HỒ SƠ MỜI THẦU
TẬP 2: CHỈ DẪN KỸ THUẬT

Số hiệu gói thầu và số E-TBMT:	**IB2500482430**
Tên gói thầu:	**Gói 09-TO: Xây dựng, lắp đặt VTTB và phát quang hành lang tuyến**
Dự án:	**Trạm biến áp 110kV Trà Ôn và đường dây 110kV đấu nối trạm biến áp 110kV Trà Ôn**
Phát hành ngày:	**Ngày tháng năm 2025**
Ban hành kèm theo Quyết định:	**Số ngày tháng năm 2025**

ĐƠN VỊ TƯ VẤN
CÔNG TY TƯ VẤN
ĐIỆN MIỀN TRUNG

PHÓ GIÁM ĐỐC

M.S.C.N: 0400101394-031-C.T.T.N.H.H
CÔNG TY TƯ VẤN ĐIỆN MIỀN TRUNG - CHI NHÁNH TỔNG CÔNG TY ĐIỆN LỰC MIỀN TRUNG
THÀNH PHỐ ĐÀ NẴNG

TRẦN ĐỨC CHUNG

ĐẠI DIỆN CHỦ ĐẦU TƯ
BAN QUẢN LÝ DỰ ÁN
ĐIỆN LỰC MIỀN NAM

GIÁM ĐỐC

M.S.C.N: 0300811045
CHI NHÁNH TỔNG CÔNG TY ĐIỆN LỰC MIỀN NAM TNHH - BAN QUẢN LÝ DỰ ÁN ĐIỆN LỰC MIỀN NAM
Q. TÂN PHÚ - TP. HỒ CHÍ MINH

Hoàng Hữu Thời

A. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT

MỤC LỤC

I CÁC ĐIỀU KHOẢN CHUNG.....I-1

1. TÍNH CHẤT CÔNG VIỆC..... I-1
2. PHẠM VI CÔNG VIỆC I-1
3. Các công việc cụ thể I-3
4. Các công việc do bên mua tự chọn..... I-4
5. SỰ KHÔNG NHẤT QUÁN VỚI CÁC ĐIỀU KIỆN HỢP ĐỒNG..... I-4
6. HỢP ĐỒNG PHỤ I-4
7. NGÀY HOÀN THÀNH..... I-4
8. TIẾP CẬN CÔNG XƯỞNG CỦA NHÀ CHẾ TẠO..... I-4
9. THÍ NGHIỆM VÀ KIỂM TRA I-5
10. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH I-6
11. YÊU CẦU KHÁC..... I-8
12. NGÔN NGỮ VÀ HỆ THỐNG ĐƠN VỊ..... I-8
13. TIÊU CHUẨN I-8
14. CÁC BẢN VẼ, MÔ HÌNH VÀ MẪU I-10
15. HÀNG DỰ PHÒNG I-11
16. VIỆC TUÂN THỦ CÁC QUY ĐỊNH I-12
17. HƯỚNG DẪN NHÂN VIÊN TẠI TRẠM I-12
18. CHƯƠNG TRÌNH, BÁO CÁO TIẾN ĐỘ VÀ CÁC CUỘC HỌP..... I-12
19. ĐÓNG GÓI, PHƯƠNG TIỆN VÀ VẬN CHUYỂN I-13
20. KÝ HIỆU LẮP RÁP I-14
21. CỜ LÊ VÀ CÁC CÔNG CỤ ĐẶC BIỆT I-14
22. GIÁM SÁT VÀ KIỂM TRA CÔNG VIỆC TẠI CÔNG TRƯỜNG..... I-15
23. THIẾT KẾ VÀ TIÊU CHUẨN..... I-15
24. BULÔNG, ĐAI ỐC I-16
25. MẠ I-17
26. NHÃN MÁC I-17
27. LÀM SẠCH VÀ SƠN I-18
28. DẦU VÀ CHẤT CÁCH ĐIỆN..... I-19
29. CHẤT BÔI TRƠN I-19
30. ĐỘNG CƠ..... I-19
31. THIẾT BỊ ĐIỀU KHIỂN ĐỘNG CƠ I-20
32. SỨ ĐẦU CỰC THIẾT BỊ..... I-21
33. CÁC HỘP CÁP..... I-21
34. ĐẤU DÂY TRONG TỦ I-22
35. CÁP NHIỀU RUỘT VÀ ĐI DÂY TRONG ỐNG..... I-23
36. HÀNG KẸP VÀ KHỐI HÀNG KẸP..... I-23
37. CẦU CHÌ VÀ DÂY CHẢY..... I-24
38. TỦ ĐẤU DÂY VÀ HỘP ĐẤU DÂY I-25
39. CẤP BẢO VỆ I-26
40. NGUỒN CUNG CẤP I-26
41. CÁC TỦ BẢNG ĐIỀU KHIỂN BẢO VỆ VÀ PHƯƠNG TIỆN ĐO LƯỜNG..... I-26
42. CÁC KHÓA ĐIỀU KHIỂN VÀ KHÓA CHUYỂN MẠCH I-28
43. CÁC KHÍ CỤ ĐO LƯỜNG-CHỈ THỊ..... I-28
44. CÁC THIẾT BỊ ĐIỀU KHIỂN TỪ XA..... I-29
45. CÁC KHÓA PHỤ..... I-29
46. CÁC MCB HOẶC MCCB..... I-29
47. NHIỆT ĐỚI HÓA..... I-30
48. TÀI LIỆU CHỨNG MINH SỰ PHÙ HỢP CỦA HÀNG HÓA I-32

II THIẾT KẾ TRẠM II-1

1. TỔNG QUÁT II-1
2. LIÊN ĐỘNG..... II-1
3. CÁC YÊU CẦU CHUNG ĐỐI VỚI HỆ THỐNG ĐIỆN..... II-2
4. CÁC ĐIỀU KIỆN KHÍ HẬU..... II-4

III . ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT PHẦN TBA.....III-1

1. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT SỨ ĐỨNG VÀ PHỤ KIỆN III-1

2. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT DÂY DẪN VÀ PHỤ KIỆN III-1
3. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT KẸP NHÔM PHÍA CAO THẾ III-1
4. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CHUỖI SỨ TREO – SỨ NÉO 110KV DÙNG TRONG TRẠM BIẾN ÁP III-1
5. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CÁP NGẦM TRUNG THẾ MỘT PHA 24KV III-1
6. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CÁP NGẦM TRUNG THẾ BA PHA 24KV III-1
7. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT PHỤ KIỆN CÁP NGẦM TRUNG THẾ MỘT PHA 24KV TRONG NHÀ III-1
8. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT PHỤ KIỆN CÁP NGẦM TRUNG THẾ MỘT PHA 24KV NGOÀI TRỜI III-1
9. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT PHỤ KIỆN CÁP NGẦM TRUNG THẾ BA PHA 24KV TRONG NHÀ III-1
10. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT PHỤ KIỆN CÁP NGẦM TRUNG THẾ BA PHA 24KV NGOÀI TRỜI III-1
11. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT ỐNG NHÔM THANH CÁI 110KV III-1
12. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CÁP NGUỒN HẠ THẾ III-1
13. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CÁP NHỊ THỨ III-1
14. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CAMERA GIÁM SÁT III-1
15. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT HỆ THỐNG PCCC III-1
16. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT HỆ THỐNG PIN NLMT III-1

IV . CÁC BẢNG TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ KỸ THUẬT PHẦN TBA IV-1

1. BẢNG TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ SỨ ĐỨNG VÀ PHỤ KIỆN IV-1
2. BẢNG TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ DÂY DẪN VÀ PHỤ KIỆN IV-1
3. BẢNG TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ KẸP NHÔM PHÍA CAO THẾ IV-1
4. BẢNG TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ CHUỖI SỨ TREO – SỨ NÉO 110KV DÙNG TRONG TRẠM BIẾN ÁP IV-1
5. BẢNG TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ CÁP NGẦM TRUNG THẾ MỘT PHA 24KV IV-1
6. BẢNG TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ CÁP NGẦM TRUNG THẾ BA PHA 24KV IV-1
7. BẢNG TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ PHỤ KIỆN CÁP NGẦM TRUNG THẾ MỘT PHA 24KV TRONG NHÀ IV-1
8. BẢNG TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ PHỤ KIỆN CÁP NGẦM TRUNG THẾ MỘT PHA 24KV NGOÀI TRỜI IV-1
9. BẢNG TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ PHỤ KIỆN CÁP NGẦM TRUNG THẾ BA PHA 24KV TRONG NHÀ IV-1
10. BẢNG TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ PHỤ KIỆN CÁP NGẦM TRUNG THẾ BA PHA 24KV NGOÀI TRỜI IV-1
11. BẢNG TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ ỐNG NHÔM THANH CÁI 110KV IV-1
12. BẢNG TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ CÁP NGUỒN HẠ THẾ IV-1
13. BẢNG TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ CÁP NHỊ THỨ IV-1
14. BẢNG TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ CAMERA GIÁM SÁT IV-1
15. BẢNG TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ HỆ THỐNG PCCC IV-1

V ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT PHẦN ĐƯỜNG DÂY V-2

1. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT TRỤ THÉP 110KV V-2
2. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CỐT THÉP CHO BÊTÔNG V-2
3. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT XI MĂNG V-2
4. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT ĐÁ (SỎI) XÂY DỰNG (CỐT LIỆU CHO BÊ TÔNG VÀ VỮA) V-2
5. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT ĐÁ NƯỚC SỬ DỤNG TRỘN BÊ TÔNG, VỮA VÀ BẢO DƯỠNG BÊ TÔNG V-2
6. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CÁT XÂY DỰNG (CỐT LIỆU CHO BÊ TÔNG VÀ VỮA) V-2
7. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT ĐÁ XÂY V-2
8. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CHỐNG SÉT VAN 18KV V-2
9. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT DAO CÁCH LY 3 PHA 24KV V-2

VI . CÁC BẢNG TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ KỸ THUẬT PHẦN ĐƯỜNG DÂY VI-1

1. BẢNG TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ TRỤ THÉP 110KV VI-1
2. BẢNG TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ CHỐNG SÉT VAN 18KV VI-2
3. BẢNG TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ DAO CÁCH LY 3 PHA 24KV VI-3

I CÁC ĐIỀU KHOẢN CHUNG

1. TÍNH CHẤT CÔNG VIỆC

Phần đặc tính kỹ thuật này cung cấp cho công việc thiết kế, chế tạo, thí nghiệm, cung cấp và phân phối thiết bị và vật liệu tới nơi đến theo yêu cầu Chủ đầu tư.

2. PHẠM VI CÔNG VIỆC

Phạm vi công việc theo hợp đồng là cung cấp vật liệu và thiết bị cho trạm biến áp 110kV nêu dưới đây và bao gồm mọi phần việc phụ dù được quy định chi tiết hay không và về mặt tổng quát phải được các Nhà thầu thực hiện đủ theo Các điều kiện của Hợp đồng.

Các bản vẽ tham khảo: Tập 3: Các bản vẽ

Dự án Trạm biến áp 110kV Trà Ôn và đường dây 110kV đấu nối trạm biến áp 110kV Trà Ôn được đầu tư lắp đặt với quy mô như sau:

2.1 TRẠM BIẾN ÁP

2.1.1 Cấp điện áp

Căn cứ vào cấp điện áp lưới điện cao, trung thế hiện có trên địa bàn tỉnh Vĩnh Long, TBA 110 kV Trà Ôn có các cấp điện áp như sau:

- Cao áp: 110 kV
- Trung áp: 22 kV

2.1.2 Công suất trạm, số lượng và công suất máy biến áp

Căn cứ vào kết quả tính toán phân bố trào lưu công suất đã thực hiện trong giai đoạn BCNCKT và Quyết định số 1759/QĐ-TTg của Thủ tướng chính phủ về Quy hoạch tỉnh Vĩnh Long thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến 2050, ta có công suất của trạm 110kV Trà Ôn là 2x40MVA, với tiến độ lắp các MBA như sau:

- Năm 2025-2030: lắp MBA 40MVA thứ nhất.
- Năm 2030-2035: lắp MBA 40MVA thứ hai.

2.1.3 Số lượng các lộ ra vào ở các cấp điện áp

2.1.3.1 Phía 110 kV

Với quy mô xây dựng hoàn chỉnh gồm 05 ngăn lộ, trong giai đoạn đầu xây dựng trước 04 ngăn lộ cụ thể như sau:

- Giai đoạn này: (có dự phòng đất cho 1 ngăn lộ giai đoạn 2).
  + Lắp đầy đủ 01 ngăn MBA 110 kV – T1.
  + Lắp đầy đủ 01 ngăn đường dây đi Trạm 110 kV Bình Minh.
  + Lắp đầy đủ 01 ngăn đường dây đi Trạm 110 kV Cầu Kè.
  + Lắp đầu đủ 01 ngăn phân đoạn thanh cái 110kV.
- Giai đoạn 2:
  + Lắp đầy đủ 01 ngăn MBA 110kV – T2.

2.1.3.2 Phía 22kV:

Sử dụng sơ đồ hệ thống một thanh cái có phân đoạn. Trong giai đoạn này lắp trước 01 phân đoạn thanh cái. Sử dụng tủ hợp bộ 22kV đặt trong nhà, gồm các tủ như sau:

- 01 tủ lộ tổng máy biến áp.
- 01 tủ LBS cho máy biến áp tự dùng.
- 01 tủ biến điện áp đo lường.
- 01 tủ tụ bù.
- 04 tủ xuất tuyến.
- 01 tủ nối thanh cái. (bus riser).

2.1.4 Sơ đồ nối điện chính

2.1.4.1 Phía 110 kV:

Sử dụng "Sơ đồ hình H" với 02 ngăn lộ đường dây, 01 ngăn máy cắt phân đoạn và 02 ngăn lộ máy biến áp. Trong giai đoạn này lắp trước 01 ngăn MBA và 02 ngăn đường dây và 01 ngăn máy cắt phân đoạn.

2.1.4.2 Phía 22 kV:

Sử dụng sơ đồ "Một hệ thống thanh cái có phân đoạn". Trong giai đoạn này lắp trước 01 phân đoạn.

- **Trọn bộ với các phần thiết bị trên là các thiết bị điều khiển, bảo vệ, cáp lực và cáp điều khiển và các thiết bị phụ trợ khác**
- **Ghi chú: Máy biến áp 110kV-40MVA, thiết bị nhất thứ 110kV, tủ hợp bộ 24kV, tủ sạc, tủ bảng điều khiển bảo vệ các ngăn lộ 110kV, tủ nguồn AC/DC tủ đấu dây ngoài trời, hệ thống SCADA, thông tin liên lạc, dây dẫn, dây chống sét và phụ kiện đường dây do Chủ đầu tư cung cấp (chi tiết theo bảng khối lượng công việc mời thầu).**

2.2 Phần đường dây đấu nối:

- Cấp điện áp : 110kV
- Số mạch : 02 mạch
- Điểm đầu : Cột xây dựng mới 90A, giữa khoảng cột 90 - 91 thuộc đường dây 110kV Bình Minh – Cầu Kè hiện hữu.
- Điểm cuối : Cột cổng tại TBA 110kV Trà Ôn (dự kiến xây dựng).
- Chiều dài tuyến : 120m (Bao gồm đoạn vào trạm).
- Dây dẫn : ACSR 240/32
- Dây chống sét : 01 dây chống sét GSW-70; 01 dây chống sét kết hợp cáp quang OPGW-70/24F, 24 sợi quang theo tiêu chuẩn ITU-T/G.652.
- Cách điện : Dùng cách điện treo chế tạo theo tiêu chuẩn IEC.
- Cột : Sử dụng cột thép 02 mạch mạ kẽm nhúng nóng, liên kết bằng bu lông.
- Móng : Dùng móng bê tông cốt thép đúc tại chỗ.
- Nối đất : Tiếp địa kiểu cọc tia hỗn hợp.

3. CÁC CÔNG VIỆC CỤ THỂ

Phạm vi các công việc bao gồm về thiết kế, chế tạo, cung cấp, thí nghiệm, giao hàng tại trạm, giám sát lắp đặt và thí nghiệm tại trạm, hoàn chỉnh, đưa trạm vào sử dụng, đào tạo và tham gia chứng kiến thử nghiệm chạy thử phù hợp với các điều kiện của Hợp đồng và với Đơn hàng này, theo giá cả đã nêu trong biểu giá, trên cơ sở sau đây:

Các công việc với giá cả cố định theo biểu giá: Vật tư, thiết bị và các Dịch vụ trạm với số lượng, đại lượng và chi tiết được quy định trong các bảng biểu, chủng loại, điện áp và các định mức như đã mô tả và các đặc điểm chi tiết của thiết bị được nêu ra, những thiết bị như thế bao gồm các phụ kiện, dây, cáp tại trạm và tại các kiến trúc theo quy định và theo sơ đồ trên các bản vẽ, cùng các công việc khác cần thiết để làm cho thiết bị hoàn chỉnh theo giá cả trong biểu giá.

4. CÁC CÔNG VIỆC DO BÊN MUA TỰ CHỌN

Công việc do Bên mua tự chọn bao gồm nhưng không hạn chế đối với:

Việc chế tạo, cung cấp, thí nghiệm và giao hàng tại Cảng đến, tùy theo yêu cầu phù hợp với các Điều kiện của Hợp đồng, với giá cả quy định trong các biểu giá, đối với các số lượng máy móc và vật tư đã nêu cũng như số lượng mà Bên Mua đặt thêm từ Nhà thầu (nếu cần) vào bất kỳ lúc nào trước khi hết thời hạn bảo hành đối với Công việc nhất định.

5. SỰ KHÔNG NHẤT QUÁN VỚI CÁC ĐIỀU KIỆN HỢP ĐỒNG

Trong trường hợp có bất kỳ sự không nhất quán nào giữa các quy định trong phần Đặc tính kỹ thuật này và Các Điều kiện của Hợp đồng thì các quy định trong Các Điều kiện của Hợp đồng sẽ được lấy làm chuẩn và sẽ được xem như một phần cấu thành Hợp đồng.

6. HỢP ĐỒNG PHỤ

Nhà thầu phải cung cấp các bản sao của tất cả các đơn đặt hàng đối với những nhà thầu phụ. Phải cung cấp đầy đủ các thông tin về mỗi đơn đặt hàng, cho biết các vật tư thiết bị được đặt mua theo các đơn đặt hàng đó và thông báo cho nhà thầu phụ biết các Điều kiện trong Đơn hàng được áp dụng.

7. NGÀY HOÀN THÀNH

Phải quy định rõ trong các Bảng dữ liệu kỹ thuật ngày sẵn sàng cho kiểm tra, thí nghiệm, giao hàng cũng như các phần khác trong Công việc theo Hợp đồng.

8. TIẾP CẬN CÔNG XƯỞNG CỦA NHÀ CHẾ TẠO

Các đại diện của Bên mua phải được phép đến công xưởng của Nhà thầu và các nhà thầu phụ nhằm mục đích kiểm tra, thí nghiệm và xác nhận tiến độ.

9. THÍ NGHIỆM VÀ KIỂM TRA

Nhà thầu phải thực hiện các thí nghiệm đã nêu, phù hợp với các điều kiện trong phần đặc tính kỹ thuật này và các thí nghiệm bổ sung theo yêu cầu của Bên mua mà không tính thêm tiền, chẳng hạn các thí nghiệm cần thiết để chứng minh rằng Các công việc theo Hợp đồng là phù hợp với phần đặc tính kỹ thuật này, căn cứ vào thí nghiệm (thí nghiệm tại xưởng và tại trạm hay nơi nào khác) hay vào các điều kiện làm việc bình thường. Chỉ được bỏ qua các thí nghiệm điển hình nếu có sự thỏa thuận của Bên mua và nếu có văn bản chứng minh rằng thí nghiệm đã được thực hiện tốt trên các thiết bị giống như thế, có sự giám sát của một bên thứ ba độc lập.

Các vật liệu được dùng phải được trải qua và thỏa mãn các thí nghiệm thông lệ xuất xưởng của nhà máy và chịu đựng tốt những thí nghiệm ấy theo như thông lệ đối với việc chế tạo các loại thiết bị bao gồm trong Các Công việc theo Hợp đồng.

Mọi thí nghiệm phải được thực hiện đáp ứng yêu cầu của Bên mua, với sự có mặt của Bên mua, vào những thời điểm thuận lợi do Bên mua yêu cầu, trừ khi có thỏa thuận khác.

Trong vòng 30 ngày, phải thông báo cho Bên mua biết về các thí nghiệm để nếu Bên mua muốn thì sẽ có mặt, chứng kiến. Phải bố trí càng nhiều thí nghiệm liên tiếp nhau càng tốt. Nhà thầu phải giao cho Bên mua 5 bản kết quả thí nghiệm.

Thiết bị đo phải được Bên mua thông qua, nếu cần phải qua kiểm định tại một phòng thí nghiệm được Bên mua chấp nhận, mọi chi phí do Nhà thầu chịu.

Nhà thầu phải chịu trách nhiệm về việc thí nghiệm đối với công trình đã hoàn thành hoặc đối với vật tư thiết bị do nhà thầu phụ cung cấp ở mức độ giống như đối với các công việc, công trình, vật tư thiết bị do chính Nhà thầu hoàn thành hoặc cung cấp.

Nhà thầu phải cung cấp mọi thiết bị, khí cụ đo lường và các đấu nối cần cho các thí nghiệm trên.

Nhà thầu phải cung cấp các mẫu thí nghiệm phù hợp của mọi vật tư thiết bị theo yêu cầu của Bên mua. Nếu có yêu cầu của Bên mua thì Nhà thầu phải chuẩân bị các mẫu thử để thí nghiệm kiểm tra và chuyển giao cho một cơ quan có thẩm quyền thí nghiệm mà Bên mua đã chọn. Mọi chi phí liên quan do Nhà thầu chịu.

Chi phí cho mọi thí nghiệm và/hoặc phân tích do Nhà thầu chịu nhưng chi phí thí nghiệm và/hoặc phân tích để kiểm tra được thực hiện ở nơi khác không phải là tại xưởng chế tạo hay hiện trường mà kết quả được công nhận thì Bên mua sẽ trả tiền lại cho Nhà thầu.

Mọi chi phí mà Nhà thầu đã trả liên quan đến việc thí nghiệm lại do đối tượng thí nghiệm chưa đạt hoặc hư hỏng trong quá trình chuyên chở thì Nhà thầu phải chịu.

Việc Bên mua không kiểm tra, thiếu kiểm tra, hay bỏ qua không kiểm tra công việc, thiết bị, vật tư do Nhà thầu hay nhà thầu phụ thực hiện hoặc cung cấp sẽ không làm cho Nhà thầu hết trách nhiệm hoàn tất Công việc theo Hợp đồng, phù hợp với Hợp đồng cũng như không giải tỏa Nhà thầu ra khỏi bất kỳ trách nhiệm nào về bảo hành.

10. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH

Nhà thầu sẽ cung cấp trong hồ sơ thầu kết quả thử nghiệm điển hình/báo cáo thử nghiệm thực hiện bởi các phòng thí nghiệm độc lập đã được công nhận phù hợp với tiêu chuẩn ISO/IEC 17025: 2005, kết quả thử nghiệm điển hình/báo cáo thử nghiệm đã thực hiện trên sản phẩm tương tự của thiết bị cung cấp để chứng minh tuân thủ yêu cầu kỹ thuật trong hồ sơ mời thầu. Nhà thầu phải nộp giấy chứng nhận ISO / IEC 17025 của các phòng thí nghiệm trong hồ sơ thầu. Yêu cầu chứng chỉ bao gồm kiểm tra như quy định trong Phần II. – Yêu cầu kỹ thuật chi tiết.

Trong trường hợp các loại thử nghiệm đã được thực hiện chỉ bởi phòng thí nghiệm của chính nhà sản xuất, các kết quả thử nghiệm có thể được chấp nhận với điều kiện là kết quả kiểm tra được chứng kiến/xác nhận của một đại diện được ủy quyền từ một cơ quan kiểm tra chất lượng/thử nghiệm quốc tế độc lập (ví dụ như KEMA, CESI, SGS, vv...) hoặc phòng thí nghiệm của nhà sản xuất đã được công nhận hợp lệ bởi một cơ quan quốc tế công nhận, tuân thủ các tiêu chuẩn ISO/IEC 17025 (yêu cầu chung cho năng lực của phòng thí nghiệm thử nghiệm và hiệu chuẩn).

Báo cáo thử nghiệm chi tiết thể hiện tất cả thông tin như (i.) tên, địa chỉ, chữ ký và con dấu thử nghiệm của phòng thí nghiệm, (ii.) đối tượng kiểm tra, các mục kiểm tra, các tiêu chuẩn thử nghiệm áp dụng, khách hàng, ngày kiểm tra, ngày phát hành, nơi kiểm tra, chi tiết kiểm tra, phương pháp thử nghiệm, kết quả kiểm tra, sơ đồ mạch, vv, và (iii.) định mức, loại, nhà sản xuất, xuất xứ, đặc điểm kỹ thuật của sản phẩm theo thử nghiệm sẽ được xem xét chấp nhận. Bản tóm tắt của báo cáo thử nghiệm điển hình chỉ hiển thị các mục kiểm tra và kết quả thử nghiệm sẽ được xem là không thể chấp nhận.

Nếu sản phẩm không tuân thủ các thử nghiệm điển hình như yêu cầu sẽ bị từ chối.

Danh sách các phòng thí nghiệm tham khảo

Tên phòng thí nghiệm	**Quốc gia**
KEMA	Netherlands
CESI	Italy
PEHLA	Germany
STLA	Sweden
LABEIN	Spain
ABB High Power Laboratory	Sweden
AREVA Energietechnik GmbH High-Voltage Institute Kassel	Germany

Tên phòng thí nghiệm	Quốc gia
CERDA	France
SIEMENS AG, EV MNK TVM1	Germany
ASTA	UK
SATS (Scandinavian Association for Testing of Electrical Power Equipment)	Norway
STRI AB	Sweden
ESEF	France
STLNA	North America
POWER TECH LAB	Canada
IPH	Germany
A2LA (American Association for Laboratory Accreditation)	USA
UKAS (United Kingdom Accreditation Service)	UK

11. YÊU CẦU KHÁC

Nhà thầu phải cung cấp giấy chứng nhận phê duyệt mẫu của cơ quan quản lý nhà nước về đo lường cho các dụng cụ đo đếm (bao gồm CT, VT, đồng hồ đo và công tơ).

12. NGÔN NGỮ VÀ HỆ THỐNG ĐƠN VỊ

Tiếng Anh/Việt sẽ được sử dụng trong mọi thông tin bằng văn bản giữa Bên mua và Nhà thầu liên quan đến các dịch vụ được cung cấp cũng như mọi hồ sơ, bản vẽ do Nhà thầu mua hoặc soạn thảo cho công trình, trừ khi có thỏa thuận khác với Bên mua.

Các đặc điểm thiết kế đối với mọi thiết bị sẽ đặt cơ sở trên hệ thống SI về các đơn vị.

13. TIÊU CHUẨN

Các công việc theo Hợp đồng phải phù hợp với các quy định áp dụng mới nhất trong các hướng dẫn của Ủy ban kỹ thuật điện Quốc tế (IEC) hoặc của Việt Nam hiện hành, áp dụng tiêu chuẩn IEC cho các thiết bị cụ thể như sau:

- Ủy ban Kỹ thuật Điện Quốc tế (IEC).
- ASTM.
- Tiêu chuẩn Anh.
- Tiêu chuẩn Đức.
- Tiêu chuẩn của Thụy Điển.
- VDE.
- Các tiêu chuẩn mới nhất được áp dụng.
- 11-TCVN-(18-19-20-21)-2006 - Quy phạm trang bị điện Việt Nam

Hồ sơ dự thầu trong đó được bao gồm các tiêu chuẩn quốc gia hoặc quốc tế sẽ được chấp nhận nhưng phải bảo đảm tương đương với tiêu chuẩn tương ứng theo yêu cầu của hồ sơ mời thầu, được hiểu như sau:

- Các tiêu chuẩn yêu cầu trong hồ sơ mời thầu sẽ có giá trị hơn tất cả các tiêu chuẩn khác, và không có tiêu chuẩn quốc gia hoặc quốc tế nào quyết định các tiêu chuẩn của quốc gia khác.
- Nhà thầu phải cung cấp một bản chụp bằng tiếng Anh của bất kỳ tiêu chuẩn được đề xuất để thay thế cho một tiêu chuẩn yêu cầu.
- Nhà thầu phải nêu rõ đề xuất liên quan đến các tiêu chuẩn và quy tắc dự định áp dụng.

Ngay sau nhận được Thư chấp nhận, Nhà thầu phải có trách nhiệm cung cấp 3 danh sách được lập chỉ mục (bằng tiếng Anh) của tất cả các tiêu chuẩn, quy phạm và tiêu chuẩn của nhà thầu đề xuất, liên quan đến công việc được thực hiện. Một (1) bản chụp sẽ được gửi đến Bên mời thầu, cùng với phiên bản tiếng Anh của các tiêu chuẩn quốc gia.

Việc tham khảo một tiêu chuẩn hay hướng dẫn cụ thể trong Đơn hàng này sẽ không làm giảm nhẹ yêu cầu đối với Nhà thầu trong việc cung cấp Các công

việc theo Hợp đồng phù hợp với các tiêu chuẩn hay hướng dẫn khác tương đương

14. CÁC BẢN VẼ, MÔ HÌNH VÀ MẪU

Danh sách các bản vẽ tham khảo đính kèm Đơn hàng này.

Trong các Bảng dữ liệu kỹ thuật, có một bảng liệt kê các bản vẽ, mô hình (nếu có) mà Nhà thầu phải nộp kèm hồ sơ chào thầu và một bảng liệt kê các bản vẽ, mẫu và sơ đồ (nếu có) mà Nhà thầu phải giao sau Ngày Bắt đầu thi hành Hợp đồng. Nhà thầu cũng phải giao mọi bản vẽ bổ sung và/hoặc bản sao của bất kỳ bản vẽ nào theo yêu cầu của Bên mua, không tính tiền.

Nhà thầu phải đệ trình các vật tư, vật liệu mẫu để thông qua theo yêu cầu của bên mua hàng.

Nhà thầu phải giao các bản vẽ, mẫu và sơ đồ để xét duyệt trong một thời hạn đủ để cho phép thực hiện sửa đổi nếu thấy cần thiết. Các bản vẽ, mẫu và sơ đồ phải được giao lại mà không làm chậm trễ hạn giao hàng hay hoàn thành Các công việc theo Hợp đồng đã quy định ban đầu.

Nhà thầu phải nộp 5 bản sao của toàn bộ các bản vẽ để xét duyệt cũng như bản sao của mọi bản vẽ đã sửa đổi. Sau khi xét duyệt xong, phải có 8 bản nữa để Bên mua phân phối.

Sau khi hoàn tất công trình tại trạm, hiện trạng thiết bị được lắp đặt phải được điều chỉnh lại trên tất cả các bản vẽ (nếu cần) và phải trình Bên mua xem xét. Mọi kích thước đánh dấu trên các bản vẽ phải được xem là đúng mặc dù phép đo bằng tỉ lệ có thể khác. Nơi nào mà các bản vẽ chi tiết khác với các bản vẽ sơ đồ tổng quát thì sẽ lấy bản chi tiết làm chuẩn.

Mọi bản vẽ chi tiết được nộp để xét duyệt phải theo tỉ lệ. Phải ghi tất cả các kích thước quan trọng và phải ghi rõ vật liệu cấu thành từng bộ phận.

Các bản vẽ, mẫu, mô hình do Nhà Thầu đệ trình và được Bên Mua chấp thuận phải xuất phát từ các chỉ dẫn bằng văn bản của Bên Mua.

Nhà thầu phải chịu trách nhiệm về mọi sai biệt hay thiếu sót trong các bản vẽ, dù các bản ấy đã được Bên mua xét duyệt hay chưa. Việc Bên mua chấp nhận bất kỳ bản vẽ hay mẫu nào cũng sẽ không làm giảm trách nhiệm của Nhà thầu trong việc hoàn tất Các công việc theo Hợp đồng, phù hợp với Đơn hàng này và với Các Điều kiện của Hợp đồng cũng như không miễn trách nhiệm bảo hành của Nhà thầu.

Nếu Nhà thầu cần thông qua các bản vẽ trong phạm vi dưới 30 ngày kể từ ngày nộp để tránh trì hoãn trong việc hoàn tất Các công việc theo Hợp đồng thì Nhà thầu phải báo cho Bên mua biết rõ khi trình các bản vẽ.

Mọi bản vẽ, mẫu và mô hình phải được nộp phù hợp với các quy định trong Đơn hàng này và sẽ trở thành tài sản của Bên mua.

15. HÀNG DỰ PHÒNG

Phải cung cấp đủ số lượng dự phòng đối với hàng mau hỏng chẳng hạn đèn chỉ thị, cầu chì ... để sử dụng trong quá trình đưa và vận hành.

Nhà thầu phải liệt kê chi tiết các bộ phận dự phòng cần có, kèm theo đơn giá. Bên mua có thể đặt mua tất cả hay một bộ phận bất kỳ và những bộ phận nào đặt mua trong thời gian giao hợp đồng thì phải có sẵn lúc đưa trạm vào vận hành.

Hàng dự phòng phải bao gồm các hạng mục tiêu hao đủ dùng để vận hành trạm trong thời hạn 5 năm sau ngày khởi động cũng như các hàng thay thế chủ yếu để dối phó trong trường hợp phóng điện đánh thủng có thể ảnh hưởng đến khả năng sử dụng và sự an toàn của trạm.

Mọi thiết bị, bộ phận, dụng cụ dự phòng phải phụ thuộc vào các quy định, thí nghiệm, và các điều kiện giống như đối với thiết bị được cung cấp theo phần Công việc Nhất định theo Hợp đồng. Những hạng mục ấy tuyệt đối phải hoán đổi được và phù hợp để sử dụng thay cho các bộ phận tương ứng được cung cấp cho trạm, và phải có dấu hiệu và số hiệu phù hợp để dễ phân biệt, phải thoa mỡ hoặc sơn để bảo quản, tránh thoái hóa.

Mọi vật tư, thiết bị dự phòng có cách điện phải được đóng gói và giao trong các thùng chứa, phù hợp với việc bảo quản trong thời gian nhiều năm mà không bị già hóa. Những thùng ấy phải dán bảng kê ở mặt trên và dưới cho biết thành phần bên trong. Thùng được giữ làm tài sản của Bên mua.

16. VIỆC TUÂN THỦ CÁC QUY ĐỊNH

Mọi vật tư thiết bị được cung cấp và mọi công việc được thực hiện phải phù hợp về mọi mặt với các yêu cầu trong các Quy định và Đạo luật hiện hành trong nước của Bên mua, áp dụng được cho các Công việc theo Hợp đồng, cũng như phù hợp với các quy đinh áp dụng khác mà Bên mua tuân thủ.

17. HƯỚNG DẪN NHÂN VIÊN TẠI TRẠM

Nhà thầu sẽ được yêu cầu đào tạo nhân viên vận hành tại trạm trong thời gian lắp đặt và đưa vào vận hành nhằm cho phép các kỹ thuật viên và công nhân kỹ thuật của đơn vị truyền tải nắm bắt các kinh nghiệm kỹ thuật cần thiết trong việc bảo trì trạm. Cần chú ý đặc biệt đến bảo vệ, thu thập dữ kiện vi tính hóa và hệ thống thông tin. Mọi chi phí liên quan đến việc đào tạo sẽ bao gồm trong giá trị Hợp đồng.

18. CHƯƠNG TRÌNH, BÁO CÁO TIẾN ĐỘ VÀ CÁC CUỘC HỌP

Trong phạm vi 30 ngày kể từ ngày bắt đầu thi hành Hợp đồng, Nhà thầu phải nộp để Bên mua xem xét 5 bản biểu đồ xuất xưởng và giao hàng, chương trình này cũng bao gồm mọi chi tiết về việc giao bản vẽ. Trong phạm vi thời hạn 30 ngày, Nhà thầu phải cung cấp 5 bản chương trình chi tiết về tất cả các hạng mục được cung cấp cho biết việc chế tạo tại nhà máy và việc giao hàng.

Nếu vào bất kỳ lúc nào trong quá trình thi hành Hợp đồng, xét thấy cần thiết phải sửa đổi biểu đồ đã thông qua thì Nhà thầu phải thông báo cho Bên mua biết và phải nộp một biểu đồ sửa đổi để Bên mua thông qua. Việc thông qua này sẽ không nhất thiết phù hợp với bất kỳ thay đổi nào về thời điểm hoàn tất công việc đã quy định trong các điều kiện của hợp đồng.

Mỗi tháng một lần, Nhà thầu phải nộp cho Bên mua 5 bản báo cáo chi tiết về tiến độ theo mẫu đã thống nhất, cho biết đã đạt đến giai đoạn nào trong việc

thiết kế, đặt mua vật tư, chế tạo và chuyển giao đối với tất cả các thành phần trong trạm. Những báo cáo hàng tháng này phải bao gồm các biểu đồ tổng quát và chi tiết về chế tạo và giao hàng cho biết tình trạng hiện hành.

Nếu trong quá trình thi hành Hợp đồng mà Bên mua xét thấy không đạt tiến độ trong bất kỳ một phần việc nào thì Bên mua có quyền triệu tập các cuộc họp, tại văn phòng của mình hay tại công trường, tùy theo nhu cầu. Nếu Bên mua yêu cầu thì Nhà thầu phải mời đại diện có trách nhiệm tại xưởng chế tạo của mình tham gia các cuộc họp đó.

19. ĐÓNG GÓI, PHƯƠNG TIỆN VÀ VẬN CHUYỂN

Nhà thầu phải chịu trách nhiệm đóng gói, chất hàng, và chuyên chở thiết bị từ nơi chế tạo, dù đó là công xưởng của Nhà thầu hay của bất kỳ nhà cung cấp nào, cho đến công trường, kể cả việc dỡ hàng.

Mọi thiết bị phải được đóng gói cẩn thận, đúng cách để chuyên chở bằng đường biển, xe lửa và đường bộ tùy nhu cầu và được bảo vệ tốt đối với các điều kiện khí hậu.

Phương cách đóng gói phải cung cấp đủ khả năng bảo vệ thùng (máy biến thế) và những bộ phận chứa bên trong và gắn bên ngoài để chuyên chở.

Các máy biến thế khi chuyên chở trong ga thì Nhà thầu phải nạp ga và duy trì ở áp lực cao hơn áp lực khí quyển cho đến khi ga được thay bằng dầu. Trước khi xuất phát, phải ghi lại áp lực ga. Phải cung cấp phương tiện đo áp lực trong thùng.

Nếu có quy định phải cung cấp dầu để nạp lần đầu thì phải chứa trong thùng loại dùng một lần.

Phải có biện pháp bảo vệ các bộ phận chứa trong cách điện, không để hơi ẩm xâm nhập.

Những chỗ sáng bóng dễ bị rỉ sét thì phải được sơn lót bằng hỗn hợp chống rỉ và được bảo vệ phù hợp. Mặt được gia công của tất cả các mặt bích phải được bảo vệ bằng cách dùng một vòng đệm bằng phẳng siết vào mặt gia công đó.

Nếu thích hợp, các bộ phận phải được đóng thùng hay để trong các vật chứa, dễ di chuyển một cách an toàn và chắc chắn. Mỗi thùng hay vật chứa phải có nhãn hiệu rõ ràng bên ngoài cho biết rõ trọng tâm ở đâu và vị trí móc dây. Mỗi thùng hay vật chứa phải có ký hiệu và ghi chú cho biết bộ phận hay các bộ phận nào chứa bên trong, số hiệu Hợp đồng, cảng đến, và sẽ trở thành tài sản của Bên Mua sau khi giao hàng.

Đối với mọi hư hỏng do đóng gói không đúng cách hay không đúng mức, Nhà thầu phải chịu chi phí đổi và giao lại trong thời hạn phù hợp theo yêu cầu của Bên mua. Ngay sau khi hàng xuất phát, Nhà thầu phải gửi cho Bên Mua bằng đường bưu điện, 5 bản kê đầy đủ các hàng đóng gói, cho biết số hiệu, kích thước, nhãn hiệu, khối lượng, thành phần của mỗi gói hàng.

Nhà thầu phải tìm hiểu kỹ về các phương tiện chuyên chở và các yêu cầu liên quan, các khí cụ đo khối lượng và đảm bảo rằng thiết bị được đóng gói để chuyên chở sẽ phù hợp với các giới hạn đó.

Nhà thầu phải chịu trách nhiệm về mọi phí tổn sửa chữa hay thay thế thiết bị, bao gồm những gì mà Bên mua đã trả do hư hỏng khi chuyên chở gây ra.

20. KÝ HIỆU LẮP RÁP

Trước khi xuất khỏi xưởng của Nhà thầu, mọi cơ cấu hay vật định vị phải được sơn hay đóng dấu ở 2 chỗ, chỉ rõ số hiệu phân biệt và/ hoặc chữ cái tương ứng với số hiệu phân biệt và/ hoặc chữ cái trên một bảng kê các bản vẽ và vật tư.

Các ký hiệu lắp đặt trên vật mạ điện phải được đóng trước khi mạ. Sau khi mạ xong, ký hiệu phải rõ ràng, dễ đọc.

Mọi ký hiệu phải dễ đọc, nếu có đính nhãn chịu mưa nắng thì nhãn phải bền, gắn chặt và có 2 nhãn.

21. CỜ LÊ VÀ CÁC CÔNG CỤ ĐẶC BIỆT

Một bộ hoàn chỉnh của tất cả các công cụ đặc biệt cần thiết cho việc điều chỉnh và bảo trì các thiết bị được cung cấp theo hợp đồng này. Những công cụ

này được để trong một hộp có khóa tại mỗi trạm cũng được cung cấp theo Hợp đồng này.

Bu lông phải được gỡ bỏ sau khi sử dụng được lắp trong các tủ.

Bất kỳ thiết bị đặc biệt, cáp treo hoặc giải quyết cần thiết cho việc sửa chữa lớn của trạm sẽ được cung cấp theo Hợp đồng này.

22. GIÁM SÁT VÀ KIỂM TRA CÔNG VIỆC TẠI CÔNG TRƯỜNG

Việc thực hiện các công việc tại trạm sẽ được kiểm tra toàn bộ bởi một số đại diện có năng lực của Nhà thầu như quy định trong các điều kiện của hợp đồng và trong phạm vi cung cấp.

Nếu Bên mua chứng nhận rằng các Công việc theo Hợp đồng bộc lộ nhiều điểm yếu thì Nhà thầu phải gửi đến trạm hay duy trì tại trạm một nhóm giám sát với số lượng và thời gian mà Bên mua thấy cần.

23. THIẾT KẾ VÀ TIÊU CHUẨN

Các hạng mục của Hợp đồng phải được thiết kế như thế nào để dễ kiểm tra, làm vệ sinh và sửa chữa, và nhất là thuận lợi cho vận hành ở những nơi ưu tiên có điện thường xuyên. Ngoài ra, mọi thiết bị phải được thiết kế nhằm đảm bảo vận hành tốt trong mọi điều kiện của khí quyển thường xuất hiện tại trạm và trong quá trình các thay đổi đột xuất về phụ tải và điện áp có thể xảy ra trong các điều kiện làm việc của hệ thống, bao gồm các điều kiện do sự hòa đồng bộ không đúng hay do ngắn mạch gây ra.

Thiết kế phải gồm cả những biện pháp dự phòng về an toàn cho những ai liên quan đến việc vận hành và bảo dưỡng các hạng mục theo Hợp đồng cùng những hạng mục liên quan được cung cấp theo các Hợp đồng khác.

Mọi thiết bị và phụ kiện ngoài trời phải được thiết kế như thế nào để nước không thể đọng lại ở bất kỳ điểm nào. Các dụng cụ bôi mỡ phải có núm bơm mỡ theo tiêu chuẩn tương ứng. Nơi nào cần tiếp xúc, các núm phải bố trí ở cuối ống.

Các mặt bích nối ống nước và ống dầu phải theo tiêu chuẩn BS 4504 về mặt kích thước cũng như lỗ khoan, trừ phi có quy định khác.

Các ngăn của thiết bị được nạp dầu không được làm bằng gang. Cũng không được dùng gang đối với các bộ phận khác của thiết bị nào phải chịu ứng lực hay các ảnh hưởng bất thường.

Các kiosk, tủ và những cấu trúc bao bọc tương tự phải được thông gió đúng mức để tránh ngưng tụ. Tất cả các cuộn dây của công tắc tơ hoặc của relay và các bộ phận khác phải được bảo vệ một cách thích hợp tránh ăn mòn.

Các thiết bị phải được thiết kế phù hợp nhằm loại trừ nguy cơ ngắn mạch do súc vật, chim, côn trùng, mối, loài gặm nhấm hay các vi sinh vật gây ra.

Các bộ phận tương ứng nhau phải có khả năng hoán đổi nhau. Nếu Bên mua yêu cầu thì Nhà thầu phải chứng minh khả năng này.

24. BULÔNG, ĐAI ỐC

Toàn bộ các bu lông, chốt, renvít, ren ống, đầu bu lông và ốc phải phù hợp với các tiêu chuẩn quốc gia tương ứng đối với các ren hệ mét hoặc tiêu chuẩn khác tương đương.

Ngoại trừ những chỗ đi dây chi tiết, các bu lông và chốt mang dòng - vì các lý do về cơ khí - phải có đường kính không dưới 6mm.

Tất cả đai ốc và chốt phải được khóa đúng mức.

Nếu được thì các bu lông phải được định vị như thế nào để khi không khóa được khiến cho ốc bị long ra và rơi thì bu lông vẫn được duy trì tại vị trí.

Các bu lông, đai ốc, vòng đệm tại các vị trí ngoài trời phải được xử lý chống ăn mòn ren cũng như tránh tác động điện phân giữa các kim loại khác nhau.

Nếu dùng bu lông trên các mặt phẳng ngang bên ngoài, nơi nước có thể tích tụ lại thì phải có các phương pháp để ngăn không cho hơi ẩm xâm nhập vào các ren.

Mỗi bu lông hay chốt phải nhô ra khỏi ốc ít nhất là một ren nhưng không quá ba ren, trừ phi có thỏa thuận khác đối với các chốt dùng cho bảng hàng kẹp

hoặc chân relay. Nếu bu lông và đai ốc nằm ở vị trí không phù hợp với các cờ lê thường thì Nhà Thầu phải cung cấp cờ lê chuyên dụng.

Phần có ren của bu lông phải như thế nào để không có ren nào cấu thành mặt phẳng cắt giữa các chi tiết.

Nơi nào cần thì phải có bu lông đệm.

25. MẠ

Toàn bộ công việc mạ điện phải theo quy trình nhúng nóng và phải phù hợp với 18 TCN 04-92 và quyết định số 428/QĐ-EVN.

Toàn bộ các mối hàn phải dũa sạch, sau khi qua gia công cơ khí, các bộ phận phải được làm sạch đúng mức trước khi mạ. Không được để công việc chuẩn bị cũng như chính việc mạ làm ảnh hưởng không tốt đến các đặc tính cơ học của lớp mạ.

Phải làm sạch kẽm dính trên đường ren của bu lông hay ốc vít. Không được dùng bàn ren để làm sạch trừ phi có thỏa thuận cụ thể với Bên mua. Mọi con ốc phải được mạ ngoại trừ đường ren phải bôi dầu.

