền điện tối thiểu: 10 kV /1 phút
- Độ bền đối với hóa chất ăn mòn:
- Biến đổi khối lượng đối với:
 - Dung dịch NaCl 10% : trong phạm vi $\pm 0,5$ g/m²
 - Dung dịch H₂SO₄ 30% : trong phạm vi $\pm 0,5$ g/m²
 - Dung dịch HNO₃ 40% : trong phạm vi $\pm 1,0$ g/m²
 - Dung dịch NaOH 40% : trong phạm vi $\pm 0,5$ g/m²
 - Dung dịch Ethyl Alcohol 95% : trong phạm vi $\pm 0,4$ g/m²
- Khả năng chống cháy: Các tia lửa phải tắt một cách tự nhiên qui định theo IEC 61386-1
- Nhiệt độ hóa mềm của vật liệu: ≥ 75 oC
- Chiều dài ống xoắn: Tùy nhu cầu sử dụng, yêu cầu chiều dài bành ống cho phù hợp.
- Phụ kiện: Tùy nhu cầu sử dụng, trang bị số lượng và chủng loại các phụ kiện sau cho phù hợp (phải nêu rõ sử dụng cho ống có đường kính danh định là bao nhiêu):
 - Măng sông loại dùng để nối thẳng ống nhựa xoắn với ống nhựa xoắn có kích thước bằng nhau: 02 măng sông/100m ống.
 - Nắp bịt đầu ống nhựa xoắn dùng để ngăn ngừa dị vật lọt vào ống xoắn: 02 nắp bịt/100m ống.
 - Nút loe dùng để bảo vệ cáp không bị xước hoặc hư hại khi kéo cáp.

- Mặt bích dùng để lắp ống nhựa xuyên qua công trình xây dựng.
- Nút cao su chống thấm dùng để ngăn ngừa nước không xâm nhập vào đường ống.
- Kẹp giữ ống nhựa vào tủ điện dùng để lắp ống nhựa xoắn vào tủ điện
- Gối đỡ dùng để đỡ cáp và tạo khoảng cách giữa các đường ống
- Quả test dùng để kiểm tra độ thẳng và độ thông thoáng của đường ống sau khi lắp đặt.

- Băng keo sử dụng làm kính mối nối mằng sông: 01 cuộn băng keo đủ sử dụng cho 02 mằng sông/100m ống.

- Nút cao su chống thấm dùng để ngăn ngừa nước không xâm nhập vào đường ống: 01 nút cao su/500m ống.

- Kích thước và chiều dài băng keo theo chỉ dẫn của nhà sản xuất.

Các hạng mục thử nghiệm điển hình:

- Thử nén (compressions test)
- Thử va đập (shock test)
- Thử kéo (tensile force)
- Thử chống ăn mòn hóa học (chemicals resistance test)
- Thử chống cháy (risk of fire)
- Kiểm tra cấu trúc, ký hiệu và kích thước (structure, markings and dimensions)
- Thử nghiệm độ bền điện áp (Voltage resitance test)

Bảng tóm tắt thông số kỹ thuật:

| ST T | MÔ TẢ | YÊU CẦU |
|------|---|---|
| | Nhà sản xuất Nước sản xuất Mã hiệu | |
| | Giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng IOS Đơn vị ban hành Giấy chứng nhận | |
| | Thời hạn bảo hành kể từ ngày phát hành biên bản nghiệm thu hàng hóa thuộc đợt giao hàng cuối cùng | |
| | Các yêu cầu kỹ thuật chung | Đáp ứng “Yêu cầu kỹ thuật chung” |
| | Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm | KSC 8455:2005:Corrugated hard polyethylene pipe |
| | Vật liệu | Nhựa PE tỷ trọng cao, nguyên chất (HDPE) có bổ sung các chất phụ gia để tăng cường khả năng chống oxy hóa, chống côn trùng xâm hại. Không sử dụng vật liệu tái chế. |
| | Màu của ống nhựa: | Màu cam. Màu của ống nhựa phải đồng nhất trên toàn bộ bề mặt ống, không biến đổi theo thời gian và môi trường. |
| 9. | - Trên mặt ngoài của ống nhựa, dọc theo chiều dài của ống, in dòng chữ | Đáp ứng |

| ST T | MÔ TẢ | YÊU CẦU | | | |
|------|--|---|-------------------------|-----------------------|---------------|
| | “CAP NGAM CAO THE, NGUY HIEM CHET NGUOI” bằng mực đen bền với điều kiện thời tiết ngoài trời ở Việt Nam và lập lại ở các vị trí cách khoảng 1m. - Độ cao của chữ in: + Đường kính trong của ống nhỏ hơn 100mm. + Đường kính trong của ống từ 100mm trở lên. | 10 mm | | | |
| | | 15 mm | | | |
| 10. | Mặt trong của ống phải trơn tru để không gây hỏng cáp khi thay đổi cũng như khi luồn vào. | Đáp ứng | | | |
| 11. | Mặt trong và ngoài phải không có các bề mặt bất thường như nứt, vỡ, ... | Đáp ứng | | | |
| 12. | Mặt cắt vuông góc với trục của ống phải có hình tròn | Đáp ứng | | | |
| 13. | Dây mồi để kéo cáp luồn ống: - Dây mồi phải lắp sẵn bên trong ống và được cố định vào 2 đầu của bành ống. - Dây mồi phải liên tục, không có mồi nối - Kích thước dây mồi: + Đối với ống có đường kính trong không lớn hơn 80mm + Đối với ống có đường kính từ 100mm trở lên | Đáp ứng | | | |
| | | Đáp ứng | | | |
| | | Dây thép 1,6mm được bọc nhựa dày ít nhất 0,2 mm | | | |
| | | Dây thép 2,0mm được bọc nhựa dày ít nhất 0,3mm | | | |
| 14. | Đường kính danh nghĩa của ống: | Đường kính trong d [mm] | Đường kính ngoài D [mm] | Độ dày thành ống [mm] | Bước ren [mm] |
| | 30 | 30±2,0 | 40±2,0 | 1,5±0,3 | 10±0,5 |
| | 40 | 40±2,0 | 50±2,0 | 1,5±0,3 | 13±0,8 |
| | 50 | 50±2,5 | 64,5±2,0 | 1,7±0,3 | 17±1,0 |
| | 65 | 65±2,5 | 84,5±2,5 | 2,0±0,3 | 21±1,0 |
| | 80 | 80±3,0 | 105±3,0 | 2,1±0,3 | 25±1,0 |
| | 100 | 100±4,0 | 130±4,0 | 2,2±0,4 | 30±1,0 |
| | 125 | 125±4,0 | 160±4,0 | 2,4±0,4 | 38±1,0 |
| | 150 | 150±4,0 | 195±4,0 | 2,8±0,4 | 45±1,5 |
| | 175 | 175±4,0 | 230±4,0 | 3,5±1,0 | 55±1,5 |
| | 200 | 200±4,0 | 260±4,0 | 4,0±1,5 | 60±1,5 |
| 15. | Độ bền nén: - Lực nén tối thiểu [N] | 170 x R với $R = (D+d)/4$ [cm] | | | |

| ST T | MÔ TẢ | YÊU CẦU |
|------|--|--|
| | - Tỷ lệ biến đổi đường kính ngoài trước và sau khi nén [%] | < 3,5 |
| 16. | Độ bền kéo [N/cm ²] | > 2000 |
| 17. | Độ bền điện tối thiểu [kV/phút] | 10/1 |
| 18. | Độ bền đối với hóa chất ăn mòn: - Dung dịch NaCl 10% - Dung dịch H ₂ SO ₄ 30% - Dung dịch HNO ₃ 40% - Dung dịch NaOH 40% - Dung dịch Ethyl Alcohol 95% | Biến đổi khối lượng [g/m ²] trong phạm vi ± 0,5 trong phạm vi ± 0,5 trong phạm vi ± 1,0 trong phạm vi ± 0,5 trong phạm vi ± 4 |
| 19. | Khả năng chống cháy | Các tia lửa phải tắt một cách tự nhiên qui định theo IEC 61386-1 |
| 20. | Nhiệt độ hóa mềm của vật liệu: | ≥ 75 ⁰ C |
| 21. | Chiều dài ống xoắn | Tùy nhu cầu sử dụng, yêu cầu chiều dài bành ống cho phù hợp |
| 22. | Măng sông loại Măng sông loại dùng để nối thẳng ống nhựa xoắn với ống nhựa xoắn có kích thước bằng nhau: | 02 măng sông/100m ống. |
| 23. | Nắp bịt đầu ống nhựa xoắn dùng để ngăn ngừa dị vật lọt vào ống xoắn: | 02 nắp bịt/100m ống. |
| 24. | Băng keo sử dụng làm kính mỗi nối măng sông: | 01 cuộn băng keo đủ sử dụng cho 02 măng sông/100m ống. |
| 25. | Nút cao su chống thấm dùng để ngăn ngừa nước không xâm nhập vào đường ống: 01 nút cao su/500m ống. | 01 nút cao su/500m ống. |

7.5.2. Vải Địa Kỹ Thuật:

- Vải địa kỹ thuật I tấm vải có tính thấm, khi sử dụng lót trong đất nó có khả năng phân cách, lọc, bảo vệ, gia cường và thoát nước. Loại vải này thường được sản xuất từ polypropylene hoặc polyester và được sử dụng nhiều trong các ngành kỹ thuật như thủy lợi, giao thông, môi trường.

- Vải địa kỹ thuật thường được thi công theo các trình tự sau:

- Chuẩn bị nền đường: phát quang những cây cối, bụi rậm, dây cỏ trong phạm vi thi công. Góc cây đào sâu 0.6m dưới mặt đất. Nền đường cần có độ dốc để thoát nước khi mưa.

- Trải vải địa kỹ thuật trên nền đường, lớp vải nọ nối tiếp lớp vải kia theo một khoảng phủ bì tùy thuộc vào sức chịu lực của đất,

- Sức chịu lực của đất:

| CBR | Vải không khâu | Vải khâu |
|-------|----------------|----------|
| < 1 | 120 cm | 22 cm |
| 1 - 2 | 91 cm | 15 cm |
| 2 - 3 | 76 cm | 8 cm |

| | | |
|----|-------|------|
| >3 | 60 cm | 8 cm |
|----|-------|------|

- Sau cùng trải và cán đá dăm hoặc đá sỏi.

Ghi chú: đối với vỉa không khâu, được khuyến cáo không nên trải quá 8m trước khi đổ đá để tránh khoảng phủ bì bị tách rời.

7.5.3. Băng cảnh báo cáp ngầm:

Cấu tạo băng cảnh báo:

- Vật liệu chế tạo băng bằng nhựa
- Bề rộng băng : 150mm
- Bề dày băng : 0,5mm
- Màu nền băng : Vàng
- Màu chữ: Đen gồm 3 hàng chữ theo thứ tự từ trên xuống “TỔNG CÔNG TY ĐIỆN LỰC TP.HCM cỡ 15mm; CÓ CÁP ĐIỆN LỰC BÊN DƯỚI; NGUY HIỂM CHẾT NGƯỜI- cỡ 25mm”

Lắp đặt:

- Đặt trong lòng đất dọc theo tuyến cáp ngầm nhằm cảnh báo có hệ thống cáp ngầm điện lực đi dưới băng cảnh báo. Việc đặt băng cảnh báo thực hiện như sau:
 - Độ cao của băng cảnh báo: đặt cách mặt lòng đường, mặt lề đường tối thiểu 450mm.
 - Số lượng: .
 - Hệ thống có 1 cáp ngầm: rải 1 băng dọc chiều dài cáp
 - Hệ thống có trên 1 cáp ngầm: rải 2 băng cảnh báo ở 2 bên hệ thống cáp ngầm dọc chiều dài cáp, khoảng cách tối đa giữa 2 băng là 20cm

7.5.4. Dấu hiệu cáp ngầm:

Mốc định vị cáp ngầm đặt dọc theo tuyến cáp trên mặt đường phải đúng theo:

- + Quy định số 1299/QĐ-EVN ngày 03/11/2017 của Tập Đoàn Điện lực Việt Nam
- + Văn bản số 3791/EVNHCMC-KT ngày 14/10/2024 về việc phổ biến, áp dụng bộ thiết trí lưới điện phân phối.

- **Cấu tạo cọc mốc sứ:**

Vật liệu chế tạo bằng sứ tráng men

Đường kính: 80mm

Chiều cao: 40mm

Viền xung quanh nét 1mm – Cỡ chữ 35 bold “CÁP ĐIỆN LỰC”, đường viền, mũi tên và các chữ đều màu xanh tím và chìm 1mm. phần rỗng bên trong của mốc báo hiệu cáp được điền đầy bằng xi măng cát.

- Vị trí lắp đặt:
 - + Vị trí đầu và cuối tuyến cáp
 - + Đoạn thẳng nối giữa 2 cột mốc phải tương đối trùng với tuyến cáp nằm dưới đất
 - + Lưu ý:
 - + Nếu hệ thống tuyến cáp có bề ngang $d \leq 2m$ thì dấu hiệu định vị cáp ngầm phải được đặt ngay tâm tuyến cáp.

- + Nếu hệ thống tuyến cáp có bề ngang $2m < d \leq 4m$ thì phải đặt 2 dấu hiệu định vị cáp ngầm trên cùng một đường thẳng vuông góc với tuyến cáp. Dấu hiệu này cách dấu hiệu kia không quá 2 mét và cách mép ngoài sợi cáp ngoài cùng không quá 1 mét.
- + Đối với đoạn cáp thẳng: khoảng cách giữa 2 mốc không quá 20m
- + Tại các vị trí bề góc: qui định như sau:
- + 02 mốc nằm tại 2 tiếp điểm là vị trí đường cáp thẳng tiếp tuyến với đường tròn có cung là cung uốn cong của đường cáp.
- + 01 mốc nằm tại 2 điểm giữa của cung uốn cong của đường cáp.
- + Nếu tại vị trí bề góc tuyến cáp còn đi thẳng thì đặt thêm 01 mốc.

- **Cấu tạo cọc mốc gang**

- + Đường kính: 120mm
- + Bề dày bản: 10mm
- + Viên xung quanh – Chữ có nội dung “CÁP NGẦM ĐIỆN LỰC”, đường viên, mũi tên, các chữ và lỗ khoan in chìm. Mốc kèm theo bulon cấy 12x100 và ốc cấy vào nền đường.

- **Vị trí lắp đặt:**

- + Vị trí đầu và cuối tuyến cáp
- + Đoạn thẳng nối giữa 2 cột mốc phải tương đối trùng với tuyến cáp nằm dưới đất
- + Lưu ý:
- + Nếu hệ thống tuyến cáp có bề ngang $d \leq 2m$ thì dấu hiệu định vị cáp ngầm phải được đặt ngay tâm tuyến cáp.
- + Nếu hệ thống tuyến cáp có bề ngang $2m < d \leq 4m$ thì phải đặt 2 dấu hiệu định vị cáp ngầm trên cùng một đường thẳng vuông góc với tuyến cáp. Dấu hiệu này cách dấu hiệu kia không quá 2 mét và cách mép ngoài sợi cáp ngoài cùng không quá 1 mét.
- + Đối với đoạn cáp thẳng: khoảng cách giữa 2 mốc không quá 20m
- + Tại các vị trí bề góc: qui định như sau:
- + 02 mốc nằm tại 2 tiếp điểm là vị trí đường cáp thẳng tiếp tuyến với đường tròn có cung là cung uốn cong của đường cáp.
- + 01 mốc nằm tại 2 điểm giữa của cung uốn cong của đường cáp.
- + Nếu tại vị trí bề góc tuyến cáp còn đi thẳng thì đặt thêm 01 mốc.

7.5.5. Đối với gạch thẻ

- + Thỏa mãn yêu cầu **TCVN 6477:2016**
- + Kích thước gạch thẻ sử dụng cho công trình: (180x80x40) mm
- + Gạch sử dụng cho công trình có mác $\geq M75$.

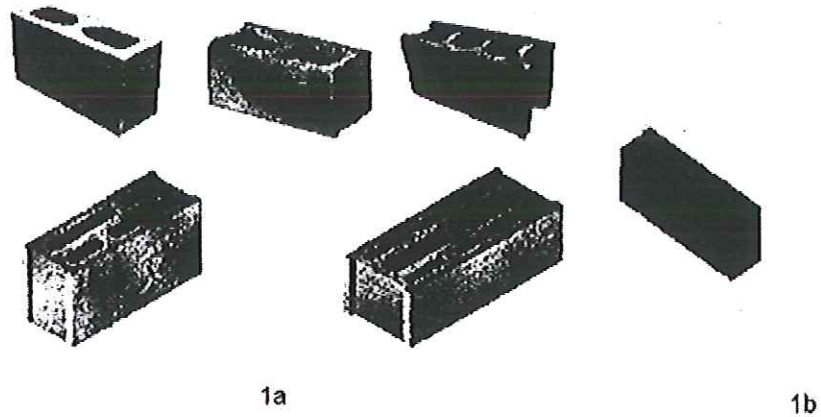
Phân loại, hình dạng và ký hiệu

- + **Phân loại**
 - Theo đặc điểm cấu tạo, gạch bê tông được phân thành gạch đặc (GD) và gạch rỗng (GR) như ví dụ ở Hình 1.
 - Theo mục đích sử dụng, gạch bê tông được phân thành gạch thường (xây có trát), gồm gạch đặc thường (GDt), gạch rỗng thường (GRt) và gạch trang trí (xây không trát), gồm gạch đặc trang trí (GDtt), gạch rỗng trang trí (GRtt).

- Theo mác gạch, gạch bê tông được phân thành các loại M3,5; M5,0; M7,5; M10,0; M12,5; M15,0; và M20,0.

+ **Hình dạng**

- Ví dụ về hình dạng của gạch bê tông được thể hiện ở Hình 1.



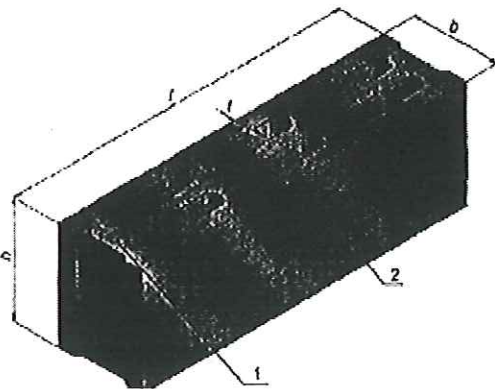
CHÚ DẪN: 1a-gạch rỗng; 1b-gạch đặc.

Hình 1 - Ví dụ về hình dạng cơ bản của gạch bê tông

- **Ký hiệu**

+ **Ký hiệu kích thước cơ bản**

- Ký hiệu kích thước cơ bản của viên gạch bê tông được thể hiện ở Hình 2.



CHÚ DẪN:

- 1 - thành ngang;
- 2 - thành dọc;

- l - chiều dài;
- b - chiều rộng;
- h - chiều cao;
- t - chiều dày thành.

Hình 2 - Ký hiệu kích thước cơ bản của viên gạch bê tông

+ **Ký hiệu sản phẩm**

- Ký hiệu viên gạch bê tông được ghi theo thứ tự sau: loại-mác-chiều dài x chiều rộng x chiều cao-số hiệu tiêu chuẩn.

Ví dụ:

- Gạch bê tông đặc thường, mác 7,5 MPa, chiều dài 220 mm, chiều rộng 105 mm, chiều cao 60 mm, phù hợp với TCVN 6477:2016 được ký hiệu: GĐt-M7,5-220x105x60-TCVN 6477:2016.
- Gạch bê tông rỗng trang trí, mác 10,0 MPa, chiều dài 210 mm, chiều rộng 100 mm, chiều cao 60 mm, phù hợp với TCVN 6477:2016 được ký hiệu: GRtt-M10,0-210x100x60-TCVN 6477:2016.

Yêu cầu kỹ thuật

+ **Kích thước và mức sai lệch**

- Yêu cầu kích thước của các loại gạch và mức sai lệch cho phép được quy định trong Bảng sau.

Kích thước và mức sai lệch kích thước của viên gạch bê tông

Kích thước tính bằng milimet

| Chiều dài, <i>l</i> | Mức sai lệch cho phép | Chiều rộng, <i>b</i> | Mức sai lệch cho phép | Chiều cao, <i>h</i> | Mức sai lệch cho phép | Chiều dày thành ở vị trí nhỏ nhất, <i>t</i> , không nhỏ hơn | |
|---------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|---|--|
| | | | | | | Gạch block sản xuất theo công nghệ rung ép | Gạch ống sản xuất theo công nghệ ép tĩnh |
| 390 | ± 2 | 80 ÷ 200 | ± 2 | 60 ÷ 190 | ± 3 | 20 | 10 |
| 220 | | 105 | | | | | |
| 210 | | 100 | | | | | |
| 200 | | 95 | | | | | |

CHÚ THÍCH: Có thể sản xuất các loại gạch bê tông có kích thước khác theo yêu cầu của khách hàng.

Yêu cầu ngoại quan

- Màu sắc của viên gạch trang trí trong cùng một lô phải đồng đều.
- Khuyết tật ngoại quan được quy định tại Bảng sau.

Khuyết tật ngoại quan cho phép

| Loại khuyết tật | Mức cho phép theo loại gạch | |
|---|-----------------------------|----------------|
| | Gạch thường | Gạch trang trí |
| 1. Độ cong vênh trên bề mặt, mm, không lớn hơn. | 3 | 1* |
| 2. Số vết nứt vỡ ở các góc cạnh sâu (5 ÷ 10) mm, dài (10 ÷ 15) mm, không lớn hơn. | 2 | 0 |
| 3. Vết nứt vỡ sâu hơn 10 mm, dài hơn 15 mm. | Không cho phép | |
| 4. Số vết nứt có chiều dài đến 20 mm, không lớn hơn. | 1 | 0 |
| 5. Vết nứt dài hơn 20 mm. | Không cho phép | |

* không áp dụng đối với gạch trang trí có bề mặt sần sùi hoặc lượn sóng.

- Độ rỗng của viên gạch không lớn hơn 65 %.

Yêu cầu về tính chất cơ lý

- Cường độ chịu nén, khối lượng, độ hút nước và độ thấm nước của viên gạch bê tông như quy định trong Bảng sau.

Yêu cầu cường độ chịu nén, độ hút nước và độ thấm nước

| Mác gạch | Cường độ chịu nén, MPa | | Khối lượng viên gạch, | Độ hút nước, % khối lượng, | Độ thấm nước, L/m ² .h, không lớn hơn |
|----------|------------------------|--|-----------------------|----------------------------|--|
| | | | | | |
| | | | | | |

| | Trung bình cho ba mẫu thử, không nhỏ hơn | Nhỏ nhất cho một mẫu thử | kg, không lớn hơn | không lớn hơn | Gạch xây không trát | Gạch xây có trát |
|-------|--|--------------------------|-------------------|---------------|---------------------|------------------|
| M3,5 | 3,5 | 3,1 | 20 | 14 | 0,35 | 16 |
| M5,0 | 5,0 | 4,5 | | | | |
| M7,5 | 7,5 | 6,7 | | | | |
| M10,0 | 10,0 | 9,0 | | | | |
| M12,5 | 12,5 | 11,2 | | | | |
| M15,0 | 15,0 | 13,5 | | | | |
| M20,0 | 20,0 | 18,0 | | 12 | | |

7.5.6. Đối với gạch lát

Gạch lát trong công trình sử dụng loại gạch tự chèn có màu sắc, chủng loại sử dụng đúng theo hiện trạng tại công trường, các chỉ tiêu cơ lý phải đảm bảo đúng trong quy định theo QCVN 16:2023/BXD-Quy chuẩn kỹ thuật gạch tự chèn.

7.5.7. Thép:

Thép sử dụng là loại thép tròn cán nóng, khối lượng riêng 7850Kg/cm³, cốt thép phải đảm bảo yêu cầu kỹ thuật theo tiêu chuẩn TCVN 1651-1:2018 và TCVN 1651-2:2018, các loại cốt thép và các chỉ tiêu về cường độ của cốt thép cho trong bảng sau:

| Đường kính | Loại thép | Rs (kg/cm ²) | Rsc (kg/cm ²) | Rsw (kg/cm ²) | Es(kg/cm ²) |
|-------------|-----------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|-------------------------|
| Φ6, Φ8, Φ10 | AI, CI | 2250 | 2250 | 1750 | 2,1x10 ⁶ |
| Φ ≥12 | AII, CII | 2800 | 2800 | 2250 | 2,1x10 ⁶ |

Thép hình, thép tấm sử dụng cần phải đảm bảo cả về tính năng cơ học và thành phần hoá học theo các tiêu chuẩn có liên quan. Chỉ tiêu về cường độ của thép như sau :

| Mác thép | T ≤ 20mm | | | | 20mm < T ≤ 20mm | | | | E |
|----------|--------------------|------|------|------|--------------------|------|------|------|---------------------|
| | FY | F | FV | FC | FY | F | FV | FC | |
| | Kg/cm ² | | | | Kg/cm ² | | | | |
| CCT34 | 2200 | 2100 | 1326 | 3619 | 2300 | 2200 | 1326 | 3619 | 2,1x10 ⁶ |

7.5.8. Bê tông nhựa nóng

Bê tông nhựa nóng hạt mịn dung loại BTNC 9.5, bê tông nhựa nóng hạt trung dùng loại BTNC 19, các chỉ tiêu cơ lý phải đáp ứng đầy đủ theo quy định trong TCVN 13567:2022 như: độ rỗng cốt liệu, độ rỗng còn dư, độ ngậm nước, độ nở, cường độ nén....

1. Yêu cầu về thi công nhằm đảm bảo chất lượng kỹ thuật:

- Biện pháp thi công: do đơn vị thi công cung cấp sau khi ký hợp đồng xây lắp.
- Kiểm tra tại hiện trường:
 - a) Kiểm tra biện pháp thi công, biện pháp an toàn lao động cho công trình và an toàn cho các công trình lân cận do doanh nghiệp xây dựng lập;
 - b) Kiểm tra vật liệu, cấu kiện, sản phẩm xây dựng tại hiện trường thông qua chứng chỉ chất lượng của nơi sản xuất và kết quả thí nghiệm, kiểm nghiệm chất lượng của cơ quan chức năng hợp chuẩn thực hiện. Không cho phép đưa vào công trường các vật liệu, cấu kiện, sản phẩm xây dựng không phù hợp với tiêu chuẩn, chất lượng và quy cách đã nêu trong hồ sơ thiết kế, hợp đồng;
 - c) Kiểm tra sự phù hợp về thiết bị thi công và nhân lực của doanh nghiệp xây dựng được chọn với hồ sơ dự thầu;
 - d) Kiểm tra và ghi chép các diễn biến xảy ra hàng ngày trên công trường vào sổ nhật ký công trình;
 - e) Kiểm tra và giám sát thường xuyên, liên tục có hệ thống quá trình nhà thầu thi công xây dựng công trình, triển khai các công việc tại hiện trường để đôn đốc, nhắc nhở đơn vị thi công thực hiện theo đúng thiết kế được duyệt và các yêu cầu của hợp đồng xây lắp;
 - f) Phát hiện sai sót, bất hợp lý về thiết kế để điều chỉnh hoặc yêu cầu nhà thầu thiết kế điều chỉnh;
 - g) Tiến hành kiểm tra đối với chất lượng bên ngoài, bên trong của sản phẩm và kích thước hình học của cấu kiện dựa theo quy phạm tiêu chuẩn;
 - h) Kiểm tra về chất lượng, khối lượng, tiến độ xây dựng các công việc, từng bộ phận, giai đoạn xây lắp, từng hạng mục công trình và công trình để thực hiện nghiệm thu theo quy định;
 - i) Khi kiểm tra chất lượng nếu có nghi ngờ về tài liệu chất lượng thì cán bộ giám sát yêu cầu đơn vị thi công làm rõ thêm.
 - j) Khi nghi ngờ các kết quả kiểm tra chất lượng vật liệu, thiết bị lắp đặt vào công trình do nhà thầu thi công xây dựng cung cấp thì giám sát tự thực hiện kiểm tra trực tiếp vật tư, vật liệu và thiết bị lắp đặt vào công trình xây dựng;
 - k) Tổ chức kiểm định sản phẩm xây dựng khi cần thiết và phải thực hiện theo quy định của các tiêu chuẩn kỹ thuật tương ứng;
 - l) Từ chối nghiệm thu các sản phẩm của công tác thi công xây lắp, các giai đoạn xây lắp, chạy thử thiết bị không đảm bảo chất lượng. Lý do từ chối phải thể hiện bằng văn bản;