Không được mạ kẽm hay mạ cadmium đối với các mặt phẳng cần tiếp xúc với dầu.

Không chấp nhận mỗi lần mạ chỉ nhúng một phần vật được mạ, vì vậy, bể mạ phải lớn đủ để chỉ cần nhúng một lần là mạ được.

Mạ dây phải theo quy trình nhúng nóng, đạt các yêu cầu theo tiêu chuẩn.

26. NHÃN MÁC

Mọi thiết bị phải có nhãn hiệu rõ ràng ở nơi cần thiết, chỉ rõ công dụng và vị trí làm việc. Mỗi pha xoay chiều cũng như mỗi pha của thiết bị một chiều, cùng các đấu nối phải có màu sắc theo như đã nhất trí để phân biệt pha hay cực tính.

Vật liệu dùng làm nhãn hiệu cũng như kích cỡ, cách ghi, phương pháp in phải do Bên mua nhất trí. Mặt trong các nhãn hiệu phải có lớp sơn hoàn thiện phù hợp để tránh phản quang.

Theo quy định, Bảng cảnh báo, công tắc điều khiển, đèn chỉ thị có chữ, chữ ghi trên bộ cảnh báo, các nhãn hiệu và bảng ghi ký hiệu thiết bị cùng mọi hướng dẫn vận hành và bảo dưỡng phải bằng tiếng Anh.

Nhãn hiệu, bảng lưu ý... ngoài trời phải làm bằng thép không rỉ.

Màu sắc phải bền và không bị phai mờ. Nhãn hiệu nền đen phải in chữ trắng. Các bảng "Nguy hiểm" phải in chữ đỏ trên nền trắng.

Nơi nào được chấp thuận sử dụng các bảng bằng sắt tráng men thì mọi mặt phẳng, bao gồm mặt sau và các cạnh phải được tráng đúng mức và tránh ăn mòn. Phải cung cấp các vòng đệm bảo vệ bằng vật liệu phù hợp ở trước và sau các con vít.

27. LÀM SẠCH VÀ SƠN

Các loại sơn được sử dụng theo đúng các hướng dẫn của nhà chế tạo sơn.

Toàn bộ công việc sơn phải thực hiện trên các mặt phẳng khô, sạch và trong điều kiện khí quyển cũng như các điều kiện khác phù hợp, theo đúng hướng dẫn của nhà chế tạo sơn.

Quy trình sơn:

- Tất cả các chi tiết bằng thép, khung bằng thép và bằng kim loại khác dùng để đỡ thiết bị, ngoại trừ các mặt phẳng được mạ điện hoặc nếu có quy định khác, đều phải được thổi sạch theo đúng tiêu chuẩn BS 4232 (hoàn thiện chất lượng lần thứ hai) hoặc tiêu chuẩn Thụy Điển Sa2½.
- Sau đó, các mặt phẳng phải được sơn lớp lót giàu epoxy kẽm, với độ dày là 50 micron. Lớp lót này nên được sơn bằng cách phun chân không trong thời gian 20 phút nhưng không quá 1 giờ sau khi thổi.
- Mọi chỗ lởm chởm đều phải giũa bằng giũa 2 lưỡi và mài bóng
- Mặt trong các thùng thép và các khoang nạp dầu phải được thổi theo tiêu chuẩn BS 4232 hay Sa3 và sơn - trong thời gian tốt nhất là 20 phút, nhưng không quá 1 giờ -một lớp sơn kỵ dầu theo chủng loại và nhãn hiệu mà Bên mua thông qua.
- Mặt trong các khoang cơ khí, hộp và ki ốt, sau khi gia công, làm sạch và sơn lót theo yêu cầu kể trên, phải được sơn bằng lớp crôm kẽm, một lớp lót gốc phe-nô-lít, tiếp theo là một lớp sơn hoàn thiện cũng gốc phe-nô-

lít màu nhạt hoặc trắng. Đối với các thiết bị ngoài trời, thì phải có thêm lớp sơn cuối cùng chống ngưng tụ thuộc chủng loại và nhãn hiệu mà Bên Mua chấp nhận, màu sơn là màu nhạt hay trắng. Phải duy trì độ dày thống nhất của sơn là 150 micron

- Tất cả các chi tiết bằng thép hay bằng kim loại khác, sau khi được gia công và sơn lót theo yêu cầu trên đây, phải được quét một lớp sơn kẽm kim loại và hai lớp sơn ô-xít thép mi-ca, với tổng độ dày ít nhất là 150 micron.

- Các mặt phẳng mạ điện không được sơn tại xưởng.

- Tất cả đai ốc, bu lông, vòng đệm... có thể lắp sau khi chế tạo thiết bị thì đều phải sơn sau khi chế tạo xong.

28. DẦU VÀ CHẤT CÁCH ĐIỆN

Phải cung cấp dầu đủ để nạp lần đầu cho tất cả các bộ phận chứa dầu của thiết bị. Dầu phải theo đúng các yêu cầu trong tiêu chuẩn IEC 296 và phải phù hợp về mọi mặt để dùng cho thiết bị khi làm việc trong các điều kiện quy định trong Đơn hàng này.

Cách điện bằng nhựa phải phù hợp với tiêu chuẩn IEC 455.

29. CHẤT BÔI TRƠN

Các ổ trục có bôi trơn bằng dầu hay mỡ thì phải có núm bơm dầu mỡ.

30. ĐỘNG CƠ

Tất cả các mô tơ phải phù hợp với tiêu chuẩn IEC 34 và có kích cỡ theo tiêu chuẩn IEC 72. Chúng phải có khả năng làm việc liên tục trong các điều kiện vận hành mà không vượt quá các nhiệt độ gia tăng theo quy định, được xác định bởi điện trở, ở bất kỳ tần số nào từ 48 đến 51Hz cùng với bất kỳ điện áp nào nằm trong khoảng ±5% giá trị danh định.

Tất cả các mô tơ phải hoàn toàn bao bọc và nếu để ngoài trời thì phải che mưa nắng và phù hợp với việc vận hành ngoài trời. Phải có phương tiện thích hợp để thoát nước, tránh tình trạng đọng nước do ngưng tụ và phải trang bị phương tiện hút ẩm.

Mô tơ làm việc trong nhiệt độ môi trường không quá 40oC phải có cách điện ít nhất là ở tiêu chuẩn cấp B, nhưng tốt hơn là cấp F. Phải khống chế nhiệt

độ tăng ở mức tương ứng với cấp cách điiện B. Trong trường hợp mô tơ chịu ảnh hưởng của sự dẫn nhiệt thì cấp cách điện sẽ do hai bên thỏa thuận.

Mô tơ phải phù hợp với việc khởi động trực tiếp với điện áp định mức.

Mô tơ phải trang bị các ổ trục bi hay trục lăn.

Các đấu nối 3 dây của những mô tơ xoay chiều phải kéo vào một hộp đầu kẹp (không được dùng cách điện bằng cao su thiên nhiên). Bố trí đầu cực phải phù hợp để có thể đấu cáp nhôm. Đánh dấu hiệu hàng kẹp phải rõ ràng, không bị phai mờ và theo đúng tiêu chuẩn IEC 34. Phải gắn bảng sơ đồ hay bảng hướng dẫn cho biết cách đấu nối để có chiều quay theo yêu cầu. Các hộp hàng kẹp phải thuộc thiết kế bao bọc kín, tránh bụi và hơi ẩm xâm nhập và được bít đối với mạch hơi bên trong mô tơ. Các chỗ nối phải có roan bằng neopren hay bằng vật liệu khác được chấp nhận. Không được dùng cao su thiên nhiên.

Nơi nào dùng mô tơ một pha thì các mô tơ phải được tổ hợp lại để tạo một phụ tải 3 pha gần như cân bằng.

31. THIẾT BỊ ĐIỀU KHIỂN ĐỘNG CƠ

Thiết bị điều khiển phải phù hợp với các yêu cầu trong tiêu chuẩn IEC 292, và phải có định mức phù hợp với công suất ứng dụng cụ thể.

Contactor của motor phải theo tiêu chuẩn IEC 158, cấp làm việc ngắt quãng là 0 -3 với cơ cấu bảo vệ bọc kín loại 52. Thiết bị phải có khả năng chuyển đổi dòng dao động và phải có dòng thường xuyên định mức ít nhất là 50% lớn hơn dòng đầy tải của các mô tơ mà chúng điều khiển.

Dòng làm việc của các tiếp điểm cắt quá tải được gắn với công tắc tơ của mô tơ phải độc lập với các điều kiện nhiệt độ môi trường, bao gồm ảnh hưởng của tia nắng chiếu trực tiếp trên tủ mà trong đó các công tắc tơ được bố trí.

Trong trường hợp các mô tơ nhỏ được nối thành các tổ hợp thì bảo vệ của tổ hợp phải được bố trí như thế nào để nó có thể làm việc tốt nếu sự cố xảy ra trên một mô tơ 1 pha. Thiết bị điều khiển và bảo vệ phải bố trí trong tủ điều khiển và bảo vệ hay tủ đấu dây.

Mỗi mô tơ hay tổ hợp mô tơ phải trang bị thiết bị điều khiển để khởi động và dừng bằng tay hay tự động. Phải có bảo vệ quá tải và bảo vệ một pha.

32. SỨ ĐẦU CỰC THIẾT BỊ

Tất cả các sứ đầu cực thiết bị phải phù hợp với tiêu chuẩn IEC 137, sứ đầu cực phải phù hợp với tiêu chuẩn IEC 233. Toàn bộ phải đáp ứng các yêu cầu trong Đơn hàng này. Phải có biện pháp lắp sừng hồ quang.

Sứ đầu cực cho các máy biến áp 110kV phải thuộc loại giấy tẩm dầu hay tẩm nhựa. Khi MBA được nạp dầu rồi thì không được có liên hệ gì với dầu MBA. Phải cung cấp đồng hồ đo dầu. Mức dầu chỉ thị trên đồng hồ đo phải tương ứng với nhiệt độ dầu trung bình căn cứ trên nhiệt độ môi trường thấp nhất ghi trong các bảng biểu so với 70°C. Phải đánh dấu mức dầu ở 15°C. Đấu nối từ các cuộn dây chính đến các đầu vào phải mềm và như thế nào để các bất thường quá mức về cơ khí sẽ không ảnh hưởng đến chúng trong quá trình lắp ráp tại trạm.

Phải cung cấp các kẹp cực cho mỗi đầu vào đối với các thanh cái mềm cũng như thanh cái cứng tùy theo yêu cầu. Vật liệu kẹp cực phải theo các bảng biểu.

33. CÁC HỘP CÁP

Hộp cáp phải phù hợp để có thể đưa cáp vào từ trên hay dưới tùy theo quy định. Hộp cáp phải ngăn được nước, chắc chắn, ngăn được côn trùng và có đủ roan, đệm ép, đệm lót và các phụ kiện liên quan tùy theo yêu cầu để dẫn cáp.

Các mặt bích phải cách điện đối với hộp cáp và trong trường hợp cáp một sợi thì phải thuộc loại không bị ảnh hưởng từ tính hay làm bằng vật liệu cách điện. Nếu dùng các mặt bích bằng kim loại thì các miếng đệm cáp một sợi phải cách điện đối với mặt bích. Cách điện mặt bích phải có khả năng chịu một thí nghiệm khô cao thế ở 2000VAC trong 1 phút.

Nếu có cung cấp các hộp cáp dùng cho cáp 3 sợi thì ổ đấu cáp trên các pha ngoài phải nghiêng vào giữa để hạn chế độ mở các ruột cáp. Phải cung cấp các ổ đấu cáp theo Hợp đồng này.

Các hộp cáp dùng cho điện áp đến và bao gồm 3.3kV phải phù hợp với cáp có cách điện PVC hay XLPE, có hay không có vỏ đai bằng thép, theo quy định trong các Bảng dữ liệu kỹ thuật. Hộp cáp phải cách điện bằng không khí và được thiết kế như thế nào để chứa tất cả các đầu cáp theo yêu cầu của nhà chế tạo cáp. Các nắp trước và các mặt bích phải tháo ra được và phải cung cấp một lỗ thở có đường kính 12mm che bằng lưới.

Hộp cáp phải có khả năng chịu tại trạm một thí nghiệm cao thế ở mức độ phù hợp với tiêu chuẩn IEC 55, 141 hoặc 502, tùy trường hợp.

34. ĐẤU DÂY TRONG TỦ

Các đấu nối trong tủ phải cách điện bằng PVC theo tiêu chuẩn IEC 227. Không được nối hay rẽ dây giữa các điểm đầu cực. Các thanh cái mềm phải cách điện hoàn toàn và đi dây riêng rẽ nhau dọc theo nóc hay đáy tủ. Phải cung cấp các cầu chì và cầu nối nhằm cho phép tất cả các mạch trong tủ, ngoại trừ một mạch chiếu sáng, được cách ly đối với thanh cái.

Các nguồn cắt một chiều và nguồn điện áp xoay chiều cùng với dây đấu vào cơ cấu bảo vệ phải tách riêng khỏi nguồn và dây thuộc bảo vệ dự phòng cũng như khỏi thiết bị bảo vệ dùng cho các mục đích khác. Mỗi nhóm như vậy phải được cấp nguồn từ dây thanh cái qua các cầu chì riêng. Không được có quá một bộ nguồn dẫn đến thiết bị cấu thành mỗi nhóm. Tất cả các dây liên quan đến các mạch cắt phải có nhãn ghi chữ "cắt".

Phải có khả năng làm việc ở các chỗ đi dây cho khoảng không gian nhỏ nhằm mục đích bảo dưỡng, thí nghiệm mà không cần cắt điện một tủ phân phối tự dùng.

Cáp bện cách điện không được có dưới 7 sợi và mỗi sợi có đường kính không dưới 0.67mm. Nếu dùng dây dẫn đơn thì phải bằng đồng ủ có tiết diện tròn không nhỏ hơn 2.5mm2.

Khi đưa các đấu nối có định mức 380V và cao hơn qua các hộp đấu nối cáp, thì phải có che chắn đầy đủ. Bên ngoài hộp đấu nối hay tủ đấu dây phải gắn biển "nguy hiểm".

Nơi nào cần đấu nối với các thiết bị khác hay với thiết bị giám sát thì phải tập hợp các đấu nối lại với nhau.

35. CÁP NHIỀU RUỘT VÀ ĐI DÂY TRONG ỐNG

Việc cung cấp cáp bên ngoài giữa thiết bị chính và các thiết bị phụ sẽ cấu thành một phần trong các công việc thuộc Hợp đồng và phải bao gồm cáp có áo giáp bằng dây thép, cách điện bằng PVC, có vỏ bọc PVC, theo tiêu chuẩn IEC 228.

Nơi nào dùng ống luồn cáp thì đường ống phải có độ dốc phù hợp và các phần thấp nhất của đường ống phải ở ngoài thiết bị. Các đường ống cáp phải thoát nước được và thông thoáng đúng mức. Ống cáp không được đặt ngang mặt đất hoặc thấp hơn.

Các mạch cắt một chiều và mạch điện áp xoay chiều phải cách ly với nhau cũng như các mạch dẫn đến thiết bị bảo vệ chính phải cách ly với các mạch dùng cho bảo vệ dự phòng.

Các màn chắn được che chắn của các đôi cáp nhiều ruột phải được nối đất chỉ ở một điểm cuối của cáp. Vị trí nối đất phải chỉ rõ trên sơ đồ.

Mọi dây trong tủ cũng như cáp nhiều lõi phải có nhãn cáp cùng một số ghi ở cả 2 đầu. Nếu dây do các nhà thầu khác nhau cung cấp thì tại điểm liên kết giữa các dây ấy, nơi không tránh được tình trạng thay đổi sốâ, phải có nhãn kép trên mỗi dây. Phải cho biết sự thay đổi cách đánh số trên sơ đồ cụ thể của thiết bị. Trong các tủ như nhau, dây của nhiều mạch khác nhau không được có nhãn số giống nhau.

36. HÀNG KẸP VÀ KHỐI HÀNG KẸP

Các bảng đầu cực phải chế bằng vật liệu cách điện không cháy chất lượng cao, có chỉ số hiệu chỉnh tương đối (CTI) không dưới 500, theo IEC 112.

Các bảng hàng kẹp phải cách nhau không dưới 100mm. Đối với các bảng relay, chúng phải được lắp ở 2 bên tủ, và phải được đặt nghiêng về phía cửa sau để cho phép tiếp cận các đấu nối và đọc các bảng số một cách dễ dàng.

Các bảng đầu cực loại chốt hay có dạng chốt phải được khóa trong bệ để chúng không xoay và tất cả các đấu nối phải thực hiện trên mặt trước bảng đầu cực bằng cách dùng các ốc khóa hay vòng đệm khóa. Nếu có đấu nối loại nếp gấp thì chuẩn bị ít nhất 2 bộ đồ nghề uốn gấp cung cấp cho mỗi lắp đặt.

Các đầu cực phải thuộc loại kẹp chèn, có vít giữ không tác động trực tiếp trên dây mà trên một tấm kẹp răng cưa. Các vít giữ phải có đặc tính khóa tự nhiên.

Nơi nào phải thực hiện các đấu nối giữa cáp nhiều lõi được cung cấp với cáp nhiều lõi loại điện thoại thì bảng đầu kẹp phải có một đầu kiểu kẹp hay chốt cho cáp nhiều lõi và một bảng được hàn cho cáp điện thoại, liên kết bởi một cầu nối cách điện loại kéo được. Những đầu này cũng phải được trang bị các phương tiện để có thể đưa các đầu dò vào ở cả 2 phía của cầu nối.

Các chỗ đấu nối phải được tập hợp lại theo chức năng và phải có nhãn hiệu trên phần cố định của bảng hàng kẹp, cho biết chức năng của nhóm.

Phải hết sức tránh dùng các bảng hàng kẹp làm chỗ nối dây xét ra không cần thiết cho tủ liên quan.

Tất cả các bảng hàng kẹp phải có một số hàng kẹp dự phòng ít nhất là 20%.

37. CẦU CHÌ VÀ DÂY CHẢY

Các hộp và bệ chứa cầu chì và cầu nối phải theo đúng tiêu chuẩn IEC 269 và phải có mã bằng màu sắc cho phép phân biệt định mức của mạch.

Cầu chì và cầu nối lắp trong tủ dùng cho các mạch cắt và các cầu kiểm tra cơ cấu bảo vệ phải được lắp trên bảng trước của tủ. Các cầu chì và cầu nối khác phải chứa trong tủ hoặc phía trên các cửa tủ. Các cầu chì và cầu nối phải được tập hợp lại và có khoảng cách phù hợp với chức năng để dễ phân biệt.

Tất cả các mạch đầu vào mà điện áp vượt quá 125V phải được cấp điện thông qua các cầu chì và/hoặc cầu nối cách điện và các nguồn được nối vào đầu cực dưới cùng. Các tiếp điểm thuộc phần cố định của cầu chì hoặc cầu nối phải

được bao bọc để khi rút phần cố định được ra, sẽ tránh tiếp xúc do rủi ro với phần kim loại mang điện.

Các cầu chì nối phải thuộc loại ống có khả năng tự hủy cao.

Nơi nào bố trí các hộp cầu chì thẳng đứng thì phía nguồn vào phải là cực dưới.

38. TỦ ĐẤU DÂY VÀ HỘP ĐẤU DÂY

Tại vị trí kế cận mỗi máy cắt và máy biến áp, tùy theo yêu cầu, Nhà thầu phải cung cấp một tủ đấu dây mà các đấu nối xuất phát từ những thiết bị chính liên quan đều dẫn đến đó. Trong trường hợp tủ đấu dây MBA thì dùng để chứa các thiết bị phụ.

Các hộp và tủ ngoài trời phải có cấp bảo vệ IP 55 theo tiêu chuẩn IEC 144 và phải ngăn được côn trùng và loài gặm nhấm.

Nếu có quy định thì phải cung cấp các bộ sấy được điều khiển bằng một công tắc kỵ nước, lắp bên ngoài. Phải có các lỗ thông hơi và vách ngăn giữa các khoang phải được khoan lỗ.

Tất cả cáp đều đi vào các hộp và tủ từ bên dưới.

Mỗi khoang trong các tủ đấu dây và hộp đấu nối phải có cửa trước và cửa sau để dễ tiếp cận. Cửa và nắp để tiếp xúc không được giữ bằng ốc vít, bu lông mà phải có quai dính liền và trang bị để khóa.

Các cửa tủ phải thuộc loại nhấc được và có bản lề, đồng thời phải có cửa sổ kính với kích cỡ vừa phải để dễ nhìn các chỉ thị từ bên ngoài tủ. Phải có các phương tiện cho phép tháo các bộ chỉ thị nhiệt độ mà không cần di chuyển ống và bầu qua nhiều khoang khác nhau.

Các cửa và nắp có khối lượng dưới 15kg có thể thuộc loại đẩy nhưng nếu nặng hơn thì phải có bản lề.

Nếu thực hiện đấu nối 3 pha qua một hộp hay tủ thì chúng phải được bao che và có dấu hiệu bằng màu sắc phù hợp để phân biệt pha, phải có bảng cảnh báo ghi rõ điện áp, gắn bên trong và bên ngoài tủ hay hộp.

Phải có bảng thật bền, vẽ sơ đồ mạch gắn vào sau cửa tủ. Bên trong tủ hay hộp phải có nhãn hiệu mô tả chức năng của nhiều hạng mục thiết bị khác nhau.

Nơi nào dùng cầu chì hoặc áp tô mát thì phải đảm bảo phân biệt được các mạch chính và phụ.

39. CẤP BẢO VỆ

Phải cung ứng các cấp độ bảo vệ sau đây, theo tiêu chuẩn IEC 144 và IEC 529.

Đối với thiết bị ngoài trời, cấp bảo vệ là IP 55.

Đối với thiết bị trong nhà, nếu chỗ bố trí được xây dựng có mục đích, ví dụ các phòng điều khiển, và relay trong các công trình của trạm phụ thì cấp bảo vệ là IP 41. Nơi nào bụi có thể ảnh hưởng không tốt đến thiết bị trong tủ thì thiết bị ấy phải được để riêng và cấp bảo vệ áp dụng là IP 51.

40. NGUỒN CUNG CẤP

Tất cả các nguồn vào cao hơn 125V đối với đất đều phải có các đầu cực được bao bọc bởi vật liệu cách điện phù hợp.

41. CÁC TỦ BẢNG ĐIỀU KHIỂN BẢO VỆ VÀ PHƯƠNG TIỆN ĐO LƯỜNG

Tất cả các thiết bị điều khiển từ xa, relay, báo hiệu và đo lường phải được bố trí ở phòng điều khiển trong nhà của trạm và lắp trên các tủ được bố trí theo chức năng, ví dụ: tủ điều khiển, relay, đo lường.

Tất cả các thiết bị điều khiển, báo hiệu và chỉ thị phải được tập hợp trên cơ sở từng mạch một, trên từng phân đoạn hay từng tủ điều khiển hoàn chỉnh.

Các relay cũng phải lắp trên tủ, trên cơ sở từng mạch, mỗi mạch được phân phối đúng tủ của nó.

Tất cả các thiết bị vận hành bằng điện phải có khả năng vận hành tại chỗ hay từ xa (phòng điều khiển), nhưng không được để 2 hệ thống tác động cùng một lúc. Phải có phương tiện chọn điều khiển "từ xa" hay "tại chỗ" bố trí kế cận thiết bị được được điều khiển.

Mỗi tủ phải được đi dây hoàn chỉnh và trang bị các thiết bị cần thiết bao gồm các thiết bị cảnh báo, chỉ thị và thử nghiệm, các thiết bị cô lập, đo lường, các cầu chì và đầu cáp... theo quy định trong các bảng biểu. Nơi nào lắp các thiết bị không cố định trên các bảng được cung cấp thì cũng phải có đủ các thiết bị như trên.

Tất cả các mạch, thiết bị, công tắc điều khiển... đều phải có nhãn hiệu rõ ràng chỉ chức năng và công dụng.

Các cơ cấu chỉ thị nên dùng loại chênh lệch bấm tay.

Các tủ phải làm bằng thép tấm, được thiết kế để có thể đứng độc lập và ngăn được côn trùng và mối. Bề rộng của tủ không dưới 600mm và trong mọi trường hợp, bề rộng không vượt quá bề sâu. Các tủ phải có bản lề để có thể mở hết, tránh cản trở lối đi. Các bản lề phải thuộc loại nâng được. Các cửa phải có tay khóa, cao cách nền không quá 1.8m.

Phải có các nhãn hiệu chỉ mạch ở trước và sau mỗi tủ cũng như phía ngoài cửa.

Phải có thiết bị báo hiệu và chỉ thị trong phòng điều khiển nhằm chỉ thị hoạt động của các hệ thống bảo vệ chính cũng như dự phòng, hoạt động của các cảnh báo về thiết bị, bao gồm những cảnh báo trên máy biến áp lực, kháng điện, và tủ đóng cắt cũng như tất cả các cảnh báo khác cần cho sự hoạt động tốt của toàn bộ hệ thống.

Bộ cảnh báo (annunciator) phải lắp kề với sơ đồ nổi, có khả năng nhận mọi tín hiệu cần thiết trong phạm vi trạm, và phù hợp với thiết bị relay được cung cấp tức là có khả năng nhận mọi tín hiệu cảnh báo được phát ra.

Phải cung cấp một chuông hay còi chung để phát tín hiệu bằng âm thanh khi một máy cắt bất kỳ tự động cắt. Phải cung cấp phương tiện để tắt chuông hay còi đồng thời vẫn cho phép nó có thể phát ra âm thanh khi bất kỳ máy cắt nào khác cắt.

Các đèn chỉ thị và đế đèn phải được sắp xếp phù hợp để có thể thực hiện thay thế đèn và làm sạch kính và chóa đèn.

Kính đèn chỉ thị trên các bảng relay phải có màu trắng.

Tất cả các tủ điều khiển và bảo vệ, relay phải có chung một thanh nối đất với tiết diện không dưới 70mm2, chạy dọc theo đáy tủ, mỗi đầu thanh được nối vào hệ thống nối đất chung. Vỏ kim loại của các thiết bị đo lường cũng như của relay trên các tủ phải nối vào thanh này bằng các dây dẫn có tiết diện không dưới 3mm2.

Mạch đóng, mạch tín hiệu và mỗi mạch cắt phải có cầu chì/áp tô mát riêng. Tất cả các mạch điều khiển phải trang bị phương tiện cô lập riêng, phù hợp. Phải có sơ đồ nổi trên các tủ điều khiển và bảo vệ, bố trí thích hợp theo đấu nối trạm, có màu sắc như sau:

- 110kV: Đỏ
- 22kV: Xanh da trời.

Vị trí các máy cắt phải được chỉ thị bằng các công tắc điều khiển loại so lệch và các đèn chỉ thị có màu đỏ khi MC ở vị trí mở và màu xanh ở vị trí đóng.

42. CÁC KHÓA ĐIỀU KHIỂN VÀ KHÓA CHUYỂN MẠCH

Các khóa này phải phù hợp với các yêu cầu trong tiêu chuẩn IEC 337, công suất và cấp sử dụng cụ thể theo yêu cầu của chúng phải được chọn từ dải quy định, tùy theo nhiệm vụ cụ thể trong ứng dụng thực tế.

Các khóa phải được thiết kế để tránh bị thao tác nhầm. Phải cung cấp các phương tiện khóa các khóa điều khiển khi chúng ở vị trí "neutral" và khóa các khoá chọn ở vị trí "remote". Nếu các khóa chọn cần phải có vị trí "neutral" thì phải cung cấp phương tiện để khóa chúng ở vị trí ấy. Các khóa điều khiển thuộc loại so lệch cần phải có 2 chuyển động độc lập để thao tác. Khóa điều khiển phải được thiết kế phù hợp để khi người vận hành thả ra, khóa sẽ tự động trở về vị trí "neutral" sau khi được đưa vào vị trí "close", đồng thời cắt dòng cung cấp.

43. CÁC KHÍ CỤ ĐO LƯỜNG-CHỈ THỊ

Tất cả các khí cụ chỉ thị phải phù hợp với tiêu chuẩn IEC 51 và có thang đo theo quy định. Các thiết bị đo lường có thể thuộc loại kỹ thuật số đa chức năng. Các đồng hồ watt và đồng hồ var phải thuộc loại 2 chiều (vào/ra) và phải có 2 thang tùy theo tỉ số biến dòng. Các đồng hồ am-pe cũng phải có 2 thang như thế.

Các đồng hồ watt giờ / var giờ phải theo tiêu chuẩn IEC 43. Phải có hàng kẹp thí nghiệm cho phép làm các kiểm tra định chuẩn khi cần.

44. CÁC THIẾT BỊ ĐIỀU KHIỂN TỪ XA

Phải cung cấp các thiết bị điều khiển từ xa trên toàn bộ các thiết bị nhằm cho phép lặp lại các chỉ thị, cảnh báo và các phép đo phù hợp bằng phép đo xa đến một trung tâm điều khiển từ xa. Những thiết bị này phải có dây nối đến các khối hàng kẹp của thiết bị được cung cấp.

45. CÁC KHÓA PHỤ

Với mỗi máy cắt, dao cách ly, công-tắc-tơ và cơ cấu tiếp địa, Nhà thầu phải cung cấp tất cả các tiếp điểm phụ và các cơ cấu cần thiết để cho mạch chỉ thị, bảo vệ, điều khiển, khóa liên động, giám sát cùng các mạch chức năng khác theo quy định. Mỗi chủng loại phải có ít nhất không dưới 4 tiếp điểm phụ dự phòng. Tất cả các điểm phụ phải đấu vào bảng hàng kẹp phù hợp trên bộ phận cố định của thiết bị đóng cắt dù lúc đầu chúng có được sử dụng hay không, và phải bố trí theo cùng một thứ tự trên tất cả các hạng mục thiết bị giống nhau. Phải có các công tắc cắt dòng của nguồn cung cấp cho cơ cấu cắt máy cắt và các công tắc tơ khóa. Tất cả các công tắc và cơ cấu như thế phải lắp tại các vị trí dễ tiếp cận và dễ nhìn thấy cơ cấu truyền động và được bảo vệ đúng mức. Mọi tiếp điểm phụ phải có khả năng được chỉnh định trong sự tương quan với chuyển động của máy cắt hay các hạng mục khác của thiết bị.

46. CÁC MCB HOẶC MCCB

Các MCB hoặc MCCB phải được thiết kế và thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 157, IEC 898 và các yêu cầu bổ sung trong Đơn hàng này. Chúng phải thích

hợp với việc sử dụng trên toàn bộ dải điện áp biến thiên dự kiến như quy định trong Đơn hàng này.

Chúng cũng phải có định mức cho các phụ tải thường xuyên và ngắn mạch của các mạch mà chúng bảo vệ trong mọi điều kiện vận hành và điều kiện khí quyển đã nêu trong phần đặc tính kỹ thuật và đảm bảo phân biệt được các mạch chính và mạch phụ.

Đối với các mạch 3 pha, các áp tô mát phải thuộc loại 3 cực. Đối với các mạch một pha, chúng phải thuộc loại một cực và riêng đối với các mạch một chiều, chúng phải thuộc loại hai cực.

Nếu các MCB hoặc MCCB được dùng trong các mạch có chứa các phụ tải cảm kháng, chẳng hạn các cuộn dây thao tác, thì điều cần thiết là chúng phải phù hợp cho sự làm việc tốt ở mạch ấy nghĩa là có tính đến hằng số thời gian của mạch.

Tất cả các MCB hoặc MCCB phải có các tiếp phụ cho mạch chỉ thị từ xa về các thao tác của ap-to-mat.

Phải được cung cấp các phương tiện cần thiết để ngăn cấm các MCB hoặc MCCB bị chuyển mạch một cách vô tình tới vị trí "OFF".

Tất cả các MCB hoặc MCCB phải được lắp như thế nào để có thể chỉ thị vị trí trạng thái một cách dễ nhìn và phải được tập hợp và có cự ly đúng theo chức năng nhằm mục đích dễ phân biệt và thay thế.

47. NHIỆT ĐỚI HÓA

Trong việc chọn vật liệu và lớp sơn hoàn thiện cuối cùng, phải chú ý đúng mức đến các điều kiện ẩm ướt vùng nhiệt đới mà thiết bị phải chịu trong vận hành, đồng thời phải tuân thủ các khuyến cáo trong Luật thi hành tiêu chuẩn Anh 1014 hay tương đương, trừ phi có thỏa thuận khác. Có thể cho phép áp dụng linh hoạt các khoản sau đây nếu thiết bị được bít kín nhưng điều tốt hơn là nên dùng các vật liệu cấp nhiệt đới bất kỳ khi nào có thể được.

- Kim loại

Thông thường, tùy theo yêu cầu, sắt và thép phải được sơn hay mạ điện. Các phần trong nhà có thể theo cách khác là mạ crôm hay mạ đồng - kền hoặc dùng lớp bảo vệ hoàn thiện khác theo thỏa thuận. Các bộ phận nhỏ bằng sắt hoặc thép (không phải là thép không rỉ) của toàn bộ các khí cụ và thiết bi điện, các lõi điện từ và những phần kim loại của các relay và những cơ cấu phải được xử lý chống rỉ theo phương cách được duyệt. Các lõi... được cấu tạo bằng lá hoặc vì lý do nào đó mà không xử lý chống rỉ được thì các bộ phận lộ ra ngoài phải được làm sạch toàn bộ và tráng men, sơn phủ hay tẩm dung dịch kỹ.

Khi cần thiết phải cho hai kim loại khác nhau tiếp xúc với nhau thì phải cố gắng chọn như thế nào để chênh lệch về điện thế giữa chúng với nhau trong các dây chuyền cơ điện sẽ không lớn hơn 0.5V. Nếu không thực hiện được, thì các mặt bằng tiếp xúc của một hay cả hai kim loại phải được mạ điện hoặc nếu không thì làm hoàn thiện theo cách nào để giảm sai lệch về điện thế xuống đến mức yêu cầu. Nếu có thể thì nên cách điện hai kim loại với nhau bằng một vật liệu cách điện hay một lớp hỗn hợp hoặc sơn đã được chấp thuận.

- Ốc, vít, lò xo, trục...

Phải hết sức tránh sử dụng sắt và thép trong các khí cụ đo lường và relay điện. Các vít thép - nếu được dùng - phải mạ kẽm, cadmium hay crôm. Nếu không mạ được do các giới hạn về sai số thì vít phải làm bằng thép chống rỉ.

Các vít chôn vào gỗ thì phải làm bằng đồng thau mạ kền hoặc phủ sơn theo thỏa thuận. Các vít giữ thiết bị đo (ngoại trừ vít này hợp thành một bộ phận của mạch từ) phải làm bằng đồng thau hay đồng. Lo xo phải làm bằng vật liệu không rỉ chẳng hạn như đồng phốt pho hay bạc pha kền. Các trục và những bộ phận khác không hợp với kim loại màu thì phải cố gắng dùng loại bằng thép không rỉ.

- Các vật liệu bằng sợi, bấc, giấy...

Sợi, bấc, giấy cùng những vật liệu khác tương tự, vì tính chất mà không thể bảo vệ bằng cách ngâm tẩm thì phải được bảo vệ đúng mức bằng chất diệt nấm. Không được dùng dầu lanh.

- Gỗ.

Nên hết sức tránh dùng gỗ trong các thiết bị. Nếu dùng thì chi tiết bằng gỗ phải là gỗ tếch đã qua xử lý kỹ hoặc loại gỗ khác theo thỏa thuận, chống được nấm mốc và không bị ảnh hưởng bởi va đập và cong oằn, không chảy nhựa hay bị khuyết, không có mắt, hư hỏng hay khuyết tật gì khác. Tất cả các chi tiết bằng gỗ phải qua xử lý đúng cách nhằm bảo vệ gỗ không cho hơi ẩm xâm nhập, không để nấm mốc phát triển và chống lại sự phá hoại của mối, trừ phi gỗ có khả năng tự nhiên chống được các tác nhân gây thoái hóa nói trên. Những chỗ nối ở chi tiết gỗ phải cố gắng chắp mộng đuôi én hoặc có ngàm và chốt. Các phụ kiện kim loại, nếu được sử dụng, phải là kim loại màu.

- Chất kết dính.

Phải chọn kỹ các chất kết dính nhằm bảo đảm sử dụng các chủng loại chống ẩm, không mốc, không thu hút côn trùng. Xi măng nhựa tổng hợp chỉ được dùng để nối gỗ. Phải sử dụng xi măng cazein.

- Cao su.

Phải dùng neopren và các hỗn hợp khác, không bị thoái hóa bởi khí hậu để làm vòng đệm, roan, màng chắn... thay vì dùng các vật liệu gốc cao su tiêu chuẩn.

48. TÀI LIỆU CHỨNG MINH SỰ PHÙ HỢP CỦA HÀNG HÓA

Những tài liệu sau cần phải đệ trình cùng với dự thầu là bằng chứng tài liệu chứng minh sự phù hợp cho các thiết bị chính:

- Chứng nhận ISO – 9001:2008 của nhà sản xuất hoặc tương đương.
- Điền đầy đủ các bảng kê khai thông số kỹ thuật.
- Đính kèm các tài liệu kỹ thuật các thiết bị chính
- Điền đầy đủ mã hiệu các rơle chính
- Giấy chứng nhận các rơle bảo vệ chính và dự phòng được sản xuất theo tiêu chuẩn IEC61850.

Trong trường hợp không cung cấp đầy đủ tất cả các thông tin, tài liệu cũng như các yêu cầu khác như được nêu trong hồ sơ mời thầu thì hồ sơ có thể dẫn đến bị loại do xem là không đáp ứng.

II THIẾT KẾ TRẠM

1. TỔNG QUÁT

Cách bố trí và lắp đặt trạm như đã được thể hiện trên các bản vẽ hồ sơ chào thầu kèm theo. Mục đích các bản vẽ này là chỉ ra các yêu cầu cơ bản cần phải được thõa mãn, ví dụ cách bố trí các thiết bị chuyển mạch, vị trí thanh cái, địa điểm trạm và vùng sẵn có, các đầu cực đường dây, v.v... Nhà Thầu có trách nhiệm trong việc chuẩn bị các bản vẽ lắp đặt chi tiết để chỉ ra các phương cách trong đó các hạng mục thiết bị khác nhau có thể được bố trí một cách tối ưu bên trong vùng sẵn có.

Cách bố trí trên bản vẽ chào thầu có thể được điều chỉnh nếu cần thiết để bố trí các hạng mục thiết bị khác nhau, ví dụ các loại dao cách ly khác nhau, được cung cấp các nguyên tắc bố trí cơ bản.

2. LIÊN ĐỘNG

Các phương tiện khóa liên động có khả năng áp dụng theo đề xuất của IEC 517 phải được cung cấp. Các khóa liên động theo yêu cầu của phần đặc tính kỹ thuật này phải được cung cấp cho yêu cầu an toàn trong vận hành và sửa chữa bảo dưỡng.

2.1 Triết lý.

Tất cả các dao cách ly và dao nối đất trong trạm phải được liên động bằng cách nào đó để cho đảm bảo rằng chúng luôn luôn thao tác một cách an toàn. Hệ thống liên động phải thỏa mãn 2 tiêu chuẩn cơ bản:

(a) Liên động vận hành

Liên động phối hợp với các thao tác và chuyển mạch của hệ thống bình thường để đảm bảo rằng một trình tự chuyển mạch xác định trước là được thỏa mãn. Liên động như thế phải được thực hiện bằng phương tiện liên động điện trong phương cách mà nó cho phép thiết bị thực hiện bất kỳ một thao tác một cách an toàn. Các tiếp điểm dùng cho liên động là các tiếp điểm phụ của các thiết bị chính mà nó được truyền động trực tiếp.

(b) Liên động sửa chữa

Liên động phối hợp với chuỗi các thao tác và chuyển mạch liên tiếp để đảm bảo an toàn cho các thiết bị hoặc một phần của trạm trong khi nhân viên vận hành tiếp cận với việc sửa chữa bảo dưỡng. Liên động như thế phải được thực hiện bằng phương tiện liên động cơ khí.

2.2 Nguyên lý.

Các giả thiết dưới đây phải được thực hiện:

1) Các dao cách ly có khả năng đóng chuyển mạch dòng dung.
2) Các dao cách ly không cắt dòng phụ tải và cắt ngắn mạch.
3) Các dao cách ly không có khả năng cắt dòng từ hóa máy biến áp.
4) Các dao cách ly có khả năng chịu được khi thao tác dưới các điều kiện chuyển mạch song song.
5) Không thể đóng hoặc mở dao nối đất trừ phi tất cả các nguồn có khả năng cung cấp tại điểm đó là được cắt ra, và các dao cách ly này được chọn ở vị trí điều khiển tại chỗ.
6) Không thể thao tác bất kỳ dao cách ly nào nếu một trong các dao nối đất liên quan đã được đóng.
7) Các dao cách ly có liên quan đến các nguồn cung cấp từ một điểm ở xa thì không thể khóa liên động hoàn toàn được và phải có một bảng thông báo về ảnh hưởng này. Các thông báo cho tình huống tương tự cũng cũng phải được áp dụng đối với các dao nối đất.

3. CÁC YÊU CẦU CHUNG ĐỐI VỚI HỆ THỐNG ĐIỆN

3.1 Cấp điện áp

(a) Hệ thống 110kV

- Loại hệ thống 3 pha
- Điện áp định mức 123kV
- Nối đất trung tính trực tiếp

(b) Hệ thống 22kV

- Loại hệ thống 3 pha 4 dây
- Điện áp định mức 24kV
- Điện áp lớn nhất của thiết bị 24kV
- Nối đất trung tính trực tiếp

(c) Hệ thống một chiều

- Loại hệ thống 2 dây
- Điện áp 110VDC.
- Các cực không nối đất.

3.2 Mức cách điện định mức của hệ thống xoay chiều.

Mức cách điện và điện áp thử nghiệm phải phù hợp với tiêu chuẩn IEC 71 (phối hợp cách điện) và đặc biệt theo các giá trị cho dưới đây:

(a) Các thiết bị ngoài trời

Điện áp hệ thống (kVrms)	Điện áp thao tác Max. kVrms	Điện áp chịu đựng xung sét (toàn sóng) (kVp to earth)	Điện áp chịu đựng ở tần số công nghiệp, 1 min. (kVrms)
110	123	550	230
22-15	24	125	50

Điện áp chịu đựng có hiệu lực đối với cách điện bên trong và bên ngoài của thiết bị.

(b) Các thiết bị trong nhà

Điện áp hệ thống (kVrms)	Điện áp thao tác Max. kVrms	Điện áp chịu đựng xung sét (toàn sóng) (kVp to earth)	Điện áp chịu đựng ở tần số công nghiệp, 1 min. (kVrms)
22	24	125	50
0.4	0.44	-	2.5

(c) Chiều dài đường rò của cách điện bên ngoài trời.

Điện áp hệ thống max. kVrms	Chiều dài đường rò mm
123	25*123
24	25*24

3.3 Các mức ngắn mạch của các hệ thống xoay chiều.

Các mức ngắn mạch sẽ lấy theo các giá trị dưới đây:

(a) Hệ thống 110kV:

Các mạch	Dòng chịu đựng ngắn hạn danh định (kA/s)	Dòng đỉnh chịu đựng danh định (kArms)	Khả năng cắt danh định (kVrms)
Thiết bị đóng cắt	31,5	78,75	123
Các kết cấu và các mạch nối	31,5	78,75	123
Các máy cắt	31,5	78,75	123

(b) Hệ thống 22 kV

Các mạch	Dòng chịu đựng ngắn hạn danh định (kA/1s)	Dòng đỉnh chịu đựng danh định (kArms)	Khả năng cắt danh định (kVrms)
Thiết bị đóng cắt	25	62,5	24
Các kết cấu và các mạch nối	25	62,5	24
Các máy cắt	25	62,5	24

4. CÁC ĐIỀU KIỆN KHÍ HẬU

Gần xích đạo - Cường độ ánh nắng mặt trời mạnh - có mưa.

Các điều kiện khí hậu ở vị trí thiết kế trạm như sau:

- Nhiệt độ môi trường
  - Trung bình 300C
  - Lớn nhất 450C
- Tốc độ gió thiết kế cơ bản 36m/s
- Độ cao so với mặt biển nhỏ hơn 1000m
- Số ngày có giông sét trong năm 40
- Độ ẩm lớn nhất 90%

I CÁC ĐIỀU KHOẢN CHUNG

1. TÍNH CHẤT CÔNG VIỆC

Phần đặc tính kỹ thuật này cung cấp cho công việc thiết kế, chế tạo, thí nghiệm, cung cấp và phân phối thiết bị và vật liệu tới nơi đến theo yêu cầu Chủ đầu tư.

2. PHẠM VI CÔNG VIỆC

Phạm vi công việc theo hợp đồng là cung cấp vật liệu và thiết bị cho trạm biến áp 110kV nêu dưới đây và bao gồm mọi phần việc phụ dù được quy định chi tiết hay không và về mặt tổng quát phải được các Nhà thầu thực hiện đủ theo Các điều kiện của Hợp đồng.

Các bản vẽ tham khảo: Tập 3: Các bản vẽ

Dự án Trạm biến áp 110kV Trà Ôn và đường dây 110kV đấu nối trạm biến áp 110kV Trà Ôn được đầu tư lắp đặt với quy mô như sau:

2.1 TRẠM BIẾN ÁP

2.1.1 Cấp điện áp

Căn cứ vào cấp điện áp lưới điện cao, trung thế hiện có trên địa bàn tỉnh Vĩnh Long, TBA 110 kV Trà Ôn có các cấp điện áp như sau:

- Cao áp: 110 kV
- Trung áp: 22 kV

2.1.2 Công suất trạm, số lượng và công suất máy biến áp

Căn cứ vào kết quả tính toán phân bố trào lưu công suất đã thực hiện trong giai đoạn BCNCKT và Quyết định số 1759/QĐ-TTg của Thủ tướng chính phủ về Quy hoạch tỉnh Vĩnh Long thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến 2050, ta có công suất của trạm 110kV Trà Ôn là 2x40MVA, với tiến độ lắp các MBA như sau:

- Năm 2025-2030: lắp MBA 40MVA thứ nhất.
- Năm 2030-2035: lắp MBA 40MVA thứ hai.

2.1.3 Số lượng các lộ ra vào ở các cấp điện áp

2.1.3.1 Phía 110 kV

Với quy mô xây dựng hoàn chỉnh gồm 05 ngăn lộ, trong giai đoạn đầu xây dựng trước 04 ngăn lộ cụ thể như sau:

- Giai đoạn này: (có dự phòng đất cho 1 ngăn lộ giai đoạn 2).
  + Lắp đầy đủ 01 ngăn MBA 110 kV – T1.
  + Lắp đầy đủ 01 ngăn đường dây đi Trạm 110 kV Bình Minh.
  + Lắp đầy đủ 01 ngăn đường dây đi Trạm 110 kV Cầu Kè.
  + Lắp đầu đủ 01 ngăn phân đoạn thanh cái 110kV.
- Giai đoạn 2:
  + Lắp đầy đủ 01 ngăn MBA 110kV – T2.