- m) Phối hợp với các bên liên quan giải quyết những vướng mắc, phát sinh trong thi công;
- n) Kiểm tra và xác nhận bản vẽ hoàn công từng công việc, từng bộ phận, từng giai đoạn, từng hạng mục công trình và công trình đưa vào sử dụng;
- o) Tập hợp, kiểm tra tài liệu nghiệm thu công việc xây dựng, bộ phận công trình, giai đoạn thi công xây dựng, nghiệm thu thiết bị, nghiệm thu hoàn thành từng hạng mục công trình xây dựng và hoàn thành công trình xây dựng.
- p) Thời điểm bắt buộc phải kiểm tra chất lượng:
 - i. Trước khi khởi công;
 - ii. Khi nghiệm thu chuyển giao nối tiếp công việc;
 - iii. Khi nghiệm thu các bộ phận công trình khuất lấp;
 - iv. Trước khi thi công trở lại những công việc mà trước đó đã bị đình chỉ hoặc bị ngừng thi công.
- q) Sau khi công việc hoặc bộ phận công trình đã được giám sát kiểm tra, xác nhận đạt yêu cầu chất lượng mới kí biên bản nghiệm thu.
 - Phương pháp kiểm tra chất lượng:
 - a) Việc kiểm tra được tiến hành theo ca, kíp làm việc hoặc theo toàn bộ công việc, bằng ba phương thức: bằng mắt, đo thực tế và bằng lấy mẫu thí nghiệm.
 - b) Thực hiện kiểm tra bằng các phương pháp: xem, sờ, gõ, soi.
 - + *Kiểm tra bằng cách xem*: Căn cứ vào tiêu chuẩn, quy phạm kỹ thuật kiểm tra bằng mắt ở bên ngoài.
 - + *Kiểm tra bằng cách sờ*: Kiểm tra bằng cảm giác của tay chủ yếu dùng kiểm tra hạng mục trang trí.
 - + *Kiểm tra bằng cách gõ*: Dùng công cụ kiểm tra tính chất âm thanh, qua âm thanh xác định được độ đặc chắc của kết cấu, chi tiết.
 - + *Kiểm tra bằng cách soi*: Kiểm tra đối với các bộ phận của công trình khó nhìn thấy hoặc bị tối. Có thể dùng kính phản xạ hoặc đèn chiếu.
 - + *Kiểm tra bằng cách đo đạc thực tế*: Dùng dụng cụ để đo đếm, thông qua số liệu đo thực tế đối chiếu với sai số cho phép tại các quy phạm thi công và tiêu chuẩn chất lượng quy định để xem xét, đánh giá.
 - + *Kiểm tra bằng cách lấy mẫu thí nghiệm*: Tiến hành các công tác lấy mẫu thí nghiệm theo tiêu chuẩn kỹ thuật để có số liệu đánh giá chất lượng. Quy cách và số lượng mẫu cần kiểm tra: theo quy định nhà nước và theo yêu cầu của đơn vị thực hiện thí nghiệm.
 - Xử lý tình huống khi công việc không đảm bảo chất lượng:

Đơn vị giám sát nếu phát hiện thấy công trình, công việc thi công không đảm bảo chất lượng thì trước tiên phải thông báo cho đơn vị thi công tạm ngừng việc thi công, yêu cầu đơn vị thi công báo cáo cụ thể về tình trạng sai sót về chất lượng và mức độ nghiêm trọng, sau đó phải báo cáo đơn vị quản lý công trình, đơn vị thiết kế cùng tìm nguyên nhân và bàn biện

pháp xử lý, khắc phục để đảm bảo chất lượng công trình. Sau khi xử lý đạt yêu cầu kỹ thuật và được đơn vị giám sát chất lượng kiểm tra, xác nhận đã xử lý xong mới được thi công tiếp.

Trường hợp xét thấy công việc thi công không đảm bảo chất lượng, tổng tiến độ của dự án bị kéo dài thì tư vấn giám sát báo cáo chủ đầu tư để quyết định việc xử lý theo hợp đồng đã ký kết.

Theo quy định của hợp đồng, nhà thầu phải chịu một phần trách nhiệm kinh tế, đồng thời xử lý phạt tiền, cảnh cáo, kỷ luật, cho đến tước bỏ chứng chỉ kỹ sư giám sát đối với đương sự trong trường hợp công việc thi công không đảm bảo chất lượng.

B. Yêu cầu thí nghiệm để kiểm tra vật tư, vật liệu, thiết bị theo các thông số kỹ thuật vật tư thiết bị nêu ở trên làm cơ sở nghiệm thu đưa vào thi công xây dựng công trình:

Các Công ty Điện lực (bên mua) và nhà thầu (bên bán) sẽ thương thảo để chọn đơn vị thử nghiệm độc lập, hợp pháp để kiểm tra, thử nghiệm, đánh giá và cấp chứng thư chất lượng cho toàn bộ lô hàng để làm cơ sở nghiệm thu hợp đồng giữa bên mua và bên bán.

Việc thử nghiệm sẽ được thực hiện trên mẫu được chọn ngẫu nhiên từ lô hàng với sự chứng kiến của bên mua, bên bán và đơn vị thử nghiệm. Bên mua sẽ tiến hành nghiệm thu lô hàng sau khi có chứng thư công nhận lô hàng đạt chất lượng do đơn vị thử nghiệm độc lập cấp. Số lượng mẫu: do đơn vị thử nghiệm độc lập đề xuất hoặc theo thỏa thuận giữa bên bán và bên mua.

Những mẫu thử nghiệm không còn giá trị sử dụng sau quá trình thử nghiệm sẽ không được tính vào số lượng giao hàng. Số lượng mẫu thử cho từng đợt giao hàng, phương pháp thử nghiệm và đánh giá chất lượng lô hàng sẽ do đơn vị thử nghiệm quyết định.

Toàn bộ chi phí liên quan đến công tác thử nghiệm nghiệm thu do bên bán chịu.

Xử lý tình huống khi thí nghiệm không đảm bảo chất lượng: bên bán chịu trách nhiệm thu hồi toàn bộ lô hàng và cấp lại lô hàng khác, trường hợp trễ thời hạn cung cấp hàng sẽ xử phạt theo quy định hợp đồng.

C. Yêu cầu về công tác hoàn thiện và bảo dưỡng:

- Yêu cầu nhà thầu thi công sửa chữa, hoàn thiện các sai sót, các khiếm khuyết còn tồn tại (nếu có). Nêu rõ thời gian nhà thầu phải hoàn thành.

- Yêu cầu nhà thầu kiểm tra, bảo dưỡng theo quy định của nhà nước hoặc thỏa thuận trong hợp đồng đã ký kết.

- Sau thời gian bảo hành công trình, chủ quản lý sử dụng công trình hoặc người được ủy quyền bảo trì tổ chức thực hiện việc kiểm tra, bảo dưỡng và sửa chữa công trình theo quy định bảo trì công trình xây dựng trong Tổng công ty Điện lực Tp.HCM ban hành kèm theo Quyết định 3179/QĐ-EVNHCMC ngày 15/5/2013 và quy định tại Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021.

D. Trình tự kiểm tra, nghiệm thu:

- Tuân thủ quy định về tổ chức và quản lý chất lượng thi công các công trình ngầm trong Tổng công ty Điện lực TP.HCM ban hành kèm theo Quyết định số 5688/QĐ-EVNHCMC ngày 31/12/2021

- Tuân thủ Nghị định 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021 của Chính phủ về quản lý chất lượng công trình xây dựng.

- Trình tự kiểm tra, nghiệm thu:

- Đối với thi công xây dựng:
 - + Kiểm tra đối tượng nghiệm thu tại hiện trường: công việc xây dựng;
 - + Kiểm tra các kết quả thử nghiệm, đo lường mà nhà thầu thi công xây dựng phải thực hiện để xác định chất lượng và khối lượng của VTTB, cấu kiện xây dựng;
 - + Đánh giá sự phù hợp của công việc xây dựng so với thiết kế, tiêu chuẩn xây dựng và tài liệu chỉ dẫn kỹ thuật;
 - + Nghiệm thu cho phép thực hiện công việc tiếp theo. Kết quả nghiệm thu phần xây dựng được lập thành biên bản theo mẫu quy định.
- Đối với công tác lắp đặt tĩnh thiết bị tại công trường
 - + Kiểm tra các bản vẽ BCNCKT ;
 - + Kiểm tra các tài liệu hướng dẫn lắp đặt và vận hành, lý lịch VTTB
 - + Kiểm tra biên bản nghiệm thu hệ thống phòng chữa cháy (nếu có);
 - + Kiểm tra biên bản thay đổi thiết kế và VTTB (nếu có);
 - + Kiểm tra sổ nhật ký công trình;
 - + Kiểm tra các biên bản nghiệm thu công việc xây dựng có liên quan đến việc lắp đặt và bao che VTTB;
 - + Đối với các VTTB đã sử dụng rồi, khi lắp đặt lại phải có lý lịch thiết bị từ cơ sở cũ kèm theo;
 - + Sau khi đã nghiên cứu hồ sơ nghiệm thu và thực địa nếu thấy thiết bị lắp đặt đúng thiết kế và phù hợp với yêu cầu kỹ thuật quy định trong tài liệu hướng dẫn lắp đặt và các tiêu chuẩn kỹ thuật hiện hành thì lập và ký biên bản nghiệm thu lắp đặt tĩnh, cho phép tiến hành chạy thử không tải.
 - + Nếu phát hiện thấy 1 số khiếm khuyết thì các bên tham gia nghiệm thu yêu cầu nhà thầu lắp máy tiến hành sửa chữa, hoàn chỉnh và hẹn ngày nghiệm thu lại. Nếu những khiếm khuyết đó không ảnh hưởng tới việc chạy thử máy thì vẫn có thể lập và ký biên bản nghiệm thu tĩnh cùng tập phụ lục những khiếm khuyết và định thời hạn hoàn thành. Phía nhận thầu lắp máy phải nghiêm chỉnh thực hiện công việc khắc phục các khiếm khuyết trên đúng thời hạn.

11. Danh mục hồ sơ, tài liệu nghiệm thu thi công xây dựng:

Trước khi nghiệm thu bộ phận công trình xây dựng, giai đoạn thi công xây dựng; nghiệm thu hoàn thành hạng mục công trình, công trình xây dựng để đưa vào sử dụng, chủ đầu tư, đơn vị giám sát và đơn vị thi công công trình phải lập biên bản kiểm tra hồ sơ nghiệm thu và danh mục hồ sơ, tài liệu sau:

A. Hồ sơ pháp lý

Quyết định phê duyệt dự án đầu tư xây dựng công trình, từng dự án thành phần hoặc tiểu dự án của cấp có thẩm quyền .

Văn bản chấp thuận của các cơ quan quản lý chuyên ngành có thẩm quyền về việc cho phép sử dụng công trình kỹ thuật bên ngoài hàng rào:

- a) Sử dụng nguồn nước;
- b) Thoát nước, đấu nối vào hệ thống nước thải chung (nếu có);
- c) An toàn giao thông (nếu có).

Hợp đồng xây dựng (ghi số, ngày, tháng của hợp đồng) giữa Chủ đầu tư với Nhà thầu tư vấn thực hiện khảo sát xây dựng, thiết kế, nhà thầu thi công xây dựng chính, giám sát thi công xây dựng, kiểm định chất lượng (nếu có), kiểm tra và chứng nhận sự phù hợp và cũng như hợp đồng giữa nhà thầu chính (tư vấn, thi công xây dựng) và các nhà thầu phụ (tư vấn, nhà thầu thi công xây dựng).

Các tài liệu chứng minh điều kiện năng lực của các nhà thầu tư vấn, nhà thầu thi công xây dựng.

Kết quả thẩm định thiết kế cơ sở của cấp có thẩm quyền phê duyệt kèm theo phần thiết kế cơ sở theo quy định; (nếu có)

Kết quả thẩm định và phê duyệt thiết kế kỹ thuật, BCNCKT của chủ đầu tư kèm theo hồ sơ thiết kế theo quy định;

Biên bản kiểm tra sự tuân thủ quy định quản lý chất lượng công trình xây dựng của chủ đầu tư trước khi nghiệm thu giai đoạn xây dựng, nghiệm thu hoàn thành công trình để đưa vào sử dụng.

B. Tổng hợp tài liệu quản lý chất lượng:

- Bản vẽ hoàn công các hạng mục và toàn bộ công trình về lưới điện trung hạ thế, kết cấu, lắp đặt thiết bị, hệ thống kỹ thuật công trình, hoàn thiện... (có danh mục bản vẽ kèm theo).

- Các chứng chỉ kỹ thuật xuất xưởng xác nhận chất lượng vật liệu sử dụng trong công trình để thi công các phần: san nền, gia cố nền, cọc, đài cọc, kết cấu ngầm và kết cấu thân, cơ điện và hoàn thiện ...

- Các phiếu kiểm tra xác nhận chất lượng vật liệu sử dụng trong công trình để thi công các phần: san nền, gia cố nền, cọc, đài cọc, kết cấu ngầm và kết cấu thân, cơ điện và hoàn thiện ... do một tổ chức chuyên môn hoặc một tổ chức khoa học có tư cách pháp nhân, năng lực và sử dụng phòng thí nghiệm hợp chuẩn thực hiện.

- Các chứng chỉ kỹ thuật xuất xưởng xác nhận chất lượng VTTB sử dụng trong công trình.

- Thông báo kết quả kiểm tra chất lượng vật tư, thiết bị nhập khẩu sử dụng trong hạng mục công trình này của các tổ chức tư vấn có tư cách pháp nhân được nhà nước quy định. (nếu có)

- Các tài liệu, biên bản nghiệm thu chất lượng các công tác xây dựng, lắp đặt thiết bị (có danh mục biên bản nghiệm thu công tác xây dựng kèm theo).

- Các biên bản nghiệm thu thiết bị chạy thử đơn động và liên động không tải, nghiệm thu thiết bị chạy thử liên động có tải, báo cáo kết quả kiểm tra, thí nghiệm, hiệu chỉnh, vận hành thử thiết bị (không tải và có tải).

- Biên bản kiểm định môi trường, môi sinh (đối với các công trình thuộc dự án phải lập báo cáo đánh giá tác động môi trường).

- Báo cáo kết quả các thí nghiệm hiện trường (gia cố nền, sức chịu tải của cọc móng; chất lượng bê tông cọc, lưu lượng giếng, điện trở của hệ thống chống sét cho công trình và cho thiết bị, kết cấu chịu lực, thử tải bể chứa, thử tải ống cấp nước-chất lỏng).

- Báo cáo kết quả kiểm tra chất lượng đường hàn của các môi nối: cọc, kết cấu kim loại, đường ống áp lực (dẫn hơi, chất lỏng), bể chứa bằng kim loại...

- Các tài liệu đo đạc, quan trắc lún và biến dạng các hạng mục công trình, toàn bộ công trình và các công trình lân cận trong phạm vi lún ảnh hưởng trong quá trình xây dựng (độ lún, độ nghiêng, chuyển vị ngang, góc xoay...)

- Nhật ký thi công xây dựng công trình.

- Lý lịch VTTB lắp đặt trong công trình; hướng dẫn hoặc quy trình vận hành khai thác công trình; quy trình bảo hành và bảo trì thiết bị và công trình.

- Văn bản (biên bản) nghiệm thu, chấp thuận hệ thống kỹ thuật, công nghệ đủ điều kiện sử dụng của các cơ quan Nhà nước có thẩm quyền về:

- a) Chất lượng sản phẩm nước sinh hoạt;
- b) Sử dụng các chất chống thấm thi công các hạng mục công trình cấp nước;
- c) Phòng cháy chữa cháy, nổ;
- d) Chống sét;
- e) Bảo vệ môi trường;
- f) An toàn lao động, an toàn vận hành;
- g) Thực hiện giấy phép xây dựng (đối với trường hợp phải có giấy phép xây dựng);
- h) Chỉ giới đất xây dựng;
- i) Đấu nối với công trình kỹ thuật hạ tầng (cấp điện, cấp nước, thoát nước, giao thông...);
- j) An toàn giao thông (nếu có);
- k) Thông tin liên lạc (nếu có).

- Chứng chỉ sự phù hợp từng công việc (thiết kế, thi công xây dựng) của các hạng mục công trình, toàn bộ công trình do các tổ chức tư vấn kiểm định độc lập cấp cấp trước khi chủ đầu tư tổ chức nghiệm thu hoàn thành các hạng mục công trình và toàn bộ công trình .

- Bảng kê các thay đổi so với thiết kế (kỹ thuật, bản vẽ thi công) đã được phê duyệt.

- Hồ sơ giải quyết sự cố công trình (nếu có)

- Báo cáo của tổ chức tư vấn kiểm định đối với những bộ phận, hạng mục công trình hoặc công trình có dấu hiệu không đảm bảo chất lượng trước khi chủ đầu tư nghiệm thu (nếu có).

- Biên bản nghiệm thu giai đoạn xây dựng.

- Biên bản nghiệm thu hạng mục công trình, nghiệm thu hoàn thành công trình để đưa vào sử dụng

E. Yêu cầu về đo đạc và xác định khối lượng nghiệm thu, thanh quyết toán:

Nhà thầu thi công có trách nhiệm lập bảng kê khối lượng VTTB đã thi công lắp đặt, lập hồ sơ hoàn công theo quy định.

Đơn vị tư vấn giám sát chịu trách nhiệm xác nhận tiến độ, khối lượng, chất lượng thi công xây lắp trong nhật ký thi công và lập báo cáo giám sát xác nhận tiến độ, khối lượng, chất lượng thi công từng bộ phận, giai đoạn xây lắp, từng hạng mục công trình và công trình do đơn vị thi công đã thực hiện, để chủ đầu tư tổ chức kiểm tra và nghiệm thu theo quy định.

Chủ đầu tư chịu trách nhiệm tổ chức kiểm tra, nghiệm thu hoàn thành công trình để đưa vào sử dụng. Trong đó, xác nhận khối lượng nghiệm thu, thanh quyết toán cho nhà thầu theo biên bản xác nhận khối lượng xây lắp hoàn thành, biên bản xác nhận khối lượng nhân công – máy thi công đã thực hiện, biên bản hoàn nhập vật tư thiết bị mới không sử dụng (đối với vật tư thiết bị A cấp), biên bản thu hồi,....

F. Các yêu cầu khác có liên quan: không có.

A. Công tác lập và phê duyệt chỉ dẫn kỹ thuật

1. Chủ đầu tư tổ chức lập và phê duyệt chỉ dẫn kỹ thuật cùng với thiết kế kỹ thuật hoặc thiết kế khác triển khai sau thiết kế cơ sở.

2. Trong quá trình thi công xây dựng công trình, trường hợp cần thiết các nhà thầu tham gia hoạt động xây dựng công trình có thể trình chủ đầu tư phê duyệt bổ sung các nội dung chi tiết của chỉ dẫn kỹ thuật làm cơ sở thi công, nghiệm thu.

3. Bắt buộc thực hiện lập chỉ dẫn kỹ thuật đối với công trình cấp đặc biệt, cấp I, cấp II. Đối với các công trình còn lại, chỉ dẫn kỹ thuật có thể được lập riêng hoặc quy định trong thuyết minh thiết kế xây dựng công trình và trong quy trình giám sát và kiểm soát chất lượng công trình xây dựng.

CHƯƠNG 8: LIỆT KÊ THIẾT BỊ - VẬT LIỆU

I. PHẦN ĐIỆN BAO GỒM:

- Bảng tổng hợp vật tư – thiết bị lắp mới, bao gồm:
 - Phần trung thế ngầm.
 - Phần trung thế nổi.
 - Phần trạm biến áp.
 - Phần hạ thế nổi.
 - Phần hạ thế ngầm.
- Bảng phân tích khối lượng xây lắp (lắp mới), bao gồm:
 - Phần trung thế ngầm.
 - Phần trung thế nổi.
 - Phần trạm biến áp.
 - Phần hạ thế nổi.
 - Phần hạ thế ngầm.
- Bảng tổng hợp vật tư – thiết bị thu hồi – SDL , bao gồm:
 - Phần trung thế ngầm.
 - Phần trung thế nổi.
 - Phần trạm biến áp.
 - Phần hạ thế nổi.
- Bảng phân tích khối lượng xây lắp thu hồi - SDL bao gồm:
 - Phần trung thế ngầm.
 - Phần trung thế nổi.
 - Phần trạm biến áp.
 - Phần hạ thế nổi.

BẢNG KHỐI LƯỢNG PHẦN ĐIỆN (LẮP MỚI):

TỔNG HỢP THIẾT BỊ- VẬT LIỆU CHÍNH

Công trình : Cải tạo lưới điện khu vực tập trung đồng người quận Tân Bình

| STT | Danh pháp | Tên thiết bị - vật liệu | Đơn vị | Số lượng |
|-----|------------------------|--|--------|----------|
| . | | Hạng mục Cáp ngầm trung thế | | |
| . | | A. Thiết bị : | | |
| . | | B. Vật liệu : | | |
| 1 | 3.25.33.050.000.00.000 | Cáp ngầm trung thế 24kV-3x50mm ² chống thấm nước (màn chắn băng đồng) | Mét | 407,00 |
| 2 | 3.25.33.095.000.00.000 | Cáp ngầm 24kV 3*95mm ² chống thấm nước (màn chắn băng đồng) | Mét | 1.290,00 |
| 3 | 3.25.33.242.000.00.000 | Cáp ngầm 24kV 3*240mm ² chống thấm nước (màn chắn băng đồng) | Mét | 3.725,00 |
| 4 | 3.25.50.240.000.00.000 | Đầu cáp 24KV - 3xM240mm ² (Dạng T-plug đơn cho RMU) - (phụ kiện mua lẻ) | Bộ | 1,00 |
| 5 | 3.25.71.050.000.00.000 | Hộp đầu cáp 24kV-3x50mm ² (băng đồng) | Cái | 6,00 |
| 6 | 3.25.71.095.000.00.000 | Hộp đầu cáp 24kV-3x95mm ² (băng đồng) | Cái | 18,00 |
| 7 | 3.25.71.240.000.00.000 | Hộp đầu cáp nhựa 24 kV 3x240mm ² (băng đồng) | Cái | 72,00 |
| 8 | 3.25.81.240.000.00.000 | Hộp nối nhựa 24kV 3x240mm ² màn chắn băng đồng (hộp nối đổ keo) | Cái | 5,00 |
| 9 | 3.25.81.095.000.00.000 | Hộp nối nhựa 24kV 3x95mm ² màn chắn băng đồng (hộp nối đổ keo) | Cái | 2,00 |
| 10 | 3.06.60.920.000.00.000 | Giá đỡ đầu cáp trung thế đơn | Bộ | 20,00 |
| 11 | 3.06.60.921.000.00.000 | Giá đỡ đầu cáp trung thế đôi | Bộ | 41,00 |
| 12 | 2.46.06.150.000.00.000 | Ống sắt tráng kẽm d150 | Mét | 432,00 |
| 13 | 2.46.06.114.000.00.000 | Ống sắt tráng kẽm d114 | Mét | 90,00 |
| 14 | 2.46.06.910.000.00.000 | Ống sắt tráng kẽm d90 | Mét | 30,00 |
| 15 | 3.06.50.558.000.00.000 | Colier d 150 (mạ nhúng) | Bộ | 216,00 |
| 16 | 3.06.50.556.000.00.000 | Colier d 114 (mạ nhúng) | Bộ | 45,00 |
| 17 | 3.06.50.554.000.00.000 | Collier D90 | cái | 15,00 |
| 18 | 8.92.15.301.000.00.000 | Bảng tên đầu cáp | Cái | 94,00 |
| . | | Hạng mục Dây nối trung thế | | |
| . | | A. Thiết bị : | | |
| 1 | 3.42.90.180.000.00.000 | Chống sét van 18kV 10kA (dạng polymer) | Cái | 6,00 |
| 2 | 3.30.87.238.000.00.000 | Cầu chì ngắt chì tự rơi 22kV 100A (thân polyme) | Cái | 66,00 |
| 3 | 3.30.87.234.000.00.000 | Cầu chì ngắt chì tự rơi có tải 22kV 200A (thân polyme) | Cái | 6,00 |
| 4 | 3.42.24.410.000.00.000 | LBS 3P 24kV-630A OD (đk Scada) | Bộ | 8,00 |
| . | | B. Vật liệu : | | |
| 1 | 3.20.74.224.000.00.000 | Cọc tiếp địa 16x2400 | Bộ | 18,00 |
| 2 | 3.20.80.895.000.00.000 | Đầu cosse Cu 95mm ² | Cái | 54,00 |
| 3 | 3.20.80.190.000.00.000 | Cosse ép đồng 240mm ² | Cái | 216,00 |
| 4 | 3.15.25.025.000.00.000 | Cáp Cu trần M25 | Kg | 36,29 |
| 5 | 3.15.82.025.000.00.000 | Cáp M25 bọc 24kV | Mét | 609,00 |
| 6 | 3.15.82.050.000.00.000 | Cáp M50 bọc 24kV | Mét | 63,00 |
| 7 | 3.15.82.242.000.00.000 | Cáp nhôm bọc lõi thép 240 bọc 24kV | Mét | 33,00 |
| 8 | 3.02.20.349.000.00.000 | Trụ BTLT 14m (8.5kN) - 2 đoạn | Trụ | 26,00 |
| 9 | 3.06.20.423.000.00.000 | Xà thép L75*75*8*2,4m | Đà | 54,00 |
| 10 | 3.06.20.408.000.00.000 | Xà thép L75*75*8*0,8m | Đà | 92,00 |
| 11 | 3.06.20.692.000.00.000 | Thanh chống thép dẹt 60*6-0,92m | Thanh | 30,00 |
| 12 | 3.06.20.066.000.00.000 | Thanh chống L50*50*5 - 0,71m | Thanh | 92,00 |
| 13 | 3.10.88.521.000.00.000 | Sứ treo 24kV polymer | Bộ | 6,00 |
| 14 | 3.10.86.425.000.00.000 | Sứ đứng 24kV+ty | Bộ | 39,00 |