2.1.3.2 Phía 22kV:

Sử dụng sơ đồ hệ thống một thanh cái có phân đoạn. Trong giai đoạn này lắp trước 01 phân đoạn thanh cái. Sử dụng tủ hợp bộ 22kV đặt trong nhà, gồm các tủ như sau:

- 01 tủ lộ tổng máy biến áp.
- 01 tủ LBS cho máy biến áp tự dùng.
- 01 tủ biến điện áp đo lường.
- 01 tủ tụ bù.
- 04 tủ xuất tuyến.
- 01 tủ nối thanh cái. (bus riser).

2.1.4 Sơ đồ nối điện chính

2.1.4.1 Phía 110 kV:

Sử dụng "Sơ đồ hình H" với 02 ngăn lộ đường dây, 01 ngăn máy cắt phân đoạn và 02 ngăn lộ máy biến áp. Trong giai đoạn này lắp trước 01 ngăn MBA và 02 ngăn đường dây và 01 ngăn máy cắt phân đoạn.

2.1.4.2 Phía 22 kV:

Sử dụng sơ đồ "Một hệ thống thanh cái có phân đoạn". Trong giai đoạn này lắp trước 01 phân đoạn.

- **Trọn bộ với các phần thiết bị trên là các thiết bị điều khiển, bảo vệ, cáp lực và cáp điều khiển và các thiết bị phụ trợ khác**
- **Ghi chú: Máy biến áp 110kV-40MVA, thiết bị nhất thứ 110kV, tủ hợp bộ 24kV, tủ sạc, tủ bảng điều khiển bảo vệ các ngăn lộ 110kV, tủ nguồn AC/DC tủ đấu dây ngoài trời, hệ thống SCADA, thông tin liên lạc, dây dẫn, dây chống sét và phụ kiện đường dây do Chủ đầu tư cung cấp (chi tiết theo bảng khối lượng công việc mời thầu).**

2.2 Phần đường dây đấu nối:

- Cấp điện áp : 110kV
- Số mạch : 02 mạch
- Điểm đầu : Cột xây dựng mới 90A, giữa khoảng cột 90 - 91 thuộc đường dây 110kV Bình Minh – Cầu Kè hiện hữu.
- Điểm cuối : Cột cổng tại TBA 110kV Trà Ôn (dự kiến xây dựng).
- Chiều dài tuyến : 120m (Bao gồm đoạn vào trạm).
- Dây dẫn : ACSR 240/32
- Dây chống sét : 01 dây chống sét GSW-70; 01 dây chống sét kết hợp cáp quang OPGW-70/24F, 24 sợi quang theo tiêu chuẩn ITU-T/G.652.
- Cách điện : Dùng cách điện treo chế tạo theo tiêu chuẩn IEC.
- Cột : Sử dụng cột thép 02 mạch mạ kẽm nhúng nóng, liên kết bằng bu lông.
- Móng : Dùng móng bê tông cốt thép đúc tại chỗ.
- Nối đất : Tiếp địa kiểu cọc tia hỗn hợp.

3. CÁC CÔNG VIỆC CỤ THỂ

Phạm vi các công việc bao gồm về thiết kế, chế tạo, cung cấp, thí nghiệm, giao hàng tại trạm, giám sát lắp đặt và thí nghiệm tại trạm, hoàn chỉnh, đưa trạm vào sử dụng, đào tạo và tham gia chứng kiến thử nghiệm chạy thử phù hợp với các điều kiện của Hợp đồng và với Đơn hàng này, theo giá cả đã nêu trong biểu giá, trên cơ sở sau đây:

Các công việc với giá cả cố định theo biểu giá: Vật tư, thiết bị và các Dịch vụ trạm với số lượng, đại lượng và chi tiết được quy định trong các bảng biểu, chủng loại, điện áp và các định mức như đã mô tả và các đặc điểm chi tiết của thiết bị được nêu ra, những thiết bị như thế bao gồm các phụ kiện, dây, cáp tại trạm và tại các kiến trúc theo quy định và theo sơ đồ trên các bản vẽ, cùng các công việc khác cần thiết để làm cho thiết bị hoàn chỉnh theo giá cả trong biểu giá.

4. CÁC CÔNG VIỆC DO BÊN MUA TỰ CHỌN

Công việc do Bên mua tự chọn bao gồm nhưng không hạn chế đối với:

Việc chế tạo, cung cấp, thí nghiệm và giao hàng tại Cảng đến, tùy theo yêu cầu phù hợp với các Điều kiện của Hợp đồng, với giá cả quy định trong các biểu giá, đối với các số lượng máy móc và vật tư đã nêu cũng như số lượng mà Bên Mua đặt thêm từ Nhà thầu (nếu cần) vào bất kỳ lúc nào trước khi hết thời hạn bảo hành đối với Công việc nhất định.

5. SỰ KHÔNG NHẤT QUÁN VỚI CÁC ĐIỀU KIỆN HỢP ĐỒNG

Trong trường hợp có bất kỳ sự không nhất quán nào giữa các quy định trong phần Đặc tính kỹ thuật này và Các Điều kiện của Hợp đồng thì các quy định trong Các Điều kiện của Hợp đồng sẽ được lấy làm chuẩn và sẽ được xem như một phần cấu thành Hợp đồng.

6. HỢP ĐỒNG PHỤ

Nhà thầu phải cung cấp các bản sao của tất cả các đơn đặt hàng đối với những nhà thầu phụ. Phải cung cấp đầy đủ các thông tin về mỗi đơn đặt hàng, cho biết các vật tư thiết bị được đặt mua theo các đơn đặt hàng đó và thông báo cho nhà thầu phụ biết các Điều kiện trong Đơn hàng được áp dụng.

7. NGÀY HOÀN THÀNH

Phải quy định rõ trong các Bảng dữ liệu kỹ thuật ngày sẵn sàng cho kiểm tra, thí nghiệm, giao hàng cũng như các phần khác trong Công việc theo Hợp đồng.

8. TIẾP CẬN CÔNG XƯỞNG CỦA NHÀ CHẾ TẠO

Các đại diện của Bên mua phải được phép đến công xưởng của Nhà thầu và các nhà thầu phụ nhằm mục đích kiểm tra, thí nghiệm và xác nhận tiến độ.

9. THÍ NGHIỆM VÀ KIỂM TRA

Nhà thầu phải thực hiện các thí nghiệm đã nêu, phù hợp với các điều kiện trong phần đặc tính kỹ thuật này và các thí nghiệm bổ sung theo yêu cầu của Bên mua mà không tính thêm tiền, chẳng hạn các thí nghiệm cần thiết để chứng minh rằng Các công việc theo Hợp đồng là phù hợp với phần đặc tính kỹ thuật này, căn cứ vào thí nghiệm (thí nghiệm tại xưởng và tại trạm hay nơi nào khác) hay vào các điều kiện làm việc bình thường. Chỉ được bỏ qua các thí nghiệm điển hình nếu có sự thỏa thuận của Bên mua và nếu có văn bản chứng minh rằng thí nghiệm đã được thực hiện tốt trên các thiết bị giống như thế, có sự giám sát của một bên thứ ba độc lập.

Các vật liệu được dùng phải được trải qua và thỏa mãn các thí nghiệm thông lệ xuất xưởng của nhà máy và chịu đựng tốt những thí nghiệm ấy theo như thông lệ đối với việc chế tạo các loại thiết bị bao gồm trong Các Công việc theo Hợp đồng.

Mọi thí nghiệm phải được thực hiện đáp ứng yêu cầu của Bên mua, với sự có mặt của Bên mua, vào những thời điểm thuận lợi do Bên mua yêu cầu, trừ khi có thỏa thuận khác.

Trong vòng 30 ngày, phải thông báo cho Bên mua biết về các thí nghiệm để nếu Bên mua muốn thì sẽ có mặt, chứng kiến. Phải bố trí càng nhiều thí nghiệm liên tiếp nhau càng tốt. Nhà thầu phải giao cho Bên mua 5 bản kết quả thí nghiệm.

Thiết bị đo phải được Bên mua thông qua, nếu cần phải qua kiểm định tại một phòng thí nghiệm được Bên mua chấp nhận, mọi chi phí do Nhà thầu chịu.

Nhà thầu phải chịu trách nhiệm về việc thí nghiệm đối với công trình đã hoàn thành hoặc đối với vật tư thiết bị do nhà thầu phụ cung cấp ở mức độ giống như đối với các công việc, công trình, vật tư thiết bị do chính Nhà thầu hoàn thành hoặc cung cấp.

Nhà thầu phải cung cấp mọi thiết bị, khí cụ đo lường và các đấu nối cần cho các thí nghiệm trên.

Nhà thầu phải cung cấp các mẫu thí nghiệm phù hợp của mọi vật tư thiết bị theo yêu cầu của Bên mua. Nếu có yêu cầu của Bên mua thì Nhà thầu phải chuẩân bị các mẫu thử để thí nghiệm kiểm tra và chuyển giao cho một cơ quan có thẩm quyền thí nghiệm mà Bên mua đã chọn. Mọi chi phí liên quan do Nhà thầu chịu.

Chi phí cho mọi thí nghiệm và/hoặc phân tích do Nhà thầu chịu nhưng chi phí thí nghiệm và/hoặc phân tích để kiểm tra được thực hiện ở nơi khác không phải là tại xưởng chế tạo hay hiện trường mà kết quả được công nhận thì Bên mua sẽ trả tiền lại cho Nhà thầu.

Mọi chi phí mà Nhà thầu đã trả liên quan đến việc thí nghiệm lại do đối tượng thí nghiệm chưa đạt hoặc hư hỏng trong quá trình chuyên chở thì Nhà thầu phải chịu.

Việc Bên mua không kiểm tra, thiếu kiểm tra, hay bỏ qua không kiểm tra công việc, thiết bị, vật tư do Nhà thầu hay nhà thầu phụ thực hiện hoặc cung cấp sẽ không làm cho Nhà thầu hết trách nhiệm hoàn tất Công việc theo Hợp đồng, phù hợp với Hợp đồng cũng như không giải tỏa Nhà thầu ra khỏi bất kỳ trách nhiệm nào về bảo hành.

10. YÊU CẦU THỬ NGHIỆM ĐIỂN HÌNH

Nhà thầu sẽ cung cấp trong hồ sơ thầu kết quả thử nghiệm điển hình/báo cáo thử nghiệm thực hiện bởi các phòng thí nghiệm độc lập đã được công nhận phù hợp với tiêu chuẩn ISO/IEC 17025: 2005, kết quả thử nghiệm điển hình/báo cáo thử nghiệm đã thực hiện trên sản phẩm tương tự của thiết bị cung cấp để chứng minh tuân thủ yêu cầu kỹ thuật trong hồ sơ mời thầu. Nhà thầu phải nộp giấy chứng nhận ISO / IEC 17025 của các phòng thí nghiệm trong hồ sơ thầu. Yêu cầu chứng chỉ bao gồm kiểm tra như quy định trong Phần II. – Yêu cầu kỹ thuật chi tiết.

Trong trường hợp các loại thử nghiệm đã được thực hiện chỉ bởi phòng thí nghiệm của chính nhà sản xuất, các kết quả thử nghiệm có thể được chấp nhận với điều kiện là kết quả kiểm tra được chứng kiến/xác nhận của một đại diện được ủy quyền từ một cơ quan kiểm tra chất lượng/thử nghiệm quốc tế độc lập (ví dụ như KEMA, CESI, SGS, vv...) hoặc phòng thí nghiệm của nhà sản xuất đã được công nhận hợp lệ bởi một cơ quan quốc tế công nhận, tuân thủ các tiêu chuẩn ISO/IEC 17025 (yêu cầu chung cho năng lực của phòng thí nghiệm thử nghiệm và hiệu chuẩn).

Báo cáo thử nghiệm chi tiết thể hiện tất cả thông tin như (i.) tên, địa chỉ, chữ ký và con dấu thử nghiệm của phòng thí nghiệm, (ii.) đối tượng kiểm tra, các mục kiểm tra, các tiêu chuẩn thử nghiệm áp dụng, khách hàng, ngày kiểm tra, ngày phát hành, nơi kiểm tra, chi tiết kiểm tra, phương pháp thử nghiệm, kết quả kiểm tra, sơ đồ mạch, vv, và (iii.) định mức, loại, nhà sản xuất, xuất xứ, đặc điểm kỹ thuật của sản phẩm theo thử nghiệm sẽ được xem xét chấp nhận. Bản tóm tắt của báo cáo thử nghiệm điển hình chỉ hiển thị các mục kiểm tra và kết quả thử nghiệm sẽ được xem là không thể chấp nhận.

Nếu sản phẩm không tuân thủ các thử nghiệm điển hình như yêu cầu sẽ bị từ chối.

Danh sách các phòng thí nghiệm tham khảo

Tên phòng thí nghiệm	**Quốc gia**
KEMA	Netherlands
CESI	Italy
PEHLA	Germany
STLA	Sweden
LABEIN	Spain
ABB High Power Laboratory	Sweden
AREVA Energietechnik GmbH High-Voltage Institute Kassel	Germany

Tên phòng thí nghiệm	Quốc gia
CERDA	France
SIEMENS AG, EV MNK TVM1	Germany
ASTA	UK
SATS (Scandinavian Association for Testing of Electrical Power Equipment)	Norway
STRI AB	Sweden
ESEF	France
STLNA	North America
POWER TECH LAB	Canada
IPH	Germany
A2LA (American Association for Laboratory Accreditation)	USA
UKAS (United Kingdom Accreditation Service)	UK

11. YÊU CẦU KHÁC

Nhà thầu phải cung cấp giấy chứng nhận phê duyệt mẫu của cơ quan quản lý nhà nước về đo lường cho các dụng cụ đo đếm (bao gồm CT, VT, đồng hồ đo và công tơ).

12. NGÔN NGỮ VÀ HỆ THỐNG ĐƠN VỊ

Tiếng Anh/Việt sẽ được sử dụng trong mọi thông tin bằng văn bản giữa Bên mua và Nhà thầu liên quan đến các dịch vụ được cung cấp cũng như mọi hồ sơ, bản vẽ do Nhà thầu mua hoặc soạn thảo cho công trình, trừ khi có thỏa thuận khác với Bên mua.

Các đặc điểm thiết kế đối với mọi thiết bị sẽ đặt cơ sở trên hệ thống SI về các đơn vị.

13. TIÊU CHUẨN

Các công việc theo Hợp đồng phải phù hợp với các quy định áp dụng mới nhất trong các hướng dẫn của Ủy ban kỹ thuật điện Quốc tế (IEC) hoặc của Việt Nam hiện hành, áp dụng tiêu chuẩn IEC cho các thiết bị cụ thể như sau:

- Ủy ban Kỹ thuật Điện Quốc tế (IEC).
- ASTM.
- Tiêu chuẩn Anh.
- Tiêu chuẩn Đức.
- Tiêu chuẩn của Thụy Điển.
- VDE.
- Các tiêu chuẩn mới nhất được áp dụng.
- 11-TCVN-(18-19-20-21)-2006 - Quy phạm trang bị điện Việt Nam

Hồ sơ dự thầu trong đó được bao gồm các tiêu chuẩn quốc gia hoặc quốc tế sẽ được chấp nhận nhưng phải bảo đảm tương đương với tiêu chuẩn tương ứng theo yêu cầu của hồ sơ mời thầu, được hiểu như sau:

- Các tiêu chuẩn yêu cầu trong hồ sơ mời thầu sẽ có giá trị hơn tất cả các tiêu chuẩn khác, và không có tiêu chuẩn quốc gia hoặc quốc tế nào quyết định các tiêu chuẩn của quốc gia khác.
- Nhà thầu phải cung cấp một bản chụp bằng tiếng Anh của bất kỳ tiêu chuẩn được đề xuất để thay thế cho một tiêu chuẩn yêu cầu.
- Nhà thầu phải nêu rõ đề xuất liên quan đến các tiêu chuẩn và quy tắc dự định áp dụng.

Ngay sau nhận được Thư chấp nhận, Nhà thầu phải có trách nhiệm cung cấp 3 danh sách được lập chỉ mục (bằng tiếng Anh) của tất cả các tiêu chuẩn, quy phạm và tiêu chuẩn của nhà thầu đề xuất, liên quan đến công việc được thực hiện. Một (1) bản chụp sẽ được gửi đến Bên mời thầu, cùng với phiên bản tiếng Anh của các tiêu chuẩn quốc gia.

Việc tham khảo một tiêu chuẩn hay hướng dẫn cụ thể trong Đơn hàng này sẽ không làm giảm nhẹ yêu cầu đối với Nhà thầu trong việc cung cấp Các công

việc theo Hợp đồng phù hợp với các tiêu chuẩn hay hướng dẫn khác tương đương

14. CÁC BẢN VẼ, MÔ HÌNH VÀ MẪU

Danh sách các bản vẽ tham khảo đính kèm Đơn hàng này.

Trong các Bảng dữ liệu kỹ thuật, có một bảng liệt kê các bản vẽ, mô hình (nếu có) mà Nhà thầu phải nộp kèm hồ sơ chào thầu và một bảng liệt kê các bản vẽ, mẫu và sơ đồ (nếu có) mà Nhà thầu phải giao sau Ngày Bắt đầu thi hành Hợp đồng. Nhà thầu cũng phải giao mọi bản vẽ bổ sung và/hoặc bản sao của bất kỳ bản vẽ nào theo yêu cầu của Bên mua, không tính tiền.

Nhà thầu phải đệ trình các vật tư, vật liệu mẫu để thông qua theo yêu cầu của bên mua hàng.

Nhà thầu phải giao các bản vẽ, mẫu và sơ đồ để xét duyệt trong một thời hạn đủ để cho phép thực hiện sửa đổi nếu thấy cần thiết. Các bản vẽ, mẫu và sơ đồ phải được giao lại mà không làm chậm trễ hạn giao hàng hay hoàn thành Các công việc theo Hợp đồng đã quy định ban đầu.

Nhà thầu phải nộp 5 bản sao của toàn bộ các bản vẽ để xét duyệt cũng như bản sao của mọi bản vẽ đã sửa đổi. Sau khi xét duyệt xong, phải có 8 bản nữa để Bên mua phân phối.

Sau khi hoàn tất công trình tại trạm, hiện trạng thiết bị được lắp đặt phải được điều chỉnh lại trên tất cả các bản vẽ (nếu cần) và phải trình Bên mua xem xét. Mọi kích thước đánh dấu trên các bản vẽ phải được xem là đúng mặc dù phép đo bằng tỉ lệ có thể khác. Nơi nào mà các bản vẽ chi tiết khác với các bản vẽ sơ đồ tổng quát thì sẽ lấy bản chi tiết làm chuẩn.

Mọi bản vẽ chi tiết được nộp để xét duyệt phải theo tỉ lệ. Phải ghi tất cả các kích thước quan trọng và phải ghi rõ vật liệu cấu thành từng bộ phận.

Các bản vẽ, mẫu, mô hình do Nhà Thầu đệ trình và được Bên Mua chấp thuận phải xuất phát từ các chỉ dẫn bằng văn bản của Bên Mua.

Nhà thầu phải chịu trách nhiệm về mọi sai biệt hay thiếu sót trong các bản vẽ, dù các bản ấy đã được Bên mua xét duyệt hay chưa. Việc Bên mua chấp nhận bất kỳ bản vẽ hay mẫu nào cũng sẽ không làm giảm trách nhiệm của Nhà thầu trong việc hoàn tất Các công việc theo Hợp đồng, phù hợp với Đơn hàng này và với Các Điều kiện của Hợp đồng cũng như không miễn trách nhiệm bảo hành của Nhà thầu.

Nếu Nhà thầu cần thông qua các bản vẽ trong phạm vi dưới 30 ngày kể từ ngày nộp để tránh trì hoãn trong việc hoàn tất Các công việc theo Hợp đồng thì Nhà thầu phải báo cho Bên mua biết rõ khi trình các bản vẽ.

Mọi bản vẽ, mẫu và mô hình phải được nộp phù hợp với các quy định trong Đơn hàng này và sẽ trở thành tài sản của Bên mua.

15. HÀNG DỰ PHÒNG

Phải cung cấp đủ số lượng dự phòng đối với hàng mau hỏng chẳng hạn đèn chỉ thị, cầu chì ... để sử dụng trong quá trình đưa và vận hành.

Nhà thầu phải liệt kê chi tiết các bộ phận dự phòng cần có, kèm theo đơn giá. Bên mua có thể đặt mua tất cả hay một bộ phận bất kỳ và những bộ phận nào đặt mua trong thời gian giao hợp đồng thì phải có sẵn lúc đưa trạm vào vận hành.

Hàng dự phòng phải bao gồm các hạng mục tiêu hao đủ dùng để vận hành trạm trong thời hạn 5 năm sau ngày khởi động cũng như các hàng thay thế chủ yếu để dối phó trong trường hợp phóng điện đánh thủng có thể ảnh hưởng đến khả năng sử dụng và sự an toàn của trạm.

Mọi thiết bị, bộ phận, dụng cụ dự phòng phải phụ thuộc vào các quy định, thí nghiệm, và các điều kiện giống như đối với thiết bị được cung cấp theo phần Công việc Nhất định theo Hợp đồng. Những hạng mục ấy tuyệt đối phải hoán đổi được và phù hợp để sử dụng thay cho các bộ phận tương ứng được cung cấp cho trạm, và phải có dấu hiệu và số hiệu phù hợp để dễ phân biệt, phải thoa mỡ hoặc sơn để bảo quản, tránh thoái hóa.

Mọi vật tư, thiết bị dự phòng có cách điện phải được đóng gói và giao trong các thùng chứa, phù hợp với việc bảo quản trong thời gian nhiều năm mà không bị già hóa. Những thùng ấy phải dán bảng kê ở mặt trên và dưới cho biết thành phần bên trong. Thùng được giữ làm tài sản của Bên mua.

16. VIỆC TUÂN THỦ CÁC QUY ĐỊNH

Mọi vật tư thiết bị được cung cấp và mọi công việc được thực hiện phải phù hợp về mọi mặt với các yêu cầu trong các Quy định và Đạo luật hiện hành trong nước của Bên mua, áp dụng được cho các Công việc theo Hợp đồng, cũng như phù hợp với các quy đinh áp dụng khác mà Bên mua tuân thủ.

17. HƯỚNG DẪN NHÂN VIÊN TẠI TRẠM

Nhà thầu sẽ được yêu cầu đào tạo nhân viên vận hành tại trạm trong thời gian lắp đặt và đưa vào vận hành nhằm cho phép các kỹ thuật viên và công nhân kỹ thuật của đơn vị truyền tải nắm bắt các kinh nghiệm kỹ thuật cần thiết trong việc bảo trì trạm. Cần chú ý đặc biệt đến bảo vệ, thu thập dữ kiện vi tính hóa và hệ thống thông tin. Mọi chi phí liên quan đến việc đào tạo sẽ bao gồm trong giá trị Hợp đồng.

18. CHƯƠNG TRÌNH, BÁO CÁO TIẾN ĐỘ VÀ CÁC CUỘC HỌP

Trong phạm vi 30 ngày kể từ ngày bắt đầu thi hành Hợp đồng, Nhà thầu phải nộp để Bên mua xem xét 5 bản biểu đồ xuất xưởng và giao hàng, chương trình này cũng bao gồm mọi chi tiết về việc giao bản vẽ. Trong phạm vi thời hạn 30 ngày, Nhà thầu phải cung cấp 5 bản chương trình chi tiết về tất cả các hạng mục được cung cấp cho biết việc chế tạo tại nhà máy và việc giao hàng.

Nếu vào bất kỳ lúc nào trong quá trình thi hành Hợp đồng, xét thấy cần thiết phải sửa đổi biểu đồ đã thông qua thì Nhà thầu phải thông báo cho Bên mua biết và phải nộp một biểu đồ sửa đổi để Bên mua thông qua. Việc thông qua này sẽ không nhất thiết phù hợp với bất kỳ thay đổi nào về thời điểm hoàn tất công việc đã quy định trong các điều kiện của hợp đồng.

Mỗi tháng một lần, Nhà thầu phải nộp cho Bên mua 5 bản báo cáo chi tiết về tiến độ theo mẫu đã thống nhất, cho biết đã đạt đến giai đoạn nào trong việc

thiết kế, đặt mua vật tư, chế tạo và chuyển giao đối với tất cả các thành phần trong trạm. Những báo cáo hàng tháng này phải bao gồm các biểu đồ tổng quát và chi tiết về chế tạo và giao hàng cho biết tình trạng hiện hành.

Nếu trong quá trình thi hành Hợp đồng mà Bên mua xét thấy không đạt tiến độ trong bất kỳ một phần việc nào thì Bên mua có quyền triệu tập các cuộc họp, tại văn phòng của mình hay tại công trường, tùy theo nhu cầu. Nếu Bên mua yêu cầu thì Nhà thầu phải mời đại diện có trách nhiệm tại xưởng chế tạo của mình tham gia các cuộc họp đó.

19. ĐÓNG GÓI, PHƯƠNG TIỆN VÀ VẬN CHUYỂN

Nhà thầu phải chịu trách nhiệm đóng gói, chất hàng, và chuyên chở thiết bị từ nơi chế tạo, dù đó là công xưởng của Nhà thầu hay của bất kỳ nhà cung cấp nào, cho đến công trường, kể cả việc dỡ hàng.

Mọi thiết bị phải được đóng gói cẩn thận, đúng cách để chuyên chở bằng đường biển, xe lửa và đường bộ tùy nhu cầu và được bảo vệ tốt đối với các điều kiện khí hậu.

Phương cách đóng gói phải cung cấp đủ khả năng bảo vệ thùng (máy biến thế) và những bộ phận chứa bên trong và gắn bên ngoài để chuyên chở.

Các máy biến thế khi chuyên chở trong ga thì Nhà thầu phải nạp ga và duy trì ở áp lực cao hơn áp lực khí quyển cho đến khi ga được thay bằng dầu. Trước khi xuất phát, phải ghi lại áp lực ga. Phải cung cấp phương tiện đo áp lực trong thùng.

Nếu có quy định phải cung cấp dầu để nạp lần đầu thì phải chứa trong thùng loại dùng một lần.

Phải có biện pháp bảo vệ các bộ phận chứa trong cách điện, không để hơi ẩm xâm nhập.

Những chỗ sáng bóng dễ bị rỉ sét thì phải được sơn lót bằng hỗn hợp chống rỉ và được bảo vệ phù hợp. Mặt được gia công của tất cả các mặt bích phải được bảo vệ bằng cách dùng một vòng đệm bằng phẳng siết vào mặt gia công đó.

Nếu thích hợp, các bộ phận phải được đóng thùng hay để trong các vật chứa, dễ di chuyển một cách an toàn và chắc chắn. Mỗi thùng hay vật chứa phải có nhãn hiệu rõ ràng bên ngoài cho biết rõ trọng tâm ở đâu và vị trí móc dây. Mỗi thùng hay vật chứa phải có ký hiệu và ghi chú cho biết bộ phận hay các bộ phận nào chứa bên trong, số hiệu Hợp đồng, cảng đến, và sẽ trở thành tài sản của Bên Mua sau khi giao hàng.

Đối với mọi hư hỏng do đóng gói không đúng cách hay không đúng mức, Nhà thầu phải chịu chi phí đổi và giao lại trong thời hạn phù hợp theo yêu cầu của Bên mua. Ngay sau khi hàng xuất phát, Nhà thầu phải gửi cho Bên Mua bằng đường bưu điện, 5 bản kê đầy đủ các hàng đóng gói, cho biết số hiệu, kích thước, nhãn hiệu, khối lượng, thành phần của mỗi gói hàng.

Nhà thầu phải tìm hiểu kỹ về các phương tiện chuyên chở và các yêu cầu liên quan, các khí cụ đo khối lượng và đảm bảo rằng thiết bị được đóng gói để chuyên chở sẽ phù hợp với các giới hạn đó.

Nhà thầu phải chịu trách nhiệm về mọi phí tổn sửa chữa hay thay thế thiết bị, bao gồm những gì mà Bên mua đã trả do hư hỏng khi chuyên chở gây ra.

20. KÝ HIỆU LẮP RÁP

Trước khi xuất khỏi xưởng của Nhà thầu, mọi cơ cấu hay vật định vị phải được sơn hay đóng dấu ở 2 chỗ, chỉ rõ số hiệu phân biệt và/ hoặc chữ cái tương ứng với số hiệu phân biệt và/ hoặc chữ cái trên một bảng kê các bản vẽ và vật tư.

Các ký hiệu lắp đặt trên vật mạ điện phải được đóng trước khi mạ. Sau khi mạ xong, ký hiệu phải rõ ràng, dễ đọc.

Mọi ký hiệu phải dễ đọc, nếu có đính nhãn chịu mưa nắng thì nhãn phải bền, gắn chặt và có 2 nhãn.

21. CỜ LÊ VÀ CÁC CÔNG CỤ ĐẶC BIỆT

Một bộ hoàn chỉnh của tất cả các công cụ đặc biệt cần thiết cho việc điều chỉnh và bảo trì các thiết bị được cung cấp theo hợp đồng này. Những công cụ

này được để trong một hộp có khóa tại mỗi trạm cũng được cung cấp theo Hợp đồng này.

Bu lông phải được gỡ bỏ sau khi sử dụng được lắp trong các tủ.

Bất kỳ thiết bị đặc biệt, cáp treo hoặc giải quyết cần thiết cho việc sửa chữa lớn của trạm sẽ được cung cấp theo Hợp đồng này.

22. GIÁM SÁT VÀ KIỂM TRA CÔNG VIỆC TẠI CÔNG TRƯỜNG

Việc thực hiện các công việc tại trạm sẽ được kiểm tra toàn bộ bởi một số đại diện có năng lực của Nhà thầu như quy định trong các điều kiện của hợp đồng và trong phạm vi cung cấp.

Nếu Bên mua chứng nhận rằng các Công việc theo Hợp đồng bộc lộ nhiều điểm yếu thì Nhà thầu phải gửi đến trạm hay duy trì tại trạm một nhóm giám sát với số lượng và thời gian mà Bên mua thấy cần.

23. THIẾT KẾ VÀ TIÊU CHUẨN

Các hạng mục của Hợp đồng phải được thiết kế như thế nào để dễ kiểm tra, làm vệ sinh và sửa chữa, và nhất là thuận lợi cho vận hành ở những nơi ưu tiên có điện thường xuyên. Ngoài ra, mọi thiết bị phải được thiết kế nhằm đảm bảo vận hành tốt trong mọi điều kiện của khí quyển thường xuất hiện tại trạm và trong quá trình các thay đổi đột xuất về phụ tải và điện áp có thể xảy ra trong các điều kiện làm việc của hệ thống, bao gồm các điều kiện do sự hòa đồng bộ không đúng hay do ngắn mạch gây ra.

Thiết kế phải gồm cả những biện pháp dự phòng về an toàn cho những ai liên quan đến việc vận hành và bảo dưỡng các hạng mục theo Hợp đồng cùng những hạng mục liên quan được cung cấp theo các Hợp đồng khác.

Mọi thiết bị và phụ kiện ngoài trời phải được thiết kế như thế nào để nước không thể đọng lại ở bất kỳ điểm nào. Các dụng cụ bôi mỡ phải có núm bơm mỡ theo tiêu chuẩn tương ứng. Nơi nào cần tiếp xúc, các núm phải bố trí ở cuối ống.

Các mặt bích nối ống nước và ống dầu phải theo tiêu chuẩn BS 4504 về mặt kích thước cũng như lỗ khoan, trừ phi có quy định khác.

Các ngăn của thiết bị được nạp dầu không được làm bằng gang. Cũng không được dùng gang đối với các bộ phận khác của thiết bị nào phải chịu ứng lực hay các ảnh hưởng bất thường.

Các kiosk, tủ và những cấu trúc bao bọc tương tự phải được thông gió đúng mức để tránh ngưng tụ. Tất cả các cuộn dây của công tắc tơ hoặc của relay và các bộ phận khác phải được bảo vệ một cách thích hợp tránh ăn mòn.

Các thiết bị phải được thiết kế phù hợp nhằm loại trừ nguy cơ ngắn mạch do súc vật, chim, côn trùng, mối, loài gặm nhấm hay các vi sinh vật gây ra.

Các bộ phận tương ứng nhau phải có khả năng hoán đổi nhau. Nếu Bên mua yêu cầu thì Nhà thầu phải chứng minh khả năng này.

24. BULÔNG, ĐAI ỐC

Toàn bộ các bu lông, chốt, renvít, ren ống, đầu bu lông và ốc phải phù hợp với các tiêu chuẩn quốc gia tương ứng đối với các ren hệ mét hoặc tiêu chuẩn khác tương đương.

Ngoại trừ những chỗ đi dây chi tiết, các bu lông và chốt mang dòng - vì các lý do về cơ khí - phải có đường kính không dưới 6mm.

Tất cả đai ốc và chốt phải được khóa đúng mức.

Nếu được thì các bu lông phải được định vị như thế nào để khi không khóa được khiến cho ốc bị long ra và rơi thì bu lông vẫn được duy trì tại vị trí.

Các bu lông, đai ốc, vòng đệm tại các vị trí ngoài trời phải được xử lý chống ăn mòn ren cũng như tránh tác động điện phân giữa các kim loại khác nhau.

Nếu dùng bu lông trên các mặt phẳng ngang bên ngoài, nơi nước có thể tích tụ lại thì phải có các phương pháp để ngăn không cho hơi ẩm xâm nhập vào các ren.

Mỗi bu lông hay chốt phải nhô ra khỏi ốc ít nhất là một ren nhưng không quá ba ren, trừ phi có thỏa thuận khác đối với các chốt dùng cho bảng hàng kẹp

hoặc chân relay. Nếu bu lông và đai ốc nằm ở vị trí không phù hợp với các cờ lê thường thì Nhà Thầu phải cung cấp cờ lê chuyên dụng.

Phần có ren của bu lông phải như thế nào để không có ren nào cấu thành mặt phẳng cắt giữa các chi tiết.

Nơi nào cần thì phải có bu lông đệm.

25. MẠ

Toàn bộ công việc mạ điện phải theo quy trình nhúng nóng và phải phù hợp với 18 TCN 04-92 và quyết định số 428/QĐ-EVN.

Toàn bộ các mối hàn phải dũa sạch, sau khi qua gia công cơ khí, các bộ phận phải được làm sạch đúng mức trước khi mạ. Không được để công việc chuẩn bị cũng như chính việc mạ làm ảnh hưởng không tốt đến các đặc tính cơ học của lớp mạ.

Phải làm sạch kẽm dính trên đường ren của bu lông hay ốc vít. Không được dùng bàn ren để làm sạch trừ phi có thỏa thuận cụ thể với Bên mua. Mọi con ốc phải được mạ ngoại trừ đường ren phải bôi dầu.

Không được mạ kẽm hay mạ cadmium đối với các mặt phẳng cần tiếp xúc với dầu.

Không chấp nhận mỗi lần mạ chỉ nhúng một phần vật được mạ, vì vậy, bể mạ phải lớn đủ để chỉ cần nhúng một lần là mạ được.

Mạ dây phải theo quy trình nhúng nóng, đạt các yêu cầu theo tiêu chuẩn.

26. NHÃN MÁC

Mọi thiết bị phải có nhãn hiệu rõ ràng ở nơi cần thiết, chỉ rõ công dụng và vị trí làm việc. Mỗi pha xoay chiều cũng như mỗi pha của thiết bị một chiều, cùng các đấu nối phải có màu sắc theo như đã nhất trí để phân biệt pha hay cực tính.

Vật liệu dùng làm nhãn hiệu cũng như kích cỡ, cách ghi, phương pháp in phải do Bên mua nhất trí. Mặt trong các nhãn hiệu phải có lớp sơn hoàn thiện phù hợp để tránh phản quang.

Theo quy định, Bảng cảnh báo, công tắc điều khiển, đèn chỉ thị có chữ, chữ ghi trên bộ cảnh báo, các nhãn hiệu và bảng ghi ký hiệu thiết bị cùng mọi hướng dẫn vận hành và bảo dưỡng phải bằng tiếng Anh.

Nhãn hiệu, bảng lưu ý... ngoài trời phải làm bằng thép không rỉ.

Màu sắc phải bền và không bị phai mờ. Nhãn hiệu nền đen phải in chữ trắng. Các bảng "Nguy hiểm" phải in chữ đỏ trên nền trắng.

Nơi nào được chấp thuận sử dụng các bảng bằng sắt tráng men thì mọi mặt phẳng, bao gồm mặt sau và các cạnh phải được tráng đúng mức và tránh ăn mòn. Phải cung cấp các vòng đệm bảo vệ bằng vật liệu phù hợp ở trước và sau các con vít.

27. LÀM SẠCH VÀ SƠN

Các loại sơn được sử dụng theo đúng các hướng dẫn của nhà chế tạo sơn.

Toàn bộ công việc sơn phải thực hiện trên các mặt phẳng khô, sạch và trong điều kiện khí quyển cũng như các điều kiện khác phù hợp, theo đúng hướng dẫn của nhà chế tạo sơn.

Quy trình sơn:

- Tất cả các chi tiết bằng thép, khung bằng thép và bằng kim loại khác dùng để đỡ thiết bị, ngoại trừ các mặt phẳng được mạ điện hoặc nếu có quy định khác, đều phải được thổi sạch theo đúng tiêu chuẩn BS 4232 (hoàn thiện chất lượng lần thứ hai) hoặc tiêu chuẩn Thụy Điển Sa2½.

- Sau đó, các mặt phẳng phải được sơn lớp lót giàu epoxy kẽm, với độ dày là 50 micron. Lớp lót này nên được sơn bằng cách phun chân không trong thời gian 20 phút nhưng không quá 1 giờ sau khi thổi.

- Mọi chỗ lởm chởm đều phải giũa bằng giũa 2 lưỡi và mài bóng

- Mặt trong các thùng thép và các khoang nạp dầu phải được thổi theo tiêu chuẩn BS 4232 hay Sa3 và sơn - trong thời gian tốt nhất là 20 phút, nhưng không quá 1 giờ -một lớp sơn kỵ dầu theo chủng loại và nhãn hiệu mà Bên mua thông qua.

- Mặt trong các khoang cơ khí, hộp và ki ốt, sau khi gia công, làm sạch và sơn lót theo yêu cầu kể trên, phải được sơn bằng lớp crôm kẽm, một lớp lót gốc phe-nô-lít, tiếp theo là một lớp sơn hoàn thiện cũng gốc phe-nô-

lít màu nhạt hoặc trắng. Đối với các thiết bị ngòai trời, thì phải có thêm lớp sơn cuối cùng chống ngưng tụ thuộc chủng loại và nhãn hiệu mà Bên Mua chấp nhận, màu sơn là màu nhạt hay trắng. Phải duy trì độ dày thống nhất của sơn là 150 micron

- Tất cả các chi tiết bằng thép hay bằng kim loại khác, sau khi được gia công và sơn lót theo yêu cầu trên đây, phải được quét một lớp sơn kẽm kim loại và hai lớp sơn ô-xít thép mi-ca, với tổng độ dày ít nhất là 150 micron.

- Các mặt phẳng mạ điện không được sơn tại xưởng.

- Tất cả đai ốc, bu lông, vòng đệm... có thể lắp sau khi chế tạo thiết bị thì đều phải sơn sau khi chế tạo xong.

28. DẦU VÀ CHẤT CÁCH ĐIỆN

Phải cung cấp dầu đủ để nạp lần đầu cho tất cả các bộ phận chứa dầu của thiết bị. Dầu phải theo đúng các yêu cầu trong tiêu chuẩn IEC 296 và phải phù hợp về mọi mặt để dùng cho thiết bị khi làm việc trong các điều kiện quy định trong Đơn hàng này.

Cách điện bằng nhựa phải phù hợp với tiêu chuẩn IEC 455.

29. CHẤT BÔI TRƠN

Các ổ trục có bôi trơn bằng dầu hay mỡ thì phải có núm bơm dầu mỡ.

30. ĐỘNG CƠ

Tất cả các mô tơ phải phù hợp với tiêu chuẩn IEC 34 và có kích cỡ theo tiêu chuẩn IEC 72. Chúng phải có khả năng làm việc liên tục trong các điều kiện vận hành mà không vượt quá các nhiệt độ gia tăng theo quy định, được xác định bởi điện trở, ở bất kỳ tần số nào từ 48 đến 51Hz cùng với bất kỳ điện áp nào nằm trong khoảng ±5% giá trị danh định.

Tất cả các mô tơ phải hoàn toàn bao bọc và nếu để ngoài trời thì phải che mưa nắng và phù hợp với việc vận hành ngòai trời. Phải có phương tiện thích hợp để thoát nước, tránh tình trạng đọng nước do ngưng tụ và phải trang bị phương tiện hút ẩm.

Mô tơ làm việc trong nhiệt độ môi trường không quá 40oC phải có cách điện ít nhất là ở tiêu chuẩn cấp B, nhưng tốt hơn là cấp F. Phải khống chế nhiệt

độ tăng ở mức tương ứng với cấp cách điiện B. Trong trường hợp mô tơ chịu ảnh hưởng của sự dẫn nhiệt thì cấp cách điện sẽ do hai bên thỏa thuận.

Mô tơ phải phù hợp với việc khởi động trực tiếp với điện áp định mức.

Mô tơ phải trang bị các ổ trục bi hay trục lăn.

Các đấu nối 3 dây của những mô tơ xoay chiều phải kéo vào một hộp đầu kẹp (không được dùng cách điện bằng cao su thiên nhiên). Bố trí đầu cực phải phù hợp để có thể đấu cáp nhôm. Đánh dấu hiệu hàng kẹp phải rõ ràng, không bị phai mờ và theo đúng tiêu chuẩn IEC 34. Phải gắn bảng sơ đồ hay bảng hướng dẫn cho biết cách đấu nối để có chiều quay theo yêu cầu. Các hộp hàng kẹp phải thuộc thiết kế bao bọc kín, tránh bụi và hơi ẩm xâm nhập và được bít đối với mạch hơi bên trong mô tơ. Các chỗ nối phải có roan bằng neopren hay bằng vật liệu khác được chấp nhận. Không được dùng cao su thiên nhiên.

Nơi nào dùng mô tơ một pha thì các mô tơ phải được tổ hợp lại để tạo một phụ tải 3 pha gần như cân bằng.

31. THIẾT BỊ ĐIỀU KHIỂN ĐỘNG CƠ

Thiết bị điều khiển phải phù hợp với các yêu cầu trong tiêu chuẩn IEC 292, và phải có định mức phù hợp với công suất ứng dụng cụ thể.

Contactor của motor phải theo tiêu chuẩn IEC 158, cấp làm việc ngắt quãng là 0 -3 với cơ cấu bảo vệ bọc kín loại 52. Thiết bị phải có khả năng chuyển đổi dòng dao động và phải có dòng thường xuyên định mức ít nhất là 50% lớn hơn dòng đầy tải của các mô tơ mà chúng điều khiển.

Dòng làm việc của các tiếp điểm cắt quá tải được gắn với công tắc tơ của mô tơ phải độc lập với các điều kiện nhiệt độ môi trường, bao gồm ảnh hưởng của tia nắng chiếu trực tiếp trên tủ mà trong đó các công tắc tơ được bố trí.

Trong trường hợp các mô tơ nhỏ được nối thành các tổ hợp thì bảo vệ của tổ hợp phải được bố trí như thế nào để nó có thể làm việc tốt nếu sự cố xảy ra trên một mô tơ 1 pha. Thiết bị điều khiển và bảo vệ phải bố trí trong tủ điều khiển và bảo vệ hay tủ đấu dây.

Mỗi mô tơ hay tổ hợp mô tơ phải trang bị thiết bị điều khiển để khởi động và dừng bằng tay hay tự động. Phải có bảo vệ quá tải và bảo vệ một pha.

32. SỨ ĐẦU CỰC THIẾT BỊ

Tất cả các sứ đầu cực thiết bị phải phù hợp với tiêu chuẩn IEC 137, sứ đầu cực phải phù hợp với tiêu chuẩn IEC 233. Toàn bộ phải đáp ứng các yêu cầu trong Đơn hàng này. Phải có biện pháp lắp sừng hồ quang.

Sứ đầu cực cho các máy biến áp 110kV phải thuộc loại giấy tẩm dầu hay tẩm nhựa. Khi MBA được nạp dầu rồi thì không được có liên hệ gì với dầu MBA. Phải cung cấp đồng hồ đo dầu. Mức dầu chỉ thị trên đồng hồ đo phải tương ứng với nhiệt độ dầu trung bình căn cứ trên nhiệt độ môi trường thấp nhất ghi trong các bảng biểu so với 70°C. Phải đánh dấu mức dầu ở 15°C. Đấu nối từ các cuộn dây chính đến các đầu vào phải mềm và như thế nào để các bất thường quá mức về cơ khí sẽ không ảnh hưởng đến chúng trong quá trình lắp ráp tại trạm.

Phải cung cấp các kẹp cực cho mỗi đầu vào đối với các thanh cái mềm cũng như thanh cái cứng tùy theo yêu cầu. Vật liệu kẹp cực phải theo các bảng biểu.

33. CÁC HỘP CÁP

Hộp cáp phải phù hợp để có thể đưa cáp vào từ trên hay dưới tùy theo quy định. Hộp cáp phải ngăn được nước, chắc chắn, ngăn được côn trùng và có đủ roan, đệm ép, đệm lót và các phụ kiện liên quan tùy theo yêu cầu để dẫn cáp.

Các mặt bích phải cách điện đối với hộp cáp và trong trường hợp cáp một sợi thì phải thuộc loại không bị ảnh hưởng từ tính hay làm bằng vật liệu cách điện. Nếu dùng các mặt bích bằng kim loại thì các miếng đệm cáp một sợi phải cách điện đối với mặt bích. Cách điện mặt bích phải có khả năng chịu một thí nghiệm khô cao thế ở 2000VAC trong 1 phút.

Nếu có cung cấp các hộp cáp dùng cho cáp 3 sợi thì ổ đấu cáp trên các pha ngoài phải nghiêng vào giữa để hạn chế độ mở các ruột cáp. Phải cung cấp các ổ đấu cáp theo Hợp đồng này.

Các hộp cáp dùng cho điện áp đến và bao gồm 3.3kV phải phù hợp với cáp có cách điện PVC hay XLPE, có hay không có vỏ đai bằng thép, theo quy định trong các Bảng dữ liệu kỹ thuật. Hộp cáp phải cách điện bằng không khí và được thiết kế như thế nào để chứa tất cả các đầu cáp theo yêu cầu của nhà chế tạo cáp. Các nắp trước và các mặt bích phải tháo ra được và phải cung cấp một lỗ thở có đường kính 12mm che bằng lưới.

Hộp cáp phải có khả năng chịu tại trạm một thí nghiệm cao thế ở mức độ phù hợp với tiêu chuẩn IEC 55, 141 hoặc 502, tùy trường hợp.

34. ĐẤU DÂY TRONG TỦ

Các đấu nối trong tủ phải cách điện bằng PVC theo tiêu chuẩn IEC 227. Không được nối hay rẽ dây giữa các điểm đầu cực. Các thanh cái mềm phải cách điện hoàn toàn và đi dây riêng rẽ nhau dọc theo nóc hay đáy tủ. Phải cung cấp các cầu chì và cầu nối nhằm cho phép tất cả các mạch trong tủ, ngoại trừ một mạch chiếu sáng, được cách ly đối với thanh cái.

Các nguồn cắt một chiều và nguồn điện áp xoay chiều cùng với dây đấu vào cơ cấu bảo vệ phải tách riêng khỏi nguồn và dây thuộc bảo vệ dự phòng cũng như khỏi thiết bị bảo vệ dùng cho các mục đích khác. Mỗi nhóm như vậy phải được cấp nguồn từ dây thanh cái qua các cầu chì riêng. Không được có quá một bộ nguồn dẫn đến thiết bị cấu thành mỗi nhóm. Tất cả các dây liên quan đến các mạch cắt phải có nhãn ghi chữ "cắt".

Phải có khả năng làm việc ở các chỗ đi dây cho khoảng không gian nhỏ nhằm mục đích bảo dưỡng, thí nghiệm mà không cần cắt điện một tủ phân phối tự dùng.

Cáp bện cách điện không được có dưới 7 sợi và mỗi sợi có đường kính không dưới 0.67mm. Nếu dùng dây dẫn đơn thì phải bằng đồng ủ có tiết diện tròn không nhỏ hơn 2.5mm2.

Khi đưa các đấu nối có định mức 380V và cao hơn qua các hộp đấu nối cáp, thì phải có che chắn đầy đủ. Bên ngoài hộp đấu nối hay tủ đấu dây phải gắn biển "nguy hiểm".

Nơi nào cần đấu nối với các thiết bị khác hay với thiết bị giám sát thì phải tập hợp các đấu nối lại với nhau.

35. CÁP NHIỀU RUỘT VÀ ĐI DÂY TRONG ỐNG

Việc cung cấp cáp bên ngoài giữa thiết bị chính và các thiết bị phụ sẽ cấu thành một phần trong các công việc thuộc Hợp đồng và phải bao gồm cáp có áo giáp bằng dây thép, cách điện bằng PVC, có vỏ bọc PVC, theo tiêu chuẩn IEC 228.

Nơi nào dùng ống luồn cáp thì đường ống phải có độ dốc phù hợp và các phần thấp nhất của đường ống phải ở ngoài thiết bị. Các đường ống cáp phải thoát nước được và thông thoáng đúng mức. Ống cáp không được đặt ngang mặt đất hoặc thấp hơn.

Các mạch cắt một chiều và mạch điện áp xoay chiều phải cách ly với nhau cũng như các mạch dẫn đến thiết bị bảo vệ chính phải cách ly với các mạch dùng cho bảo vệ dự phòng.

Các màn chắn được che chắn của các đôi cáp nhiều ruột phải được nối đất chỉ ở một điểm cuối của cáp. Vị trí nối đất phải chỉ rõ trên sơ đồ.

Mọi dây trong tủ cũng như cáp nhiều lõi phải có nhãn cáp cùng một số ghi ở cả 2 đầu. Nếu dây do các nhà thầu khác nhau cung cấp thì tại điểm liên kết giữa các dây ấy, nơi không tránh được tình trạng thay đổi sốâ, phải có nhãn kép trên mỗi dây. Phải cho biết sự thay đổi cách đánh số trên sơ đồ cụ thể của thiết bị. Trong các tủ như nhau, dây của nhiều mạch khác nhau không được có nhãn số giống nhau.

36. HÀNG KẸP VÀ KHỐI HÀNG KẸP

Các bảng đầu cực phải chế bằng vật liệu cách điện không cháy chất lượng cao, có chỉ số hiệu chỉnh tương đối (CTI) không dưới 500, theo IEC 112.

Các bảng hàng kẹp phải cách nhau không dưới 100mm. Đối với các bảng relay, chúng phải được lắp ở 2 bên tủ, và phải được đặt nghiêng về phía cửa sau để cho phép tiếp cận các đấu nối và đọc các bảng số một cách dễ dàng.

Các bảng đầu cực loại chốt hay có dạng chốt phải được khóa trong bệ để chúng không xoay và tất cả các đấu nối phải thực hiện trên mặt trước bảng đầu cực bằng cách dùng các ốc khóa hay vòng đệm khóa. Nếu có đấu nối loại nếp gấp thì chuẩn bị ít nhất 2 bộ đồ nghề uốn gấp cung cấp cho mỗi lắp đặt.

Các đầu cực phải thuộc loại kẹp chèn, có vít giữ không tác động trực tiếp trên dây mà trên một tấm kẹp răng cưa. Các vít giữ phải có đặc tính khóa tự nhiên.

Nơi nào phải thực hiện các đấu nối giữa cáp nhiều lõi được cung cấp với cáp nhiều lõi loại điện thoại thì bảng đầu kẹp phải có một đầu kiểu kẹp hay chốt cho cáp nhiều lõi và một bảng được hàn cho cáp điện thoại, liên kết bởi một cầu nối cách điện loại kéo được. Những đầu này cũng phải được trang bị các phương tiện để có thể đưa các đầu dò vào ở cả 2 phía của cầu nối.

Các chỗ đấu nối phải được tập hợp lại theo chức năng và phải có nhãn hiệu trên phần cố định của bảng hàng kẹp, cho biết chức năng của nhóm.

Phải hết sức tránh dùng các bảng hàng kẹp làm chỗ nối dây xét ra không cần thiết cho tủ liên quan.

Tất cả các bảng hàng kẹp phải có một số hàng kẹp dự phòng ít nhất là 20%.

37. CẦU CHÌ VÀ DÂY CHẢY

Các hộp và bệ chứa cầu chì và cầu nối phải theo đúng tiêu chuẩn IEC 269 và phải có mã bằng màu sắc cho phép phân biệt định mức của mạch.

Cầu chì và cầu nối lắp trong tủ dùng cho các mạch cắt và các cầu kiểm tra cơ cấu bảo vệ phải được lắp trên bảng trước của tủ. Các cầu chì và cầu nối khác phải chứa trong tủ hoặc phía trên các cửa tủ. Các cầu chì và cầu nối phải được tập hợp lại và có khoảng cách phù hợp với chức năng để dễ phân biệt.

Tất cả các mạch đầu vào mà điện áp vượt quá 125V phải được cấp điện thông qua các cầu chì và/hoặc cầu nối cách điện và các nguồn được nối vào đầu cực dưới cùng. Các tiếp điểm thuộc phần cố định của cầu chì hoặc cầu nối phải

được bao bọc để khi rút phần cố định được ra, sẽ tránh tiếp xúc do rủi ro với phần kim loại mang điện.

Các cầu chì nối phải thuộc loại ống có khả năng tự hủy cao.

Nơi nào bố trí các hộp cầu chì thẳng đứng thì phía nguồn vào phải là cực dưới.

38. TỦ ĐẤU DÂY VÀ HỘP ĐẤU DÂY

Tại vị trí kế cận mỗi máy cắt và máy biến áp, tùy theo yêu cầu, Nhà thầu phải cung cấp một tủ đấu dây mà các đấu nối xuất phát từ những thiết bị chính liên quan đều dẫn đến đó. Trong trường hợp tủ đấu dây MBA thì dùng để chứa các thiết bị phụ.

Các hộp và tủ ngoài trời phải có cấp bảo vệ IP 55 theo tiêu chuẩn IEC 144 và phải ngăn được côn trùng và loài gặm nhấm.

Nếu có quy định thì phải cung cấp các bộ sấy được điều khiển bằng một công tắc kỵ nước, lắp bên ngoài. Phải có các lỗ thông hơi và vách ngăn giữa các khoang phải được khoan lỗ.

Tất cả cáp đều đi vào các hộp và tủ từ bên dưới.

Mỗi khoang trong các tủ đấu dây và hộp đấu nối phải có cửa trước và cửa sau để dễ tiếp cận. Cửa và nắp để tiếp xúc không được giữ bằng ốc vít, bu lông mà phải có quai dính liền và trang bị để khóa.

Các cửa tủ phải thuộc loại nhấc được và có bản lề, đồng thời phải có cửa sổ kính với kích cỡ vừa phải để dễ nhìn các chỉ thị từ bên ngoài tủ. Phải có các phương tiện cho phép tháo các bộ chỉ thị nhiệt độ mà không cần di chuyển ống và bầu qua nhiều khoang khác nhau.

Các cửa và nắp có khối lượng dưới 15kg có thể thuộc loại đẩy nhưng nếu nặng hơn thì phải có bản lề.

Nếu thực hiện đấu nối 3 pha qua một hộp hay tủ thì chúng phải được bao che và có dấu hiệu bằng màu sắc phù hợp để phân biệt pha, phải có bảng cảnh báo ghi rõ điện áp, gắn bên trong và bên ngoài tủ hay hộp.

Phải có bảng thật bền, vẽ sơ đồ mạch gắn vào sau cửa tủ. Bên trong tủ hay hộp phải có nhãn hiệu mô tả chức năng của nhiều hạng mục thiết bị khác nhau.

Nơi nào dùng cầu chì hoặc áp tô mát thì phải đảm bảo phân biệt được các mạch chính và phụ.

39. CẤP BẢO VỆ

Phải cung ứng các cấp độ bảo vệ sau đây, theo tiêu chuẩn IEC 144 và IEC 529.

Đối với thiết bị ngoài trời, cấp bảo vệ là IP 55.

Đối với thiết bị trong nhà, nếu chỗ bố trí được xây dựng có mục đích, ví dụ các phòng điều khiển, và relay trong các công trình của trạm phụ thì cấp bảo vệ là IP 41. Nơi nào bụi có thể ảnh hưởng không tốt đến thiết bị trong tủ thì thiết bị ấy phải được để riêng và cấp bảo vệ áp dụng là IP 51.

40. NGUỒN CUNG CẤP

Tất cả các nguồn vào cao hơn 125V đối với đất đều phải có các đầu cực được bao bọc bởi vật liệu cách điện phù hợp.

41. CÁC TỦ BẢNG ĐIỀU KHIỂN BẢO VỆ VÀ PHƯƠNG TIỆN ĐO LƯỜNG

Tất cả các thiết bị điều khiển từ xa, relay, báo hiệu và đo lường phải được bố trí ở phòng điều khiển trong nhà của trạm và lắp trên các tủ được bố trí theo chức năng, ví dụ: tủ điều khiển, relay, đo lường.

Tất cả các thiết bị điều khiển, báo hiệu và chỉ thị phải được tập hợp trên cơ sở từng mạch một, trên từng phân đoạn hay từng tủ điều khiển hoàn chỉnh.

Các relay cũng phải lắp trên tủ, trên cơ sở từng mạch, mỗi mạch được phân phối đúng tủ của nó.

Tất cả các thiết bị vận hành bằng điện phải có khả năng vận hành tại chỗ hay từ xa (phòng điều khiển), nhưng không được để 2 hệ thống tác động cùng một lúc. Phải có phương tiện chọn điều khiển "từ xa" hay "tại chỗ" bố trí kế cận thiết bị được được điều khiển.

Mỗi tủ phải được đi dây hoàn chỉnh và trang bị các thiết bị cần thiết bao gồm các thiết bị cảnh báo, chỉ thị và thử nghiệm, các thiết bị cô lập, đo lường, các cầu chì và đầu cáp... theo quy định trong các bảng biểu. Nơi nào lắp các thiết bị không cố định trên các bảng được cung cấp thì cũng phải có đủ các thiết bị như trên.

Tất cả các mạch, thiết bị, công tắc điều khiển... đều phải có nhãn hiệu rõ ràng chỉ chức năng và công dụng.

Các cơ cấu chỉ thị nên dùng loại chênh lệch bấm tay.

Các tủ phải làm bằng thép tấm, được thiết kế để có thể đứng độc lập và ngăn được côn trùng và mối. Bề rộng của tủ không dưới 600mm và trong mọi trường hợp, bề rộng không vượt quá bề sâu. Các tủ phải có bản lề để có thể mở hết, tránh cản trở lối đi. Các bản lề phải thuộc loại nâng được. Các cửa phải có tay khóa, cao cách nền không quá 1.8m.

Phải có các nhãn hiệu chỉ mạch ở trước và sau mỗi tủ cũng như phía ngoài cửa.

Phải có thiết bị báo hiệu và chỉ thị trong phòng điều khiển nhằm chỉ thị hoạt động của các hệ thống bảo vệ chính cũng như dự phòng, hoạt động của các cảnh báo về thiết bị, bao gồm những cảnh báo trên máy biến áp lực, kháng điện, và tủ đóng cắt cũng như tất cả các cảnh báo khác cần cho sự hoạt động tốt của toàn bộ hệ thống.

Bộ cảnh báo (annunciator) phải lắp kề với sơ đồ nổi, có khả năng nhận mọi tín hiệu cần thiết trong phạm vi trạm, và phù hợp với thiết bị relay được cung cấp tức là có khả năng nhận mọi tín hiệu cảnh báo được phát ra.

Phải cung cấp một chuông hay còi chung để phát tín hiệu bằng âm thanh khi một máy cắt bất kỳ tự động cắt. Phải cung cấp phương tiện để tắt chuông hay còi đồng thời vẫn cho phép nó có thể phát ra âm thanh khi bất kỳ máy cắt nào khác cắt.

Các đèn chỉ thị và đế đèn phải được sắp xếp phù hợp để có thể thực hiện thay thế đèn và làm sạch kính và chóa đèn.

Kính đèn chỉ thị trên các bảng relay phải có màu trắng.

Tất cả các tủ điều khiển và bảo vệ, relay phải có chung một thanh nối đất với tiết diện không dưới 70mm2, chạy dọc theo đáy tủ, mỗi đầu thanh được nối vào hệ thống nối đất chung. Vỏ kim loại của các thiết bị đo lường cũng như của relay trên các tủ phải nối vào thanh này bằng các dây dẫn có tiết diện không dưới 3mm2.

Mạch đóng, mạch tín hiệu và mỗi mạch cắt phải có cầu chì/áp tô mát riêng. Tất cả các mạch điều khiển phải trang bị phương tiện cô lập riêng, phù hợp. Phải có sơ đồ nổi trên các tủ điều khiển và bảo vệ, bố trí thích hợp theo đấu nối trạm, có màu sắc như sau:

- 110kV: Đỏ
- 22kV: Xanh da trời.

Vị trí các máy cắt phải được chỉ thị bằng các công tắc điều khiển loại so lệch và các đèn chỉ thị có màu đỏ khi MC ở vị trí mở và màu xanh ở vị trí đóng.

42. CÁC KHÓA ĐIỀU KHIỂN VÀ KHÓA CHUYỂN MẠCH

Các khóa này phải phù hợp với các yêu cầu trong tiêu chuẩn IEC 337, công suất và cấp sử dụng cụ thể theo yêu cầu của chúng phải được chọn từ dải quy định, tùy theo nhiệm vụ cụ thể trong ứng dụng thực tế.

Các khóa phải được thiết kế để tránh bị thao tác nhầm. Phải cung cấp các phương tiện khóa các khóa điều khiển khi chúng ở vị trí “neutral” và khóa các khoá chọn ở vị trí “remote”. Nếu các khóa chọn cần phải có vị trí “neutral” thì phải cung cấp phương tiện để khóa chúng ở vị trí ấy. Các khóa điều khiển thuộc loại so lệch cần phải có 2 chuyển động độc lập để thao tác. Khóa điều khiển phải được thiết kế phù hợp để khi người vận hành thả ra, khóa sẽ tự động trở về vị trí “neutral” sau khi được đưa vào vị trí “close”, đồng thời cắt dòng cung cấp.

43. CÁC KHÍ CỤ ĐO LƯỜNG-CHỈ THỊ

Tất cả các khí cụ chỉ thị phải phù hợp với tiêu chuẩn IEC 51 và có thang đo theo quy định. Các thiết bị đo lường có thể thuộc loại kỹ thuật số đa chức năng. Các đồng hồ watt và đồng hồ var phải thuộc loại 2 chiều (vào/ra) và phải có 2 thang tùy theo tỉ số biến dòng. Các đồng hồ am-pe cũng phải có 2 thang như thế.

Các đồng hồ watt giờ / var giờ phải theo tiêu chuẩn IEC 43. Phải có hàng kẹp thí nghiệm cho phép làm các kiểm tra định chuẩn khi cần.

44. CÁC THIẾT BỊ ĐIỀU KHIỂN TỪ XA

Phải cung cấp các thiết bị điều khiển từ xa trên toàn bộ các thiết bị nhằm cho phép lặp lại các chỉ thị, cảnh báo và các phép đo phù hợp bằng phép đo xa đến một trung tâm điều khiển từ xa. Những thiết bị này phải có dây nối đến các khối hàng kẹp của thiết bị được cung cấp.

45. CÁC KHÓA PHỤ

Với mỗi máy cắt, dao cách ly, công-tắc-tơ và cơ cấu tiếp địa, Nhà thầu phải cung cấp tất cả các tiếp điểm phụ và các cơ cấu cần thiết để cho mạch chỉ thị, bảo vệ, điều khiển, khóa liên động, giám sát cùng các mạch chức năng khác theo quy định. Mỗi chủng loại phải có ít nhất không dưới 4 tiếp điểm phụ dự phòng. Tất cả các điểm phụ phải đấu vào bảng hàng kẹp phù hợp trên bộ phận cố định của thiết bị đóng cắt dù lúc đầu chúng có được sử dụng hay không, và phải bố trí theo cùng một thứ tự trên tất cả các hạng mục thiết bị giống nhau. Phải có các công tắc cắt dòng của nguồn cung cấp cho cơ cấu cắt máy cắt và các công tắc tơ khóa. Tất cả các công tắc và cơ cấu như thế phải lắp tại các vị trí dễ tiếp cận và dễ nhìn thấy cơ cấu truyền động và được bảo vệ đúng mức. Mọi tiếp điểm phụ phải có khả năng được chỉnh định trong sự tương quan với chuyển động của máy cắt hay các hạng mục khác của thiết bị.

46. CÁC MCB HOẶC MCCB

Các MCB hoặc MCCB phải được thiết kế và thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 157, IEC 898 và các yêu cầu bổ sung trong Đơn hàng này. Chúng phải thích

hợp với việc sử dụng trên toàn bộ dải điện áp biến thiên dự kiến như quy định trong Đơn hàng này.

Chúng cũng phải có định mức cho các phụ tải thường xuyên và ngắn mạch của các mạch mà chúng bảo vệ trong mọi điều kiện vận hành và điều kiện khí quyển đã nêu trong phần đặc tính kỹ thuật và đảm bảo phân biệt được các mạch chính và mạch phụ.

Đối với các mạch 3 pha, các áp tô mát phải thuộc loại 3 cực. Đối với các mạch một pha, chúng phải thuộc loại một cực và riêng đối với các mạch một chiều, chúng phải thuộc loại hai cực.

Nếu các MCB hoặc MCCB được dùng trong các mạch có chứa các phụ tải cảm kháng, chẳng hạn các cuộn dây thao tác, thì điều cần thiết là chúng phải phù hợp cho sự làm việc tốt ở mạch ấy nghĩa là có tính đến hằng số thời gian của mạch.

Tất cả các MCB hoặc MCCB phải có các tiếp phụ cho mạch chỉ thị từ xa về các thao tác của ap-to-mat.

Phải được cung cấp các phương tiện cần thiết để ngăn cấm các MCB hoặc MCCB bị chuyển mạch một cách vô tình tới vị trí "OFF".

Tất cả các MCB hoặc MCCB phải được lắp như thế nào để có thể chỉ thị vị trí trạng thái một cách dễ nhìn và phải được tập hợp và có cự ly đúng theo chức năng nhằm mục đích dễ phân biệt và thay thế.

47. NHIỆT ĐỚI HÓA

Trong việc chọn vật liệu và lớp sơn hoàn thiện cuối cùng, phải chú ý đúng mức đến các điều kiện ẩm ướt vùng nhiệt đới mà thiết bị phải chịu trong vận hành, đồng thời phải tuân thủ các khuyến cáo trong Luật thi hành tiêu chuẩn Anh 1014 hay tương đương, trừ phi có thỏa thuận khác. Có thể cho phép áp dụng linh hoạt các khoản sau đây nếu thiết bị được bít kín nhưng điều tốt hơn là nên dùng các vật liệu cấp nhiệt đới bất kỳ khi nào có thể được.

- Kim loại

Thông thường, tùy theo yêu cầu, sắt và thép phải được sơn hay mạ điện. Các phần trong nhà có thể theo cách khác là mạ crôm hay mạ đồng - kền hoặc dùng lớp bảo vệ hoàn thiện khác theo thỏa thuận. Các bộ phận nhỏ bằng sắt hoặc thép (không phải là thép không rỉ) của toàn bộ các khí cụ và thiết bi điện, các lõi điện từ và những phần kim loại của các relay và những cơ cấu phải được xử lý chống rỉ theo phương cách được duyệt. Các lõi... được cấu tạo bằng lá hoặc vì lý do nào đó mà không xử lý chống rỉ được thì các bộ phận lộ ra ngoài phải được làm sạch toàn bộ và tráng men, sơn phủ hay tẩm dung dịch kỹ.

Khi cần thiết phải cho hai kim loại khác nhau tiếp xúc với nhau thì phải cố gắng chọn như thế nào để chênh lệch về điện thế giữa chúng với nhau trong các dây chuyền cơ điện sẽ không lớn hơn 0.5V. Nếu không thực hiện được, thì các mặt bằng tiếp xúc của một hay cả hai kim loại phải được mạ điện hoặc nếu không thì làm hoàn thiện theo cách nào để giảm sai lệch về điện thế xuống đến mức yêu cầu. Nếu có thể thì nên cách điện hai kim loại với nhau bằng một vật liệu cách điện hay một lớp hỗn hợp hoặc sơn đã được chấp thuận.

- Ốc, vít, lò xo, trục...

Phải hết sức tránh sử dụng sắt và thép trong các khí cụ đo lường và relay điện. Các vít thép - nếu được dùng - phải mạ kẽm, cadmium hay crôm. Nếu không mạ được do các giới hạn về sai số thì vít phải làm bằng thép chống rỉ.

Các vít chôn vào gỗ thì phải làm bằng đồng thau mạ kền hoặc phủ sơn theo thỏa thuận. Các vít giữ thiết bị đo (ngoại trừ vít này hợp thành một bộ phận của mạch từ) phải làm bằng đồng thau hay đồng. Lo xo phải làm bằng vật liệu không rỉ chẳng hạn như đồng phốt pho hay bạc pha kền. Các trục và những bộ phận khác không hợp với kim loại màu thì phải cố gắng dùng loại bằng thép không rỉ.

- Các vật liệu bằng sợi, bấc, giấy...

Sợi, bấc, giấy cùng những vật liệu khác tương tự, vì tính chất mà không thể bảo vệ bằng cách ngâm tẩm thì phải được bảo vệ đúng mức bằng chất diệt nấm. Không được dùng dầu lanh.

- Gỗ.

Nên hết sức tránh dùng gỗ trong các thiết bị. Nếu dùng thì chi tiết bằng gỗ phải là gỗ tếch đã qua xử lý kỹ hoặc loại gỗ khác theo thỏa thuận, chống được nấm mốc và không bị ảnh hưởng bởi va đập và cong oằn, không chảy nhựa hay bị khuyết, không có mắt, hư hỏng hay khuyết tật gì khác. Tất cả các chi tiết bằng gỗ phải qua xử lý đúng cách nhằm bảo vệ gỗ không cho hơi ẩm xâm nhập, không để nấm mốc phát triển và chống lại sự phá hoại của mối, trừ phi gỗ có khả năng tự nhiên chống được các tác nhân gây thoái hóa nói trên. Những chỗ nối ở chi tiết gỗ phải cố gắng chắp mộng đuôi én hoặc có ngàm và chốt. Các phụ kiện kim loại, nếu được sử dụng, phải là kim loại màu.

- Chất kết dính.

Phải chọn kỹ các chất kết dính nhằm bảo đảm sử dụng các chủng loại chống ẩm, không mốc, không thu hút côn trùng. Xi măng nhựa tổng hợp chỉ được dùng để nối gỗ. Phải sử dụng xi măng cazein.

- Cao su.

Phải dùng neopren và các hỗn hợp khác, không bị thoái hóa bởi khí hậu để làm vòng đệm, roan, màng chắn... thay vì dùng các vật liệu gốc cao su tiêu chuẩn.

48. TÀI LIỆU CHỨNG MINH SỰ PHÙ HỢP CỦA HÀNG HÓA

Những tài liệu sau cần phải đệ trình cùng với dự thầu là bằng chứng tài liệu chứng minh sự phù hợp cho các thiết bị chính:

- Chứng nhận ISO – 9001:2008 của nhà sản xuất hoặc tương đương.
- Điền đầy đủ các bảng kê khai thông số kỹ thuật.
- Đính kèm các tài liệu kỹ thuật các thiết bị chính
- Điền đầy đủ mã hiệu các rơle chính
- Giấy chứng nhận các rơle bảo vệ chính và dự phòng được sản xuất theo tiêu chuẩn IEC61850.

Trong trường hợp không cung cấp đầy đủ tất cả các thông tin, tài liệu cũng như các yêu cầu khác như được nêu trong hồ sơ mời thầu thì hồ sơ có thể dẫn đến bị loại do xem là không đáp ứng.

II THIẾT KẾ TRẠM

1. TỔNG QUÁT

Cách bố trí và lắp đặt trạm như đã được thể hiện trên các bản vẽ hồ sơ chào thầu kèm theo. Mục đích các bản vẽ này là chỉ ra các yêu cầu cơ bản cần phải được thõa mãn, ví dụ cách bố trí các thiết bị chuyển mạch, vị trí thanh cái, địa điểm trạm và vùng sẵn có, các đầu cực đường dây, v.v... Nhà Thầu có trách nhiệm trong việc chuẩn bị các bản vẽ lắp đặt chi tiết để chỉ ra các phương cách trong đó các hạng mục thiết bị khác nhau có thể được bố trí một cách tối ưu bên trong vùng sẵn có.

Cách bố trí trên bản vẽ chào thầu có thể được điều chỉnh nếu cần thiết để bố trí các hạng mục thiết bị khác nhau, ví dụ các loại dao cách ly khác nhau, được cung cấp các nguyên tắc bố trí cơ bản.

2. LIÊN ĐỘNG

Các phương tiện khóa liên động có khả năng áp dụng theo đề xuất của IEC 517 phải được cung cấp. Các khóa liên động theo yêu cầu của phần đặc tính kỹ thuật này phải được cung cấp cho yêu cầu an toàn trong vận hành và sửa chữa bảo dưỡng.

2.1 Triết lý.

Tất cả các dao cách ly và dao nối đất trong trạm phải được liên động bằng cách nào đó để cho đảm bảo rằng chúng luôn luôn thao tác một cách an toàn. Hệ thống liên động phải thỏa mãn 2 tiêu chuẩn cơ bản:

(a) Liên động vận hành

Liên động phối hợp với các thao tác và chuyển mạch của hệ thống bình thường để đảm bảo rằng một trình tự chuyển mạch xác định trước là được thỏa mãn. Liên động như thế phải được thực hiện bằng phương tiện liên động điện trong phương cách mà nó cho phép thiết bị thực hiện bất kỳ một thao tác một cách an toàn. Các tiếp điểm dùng cho liên động là các tiếp điểm phụ của các thiết bị chính mà nó được truyền động trực tiếp.

(b) Liên động sửa chữa

Liên động phối hợp với chuỗi các thao tác và chuyển mạch liên tiếp để đảm bảo an toàn cho các thiết bị hoặc một phần của trạm trong khi nhân viên vận hành tiếp cận với việc sửa chữa bảo dưỡng. Liên động như thế phải được thực hiện bằng phương tiện liên động cơ khí.

2.2 Nguyên lý.

Các giả thiết dưới đây phải được thực hiện:

1) Các dao cách ly có khả năng đóng chuyển mạch dòng dung.
2) Các dao cách ly không cắt dòng phụ tải và cắt ngắn mạch.
3) Các dao cách ly không có khả năng cắt dòng từ hóa máy biến áp.
4) Các dao cách ly có khả năng chịu được khi thao tác dưới các điều kiện chuyển mạch song song.
5) Không thể đóng hoặc mở dao nối đất trừ phi tất cả các nguồn có khả năng cung cấp tại điểm đó là được cắt ra, và các dao cách ly này được chọn ở vị trí điều khiển tại chỗ.
6) Không thể thao tác bất kỳ dao cách ly nào nếu một trong các dao nối đất liên quan đã được đóng.
7) Các dao cách ly có liên quan đến các nguồn cung cấp từ một điểm ở xa thì không thể khóa liên động hoàn toàn được và phải có một bảng thông báo về ảnh hưởng này. Các thông báo cho tình huống tương tự cũng cũng phải được áp dụng đối với các dao nối đất.

3. CÁC YÊU CẦU CHUNG ĐỐI VỚI HỆ THỐNG ĐIỆN

3.1 Cấp điện áp

(a) Hệ thống 110kV

- Loại hệ thống 3 pha
- Điện áp định mức 123kV
- Nối đất trung tính trực tiếp

(b) Hệ thống 22kV

- Loại hệ thống 3 pha 4 dây
- Điện áp định mức 24kV
- Điện áp lớn nhất của thiết bị 24kV
- Nối đất trung tính trực tiếp

(c) Hệ thống một chiều

- Loại hệ thống 2 dây
- Điện áp 110VDC.
- Các cực không nối đất.

3.2 Mức cách điện định mức của hệ thống xoay chiều.

Mức cách điện và điện áp thử nghiệm phải phù hợp với tiêu chuẩn IEC 71 (phối hợp cách điện) và đặc biệt theo các giá trị cho dưới đây:

(a) Các thiết bị ngoài trời

Điện áp hệ thống (kVrms)	Điện áp thao tác Max. kVrms	Điện áp chịu đựng xung sét (toàn sóng) (kVp to earth)	Điện áp chịu đựng ở tần số công nghiệp, 1 min. (kVrms)
110	123	550	230
22-15	24	125	50

Điện áp chịu đựng có hiệu lực đối với cách điện bên trong và bên ngoài của thiết bị.

(b) Các thiết bị trong nhà

Điện áp hệ thống (kVrms)	Điện áp thao tác Max. kVrms	Điện áp chịu đựng xung sét (toàn sóng) (kVp to earth)	Điện áp chịu đựng ở tần số công nghiệp, 1 min. (kVrms)
22	24	125	50
0.4	0.44	-	2.5

(c) Chiều dài đường rò của cách điện bên ngoài trời.

Điện áp hệ thống max. kVrms	Chiều dài đường rò mm
123	25*123
24	25*24

3.3 Các mức ngắn mạch của các hệ thống xoay chiều.

Các mức ngắn mạch sẽ lấy theo các giá trị dưới đây:

(a) Hệ thống 110kV:

Các mạch	Dòng chịu đựng ngắn hạn danh định (kA/s)	Dòng đỉnh chịu đựng danh định (kArms)	Khả năng cắt danh định (kVrms)
Thiết bị đóng cắt	31,5	78,75	123
Các kết cấu và các mạch nối	31,5	78,75	123
Các máy cắt	31,5	78,75	123

(b) Hệ thống 22 kV

Các mạch	Dòng chịu đựng ngắn hạn danh định (kA/1s)	Dòng đỉnh chịu đựng danh định (kArms)	Khả năng cắt danh định (kVrms)
Thiết bị đóng cắt	25	62,5	24
Các kết cấu và các mạch nối	25	62,5	24
Các máy cắt	25	62,5	24

4. CÁC ĐIỀU KIỆN KHÍ HẬU

Gần xích đạo - Cường độ ánh nắng mặt trời mạnh - có mưa.

Các điều kiện khí hậu ở vị trí thiết kế trạm như sau:

- Nhiệt độ môi trường
  - Trung bình 300C
  - Lớn nhất 450C
- Tốc độ gió thiết kế cơ bản 36m/s
- Độ cao so với mặt biển nhỏ hơn 1000m
- Số ngày có giông sét trong năm 40
- Độ ẩm lớn nhất 90%

III. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT PHẦN TBA

1. **ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT SỨ ĐỨNG VÀ PHỤ KIỆN**
2. **ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT DÂY DẪN VÀ PHỤ KIỆN**
3. **ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT KẸP NHÔM PHÍA CAO THẾ**
4. **ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CHUỖI SỨ TREO – SỨ NÉO 110KV DÙNG TRONG TRẠM BIẾN ÁP**
5. **ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CÁP NGẦM TRUNG THẾ MỘT PHA 24KV**
6. **ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CÁP NGẦM TRUNG THẾ BA PHA 24KV**
7. **ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT PHỤ KIỆN CÁP NGẦM TRUNG THẾ MỘT PHA 24KV TRONG NHÀ**
8. **ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT PHỤ KIỆN CÁP NGẦM TRUNG THẾ MỘT PHA 24KV NGOÀI TRỜI**
9. **ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT PHỤ KIỆN CÁP NGẦM TRUNG THẾ BA PHA 24KV TRONG NHÀ**
10. **ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT PHỤ KIỆN CÁP NGẦM TRUNG THẾ BA PHA 24KV NGOÀI TRỜI**
11. **ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT ỐNG NHÔM THANH CÁI 110KV**
12. **ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CÁP NGUỒN HẠ THẾ**
13. **ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CÁP NHỊ THỨ**
14. **ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CAMERA GIÁM SÁT**
15. **ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT HỆ THỐNG PCCC**
16. **ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT HỆ THỐNG PIN NLMT**

1. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT
SỨ ĐỠ 110KV DÙNG TRONG TRẠM BIẾN ÁP

I. Tiêu chuẩn sản xuất, thử nghiệm sứ đỡ và các tiêu chuẩn liên quan

Tất cả hàng hóa và thiết bị được cung cấp theo đặc tính kỹ thuật này phải tuân theo các phiên bản Tiêu chuẩn quốc tế mới nhất hiện nay trừ khi có những quy định khác được Người mua chấp nhận.

Các tiêu chuẩn quốc tế bao gồm: IEC (International Electro-technical Commission); ISO (International Standard Organization) được sử dụng trong đặc tính kỹ thuật này:

- IEC 60273: Characteristics of indoor and outdoor post insulators for systems with nominal voltage greater than 1000V: Các đặc tính của sứ đỡ trong nhà và ngoài làm việc trên hệ thống có điện áp danh định trên 1000V;
- IEC 60168: Test on indoor and outdoor post insulators of ceramic material or glass for systems with nominal voltages greater than 1000V: Thử nghiệm trên sứ đỡ trong nhà và ngoài trời loại vật liệu thủy tinh hoặc gốm làm việc trên hệ thống có điện áp danh định trên 1000V.
- IEC 60185-1; 2; 3: Selection and dimensioning of high-voltage insulators intended for use in polluted conditions: Lựa chọn và ghi kích thước đối với cách điện cao áp dùng cho vùng ô nhiễm;

Quy định về tiêu chuẩn tương đương:

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 nêu trên. Chi tiết về sự khác biệt tiêu chuẩn ảnh hưởng đến thiết kế hoặc hiệu suất của thiết bị phải được nêu trong hồ sơ dự thầu và Nhà thầu phải kèm theo biên bản thử nghiệm điển hình do một phòng thử nghiệm độc lập để chứng minh khả năng làm việc của thiết bị. Ngoài ra, nhà thầu phải nộp một bản sao của các tiêu chuẩn liên quan này bằng tiếng Anh.

II. Điều kiện làm việc của thiết bị

Điều kiện lắp đặt, vận hành	: Ngoài trời
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 1.000 mét (đối với các khu vực khác).
Tốc độ gió lớn nhất	: 160 km/h.

III. Yêu cầu chung:

1. Loại sứ đỡ

Sứ đỡ phải là loại làm bằng vật liệu gốm sứ, được thiết kế, chế tạo theo tiêu chuẩn IEC 60273, IEC 60168 phù hợp cho việc lắp đặt và vận hành ngoài trời. Sứ đỡ được sử dụng để đỡ thanh cái hoặc dây dẫn trong trong trạm biến áp 110kV.

Mỗi bộ sứ đỡ 110kV được cung cấp sẽ bao gồm tất cả các vật liệu, phụ kiện cần thiết như kẹp cực, bu lông, vòng đệm… để lắp đặt, liên kết hoàn chỉnh với thanh cái hoặc dây dẫn.

2. Thông số kỹ thuật chính

Điện áp danh định	110 kV
Điện áp định mức	123 kV
Kí hiệu theo tiêu chuẩn IEC (IEC designation)	C10-550
Vật liệu chế tạo	Sứ gốm
Chiều cao	1220mm
Chiều dài dòng rò nhỏ nhất	3075 mm (25mm/kV)
Mức cách điện của sứ đỡ;	
+ Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp	$\geq$ 230 kVrms
+ Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50µs)	$\geq$ 550 kVp
Tải trọng phá hủy nhỏ nhất:	
+ Uốn	10 kN
+ Xoắn	4 kN-m

3. Yêu cầu về thí nghiệm, kiểm tra

3.1 Thử nghiệm xuất xưởng

Mỗi bộ sứ đỡ 110kV khi giao hàng phải được thí nghiệm xuất xưởng theo tiêu chuẩn IEC 60168, IEC 60273 phiên bản mới nhất thực hiện bởi nhà sản xuất gồm các hạng mục chính sau:

- Kiểm tra ngoại quan (Visual Examination);
- Thử nghiệm điện (Electrical test);
- Thử nghiệm cơ khí (Mechanical test).

3.2 Thử nghiệm điển hình

Nhà thầu phải nộp kèm theo Hồ sơ dự thầu biên bản thử nghiệm điển hình hoặc thử nghiệm mẫu được phát hành bởi phòng thử nghiệm độc lập đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025: 2005. Biên bản thử nghiệm điển hình/thử nghiệm mẫu phải được thực hiện trên thiết bị tương đương thiết bị chào để chứng minh sự đáp ứng phù hợp hoặc cao hơn yêu cầu kỹ thuật này, các yêu cầu kỹ thuật khác cũng như quy định trong tiêu chuẩn IEC 60273, IEC 60168. Nhà thầu phải nộp kèm hồ sơ dự thầu chứng chỉ ISO/IEC 17025 của phòng thử nghiệm.

Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60273, IEC 60168, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

- Thử nghiệm điện áp chịu đựng xung sét khô (Dry lightning impulse withstand voltage test);
- Thử nghiệm điện áp chịu đựng tần số công nghiệp ướt (Wet power-frequency withstand voltage test);
- Thử tải phá hủy cơ học (Mechanical failing load test).

Lưu ý:

- Trong trường hợp thử nghiệm điển hình được thực hiện bởi phòng thử nghiệm của chính Nhà sản xuất, kết quả thử nghiệm có thể được chấp nhận với điều kiện phòng thử nghiệm của Nhà sản xuất đáp ứng đầy đủ các yêu cầu như phòng thử nghiệm độc lập đã được nêu ở trên.
- Yêu cầu đối với biên bản thử nghiệm điển hình nộp kèm hồ sơ dự thầu:

  i) Thiết bị được thử nghiệm điển hình phải cùng chủng loại, cùng nhà sản xuất với thiết bị chào thầu;

  ii) Thông số kỹ thuật của thiết bị được thử nghiệm điển hình phải tương đương hoặc tốt hơn thiết bị chào thầu.
- Biên bản thử nghiệm điển hình phải thể hiện đầy đủ, chi tiết các thông tin sau: (i.) Tên, địa chỉ, chữ ký/con dấu của phòng thử nghiệm; (ii.) đối tượng thử nghiệm, hạng mục thử nghiệm, tiêu chuẩn áp dụng thử nghiệm, khách hàng, ngày thử nghiệm, ngày phát hành biên bản, địa điểm thử nghiệm, phương pháp thử nghiệm, kết quả thử nghiệm, sơ đồ thử nghiệm, vv,…(iii.) thông số kỹ thuật chính, chủng loại, nhà sản xuất, nước sản xuất của thiết bị được thử nghiệm. Biên bản thử nghiệm điển hình chỉ nêu tóm tắt hạng mục thử nghiệm và/hoặc kết quả thử nghiệm sẽ không được chấp nhận.

4. Phụ kiện

Mỗi bộ sứ đỡ 110kV phải được cung cấp kèm theo những phụ kiện cần thiết sau:

- Giá đỡ bằng thép mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ không nhỏ hơn

80µm để lắp đặt hoàn chỉnh sứ đỡ 110kV. Giá đỡ phải phù hợp lắp đặt trên mặt bằng móng theo bản vẽ đính kèm;

- Kẹp cực đấu nối cao thế bằng hợp kim nhôm phù hợp đấu nối hoàn chỉnh với thanh cái cứng 110kV dạng ống nhôm hoặc dây dẫn AAC. Yêu cầu kỹ thuật chi tiết cho kẹp cực đấu nối: Theo phần đặc tính kỹ thuật của Kẹp nhôm cao thế;
- Các kẹp bulông sử dụng cho nối đất tương thích dây đồng;
- Bu lông, đai ốc, vòng đệm,..và các phụ kiện cần thiết khác để phục vụ lắp đặt, vận hành hoàn chỉnh.

5. Các tài liệu kỹ thuật và bản vẽ mô tả:

Các bản vẽ và mô tả sau đây phải được cấp kèm hồ sơ dự thầu cho chủng loại sứ đỡ chào:

- Bản vẽ tổng quan về kích thước, khối lượng của sứ đỡ;
- Bản vẽ hướng dẫn lắp đặt;
- Giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.

6. Yêu cầu khác:

Thiết bị cung cấp phải mới nguyên 100%, không có khiếm khuyết với đầy đủ các chứng nhận về xuất xứ, chất lượng (CO, CQ) và các tài liệu liên quan khác chứng minh thiết bị đáp ứng phù hợp với yêu cầu kỹ thuật.

Các chi tiết bằng thép (giá đỡ, tiếp địa, các bulông, đai ốc …) 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. Bề dày lớp mạ không được nhỏ hơn 80µm.

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.

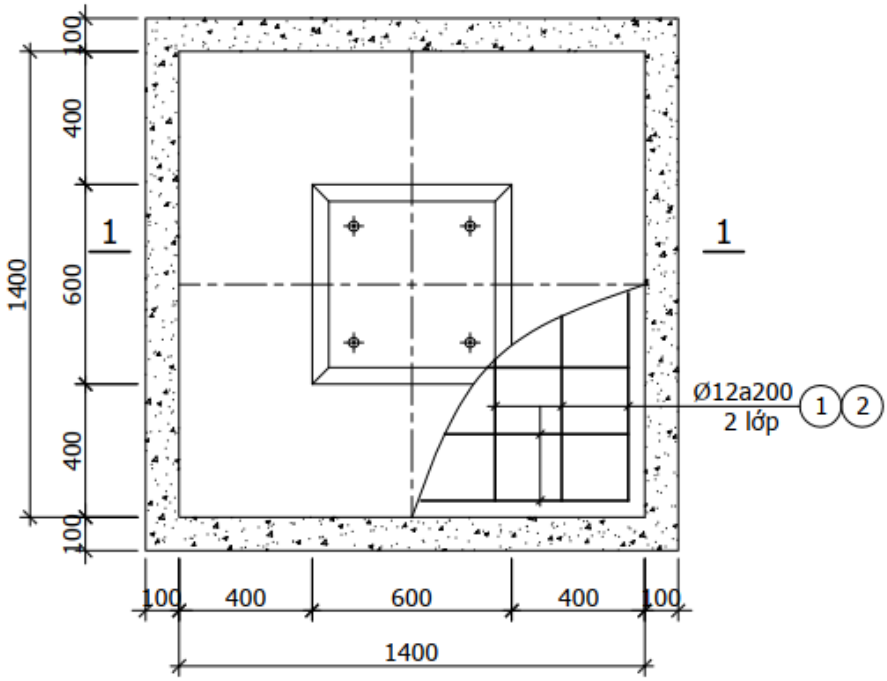
IV. Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật

TT	Mô tả	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 60273, IEC 60168
5	Loại sứ đỡ		Sứ đỡ thanh cái và đỡ dây dẫn

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
6	Kí hiệu theo IEC (IEC designation)		C10-550
7	Vật liệu		Sứ gốm
8	Điện áp định mức	kV	≥ 123
9	Tần số định mức	Hz	50
10	Kích thước		
	-Chiều cao	mm	Nêu cụ thể
	-Đường kính	mm	Nêu cụ thể
11	Chiều dài đường rò	mm/kV	≥ 25
12	Đặc tính điện:		
	- Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp (50Hz, 1 phút)	kVrms	≥ 230
	- Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50μs)	kVp	≥ 550
	-Điện áp phóng điện (Flashover voltage):		
	+Phóng điện khô, 50Hz (Dry flashover voltage)	kV	Nêu cụ thể
	+Phóng điện ướt, 50Hz (Wet flashover voltage)	kV	Nêu cụ thể
13	Đặc tính cơ		
	-Tải trọng uốn phá hủy (Failing load-Bending)	kN	≥ 10
	-Tải trọng xoắn phá hủy (Failing moment torsion)	kN-m	≥ 4
14	Màu cách điện		Nêu cụ thể
15	Khối lượng của sứ đỡ	kg	Nêu cụ thể
16	Kẹp cực đấu nối		
16.1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
16.2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
16.3	Vật liệu kẹp cực		Hợp kim nhôm

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
16.4	Lắp đặt		Phù hợp với thanh cái cứng dạng ống nhôm hoặc dây dẫn AAC
	-Loại 1		Ống nhôm Φ80/70
	-Loại 2		Dây dẫn AAC 240
	-Loại 3		Dây dẫn AAC 710
16.5	Yêu cầu kỹ thuật của kẹp cực		Chi tiết theo đặc tính kỹ thuật của phần kẹp nhôm cao thế
16.6	Bu lông kẹp cực, đai ốc, vòng đệm…		Bằng thép không gỉ
17	Giá đỡ lắp đặt sứ đỡ		
17.1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
17.2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
17.3	Vật liệu chế tạo		Thép mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ tối thiểu 80µm
18	Điều kiện vận hành		Đáp ứng theo yêu cầu tại Phần II
19	Tài liệu kỹ thuật đi kèm		Đáp ứng theo yêu cầu tại Phần III – Mục 5 Tài liệu bằng Tiếng Anh/Tiếng Việt (nộp kèm hồ sơ dự thầu)
20	Phụ kiện kèm theo sứ đỡ		Đáp ứng theo yêu cầu tại Phần III – Mục 4
21	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm		ISO 9001: 2008 hoặc cao hơn (nộp kèm hồ sơ dự thầu)
22	Biên bản thử nghiệm điển hình		Theo yêu cầu tại Phần III-Mục 3.2 (nộp kèm hồ sơ dự thầu)

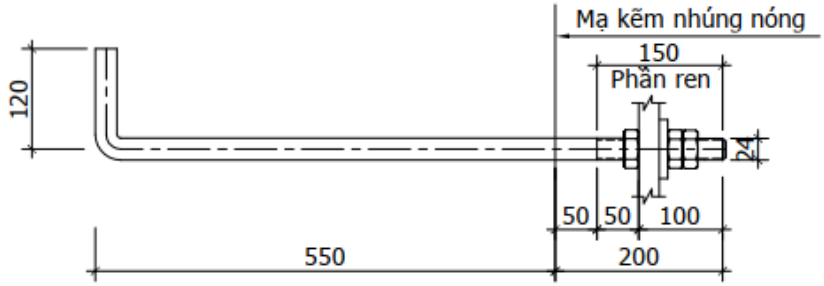
BẢN VẼ MÓNG CHO GIÁ LẮP SỨ ĐỠ 110KV



MẶT BẰNG MÓNG

TL: 1/25

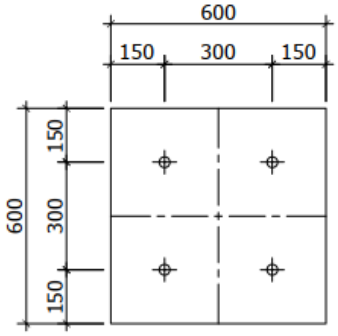
(Quy cách Bu lông neo móng giá đỡ)



BU LÔNG NEO

TL: 1/10

(Vị trí bu lông neo)



VỊ TRÍ BU LÔNG NEO

TL: 1/10

2. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT
DÂY DẪN DÙNG CHO ĐẤU NỐI TRONG TBA 110 kV

I. Tiêu chuẩn sản xuất dây dẫn và các tiêu chuẩn liên quan

Tất cả hàng hóa và thiết bị được cung cấp theo đặc tính kỹ thuật này phải tuân theo các phiên bản Tiêu chuẩn Việt Nam và quốc tế mới nhất trừ khi có những quy định khác được Người mua chấp nhận.