| STT | Danh pháp | Tên thiết bị - vật liệu | Đơn vị | Số lượng |
|-----|------------------------|--|--------|----------|
| 15 | 3.10.78.923.000.00.000 | Sứ đỡ tăng cường FCO và LBFCO | Bộ | 39,00 |
| 16 | 3.20.53.054.000.00.000 | Giáp buộc đầu sứ đôi cho cáp 240mm ² | Cái | 6,00 |
| 17 | 3.20.53.254.000.00.000 | Giáp núu cho cáp nhôm lõi thép bọc cách điện 24kV-240/32mm ² | Cái | 6,00 |
| 18 | 3.20.05.631.000.00.000 | Kẹp nổi rẽ dạng chữ H 25-50/25-50mm ² (WR189) | Cái | 36,00 |
| 19 | 3.20.22.945.000.00.000 | Kẹp quai 240mm ² + hotline clamp 2/0 | Cái | 6,00 |
| 20 | 4.90.80.461.000.00.000 | Nắp chụp cực LBFCO | cái | 6,00 |
| 21 | 4.90.80.462.000.00.000 | Nắp chụp cực FCO | cái | 69,00 |
| 22 | 4.90.80.410.000.00.000 | Nắp chụp LA | cái | 6,00 |
| 23 | 4.80.01.420.000.00.000 | Nắp chụp kẹp quai | Cái | 6,00 |
| 24 | 3.70.75.157.000.00.000 | BĂNG KEO TRUNG THỂ 0,2*15mm | cuộn | 82,00 |
| 25 | 4.90.31.021.000.00.000 | Ống nhựa PVC D21 | Mét | 27,00 |
| 26 | 4.90.21.060.000.00.000 | Ống nhựa PVC D60 | Mét | 32,00 |
| 27 | 4.90.21.061.000.00.000 | Co PVC D60 | Cái | 16,00 |
| 28 | 3.20.94.757.000.00.000 | Đai thép không rỉ 20*0,7mm | Mét | 51,00 |
| 29 | 3.10.90.208.000.00.000 | Móc treo chữ U 018 | Bộ | 6,00 |
| 30 | 3.20.60.199.000.00.000 | khóa đai | cái | 51,00 |
| 31 | 3.20.80.050.000.00.000 | Cosse đồng 50mm ² | Cái | 12,00 |
| 32 | 3.20.80.025.000.00.000 | Đầu cosse Cu 25mm ² | Cái | 9,00 |
| 33 | 4.43.16.300.000.00.000 | Boulon vr2d thép mạ+ đai ốc 16*300 (bao gồm long đên) | Cái | 46,00 |
| 34 | 4.35.16.300.000.00.000 | Boulon thép mạ có đai ốc 16*300 (bao gồm long đên) | Cái | 194,00 |
| 35 | 4.35.12.040.000.00.000 | Boulon thép mạ có đai ốc 12*40 (bao gồm long đên) | Cái | 122,00 |
| 36 | 4.43.16.400.000.00.000 | Boulon vr2d thép mạ+ đai ốc 16*400 (bao gồm long đên) | Cái | 12,00 |
| 37 | 4.43.16.600.000.00.000 | Boulon vr2d thép mạ+ đai ốc 16*600 (bao gồm long đên) | Cái | 12,00 |
| 38 | 4.43.16.700.000.00.000 | Boulon vr2d thép mạ+ đai ốc 16*700 (bao gồm long đên) | Cái | 12,00 |
| 39 | 8.92.15.300.000.00.000 | Bảng tên thiết bị | Cái | 17,00 |
| 40 | 8.92.15.400.000.00.000 | Ống co nhiệt cách điện trung thể | mét | 387,00 |
| 41 | H..N.HI.ET.000.00.000 | Hàn hóa nhiệt (200g) | Lọ | 18,00 |
| | | Hạng mục Trạm biến áp | | |
| | | A. Thiết bị : | | |
| 1 | 5.76.21.042.000.00.000 | MBT 3P 400KVA 22/0,4KV | Máy | 8,00 |
| 2 | 3.38.97.208.000.00.000 | Tủ điện hạ thế tổng (gồm 1 MCCB 630A + 6 MCCB 250A + thanh cái + Phụ kiện đầu nối hoàn chỉnh) treo trên trụ trạm | Bộ | 7,00 |
| 3 | 3.38.97.209.000.00.000 | Tủ điện hạ thế tổng (gồm 1 MCCB 630A + 4 MCCB 250A + thanh cái + Phụ kiện đầu nối hoàn chỉnh) treo trên trụ trạm | Bộ | 16,00 |
| | | B. Vật liệu : | | |
| | 3.20.74.224.000.00.000 | Cọc tiếp địa 16x2400 | Bộ | 20,00 |
| 2 | 3.20.80.025.000.00.000 | Đầu cosse Cu 25mm ² | Cái | 30,00 |
| 3 | 3.20.80.195.000.00.000 | Cosse ép đồng 120mm ² | Cái | 322,00 |
| 4 | 3.15.42.300.000.00.000 | Cáp đồng bọc hạ thế 120mm ² | Mét | 1.148,00 |
| 5 | 3.15.25.025.000.00.000 | Cáp Cu trần M25 | Kg | 40,32 |
| 6 | 3.53.06.600.000.00.000 | TI HẠ THỂ 600/5A | Cái | 30,00 |
| 7 | 8.75.60.012.000.00.000 | Điện kế 3P 5-20A - 220/380V | Cái | 10,00 |
| 8 | 3.06.30.971.000.00.000 | Bộ giàn đà trạm trụ đôi | Bộ | 10,00 |
| 9 | 3.62.95.063.000.00.000 | Hộp bảo vệ điện kế 3P | Cái | 10,00 |
| 10 | 3.25.94.560.000.00.000 | Nắp chụp đầu sứ MBA | Cái | 30,00 |
| 11 | 3.70.75.001.000.00.000 | Bảng keo hạ thế | Cái | 10,00 |
| 12 | 4.69.32.330.000.00.000 | Vis mạ zn 3x30 | Cái | 80,00 |
| 13 | 4.94.80.200.000.00.000 | Bảng tên trạm | Cái | 10,00 |
| 14 | 3.20.05.631.000.00.000 | Kẹp nổi rẽ dạng chữ H 25-50/25-50mm ² (WR189) | Cái | 60,00 |
| 15 | 3.20.94.757.000.00.000 | Đai thép không rỉ 20*0,7mm | Mét | 30,00 |
| 16 | 3.20.60.199.000.00.000 | khóa đai | cái | 30,00 |
| 17 | 4.90.31.021.000.00.000 | Ống nhựa PVC D21 | Mét | 30,00 |
| 18 | 8.90.20.858.000.00.000 | Bảng báo nguy hiểm | Cái | 10,00 |
| 19 | 3.15.82.025.000.00.000 | Cáp M25 bọc 24kV | Mét | 30,00 |

| STT | Danh pháp | Tên thiết bị - vật liệu | Đơn vị | Số lượng |
|-----|------------------------|--|--------|----------|
| 20 | H..N.HI.ET.000.00.000 | Hàn hóa nhiệt (200g) | Lọ | 20,00 |
| . | | Hạng mục Hạ thế ABC | | |
| . | | A. Thiết bị : | | |
| . | | B. Vật liệu : | | |
| 1 | 3.15.42.500.000.00.000 | Cáp Cu bọc hạ thế 50mm2 | mét | 12,00 |
| 2 | 3.20.31.535.000.00.000 | Cái nối bọc cách điện 95-35 | Cái | 15,00 |
| 3 | 3.20.54.595.000.00.000 | Kẹp ngừng cáp ABC | Cái | 15,00 |
| 4 | 3.20.22.919.000.00.000 | Kẹp treo cáp ABC | Cái | 1,00 |
| 5 | 3.15.74.495.000.00.000 | Cáp nhôm ABC 4x95mm2 | Mét | 91,00 |
| 6 | 3.15.58.211.000.00.000 | Cáp duplex (1P) 2M10mm2 | Mét | 20,00 |
| 7 | 3.15.60.425.000.00.000 | Cáp quarduplex (3P) 3M25+M16mm2 | Mét | 20,00 |
| 8 | 3.70.75.001.000.00.000 | Băng keo hạ thế | Cái | 4,00 |
| 9 | 3.20.80.896.000.00.000 | Đầu cosse Cu-Al 95mm2 | Cái | 28,00 |
| 10 | 3.20.31.595.000.00.000 | Cái nối bọc cách điện IPC 95-95 | Cái | 35,00 |
| 11 | 4.74.16.300.000.00.000 | Boulon móc có đai ốc 16*300 (bao gồm long đên) | Cái | 16,00 |
| 12 | 4.35.16.300.000.00.000 | Boulon thép mạ có đai ốc 16*300 (bao gồm long đên) | Cái | 3,00 |
| 13 | 3.20.22.982.000.00.000 | Móc treo dây mắc điện | Cái | 4,00 |
| . | | Hạng mục Cáp ngầm hạ thế | | |
| . | | A. Thiết bị : | | |
| . | | B. Vật liệu : | | |
| 1 | 3.20.74.224.000.00.000 | Cọc tiếp địa 16x2400 | Bộ | 2,00 |
| 2 | 3.20.80.010.000.00.000 | cosse nối ép 10mm2 | Cái | 4,00 |
| 3 | 3.15.25.025.000.00.000 | Cáp Cu trần M25 | Kg | 2,21 |
| 4 | 3.25.16.210.000.00.000 | Cáp ngầm ht 2M10mm2 | Mét | 38,38 |
| 5 | 3.25.16.098.000.00.000 | Cáp ngầm ht 3M95+1M50mm2 (lõi đồng) | Mét | 57,00 |
| 6 | 3.25.28.242.000.00.000 | Cáp ngầm ht 3*240+1*120mm2 (lõi nhôm) | Mét | 235,00 |
| 7 | 3.25.46.095.000.00.000 | Hộp đầu cáp ngầm hạ thế 3x95+1x50mm2 (đầu cosse đồng) | Bộ | 1,00 |
| 8 | 3.25.42.245.000.00.000 | Hộp đầu cáp ngầm hạ thế 3x240+1x120mm2 (đầu cosse đồng nhôm) | Bộ | 5,00 |
| 9 | 3.25.56.095.000.00.000 | Hộp nối cáp ngầm hạ thế 3x95+1x50mm2 (ống nối đồng) | Cái | 1,00 |
| 10 | 3.25.58.240.000.00.000 | Hộp nối cáp ngầm hạ thế 3x240+1x120mm2 (ống nối nhôm) | Cái | 3,00 |
| 11 | 3.06.60.919.000.00.000 | Giá đỡ đầu cáp hạ thế | Bộ | 5,00 |
| 12 | 3.20.31.535.000.00.000 | Cái nối bọc cách điện 95-35 | Cái | 2,00 |
| 13 | 3.20.05.631.000.00.000 | Kẹp nối rẽ dạng chữ H 25-50/25-50mm2 (WR189) | Cái | 2,00 |
| 14 | 2.46.06.910.000.00.000 | Ống sắt tráng kẽm d90 | Mét | 30,00 |
| 15 | 4.90.21.034.000.00.000 | Ống nhựa PVC d34 | Mét | 2,00 |
| 16 | 4.90.31.026.000.00.000 | Ống nhựa hdpe d25 | Mét | 4,00 |
| 17 | 3.06.50.559.000.00.000 | Kẹp giữ ống | Cái | 3,00 |
| 18 | 3.20.94.757.000.00.000 | Đai thép không rỉ 20*0,7mm | Mét | 3,00 |
| 19 | 3.20.60.199.000.00.000 | khóa đai | cái | 3,00 |
| 20 | 4.69.32.330.000.00.000 | Vis mạ zn 3x30 | Cái | 6,00 |
| 21 | 3.06.50.554.000.00.000 | Collier D90 | cái | 15,00 |
| 22 | 8.92.15.301.000.00.000 | Bảng tên đầu cáp | Cái | 6,00 |
| 23 | H..N.HI.ET.000.00.000 | Hàn hóa nhiệt (200g) | Lọ | 2,00 |

PHÂN TÍCH CHI PHÍ THIẾT BỊ, VẬT LIỆU - NHÂN CÔNG - MÁY THI CÔNG

Công trình : Cải tạo lưới điện khu vực tập trung đồng người quận Tân Bình

| Mã CV | SHDM | Danh pháp theo FMIS | Danh pháp mới | Thành phần công việc | ĐVT | Số lượng | Khối lượng tổng |
|---------|-----------|---------------------|------------------------|--|----------------|----------|-----------------|
| | | | | Hạng mục Cấp ngầm trung thế | | | |
| | | | | A. LẮP THIẾT BỊ : | | | |
| | | | | B. LẮP VẬT LIỆU : | | | |
| | | | | Lắp đầu cáp trung thế 3xM240 đơn (loại T-plug cho RMU) | Bộ | 1,00 | |
| | | 32550240 | 3.25.50.240.000.00.000 | Đầu cáp 24KV - 3xM240mm2 (Dạng T-plug đơn cho RMU) - (phụ kiện mua lẻ) | Bộ | 1,00 | 1,00 |
| 2743315 | D4.3315 | | | Lắp đầu cáp khô 22kV tiết diện <= 240mm2 | Bộ | 1,00 | |
| | | | | Ràii cáp ngầm 3x50 mm2 luồn ống có sẵn (băng đồng) | Mét | 407,00 | |
| | | 32533050 | 3.25.33.050.000.00.000 | Cáp ngầm trung thế 24kV-3x50mm2 chống thấm nước (màn chắn băng đồng) | Mét | 1,00 | 407,00 |
| 273405 | D4.2701 | | | Lắp cáp <= 6kg/m trong ống bảo vệ bằng máy | 100m | 0,01 | |
| | | | | Ràii cáp ngầm 3x95 mm2 luồn ống có sẵn (băng đồng) | Mét | 1.290,00 | |
| | | 32533095 | 3.25.33.095.000.00.000 | Cáp ngầm 24kV 3*95mm2 chống thấm nước (màn chắn băng đồng) | Mét | 1,00 | 1.290,00 |
| 273405 | D4.2701 | | | Lắp cáp <= 7,5kg/m trong ống bảo vệ bằng máy | 100m | 0,01 | |
| | | | | Ràii cáp ngầm 3x240 mm2 luồn ống có sẵn (băng đồng) | Mét | 3.725,00 | |
| | | 32533242 | 3.25.33.242.000.00.000 | Cáp ngầm 24kV 3*240mm2 chống thấm nước (màn chắn băng đồng) | Mét | 1,00 | 3.725,00 |
| 275 | D4.2705 | | | Lắp cáp <= 15kg/m trong ống bảo vệ bằng máy | 100m | 0,01 | |
| | | | | Làm hộp nối cáp 3x95mm2 (hộp nối đồ keo) | Cái | 2,00 | |
| | | 32581095 | 3.25.81.095.000.00.000 | Hộp nối nhựa 24kV 3x95mm2 màn chắn băng đồng (hộp nối đồ keo) | Cái | 1,00 | 2,00 |
| 2743312 | D4.4313 | | | Làm hộp nối cáp 24kV 3pha, cáp có tiết diện: <= 120mm2 | Đầu | 1,00 | |
| | | | | Làm hộp nối cáp 3x240mm2 (hộp nối đồ keo) | Cái | 5,00 | |
| | | 32581240 | 3.25.81.240.000.00.000 | Hộp nối nhựa 24kV 3x240mm2 màn chắn băng đồng (hộp nối đồ keo) | Cái | 1,00 | 5,00 |
| 2743312 | D4.4315 | | | Làm hộp nối cáp 24kV 3pha, cáp có tiết diện: <= 240mm2 | Đầu | 1,00 | |
| | | | | Làm đầu cáp 3x50mm2 | Cái | 6,00 | |
| | | 32571050 | 3.25.71.050.000.00.000 | Hộp đầu cáp 24kV-3x50mm2 (băng đồng) | Cái | 1,00 | 6,00 |
| 2743312 | D4.3312 | | | Lắp đầu cáp 24kV 3 pha, tiết diện <=70mm2 | Đầu | 1,00 | |
| | | | | Làm đầu cáp 3x95mm2 | Cái | 18,00 | |
| | | 32571095 | 3.25.71.095.000.00.000 | Hộp đầu cáp 24kV-3x95mm2 (băng đồng) | Cái | 1,00 | 18,00 |
| 2743312 | D4.3313 | | | Lắp đầu cáp 24kV 3 pha, tiết diện <=120mm2 | Đầu | 1,00 | |
| | | | | Làm đầu cáp 3x240mm2 | Cái | 72,00 | |
| | | 32571240 | 3.25.71.240.000.00.000 | Hộp đầu cáp nhựa 24 kV 3x240mm2 (băng đồng) | Cái | 1,00 | 72,00 |
| 2743312 | D4.3315 | | | Đầu cáp khô 24kV 3 pha, cáp có tiết diện: <= 240mm2 | Đầu | 1,00 | |
| | | | | Lắp băng tên đầu cáp | Cái | 94,00 | |
| | | 89215301 | 8.92.15.301.000.00.000 | Băng tên đầu cáp | Cái | 1,00 | 94,00 |
| | | | | Gia công + lắp giá đỡ đầu cáp đơn | Bộ | 20,00 | |
| | | 30660920 | 3.06.60.920.000.00.000 | Giá đỡ đầu cáp trung thế đơn | Bộ | 1,00 | 20,00 |
| 256012 | D2.6011 | | | Lắp giá đỡ <=15kg | Bộ | 1,00 | |
| | | | | Gia công + lắp giá đỡ đầu cáp đôi | Bộ | 41,00 | |
| | | 30660921a | 3.06.60.921.000.00.000 | Giá đỡ đầu cáp trung thế đôi | Bộ | 1,00 | 41,00 |
| 256012 | D2.6011 | | | Lắp giá đỡ <=15kg | Bộ | 1,00 | |
| | | | | Lắp ống sắt trắng kèm d90 | Bộ | 5,00 | |
| | | 24606910 | 2.46.06.910.000.00.000 | Ống sắt trắng kèm d90 | Mét | 6,00 | 30,00 |
| | | 30650554 | 3.06.50.554.000.00.000 | Collier D90 | cái | 3,00 | 15,00 |
| 272205 | D4.1204 | | | Lắp ống sắt d90 | 100m | 0,06 | |
| | | | | Lắp ống sắt trắng kèm d114 | Bộ | 15,00 | |
| | | 24606114 | 2.46.06.114.000.00.000 | Ống sắt trắng kèm d114 | Mét | 6,00 | 90,00 |
| | | 30650556 | 3.06.50.556.000.00.000 | Colier d 114 (mạ nhôm) | Bộ | 3,00 | 45,00 |
| 272205 | D4.1205 | | | Lắp ống sắt d114 | 100m | 0,06 | |
| | | | | Lắp ống sắt trắng kèm d150 | Bộ | 72,00 | |
| | | 24606150 | 2.46.06.150.000.00.000 | Ống sắt trắng kèm d150 | Mét | 6,00 | 432,00 |
| | | 30650558 | 3.06.50.558.000.00.000 | Colier d 150 (mạ nhôm) | Bộ | 3,00 | 216,00 |
| 272205 | D4.1205 | | | Lắp ống sắt d150 | 100m | 0,06 | |
| | | | | <i>Phần tháo dỡ vật liệu</i> | <i>Th.phần</i> | | |
| | | | | Tháo cáp ngầm trung thế 24kV 3x240mm2 | Mét | 64,00 | |
| | | 32533242 | 3.25.33.242.000.00.000 | Cáp ngầm 24kV 3*240mm2 | Mét | 1,00 | |
| 123155 | 06.08.110 | | | Tháo cáp ngầm <= 15kg/m | 100m | 0,010 | |
| | | | | Tháo cáp ngầm trung thế 24kV 3x95mm2 | Mét | 16,00 | |
| | | 32533095 | 3.25.33.095.000.00.000 | Cáp ngầm 24kV 3*95mm2 | Mét | 1,00 | |
| 123155 | 06.08.106 | | | Tháo (lắp) cáp ngầm <= 7,5kg/m | 100m | 0,010 | |
| | | | | Tháo cáp ngầm trung thế 24kV 3x50mm2 | Mét | 40,00 | |
| | | 32533050 | 3.25.33.050.000.00.000 | Cáp ngầm 24kV 3*50mm2 | Mét | 1,00 | |
| 123155 | 06.08.105 | | | Tháo (lắp) cáp ngầm <= 6kg/m | 100m | 0,010 | |

| Mã CV | SHDM | Danh pháp theo FMIS | Danh pháp mới | Thành phần công việc | ĐVT | Số lượng | Khối lượng tổng |
|--------|-----------|---------------------|------------------------|---|--------|----------|-----------------|
| | | | | <i>Tháo ống sắt trắng kèm d150</i> | Vị trí | 4,00 | |
| | | 24606150 | 2.46.06.150.000.00.000 | Ống sắt trắng kèm d150 | Mét | 6,00 | |
| 123155 | 11.01.106 | | | Tháo ống kim loại vào tường | Mét | 6,00 | |
| | | | | <i>Tháo ống sắt trắng kèm d114</i> | Vị trí | 1,00 | |
| | | 24606114 | 2.46.06.114.000.00.000 | Ống sắt trắng kèm d114 | Mét | 6,00 | |
| 123155 | 11.01.106 | | | Tháo ống kim loại vào tường | Mét | 6,00 | |
| | | | | <i>Tháo ống sắt trắng kèm d90</i> | Vị trí | 7,00 | |
| | | 24606910 | 2.46.06.910.000.00.000 | Ống sắt trắng kèm d90 | Mét | 6,00 | |
| 123155 | 11.01.106 | | | Tháo ống kim loại vào tường | Mét | 6,00 | |
| | | | | Hạng mục Dây nổi trung thế | | | |
| | | | | A. LẮP THIẾT BỊ : | | | |
| | | | | <i>Lắp LBS 3P 24kV-630A ngoài trời - Scada</i> | Bộ | 8,00 | |
| | | 34224410 | 3.42.24.410.000.00.000 | LBS 3P 24kV-630A OD (dk Scada) | Bộ | 1,00 | 8,00 |
| 123155 | T2.2204 | | | Lắp đặt máy cắt dùng khí <=35kV | Bộ 3P | 1,00 | |
| | | | | <i>Lắp LBFCO 24kV-200A</i> | Cái | 6,00 | |
| | | 33087234 | 3.30.87.234.000.00.000 | Cầu chì ngắt chỉ tự rơi có tải 22kV 200A (thân polyme) | Cái | 1,00 | 6,00 |
| 123155 | T2.3505 | | | Lắp đặt cầu chì tự rơi 35; (22)kV | Bộ 3P | 0,33 | |
| | | | | <i>Lắp FCO 24kV-100A</i> | Cái | 66,00 | |
| | | 33087238 | 3.30.87.238.000.00.000 | Cầu chì ngắt chỉ tự rơi 22kV 100A (thân polyme) | Cái | 1,00 | 66,00 |
| 123155 | T2.3505 | | | Lắp đặt cầu chì tự rơi 35; (22)kV | Bộ 3P | 0,33 | |
| | | | | <i>Lắp LA 18kV 10kA</i> | Cái | 6,00 | |
| | | 34290180 | 3.42.90.180.000.00.000 | Chống sét van 18kV 10kA (dạng polymer) | Cái | 1,00 | 6,00 |
| 125114 | D3.4221 | | | Lắp chống sét van trên cột có chiều cao Lắp đặt <=20m | Bộ | 0,33 | |
| | | | | <i>Phần tháo dỡ và lắp lại thiết bị</i> | | | |
| | | | | <i>Tháo và lắp lại LBS 3P 24kV 630A</i> | Cái | 1,00 | |
| | | 34224404 | 3.42.24.404.000.00.000 | LBS 3P 22kV 630A | Cái | 1,00 | |
| 123155 | 08.03.001 | | | Tháo và lắp lại LBS 3 pha <= 35 KV | Bộ | 1,00 | |
| | | | | <i>Tháo và lắp lại cầu chì ngắt tự rơi 22kV 100A</i> | Cái | 39,00 | |
| | | 33087238 | 3.30.87.238.000.00.000 | Cầu ngắt chỉ tự rơi 22kV 100A | Cái | 1,00 | |
| 123155 | 14.02.005 | | | Tháo và lắp lại cầu chì tự rơi 35; (22)kV | Bộ 3P | 0,33 | |
| | | | | <i>Tháo và lắp lại cầu chì ngắt tự rơi có tải 22kV 200A</i> | Cái | 3,00 | |
| | | 33087234 | 3.30.87.234.000.00.000 | Cầu chì ngắt chỉ tự rơi có tải 22kV 200A (thân polyme) | Cái | 1,00 | |
| 123155 | 14.02.005 | | | Tháo và lắp lại cầu chì tự rơi 35; (22)kV | Bộ 3P | 0,33 | |
| | | | | <i>Tháo và lắp lại REC 3P 24kV 630A</i> | Cái | 1,00 | |
| | | 34274962 | 3.42.74.962.000.00.000 | RECLOSER 3P 24kV 630A O.D | Cái | 1,00 | |
| 123155 | 08.03.001 | | | Tháo và lắp lại RE 3 pha <= 35 KV | Bộ | 1,00 | |
| | | | | <i>Tháo DS 3P 24kV 630A OD</i> | Cái | 5,00 | |
| | | 34224630 | 3.42.24.630.000.00.000 | DS 3P 24kV-630A O.D | Cái | 1,00 | |
| 123155 | 10.01.213 | | | Tháo cầu dao cách ly 3 pha <= 35 KV ,lắp đặt cầu dao trong mọi điều kiện, trên giá đỡ | Bộ | 1,00 | |
| | | | | <i>Tháo chống sét van 18kV 10kA</i> | Bộ | 84,00 | |
| | | 34290180 | 3.42.90.180.000.00.000 | Chống sét van 18kV 10kA (dạng polymer) - tháo và lắp lại | Cái | 1,00 | |
| 123155 | 09.01.304 | | | Tháo chống sét van, điện áp <= 35kV | Bộ 3P | 0,33 | |
| | | | | <i>Tháo LBS 3P 24kV 630A</i> | Cái | 2,00 | |
| | | 34224404 | 3.42.24.404.000.00.000 | LBS 3P 22kV 630A | Cái | 1,00 | |
| 123155 | 08.03.001 | | | Tháo LBS 3 pha <= 35 KV | Cái | 1,00 | |
| | | | | <i>Tháo cầu chì ngắt tự rơi có tải 22kV 200A</i> | Cái | 24,00 | |
| | | 33087234 | 3.30.87.234.000.00.000 | Cầu chì ngắt chỉ tự rơi có tải 22kV 200A | Cái | 1,00 | |
| 123 | 14.02.005 | | | Tháo cầu chì tự rơi 35; (22)kV | Bộ 3P | 0,33 | |
| | | | | <i>Tháo cầu chì ngắt tự rơi 22kV 100A</i> | Cái | 69,00 | |
| | | 33087238 | 3.30.87.238.000.00.000 | Cầu ngắt chỉ tự rơi 22kV 100A | Cái | 1,00 | |
| 123155 | 14.02.005 | | | Tháo cầu chì tự rơi 35; (22)kV | Bộ 3P | 0,33 | |

| B. LẮP VẬT LIỆU : | | | | | | | |
|--------------------------|---------|----------|------------------------|--|-------|-------|-------|
| | | | | <i>Lắp trụ BTLT 14m (8.5kN) đơn bằng máy thi công</i> | Bộ | 2,00 | |
| | | 30220349 | 3.02.20.349.000.00.000 | Trụ BTLT 14m (8.5kN) - 2 đoạn | Trụ | 1,00 | 2,00 |
| 147002 | D2.5242 | | | Dựng cột BT bằng TC + cần trục (chiều cao <= 14m) | Cột | 1,00 | |
| | | | | <i>Lắp trụ BTLT 14m (8.5kN) đôi bằng máy thi công</i> | Bộ | 12,00 | |
| | | 30220349 | 3.02.20.349.000.00.000 | Trụ BTLT 14m (8.5kN) - 2 đoạn | Trụ | 2,00 | 24,00 |
| | | 44316400 | 4.43.16.400.000.00.000 | Boulon vr2d thép mạ+ đai ốc 16*400 (bao gồm long đền) | Cái | 1,00 | 12,00 |
| | | 44316600 | 4.43.16.600.000.00.000 | Boulon vr2d thép mạ+ đai ốc 16*600 (bao gồm long đền) | Cái | 1,00 | 12,00 |
| | | 44316700 | 4.43.16.700.000.00.000 | Boulon vr2d thép mạ+ đai ốc 16*700 (bao gồm long đền) | Cái | 1,00 | 12,00 |
| 147002 | D2.5242 | | | Dựng cột BT bằng TC + cần trục (chiều cao <= 14m) | Cột | 2,00 | |
| | | | | <i>Lắp bộ đà dẹt L75 dài 2,4m</i> | Bộ | 3,00 | |
| | | 30620423 | 3.06.20.423.000.00.000 | Xà thép L75*75*8*2,4m | Đà | 2,00 | 6,00 |
| | | 30620692 | 3.06.20.692.000.00.000 | Thanh chống thép dẹt 60*6-0,92m | Thanh | 2,00 | 6,00 |
| | | 43516300 | 4.35.16.300.000.00.000 | Boulon thép mạ có đai ốc 16*300 (bao gồm long đền) | Cái | 2,00 | 6,00 |
| | | 43512040 | 4.35.12.040.000.00.000 | Boulon thép mạ có đai ốc 12*40 (bao gồm long đền) | Cái | 2,00 | 6,00 |
| 147002 | D2.6031 | | | Lắp đặt đà thép cho cột đỡ, trọng lượng <= 50kg (tổng khối lượng đà đôi) | Bộ | 1,00 | |
| | | | | <i>Lắp bộ đà đơn L75 dài 2,4m</i> | Bộ | 12,00 | |
| | | 30620423 | 3.06.20.423.000.00.000 | Xà thép L75*75*8*2,4m | Đà | 1,00 | 12,00 |
| | | 30620692 | 3.06.20.692.000.00.000 | Thanh chống thép dẹt 60*6-0,92m | Thanh | 2,00 | 24,00 |
| | | 43516300 | 4.35.16.300.000.00.000 | Boulon thép mạ có đai ốc 16*300 (bao gồm long đền) | Cái | 2,00 | 24,00 |
| | | 43512040 | 4.35.12.040.000.00.000 | Boulon thép mạ có đai ốc 12*40 (bao gồm long đền) | Cái | 2,00 | 24,00 |
| 147002 | D2.6021 | | | Lắp đặt đà thép cho cột đỡ, trọng lượng <= 25kg | Bộ | 1,00 | |