Các tiêu chuẩn Việt Nam và quốc tế bao gồm: IEC (International Electro-technical Commission); TCVN được sử dụng trong đặc tính kỹ thuật này:

- TCVN 8090:2009/IEC 62219:2002 dây trần dùng cho đường dây tải điện trên không – Dây trần có sợi định hình xoắn thành các lớp đồng tâm
- TCVN 6483 dây trần có sợi tròn xoắn thành các lớp đồng tâm dùng cho đường dây tải điện trên không
- IEC 61089 Round wire concentric lay overhead electrical stranded conductors (Dây trần có sợi định hình xoắn thành các lớp đồng tâm).
- IEC 61597 Overhead electrical conductors - Calculation methods for stranded bare conductors (Dây dẫn trên không – Những phương pháp tính toán cho dây trần)
- DIN 48201-5
- TCVN 5064-1994 & SĐ1: 1995: Dây trần dùng cho đường dây tải điện trên không.

Quy định về tiêu chuẩn tương đương:

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 Việt Nam và tiêu chuẩn quốc tế nêu trên. Chi tiết về sự khác biệt tiêu chuẩn ảnh hưởng đến thiết kế hoặc hiệu suất của dây dẫn phải được nêu trong hồ sơ dự thầu và Nhà thầu phải kèm theo biên bản thử nghiệm điển hình do một phòng thử nghiệm độc lập để chứng minh khả năng làm việc của dây dẫn. Ngoài ra, nhà thầu phải nộp một bản sao của các tiêu chuẩn liên quan này bằng tiếng Anh.

Điều kiện khí hậu tính toán:

Nhiệt độ môi trường lớn nhất	: 45^0C
Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	: 0^0C
Khí hậu	: Nhiệt đới, nóng ẩm
Độ ẩm cực đại	: 90%.
Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển khu vực khác).	: Đến 1.000 mét (đối với các

Tốc độ gió lớn nhất : 160 km/h.

Lượng mưa trung bình cả năm : 3.000 mm.

Áp lực gió tác động lên dây dẫn được tính toán với chiều cao qui đổi của dây dẫn.

Chiều cao qui đổi của dây dẫn được tính toán như sau:

$H_{tb} = (H+h_1-L_s) – 2*f/3$

Trong đó:

- Htb : Chiều cao qui đổi.
- H : Chiều cao của xà dưới cùng treo dây dẫn.
- h1 : Khoảng cánh giữa xà dưới cùng và xà treo dây dẫn.
- Ls : Chiều dài chuỗi cách điện.
- f : Độ võng.

II. Tính toán cơ lý dây dẫn:

Việc tính cơ lý dây dẫn điện được thực hiện theo quy phạm trang bị điện 11TCN19-2006 hiện hành.

- Khi tải trọng ngoài lớn nhất hoặc khi nhiệt độ không khí thấp nhất $\sigma max \leq 45\% \sigma đứt$.
- Khi nhiệt độ trung bình hàng năm $\sigma tb \leq 25\% \sigma đứt$.

III. Thử nghiệm

1. Thử nghiệm điển hình hoặc thử nghiệm mẫu:
   - Đối với dây nhôm AAC: Kiểm tra số sợi nhôm, số lớp xoắn, chiều xoắn lớp ngoài cùng, bội số bước xoắn, đường kính sợi nhôm, số lần bẻ cong sợi nhôm, độ giãn dài tương đối sợi nhôm, ứng suất kéo đứt của sợi nhôm, điện trở 1 chiều của 1km dây dẫn ở 20^0C, lực kéo đứt của toàn bộ dây dẫn.
   - Các hạng mục thử nghiệm điển hình hoặc thử nghiệm mẫu phải được thực hiện bởi phòng thử nghiệm độc lập được công nhận phù hợp với tiêu chuẩn ISO/IEC 17025. Chứng nhận đạt chuẩn ISO/IEC 17025 của phòng thử nghiệm phải được kèm theo hồ sơ.

2. Thử nghiệm thường xuyên:
   - Thực hiện theo tiêu chuẩn IEC hoặc TCVN 5064-1994 & SĐ1: 1995/TCVN 8090:2009 bởi phòng thử nghiệm của Nhà sản xuất.
3. Thử nghiệm nghiệm thu:
   - Kiểm tra ngoại quan: Dây dẫn, tiết diện, số sợi, kích thước…
   - Cắt lấy mẫu gửi phòng thử nghiệm độc lập thực hiện thử nghiệm các hạng mục theo các hạng mục thử nghiệm điển hình. Số mẫu thử bằng 06% tổng số cuộn cáp điện, với khối lượng dưới 500m thì có thể bỏ qua thử nghiệm mẫu. Chiều dài mẫu thử theo quy định bởi Đơn vị thử nghiệm độc lập (Quatest) và không nằm trong khối lượng hàng hóa cung cấp thuộc gói thầu.
   - Ngoài ra, khi hàng hóa đến kho bên mua hoặc đang được thi công ở công trường, bằng chi phí của mình, Bên mua có thể mời đại diện Bên bán đến lấy mẫu ngẫu nhiên để gửi phòng thử nghiệm độc lập (Quatest) thử nghiệm theo các hạng mục thử nghiệm nghiệm thu đã nêu trong hợp đồng và/hoặc thử nghiệm điện trở suất của mỗi sợi dẫn theo tiêu chuẩn IEC 60889.

IV. Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật dây nhôm AAC

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu dây		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm		ISO 9000 hoặc tương đương
5	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 5064-1994 & SĐ1: 1995/TCVN 8090:2009/IEC 62219: 2002; TCVN 6483/IEC61089; IEC 61597; DIN 48201-5
6	Yêu cầu về kết cấu:		
	Kết cấu bề mặt		Bề mặt đồng đều; các sợi bện không chồng chéo, không có khuyết tật; tại các đầu và cuối của dây bện phải có đai chống bung xoắn.
	Các lớp xoắn		Các lớp xoắn kế tiếp nhau phải ngược chiều nhau và được xoắn chặt với nhau; lớp xoắn ngoài cùng theo chiều phải.

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
	Mối nối		Mối nối phải được thực hiện bằng các phương pháp hàn hoặc ép đáp ứng tiêu chuẩn TCVN 6483: 1999. Trên mỗi sợi bất kỳ của lới ngoài cùng không có quá 5 mối nối. Khoảng cách giữa các mối nối trên các sợi khác nhau, cũng như trên cùng một sợi không được nhỏ hơn 15m. Không cho phép có mối nối trên lõi thép một sợi.
7	Tiết diện danh định		Nhôm
	AAC-240	mm^2	240
	AAC-710	mm^2	710
8	Số sợi /đường kính sợi nhôm		
	AAC-240	Sợi/mm	19/4,09
	AAC-710	Sợi/mm	61/3,85
9	Thông số kỹ thuật của phần nhôm:		
9.1	Sai số cho phép của đườngkính sợi nhôm		
	AAC-240	mm	± 0,04
	AAC-710	mm	± 0,05
9.2	Ứng suất chịu kéo đứt tốithiểu của sợi nhôm		
	AAC-240	N/mm^2	≥160
	AAC-710	N/mm^2	≥160
9.3	Độ dãn dài tương đối tốithiểu của sợi nhôm		
	AAC-240	%	≥1,8
	AAC-710	%	≥1,6
10	Điện trở DC ở 20°C:		
	AAC-240	Ω/km	≤0,1151
	AAC-710	Ω/km	≤0,0407
11	Trọng lượng gần đúng		
	AAC-240	kg/km	687
	AAC-710	kg/km	1959
12	Lực kéo đứt của dây		
	AAC-240	N	≥ 40.000
	AAC-710	N	≥ 113.600
13	Bán kính bẻ cong /số lần bẻ cong sợi nhôm:		

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
	AAC-240	[mm± 0,5/lần]	10,0/ ≥ 7
	AAC-710	[mm± 0,5/lần]	10/ ≥ 7
14	Chiều dài cuộn cáp:		
	AAC-240	m	≥1.500
	AAC-710	m	≥1.500
15	Bội số bước xoắn phần nhôm		Theo TCVN 8090:2009/IEC 62219: 2002
	Lớp thứ nhất		
	AAC-240		10 ÷ 18
	AAC-710		10 ÷ 18
	Lớp thứ hai		
	AAC-240		10 ÷ 15
	AAC-710		10 ÷ 15
	Lớp thứ ba		
	AAC-710		10 ÷ 15
16	Ghi nhãn, bao gói, vậnchuyển và bảo quản:		
	Tiêu chuẩn		TCVN 4766-89
	Ghi nhãn		▪ Tên cơ sở SX /ký hiệu hàng hóa; ▪ Ký hiệu dây; ▪ Chiều dài dây [m]; ▪ Khối lượng [kg]; ▪ Tháng năm sản xuất; và Mũi tên chỉ chiều lăn khi vận chuyển
	Bao gói		▪ Đầu ngoài cùng của dây đượccố định vào tang trống
17	Thử nghiệm		▪
17.1	Thử nghiệm điển hình hoặc thử nghiệm mẫu: Kiểm tra số sợi nhôm, số lớp xoắn, chiều xoắn lớp ngoài cùng, bội số bước xoắn, đường kính sợi nhôm, số lần bẻ cong sợi nhôm, độ giãn dài tương đối sợi nhôm, ứng suất kéo đứt của sợi nhôm, điện trở 1 chiều của 1km dây		Nhà thầu phải xuất trình kèm hồ sơ dự thầu (HSDT) Biên bản thử nghiệm điển hình/Thử nghiệm mẫu thực hiện trên chủng loại cáp chào với đầy đủ các hạng mục thử nghiệm được liệt kê do phòng thử nghiệm độc

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
	dẫn ở 20^{0}C, lực kéo đứt của toàn bộ dây dẫn. Các hạng mục thử nghiệm điển hình hoặc thử nghiệm mẫu phải được thực hiện bởi phòng thử nghiệm độc lập được công nhận phù hợp với tiêu chuẩn ISO/IEC 17025. Chứng nhận đạt chuẩn ISO/IEC 17025 của phòng thử nghiệm phải được kèmtheo hồ sơ.		lập thực hiện. ▪ Kết quả các hạng mục thử nghiệm trên mẫu thử phải tươngđương hoặc tốt hơn thông số chào.
17.2	Thử nghiệm thường xuyên: Thực hiện theo tiêu chuẩn TCVN 5064-1994 & SĐ1: 1995/TCVN 8090:2009/ IEC 62219: 2002 bởi phòng thử nghiệm của Nhà sản xuất.		Nhà thầu xác nhận: Khi giao hàng, sẽ cung cấp cho bên mua biên bản thử nghiệm thường xuyên với đầy đủ các hạng mục yêu cầu, được thực hiện trên sản phẩm cung cấp để chứng minh sản phẩm giao phù hợp với đặc tính kỹ thuật của hợp đồng
17.3	Thử nghiệm nghiệm thu:		Nhà thầu xác nhận: Sẽ thực hiện đầy đủ các hạng mục thử nghiệm khi nghiệm thu, giao hàng theo yêu cầu của Bên mua:
a)	Kiểm tra ngoại quan: Dây dẫn, tiết diện, số sợi, kích thước…		Nhà thầu phối hợp với Bên mua kiểm tra thực tế khi giao hàng
b)	Cắt lấy mẫu gửi phòng thử nghiệm độc lập thực hiện thử nghiệm các hạng mục theo các hạng mục thử nghiệm điển hình. Số mẫu thử bằng 06% tổng số cuộn cáp điện, với khối lượng dưới 500m thì có thể bỏ qua thử nghiệm mẫu.Chiều dài mẫu thử theo qui định bởi Đơn vị thử nghiệm độc lập (Quatest) và khôngnằm trong khối lượng hàng hóa cung cấp thuộc gói thầu.		Nhà thầu phối hợp với Bên mua kiểm tra lấy mẫu, niêm phong gửi đến phòng thử nghiệm độc lập thực hiện. Kết quả các hạng mục thửnghiệm trên mẫu thử phải tươngđương hoặc tốt hơn thông số cam kết trong Hợp đồng
	Ngoài ra, khi hàng hóa đến kho bên mua hoặc đang được thi công ở công trường, bằng		Nhà thầu cam kết phối hợp thực hiện khi Bên mua có nhu cầu

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
c)	chi phí của mình, Bên mua có thể mời đại diện Bên bán đến lấy mẫu ngẫu nhiên để gửi phòng thử nghiệm độc lập (Quatest) thử nghiệm theo các hạng mục thử nghiệm nghiệm thu đã nêu trong hợp đồng và/hoặc thử nghiệm điện trở suất của mỗi sợi dẫn theo tiêu chuẩn IEC 60889		

3.ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT
KẸP NHÔM CAO THẾ

I. Tiêu chuẩn sản xuất, thử nghiệm kẹp cực đấu nối và các tiêu chuẩn liên quan

Tất cả hàng hóa và thiết bị được cung cấp theo đặc tính kỹ thuật này phải tuân theo các phiên bản Tiêu chuẩn quốc tế mới nhất hiện nay trừ khi có những quy định khác được Người mua chấp nhận.

Các tiêu chuẩn quốc tế bao gồm: IEC (International Electro-technical Commission); IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers); ANSI (American National Standards Institute); BS (British Standard) ASTM (American Society for Testing and Materials); ISO (International Standard Organization) được sử dụng trong đặc tính kỹ thuật này:

- ANSI/NEMA CC 1: Electric Power Connection for Substations: Kẹp cực sử dụng cho trạm biến áp
- IEC 61284: Overhead lines – Requirements and tests for fittings: Đường dây trên không – Các yêu cầu kỹ thuật và thử nghiệm cho các loại phụ kiện.
- IEC 62271-1: High-voltage switchgear and controlgear – Part 1: Common specifications: Thiết bị đóng cắt cao áp và tủ điều khiển – Phần 1: Những yêu cầu kỹ thuật chung;
- BS EN 1559-4: Founding – Technical conditions of delivery – Part 4: Additional requirements for aluminum alloy castings: Đúc – Điều kiện kỹ thuật- Phần 4: Yêu cầu bổ sung đối với việc đúc hợp kim nhôm.
- BS EN 1706: Aluminium and aluminium alloys – Castings – Chemical composition and mechanical properties: Nhôm và hợp kim nhôm - Đúc – Thành phần hóa học và đặc tính cơ học
- ASTM B26/B26M: Standard specification for Aluminum-Alloy Sand Castings: Tiêu chuẩn kỹ thuật của hợp kim nhôm đúc

Quy định về tiêu chuẩn tương đương:

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 nêu trên. Chi tiết về sự khác biệt tiêu chuẩn ảnh hưởng đến thiết kế hoặc hiệu suất của thiết bị phải được nêu trong hồ sơ dự thầu và Nhà thầu phải kèm theo biên bản thử nghiệm điển hình do một phòng thử nghiệm độc lập để chứng minh khả năng làm việc của thiết bị. Ngoài ra, nhà thầu phải nộp một bản sao của các tiêu chuẩn liên quan này bằng tiếng Anh.

II. Điều kiện làm việc của thiết bị

Điều kiện lắp đặt, vận hành	: Ngoài trời
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 1.000 mét (đối với các khu vực khác).

Tốc độ gió lớn nhất : 160 km/h.

III. Yêu cầu chung:

1. Loại kẹp

Kẹp cực được làm bằng hợp kim nhôm được sử dụng để đấu nối các thiết bị trên các đường dây và trạm biến áp cao thế mà không gây ra phóng điện vầng quang, nhiễu vô tuyến khi lắp đặt trên lưới điện có điện áp trên 110kV.

2. Yêu cầu về chất lượng

Kẹp cực và đầu nối được sản xuất bằng quá trình đúc hợp kim nhôm. Các phôi phải có giấy chứng nhận phù hợp theo yêu cầu của các tiêu chuẩn có liên quan.

Mỗi bộ phận sẽ được xác định bằng dấu hiệu nhận dạng của nhà sản xuất và số lô để đảm bảo thể hiện rõ nguồn gốc của các chi tiết phụ kiện thông qua hệ thống quản lý chất lượng của nhà sản xuất được chứng nhận đạt chuẩn ISO 9000 (hoặc ISO 9001).

3. Thiết kế và chế tạo

Các kẹp nối phải được làm bằng hợp kim nhôm theo tiêu chuẩn BS EN 1559-4, BS EN 1706 hoặc tiêu chuẩn ASTM B26/B26M. Các đặc tính cơ học tối thiểu được chỉ ra trong bảng sau.

Vật liệu	$R_{m\ mini}$ (MPa)		A_{mini} (%)	
	Khuôn cát	Khuôn đúc	Khuôn cát	Khuôn đúc
Hợp kim nhôm	160	190	5	7

R_m = Độ bền kéo

A = Độ giãn dài trên 5.65 √S0

(1MPa = 1N/mm²)

Các kẹp giữ là các thành phần có độ bền cao được sản xuất bởi quy trình đúc trọng lực. Các bộ phận khác có thể được đúc bằng cát.

Quai kẹp dùng thép mạ kẽm nhúng nóng cao cấp. Kẹp nối phải được cung cấp chung với các lông đền dẹp và cong.

Mômen áp dụng cho bu lông được định nghĩa trong bảng sau:

Đường kính bulong	Moment xoắn cực đại cho bu lông (Nm)		
	Cấp 4.8	Cấp 5.8	Cấp 6.8
M10	25	32	36
M12	44	55	63
M14	71	88	100
M16	110	137	156
M18	152	188	214
M20	216	266	304
M22	297	366	419
M24	371	459	524

Kết nối lưỡng kim

Trong trường hợp kết nối lưỡng kim (đấu nối dây dẫn nhôm/đồng), kẹp cực phải có một lớp lưỡng kim độ dày 2 mm. Mặt lưỡng kim sẽ được làm bằng từ tối thiểu 15% đồng tinh khiết và phần còn lại bằng nhôm tinh khiết (tối thiểu 99,5%). Phần lưỡng kim không được dùng phương pháp mạ đồng điện phân từ phần vật liệu nhôm.

Mỡ tiếp xúc

Mỡ tiếp xúc phải là hợp chất bao gồm các hạt dẫn kim loại giúp cải thiện tiếp xúc điện cho các tiếp điểm, chứa hợp chất chống ăn mòn bảo vệ bề mặt kim loại chống lại hoạt động của oxy trong không khí và ngăn ngừa sự hình thành các oxit làm giảm tiếp xúc.

4. Yêu cầu về thí nghiệm, kiểm tra

4.1. Thử nghiệm xuất xưởng

Các kẹp nối phải được thí nghiệm xuất xưởng theo tiêu chuẩn IEC 61284 và ANSI/NEMA CC 1, bao gồm các hạng mục sau:

- Thử nghiệm cơ (Mechanical test).

- Thử nghiệm điện áp nhiễu vô tuyến (R.I.V) (Radio Interference Voltage (R.I.V.) test).

4.2. Thử nghiệm điển hình

Nhà thầu phải nộp kèm theo Hồ sơ dự thầu biên bản thử nghiệm điển hình hoặc thử nghiệm mẫu được phát hành bởi phòng thử nghiệm độc lập đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025: 2005. Biên bản thử nghiệm điển hình/thử nghiệm mẫu phải được thực hiện trên loại kẹp cực tương đương kẹp cực chào để chứng minh sự đáp ứng phù hợp hoặc cao hơn yêu cầu kỹ thuật này, các yêu cầu kỹ thuật khác cũng như quy định trong tiêu chuẩn IEC 61284 và ANSI/NEMA CC 1. Nhà thầu phải nộp kèm hồ sơ dự thầu chứng chỉ ISO/IEC 17025 của phòng thử nghiệm.

Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 61284 và ANSI/NEMA CC 1, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

- Thử nghiệm độ tăng nhiệt (Temperature rise test).
- Thử nghiệm cơ (Mechanical test).
- Thử nghiệm ngắn mạch (Short circuit test).
- Thử nghiệm điện áp nhiễu vô tuyến (Radio Interference Voltage (R.I.V.) test).

Lưu ý:

- Trong trường hợp thử nghiệm điển hình được thực hiện bởi phòng thử nghiệm của chính Nhà sản xuất, kết quả thử nghiệm có thể được chấp nhận với điều kiện phòng thử nghiệm của Nhà sản xuất đáp ứng đầy đủ các yêu cầu như phòng thử nghiệm độc lập đã được nêu ở trên.
- Yêu cầu đối với biên bản thử nghiệm điển hình nộp kèm hồ sơ dự thầu:

  i) Loại kẹp cực được thử nghiệm điển hình phải cùng chủng loại, cùng nhà sản xuất, nước sản xuất với loại kẹp cực chào thầu;

  ii) Thông số kỹ thuật của kẹp cực được thử nghiệm điển hình phải tương đương hoặc cao hơn kẹp cực chào thầu.
- Biên bản thử nghiệm điển hình phải thể hiện đầy đủ, chi tiết các thông tin sau: (i.) Tên, địa chỉ, chữ ký/con dấu của phòng thử nghiệm; (ii.) đối tượng thử nghiệm, hạng mục thử nghiệm, tiêu chuẩn áp dụng thử nghiệm, khách hàng, ngày thử nghiệm, ngày phát hành biên bản, địa điểm thử nghiệm, phương pháp thử nghiệm, kết quả thử nghiệm, sơ đồ thử nghiệm, vv,…(iii.) thông số kỹ thuật chính, chủng loại, nhà sản xuất, nước sản xuất của kẹp cực được thử nghiệm. Biên bản thử nghiệm điển hình chỉ nêu tóm tắt hạng mục thử nghiệm và/hoặc kết quả thử nghiệm sẽ không được chấp nhận.

5. Các tài liệu kỹ thuật và bản vẽ mô tả:

Các bản vẽ và mô tả sau đây phải được cấp kèm hồ sơ dự thầu cho mỗi chủng loại thiết bị chào:

- Catalogue, bản vẽ tổng quan về kích thước, khối lượng của kẹp cực chào tương ứng với từng loại dây;
- Giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.

6. Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Kinh nghiệm sản xuất		▪ Tối thiểu 5 năm đối với nhàsản xuất ngoài nước ▪ Tối thiểu 3 năm đối với nhàsản xuất trong nước
4	Tiêu chuẩn áp dụng		NEMA CC1, IEC 61284
5	Chủng loại		Đáp ứng yêu cầu tại Phần III. Yêu cầu chung
6	Vật liệu kẹp cực		Hợp kim nhôm
7	Tiêu chuẩn áp dụng cho vậtliệu		BS EN 1559-4, BS EN 1706 hoặc ASTM B26/B26M
8	Sức căng tối thiểu (Rm)	Mpa	≥ 190 Mpa cho bộ kẹp ≥ 160 Mpa cho thành phần khác
9	Sức giãn tối thiểu	%	7% min cho bộ kẹp 5% min cho thành phần khác
10	Vật liệu các chi tiết bắt, siết		Thép mạ kẽm nóng với bề dày lớp mạ tối thiểu 80µm hoặc làmbằng vật liệu tốt hơn
11	Mỡ tiếp xúc		Đi kèm kẹp cực
12	Tài liệu kỹ thuật đi kèm		Theo yêu cầu Phần III – Mục 5 Các tài liệu bằng Tiếng Anh/ Tiếng Việt (nộp kèm hồ sơ dự thầu)
13	Biên bản thử nghiệm điển hình		Theo yêu cầu tại Phần III - Mục 4.2 (nộp kèm hồ sơ dự thầu)
14	Tiêu chuẩn quản lý chất lượngsản phẩm		ISO 9001: 2008 hoặc cao hơn(nộp kèm hồ sơ dự thầu)

4. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT
CHUỖI SỨ TREO – SỨ NÉO 110 kV
DÙNG TRONG TRẠM BIẾN ÁP

I. Tiêu chuẩn sản xuất, thử nghiệm chuỗi sứ và các tiêu chuẩn liên quan

Tất cả hàng hóa và thiết bị được cung cấp theo đặc tính kỹ thuật này phải tuân theo các phiên bản Tiêu chuẩn quốc tế mới nhất hiện nay trừ khi có những quy định khác được Người mua chấp nhận.

Các tiêu chuẩn quốc tế bao gồm: IEC (International Electro-technical Commission); ISO (International Standard Organization) được sử dụng trong đặc tính kỹ thuật này:

- IEC 60672: Ceramic and glass insulating material: Vật liệu cách điện gốm sứ và thủy tinh
- IEC 60273: Characteristics of indoor and outdoor post insulators for systems with nominal voltage greater than 1000V: Các đặc tính của sứ đỡ trong nhà và ngoài làm việc trên hệ thống có điện áp danh định trên 1000V;
- IEC 60168: Test on indoor and outdoor post insulators of ceramic material or glass for systems with nominal voltages greater than 1000V: Thử nghiệm trên sứ đỡ trong nhà và ngoài trời loại vật liệu thủy tinh hoặc gốm làm việc trên hệ thống có điện áp danh định trên 1000V.
- IEC 60305: Insulators for overhead lines with a nominal voltage above 1000 V - Ceramic or glass insulator units for a.c. systems - Characteristics of insulator units of the cap and pin type: Cách điện sử dụng cho đường dây trên không với điện áp danh định trên 1000V- Sứ cách điện gốm hoặc thủy tinh cho lưới điện xoay chiều- Các đặc tính của chuỗi cách điện loại khóa-chốt.
- IEC 60383-1: Insulators for overhead lines with a nominal voltage above 1000 V - Part 1: Ceramic or glass insulator units for a.c. systems - Definitions, test methods and acceptance criteria: Cách điện cho đường dây trên không điện áp danh định trên 1000V- Phần 1: Cách điện gốm hoặc thủy tinh cho lưới điện xoay chiều- Định nghĩa, phương pháp thử nghiệm và tiêu chí đáp ứng.
- IEC 60383-2: Insulators for overhead lines with a nominal voltage above 1000 V - Part 2: Insulator strings and insulator sets for a.c. systems - Definitions, test methods and acceptance criteria: Cách điện cho đường dây trên không điện áp danh định trên 1000V- Phần 2: Chuỗi cách điện và bát cách điện cho lưới điện xoay chiều- Định nghĩa, phương pháp thử nghiệm và tiêu chí đáp ứng.
- IEC 61109: Insulators for overhead lines - Composite suspension and tension insulators for a.c. systems with a nominal voltage greater than 1 000 V - Definitions, test methods and acceptance criteria: Cách điện đường dây trên không – Cách điện Polymer treo, néo cho lưới điện xoay chiều điện áp danh định lớn hơn 1000V- Định nghĩa, phương pháp thử nghiệm và tiêu chí đáp ứng

- IEC 62217: Polymeric HV insulators for indoor and outdoor use - General definitions, test methods and acceptance criteria: Cách điện Polymer cao thế dùng trong nhà và ngoài trời – Định nghĩa chung, phương pháp thử và tiêu chí đáp ứng
- IEC 61467: Insulators for overhead lines - Insulator strings and sets for lines with a nominal voltage greater than 1 000 V - AC power arc tests: Cách điện cho đường dây trên không – Chuỗi cách điện và bộ cách điện cho đường dây điện áp danh định trên 1000V- Thử nghiệm phóng hồ quang xoay chiều.
- IEC 60437: Radio interference test on high-voltage insulators: Thử nghiệm nhiễm tần số vô tuyến (RIV) trên cách điện cao thế.
- IEC 60185-1; 2; 3: Selection and dimensioning of high-voltage insulators intended for use in polluted conditions: Lựa chọn và ghi kích thước đối với cách điện cao áp dùng cho vùng ô nhiễm;

Quy định về tiêu chuẩn tương đương:

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 nêu trên. Chi tiết về sự khác biệt tiêu chuẩn ảnh hưởng đến thiết kế hoặc hiệu suất của thiết bị phải được nêu trong hồ sơ dự thầu và Nhà thầu phải kèm theo biên bản thử nghiệm điển hình do một phòng thử nghiệm độc lập để chứng minh khả năng làm việc của thiết bị. Ngoài ra, nhà thầu phải nộp một bản sao của các tiêu chuẩn liên quan này bằng tiếng Anh.

II. Điều kiện làm việc của thiết bị

Điều kiện lắp đặt, vận hành	: Ngoài trời
Nhiệt độ môi trường lớn nhất	: 45^{o}C
Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	: 0^{o}C
Khí hậu	: Nhiệt đới, nóng ẩm
Độ ẩm cực đại	: 100%.
Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	: Đến 1.000 mét (đối với các khu vực khác)
Tốc độ gió lớn nhất	: 160 km/h.

III. Yêu cầu chung:

1. Loại cách điện

Cách điện treo, néo là loại thủy tinh, sứ gốm phù hợp cho việclắp đặt và vận hành ngoài trời, trong trạm biến áp 110kV.

Mỗi chuỗi cách điện treo, néo 110kV được cung cấp sẽ bao gồm tất cả các vật liệu, phụ kiện cần thiết như kẹp, bu lông, vòng đệm… để lắp đặt, hoàn chỉnh.

2. Thông số kỹ thuật chính của loại cách điện treo, cách điện néo loại gốm sứ hoặc thủy tinh

Chuỗi cách điện treo, néo loại thủy tinh hoặc sứ gốm phải đáp ứng theo các yêu cầu của IEC 60305, IEC 60383-1, IEC 60383-2 hoặc tương đương với các đặc tính kỹ thuật sau:

Kí hiệu theo tiêu chuẩn IEC (IEC designation)	U.120BL & U.70BL
Chốt nối (theo IEC 60120)	16mm
Vật liệu	Sứ gốm hoặc thủy tinh chịu lực
Vòng chì (lead) chống ăn mòn tại chỗ ty sứ	Có
Kích thước	255 x 146 mm
Chiều dài dòng rò nhỏ nhất mỗi bát sứ	295 mm
Độ bền cơ (tải trọng phá hủy)	
– Chuỗi sứ néo	≥ 120 kN
– Chuỗi sứ treo	≥ 70 kN
Mức cách điện của cách điện:	
+ Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp, 50Hz, 1 phút (trạng thái khô)	≥ 70 kVrms
+ Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp, 50Hz, 1 phút (trạng thái ướt)	≥ 40 kVrms
+ Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50μs)	≥ 100 kVp
+ Điện áp đánh thủng nhỏ nhất	≥ 120 kVrms

Dấu hiệu nhận dạng: Mỗi chuỗi sứ sẽ được đánh dấu với mã hiệu, tên nhà sản xuất và năm sản xuất, tải trọng cơ khí. Các dấu hiệu được in rõ ràng và không thể xóa, không phai màu theo thời gian.

3. Yêu cầu về thí nghiệm, kiểm tra đối với chuỗi cách điện sứ gốm hoặc thủy tinh

3.1 Thử nghiệm xuất xưởng

Mỗi chuỗi cách điện treo/néo sứ gốm hoặc thủy tinh 110kV khi giao hàng phải được thí nghiệm xuất xưởng theo tiêu chuẩn IEC 60168, IEC 60305, IEC 60383-1 và IEC 60383-2 hoặc tiêu chuẩn tương đương phiên bản mới nhất thực hiện bởi nhà sản xuất gồm các hạng mục chính sau:

- Kiểm tra ngoại quan (Visual Examination);

- Thử nghiệm điện (Electrical test);
- Thử nghiệm cơ khí (Mechanical test).

3.2 Thử nghiệm điển hình

Nhà thầu phải nộp kèm theo Hồ sơ dự thầu biên bản thử nghiệm điển hình hoặc thử nghiệm mẫu được phát hành bởi phòng thử nghiệm độc lập đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025: 2005. Biên bản thử nghiệm điển hình/thử nghiệm mẫu phải được thực hiện trên thiết bị tương đương thiết bị chào để chứng minh sự đáp ứng phù hợp hoặc cao hơn yêu cầu kỹ thuật này. Nhà thầu phải nộp kèm hồ sơ dự thầu chứng chỉ ISO/IEC 17025 của phòng thử nghiệm.

Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60305, IEC 60383-1, IEC 60383-2, IEC 60168, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

- Thử nghiệm điện áp chịu đựng xung sét khô (Dry lightning impulse withstand voltage test);
- Thử nghiệm điện áp chịu đựng tần số công nghiệp ướt (Wet power-frequency withstand voltage test);
- Thử tải phá hủy cơ học (Mechanical failing load test).
- Thử nghiệm cơ nhiệt (Thermal mechanical performance test).

<u>Lưu ý chung đối với thử nghiệm điển hình chuỗi cách điện loại sứ gốm/thủy tinh:</u>

- Trong trường hợp thử nghiệm điển hình được thực hiện bởi phòng thử nghiệm của chính Nhà sản xuất, kết quả thử nghiệm có thể được chấp nhận với điều kiện phòng thử nghiệm của Nhà sản xuất đáp ứng đầy đủ các yêu cầu như phòng thử nghiệm độc lập đã được nêu ở trên.
- Yêu cầu đối với biên bản thử nghiệm điển hình nộp kèm hồ sơ dự thầu:

  i) Thiết bị được thử nghiệm điển hình phải cùng chủng loại, cùng nhà sản xuất với thiết bị chào thầu;

  ii) Thông số kỹ thuật của thiết bị được thử nghiệm điển hình phải tương đương hoặc tốt hơn thiết bị chào thầu.
- Biên bản thử nghiệm điển hình phải thể hiện đầy đủ, chi tiết các thông tin sau: (i.) Tên, địa chỉ, chữ ký/con dấu của phòng thử nghiệm; (ii.) đối tượng thử nghiệm, hạng mục thử nghiệm, tiêu chuẩn áp dụng thử nghiệm, khách hàng, ngày thử nghiệm, ngày phát hành biên bản, địa điểm thử nghiệm, phương pháp thử nghiệm, kết quả thử nghiệm, sơ đồ thử nghiệm, vv,…(iii.) thông số kỹ thuật chính, chủng loại, nhà sản xuất, nước sản xuất của thiết bị được thử nghiệm. Biên bản thử nghiệm điển hình chỉ nêu tóm tắt hạng mục thử nghiệm và/hoặc kết quả thử nghiệm sẽ không được chấp nhận

4. Các tài liệu kỹ thuật và bản vẽ mô tả:

Các bản vẽ và mô tả sau đây phải được cấp kèm hồ sơ dự thầu cho chủng loại sứ đỡ chào:

- Bản vẽ tổng quan về kích thước, khối lượng của chuỗi sứ đỡ;
- Bản vẽ hướng dẫn lắp đặt;
- Giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.

5. Yêu cầu khác:

Thiết bị cung cấp phải mới nguyên 100%, không có khiếm khuyết với đầy đủ các chứng nhận về xuất xứ, chất lượng (CO, CQ) và các tài liệu liên quan khác chứng minh thiết bị đáp ứng phù hợp với yêu cầu kỹ thuật.

Các chi tiết bằng thép (các bulông, đai ốc, vòng đệm, chốt nối …) 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. Bề dày lớp mạ không được nhỏ hơn 80µm.

IV. Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật

1. Chuỗi sứ treo/sứ néo loại sứ gốm hoặc thủy tinh

TT	Mô tả	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 60305, IEC 60383-1, IEC 60383-2 hoặc tương đương
5	Loại sứ		Treo/Néo
6	Kí hiệu theo IEC (IEC designation)		U.120BL & U.70BL
7	Vật liệu		Sứ gốm hoặc thủy tinh chịu lực
8	Kiểu chốt nối (ball and socket coupling) theo IEC 60120	mm	16
9	Kích thước		
	-Khoảng cách giữa cácbát sứ cách điện	mm	146
	-Đường kính danh định lớn nhất của bát cách điện	mm	255

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
	-Chiều dài đường rò nhỏ nhất của mỗi bát cách điện	mm	295
10	Chiều dài đường rò nhỏ nhất của chuỗi	mm/kV	≥ 25
11	Mức cách điện:		
	- Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp (50Hz, 1 phút) trạng thái khô	kVrms	≥ 70
	- Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp (50Hz, 1 phút) trạng thái ướt	kVrms	≥ 40
	- Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50µs)	kVp	≥ 100
	-Điện áp đánh thủng nhỏ nhất	kVrms	≥ 120
12	Độ bền cơ (tải trọng phá hủy)		
	-Chuỗi sứ néo	kN	≥ 120
	-Chuỗi sứ treo	kN	≥ 70
13	Màu cách điện		Nêu cụ thể
14	Vòng chì (lead) chống ăn mòn tại chỗ ty sứ		Có
15	Khối lượng		
	-Chuỗi sứ néo	kg	Nêu cụ thể
	-Chuỗi sứ treo	kg	Nêu cụ thể
16	Số lượng bát sứ cho một chuỗi hoàn chỉnh		
	-Chuỗi sứ néo	bát	≥ 12
	-Chuỗi sứ treo	bát	≥ 12
17	Phụ kiện cho chuỗi cách điện đỡ		
	Gu-dong treo chuỗi		Thép mạ kẽm nhúng nóng với bềdày lớp mạ tối thiểu 80µm. Tải trọng phá hủy ≥ 70kN
	Móc treo chữ U		
	Vòng treo đầu tròn		
	Mắt nối trung gian		

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
	Khóa đỡ dây dẫn		
	Phụ kiện khác (bu lông,đai ốc, vòng đệm)		Bằng thép không gỉ
18	Phụ kiện cho chuỗi cách điện treo		
	Móc treo chữ U		Thép mạ kẽm nhúng nóng với bềdày lớp mạ tối thiểu 80µm. Tải trọng phá hủy ≥ 120kN
	Móc nối điều chỉnh		
	Vòng treo đầu tròn		
	Mắt nối kép		
	Mắt nối trung gian		
	Mắt nối lắp ráp		
	Khóa néo dây dẫn		
	Phụ kiện khác (bu lông,đai ốc, vòng đệm)		Bằng thép không gỉ
19	Ghi nhãn trên chuỗi sứ		Mỗi chuỗi sứ sẽ được đánh dấu với mã hiệu, tên nhà sản xuất và năm sản xuất, tải trọng cơ khí. Các dấu hiệu được in rõ ràng và không thể xóa, không phai màu theo thời gian
20	Điều kiện vận hành		Đáp ứng theo yêu cầu tại Phần II
21	Tài liệu kỹ thuật đi kèm		Đáp ứng theo yêu cầu tại Phần III – Mục 6 Tài liệu bằng Tiếng Anh/TiếngViệt (nộp kèm hồ sơ dự thầu)
22	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm		ISO 9001: 2008 hoặc cao hơn (nộp kèm hồ sơ dự thầu)
23	Biên bản thử nghiệm điển hình		Theo yêu cầu tại Phần III-Mục 4.2 (nộp kèm hồ sơ dự thầu)

5. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CÁP NGẦM MỘT PHA 24 kV RUỘT ĐỒNG-CÁCH ĐIỆN XLPE – BỌC GIÁP NHÔM [CXV/S/DATA]

I. Tiêu chuẩn sản xuất, thử nghiệm cáp ngầm và các tiêu chuẩn liên quan

Tất cả hàng hóa và thiết bị được cung cấp theo đặc tính kỹ thuật này phải tuân theo các phiên bản Tiêu chuẩn quốc tế và Tiêu chuẩn Việt Nam mới nhất hiện nay trừ khi có những quy định khác được Người mua chấp nhận.

Các tiêu chuẩn quốc tế bao gồm: IEC (International Electro-technical Commission); IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers); ISO (International Standard Organization) và tiêu chuẩn Việt Nam được sử dụng trong đặc tính kỹ thuật này:

- TCVN 5935-2: Cáp điện có cách điện dạng đùn và phụ kiện cáp điện dùng cho điện áp danh định từ 1kV (Um=1,2kV) đến 30kV (Um=36kV) – Phần 2: Cáp dùng cho điện áp danh định từ 6kV đến 30kV.
- IEC 60502-2: Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1kV (Um=1,2kV) up to 30kV (Um=36kV) – Part 2: Cables for rated voltages from 6kV up to 30kV: Cáp điện lực cách điện ép đùn và phụ kiện kèm điện áp định mức từ 1kV đến 30kV – Phần 2: Cáp điện với điện áp định mức từ 6kV đến 30kV
- IEC 60502-4: Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1kV up to 30kV – Part 4: Test requirements on accessories for cables with rated voltages from 6kV up to 30kV: Cáp điện lực cách điện ép đùn và phụ kiện kèm điện áp định mức từ 1kV đến 30kV – Phần 4: Yêu cầu thử nghiệm đối với phụ kiện cáp điện có điện áp định mức từ 6kV đến 30kV
- TCVN 6612: Ruột dẫn của cáp cách điện.
- IEC 60228: Conductors of insulated cables: Ruột dẫn của cáp cách điện.
- TCVN 8090: Dây trần dùng cho đường dây tải điện trên không – Dây trần có sợi định hình xoắn thành các lớp đồng tâm.
- TCVN 4766-89: Cáp, dây dẫn và dây mềm – Ghi nhãn, bao gói, vận chuyển và bảo quản.

Quy định về tiêu chuẩn tương đương:

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 nêu trên. Chi tiết về sự khác biệt tiêu chuẩn ảnh hưởng đến thiết kế hoặc hiệu suất của thiết bị phải được nêu trong hồ sơ dự thầu và Nhà thầu phải kèm theo biên bản thử nghiệm điển hình do một phòng thử nghiệm độc lập để chứng minh khả năng làm việc của thiết bị. Ngoài ra, nhà thầu phải nộp một bản sao của các tiêu chuẩn liên quan này bằng tiếng Anh.

II. Yêu cầu chung:

1. Loại cáp ngầm

Cáp ngầm là loại cáp 1 lõi đồng mềm, sử dụng cách điện XLPE với màn chắn kim loại và vỏ bọc bên ngoài bằng PVC, bọc giáp bảo vệ bằng băng nhôm sử dụng cho lộ tổng, lộ tụ bù và lộ ra 22kV tại TBA 110kV (kí hiệu [CXV/S/DATA]). Cáp ngầm phải tuân thủ theo các yêu cầu của tiêu chuẩn IEC 60502-2.

2. Thông số danh định

Điện áp cao nhất của hệ thống	24 kV
Điện áp định mức pha/dây	12,7kV/22kV
Tần số định mức	50 Hz

3. Cấu trúc cáp ngầm

- Ruột dẫn là loại ruột dẫn sợi đồng mềm, xoắn đồng tâm và ép chặt (cấp 2 theo IEC 60228).
- 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.
- Lớp cách điện XLPE bọc quanh dây dẫn được định hình bằng phương pháp đùn, có chiều dày ≥ 5,5mm và giá trị sai biệt ≤ 0,1mm+10% chiều dày danh định.
- Màn chắn cách điện phải được làm bằng vật liệu phi kim loại, lớp bán dẫn định hình bằng phương pháp đùn
- Màn chắn kim loại được làm bằng một lớp băng đồng với bề dày danh định lớp băng ≥ 0,1 mm.
- Lớp bọc phân cách bằng vật liệu PVC định hình bằng phương pháp đùn, đảm bảo phù hợp với nhiệt độ làm việc của cáp. Bề dày danh định lớp bọc phân cách ≥ 1,2 mm.
- Giáp bảo vệ phải được làm bằng băng nhôm và được quấn thành hai lớp với bề dày danh định mỗi lớp băng là 0,5 mm. Chiều dày băng quấn dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh định 10%.
- Vỏ cáp bằng PVC có phụ gia chống lão hóa, bền với tia tử ngoại. Bề dày danh định vỏ cáp ≥ 1,8 mm.

4. Thử nghiệm

4.1. Thử nghiệm xuất xưởng

Khi giao hàng, Nhà thầu sẽ phải cung cấp cho Bên mua Biên bản thử nghiệm xuất xưởng với đầy đủ các hạng mục yêu cầu, được thực hiện trên

sản phẩm cung cấp để chứng minh sản phẩm giao phù hợp với đặc tính kỹ thuật trong hợp đồng.

Cáp ngầm phải được thử nghiệm xuất xưởng theo tiêu chuẩn IEC 60502-2 phiên bản mới nhất gồm các hạng mục chính sau:

- Đo điện trở ruột dẫn.
- Thử nghiệm phóng điện cục bộ.
- Thử nghiệm điện áp tần số công nghiệp 42kV trong 5 phút giữa ruột dẫn và màn chắn kim loại.

4.2. Thử nghiệm điển hình hoặc thử nghiệm mẫu

Nhà thầu phải nộp kèm theo Hồ sơ dự thầu biên bản thử nghiệm điển hình hoặc thử nghiệm mẫu được phát hành bởi phòng thử nghiệm độc lập đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025: 2005. Biên bản thử nghiệm điển hình/thử nghiệm mẫu phải được thực hiện trên mẫu cáp ngầm tương đương chủng loại cáp chào để chứng minh sự đáp ứng phù hợp hoặc cao hơn yêu cầu kỹ thuật này, các yêu cầu kỹ thuật khác cũng như quy định trong tiêu chuẩn IEC 60502-2. Nhà thầu phải nộp kèm hồ sơ dự thầu chứng chỉ ISO/IEC 17025 của phòng thử nghiệm. Kết quả các hạng mục thử nghiệm trên mẫu thử phải tương đương hoặc tốt hơn thông số chào.

Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60502-2, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

a) Thử nghiệm về điện

- Thử nghiệm độ uốn cong kết hợp thử nghiệm phóng điện cục bộ.
- Đo tổn hao điện môi tanδ
- Thử nghiệm chu kỳ nhiệt kết hợp với thử nghiệm phóng điện cục bộ.
- Thử nghiệm điện áp xung, tiếp theo là thử nghiệm điện áp tần số công nghiệp trong 15 phút.
- Thử nghiệm điện áp tần số công nghiệp trong 4 giờ.

b) Thử nghiệm không điện

- Đo chiều dày cách điện
- Độ giãn dài tương đối cách điện
- Suất kéo đứt cách điện
- Độ giãn dài tương đối cách điện sau lão hóa
- Thử nóng
- Độ co ngót
- Thử hấp thụ nước

4.3. Thử nghiệm nghiệm thu

Nhà thầu phải xác nhận sẽ thực hiện đầy đủ các hạng mục thử nghiệm khi nghiệm thu, giao hàng theo yêu cầu của Bên mua, cụ thể:

a) Nhà thầu phối hợp với Bên mua kiểm tra ngoại quan thực tế khi giao hàng: Ruột dẫn, tiết diện, số sợi, kích thước.

b) Nhà thầu phối hợp với Bên mua kiểm tra lấy mẫu, niêm phong gửi đến phòng thử nghiệm độc lập thực hiện. Số mẫu thử bằng 06% tổng số cuộn cáp điện, với khối lượng dưới 500m thì có thể bỏ qua thử nghiệm mẫu. Chiều dài mẫu thử được quy định bởi Đơn vị thử nghiệm độc lập và không nằm trong khối lượng hàng hóa cung cấp thuộc gói thầu. Mẫu gửi phòng thử nghiệm độc lập phải được thực hiện thử nghiệm các hạng mục dưới đây và kết quả các hạng mục thử nghiệm trên mẫu thử phải tương đương hoặc tốt hơn thông số cam kết trong hợp đồng:

   - Thử điện áp tần số công nghiệp trong 4 giờ.
   - Thử nóng cho cách điện XLPE.

c) Khi hàng hóa đến kho bên mua hoặc đang được thi công ở công trường, bằng chi phí của mình, Bên mua có thể mời đại diện Bên bán đến lấy mẫu ngẫu nhiên để gửi QUATEST 3 thử nghiệm theo các hạng mục thử nghiệm nghiệm thu đã nêu trong hợp đồng và thử nghiệm điện trở ruột dẫn theo tiêu chuẩn IEC.