| Mã CV | SHDM | Danh pháp theo FMIS | Danh pháp mới | Thành phần công việc | DVT | Số lượng | Khối lượng tổng |
|--------|---------|---------------------|------------------------|--|--------|----------|-----------------|
| | | | | <i>Lắp dũa đơn L75 dài 2,4m (trên dũa dờ 0,8m)</i> | Bộ | 36,00 | |
| | | 30620423 | 3.06.20.423.000.00.000 | Xà thép L75*75*8*2,4m | Đà | 1,00 | 36,00 |
| | | 43516300 | 4.35.16.300.000.00.000 | Boulon thép mạ có đai ốc 16*300 (bao gồm long đền) | Cái | 2,00 | 72,00 |
| 147002 | D2.6021 | | | Lắp đặt dũa thép cho cột đỡ, trọng lượng <= 25kg | Bộ | 1,00 | |
| | | | | <i>Lắp dũa lệch đôi L75 dài 0,8m</i> | Bộ | 46,00 | |
| | | 30620408 | 3.06.20.408.000.00.000 | Xà thép L75*75*8*0,8m | Đà | 2,00 | 92,00 |
| | | 30620066 | 3.06.20.066.000.00.000 | Thanh chống L50*50*5 - 0,71m | Thanh | 2,00 | 92,00 |
| | | 44316300 | 4.43.16.300.000.00.000 | Boulon vr2d thép mạ+ đai ốc 16*300 (bao gồm long đền) | Cái | 1,00 | 46,00 |
| | | 43516300 | 4.35.16.300.000.00.000 | Boulon thép mạ có đai ốc 16*300 (bao gồm long đền) | Cái | 2,00 | 92,00 |
| | | 43512040 | 4.35.12.040.000.00.000 | Boulon thép mạ có đai ốc 12*40 (bao gồm long đền) | Cái | 2,00 | 92,00 |
| 147002 | D2.6011 | | | Lắp đặt dũa thép cho cột đỡ, trọng lượng <= 15kg (tổng khối lượng dũa đôi) | Bộ | 1,00 | |
| | | | | <i>Lắp sứ treo</i> | Bộ | 6,00 | |
| | | 31088521 | 3.10.88.521.000.00.000 | Sứ treo 24kV polymer | Bộ | 1,00 | 6,00 |
| | | 31090208 | 3.10.90.208.000.00.000 | Móc treo chữ U 018 | Bộ | 1,00 | 6,00 |
| 261115 | D3.2112 | | | Lắp đặt chuỗi cách điện polymer, composit, silicon trung thế | Bộ | 1,00 | |
| | | | | <i>Lắp sứ đứng đơn 24kV</i> | Bộ | 39,00 | |
| | | 31086425 | 3.10.86.425.000.00.000 | Sứ đứng 24kV+ty | Bộ | 1,00 | 39,00 |
| 261115 | D3.1112 | | | Lắp đặt sứ đứng ở cột tròn, trên cột, Loại sứ 15 đến 22KV | 10 cái | 0,10 | |
| | | | | <i>Lắp sứ đỡ tăng cường FCO và LBFCO</i> | Bộ | 39,00 | |
| | | 31078923 | 3.10.78.923.000.00.000 | Sứ đỡ tăng cường FCO và LBFCO | Bộ | 1,00 | 39,00 |
| 261115 | D3.1112 | | | Lắp đặt sứ đứng ở cột tròn, trên cột, Loại sứ 15 đến 22KV | 10 cái | 0,10 | |
| | | | | <i>Đầu cò trung thế M50 bọc 24kV</i> | Mét | 63,00 | |
| | | 31582050 | 3.15.82.050.000.00.000 | Cáp M50 bọc 24kV | Mét | 1,00 | 63,00 |
| 144201 | T4.4101 | | | Lắp dây đồng <= 95mm2 xuống thiết bị | Mét | 1,00 | |
| | | | | <i>Đầu cò trung thế M25 bọc 24kV</i> | Mét | 591,00 | |
| | | 31582025 | 3.15.82.025.000.00.000 | Cáp M25 bọc 24kV | Mét | 1,00 | 591,00 |
| 144201 | T4.4101 | | | Lắp dây đồng <= 95mm2 xuống thiết bị | Mét | 1,00 | |
| | | | | <i>Lắp đầu cosse đồng 240mm2</i> | Cái | 216,00 | |
| | | 32080190 | 3.20.80.190.000.00.000 | Cosse ép đồng 240mm2 | Cái | 1,00 | 216,00 |
| 134009 | D4.5009 | | | Ép đầu cáp đồng loại 240-300mm2 | 10 Cái | 0,10 | |
| | | | | <i>Lắp cosse đồng 95mm2</i> | Cái | 54,00 | |
| | | 32080895 | 3.20.80.895.000.00.000 | Đầu cosse Cu 95mm2 | Cái | 1,00 | 54,00 |
| 144201 | D4.5004 | | | Ép đầu cáp loại 95mm2 | 10 Cái | 0,10 | |
| | | | | <i>Lắp đầu cosse đồng 50mm2</i> | Cái | 12,00 | |
| | | 32080050 | 3.20.80.050.000.00.000 | Đầu cosse Cu 50mm2 | Cái | 1,00 | 12,00 |
| 134008 | D4.5002 | | | Ép đầu cáp đồng loại 50mm2 | 10 Cái | 0,10 | |
| | | | | <i>Lắp kẹp quai + hotline</i> | Cái | 6,00 | |
| | | 32022945 | 3.20.22.945.000.00.000 | Kẹp quai 240mm2 + hotline clamp 2/0 | Cái | 1,00 | 6,00 |
| | | 48001420 | 4.80.01.420.000.00.000 | Nắp chụp kẹp quai | Cái | 1,00 | 6,00 |
| | | | | <i>Lắp bộ giáp núu ngừng dây 240mm2 bọc 24kV</i> | Cái | 6,00 | |
| | | 32053254 | 3.20.53.254.000.00.000 | Giáp núu cho cáp nhôm lõi thép bọc cách điện 24kV-240/32mm2 | Cái | 1,00 | 6,00 |
| | | | | <i>Lắp giáp buộc đầu sứ đôi cho cáp 240mm2</i> | Bộ | 6,00 | |
| | | 32053054 | 3.20.53.054.000.00.000 | Giáp buộc đầu sứ đôi cho cáp 240mm2 | Cái | 1,00 | 6,00 |
| | | | | <i>Kéo cáp trung thế nhôm lõi thép 240mm2 bọc 24kV</i> | Mét | 33,00 | |
| | | 31582242 | 3.15.82.242.000.00.000 | Cáp nhôm bọc lõi thép 240 bọc 24kV | Mét | 1,00 | 33,00 |
| 144201 | D3.6251 | | | Kéo dây nhôm lõi thép <= 240mm2 (thủ công kết hợp cơ giới) | Km | 0,001 | |
| | | | | <i>Lắp băng keo trung thế</i> | Cuộn | 82,00 | |
| | | 37075157 | 3.70.75.157.000.00.000 | BĂNG KEO TRUNG THẾ 0,2*15mm | cuộn | 1,00 | 82,00 |
| | | | | <i>Lắp băng tên thiết bị</i> | Cái | 17,00 | |
| | | 89215300 | 8.92.15.300.000.00.000 | Băng tên thiết bị | Cái | 1,00 | 17,00 |
| 261115 | D3.4201 | | | Lắp biển trên cột có chiều cao Lắp đặt <=20m | Cái | 1,00 | |
| | | | | <i>Lắp ống co nhiệt cách điện trung thế</i> | Mét | 387,00 | |
| | | 89215400 | 8.92.15.400.000.00.000 | Ống co nhiệt cách điện trung thế | mét | 1,00 | 387,00 |
| | | | | <i>Lắp phụ kiện bảo vệ cáp đầu nối vào tủ điều khiển LBS</i> | Bộ | 8,00 | |
| | | 49021060 | 4.90.21.060.000.00.000 | Ống nhựa PVC D60 | Mét | 4,00 | 32,00 |
| | | 49021061 | 4.90.21.061.000.00.000 | Co PVC D60 | Cái | 2,00 | 16,00 |
| | | 32094757 | 3.20.94.757.000.00.000 | Đai thép không rỉ 20*0,7mm | Mét | 3,00 | 24,00 |
| | | 32060199 | 3.20.60.199.000.00.000 | khóa đai | cái | 3,00 | 24,00 |
| 247001 | T4.8003 | | | Lắp đặt ống nhựa | 10m | 0,40 | |
| | | | | <i>Lắp nắp che cực đầu cực FCO</i> | Bộ | 69,00 | |
| | | 49080462 | 4.90.80.462.000.00.000 | Nắp chụp cực FCO | cái | 1,00 | 69,00 |
| 134008 | D4.6301 | | | Lắp đặt nắp chụp cách điện | Cái | 1,00 | |
| | | | | <i>Lắp nắp che cực đầu cực LBFCO</i> | Bộ | 6,00 | |
| | | 49080461 | 4.90.80.461.000.00.000 | Nắp chụp cực LBFCO | cái | 1,00 | 6,00 |
| 134008 | D4.6301 | | | Lắp đặt nắp chụp cách điện | Cái | 1,00 | |
| | | | | <i>Lắp nắp che cực đầu cực LA</i> | Bộ | 6,00 | |
| | | 49080410 | 4.90.80.410.000.00.000 | Nắp chụp cực LA | cái | 1,00 | 6,00 |
| 134008 | D4.6301 | | | Lắp đặt nắp chụp cách điện | Cái | 1,00 | |
| | | | | <i>Lắp tiếp địa trụ gắn thiết bị Recloser/LBS</i> | Bộ | 9,00 | |
| | | 32074224 | 3.20.74.224.000.00.000 | Cọc tiếp địa trụ d16x2400 | Bộ | 2,00 | 18,00 |
| | | 31582025 | 3.15.82.025.000.00.000 | Cáp Cu bọc M25 | Mét | 2,00 | 18,00 |
| | | 31525025 | 3.15.25.025.000.00.000 | Cáp Cu trần M25 | Kg | 4,03 | 36,29 |
| | | 32005631 | 3.20.05.631.000.00.000 | Kẹp nối rẽ dạng chữ H 25-50/25 -50mm2 | Cái | 4,00 | 36,00 |
| | | 32080025 | 3.20.80.025.000.00.000 | Đầu cosse Cu 25mm2 | Cái | 1,00 | 9,00 |