4.4. Thử nghiệm tại công trường sau khi lắp đặt hoàn chỉnh:

Nhà thầu phải thực hiện các hạng mục thử nghiệm sau khi hoàn chỉnh lắp đặt cáp ngầm dưới sự chứng kiến của Bên mua:

- Đo điện trở cách điện;
- Thử nghiệm cách điện (thử chịu đựng điện áp AC). Quá trình thử chịu đựng điện áp AC kết hợp theo dõi giá trị phóng điện cục bộ (PD).

(Các chi phí liên quan đến việc thử nghiệm nghiệm thu, thử nghiệm sau lắp đặt hoàn chỉnh do Nhà thầu chịu. Trường hợp thử nghiệm không đạt, Nhà thầu chịu mọi chi phí cho việc cấp đổi và thử nghiệm lại cáp ngầm).

5. Yêu cầu khác

5.1. Đánh dấu cáp ngầm

Các thông tin cách nhau khoảng 1m dọc theo chiều dài cáp và phải được in bằng mực không phai với các nội dung chi tiết như sau:

- Nhà sản xuất (NSX)
- Năm sản xuất
- Loại dây dẫn

- Tiết diện danh định (mm^2)
- Điện áp định mức: 12,7/22(24)kV
- Số mét dài của dây dẫn

5.2. Ghi nhãn, bao gói và vận chuyển

Dây dẫn phải được quấn vào cuộn chắc chắn, đảm bảo yêu cầu vận chuyển và thi công, đặc biệt lớp dây dẫn ngoài cùng phải có bảo vệ chống va chạm mạnh. Hai đầu cáp ngầm phải được bịt kín và gắn chặt vào tang trống.

Nhãn được ghi như sau:

- Tên Nhà sản xuất / Ký hiệu hàng hóa
- Ký hiệu dây dẫn
- Chiều dài dây (m)
- Khối lượng (kg)
- Năm sản xuất
- Mũi tên chỉ chiều lăn khi vận chuyển

III. Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật

Stt	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60502-2
5	Loại cáp ngầm		Cáp ngầm là loại cáp 1 lõi đồng mềm, sử dụng cách điện XLPE với màn chắn kim loại và vỏ bọc bên ngoài bằng PVC, bọc giáp bảo vệ bằng băng nhôm sử dụng cho lộ tổng, lộ tụ bù và lộ ra 22kV tại TBA 110kV (kí hiệu [CXV/S/DATA])
6	Điện áp định mức[pha/dây (tối đa)]	kV	12,7/22(24)
7	Tiết diện danh định cho một lõi		
	Lộ tổng 22kV	mm^2	500
	Lộ ra 22kV	mm^2	300
	Lộ tụ bù 22kV	mm^2	120

Stt	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
8	Ruột dẫn		Sợi đồng mềm, xoắn đồng tâm và ép chặt
9	Màn chắn lõi		Phải làm bằng vật liệu phi kim loại, lớp bán dẫn định hình bằng phương pháp đùn
10	Lớp cách điện		XLPE bọc quanh dây dẫn tạothành lớp cách điện chính định hình bằng phương pháp đùn, chiều dày ≥ 5,5mm và giá trị sai biệt ≤ 0,1mm+10%chiều dày danh định.
11	Màn chắn cách điện		Phải làm bằng vật liệu phi kim loại, lớp bán dẫn định hình bằng phương pháp đùn
12	Màn chắn kim loại		Được làm bằng một lớp băngđồng với bề dày danh định lớp băng tối thiểu 0,1mm
13	Lớp bọc phân cách		Được làm bằng vật liệu PVCđịnh hình bằng phương pháp đùn, đảm bảo phù hợp vớinhiệt độ làm việc của cáp vớibề dày danh định lớp bọc phân cách tối thiểu 1,2 mm
14	Giáp bảo vệ		Phải được làm bằng băng nhôm và được quấn thành hai lớp với bề dày danh định mỗi lớp băng là 0,5 mm. Chiều dày băng quấn dùng làm áo giáp không được thấphơn giá trị danh định 10%
15	Vỏ cáp		Bằng PVC có phụ gia chống lão hóa, bền với tia tử ngoại. Bề dày danh định vỏ cáp tối thiểu 1,8mm
16	Số sợi của mỗi ruột dẫn theo	Sợi	
	IEC 60288:		
	CXV/S/DATA 150mm^2	Sợi	18

Stt	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
	CXV/S/DATA 300mm^2	Sợi	34
	CXV/S/DATA 500mm^2	Sợi	53
17	Điện trở ruột dẫn tối đa ở 20°C (theo IEC 60228) theo tiết diện:	Ω/km	
	CXV/S/DATA 150mm^2	Ω/km	0,153
	CXV/S/DATA 300mm^2	Ω/km	0,0601
	CXV/S/DATA 500mm^2	Ω/km	0,0366
18	Nhiệt độ làm việc cho phép của dây dẫn:		
	Liên tục	°C	90
	Ngắn mạch trong 5 giây	°C	250
19	Điện áp thử:		
	Tần số công nghiệp trong 5 phút	kVrms	42
	Tần số công nghiệp trong 4 giờ	kVrms	48
	Xung	kVp	125
20	Bán kính cong tối thiểu của cáp	mm	10D (D: Đường kính ngoài cáp)
21	Chiều dài danh định cuộn cáp	m	500 ÷ 1000
22	Đánh dấu cáp ngầm		Theo yêu cầu tại mục II-5.1
23	Ghi nhãn, bao gói và vậnchuyển		Theo yêu cầu tại mục II-5.2
24	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		ISO 9001 (Cung cấp kèm theo HSDT)
25	Tài liệu kỹ thuật (catalogue, bản vẽ,…)		Tiếng Anh/ Tiếng Việt (Cung cấp kèm theo HSDT)
26	Thử nghiệm		
26.1	Thử nghiệm xuất xưởng		Theo yêu cầu tại mục II-4.1
26.2	Thử nghiệm điển hình		Theo yêu cầu tại mục II-4.2(Cung cấp kèm theo HSDT)
26.3	Thử nghiệm nghiệm thu, giao hàng		Theo yêu cầu tại mục II-4.3
26.4	Thử nghiệm sau khi lắp đặthoàn chỉnh		Theo yêu cầu tại mục II-4.4

6. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CÁP NGẦM BA PHA 24 kV RUỘT ĐỒNG-CÁCH ĐIỆN XLPE – BỌC GIÁP THÉP [CXV/DSTA]

I. Tiêu chuẩn sản xuất, thử nghiệm cáp ngầm và các tiêu chuẩn liên quan

Tất cả hàng hóa và thiết bị được cung cấp theo đặc tính kỹ thuật này phải tuân theo các phiên bản Tiêu chuẩn quốc tế và Tiêu chuẩn Việt Nam mới nhất hiện nay trừ khi có những quy định khác được Người mua chấp nhận.

Các tiêu chuẩn quốc tế bao gồm: IEC (International Electro-technical Commission); IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers); ISO (International Standard Organization) và tiêu chuẩn Việt Nam được sử dụng trong đặc tính kỹ thuật này:

- TCVN 5935-2: Cáp điện có cách điện dạng đùn và phụ kiện cáp điện dùng cho điện áp danh định từ 1kV (Um=1,2kV) đến 30kV (Um=36kV) – Phần 2: Cáp dùng cho điện áp danh định từ 6kV đến 30kV.
- IEC 60502-2: Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1kV (Um=1,2kV) up to 30kV (Um=36kV) – Part 2: Cables for rated voltages from 6kV up to 30kV: Cáp điện lực cách điện ép đùn và phụ kiện kèm điện áp định mức từ 1kV đến 30kV – Phần 2: Cáp điện với điện áp định mức từ 6kV đến 30kV
- IEC 60502-4: Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1kV up to 30kV – Part 4: Test requirements on accessories for cables with rated voltages from 6kV up to 30kV: Cáp điện lực cách điện ép đùn và phụ kiện kèm điện áp định mức từ 1kV đến 30kV – Phần 4: Yêu cầu thử nghiệm đối với phụ kiện cáp điện có điện áp định mức từ 6kV đến 30kV
- TCVN 6612: Ruột dẫn của cáp cách điện.
- IEC 60228: Conductors of insulated cables: Ruột dẫn của cáp cách điện.
- TCVN 8090: Dây trần dùng cho đường dây tải điện trên không – Dây trần có sợi định hình xoắn thành các lớp đồng tâm.
- TCVN 4766-89: Cáp, dây dẫn và dây mềm – Ghi nhãn, bao gói, vận chuyển và bảo quản.

Quy định về tiêu chuẩn tương đương:

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 nêu trên. Chi tiết về sự khác biệt tiêu chuẩn ảnh hưởng đến thiết kế hoặc hiệu suất của thiết bị phải được nêu trong hồ sơ dự thầu và Nhà thầu phải kèm theo biên bản thử nghiệm điển hình do một phòng thử nghiệm độc lập để

chứng minh khả năng làm việc của thiết bị. Ngoài ra, nhà thầu phải nộp một bản sao của các tiêu chuẩn liên quan này bằng tiếng Anh.

II. Yêu cầu chung:

1. Loại cáp ngầm

Cáp ngầm là loại cáp 3 lõi đồng mềm, sử dụng cách điện XLPE với màn chắn kim loại và vỏ bọc bên ngoài bằng PVC, bọc giáp bảo vệ bằng băng thép mạ kẽm sử dụng cho máy biến áp tự dùng 22kV tại TBA 110kV (kí hiệu [CXV/DSTA]). Cáp ngầm phải tuân thủ theo các yêu cầu của tiêu chuẩn IEC 60502-2.

2. Thông số danh định

Điện áp cao nhất của hệ thống	24 kV
Điện áp định mức pha/dây	12,7kV/22kV
Tần số định mức	50 Hz

3. Cấu trúc cáp ngầm

- Ruột dẫn là loại ruột dẫn sợi đồng mềm, xoắn đồng tâm và ép chặt (cấp 2 theo IEC 60228).
- 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.
- Lớp cách điện XLPE bọc quanh dây dẫn được định hình bằng phương pháp đùn, có chiều dày ≥ 5,5mm và giá trị sai biệt ≤ 0,1mm+10% chiều dày danh định.
- Màn chắn cách điện phải được làm bằng vật liệu phi kim loại, lớp bán dẫn định hình bằng phương pháp đùn trực tiếp lên cách điện của từng lõi.
- Màn chắn kim loại được làm bằng một lớp băng đồng cho từng lõi riêng rẽ với bề dày danh định lớp băng ≥ 0,1 mm.
- Vật liệu sử dụng làm lớp vỏ bên trong và chất độn phải thích hợp với nhiệt độ làm việc của cáp và tương thích với vật liệu cách điện.
- Giáp bảo vệ phải được làm bằng băng thép mạ kẽm và được quấn thành hai lớp với bề dày danh định mỗi lớp băng là 0,5 mm. Bề dày băng quấn dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh định 10%.
- Vỏ cáp bằng PVC có phụ gia chống lão hóa, bền với tia tử ngoại. Bề dày danh định vỏ cáp ≥ 1,8 mm.

4. Thử nghiệm

4.1. Thử nghiệm xuất xưởng

Khi giao hàng, Nhà thầu sẽ phải cung cấp cho Bên mua Biên bản thử nghiệm xuất xưởng với đầy đủ các hạng mục yêu cầu, được thực hiện trên sản phẩm cung cấp để chứng minh sản phẩm giao phù hợp với đặc tính kỹ thuật trong hợp đồng.

Cáp ngầm phải được thử nghiệm xuất xưởng theo tiêu chuẩn IEC 60502-2 phiên bản mới nhất gồm các hạng mục chính sau:

- Đo điện trở ruột dẫn.
- Thử nghiệm phóng điện cục bộ.
- Thử nghiệm điện áp tần số công nghiệp 42kV trong 5 phút giữa ruột dẫn và màn chắn kim loại.

4.2. Thử nghiệm điển hình hoặc thử nghiệm mẫu

Nhà thầu phải nộp kèm theo Hồ sơ dự thầu biên bản thử nghiệm điển hình hoặc thử nghiệm mẫu được phát hành bởi phòng thử nghiệm độc lập đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025: 2005. Biên bản thử nghiệm điển hình/thử nghiệm mẫu phải được thực hiện trên mẫu cáp ngầm tương đương chủng loại cáp chào để chứng minh sự đáp ứng phù hợp hoặc cao hơn yêu cầu kỹ thuật này, các yêu cầu kỹ thuật khác cũng như quy định trong tiêu chuẩn IEC 60502-2. Nhà thầu phải nộp kèm hồ sơ dự thầu chứng chỉ ISO/IEC 17025 của phòng thử nghiệm. Kết quả các hạng mục thử nghiệm trên mẫu thử phải tương đương hoặc tốt hơn thông số chào.

Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60502-2, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

a) Thử nghiệm về điện

- Thử nghiệm độ uốn cong kết hợp với thử nghiệm phóng điện cục bộ.
- Đo tổn hao điện môi tanδ
- Thử nghiệm chu kỳ nhiệt kết hợp với thử nghiệm phóng điện cục bộ.
- Thử nghiệm điện áp xung, tiếp theo là thử nghiệm điện áp tần số công nghiệp trong 15 phút.
- Thử nghiệm điện áp tần số công nghiệp trong 4 giờ.

b) Thử nghiệm không điện

- Đo chiều dày cách điện
- Độ giãn dài tương đối cách điện
- Suất kéo đứt cách điện
- Độ giãn dài tương đối cách điện sau lão hóa
- Thử nóng

- Độ co ngót
- Thử hấp thụ nước

4.3. Thử nghiệm nghiệm thu

Nhà thầu phải xác nhận sẽ thực hiện đầy đủ các hạng mục thử nghiệm khi nghiệm thu, giao hàng theo yêu cầu của Bên mua, cụ thể:

a) Nhà thầu phối hợp với Bên mua kiểm tra ngoại quan thực tế khi giao hàng: Ruột dẫn, tiết diện, số sợi, kích thước.

b) Nhà thầu phối hợp với Bên mua kiểm tra lấy mẫu, niêm phong gửi đến phòng thử nghiệm độc lập thực hiện. Số mẫu thử bằng 06% tổng số cuộn cáp điện, với khối lượng dưới 500m thì có thể bỏ qua thử nghiệm mẫu. Chiều dài mẫu thử được quy định bởi Đơn vị thử nghiệm độc lập và không nằm trong khối lượng hàng hóa cung cấp thuộc gói thầu. Mẫu gửi phòng thử nghiệm độc lập phải được thực hiện thử nghiệm các hạng mục dưới đây và kết quả các hạng mục thử nghiệm trên mẫu thử phải tương đương hoặc tốt hơn thông số cam kết trong hợp đồng:

   - Thử điện áp tần số công nghiệp trong 4 giờ.
   - Thử nóng cho cách điện XLPE.

c) Khi hàng hóa đến kho bên mua hoặc đang được thi công ở công trường, bằng chi phí của mình, Bên mua có thể mời đại diện Bên bán đến lấy mẫu ngẫu nhiên để gửi QUATEST 3 thử nghiệm theo các hạng mục thử nghiệm nghiệm thu đã nêu trong hợp đồng và thử nghiệm điện trở ruột dẫn theo tiêu chuẩn IEC.

4.4. Thử nghiệm tại công trường sau khi lắp đặt hoàn chỉnh:

Nhà thầu phải thực hiện các hạng mục thử nghiệm sau khi hoàn chỉnh lắp đặt cáp ngầm dưới sự chứng kiến của Bên mua:

- Đo điện trở cách điện;
- Thử nghiệm cách điện (thử chịu đựng điện áp AC). Quá trình thử chịu đựng điện áp AC kết hợp theo dõi giá trị phóng điện cục bộ (PD).

(Các chi phí liên quan đến việc thử nghiệm nghiệm thu, thử nghiệm sau lắp đặt hoàn chỉnh do Nhà thầu chịu. Trường hợp thử nghiệm không đạt, Nhà thầu chịu mọi chi phí cho việc cấp đổi và thử nghiệm lại cáp ngầm).

5. Yêu cầu khác

5.1. Đánh dấu cáp ngầm

a) Các thông tin cách nhau khoảng 1m dọc theo chiều dài cáp và phải được in bằng mực không phai với các nội dung chi tiết như sau:

   - Nhà sản xuất (NSX)
   - Năm sản xuất

- Loại dây dẫn
- Tiết diện danh định (mm^2)
- Điện áp định mức: 12,7/22(24)kV
- Số mét dài của dây dẫn

b) Phân biệt Pha: Ba lõi của cáp ngầm sẽ được phân biệt bằng các dãi băng màu đỏ, xanh dương và vàng, mỗi màu cho một lõi.

5.2. Ghi nhãn, bao gói và vận chuyển

Dây dẫn phải được quấn vào cuộn chắc chắn, đảm bảo yêu cầu vận chuyển và thi công, đặc biệt lớp dây dẫn ngoài cùng phải có bảo vệ chống va chạm mạnh. Hai đầu cáp ngầm phải được bịt kín và gắn chặt vào tang trống.

Nhãn được ghi như sau:

- Tên Nhà sản xuất / Ký hiệu hàng hóa
- Ký hiệu dây dẫn
- Chiều dài dây (m)
- Khối lượng (kg)
- Năm sản xuất
- Mũi tên chỉ chiều lăn khi vận chuyển

III. Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật

Stt	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60502-2
5	Loại cáp ngầm		Cáp ngầm là loại cáp 3 lõi đồng mềm, sử dụng cách điện XLPE với màn chắn kim loại và vỏ bọc bên ngoài bằng PVC, bọc giáp bảo vệ bằng băng thép mạ kẽm sử dụng cho máy biến áp tự dùng 22kV tại TBA 110kV(kí hiệu [CXV/DSTA])
6	Điện áp định mức[pha/dây (tối đa)]	kV	12,7/22(24)

Stt	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
7	Tiết diện danh định cho một lõi	mm^2	50
8	Ruột dẫn		Sợi đồng mềm, xoắn đồng tâm và ép chặt
9	Màn chắn lõi		Phải làm bằng vật liệu phi kim loại, lớp bán dẫn định hình bằng phương pháp đùn
10	Lớp cách điện		XLPE bọc quanh dây dẫn tạo thành lớp cách điện chính định hình bằng phương pháp đùn, chiều dày ≥ 5,5mm và giá trị sai biệt ≤ 0,1mm+10% chiều dày danh định.
11	Màn chắn cách điện		Phải làm bằng vật liệu phi kim loại, lớp bán dẫn định hình bằng phương pháp đùn trực tiếp lên cách điện của từng lõi
12	Màn chắn kim loại		Được làm bằng một lớp băng đồng cho từng lõi riêng rẽ với bề dày danh định lớp băng tối thiểu 0,1mm
13	Lớp độn và vỏ bọc bên trong		Vật liệu chế tạo phải thích hợp với nhiệt độ làm việc của cáp và phải tương ứng với vật liệu cách điện.
14	Giáp bảo vệ		Phải được làm bằng băng thép mạ kẽm và được quấn thành hai lớp với bề dày danh định mỗi lớp băng là 0,5mm. Bề dày băng quấn dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh định 10%
15	Vỏ cáp		Bằng PVC có phụ gia chống lão hóa, bền với tia tử ngoại. Bề dày danh định vỏ cáp tối thiểu 1,8mm
16	Số sợi của mỗi ruột dẫn theoIEC 60288:	Sợi	
	CXV/DSTA 3x50mm^2	Sợi	6
17	Điện trở ruột dẫn tối đa ở 20°C	Ω/km	

Stt	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
	(theo IEC 60228) theo tiết diện:		
	CXV/DSTA 3x50mm^2	Ω/km	0,387
18	Nhiệt độ làm việc cho phép của dây dẫn:		
	Liên tục	°C	90
	Ngắn mạch trong 5 giây	°C	250
19	Điện áp thử:		
19.1	Tần số công nghiệp trong 5 phút		
	Pha – Vỏ	kVrms	42
	Pha – Pha	kVrms	72,7
19.2	Điện áp tần số công nghiệp trong 4 giờ	kVrms	48
19.3	Xung sét 1,2/50µs	kVp	125
20	Bán kính cong tối thiểu của cáp	mm	10D (D: Đường kính ngoài cáp)
21	Chiều dài danh định cuộn cáp	m	250 ÷ 500
22	Đánh dấu cáp ngầm		Theo yêu cầu tại mục II-5.1
23	Ghi nhãn, bao gói và vậnchuyển		Theo yêu cầu tại mục II-5.2
24	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		ISO 9001 (Cung cấp kèm theo HSDT)
25	Tài liệu kỹ thuật (catalogue, bản vẽ,…)		Tiếng Anh/ Tiếng Việt (Cung cấp kèm theo HSDT)
26	Thử nghiệm		
26.1	Thử nghiệm xuất xưởng		Theo yêu cầu tại mục II-4.1
26.2	Thử nghiệm điển hình		Theo yêu cầu tại mục II-4.2(Cung cấp kèm theo HSDT)
26.3	Thử nghiệm nghiệm thu, giaohàng		Theo yêu cầu tại mục II-4.3
26.4	Thử nghiệm sau khi lắp đặthoàn chỉnh		Theo yêu cầu tại mục II-4.4

7. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT
PHỤ KIỆN CHO CÁP NGẦM MỘT PHA 24 kV RUỘT ĐỒNG - CÁCH ĐIỆN XLPE - BỌC GIÁP – LOẠI TRONG NHÀ

I. Tiêu chuẩn sản xuất, thử nghiệm đối với phụ kiện cáp ngầm và các tiêu chuẩn liên quan

Tất cả hàng hóa và thiết bị được cung cấp theo đặc tính kỹ thuật này phải tuân theo các phiên bản Tiêu chuẩn quốc tế và Tiêu chuẩn Việt Nam mới nhất hiện nay trừ khi có những quy định khác được Người mua chấp nhận.

Các tiêu chuẩn quốc tế bao gồm: IEC (International Electro-technical Commission); IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers); ISO (International Standard Organization) và các Tiêu chuẩn Việt Nam được sử dụng trong đặc tính kỹ thuật này:

- TCVN 5935-2: Cáp điện có cách điện dạng đùn và phụ kiện cáp điện dùng cho điện áp danh định từ 1kV (Um=1,2kV) đến 30kV (Um=36kV) – Phần 2: Cáp dùng cho điện áp danh định từ 6kV đến 30kV.
- IEC 60502-2: Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1kV (Um=1,2kV) up to 30kV (Um=36kV) – Part 2: Cables for rated voltages from 6kV up to 30kV: Cáp điện lực cách điện ép đùn và phụ kiện kèm điện áp định mức từ 1kV đến 30kV – Phần 2: Cáp điện với điện áp định mức từ 6kV đến 30kV.
- TCVN 5935-4: Cáp điện có cách điện dạng đùn và phụ kiện cáp điện dùng cho điện áp danh định từ 1kV (Um=1,2kV) đến 30kV (Um=36kV) – Phần 4: Yêu cầu thử nghiệm phụ kiện cáp có điện áp danh định từ 6kV đến 30kV.
- IEC 60502-4: Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1kV up to 30kV – Part 4: Test requirements on accessories for cables with rated voltages from 6kV up to 30kV: Cáp điện lực cách điện ép đùn và phụ kiện kèm điện áp định mức từ 1kV đến 30kV – Phần 4: Yêu cầu thử nghiệm đối với phụ kiện cáp điện có điện áp định mức từ 6kV đến 30kV.
- IEEE Std 48-2009: Standard for test procedures and requirements for Alternating-Current cable terminations used on shielded cables having laminated insulation rated 2.5kV through 765kV or extruded insulation rated 2.5kV through 500kV: Tiêu chuẩn về quy trình và yêu cầu thử nghiệm đối với đầu cáp ngầm AC dùng cho cáp bọc có nhiều lớp cách điện điện áp định mức từ 2,5kV đến 765kV hoặc cáp cách điện ép đùn điện áp định mức từ 2,5kV đến 500kV.

Quy định về tiêu chuẩn tương đương:

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 nêu

trên. Chi tiết về sự khác biệt tiêu chuẩn ảnh hưởng đến thiết kế hoặc hiệu suất của thiết bị phải được nêu trong hồ sơ dự thầu và Nhà thầu phải kèm theo biên bản thử nghiệm điển hình do một phòng thử nghiệm độc lập để chứng minh khả năng làm việc của thiết bị. Ngoài ra, nhà thầu phải nộp một bản sao của các tiêu chuẩn liên quan này bằng tiếng Anh.

II. Điều kiện làm việc của thiết bị

Điều kiện lắp đặt, vận hành : Trong nhà

Nhiệt độ môi trường lớn nhất : 40°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 1.000 mét (đối với các khu vực khác).

III. Yêu cầu chung:

1. Loại đầu cáp ngầm

Đầu cáp ngầm được làm bằng nhựa silicon có đặc tính kháng nước, chống rạn nứt, loại co rút nóng hoặc nguội, lắp đặt trong nhà, phù hợp cho môi trường nhiệt đới ẩm ướt, ô nhiễm nặng. Đầu cáp ngầm phải tuân thủ theo các yêu cầu của tiêu chuẩn IEC 60502-4, IEEE Std 48-2009.

Đầu cáp ngầm được sử dụng cho loại cáp ngầm 1 pha, lõi đồng mềm, sử dụng cách điện XLPE với màn chắn kim loại và vỏ bọc bên ngoài bằng PVC, bọc giáp bảo vệ bằng băng nhôm, thông số kỹ thuật của cáp như sau:

▪ Điện áp cao nhất của hệ thống (kV)	24
▪ Điện áp định mức pha/dây (kV/kV)	12,7 / 22
▪ Tần số định mức (Hz)	50
▪ Tiết diện danh định cho mỗi lõi cáp (mm^2)	120, 300, 500
▪ Bề dày lớp cách điện XLPE (mm)	5,5

2. Thông số danh định

- Điện áp định mức (kV) 24
- Tần số định mức (Hz) 50

3. Thử nghiệm

3.1. Thử nghiệm xuất xưởng

Khi giao hàng, Nhà thầu sẽ phải cung cấp cho Bên mua Biên bản thử nghiệm xuất xưởng đầu cáp với các hạng mục theo yêu cầu của tiêu chuẩn IEC 60502-4, IEEE Std 48-2009 hoặc tiêu chuẩn tương đương được thực hiện bởi nhà sản xuất trên sản phẩm cung cấp để chứng minh sản phẩm giao phù hợp với đặc tính kỹ thuật trong hợp đồng.

3.2. Thử nghiệm điển hình hoặc thử nghiệm mẫu

Nhà thầu phải nộp kèm theo Hồ sơ dự thầu biên bản thử nghiệm điển hình hoặc thử nghiệm mẫu được phát hành bởi phòng thử nghiệm độc lập đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025: 2005. Biên bản thử nghiệm điển hình/thử nghiệm mẫu phải được thực hiện trên mẫu đầu cáp tương đương đầu cáp chào để chứng minh sự đáp ứng phù hợp hoặc cao hơn yêu cầu kỹ thuật này, các yêu cầu kỹ thuật khác cũng như quy định trong tiêu chuẩn IEC 60502-4, IEEE Std 48-2009. Nhà thầu phải nộp kèm hồ sơ dự thầu chứng chỉ ISO/IEC 17025 của phòng thử nghiệm. Kết quả các hạng mục thử nghiệm trên mẫu thử phải tương đương hoặc tốt hơn thông số chào.

Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60502-4, IEEE Std 48-2009 hoặc tiêu chuẩn tương đương bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

- Thử nghiệm điện áp xoay chiều trong 5 phút, khô.
- Thử nghiệm điện áp một chiều trong 15 phút, khô.
- Thử nghiệm điện áp chịu đựng xung sét.
- Thử nghiệm chu kỳ gia nhiệt trong không khí (IEC 60502-4) hoặc thử nghiệm lão hóa (IEEE Std 48-2009).

4. Yêu cầu khác

4.1. Phụ kiện

Phụ kiện bao gồm cho mỗi bộ đầu cáp phải được cung cấp trọn bộ để lắp đặt một bộ đầu cáp hoàn chỉnh.

Các phụ kiện phải đảm bảo phù hợp với tiết diện, dòng định mức và dòng ngắn mạch của cáp tương ứng.

Phụ kiện bao gồm:

- Đầu cosse làm bằng vật liệu đồng hoặc hợp kim đồng dẫn điện cao (vị trí đấu nối loại 02 Bu lông) phù hợp cho các loại cáp có tiết diện tương ứng.
- Các phụ kiện cần thiết khác: Băng keo chịu nhiệt, băng chống ẩm....
- Tài liệu hướng dẫn lắp đặt vận hành.

4.2. Các tài liệu kỹ thuật và bản vẽ mô tả

Các bản vẽ và mô tả sau đây phải được cấp kèm hồ sơ dự thầu cho mỗi chủng loại thiết bị chào:

- Bản vẽ tổng quan về kích thước, khối lượng của thiết bị chào tương ứng.
- Giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.

IV. Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật đầu cáp ngầm trong nhà

Stt	Mô tả	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 60502-4, IEEE Std 48-2009 hoặc tương đương
5	Loại đầu cáp ngầm	Làm bằng nhựa Silicone, có đặc tính kháng nước, chống rạng nứt, loại co rút nóng hoặc nguội, lắp đặt trong nhà, phù hợp cho môi trường nhiệt đới ẩm ướt, ô nhiễm nặng, dùng cho cáp ngầm 1 pha 24kV ruột đồng, cách điện XPLE với màn chắn kim loại và vỏ bọc bên ngoài bằng PVC, bọc giáp bảo vệ bằng băng nhôm
6	Điện áp định mức pha/dây	$\geq$ 12,7/22 kV
7	Điện áp xoay chiều thử nghiệm trong 5 phút, khô	$\geq$ 54 kVrms
8	Điện áp một chiều thử nghiệm trong 15 phút, khô	$\geq$ 48 kVrms
9	Điện áp chịu đựng xung xét (1,2/50 µs)	$\geq$ 125 kVp
10	Chiều dài đường rò	$\geq$ 600 mm
11	Thông số kỹ thuật của cáp ngầm	Đáp ứng yêu cầu tại mục III-1
12	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO 9001 (Cung cấp kèm theo HSDT)
13	Phụ kiện kèm theo đầu cáp	Theo yêu cầu tại Mục III-4.1
14	Tài liệu kỹ thuật	Đáp ứng theo yêu cầu tại Mục III-4.2

STT	Mô tả	Yêu cầu
		(Tài liệu Tiếng Anh hoặc Tiếng Việt cấp kèm theo HSDT)
15	Thử nghiệm	
15.1	Thử nghiệm xuất xưởng	Theo yêu cầu tại Mục III-3.1
15.2	Thử nghiệm điển hình	Theo yêu cầu tại Mục III-3.2 (Cung cấp kèm theo HSDT)

8. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT
PHỤ KIỆN CÁP NGẦM MỘT PHA 24 kV – RUỘT ĐỒNG - CÁCH ĐIỆN XLPE- BỌC GIÁP – LOẠI NGOÀI TRỜI

I. Tiêu chuẩn sản xuất, thử nghiệm phụ kiện cáp ngầm và các tiêu chuẩn liên quan

Tất cả hàng hóa và thiết bị được cung cấp theo đặc tính kỹ thuật này phải tuân theo các phiên bản Tiêu chuẩn quốc tế và Tiêu chuẩn Việt Nam mới nhất hiện nay trừ khi có những quy định khác được Người mua chấp nhận.

Các tiêu chuẩn quốc tế bao gồm: IEC (International Electro-technical Commission); IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers); ISO (International Standard Organization) và các Tiêu chuẩn Việt Nam được sử dụng trong đặc tính kỹ thuật này:

- TCVN 5935-2: Cáp điện có cách điện dạng đùn và phụ kiện cáp điện dùng cho điện áp danh định từ 1kV (Um=1,2kV) đến 30kV (Um=36kV) – Phần 2: Cáp dùng cho điện áp danh định từ 6kV đến 30kV.
- IEC 60502-2: Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1kV (Um=1,2kV) up to 30kV (Um=36kV) – Part 2: Cables for rated voltages from 6kV up to 30kV: Cáp điện lực cách điện ép đùn và phụ kiện kèm điện áp định mức từ 1kV đến 30kV – Phần 2: Cáp điện với điện áp định mức từ 6kV đến 30kV.
- TCVN 5935-4: Cáp điện có cách điện dạng đùn và phụ kiện cáp điện dùng cho điện áp danh định từ 1kV (Um=1,2kV) đến 30kV (Um=36kV) – Phần 4: Yêu cầu thử nghiệm phụ kiện cáp có điện áp danh định từ 6kV đến 30kV.
- IEC 60502-4: Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1kV up to 30kV – Part 4: Test requirements on accessories for cables with rated voltages from 6kV up to 30kV: Cáp điện lực cách điện ép đùn và phụ kiện kèm điện áp định mức từ 1kV đến 30kV – Phần 4: Yêu cầu thử nghiệm đối với phụ kiện cáp điện có điện áp định mức từ 6kV đến 30kV.
- IEEE Std 48-2009: Standard for test procedures and requirements for Alternating-Current cable terminations used on shielded cables having laminated insulation rated 2.5kV through 765kV or extruded insulation rated 2.5kV through 500kV: Tiêu chuẩn về quy trình và yêu cầu thử nghiệm đối với đầu cáp ngầm AC dùng cho cáp bọc có nhiều lớp cách điện điện áp định mức từ 2,5kV đến 765kV hoặc cáp cách điện ép đùn điện áp định mức từ 2,5kV đến 500kV.

Quy định về tiêu chuẩn tương đương:

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 nêu

trên. Chi tiết về sự khác biệt tiêu chuẩn ảnh hưởng đến thiết kế hoặc hiệu suất của thiết bị phải được nêu trong hồ sơ dự thầu và Nhà thầu phải kèm theo biên bản thử nghiệm điển hình do một phòng thử nghiệm độc lập để chứng minh khả năng làm việc của thiết bị. Ngoài ra, nhà thầu phải nộp một bản sao của các tiêu chuẩn liên quan này bằng tiếng Anh.

II. Điều kiện làm việc của thiết bị

Điều kiện lắp đặt, vận hành : Ngoài trời

Nhiệt độ môi trường lớn nhất : 45^{o}C

Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất : 0^{o}C

Khí hậu : Nhiệt đới, nóng ẩm

Độ ẩm cực đại : 100%.

Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển : Đến 1.000 mét (đối với các khu vực khác).

Tốc độ gió lớn nhất : 160 km/h.

III. Yêu cầu chung:

1. Loại đầu cáp ngầm

Đầu cáp ngầm được làm bằng nhựa silicon có đặc tính kháng nước, chống rạn nứt, loại co rút nóng hoặc nguội, lắp đặt ngoài trời, phù hợp cho môi trường nhiệt đới ẩm ướt, ô nhiễm nặng. Đầu cáp ngầm phải tuân thủ theo các yêu cầu của tiêu chuẩn IEC 60502-4, IEEE Std 48-2009.

Đầu cáp ngầm được sử dụng cho loại cáp ngầm 1 pha, lõi đồng mềm, sử dụng cách điện XLPE với màn chắn kim loại và vỏ bọc bên ngoài bằng PVC, bọc giáp bảo vệ bằng băng nhôm, thông số kỹ thuật của cáp như sau:

▪ Điện áp cao nhất của hệ thống (kV)	24
▪ Điện áp định mức pha/dây (kV/kV)	12,7 / 22
▪ Tần số định mức (Hz)	50
▪ Tiết diện danh định cho mỗi lõi cáp (mm^2)	150, 300, 500
▪ Bề dày lớp cách điện XLPE (mm)	5,5

2. Thông số danh định

- Điện áp định mức (kV) 24
- Tần số định mức (Hz) 50

3. Thử nghiệm

3.1. Thử nghiệm xuất xưởng

Khi giao hàng, Nhà thầu sẽ phải cung cấp cho Bên mua Biên bản thử nghiệm xuất xưởng với đầy đủ các hạng mục theo yêu cầu của tiêu chuẩn IEC 60502-4, IEEE Std 48-2009 hoặc tiêu chuẩn tương đương được thực hiện bởi nhà sản xuất trên sản phẩm cung cấp để chứng minh sản phẩm giao phù hợp với đặc tính kỹ thuật trong hợp đồng.

3.2. Thử nghiệm điển hình hoặc thử nghiệm mẫu

Nhà thầu phải nộp kèm theo Hồ sơ dự thầu biên bản thử nghiệm điển hình hoặc thử nghiệm mẫu được phát hành bởi phòng thử nghiệm độc lập đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025: 2005. Biên bản thử nghiệm điển hình/thử nghiệm mẫu phải được thực hiện trên mẫu đầu cáp tương đương đầu cáp chào để chứng minh sự đáp ứng phù hợp hoặc cao hơn yêu cầu kỹ thuật này, các yêu cầu kỹ thuật khác cũng như quy định trong tiêu chuẩn IEC 60502-4, IEEE Std 48-2009. Nhà thầu phải nộp kèm hồ sơ dự thầu chứng chỉ ISO/IEC 17025 của phòng thử nghiệm. Kết quả các hạng mục thử nghiệm trên mẫu thử phải tương đương hoặc tốt hơn thông số chào.

Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60502-4, IEEE Std 48-2009 hoặc tiêu chuẩn tương đương bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

- Thử nghiệm điện áp xoay chiều trong 5 phút, khô.
- Thử nghiệm điện áp một chiều trong 15 phút, khô.
- Thử nghiệm điện áp xoay chiều trong 1 phút, ướt (IEC 60502-4) hoặc 10 giây (IEEE Std 48-2009).
- Thử nghiệm điện áp chịu đựng xung sét.
- Thử nghiệm chu kỳ gia nhiệt trong không khí (IEC 60502-4) hoặc thử nghiệm lão hóa (IEEE Std 48-2009).
- Thử nghiệm ngâm trong nước.
- Thử nghiệm chịu đựng sương muối.

4. Yêu cầu khác

4.1. Phụ kiện

Phụ kiện bao gồm cho mỗi bộ đầu cáp phải được cung cấp trọn bộ để lắp đặt một bộ đầu cáp hoàn chỉnh.

Các phụ kiện phải đảm bảo phù hợp với tiết diện, dòng định mức và dòng ngắn mạch của cáp tương ứng.

Phụ kiện bao gồm:

- Đầu cosse làm bằng vật liệu đồng hoặc hợp kim đồng dẫn điện cao (vị trí đấu nối loại 02 Bu lông) phù hợp cho các loại cáp có tiết diện tương ứng.

- Các phụ kiện cần thiết khác: Băng keo chịu nhiệt, băng chống ẩm....
- Tài liệu hướng dẫn lắp đặt vận hành.

4.2. Các tài liệu kỹ thuật và bản vẽ mô tả

Các bản vẽ và mô tả sau đây phải được cấp kèm hồ sơ dự thầu cho mỗi chủng loại thiết bị chào:

- Bản vẽ tổng quan về kích thước, khối lượng của thiết bị chào tương ứng.
- Giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.

5. Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật đầu cáp ngầm ngoài trời

Stt	Mô tả	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 60502-4, IEEE Std 48-2009 hoặc tương đương
5	Loại	Làm bằng nhựa Silicone, có đặc tính kháng nước, chống rạng nứt, loại co rút nóng hoặc nguội, lắp đặt ngoài trời, phù hợp cho môi trường nhiệt đới ẩm ướt, ô nhiễm nặng, dùng cho cáp ngầm 1 pha 24kV ruột đồng, cách điện XPLE với màn chắn kim loại và vỏ bọc bên ngoài bằng PVC, bọc giáp bảo vệ bằng băng nhôm
6	Điện áp định mức pha/dây	≥ 12,7/22 kV
7	Điện áp xoay chiều thử nghiệm trong 5 phút, khô	≥ 54 kVrms
8	Điện áp một chiều thử nghiệm trong 15 phút, khô	≥ 48 kVrms
9	Điện áp xoay chiều thử nghiệm trong 1 phút, ướt	≥ 48 kVrms
10	Điện áp chịu đựng xung xét (1,2/50 µs)	≥ 125 kVp
11	Chiều dài đường rò	≥ 600 mm
12	Thông số kỹ thuật của cáp ngầm	Đáp ứng yêu cầu tại mục

STT	Mô tả	Yêu cầu
		III-1
13	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO 9001 (Cung cấp kèm theo HSDT)
14	Phụ kiện kèm theo đầu cáp	Theo yêu cầu tại Mục III-4.1
15	Tài liệu kỹ thuật	Đáp ứng theo yêu cầu tại Mục III-4.2 (Tài liệu Tiếng Anh hoặc Tiếng Việt cấp kèm theo HSDT)
16	Thử nghiệm	
16.1	Thử nghiệm xuất xưởng	Theo yêu cầu tại Mục III-3.1
16.2	Thử nghiệm điển hình	Theo yêu cầu tại Mục III-3.2 (Cung cấp kèm theo HSDT)

9. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT
PHỤ KIỆN CHO CÁP NGẦM BA PHA 24kV RUỘT ĐỒNG - CÁCH ĐIỆN XLPE - BỌC GIÁP – LOẠI TRONG NHÀ

I. Tiêu chuẩn sản xuất, thử nghiệm đối với phụ kiện cáp ngầm và các tiêu chuẩn liên quan

Tất cả hàng hóa và thiết bị được cung cấp theo đặc tính kỹ thuật này phải tuân theo các phiên bản Tiêu chuẩn quốc tế và Tiêu chuẩn Việt Nam mới nhất hiện nay trừ khi có những quy định khác được Người mua chấp nhận.

Các tiêu chuẩn quốc tế bao gồm: IEC (International Electro-technical Commission); IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers); ISO (International Standard Organization) và các Tiêu chuẩn Việt Nam được sử dụng trong đặc tính kỹ thuật này:

- TCVN 5935-2: Cáp điện có cách điện dạng đùn và phụ kiện cáp điện dùng cho điện áp danh định từ 1kV (Um=1,2kV) đến 30kV (Um=36kV) – Phần 2: Cáp dùng cho điện áp danh định từ 6kV đến 30kV.
- IEC 60502-2: Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1kV (Um=1,2kV) up to 30kV (Um=36kV) – Part 2: Cables for rated voltages from 6kV up to 30kV: Cáp điện lực cách điện ép đùn và phụ kiện kèm điện áp định mức từ 1kV đến 30kV – Phần 2: Cáp điện với điện áp định mức từ 6kV đến 30kV.
- TCVN 5935-4: Cáp điện có cách điện dạng đùn và phụ kiện cáp điện dùng cho điện áp danh định từ 1kV (Um=1,2kV) đến 30kV (Um=36kV) – Phần 4: Yêu cầu thử nghiệm phụ kiện cáp có điện áp danh định từ 6kV đến 30kV.
- IEC 60502-4: Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1kV up to 30kV – Part 4: Test requirements on accessories for cables with rated voltages from 6kV up to 30kV: Cáp điện lực cách điện ép đùn và phụ kiện kèm điện áp định mức từ 1kV đến 30kV – Phần 4: Yêu cầu thử nghiệm đối với phụ kiện cáp điện có điện áp định mức từ 6kV đến 30kV.
- IEEE Std 48-2009: Standard for test procedures and requirements for Alternating-Current cable terminations used on shielded cables having laminated insulation rated 2.5kV through 765kV or extruded insulation rated 2.5kV through 500kV: Tiêu chuẩn về quy trình và yêu cầu thử nghiệm đối với đầu cáp ngầm AC dùng cho cáp bọc có nhiều lớp cách điện điện áp định mức từ 2,5kV đến 765kV hoặc cáp cách điện ép đùn điện áp định mức từ 2,5kV đến 500kV.

Quy định về tiêu chuẩn tương đương:

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 nêu

trên. Chi tiết về sự khác biệt tiêu chuẩn ảnh hưởng đến thiết kế hoặc hiệu suất của thiết bị phải được nêu trong hồ sơ dự thầu và Nhà thầu phải kèm theo biên bản thử nghiệm điển hình do một phòng thử nghiệm độc lập để chứng minh khả năng làm việc của thiết bị. Ngoài ra, nhà thầu phải nộp một bản sao của các tiêu chuẩn liên quan này bằng tiếng Anh.

II. Điều kiện làm việc của thiết bị

Điều kiện lắp đặt, vận hành : Trong nhà

Nhiệt độ môi trường lớn nhất : 40°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 1.000 mét (đối với các khu vực khác).

III. Yêu cầu chung:

1. Loại đầu cáp ngầm

Đầu cáp ngầm được làm bằng nhựa silicon có đặc tính kháng nước, chống rạn nứt, loại co rút nóng hoặc nguội, lắp đặt trong nhà, phù hợp cho môi trường nhiệt đới ẩm ướt, ô nhiễm nặng. Đầu cáp ngầm phải tuân thủ theo các yêu cầu của tiêu chuẩn IEC 60502-4, IEEE Std 48-2009.

Đầu cáp ngầm được sử dụng cho loại cáp ngầm 3 pha, lõi đồng mềm, sử dụng cách điện XLPE với màn chắn kim loại và vỏ bọc bên ngoài bằng PVC, bọc giáp bảo vệ bằng băng thép mạ kẽm, thông số kỹ thuật của cáp như sau:

▪ Điện áp cao nhất của hệ thống (kV)	24
▪ Điện áp định mức pha/dây (kV/kV)	12,7 / 22
▪ Tần số định mức (Hz)	50
▪ Tiết diện danh định cho mỗi lõi cáp (mm^2)	50
▪ Bề dày lớp cách điện XLPE (mm)	5,5

2. Thông số danh định

- Điện áp định mức (kV) 24
- Tần số định mức (Hz) 50

3. Thử nghiệm

3.1. Thử nghiệm xuất xưởng

Khi giao hàng, Nhà thầu sẽ phải cung cấp cho Bên mua Biên bản thử nghiệm xuất xưởng đầu cáp với các hạng mục theo yêu cầu của tiêu chuẩn IEC 60502-4, IEEE Std 48-2009 hoặc tiêu chuẩn tương đương được thực hiện bởi nhà sản xuất trên sản phẩm cung cấp để chứng minh sản phẩm giao phù hợp với đặc tính kỹ thuật trong hợp đồng.

3.2. Thử nghiệm điển hình hoặc thử nghiệm mẫu

Nhà thầu phải nộp kèm theo Hồ sơ dự thầu biên bản thử nghiệm điển hình hoặc thử nghiệm mẫu được phát hành bởi phòng thử nghiệm độc lập đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025: 2005. Biên bản thử nghiệm điển hình/thử nghiệm mẫu phải được thực hiện trên mẫu đầu cáp tương đương đầu cáp chào để chứng minh sự đáp ứng phù hợp hoặc cao hơn yêu cầu kỹ thuật này, các yêu cầu kỹ thuật khác cũng như quy định trong tiêu chuẩn IEC 60502-4, IEEE Std 48-2009. Nhà thầu phải nộp kèm hồ sơ dự thầu chứng chỉ ISO/IEC 17025 của phòng thử nghiệm. Kết quả các hạng mục thử nghiệm trên mẫu thử phải tương đương hoặc tốt hơn thông số chào.

Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60502-4, IEEE Std 48-2009 hoặc tiêu chuẩn tương đương bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

- Thử nghiệm điện áp xoay chiều trong 5 phút, khô.
- Thử nghiệm điện áp một chiều trong 15 phút, khô.
- Thử nghiệm điện áp chịu đựng xung sét.
- Thử nghiệm chu kỳ gia nhiệt trong không khí (IEC 60502-4) hoặc thử nghiệm lão hóa (IEEE Std 48-2009).

4. Yêu cầu khác

4.1. Phụ kiện

Phụ kiện bao gồm cho mỗi bộ đầu cáp phải được cung cấp trọn bộ để lắp đặt một bộ đầu cáp 03 pha hoàn chỉnh.

Các phụ kiện phải đảm bảo phù hợp với tiết diện, dòng định mức và dòng ngắn mạch của cáp tương ứng.

Phụ kiện bao gồm:

- Bộ đầu cosse làm bằng vật liệu đồng hoặc hợp kim đồng dẫn điện cao (vị trí đấu nối loại 02 Bu lông) phù hợp cho các loại cáp có tiết diện tương ứng.
- Các phụ kiện cần thiết khác: Bộ chia 3 cáp, Ống cách điện 1m cho mỗi lõi cáp, Băng keo chịu nhiệt, băng chống ẩm....
- Tài liệu hướng dẫn lắp đặt vận hành.

4.2. Các tài liệu kỹ thuật và bản vẽ mô tả

Các bản vẽ và mô tả sau đây phải được cấp kèm hồ sơ dự thầu cho mỗi chủng loại thiết bị chào:

- Bản vẽ tổng quan về kích thước, khối lượng của thiết bị chào tương ứng.
- Giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.

IV. Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật đầu cáp ngầm trong nhà

STT	Mô tả	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 60502-4, IEEE Std 48-2009 hoặc tương đương
5	Loại đầu cáp ngầm	Làm bằng nhựa Silicone, có đặc tính kháng nước, chống rạng nứt, loại co rút nóng hoặc nguội, lắp đặt trong nhà, phù hợp cho môi trường nhiệt đới ẩm ướt, ô nhiễm nặng, dùng cho cáp ngầm 3 pha 24kV ruột đồng, cách điện XPLE với màn chắn kim loại và vỏ bọc bên ngoài bằng PVC, bọc giáp bảo vệ bằng băng thép mạ kẽm
6	Điện áp định mức pha/dây	≥ 12,7/22 kV
7	Điện áp xoay chiều thử nghiệm trong 5 phút, khô	≥ 54 kVrms
8	Điện áp một chiều thử nghiệm trong 15 phút, khô	≥ 48 kVrms
9	Điện áp chịu đựng xung xét (1,2/50 µs)	≥ 125 kVp
10	Chiều dài đường rò	≥ 600 mm
11	Thông số kỹ thuật của cáp ngầm	Đáp ứng yêu cầu tại mục III-1
12	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO 9001 (Cung cấp kèm theo HSDT)
13	Phụ kiện kèm theo đầu cáp	Theo yêu cầu tại Mục III-4.1
14	Tài liệu kỹ thuật	Đáp ứng theo yêu cầu tại Mục III-4.2

STT	Mô tả	Yêu cầu
		(Tài liệu Tiếng Anh hoặc Tiếng Việt cấp kèm theo HSDT)
15	Thử nghiệm	
15.1	Thử nghiệm xuất xưởng	Theo yêu cầu tại Mục III-3.1
15.2	Thử nghiệm điển hình	Theo yêu cầu tại Mục III-3.2 (Cung cấp kèm theo HSDT)

10. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT
PHỤ KIỆN CÁP NGẦM BA PHA 24 kV
RUỘT ĐỒNG - CÁCH ĐIỆN XLPE- BỌC GIÁP – LOẠI NGOÀI TRỜI

I. Tiêu chuẩn sản xuất, thử nghiệm phụ kiện cáp ngầm và các tiêu chuẩn liên quan

Tất cả hàng hóa và thiết bị được cung cấp theo đặc tính kỹ thuật này phải tuân theo các phiên bản Tiêu chuẩn quốc tế và Tiêu chuẩn Việt Nam mới nhất hiện nay trừ khi có những quy định khác được Người mua chấp nhận.

Các tiêu chuẩn quốc tế bao gồm: IEC (International Electro-technical Commission); IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers); ISO (International Standard Organization) và các Tiêu chuẩn Việt Nam được sử dụng trong đặc tính kỹ thuật này:

- TCVN 5935-2: Cáp điện có cách điện dạng đùn và phụ kiện cáp điện dùng cho điện áp danh định từ 1kV (Um=1,2kV) đến 30kV (Um=36kV) – Phần 2: Cáp dùng cho điện áp danh định từ 6kV đến 30kV.
- IEC 60502-2: Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1kV (Um=1,2kV) up to 30kV (Um=36kV) – Part 2: Cables for rated voltages from 6kV up to 30kV: Cáp điện lực cách điện ép đùn và phụ kiện kèm điện áp định mức từ 1kV đến 30kV – Phần 2: Cáp điện với điện áp định mức từ 6kV đến 30kV.
- TCVN 5935-4: Cáp điện có cách điện dạng đùn và phụ kiện cáp điện dùng cho điện áp danh định từ 1kV (Um=1,2kV) đến 30kV (Um=36kV) – Phần 4: Yêu cầu thử nghiệm phụ kiện cáp có điện áp danh định từ 6kV đến 30kV.
- IEC 60502-4: Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1kV up to 30kV – Part 4: Test requirements on accessories for cables with rated voltages from 6kV up to 30kV: Cáp điện lực cách điện ép đùn và phụ kiện kèm điện áp định mức từ 1kV đến 30kV – Phần 4: Yêu cầu thử nghiệm đối với phụ kiện cáp điện có điện áp định mức từ 6kV đến 30kV.
- IEEE Std 48-2009: Standard for test procedures and requirements for Alternating-Current cable terminations used on shielded cables having laminated insulation rated 2.5kV through 765kV or extruded insulation rated 2.5kV through 500kV: Tiêu chuẩn về quy trình và yêu cầu thử nghiệm đối với đầu cáp ngầm AC dùng cho cáp bọc có nhiều lớp cách điện điện áp định mức từ 2,5kV đến 765kV hoặc cáp cách điện ép đùn điện áp định mức từ 2,5kV đến 500kV.

Quy định về tiêu chuẩn tương đương:

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 nêu

trên. Chi tiết về sự khác biệt tiêu chuẩn ảnh hưởng đến thiết kế hoặc hiệu suất của thiết bị phải được nêu trong hồ sơ dự thầu và Nhà thầu phải kèm theo biên bản thử nghiệm điển hình do một phòng thử nghiệm độc lập để chứng minh khả năng làm việc của thiết bị. Ngoài ra, nhà thầu phải nộp một bản sao của các tiêu chuẩn liên quan này bằng tiếng Anh.

II. Điều kiện làm việc của thiết bị

Điều kiện lắp đặt, vận hành : Ngoài trời

Nhiệt độ môi trường lớn nhất : 45^{o}C

Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất : 0^{o}C

Khí hậu : Nhiệt đới, nóng ẩm

Độ ẩm cực đại : 100%.

Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển : Đến 1.000 mét (đối với các khu vực khác).

Tốc độ gió lớn nhất : 160 km/h.

III. Yêu cầu chung:

1. Loại đầu cáp ngầm

Đầu cáp ngầm được làm bằng nhựa silicon có đặc tính kháng nước, chống rạn nứt, loại co rút nóng hoặc nguội, lắp đặt ngoài trời, phù hợp cho môi trường nhiệt đới ẩm ướt, ô nhiễm nặng. Đầu cáp ngầm phải tuân thủ theo các yêu cầu của tiêu chuẩn IEC 60502-4, IEEE Std 48-2009.

Đầu cáp ngầm được sử dụng cho loại cáp ngầm 3 pha, lõi đồng mềm, sử dụng cách điện XLPE với màn chắn kim loại và vỏ bọc bên ngoài bằng PVC, bọc giáp bảo vệ bằng băng thép mã kẽm, thông số kỹ thuật của cáp như sau:

▪ Điện áp cao nhất của hệ thống (kV)	24
▪ Điện áp định mức pha/dây (kV/kV)	12,7 / 22
▪ Tần số định mức (Hz)	50
▪ Tiết diện danh định cho mỗi lõi cáp (mm^2)	50
▪ Bề dày lớp cách điện XLPE (mm)	5,5

2. Thông số danh định

- Điện áp định mức (kV) 24
- Tần số định mức (Hz) 50

3. Thử nghiệm

3.1. Thử nghiệm xuất xưởng

Khi giao hàng, Nhà thầu sẽ phải cung cấp cho Bên mua Biên bản thử nghiệm xuất xưởng với đầy đủ các hạng mục theo yêu cầu của tiêu chuẩn IEC 60502-4, IEEE Std 48-2009 hoặc tiêu chuẩn tương đương được thực hiện bởi nhà sản xuất trên sản phẩm cung cấp để chứng minh sản phẩm giao phù hợp với đặc tính kỹ thuật trong hợp đồng.

3.2. Thử nghiệm điển hình hoặc thử nghiệm mẫu

Nhà thầu phải nộp kèm theo Hồ sơ dự thầu biên bản thử nghiệm điển hình hoặc thử nghiệm mẫu được phát hành bởi phòng thử nghiệm độc lập đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025: 2005. Biên bản thử nghiệm điển hình/thử nghiệm mẫu phải được thực hiện trên mẫu đầu cáp tương đương đầu cáp chào để chứng minh sự đáp ứng phù hợp hoặc cao hơn yêu cầu kỹ thuật này, các yêu cầu kỹ thuật khác cũng như quy định trong tiêu chuẩn IEC 60502-4, IEEE Std 48-2009. Nhà thầu phải nộp kèm hồ sơ dự thầu chứng chỉ ISO/IEC 17025 của phòng thử nghiệm. Kết quả các hạng mục thử nghiệm trên mẫu thử phải tương đương hoặc tốt hơn thông số chào.

Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60502-4, IEEE Std 48-2009 hoặc tiêu chuẩn tương đương bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

- Thử nghiệm điện áp xoay chiều trong 5 phút, khô.
- Thử nghiệm điện áp một chiều trong 15 phút, khô.
- Thử nghiệm điện áp xoay chiều trong 1 phút, ướt (IEC 60502-4) hoặc 10 giây (IEEE Std 48-2009).
- Thử nghiệm điện áp chịu đựng xung sét.
- Thử nghiệm chu kỳ gia nhiệt trong không khí (IEC 60502-4) hoặc thử nghiệm lão hóa (IEEE Std 48-2009).
- Thử nghiệm ngâm trong nước.
- Thử nghiệm chịu đựng sương muối.

4. Yêu cầu khác

4.1. Phụ kiện

Phụ kiện bao gồm cho mỗi bộ đầu cáp phải được cung cấp trọn bộ để lắp đặt một bộ đầu cáp 03 pha hoàn chỉnh.

Các phụ kiện phải đảm bảo phù hợp với tiết diện, dòng định mức và dòng ngắn mạch của cáp tương ứng.

Phụ kiện bao gồm:

- Bộ đầu cosse làm bằng vật liệu đồng hoặc hợp kim đồng dẫn điện cao (vị trí đấu nối loại 02 Bu lông) phù hợp cho các loại cáp có tiết diện tương ứng.

- Các phụ kiện cần thiết khác: Bộ chia 3 cáp, Ống cách điện 1,5m cho mỗi lõi cáp, Băng keo chịu nhiệt, băng chống ẩm....
- Tài liệu hướng dẫn lắp đặt vận hành.

4.2. Các tài liệu kỹ thuật và bản vẽ mô tả

Các bản vẽ và mô tả sau đây phải được cấp kèm hồ sơ dự thầu cho mỗi chủng loại thiết bị chào:

- Bản vẽ tổng quan về kích thước, khối lượng của thiết bị chào tương ứng.
- Giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.

5. Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật đầu cáp ngầm ngoài trời

STT	Mô tả	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 60502-4, IEEE Std 48-2009 hoặc tương đương
5	Loại	Làm bằng nhựa Silicone, có đặc tính kháng nước, chống rạng nứt, loại co rút nóng hoặc nguội, lắp đặt ngoài trời, phù hợp cho môi trường nhiệt đới ẩm ướt, ô nhiễm nặng, dùng cho cáp ngầm 3 pha 24kV ruột đồng, cách điện XPLE với màn chắn kim loại và vỏ bọc bên ngoài bằng PVC, bọc giáp bảo vệ bằng băng thép mạ kẽm
6	Điện áp định mức pha/dây	$\geq$ 12,7/22 kV
7	Điện áp xoay chiều thử nghiệm trong 5 phút, khô	$\geq$ 54 kVrms
8	Điện áp một chiều thử nghiệm trong 15 phút, khô	$\geq$ 48 kVrms
9	Điện áp xoay chiều thử nghiệm trong 1 phút, ướt	$\geq$ 48 kVrms
10	Điện áp chịu đựng xung xét (1,2/50 µs)	$\geq$ 125 kVp
11	Chiều dài đường rò	$\geq$ 600 mm

STT	Mô tả	Yêu cầu
12	Thông số kỹ thuật của cáp ngầm	Đáp ứng yêu cầu tại mục III-1
13	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO 9001 (Cung cấp kèm theo HSDT)
14	Phụ kiện kèm theo đầu cáp	Theo yêu cầu tại Mục III-4.1
15	Tài liệu kỹ thuật	Đáp ứng theo yêu cầu tại Mục III-4.2 (Tài liệu Tiếng Anh hoặc Tiếng Việt cấp kèm theo HSDT)
16	Thử nghiệm	
16.1	Thử nghiệm xuất xưởng	Theo yêu cầu tại Mục III-3.1
16.2	Thử nghiệm điển hình	Theo yêu cầu tại Mục III-3.2 (Cung cấp kèm theo HSDT)

11. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT ỐNG NHÔM THANH CÁI 110 kV

Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật

Stt	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60105, DIN 40501: Part 1-3 hoặc tương đương
5	Vật liệu chế tạo		E-Al F7
6	Hình dạng thanh cái		Ống tròn
7	Dòng điện làm việc liên tục	A	Nêu cụ thể
8	Suất dẫn điện ở 20^0C	m/Ω.mm^2	≥ 30
9	Kích thước		
	Chiều dài ống nhôm (đáp ứng theo thiết kế dự án)	m	Nêu cụ thể
	Đường kính ngoài (Outside diameter)	mm	80 mm ± 10%
	Đường kính trong (Inside diameter)	mm	70 mm ± 10%
10	Độ dày tối thiểu ống nhôm (thickness)	mm	≥ 5
11	Độ bền kéo tối thiểu	N/mm^2	≥ 220
12	Mô đun đàn hồi (xấp xỉ)	N/mm^2	≥ 7x10^4
13	Ứng suất chảy (Yield strength)		
	+ Tối thiểu (min)	N/mm^2	≥ 160
	+ Tối đa (max)	N/mm^2	≥ 240
14	Độ cứng Brinell	N/mm^2	≥ 650
15	Trọng lượng	kg/m	Nêu cụ thể
16	Kèm đầy đủ phụ kiện lắp đặt		Có
17	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		ISO 9001 (Cung cấp kèm theo HSDT)
18	Tài liệu kỹ thuật		Tiếng Anh/ Tiếng Việt

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
			(Cung cấp kèm theo HSDT)
	-Catalogue		
	-Bản vẽ hình dáng bên ngòai (Outside from drawings), có thông tin kích thước và khối lượng (dimensions and weight)		
	-Hướng dẫn lắp đặt (Installation guidance).		
	-Mô tả đặc tính kỹ thuật (Technical specification description).		

12. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CÁP NGUỒN HẠ THẾ AC, DC

I. Tiêu chuẩn sản xuất, thử nghiệm cho cáp nguồn hạ thế và các tiêu chuẩn liên quan

Tất cả hàng hóa và thiết bị được cung cấp theo đặc tính kỹ thuật này phải tuân theo các phiên bản Tiêu chuẩn quốc tế và Tiêu chuẩn Việt Nam mới nhất hiện nay trừ khi có những quy định khác được Người mua chấp nhận.

Các tiêu chuẩn quốc tế bao gồm: IEC (International Electro-technical Commission); ISO (International Standard Organization) và tiêu chuẩn Việt Nam được sử dụng trong đặc tính kỹ thuật này:

- TCVN 5935-1: Cáp điện có cách điện dạng đùn và phụ kiện cáp điện dùng cho điện áp danh định từ 1kV (Um=1,2kV) đến 30kV (Um=36kV) – Phần 1: Cáp dùng cho điện áp định mức từ 1kV đến 3kV.
- IEC 60502-1: Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1kV (Um=1,2kV) up to 30kV (Um=36kV) – Part 1: Cables for rated voltages of 1kV and 3kV: Cáp điện lực cách điện ép đùn và phụ kiện kèm điện áp định mức từ 1kV đến 30kV – Phần 1: Cáp điện với điện áp định mức từ 1kV đến 3kV
- IEC 60332-1: Tests on electric and optical fibre cables under fire conditions – Part 1: Test for vertical flame propagation for a single insulatedwire or cable: Thử nghiệm trên cáp điện và cáp quang dưới điện kiện cháy – Phần 1: Thử nghiệm sự lan truyền ngọn lửa theo chiều dọc đối với dây hoặc cáp cách điện đơn
- IEC 60332-3-24: Tests on electric and optical fibre cables under fire conditions – Part 3-24: Test for vertical flame spread of vertically-mounted bunched wires or cables – Category C: Thử nghiệm trên cáp điện và cáp quang dưới điện kiện cháy – Phần 3-24: Thử nghiệm sự lan truyền ngọn lửa theo chiều dọc đối với dây hoặc cáp điện lắp đặt thành bó theo chiều dọc.
- IEC 60228: Conductors of insulated cables: Ruột dẫn của cáp cách điện.

Quy định về tiêu chuẩn tương đương:

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 nêu trên. Chi tiết về sự khác biệt tiêu chuẩn ảnh hưởng đến thiết kế hoặc hiệu suất của thiết bị phải được nêu trong hồ sơ dự thầu và Nhà thầu phải kèm theo biên bản thử nghiệm điển hình do một phòng thử nghiệm độc lập để chứng minh khả năng làm việc của thiết bị. Ngoài ra, nhà thầu phải nộp một bản sao của các tiêu chuẩn liên quan này bằng tiếng Anh.

II. Yêu cầu chung:

1. Loại cáp

Là loại cáp hạ thế dùng để cung cấp nguồn, kết nối giữa các thiết bị đóng cắt, tủ phân phối AC & DC, ắc quy, tủ sạc, biến áp tự dùng, tủ bảng điều khiển & bảo vệ,…

Là cáp hạ áp 0,6/1kV, ruột đồng mềm, nhiều lõi, cách điện và lớp vỏ bọc ngoài làm bằng vật liệu PVC chậm bắt lửa (FR-PVC). Cáp có thể làm việc tin cậy trong trường hợp có sự cố về điện, cháy nổ góp phần cô lập nhanh chóng vùng sự cố, giảm phát sinh lan truyền.

Cáp nguồn hạ thế phải tuân thủ theo các yêu cầu của tiêu chuẩn IEC 60502-1, IEC 60332-1, IEC 60332-3-24 và các tiêu chuẩn liên quan.

Cáp phù hợp lắp đặt, vận hành tại trạm biến áp 110kV trong mương cáp, lắp đặt ngoài trời, trong ống và chôn trực tiếp trong đất. Cáp cũng phải có khả năng chịu đựng được ngập nước trong hầm cáp, trong ống bảo vệ dưới điều kiện mưa.

2. Cấu trúc cáp

- Ruột dẫn là làm từ nhiều sợi đồng mềm;
- Cách điện bằng vật liệu PVC chậm bắt lửa (FR-PVC);
- Lớp độn làm bằng vật liệu PP hoặc PVC dùng để điền đầy giữa các lõi;
- Vỏ cáp bằng FR-PVC.

3. Tiết diện cáp:

Cáp cấp nguồn AC/DC sử dụng trong trạm phải đảm bảo phù hợp với công suất tải. Tiết diện chi tiết của các chủng loại cáp nguồn dùng trong trạm được liệt kê theo yêu cầu của công trình như Bảng danh mục cáp nguồn đính kèm. Nhà thầu phải điền đầy đủ thông tin cho các chủng loại cáp cung cấp.

4. Thử nghiệm

4.1. Thử nghiệm xuất xưởng

Khi giao hàng, Nhà thầu sẽ phải cung cấp cho Bên mua Biên bản thử nghiệm xuất xưởng với đầy đủ các hạng mục yêu cầu, được thực hiện trên sản phẩm cung cấp để chứng minh sản phẩm giao phù hợp với đặc tính kỹ thuật trong hợp đồng.

Cáp phải được thử nghiệm xuất xưởng theo tiêu chuẩn IEC 60502-1 phiên bản mới nhất gồm các hạng mục chính sau:

- Đo điện trở ruột dẫn.

- Thử nghiệm điện áp tần số công nghiệp 3,5kV trong 5 phút giữa ruột dẫn và màn chắn kim loại.

4.2. Thử nghiệm điển hình hoặc thử nghiệm mẫu

Nhà thầu phải nộp kèm theo Hồ sơ dự thầu biên bản thử nghiệm điển hình hoặc thử nghiệm mẫu được phát hành bởi phòng thử nghiệm độc lập đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025: 2005. Biên bản thử nghiệm điển hình/thử nghiệm mẫu phải được thực hiện trên mẫu cáp nguồn tương đương chủng loại cáp chào để chứng minh sự đáp ứng phù hợp hoặc cao hơn yêu cầu kỹ thuật này, các yêu cầu kỹ thuật khác cũng như quy định trong tiêu chuẩn IEC 60502-1. Nhà thầu phải nộp kèm hồ sơ dự thầu chứng chỉ ISO/IEC 17025 của phòng thử nghiệm. Kết quả các hạng mục thử nghiệm trên mẫu thử phải tương đương hoặc tốt hơn thông số chào.

Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60502-1, IEC 60332-1, IEC 60332-3-24 bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

a) Thử nghiệm về điện

- Đo điện trở cách điện tại nhiệt độ môi trường.
- Đo điện trở cách điện tại nhiệt độ lớn nhất của cáp ở điều kiện vận hành bình thường
- Thử nghiệm điện áp tần số công nghiệp trong 4 giờ.

b) Thử nghiệm không điện

- Đo chiều dày cách điện.
- Kiểm tra đặc tính cơ của lớp cách điện trước và sau lão hóa.
- Thử chống rạn nứt của lớp cách điện và lớp vỏ PVC (thử sốc nhiệt).
- Kiểm tra khả năng chậm bắt lửa theo tiêu chuẩn IEC 60332-1, IEC 60332-3-24 (việc thử nghiệm có thể thực hiện trên sản phẩm có quy cách tương tự làm đại diện cho các chủng loại cáp chào để chứng minh tính đáp ứng của vật liệu).

4.3. Thử nghiệm nghiệm thu

Nhà thầu phải xác nhận sẽ thực hiện đầy đủ các hạng mục thử nghiệm khi nghiệm thu, giao hàng (trường hợp Bên mua yêu cầu), cụ thể:

a) Nhà thầu phối hợp với Bên mua kiểm tra ngoại quan thực tế khi giao hàng: Ruột dẫn, tiết diện, số sợi, kích thước.

b) Nhà thầu phối hợp với Bên mua kiểm tra lấy mẫu một chủng loại cáp nguồn bất kỳ, niêm phong gửi đến phòng thử nghiệm độc lập thực hiện. Số mẫu thử bằng 06% tổng số cuộn cáp điện, với khối lượng dưới 500m thì có thể bỏ qua thử nghiệm mẫu. Chiều dài mẫu thử được quy định bởi

Đơn vị thử nghiệm độc lập và không nằm trong khối lượng hàng hóa cung cấp thuộc gói thầu. Mẫu gửi phòng thử nghiệm độc lập phải được thực hiện thử nghiệm các hạng mục dưới đây và kết quả các hạng mục thử nghiệm trên mẫu thử phải tương đương hoặc tốt hơn thông số cam kết trong hợp đồng:

- Thử điện áp tần số công nghiệp trong 4 giờ.
- Điện trở suất ruột dẫn.

c) Ngoài ra, khi hàng hóa đến kho bên mua hoặc đang được thi công ở công trường, bằng chi phí của mình, Bên mua có thể mời đại diện Bên bán đến lấy mẫu ngẫu nhiên để gửi QUATEST 3 thử nghiệm theo các hạng mục thử nghiệm nghiệm thu đã nêu trong hợp đồng.

5. Yêu cầu khác

5.1. Đánh dấu cáp

a) Các thông tin cách nhau khoảng 1m dọc theo chiều dài cáp và phải được in bằng mực không phai với các nội dung chi tiết như sau:

- Nhà sản xuất (NSX)
- Năm sản xuất
- Loại dây dẫn
- Tiết diện danh định (mm^2)
- Điện áp định mức: 0,6/1kV
- Số mét dài của dây dẫn

b) Nhận diện lõi cáp: Từng lõi trong cáp nhiều lõi sẽ được phân biệt bằng màu sắc.

5.2. Ghi nhãn, bao gói và vận chuyển

Cáp nguồn hạ thế phải được quấn vào cuộn chắc chắn, đảm bảo yêu cầu vận chuyển và thi công, đặc biệt lớp dây dẫn ngoài cùng phải có bảo vệ chống va chạm mạnh. Hai đầu cáp nguồn phải được bịt kín và gắn chặt vào tang trống.

Nhãn được ghi như sau:

- Tên Nhà sản xuất / Ký hiệu hàng hóa
- Ký hiệu dây dẫn
- Chiều dài dây (m)
- Khối lượng (kg)
- Năm sản xuất
- Mũi tên chỉ chiều lăn khi vận chuyển

III. Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật

Stt	Mô tả	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất	Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất	Nêu cụ thể
3	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC 60502-1, IEC 60332-1, IEC 60332-3-24 hoặc tương đương
4	Loại cáp	Cáp nguồn hạ áp 0,6/1kV, ruột đồng mềm, nhiều lõi, cách điện và lớp vỏ bọc ngoài làm bằng vật liệu PVC chậm bắt lửa (FR-PVC) dùng để cấp nguồn hạ thế AC, DC trong TBA 110kV
5	Điện áp định mức [pha/dây (tối đa)]	0,6/1 kV
6	Ruột dẫn	Sợi đồng mềm, xoắn đồng tâm
7	Lớp cách điện chính	Làm bằng vật liệu PVC chậm bắt lửa (FR-PVC) bọc quanh từng lõi dẫn tạo thành lớp cách điện chính định hình bằng phương pháp đùn, chiều dày ≥ 1,0mm và giá trị sai biệt ≤ 0,1mm+10% chiều dày danh định.
8	Vật liệu độn	Làm bằng vật liệu PP hoặc PVC điền đầy giữa các lõi
9	Vỏ cáp	Làm bằng vật liệu PVC chậm bắt lửa (FR-PVC), màu đen với bề dày danh định vỏ cáp tối thiểu 1,8mm
10	Số sợi của mỗi lõi dẫn theo IEC 60288	Nhà thầu nêu cụ thể các thông số của các chủng loại cáp cung cấp vào Bảng danh mục cáp đính kèm
11	Điện trở lõi dẫn tối đa ở 20°C (theo IEC 60228)	
12	Nhiệt độ làm việc cho phép của cáp:	
	Liên tục	70°C
	Ngắn mạch trong 5 giây	160°C

Stt	Mô tả	Yêu cầu
13	Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp trong 5 phút	3,5 kVrms
14	Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp trong 4 giờ	2,4 kVrms
15	Đánh dấu cáp	Theo yêu cầu tại mục II-5.1
16	Ghi nhãn, bao gói và vận chuyển	Theo yêu cầu tại mục II-5.2
17	Tài liệu kỹ thuật (catalogue, bản vẽ,…)	Tiếng Anh/Tiếng Việt (Cung cấp kèm HSDT)
18	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO 9001 (Cung cấp kèm theo HSDT)
19	Thử nghiệm	
19.1	Thử nghiệm xuất xưởng	Theo yêu cầu tại mục II-4.1
19.2	Thử nghiệm điển hình	Theo yêu cầu tại mục II-4.2 (Cung cấp kèm theo HSDT)
19.3	Thử nghiệm nghiệm thu, giao hàng	Theo yêu cầu tại mục II-4.3

Bảng danh mục cáp nguồn hạ thế các loại:

Loại cáp (Số lõi x tiết diện từng lõi)	Số sợi trên mỗi lõi dẫn (sợi)	Đường kính từng sợi lõi dẫn (mm)	Bề dày lớp cách điện (mm)	Bề dành lớp vỏ bọc (mm)	Trọng lượng (kg/km)	Điện trở DC tại 20oC (Ohm/km)
2x2.5						
2x35						
4x10						
3x4 + 1x2.5						
3x6 + 1x4						
3x10 + 1x6						
3x16 + 1x10						
3x25 +1x16						
…						

Loại cáp (Số lõi x tiếtdiện từng lõi)	Số sợi trên mỗi lõi dẫn (sợi)	Đường kính từng sợi lõi dẫn (mm)	Bề dày lớp cách điện (mm)	Bề dành lớp vỏ bọc (mm)	Trọng lượng (kg/km)	Điện trở DC tại 20oC (Ohm/km)
…						
…						
3x120 +1x70						

Lưu ý:

1. Bảng danh mục dùng để tham khảo. Tùy vào từng dự án, Nhà thầu liệt kê tất cả các chủng loại cáp cung cấp và điền thông tin đầy đủ từng chủng loại vào Bảng trên.
2. Khối lượng cáp chỉ tạm tính. Nhà thầu phải tính toán khối lượng cáp để cung cấp phù hợp, đảm bảo đủ lắp đặt hoàn thiện cho dự án.

13. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CÁP NHỊ THỨ

I. Tiêu chuẩn sản xuất, thử nghiệm cho cáp nhị thứ và các tiêu chuẩn liên quan

Tất cả hàng hóa và thiết bị được cung cấp theo đặc tính kỹ thuật này phải tuân theo các phiên bản Tiêu chuẩn quốc tế và Tiêu chuẩn Việt Nam mới nhất hiện nay trừ khi có những quy định khác được Người mua chấp nhận.

Các tiêu chuẩn quốc tế bao gồm: IEC (International Electro-technical Commission); ISO (International Standard Organization) và tiêu chuẩn Việt Nam được sử dụng trong đặc tính kỹ thuật này:

- TCVN 5935-1: Cáp điện có cách điện dạng đùn và phụ kiện cáp điện dùng cho điện áp danh định từ 1kV (Um=1,2kV) đến 30kV (Um=36kV) – Phần 1: Cáp dùng cho điện áp định mức từ 1kV đến 3kV.
- IEC 60502-1: Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1kV (Um=1,2kV) up to 30kV (Um=36kV) – Part 1: Cables for rated voltages of 1kV and 3kV: Cáp điện lực cách điện ép đùn và phụ kiện kèm điện áp định mức từ 1kV đến 30kV – Phần 1: Cáp điện với điện áp định mức từ 1kV đến 3kV
- IEC 60332-1: Tests on electric and optical fibre cables under fire conditions – Part 1: Test for vertical flame propagation for a single insulatedwire or cable: Thử nghiệm trên cáp điện và cáp quang dưới điện kiện cháy – Phần 1: Thử nghiệm sự lan truyền ngọn lửa theo chiều dọc đối với dây hoặc cáp cách điện đơn
- IEC 60322-3-24: Tests on electric and optical fibre cables under fire conditions – Part 3-24: Test for vertical flame spread of vertically-mounted bunched wires or cables – Category C: Thử nghiệm trên cáp điện và cáp quang dưới điện kiện cháy – Phần 3-24: Thử nghiệm sự lan truyền ngọn lửa theo chiều dọc đối với dây hoặc cáp điện lắp đặt thành bó theo chiều dọc.
- IEC 60228: Conductors of insulated cables: Ruột dẫn của cáp cách điện.

Quy định về tiêu chuẩn tương đương:

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 nêu trên. Chi tiết về sự khác biệt tiêu chuẩn ảnh hưởng đến thiết kế hoặc hiệu suất của thiết bị phải được nêu trong hồ sơ dự thầu và Nhà thầu phải kèm theo biên bản thử nghiệm điển hình do một phòng thử nghiệm độc lập để chứng minh khả năng làm việc của thiết bị. Ngoài ra, nhà thầu phải nộp một bản sao của các tiêu chuẩn liên quan này bằng tiếng Anh.

II. Yêu cầu chung:

1. Loại cáp

Là loại cáp hạ thế dùng trên các mạch nhị thứ (truyền tín hiệu đo lường, điều khiển, bảo vệ..), kết nối giữa các thiết bị đóng cắt, rơ le, BCU tại tủ bảng điều khiển & bảo vệ, …

Là cáp hạ áp 0,6/1kV, ruột đồng mềm, nhiều lõi, cách điện và vỏ bọc ngoài làm bằng vật liệu PVC chậm cháy (FR-PVC) với lớp băng đồng chống nhiễu. Cáp nhị thứ có thể làm việc tin cậy trong trường hợp có sự cố về điện, cháy nổ góp phần cô lập nhanh chóng vùng sự cố, giảm phát sinh lan truyền.

Cáp nhị thứ phải tuân thủ theo các yêu cầu của tiêu chuẩn IEC 60502-1, IEC 60332-1, IEC 60332-3-24 và các tiêu chuẩn liên quan.

2. Cấu trúc cáp

- Ruột dẫn là làm từ nhiều sợi đồng mềm;
- Cách điện bằng vật liệu PVC chậm bắt lửa (FR-PVC);
- Lớp độn làm bằng vật liệu PP hoặc PVC dùng để điền đầy giữa các lõi;
- Lớp băng đồng chống nhiễu;
- Vỏ cáp bằng FR-PVC.

3. Tiết diện cáp:

Tiết diện cáp nhị thứ cho các mục đích đo lường, điều khiển, bảo vệ trong hệ thống:

- Cáp mạch áp: 2,5mm2
- Cáp mạch dòng: 4,0mm2
- Cáp tín hiệu, điều khiển: 1,5mm2.

Tiết diện chi tiết của các chủng loại cáp nhị thứ dùng trong trạm được liệt kê theo yêu cầu của công trình như Bảng danh mục cáp – Đính kèm . Nhà thầu phải điền đầy đủ thông tin cho các chủng loại cáp cung cấp.

4. Thử nghiệm

4.1. Thử nghiệm xuất xưởng

Khi giao hàng, Nhà thầu sẽ phải cung cấp cho Bên mua Biên bản thử nghiệm xuất xưởng với đầy đủ các hạng mục yêu cầu, được thực hiện trên sản phẩm cung cấp để chứng minh sản phẩm giao phù hợp với đặc tính kỹ thuật trong hợp đồng.

Cáp phải được thử nghiệm xuất xưởng theo tiêu chuẩn IEC 60502-1 phiên bản mới nhất gồm các hạng mục chính sau:

- Đo điện trở ruột dẫn.
- Thử nghiệm điện áp tần số công nghiệp 3,5kV trong 5 phút giữa ruột dẫn và màn chắn kim loại.

4.2. Thử nghiệm điển hình hoặc thử nghiệm mẫu

Nhà thầu phải nộp kèm theo Hồ sơ dự thầu biên bản thử nghiệm điển hình hoặc thử nghiệm mẫu được phát hành bởi phòng thử nghiệm độc lập đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025: 2005. Biên bản thử nghiệm điển hình/thử nghiệm mẫu phải được thực hiện trên mẫu cáp nhị thứ tương đương chủng loại cáp chào để chứng minh sự đáp ứng phù hợp hoặc cao hơn yêu cầu kỹ thuật này, các yêu cầu kỹ thuật khác cũng như quy định trong tiêu chuẩn IEC 60502-1. Nhà thầu phải nộp kèm hồ sơ dự thầu chứng chỉ ISO/IEC 17025 của phòng thử nghiệm. Kết quả các hạng mục thử nghiệm trên mẫu thử phải tương đương hoặc tốt hơn thông số chào.

Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60502-1, IEC 60332-1, IEC 60332-3-24 bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

a) Thử nghiệm về điện

- Đo điện trở cách điện tại nhiệt độ môi trường.
- Đo điện trở cách điện tại nhiệt độ lớn nhất của cáp ở điều kiện vận hành bình thường.
- Thử nghiệm điện áp tần số công nghiệp trong 4 giờ.

b) Thử nghiệm không điện

- Đo chiều dày cách điện.
- Kiểm tra đặc tính cơ của lớp cách điện trước và sau lão hóa.
- Thử chống rạn nứt của lớp cách điện và lớp vỏ PVC (thử sốc nhiệt).
- Kiểm tra khả năng chậm bắt lửa theo tiêu chuẩn IEC 60332-1, IEC 60332-3-24 (việc thử nghiệm có thể thực hiện trên sản phẩm có quy cách tương tự làm đại diện cho các chủng loại cáp chào để chứng minh tính đáp ứng của vật liệu).

4.3. Thử nghiệm nghiệm thu

Nhà thầu phải xác nhận sẽ thực hiện đầy đủ các hạng mục thử nghiệm khi nghiệm thu, giao hàng (trường hợp Bên mua yêu cầu), cụ thể:

a) Nhà thầu phối hợp với Bên mua kiểm tra ngoại quan thực tế khi giao hàng: Ruột dẫn, tiết diện, số sợi, kích thước.

b) Nhà thầu phối hợp với Bên mua kiểm tra lấy mẫu một chủng loại cáp nhị thứ bất kỳ, niêm phong gửi đến phòng thử nghiệm độc lập thực hiện. Số mẫu thử bằng 06% tổng số cuộn cáp điện, với khối lượng dưới 500m thì

có thể bỏ qua thử nghiệm mẫu. Chiều dài mẫu thử được quy định bởi Đơn vị thử nghiệm độc lập và không nằm trong khối lượng hàng hóa cung cấp thuộc gói thầu. Mẫu gửi phòng thử nghiệm độc lập phải được thực hiện thử nghiệm các hạng mục dưới đây và kết quả các hạng mục thử nghiệm trên mẫu thử phải tương đương hoặc tốt hơn thông số cam kết trong hợp đồng:

- Thử điện áp tần số công nghiệp trong 4 giờ.
- Điện trở suất ruột dẫn.

c) Ngoài ra, khi hàng hóa đến kho bên mua hoặc đang được thi công ở công trường, bằng chi phí của mình, Bên mua có thể mời đại diện Bên bán đến lấy mẫu ngẫu nhiên để gửi QUATEST 3 thử nghiệm theo các hạng mục thử nghiệm nghiệm thu đã nêu trong hợp đồng.

5. Yêu cầu khác

5.1. Đánh dấu cáp

a) Các thông tin cách nhau khoảng 1m dọc theo chiều dài cáp và phải được in bằng mực không phai với các nội dung chi tiết như sau:

- Nhà sản xuất (NSX)
- Năm sản xuất
- Loại dây dẫn
- Tiết diện danh định (mm^2)
- Điện áp định mức: 0,6/1kV
- Số mét dài của dây dẫn

b) Nhận diện lõi cáp: Từng lõi trong cáp nhiều lõi sẽ được phân biệt bằng màu sắc. Trường hợp số lõi cáp > 5 thì lõi cáp có thể được phân biệt bằng dạng chữ hoặc số.

5.2. Ghi nhãn, bao gói và vận chuyển

Dây dẫn phải được quấn vào cuộn chắc chắn, đảm bảo yêu cầu vận chuyển và thi công, đặc biệt lớp dây dẫn ngoài cùng phải có bảo vệ chống va chạm mạnh. Hai đầu cáp ngầm phải được bịt kín và gắn chặt vào tang trống.

Nhãn được ghi như sau:

- Tên Nhà sản xuất / Ký hiệu hàng hóa
- Ký hiệu dây dẫn
- Chiều dài dây (m)
- Khối lượng (kg)

- Năm sản xuất
- Mũi tên chỉ chiều lăn khi vận chuyển

III. Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật

Stt	Mô tả	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất	Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất	Nêu cụ thể
3	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC 60502-1, IEC 60332-1, IEC 60332-3-24 hoặc tương đương
4	Loại cáp	Cáp hạ áp 0,6/1kV, ruột đồng mềm, nhiều lõi, cách điện và vỏ bọc ngoài làm bằng vật liệu PVC chậm bắt lửa (FR-PVC) với lớp băng đồng chống nhiễu dùng đấu nối trên các mạch nhị thứ (đo lường, điều khiển, bảo vệ,..) trong TBA 110kV
5	Điện áp định mức [pha/dây (tối đa)]	0,6/1 kV
6	Ruột dẫn	Sợi đồng mềm, xoắn đồng tâm
7	Lớp cách điện chính	Làm bằng vật liệu PVC chậm bắt lửa (FR-PVC) bọc quanh từng lõi dẫn tạo thành lớp cách điện chính định hình bằng phương pháp đùn, chiều dày ≥ 1,0mm và giá trị sai biệt ≤ 0,1mm+10% chiều dày danh định.
8	Vật liệu độn	Làm bằng vật liệu PP hoặc PVC điền đầy giữa các lõi
9	Lớp băng đồng chống nhiễu	Bề dày danh định tối thiểu 0,05mm
10	Vỏ cáp	Làm bằng vật liệu PVC chậm bắt lửa (FR-PVC), màu đen với bề dày danh định vỏ cáp tối thiểu 1,8mm
11	Số sợi của mỗi lõi dẫn theo IEC 60288	Nhà thầu nêu cụ thể các thông số của các chủng loại cáp cung cấp vào Bảng danh mục cáp – Đính kèm
12	Điện trở lõi dẫn tối đa ở 20°C (theo IEC 60228)	
13	Nhiệt độ làm việc cho phép của cáp:	

Stt	Mô tả	Yêu cầu
	Liên tục	70°C
	Ngắn mạch trong 5 giây	160°C
14	Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp trong 5 phút	3,5 kVrms
15	Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp trong 4 giờ	2,4 kVrms
16	Đánh dấu cáp	Theo yêu cầu tại mục II-5.1
17	Ghi nhãn, bao gói và vận chuyển	Theo yêu cầu tại mục II-5.2
18	Tài liệu kỹ thuật (catalogue, bản vẽ,..)	Tiếng Anh/ Tiếng Việt (Cung cấp kèm theo HSDT)
19	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO 9001 (Cung cấp kèm theo HSDT)
20	Thử nghiệm	
20.1	Thử nghiệm xuất xưởng	Theo yêu cầu tại mục II-4.1
20.2	Thử nghiệm điển hình	Theo yêu cầu tại mục II-4.2 (Cung cấp kèm theo HSDT)
20.3	Thử nghiệm nghiệm thu, giao hàng	Theo yêu cầu tại mục II-4.3

Bảng danh mục cáp nhị thứ các loại:

Loại cáp (Số lõi x tiết diện từng lõi)	Số sợi trên mỗi lõi dẫn (sợi)	Đường kính từng sợi lõi dẫn (mm)	Bề dày lớp cách điện (mm)	Bề dành lớp vỏ bọc (mm)	Trọng lượng (kg/km)	Điện trở DC tại 20oC (Ohm/km)
2x2.5						
2x4.0						
4x2.5						
4x4						
7x1.5						
12x1.5						

Loại cáp (Số lõi x tiết diện từng lõi)	Số sợi trên mỗi lõi dẫn (sợi)	Đường kính từng sợi lõi dẫn (mm)	Bề dày lớp cách điện (mm)	Bề dành lớp vỏ bọc (mm)	Trọng lượng (kg/km)	Điện trở DC tại 20oC (Ohm/km)
19x1.5						
20x1.5						
…						

Lưu ý:

1. Bảng danh mục dùng để tham khảo. Tùy vào từng dự án, Nhà thầu liệt kê tất cả các chủng loại cáp cung cấp và điền thông tin đầy đủ từng chủng loại vào Bảng trên.
2. Khối lượng cáp chỉ tạm tính. Nhà thầu phải tính toán khối lượng cáp để cung cấp phù hợp, đảm bảo đủ lắp đặt hoàn thiện cho dự án.

14. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CAMERA

TIÊU CHUẨN KỸ THUẬT HỆ THỐNG CAMERA GIÁM SÁT

I. Tiêu chuẩn áp dụng

TT	Tên tiêu chuẩn	Mã số
1	Thiết bị và hệ thống nghe nhìn, video và truyền hình. Quy định chung.	TCVN 6768-1
2	Tiêu chuẩn kỹ thuật Hệ thống thông tin cáp sợi quan.	TCN 68-139:1995
3	Tiêu chuẩn kỹ thuật chống quá áp và quá dòng để bảo vệ đường dây và thiết bị thông tin.	TCN 68-140:1995
4	Thiết bị thông tin – Các yêu cầu chung về môi trường khí hậu.	TCN 68-149:1995
5	Thiết bị đầu cuối mạng liên kết số đa dịch vụ tích hợp băng hẹp. Yêu cầu kỹ thuật.	TCN 68-152:1995
6	Cáp sợi quang. Yêu cầu kỹ thuật.	TCN 68-160:1995
7	Phòng chống ảnh hưởng của đường dây điện lực đến hệ thống thông tin. Yêu cầu kỹ thuật	TCN 68-161:1995
8	Các giao diện kết nối mạng. Yêu cầu kỹ thuật	TCN 68-172:1998
9	Qui phạm chống sét và tiếp đất cho các công trình Viễn thông.	TCN 68-174:1998
10	Các giao diện phân cấp số. Yêu cầu kỹ thuật	TCN 68-175:1998
11	Tiêu chuẩn kỹ thuật tiếp đất cho các công trình Viễn thông.	TCN 68-141:1999
12	Quy trình xây dựng tuyến cáp quang.	TCN 68-178:1999
13	Yêu cầu chung về phát xạ. Tương thích điện từ (EMC) thiết bị Viễn thông.	TCN 68-191: 2000
14	Thiết bị đầu cuối Viễn thông yêu cầu an toàn điện. Yêu cầu kỹ thuật.	TCN 68-190:2000
15	Tiêu chuẩn kỹ thuật chống sét bảo vệ các công trình Viễn thông.	TCN 68-135:2001
16	Thiết bị mạng Viễn thông – Yêu cầu chung về tương thích điện từ.	TCN 68-197:2001
17	Quy phạm ngoại vi	QP68-021:2003
18	Thiết bị đầu cuối Viễn thông – Yêu cầu an toàn điện.	TCN 68-190:2003

TT	Tên tiêu chuẩn	Mã số
19	Thiết bị Viễn thông – Yêu cầu chung về phát xạ	TCN 68-191:2003
20	Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép – Tiêu chuẩn thiết kế.	TCXDVN 356:2005
25	Các quy phạm và tiêu chuẩn ngành khác có liên quan.	
CÁC TIÊU CHUẨN QUỐC TẾ		
1	Các đặc tính truyền dẫn và Khuyến nghị.	ITU-T Rec. G.102 (11/88)
2	Suy giảm truyền dẫn.	ITU-T Rec. G.113 (02/96)
3	Tính ổn định đường dây của các hệ thống cáp.	ITU-T Rec. G.214 (11/88)
4	Định nghĩa và các cách thức kiểm tra các thông số thích hợp của sợi quang đơn mốt.	ITU-T Rec. G650 (04/97)
5	Các đặc tính của cáp sợi quan đơn mốt	ITU-T Rec. G.652 (04/97)
6	Các thủ tục an toàn quan học các yêu cầu cho các hệ thống truyền dẫn quang.	ITU-T Rec. G.664 (06/99)
7	Các tốc độ bít phân cấp số.	ITU-T Rec. G.702 (11/88)
8	Các đặc tính vật lý/ điện của các giao diện phân cấp số.	ITU-T Rec. G.703 (10/98)
9	Các đặc tính của thiết bị truy nhập ngoại vi hoạt động tại tốc độ 2048 Kbit/s cung cấp truy nhập số đồng bộ tại 384 Kbit/s và/hoặc 64Kbit/s.	ITU-T Rec. G.737 (11/88)
10	Các giao diện quang cho các thiết bị và hệ thống liên quan tới phân cấp số đồng bộ.	ITU-T Rec. G.957 (06/99)
11	Information technology – Coding of audio-visual objects	ISO/IEC 14496
12	Information technology – JPEG 2000 image coding system	ISO/IEC 15444-3:2007
13	Các tiêu chuẩn chuyên ngành khác có liên quan.	