| Mã CV | SHDM | Danh pháp theo FMIS | Danh pháp mới | Thành phần công việc | DVT | Số lượng | Khối lượng tổng |
|---------|-----------|---------------------|------------------------|---|-----------------|-----------------|-----------------|
| | | 49031021 | 4.90.31.021.000.00.000 | Ống nhựa PVC D21 | Mét | 3,00 | 27,00 |
| | | 32094757 | 3.20.94.757.000.00.000 | Đai thép không rỉ 20*0,7mm | Mét | 3,00 | 27,00 |
| | | 32060199 | 3.20.60.199.000.00.000 | khóa đai | cái | 3,00 | 27,00 |
| | | H.NHIET | H.N.HI.ET.000.00.000 | Hàn hóa nhiệt (200g) | Lô | 2,00 | 18,00 |
| 147002 | T4.7212 | | | Kéo rải và lắp dây tiếp địa | 10m | 0,20 | |
| 25.8103 | D4.5001 | | | Ép đầu cốt cáp có tiết diện <=25mm ² | 10 Cốt | 0,10 | |
| 247001 | T4.8003 | | | Lắp đặt ống nhựa | 10m | 0,30 | |
| 25.8103 | T4.7411 | | | Hàn hóa nhiệt (200g) nối dây tiếp địa với cọc tiếp địa | 1 mỗi hàn | 2,00 | |
| 25.8103 | T4.7313 | | | Đóng cọc tiếp địa(cọc có sẵn) | 10 Cọc | 0,20 | |
| | | | | Phần tháo dỡ và lắp lại vật liệu | Th. phần | | |
| | | | | Tháo trụ BTLT 12m | Trụ | 14,00 | |
| | | 30220290 | 3.02.20.290.000.00.000 | Trụ trung thế 12m | Trụ | 1,00 | |
| 123155 | 04.02.302 | | | Tháo trụ BT đơn, LT, vuông <=12m (cầu) | Trụ | 1,00 | |
| | | | | Tháo xà thép L75x75x8 2,4m | Đà | 112,00 | |
| | | 30620424 | 3.06.20.424.000.00.000 | xà thép 175*75*8*2,4m | Đà | 1,00 | |
| 123155 | 04.03.111 | | | Tháo xà thép, chụp đầu cột <=25kg, cột đỡ | Đà | 1,00 | |
| | | | | Tháo xà thép L75x75x8 0,8m | Đà | 82,00 | |
| | | 30620408 | 3.06.20.408.000.00.000 | xà thép 175*75*8*0,8m | Đà | 1,00 | |
| 123155 | 04.03.101 | | | Tháo xà thép, chụp đầu cột <=15kg, cột đỡ | Đà | 1,00 | |
| | | | | Tháo xà thép L75x75x8 1,2m | Đà | 8,00 | |
| | | 30620412 | 3.06.20.412.000.00.000 | xà thép 175*75*8*2m | Đà | 1,00 | |
| 123155 | 04.03.111 | | | Tháo xà thép, chụp đầu cột <=25kg, cột đỡ | Đà | 1,00 | |
| | | | | Tháo xà thép L75x75x8 2m | Đà | 88,00 | |
| | | 30620420 | 3.06.20.420.000.00.000 | xà thép 175*75*8*2m | Đà | 1,00 | |
| 123155 | 04.03.111 | | | Tháo xà thép, chụp đầu cột <=25kg, cột đỡ | Đà | 1,00 | |
| | | | | Tháo sứ treo 24kV polymer | Cái | 452,00 | |
| | | 31088324 | 3.10.88.324.000.00.000 | Sứ treo 24kv polymer (thủy tinh) | Cái | 1,00 | |
| 123155 | 03.07.103 | | | Tháo sứ chuỗi néo dây dẫn, chuỗi <= 8 bát sứ lắp ở cột <= 20m | Cái | 1,00 | |
| | | | | Tháo sứ đứng 24kV + ty | Cái | 367,00 | |
| | | 31086425 | 3.10.86.425.000.00.000 | Sứ đứng 24kV+ty | Cái | 1,00 | |
| 123155 | 03.01.105 | | | Tháo sứ đứng trên cột, loại sứ từ 15-22kV | 10 Cái | 0,10 | |
| | | | | Tháo cáp nhôm lõi thép bọc cách điện 22kV-50/8mm² | Mét | 1.914,00 | |
| | | 31590109 | 3.15.90.109.000.00.000 | Cáp nhôm lõi thép bọc cách điện 22kV-50/8mm ² | Mét | 1,00 | |
| 123155 | 05.01.104 | | | Tháo hạ dây dây AC, ACSR 50mm ² (thủ công) | Km | 0,001 | |
| | | | | Tháo cáp nhôm lõi thép bọc cách điện 22kV-95/16mm² | Mét | 858,00 | |
| | | 31582241 | 3.15.82.241.000.00.000 | Cáp nhôm lõi thép bọc cách điện 22kV-95/16mm ² | Mét | 1,00 | |
| 123155 | 05.01.106 | | | Tháo hạ dây dây AC, ACSR 95mm ² (thủ công) | Km | 0,001 | |
| | | | | Tháo cáp nhôm lõi thép bọc cách điện 22kV-240/32mm² | Mét | 3.381,00 | |
| | | 31591154 | 3.15.91.154.000.00.000 | Cáp nhôm lõi thép bọc cách điện 22kV-240/32mm ² | Mét | 1,00 | |
| 123155 | 05.01.110 | | | Tháo hạ dây dây AC, ACSR 240mm ² (thủ công) | Km | 0,001 | |
| | | | | Tháo cáp nhôm lõi thép trần 95/16mm² | Mét | 1.128 | |
| | | 31528095 | 3.15.28.095.000.00.000 | Cáp nhôm lõi thép trần 95/16mm ² | Mét | 1,00 | |
| 123155 | 05.01.106 | | | Tháo dây nhôm lõi thép 95mm ² bằng t/c | Km | 0,001 | |
| | | | | Tháo cáp nhôm lõi thép trần 50/8mm² | Mét | 923,077 | |
| | | 31528050 | 3.15.28.050.000.00.000 | Cáp nhôm lõi thép trần 50/8mm ² | Mét | 1,00 | |
| 123 | 05.01.104 | | | Tháo dây nhôm lõi thép 50mm ² bằng t/c | Km | 0,001 | |
| | | | | Tháo cáp đồng bọc cách điện 22kV-50mm² | Mét | 276,00 | |
| | | 31582050 | 3.15.82.050.000.00.000 | Cáp đồng bọc cách điện 22kV-50mm ² | Mét | 1,00 | |
| 123155 | 05.08.201 | | | Tháo cáp đồng M50 bọc | Mét | 1,000 | |
| | | | | Tháo cáp đồng bọc cách điện 22kV-25mm² | Mét | 213,00 | |
| | | 31582025 | 3.15.82.025.000.00.000 | Cáp đồng bọc cách điện 22kV-25mm ² | Mét | 1,00 | |
| 123155 | 05.08.201 | | | Tháo cáp đồng M25 bọc | Mét | 1,000 | |
| | | | | Hạng mục Trạm biến áp | | | |
| | | | | A. LẮP THIẾT BỊ : | | | |
| | | | | Lắp máy biến thế 3P 400kVA | Bộ | 8,00 | |
| | | 57621042 | 5.76.21.042.000.00.000 | MBT 3P 400KVA 22/0,4KV | Máy | 1,00 | 8,00 |
| 111416 | T1.1416 | | | Lắp đặt máy biến áp phân phối 3 pha 15(10);(6);/0,4kV; <=560kVA | Máy | 1,00 | |
| | | | | Lắp tủ điện hạ thế tổng (gồm 1 MCCB 630A + 6 MCCB 250A + thanh cái + Phụ kiện đấu nối hoàn chỉnh) treo trên trụ trạm | Bộ | 7,00 | |
| | | 33897208 | 3.38.97.208.000.00.000 | Tủ điện hạ thế tổng (gồm 1 MCCB 630A + 6 MCCB 250A + thanh cái + Phụ kiện đấu nối hoàn chỉnh) treo trên trụ trạm | Bộ | 1,00 | 7,00 |
| 151002 | T5.1002 | | | Lắp tủ điện hạ thế (chiều cao >2m) | Bộ | 1,00 | |
| | | | | Lắp tủ điện hạ thế tổng (gồm 1 MCCB 630A + 4 MCCB 250A + thanh cái + Phụ kiện đấu nối hoàn chỉnh) treo trên trụ trạm | Bộ | 16,00 | |
| | | 33897209 | 3.38.97.209.000.00.000 | Tủ điện hạ thế tổng (gồm 1 MCCB 630A + 4 MCCB 250A + thanh cái + Phụ kiện đấu nối hoàn chỉnh) treo trên trụ trạm | Bộ | 1,00 | 16,00 |
| 151002 | T5.1002 | | | Lắp tủ điện hạ thế (chiều cao >2m) | Bộ | 1,00 | |

| Mã CV | SHDM | Danh pháp theo FMIS | Danh pháp mới | Thành phần công việc | ĐVT | Số lượng | Khối lượng tổng |
|---------|-----------|---------------------|------------------------|--|-----------|----------|-----------------|
| | | | | <i>Phần tháo dỡ và lắp lại thiết bị</i> | | | |
| | | | | <i>Tháo MBT 1P 100kVA</i> | Máy | 27,00 | |
| 123155 | 07.01.334 | 57621102 | 5.76.21.102.000.00.000 | MBT 1P 100KVA (8,66-12,7/0,22-0,44KV) | Máy | 1,00 | |
| | | | | Tháo MBA phân phối 1 pha 15/0,4kV <=100KVA | Máy | 1,00 | |
| | | | | <i>Tháo và lắp lại MBT 3P 400kVA</i> | Máy | 2,00 | |
| | | 57621042 | 5.76.21.042.000.00.000 | MBT 3P 400KVA 22/0,4KV | Máy | 1,00 | |
| 123155 | 07.01.316 | | | Tháo lắp lại MBA phân phối 3 pha <=560KVA | Máy | 1,00 | |
| | | | | <i>Tháo thùng cầu dao (bao gồm cầu dao)</i> | Cái | 2,00 | |
| | | 33897232 | 3.38.97.232.000.00.000 | Thùng cầu dao (bao gồm cầu dao) | Cái | 1,00 | |
| 123155 | 13.01.002 | | | Tháo tủ điện hạ thế, tủ xoay chiều 3 pha | Cái | 1,00 | |
| | | | | <i>Tháo nắp composite bảo vệ MCCB (bao gồm MCCB 3P 250A)</i> | Bộ | 94,00 | |
| | | 36090036 | 3.60.90.036.000.00.000 | Hộp composite bảo vệ MCCB 250A (đã bao gồm MCCB) | Bộ | 1,00 | |
| 123155 | 14.03.004 | | | Tháo Aptomat-khởi động từ <= 300A | tủ | 1,00 | |
| | | | | B. LẮP VẬT LIỆU : | | | |
| | | | | <i>Lắp dây cáp xuất M120 bọc</i> | Mét | 1.148,00 | |
| | | 31542300 | 3.15.42.300.000.00.000 | Cáp đồng bọc hạ thế 120mm2 | Mét | 1,00 | 1.148,00 |
| 131403 | D4.2402 | | | Luồn cáp < 2kg/m trong ống PVC | 100m | 0,01 | |
| | | | | <i>Lắp đầu cosse 120mm2</i> | Cái | 322,00 | |
| | | 32080195 | 3.20.80.195.000.00.000 | Cosse ép đồng 120mm2 | Cái | 1,00 | 322,00 |
| 134009 | D4.5005 | | | Ép đầu cốt cáp có tiết diện <=120mm2 | 10 Cái | 0,10 | |
| | | | | <i>Lắp TI hạ thế 600/5A-1000V</i> | Cái | 30,00 | |
| | | 35306600 | 3.53.06.600.000.00.000 | TI HẠ THẾ 600/5A | Cái | 1,00 | 30,00 |
| | | | | <i>Lắp điện kế 3P 5-20A 220/380V</i> | Cái | 10,00 | |
| | | 87560012 | 8.75.60.012.000.00.000 | Điện kế 3P 5-20A - 220/380V | Cái | 1,00 | 10,00 |
| | | 36295063 | 3.62.95.063.000.00.000 | Hộp bảo vệ điện kế 3P | Cái | 1,00 | 10,00 |
| | | 37075001 | 3.70.75.001.000.00.000 | Bảng keo hạ thế | Cái | 1,00 | 10,00 |
| | | | | <i>Lắp nắp chụp sứ cao máy biến áp</i> | Cái | 30,00 | |
| | | 32594560 | 3.25.94.560.000.00.000 | Nắp chụp đầu sứ MBA | Cái | 1,00 | 30,00 |
| 134009 | D4.6301 | | | Lắp đặt nắp chụp cách điện | Cái | 1,00 | |
| | | | | <i>Lắp bảng tên trạm</i> | Cái | 10,00 | |
| | | 49480200 | 4.94.80.200.000.00.000 | Bảng tên trạm | Cái | 1,00 | 10,00 |
| | | 89020858 | 8.90.20.858.000.00.000 | Bảng báo nguy hiểm | Cái | 1,00 | 10,00 |
| | | 46932330 | 4.69.32.330.000.00.000 | Vis mạ zn 3x30 | Cái | 8,00 | 80,00 |
| 144201 | D3.4201 | | | Lắp biển trên cột có chiều cao Lắp đặt <=20m | Cái | 1,00 | |
| | | | | <i>Lắp nối đất TBA dạng trạm cột ghép</i> | hệ thống | 10,00 | |
| | | 32074224 | 3.20.74.224.000.00.000 | Cọc tiếp địa d16x2400 | Bộ | 2,00 | 20,00 |
| | | 31582025 | 3.15.82.025.000.00.000 | Cáp Cu bọc M25 | Mét | 3,00 | 30,00 |
| | | 31525025 | 3.15.25.025.000.00.000 | Cáp Cu trần M25 | Kg | 4,03 | 40,32 |
| | | 32005631 | 3.20.05.631.000.00.000 | Kẹp nối rẽ dạng chữ H 25-50/25 -50mm2 | Cái | 6,00 | 60,00 |
| | | 32080025 | 3.20.80.025.000.00.000 | Đầu cosse Cu 25mm2 | Cái | 3,00 | 30,00 |
| | | 49031021 | 4.90.31.021.000.00.000 | Ống nhựa PVC D21 | Mét | 3,00 | 30,00 |
| | | 32094757 | 3.20.94.757.000.00.000 | Đai thép không rỉ 20*0,7mm | Mét | 3,00 | 30,00 |
| | | 32060199 | 3.20.60.199.000.00.000 | khóa đai | cái | 3,00 | 30,00 |
| | | H.NHIET | H.N.HI.ET.000.00.000 | Hàn hóa nhiệt (200g) | Lọ | 2,00 | 20,00 |
| 247002 | T4.7212 | | | Kéo rài và lắp dây tiếp địa | 10m | 0,30 | |
| 25.8103 | D4.5001 | | | Ép đầu cốt cáp có tiết diện <=25mm2 | 10 Cốt | 0,30 | |
| 247001 | T4.8003 | | | Lắp đặt ống nhựa | 10m | 0,30 | |
| 247001 | T4.7411 | | | Hàn hóa nhiệt (200g) nối dây tiếp địa với cọc tiếp địa | 1 mỗi hàn | 2,00 | |
| 247001 | T4.7313 | | | Đóng cọc tiếp địa(cọc có sẵn) | 10 Cọc | 0,20 | |
| | | | | <i>Lắp bộ giàn đà trạm trụ đôi</i> | Bộ | 10,00 | |
| | | 30630971 | 3.06.30.971.000.00.000 | Bộ giàn đà trạm trụ đôi | Bộ | 1,00 | 10,00 |
| 147002 | D2.6041 | | | Lắp đặt đà thép cho cột đỡ, trọng lượng <= 100kg | Bộ | 1,00 | |
| | | | | <i>Phần tháo dỡ và lắp lại vật liệu</i> | | | |
| | | | | <i>Tháo giá treo TBA 1P</i> | Cái | 9,00 | |
| | | 32094498 | 3.20.94.498.000.00.000 | Giá treo TBA 3P 100kVA | Bộ | 1,00 | |
| 123155 | 04.03.121 | | | Tháo xà thép, chụp đầu cột <=50kg, cột đỡ | Đà | 1,00 | |
| | | | | <i>Tháo biển đồng</i> | c.tác | 30,00 | |
| | | 35306400 | 3.53.06.400.000.00.000 | Biển đồng h.thể 400/5a od | Cái | 1,00 | |
| 123155 | 09.01.106 | | | Tháo TI hạ thế | Cái | 1,00 | |
| | | | | Hạng mục Hạ thế ABC | | | |
| | | | | A. LẮP THIẾT BỊ : | | | |
| | | | | B. LẮP VẬT LIỆU : | | | |
| | | | | <i>Lắp kẹp ngừng cáp ABC</i> | Cái | 15,00 | |
| | | 32054595 | 3.20.54.595.000.00.000 | Kẹp ngừng cáp ABC | Cái | 1,00 | 15,00 |
| | | 47416300 | 4.74.16.300.000.00.000 | Boulon móc cáp ABC 16*300 | Cái | 1,00 | 15,00 |
| | | | | <i>Lắp kẹp treo cáp ABC</i> | Cái | 1,00 | |
| | | 32022919 | 3.20.22.919.000.00.000 | Kẹp treo cáp ABC | Cái | 1,00 | 1,00 |
| | | 47416300 | 4.74.16.300.000.00.000 | Boulon móc cáp ABC 16*300 | Cái | 1,00 | 1,00 |
| | | | | <i>Kéo cáp nhôm ABC 4x95mm2</i> | Mét | 91,00 | |
| | | 31574495 | 3.15.74.495.000.00.000 | Cáp nhôm ABC 4x95mm2 | Mét | 1,00 | 91,00 |
| 144201 | D3.6306 | | | Lắp đặt cáp vặn xoắn 4x95mm2 | km | 0,001 | |
| | | | | <i>Lắp quarduplex hạ thế 3M25+M16mm2</i> | mét | 20,00 | |
| | | 31560425 | 3.15.60.425.000.00.000 | Cáp quarduplex (3P) 3M25+M16mm2 | Mét | 1,00 | 20,00 |