II. Đặc tính kỹ thuật thiết bị

1. Camera hàng rào quanh trạm

STT	Nội dung yêu cầu	
	Mô tả	**Yêu cầu kỹ thuật**
A	**Yêu cầu chung**	
1	Mã sản phẩm	Nhà thầu khai báo

STT	Nội dung yêu cầu	
	Mô tả	**Yêu cầu kỹ thuật**
2	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo
3	Nước sản xuất	Nhà thầu khai báo
4	Catalog theo mã thiết bị	Nhà thầu xuất trình
5	Chứng nhận CO	Có (nếu hàng hóa nước ngoài)
6	Chứng nhận CQ hoặc Chứng nhận xuất xưởng	Có
7	Tiêu chuẩn tác động môi trường	CE hoặc tương đương
8	Tiêu chuẩn quản lý chất lượngsản phẩm	ISO 9001
9	Chất lượng thiết bị	Mới 100%
10	Thời gian bảo hành	12 tháng kể từ khi ký biên bản nghiệm thu và đưa vào sử dụng.
11	Năm sản xuất	Đơn vị tự đề xuất đảm bảo sản phẩm có thời gian sản xuất phù hợp
12	Các yêu cầu kỹ thuật chung trìnhbày trong phần I và III	Đáp ứng
B	**Yêu cầu kỹ thuật chi tiết**	
1	Cảm biến hình ảnh	≥ 1/ 2.8’’2 Megapixel CMOS
2	Độ nhạy sáng	≤ 0.01Lux
3	Tích hợp hồng ngoại	Đáp ứng (trên cơ sở thiết kế cụ thể Đơn vị tự quy định thông số tầm xa hồng ngoại)
4	Chuẩn nén	Hỗ trợ H264 hoặc cao hơn
5	Độ phân giải	≥ 1920*1080
6	Tốc độ khung hình	≥ 25fps
7	Ethernet	RJ-45 (10/100Base-T)
8	Giao thức	IPv4/IPv6, HTTP, TCP/IP, UDP, IGMP, RTSP, RTP, SMTP, NTP, DHCP
9	Khả năng tương thích	ONVIF
10	Nguồn cung cấp	Hỗ trợ PoE
11	Tiêu chuẩn bảo vệ	≥ IP66
12	Nhiệt độ hoạt động	Tối thiểu ≤ 0º Tối đa ≥ 60º
		Tối thiểu ≤ 10%

STT	Nội dung yêu cầu	
	Mô tả	**Yêu cầu kỹ thuật**
13	Độ ẩm hoạt động	Tối đa ≥ 85%
14	Phát hiện vượt hàng rào và phát hiện xâm nhập khu vực cấm	Có sẵn
15	Phụ kiện đấu nối, bộ chuyển đổi nguồn đấu nối với nguồn tại trạm, phụ kiện treo gá …	Đáp ứng đầy đủ

2. Camera PTZ Dome sân ngắt

STT	Nội dung yêu cầu	
	Mô tả	**Yêu cầu kỹ thuật**
A	**Yêu cầu chung**	
1	Mã sản phẩm	Nhà thầu khai báo
2	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo
3	Nước sản xuất	Nhà thầu khai báo
4	Catalog theo mã thiết bị	Nhà thầu xuất trình
5	Chứng nhận CO	Có (nếu hàng hóa nước ngoài)
6	Chứng nhận CQ hoặc Chứngnhận xuất xưởng	Có
7	Tiêu chuẩn tác động môi trường	CE hoặc tương đương
8	Tiêu chuẩn quản lý chất lượngsản phẩm	ISO 9001
9	Chất lượng thiết bị	Mới 100%
10	Thời gian bảo hành	12 tháng kể từ khi ký biên bản nghiệm thu và đưa vào sử dụng.
12	Năm sản xuất	Đơn vị tự đề xuất đảm bảo sản phẩm có thời gian sản xuất phù hợp
13	Các yêu cầu kỹ thuật chung trìnhbày trong phần I và III	Đáp ứng
B	**Yêu cầu kỹ thuật chi tiết**	
1	Cảm biến hình ảnh	≥ 1/ 2.8’’2 Megapixel CMOS
2	Độ nhạy sáng	≤ 0.1 Lux
3	Tích hợp hồng ngoại	Đáp ứng (trên cơ sở thiết kế cụ thể Đơn vị tự quy định thông số tầm xa hồng ngoại)
		Quay ngang: 360º Góc quay

Đặc tính kỹ thuật camera

STT	Nội dung yêu cầu	
	Mô tả	**Yêu cầu kỹ thuật**
4	Phạm vi quay	dọc: 15º~90º Zoom quang: ≥ 20x
5	Chuẩn nén	Hỗ trợ H264 hoặc cao hơn
6	Độ phân giải	≥ 1920*1080
7	Tốc độ Khung hình	≥ 25fps
8	Ethernet	RJ-45 (10/100Base-T)
9	Giao thức	IPv4/IPv6,HTTP,TCP/IP,UDP,IGMP,RTSP,RTP, SMTP,NTP,DHCP
10	Khả năng tương thích	ONVIF
11	Nguồn điện	Hỗ trợ PoE
12	Tiêu chuẩn ngoài trời	≥ IP66
13	Nhiệt độ hoạt động	Tối thiểu ≤ 0º Tối đa ≥ 60º
14	Độ ẩm hoạt động	Tối thiểu ≤ 10% Tối đa ≥ 85%
15	Phát hiện xâm nhập vùng cấp	Có sẵn
16	Phụ kiện đấu nối, bộ chuyển đổi nguồn đấu nối với nguồn tại trạm, phụ kiện treo gá …	Đáp ứng đầy đủ

3. Camera cố định trong nhà

STT	Nội dung yêu cầu	
	Mô tả	**Yêu cầu kỹ thuật**
A	**Yêu cầu chung**	
1	Mã sản phẩm	Nhà thầu khai báo
2	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo
3	Nước sản xuất	Nhà thầu khai báo
4	Catalog theo mã thiết bị	Nhà thầu xuất trình
5	Chứng nhận CO	Có (nếu hàng hóa nước ngoài)
6	Chứng nhận CQ hoặc Chứngnhận xuất xưởng	Có
7	Tiêu chuẩn tác động môi trường	CE hoặc tương đương
8	Tiêu chuẩn quản lý chất lượngsản phẩm	ISO 9001

STT	Nội dung yêu cầu	
	Mô tả	**Yêu cầu kỹ thuật**
9	Chất lượng thiết bị	Mới 100%
10	Thời gian bảo hành	12 tháng kể từ khi ký biên bản nghiệm thuvà đưa vào sử dụng.
11	Năm sản xuất	Đơn vị tự đề xuất đảm bảo sản phẩm có thời gian sản xuất phù hợp
12	Các yêu cầu kỹ thuật chung trìnhbày trong phần I và III	Đáp ứng
B	**Yêu cầu kỹ thuật chi tiết**	
1	Cảm biến hình ảnh	≥ 1/ 2.8’’2 Megapixel CMOS
2	Độ nhạy sáng	≤ 0.1Lux
3	Tích hợp hồng ngoại	Đáp ứng (trên cơ sở thiết kế cụ thể Đơn vị tự quy định khoảng cách cụ thể)
4	Chuẩn nén	Hỗ trợ H264 hoặc cao hơn
5	Độ phân giải	≥ 1920*1080
6	Tốc độ khung hình	≥ 25fps
7	Ethernet	RJ-45 (10/100Base-T)
8	Giao thức	IPv4/IPv6, HTTP, TCP/IP, IGMP, RTSP, RTP, SMTP, NTP, DHCP
9	Khả năng tương thích	ONVIF
10	Nguồn cung cấp	Hỗ trợ PoE
11	Tiêu chuẩn bảo vệ	≥ IP66
12	Nhiệt độ hoạt động	Tối thiểu ≤ 0º Tối đa ≥ 50º
13	Độ ẩm hoạt động	Tối thiểu ≤ 10% Tối đa ≥ 85%
14	Phát hiện xâm nhập vùng cấm	Có sẵn
15	Phụ kiện đấu nối, bộ chuyển đổi nguồn đấu nối với nguồn tại trạm, phụ kiện treo gá …	Đáp ứng đầy đủ

4. Thiết bị mạng Switch tại TBA

STT	Nội dung yêu cầu	
	Mô tả	**Yêu cầu kỹ thuật**
A	**Yêu cầu chung**	
1	Mã sản phẩm	Nhà thầu khai báo
2	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo
3	Nước sản xuất	Nhà thầu khai báo
4	Catalog theo mã thiết bị	Nhà thầu xuất trình
5	Chứng nhận CO	Có (nếu hàng hóa nước ngoài)
6	Chứng nhận CQ hoặc Chứng nhận xuất xưởng	Có
7	Tiêu chuẩn tác động môi trường	CE hoặc tương đương
8	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm	ISO 9001
9	Chất lượng thiết bị	Mới 100%
10	Thời gian bảo hành	12 tháng kể từ khi ký biên bản nghiệm thu và đưa vào sử dụng.
11	Năm sản xuất	Đơn vị tự đề xuất đảm bảo sản phẩm có thời gian sản xuất phù hợp
B	**Yêu cầu kỹ thuật chi tiết**	
1	Cổng mạng	Tối thiểu ≥ 24 Port PoE
2	SFP Port	Tối thiểu ≥ 02 Cổng module SFP
3	Network Protocol	IEEE 802.1ak, 802.1AB, 802.1br, 802.1D, 802.1p, 802.1Q, 802.1s, 802.1w, 802.1X, IEEE 802.3, 802.3u, 802.3ab
4	Tính năng kỹ thuật	+ Maximum MAC addresses: ≥ 32,000 + Jumbo frames: ≥ 9216 bytes + Number of VLANs supported: ≥ 4,096 + Routing Protocols: RIP v1/v2, OSPF v2 + Static routing + Layer 3 redundancy: VRRP
5	Hiệu năng	+ Tối thiểu 02 GB DRAM + Dung lượng chuyển mạch (Packet-Switching Capacities) ≥ 288 Gbps + Tốc độ chuyển mạch gói tin (Layer 2/Layer 3 Throughput) ≥ 214 Mpps
6	Chế độ chuyển tiếp	Store-and-forward
7	Flow Control	IEEE 802.3x flow control

STT	Nội dung yêu cầu	
	Mô tả	**Yêu cầu kỹ thuật**
8	Nhiệt độ làm việc	Tối thiểu ≤ 0º Tối đa ≥ 45º
9	Độ ẩm làm việc	Tối thiểu ≤ 10% Tối đa ≥ 85%

5. Hệ thống kiểm soát cửa ra vào tại TBA:

STT	Nội dung yêu cầu	
	Mô tả	**Yêu cầu kỹ thuật**
	HỆ THỐNG KIỂM SOÁT RA VÀO	
A	**Yêu cầu chung**	
1	Mã sản phẩm	Nhà thầu khai báo
2	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo
3	Nước sản xuất	Nhà thầu khai báo
4	Catalog theo mã thiết bị	Nhà thầu xuất trình
5	Chứng nhận CO	Có (nếu hàng hóa nước ngoài)
6	Chứng nhận CQ hoặc Chứng nhận xuất xưởng	Có
7	Tiêu chuẩn tác động môi trường	CE hoặc tương đương
8	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm	ISO 9001
9	Chất lượng thiết bị	Mới 100%
10	Thời gian bảo hành	12 tháng kể từ khi ký biên bản nghiệm thu và đưa vào sử dụng.
11	Năm sản xuất	Đơn vị tự đề xuất đảm bảo sản phẩm có thời gian sản xuất phù hợp
12	Các yêu cầu kỹ thuật chung trìnhbày trong phần I và III	Đáp ứng
B	**Yêu cầu kỹ thuật chi tiết**	
6.1	**BỘ ĐIỀU KHIỂN TRUNG TÂM**	
1	Nguồn điện cung cấp	Tuỳ chọn
2	Cổng giao tiếp kết nối	TCP/IP; RS-485
3	Nhiệt độ làm việc	Tối thiểu ≤ 0°C Tối đa ≥ 50°C

STT	Nội dung yêu cầu	
	Mô tả	**Yêu cầu kỹ thuật**
4	Độ ẩm làm việc	Tối thiểu ≤ 10% Tối đa ≥ 85%
5	Nút nhấn mở cửa	Tối thiểu 4
6	Điều khiển mở cửa	Tối thiểu 4
7	Cổng giao tiếp đầu đọc	Wiegand, RS485
8	Lưu trữ giao dịch	≥10.000 giao dịch
6.2	**ĐẦU ĐỌC CHÍNH**	
1	Tần số	125KHZ hoặc 13.56MHZ
2	Khoảng cách đọc	125KHZ: Tối đa đạt 15cm hoặc cao hơn 13.56MHZ: Tối đa đạt 5cm hoặc cao hơn
3	Nguồn điện	Trong dải 9-16VDC
4	Công giao tiếp	RS485
5	Nhiệt độ làm việc	Tối thiểu ≤ 0°C Tối đa ≥ 50°C
6	Độ ẩm hoạt động	Tối thiểu ≤ 10% Tối đa ≥ 85%
7	Chuẩn bảo vệ	≥ IP55
8	Bàn phím	Có
9	Cổng đọc phụ	Wiegand
6.3	**ĐẦU ĐỌC PHỤ**	
1	Tần số	125KHZ hoặc 13.56MHZ
2	Nguồn điện	Trong dải 9-16VDC
3	Khoảng cách đọc	125KHZ: Tối đa đạt 12cm hoặc cao hơn 13.56MHZ: Tối đa đạt 5cm hoặc cao hơn
4	Nhiệt độ làm việc	Tối thiểu ≤ 0°C Tối đa ≥ 50°C
5	Độ ẩm hoạt động	Tối thiểu ≤ 10% Tối đa ≥ 85%
6	Giao tiếp	Wiegand
7	Chuẩn bảo vệ	≥ IP55
8	Bàn phím	Không
6.4	**KHÓA ĐIỆN**	

STT	Nội dung yêu cầu	
	Mô tả	**Yêu cầu kỹ thuật**
1	Khả năng chịu lực tối đa	300kg
2	Thích hợp cho các loại cửa	Kiếng, gỗ, kim loại, cửa chống cháy
3	Nguồn điện	Trong dải 12-24VDC
4	Nhiệt độ hoạt động	Tối thiểu ≤ 0°C Tối đa ≥ 50°C
5	Độ ẩm hoạt động	Tối thiểu ≤ 10% Tối đa ≥ 85%
6.5	**HỘP THOÁT KHẨN**	
1	Dùng cho cửa ra hoặc cửa thoát hiểm	Có
2	Làm bằng vật liệu chống cháy	Có
3	Nhiệt độ hoạt động	Tối thiểu ≤ 0°C Tối đa ≥ 50°C
4	Độ ẩm hoạt động	Tối thiểu ≤ 10% Tối đa ≥ 85%

6. Thiết bị Trung tâm truyền tin & điều khiển chuyên dụng

STT	Nội dung yêu cầu	
	Mô tả	**Yêu cầu**
A	**Yêu cầu chung**	
1	Mã thiết bị	Nhà thầu khai báo
2	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo
3	Nước sản xuất	Nhà thầu khai báo
4	Catalog theo mã thiết bị	Nhà thầu xuất trình
5	Chứng nhận CO	Có (nếu hàng hóa nước ngoài)
6	Chứng nhận CQ hoặc Chứng nhận xuất xưởng	Có
7	Chất lượng thiết bị	Mới 100%
8	Thời gian bảo hành	12 tháng kể từ khi ký biên bản nghiệm thu và đưa vào sử dụng.
9	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong phần I và III	Đáp ứng
B	**Yêu cầu kỹ thuật chi tiết**	

STT	Nội dung yêu cầu	
	Mô tả	**Yêu cầu**
1	Kết nối, thu thập và xử lý thông tin từ cảm biến (khói, nhiệt, đo nhiệt độ, độ ẩm, từ cửa, tủ báo cháy trung tâm, hệ thống truy cập vào ra)	Có sẵn
2	Có các cổng output có thể kết nối điều khiển các thiết bị khác: Loa, đèn, còi, hệ thống chữa cháy, cửa …	Có sẵn
3	Kết nối và truyền tin cảnh báo cháy về TTĐK	Có sẵn
4	Tương thích và kết nối với phần mềm Trung tâm giám sát cảnh báo tích hợp tại TTĐK.	Có sẵn
5	Truyền tin cảnh báo và hình ảnh chụp kèm theo về TTĐK bằng đường truyền chính là Ethernet, nếu không truyền được bằng đường chính thì tự động chuyển qua truyền bằng đường dự phòng GPRS/3G.	Có sẵn
6	Gửi tin báo đến số điện thoại khi có tín hiệu báo cháy	Có sẵn
7	Có thể mở rộng module giao tiếp truyền tin báo cháy về hệ thống của lực lượng cảnh sát PCCC địa phương bằng Internet hoặc GPRS/3G.	Tùy chọn.
8	Cổng giao tiếp LAN	Có
9	Hỗ trợ thẻ SIM 3G	Có
10	Nhiệt độ hoạt động	Tối thiểu ≤ 0°C Tối đa ≥ 50°C
11	Độ ẩm hoạt động	Tối thiểu ≤ 0% Tối đa ≥ 85%
12	Chứng nhận kỹ thuật	Chứng nhận hợp quy/công bố hợp quy về Thiết bị đầu cuối thông tin di động GSM, quy chuẩn áp dụng: + QCVN 12:2015/BTTTT (chứng nhận hợp quy) + QCVN 86:2019/BTTTT (công bố hợp quy hoặc chứng nhận hợp quy)

7. Thiết bị ghi hình và phân tích hình ảnh

STT	Nội dung yêu cầu	
	Mô tả	**Yêu cầu kỹ thuật**
A	**Yêu cầu chung**	
1	Mã sản phẩm	Nhà thầu khai báo
2	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo
3	Nước sản xuất	Nhà thầu khai báo
4	Catalog theo mã thiết bị	Nhà thầu xuất trình
5	Chứng nhận CO	Có (nếu hàng hóa nước ngoài)
6	Chứng nhận CQ hoặc Chứng nhận xuất xưởng	Có
7	Tiêu chuẩn tác động môi trường	CE hoặc tương đương
8	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm	ISO 9001
9	Chất lượng thiết bị	Mới 100%
10	Thời gian bảo hành	12 tháng kể từ khi ký biên bản nghiệm thu và đưa vào sử dụng.
11	Năm sản xuất	Đơn vị tự đề xuất đảm bảo sản phẩm có thời gian sản xuất phù hợp
12	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong phần I và III	Đáp ứng
B	**Yêu cầu kỹ thuật chi tiết**	
1	Số kênh IP Camera	Tối thiểu 16 kênh
2	Khả năng tương thích	Tương thích hầu hết tất cả các IP Camera có chuẩn ONVIF
3	Tiêu chuẩn nén hình ảnh	H264 hoặc cao hơn
4	Tương thích và kết nối:	
4.1	Tương thích và kết nối truyền tin và hình ảnh cảnh báo về phần mềm tại TTĐK.	Có sẵn
4.2	Tương thích và kết nối nhận lệnh điều khiển Camera quay, chụp hình ảnh theo kịch bản định trước, kết nối mạng WAN qua switch	Có sẵn
5	Hỗ trợ giao thức tích hợp	Hỗ trợ giao thức ONVIF
6	Cổng mạng	Tối thiểu 2 x RJ45

STT	Nội dung yêu cầu	
	Mô tả	**Yêu cầu kỹ thuật**
7	Dung lượng lưu trữ	Tối thiểu 8TB HDD và đảm bảo ghi hình chất lượng Full HD thời gian tối thiểu 15 ngày
8	Dự phòng dữ liệu	Mirror dữ liệu
9	Ngõ ra hình ảnh	≥ 1 x HDMI ≥ 1x VGA
10	Nhiệt độ làm việc	Tối thiểu ≤ 0°C Tối đa ≥ 50°C
11	Độ ẩm làm việc	Tối thiểu ≤ 10% Tối đa ≥ 85%

8. Thiết bị chuyển đổi nguồn điện

	Mô tả	**Yêu cầu kỹ thuật**
A	**Yêu cầu chung**	
1	Mã sản phẩm	Nhà thầu khai báo
2	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo
3	Nước sản xuất	Nhà thầu khai báo
4	Catalog theo mã thiết bị	Nhà thầu xuất trình
5	Chứng nhận CO	Có (nếu hàng hóa nước ngoài)
6	Chứng nhận CQ hoặc Chứng nhận xuất xưởng	Có
7	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm	ISO 9001
8	Chất lượng thiết bị	Mới 100%
9	Thời gian bảo hành	12 tháng kể từ khi ký biên bản nghiệm thu và đưa vào sử dụng.
10	Năm sản xuất	Đơn vị tự đề xuất đảm bảo sản phẩm có thời gian sản xuất phù hợp
B	**Yêu cầu kỹ thuật chi tiết**	
1	Công suất	≥ 2 kVA
2	Điện áp đầu vào	110 VDC và 220 VAC
3	Điện áp đầu ra	220VAC ± 10%
4	Tần số	50Hz
5	Bảo vệ ngắn mạch đầu ra	Có
6	Kích thước	Lắp Rack hoặc Din raid

	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật
7	Nhiệt độ làm việc	Tối thiểu ≤ 0°C Tối đa ≥ 40°C
8	Độ ẩm hoạt động	Tối thiểu ≤ 10% Tối đa ≥ 85%

9. Tủ Rack 19inch

STT	Nội dung yêu cầu	
	Mô tả	**Yêu cầu kỹ thuật**
A	**Yêu cầu chung**	
1	Mã sản phẩm	Nhà thầu khai báo
2	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo
3	Nước sản xuất	Nhà thầu khai báo
4	Catalog theo mã thiết bị	Nhà thầu xuất trình
5	Chứng nhận CO	Có (nếu hàng hóa nước ngoài)
6	Chứng nhận CQ hoặc Chứng nhận xuất xưởng	Có
7	Chất lượng thiết bị	Mới 100%
8	Thời gian bảo hành	12 tháng kể từ khi ký biên bản nghiệm thu và đưa vào sử dụng.
9	Năm sản xuất	Đơn vị tự đề xuất đảm bảo sản phẩm có thời gian sản xuất phù hợp
B	**Yêu cầu kỹ thuật chi tiết**	
1	Cấu tạo	- Kích thước tối thiểu 800mm(D) x 600mm(W) x 1420 mm(H). - Kết cấu dạng đứng làm bằng thép dày tối thiểu 1.5mm gồm 2 vách hông và 2 cửa, cửa trước lắp kính hoặc mica trong suốt hoặc dạng lưới để quan sát thiết bị bên trong, cửa sau bít, 2 quạt thông gió, toàn bộ tủ được sơn tĩnh điện.
2	Phụ kiện	- Có sẵn các ổ cắm điện, thanh quản lý cáp, các bảng cắm cáp để kết nối với hệ thống thiết bị bên ngoài. - Có sẵn các cáp mạng, điện để kết nối các thiết bị trong tủ. - Có sẵn din raid, máng cáp, hàng kẹp tín hiệu, phụ kiện lắp đặt đấu nối, thanh nguồn, các ổ cắm đa năng, nguồn tổng, phích cắm BS, dây cáp mạng,…

10. Màn hình vi tính

STT	Nội dung yêu cầu	
	Mô tả	**Yêu cầu kỹ thuật**
A	**Yêu cầu chung**	
1	Mã sản phẩm	Nhà thầu khai báo
2	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo
3	Nước sản xuất	Nhà thầu khai báo
4	Catalog theo mã thiết bị	Nhà thầu xuất trình
5	Chứng nhận CO	Có (nếu hàng hóa nước ngoài)
6	Chứng nhận CQ hoặc Chứng nhận xuất xưởng	Có
7	Tiêu chuẩn tác động môi trường	CE hoặc tương đương
8	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm	ISO 9001
9	Chất lượng thiết bị	Mới 100%
10	Thời gian bảo hành	12 tháng kể từ khi ký biên bản nghiệm thu và đưa vào sử dụng.
11	Năm sản xuất	Đơn vị tự đề xuất đảm bảo sản phẩm có thời gian sản xuất phù hợp
B	**Yêu cầu kỹ thuật chi tiết**	
1	Kích thước màn hình	Tối thiểu 31.5 inch
2	Độ phân giải	1920 x 1080
3	Cổng giao tiếp	Tối thiểu 1xHDMI Tối thiểu 1xVGA

1.1. HỆ THỐNG PCCC

1.1.1. Tủ báo cháy trung tâm địa chỉ

STT	Nội dung yêu cầu	
	Mô tả	**Yêu cầu kỹ thuật**
A	**Yêu cầu chung**	
1	Mã sản phẩm	Nhà thầu khai báo
2	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo
3	Nước sản xuất	Nhà thầu khai báo
4	Catalog theo mã thiết bị	Nhà thầu xuất trình
5	Chứng nhận CO	Có (nếu hàng hóa nước ngoài)
6	Chứng nhận CQ hoặc Chứng nhận xuất xưởng	Có
7	Tiêu chuẩn tác động môi trường	CE hoặc tương đương
8	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm	ISO 9001
9	Chất lượng thiết bị	Mới 100%
10	Thời gian bảo hành	12 tháng kể từ khi ký biên bản nghiệm thu và đưa vào sử dụng.
12	Năm sản xuất	Đơn vị tự đề xuất đảm bảo sản phẩm có thời gian sản xuất phù hợp
B	**Yêu cầu kỹ thuật chi tiết**	
1	Số lượng input	Đáp ứng thu thập tín hiệu cảm biến báo nhiệt; báo khói….; 2 LOOP x127 địa chỉ.
2	Số kênh giám sát	Tối thiểu 2x127 địa chỉ.
3	Chất liệu vỏ	Kim loại
4	Nguồn cấp:	- Điện lưới 220VAC-50Hz-10A; - Acquy khô 24VDC-16AH; - Bộ xạc tự động cho bình Accu loại tích hợp trong tủ báo cháy trung tâm.
5	Có khả năng tích hợp tín hiệu báo cháy vào phần mềm camera an ninh tại TTĐK thông qua kênh truyền camera	- Tích hợp cổng giao diện RS-232 để lập trình thông qua máy tính và kết nối với máy in; - Giao tiếp với mạng máy tính nội bộ qua kết nối RJ45; - Giao tiếp với phần mềm đồ họa; - Giao tiếp với hệ thống điện; - Giao tiếp với hệ thống camera.

STT	Nội dung yêu cầu	
	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật
6	Lập trình	- Có thể lập trình qua các nút nhấn trên tủ hoặc kết nối với máy tính thông qua phần mềm. - Phần mềm lập trình sử dụng phương thức lập trình đồ họa, trực quan, dễ sử dụng. - Có thể sử dụng bản đồ, đồ họa, âm thanh để giám sát và báo động. - Cho phép cập nhật lại Firmware từ phần mềm. - Linh hoạt với khả năng lập trình kết quả Cause & Effect: • Nguyên nhân và hành động; • Chức năng vô hiệu hoá cấu hình; - Chế độ kiểm tra cấu hình.
7	Nhiệt độ làm việc	Tối thiểu ≤ 0°C Tối đa ≥ 70°C
8	Độ ẩm cho phép	93% ± 2% RH (không ngưng tụ) at 32°C ± 2°C (90°F ± 3°F).
9	Tiêu chuẩn chế tạo	TCVN 7568-14:2025; hoặc NFPA72, UL/FM.

1.1.2. Đầu dò khói loại địa chỉ

STT	Nội dung yêu cầu	
	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật
A	**Yêu cầu chung**	
1	Mã sản phẩm	Nhà thầu khai báo
2	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo
3	Nước sản xuất	Nhà thầu khai báo
4	Catalog theo mã thiết bị	Nhà thầu xuất trình
5	Chứng nhận CO	Có (nếu hàng hóa nước ngoài)
6	Chứng nhận CQ hoặc Chứng nhận xuất xưởng	Có
7	Tiêu chuẩn tác động môi trường	CE hoặc tương đương
8	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm	ISO 9001
9	Chất lượng thiết bị	Mới 100%
10	Thời gian bảo hành	12 tháng kể từ khi ký biên bản nghiệm thu và đưa vào sử dụng.

STT	Nội dung yêu cầu	
	Mô tả	**Yêu cầu kỹ thuật**
11	Năm sản xuất	Đơn vị tự đề xuất đảm bảo sản phẩm có thời gian sản xuất phù hợp
B	**Yêu cầu kỹ thuật chi tiết**	
1	Kiểu	Báo cháy khói quang học, loại sử dụng nhiều lần; loại địa chỉ.
2	Khả năng tương thích	Tương thích với tủ báo cháy địa chỉ.
3	Khả năng lập trình địa chỉ	Có, nêu cụ thể
4	Điện áp làm việc	24VDC
5	Đèn chỉ thị chế độ làm việc bình thương và sự cố	Có, nêu cụ thể
6	Nhiệt độ làm việc	Nhiệt độ tối thiểu ≤ 0°C Nhiệt độ tác động ≥ 68°C
7	Tiêu chuẩn chế tạo	TCVN 7568-14:2025; hoặc NFPA72, UL/FM.

1.1.3. Đầu dò nhiệt chống nổ

STT	Nội dung yêu cầu	
	Mô tả	**Yêu cầu kỹ thuật**
A	**Yêu cầu chung**	
1	Mã sản phẩm	Nhà thầu khai báo
2	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo
3	Nước sản xuất	Nhà thầu khai báo
4	Catalog theo mã thiết bị	Nhà thầu xuất trình
5	Chứng nhận CO	Có (nếu hàng hóa nước ngoài)
6	Chứng nhận CQ hoặc Chứng nhận xuất xưởng	Có
7	Tiêu chuẩn tác động môi trường	CE hoặc tương đương
8	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm	ISO 9001
9	Chất lượng thiết bị	Mới 100%
10	Thời gian bảo hành	12 tháng kể từ khi ký biên bản nghiệm thu và đưa vào sử dụng.
11	Năm sản xuất	Đơn vị tự đề xuất đảm bảo sản phẩm có thời gian sản xuất phù hợp
B	**Yêu cầu kỹ thuật chi tiết**	
1	Kiểu	Kết hợp với moduler địa chỉ

STT	Nội dung yêu cầu	
	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật
2	Khả năng tương thích	Tương thích với tủ báo cháy
3	Khả năng lập trình địa chỉ	Có, nêu cụ thể
4	Đèn chỉ thị chế độ làm việc bình thương và sự cố	Có, nêu cụ thể
5	Nhiệt độ làm việc	Tối thiểu môi trường ≤ 0°C
		Nhiệt độ tác động 90°C
6	Tiêu chuẩn chế tạo	TCVN 7568-14:2025; hoặc NFPA72, UL/FM.

1.1.4. Còi tích hợp đèn chớp báo cháy loại trong nhà

STT	Nội dung yêu cầu	
	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật
A	**Yêu cầu chung**	
1	Mã sản phẩm	Nhà thầu khai báo
2	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo
3	Nước sản xuất	Nhà thầu khai báo
4	Catalog theo mã thiết bị	Nhà thầu xuất trình
5	Chứng nhận CO	Có (nếu hàng hóa nước ngoài)
6	Chứng nhận CQ hoặc Chứng nhận xuất xưởng	Có
7	Tiêu chuẩn tác động môi trường	CE hoặc tương đương
8	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm	ISO 9001
9	Chất lượng thiết bị	Mới 100%
10	Thời gian bảo hành	12 tháng kể từ khi ký biên bản nghiệm thu và đưa vào sử dụng.
11	Năm sản xuất	Đơn vị tự đề xuất đảm bảo sản phẩm có thời gian sản xuất phù hợp
B	**Yêu cầu kỹ thuật chi tiết**	
1	Khả năng tương thích	Tương thích với tủ báo cháy
2	Khả năng lập trình địa chỉ	Có, nêu cụ thể
3	Độ vang	≥ 90 dB/1m
4	Nhiệt độ làm việc	Tối thiểu ≤ 0°C Tối đa ≥ 70°C
5	Tích hợp sẵn còi báo cháy và đèn chớp báo cháy	Có, nêu cụ thể

STT	Nội dung yêu cầu	
	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật
6	Tiêu chuẩn chế tạo	TCVN 7568-14:2025; hoặc NFPA72, UL/FM.

1.1.5. Nút báo cháy khẩn cấp loại trong nhà

STT	Nội dung yêu cầu	
	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật
A	**Yêu cầu chung**	
1	Mã sản phẩm	Nhà thầu khai báo
2	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo
3	Nước sản xuất	Nhà thầu khai báo
4	Catalog theo mã thiết bị	Nhà thầu xuất trình
5	Chứng nhận CO	Có (nếu hàng hóa nước ngoài)
6	Chứng nhận CQ hoặc Chứng nhận xuất xưởng	Có
7	Tiêu chuẩn tác động môi trường	CE hoặc tương đương
8	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm	ISO 9001
9	Chất lượng thiết bị	Mới 100%
10	Thời gian bảo hành	12 tháng kể từ khi ký biên bản nghiệm thu và đưa vào sử dụng.
11	Năm sản xuất	Đơn vị tự đề xuất đảm bảo sản phẩm có thời gian sản xuất phù hợp
B	**Yêu cầu kỹ thuật chi tiết**	
1	Kiểu	địa chỉ
2	Khả năng tương thích	Tương thích với tủ báo cháy
3	Khả năng lập trình địa chỉ	Có, nêu cụ thể
4	Đèn chỉ thị chế độ làm việc bình thương và sự cố	Có, nêu cụ thể
5	Nhiệt độ làm việc	Tối thiểu ≤ 0°C Tối đa ≥ 70°C
6	Tiêu chuẩn chế tạo	TCVN 7568-14:2025; hoặc NFPA72, UL/FM.

1.1.6. Còi tích hợp đèn chớp báo cháy loại ngoài trời

STT	Nội dung yêu cầu	
	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật
A	**Yêu cầu chung**	

STT	Nội dung yêu cầu	
	Mô tả	**Yêu cầu kỹ thuật**
1	Mã sản phẩm	Nhà thầu khai báo
2	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo
3	Nước sản xuất	Nhà thầu khai báo
4	Catalog theo mã thiết bị	Nhà thầu xuất trình
5	Chứng nhận CO	Có (nếu hàng hóa nước ngoài)
6	Chứng nhận CQ hoặc Chứng nhận xuất xưởng	Có
7	Tiêu chuẩn tác động môi trường	CE hoặc tương đương
8	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm	ISO 9001
9	Chất lượng thiết bị	Mới 100%
10	Thời gian bảo hành	12 tháng kể từ khi ký biên bản nghiệm thu và đưa vào sử dụng.
11	Năm sản xuất	Đơn vị tự đề xuất đảm bảo sản phẩm có thời gian sản xuất phù hợp
B	**Yêu cầu kỹ thuật chi tiết**	
1	Khả năng tương thích	Tương thích với tủ báo cháy
2	Khả năng lập trình địa chỉ	Có, nêu cụ thể
3	Độ vang	≥ 90 dB/1m
4	Nhiệt độ làm việc	Tối thiểu ≤ 0°C Tối đa ≥ 70°C
5	Tích hợp sẵn còi báo cháy và đèn chớp báo cháy	Có, nêu cụ thể
6	Tiêu chuẩn chế tạo	TCVN 7568-14:2025; hoặc NFPA72, UL/FM; IP67.

1.1.7. Nút báo cháy khẩn cấp loại ngoài trời

STT	Nội dung yêu cầu	
	Mô tả	**Yêu cầu kỹ thuật**
A	**Yêu cầu chung**	
1	Mã sản phẩm	Nhà thầu khai báo
2	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo
3	Nước sản xuất	Nhà thầu khai báo
4	Catalog theo mã thiết bị	Nhà thầu xuất trình
5	Chứng nhận CO	Có (nếu hàng hóa nước ngoài)
6	Chứng nhận CQ hoặc Chứng nhận xuất xưởng	Có

STT	Nội dung yêu cầu	
	Mô tả	**Yêu cầu kỹ thuật**
7	Tiêu chuẩn tác động môi trường	CE hoặc tương đương
8	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm	ISO 9001
9	Chất lượng thiết bị	Mới 100%
10	Thời gian bảo hành	12 tháng kể từ khi ký biên bản nghiệm thu và đưa vào sử dụng.
11	Năm sản xuất	Đơn vị tự đề xuất đảm bảo sản phẩm có thời gian sản xuất phù hợp
B	**Yêu cầu kỹ thuật chi tiết**	
1	Kiểu	địa chỉ
2	Khả năng tương thích	Tương thích với tủ báo cháy
3	Khả năng lập trình địa chỉ	Có, nêu cụ thể
4	Đèn chỉ thị chế độ làm việc bình thương và sự cố	Có, nêu cụ thể
5	Nhiệt độ làm việc	Tối thiểu ≤ 0°C Tối đa ≥ 70°C
6	Tiêu chuẩn chế tạo	TCVN 7568-14:2025; hoặc NFPA72, UL/FM; IP67.

1.1.8. Moduler đầu vào điều khiển các thiết bị không địa chỉ

STT	Nội dung yêu cầu	
	Mô tả	**Yêu cầu kỹ thuật**
A	**Yêu cầu chung**	
1	Mã sản phẩm	Nhà thầu khai báo
2	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo
3	Nước sản xuất	Nhà thầu khai báo
4	Catalog theo mã thiết bị	Nhà thầu xuất trình
5	Chứng nhận CO	Có (nếu hàng hóa nước ngoài)
6	Chứng nhận CQ hoặc Chứng nhận xuất xưởng	Có
7	Tiêu chuẩn tác động môi trường	CE hoặc tương đương
8	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm	ISO 9001
9	Chất lượng thiết bị	Mới 100%
10	Thời gian bảo hành	12 tháng kể từ khi ký biên bản nghiệm thu và đưa vào sử dụng.
11	Năm sản xuất	Đơn vị tự đề xuất đảm bảo sản phẩm có thời gian sản xuất phù hợp

STT	Nội dung yêu cầu	
	Mô tả	**Yêu cầu kỹ thuật**
B	**Yêu cầu kỹ thuật chi tiết**	
1	Kiểu	địa chỉ
2	Khả năng tương thích	Dạng module địa chỉ đầu vào; cổng giao tiếp 1 địa chỉ hoặc nhiều địa chỉ; tương thích với tủ báo cháy trung tâm địa chỉ.
3	Khả năng lập trình địa chỉ	Có, nêu cụ thể
4	Đèn chỉ thị chế độ làm việc bình	Có, nêu cụ thể
	thương và sự cố	
5	Nhiệt độ làm việc	Tối thiểu ≤ 0°C Tối đa ≥ 70°C
6	Tiêu chuẩn chế tạo	TCVN 7568-14:2025; hoặc NFPA72, UL/FM.

1.1.9. Moduler đầu ra điều khiển các thiết bị không địa chỉ

STT	Nội dung yêu cầu	
	Mô tả	**Yêu cầu kỹ thuật**
A	**Yêu cầu chung**	
1	Mã sản phẩm	Nhà thầu khai báo
2	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo
3	Nước sản xuất	Nhà thầu khai báo
4	Catalog theo mã thiết bị	Nhà thầu xuất trình
5	Chứng nhận CO	Có (nếu hàng hóa nước ngoài)
6	Chứng nhận CQ hoặc Chứng nhận xuất xưởng	Có
7	Tiêu chuẩn tác động môi trường	CE hoặc tương đương
8	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm	ISO 9001
9	Chất lượng thiết bị	Mới 100%
10	Thời gian bảo hành	12 tháng kể từ khi ký biên bản nghiệm thu và đưa vào sử dụng.
11	Năm sản xuất	Đơn vị tự đề xuất đảm bảo sản phẩm có thời gian sản xuất phù hợp
B	**Yêu cầu kỹ thuật chi tiết**	
1	Kiểu	địa chỉ
2	Khả năng tương thích	Dạng module địa chỉ đầu ra cổng giao tiếp 1 địa chỉ hoặc nhiều địa chỉ; tương thích với tủ báo cháy trung tâm địa chỉ.
3	Khả năng lập trình địa chỉ	Có, nêu cụ thể

STT	Nội dung yêu cầu	
	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật
4	Đèn chỉ thị chế độ làm việc bình thương và sự cố	Có, nêu cụ thể
5	Nhiệt độ làm việc	Tối thiểu ≤ 0°C Tối đa ≥ 70°C
6	Tiêu chuẩn chế tạo	TCVN 7568-14:2025; hoặc NFPA72, UL/FM.

1.1.10. Moduler cách ly

STT	Nội dung yêu cầu	
	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật
A	**Yêu cầu chung**	
1	Mã sản phẩm	Nhà thầu khai báo
2	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo
3	Nước sản xuất	Nhà thầu khai báo
4	Catalog theo mã thiết bị	Nhà thầu xuất trình
5	Chứng nhận CO	Có (nếu hàng hóa nước ngoài)
6	Chứng nhận CQ hoặc Chứng nhận xuất xưởng	Có
7	Tiêu chuẩn tác động môi trường	CE hoặc tương đương
8	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm	ISO 9001
9	Chất lượng thiết bị	Mới 100%
10	Thời gian bảo hành	12 tháng kể từ khi ký biên bản nghiệm thu và đưa vào sử dụng.
11	Năm sản xuất	Đơn vị tự đề xuất đảm bảo sản phẩm có thời gian sản xuất phù hợp
B	**Yêu cầu kỹ thuật chi tiết**	
1	Kiểu	Tương thích với tủ báo cháy trung tâm địa chỉ.
2	Khả năng tương thích	Cách ly giữa các khối, bảo vệ hệ thống chống ngắn mạch; tương thích với tủ báo cháy trung tâm địa chỉ.
3	Khả năng lập trình địa chỉ	Có, nêu cụ thể
4	Đèn chỉ thị chế độ làm việc bình thương và sự cố	Có, nêu cụ thể
5	Nhiệt độ làm việc	Tối thiểu ≤ 0°C Tối đa ≥ 70°C

STT	Nội dung yêu cầu	
	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật
6	Tiêu chuẩn chế tạo	TCVN 7568-14:2025; hoặc NFPA72, UL/FM.

1.1.11. Đèn chỉ dẫn thoát hiểm

STT	Nội dung yêu cầu	
	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật
A	**Yêu cầu chung**	
1	Mã sản phẩm	Nhà thầu khai báo
2	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo
3	Nước sản xuất	Nhà thầu khai báo
4	Catalog theo mã thiết bị	Nhà thầu xuất trình
5	Chứng nhận CO	Có (nếu hàng hóa nước ngoài)
6	Chứng nhận CQ hoặc Chứng nhận xuất xưởng	Có
7	Tiêu chuẩn tác động môi trường	CE hoặc tương đương
8	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm	ISO 9001
9	Chất lượng thiết bị	Mới 100%
10	Thời gian bảo hành	12 tháng kể từ khi ký biên bản nghiệm thu và đưa vào sử dụng.
11	Năm sản xuất	Đơn vị tự đề xuất đảm bảo sản phẩm có thời gian sản xuất phù hợp
B	**Yêu cầu kỹ thuật chi tiết**	
1	Chế độ hoạt động	Liên tục.
2	Nguồn điện	AC 220V/50Hz
3	Pin sạc Ni-Cd	3.6V - 700mA
4	Bóng đèn	SUPER LED (ánh sáng mạnh, độ bền cao)
5	Nhiệt độ làm việc	Tối thiểu ≤ 0°C Tối đa ≥ 70°C
6	Thời gian thắp sáng	2.0 giờ (chế độ DC)
7	Chức năng an toàn	Tự ngắt mạch khi nạp đủ.
8	Tiêu chuẩn chế tạo	TCVN 13456: 2022

1.1.12. Đèn chiếu sáng sự cố

STT	Nội dung yêu cầu	
	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật
A	**Yêu cầu chung**	
1	Mã sản phẩm	Nhà thầu khai báo
2	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo
3	Nước sản xuất	Nhà thầu khai báo
4	Catalog theo mã thiết bị	Nhà thầu xuất trình
5	Chứng nhận CO	Có (nếu hàng hóa nước ngoài)
6	Chứng nhận CQ hoặc Chứng nhận xuất xưởng	Có
7	Tiêu chuẩn tác động môi trường	CE hoặc tương đương
8	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm	ISO 9001
9	Chất lượng thiết bị	Mới 100%
10	Thời gian bảo hành	12 tháng kể từ khi ký biên bản nghiệm thu và đưa vào sử dụng.
11	Năm sản xuất	Đơn vị tự đề xuất đảm bảo sản phẩm có thời gian sản xuất phù hợp
B	**Yêu cầu kỹ thuật chi tiết**	
1	Chế độ hoạt động	Liên tục.
2	Nguồn điện	AC 220V/50Hz
4	Bóng đèn	SUPER LED (ánh sáng mạnh, độ bền cao)
5	Nhiệt độ làm việc	Tối thiểu ≤ 0°C Tối đa ≥ 70°C
6	Tiêu chuẩn chế tạo	TCVN 13456: 2022

1.1.13. Board kết nối máy vi tính với tủ báo cháy trung tâm

STT	Nội dung yêu cầu	
	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật
A	**Yêu cầu chung**	
1	Mã sản phẩm	Nhà thầu khai báo
2	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo
3	Nước sản xuất	Nhà thầu khai báo
4	Catalog theo mã thiết bị	Nhà thầu xuất trình
5	Chứng nhận CO	Có (nếu hàng hóa nước ngoài)
6	Chứng nhận CQ hoặc Chứng nhận xuất xưởng	Có
7	Tiêu chuẩn tác động môi trường	CE hoặc tương đương

STT	Nội dung yêu cầu	
	Mô tả	**Yêu cầu kỹ thuật**
8	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm	ISO 9001
9	Chất lượng thiết bị	Mới 100%
10	Thời gian bảo hành	12 tháng kể từ khi ký biên bản nghiệm thu và đưa vào sử dụng.
11	Năm sản xuất	Đơn vị tự đề xuất đảm bảo sản phẩm có thời gian sản xuất phù hợp
B	**Yêu cầu kỹ thuật chi tiết**	
1	Kiểu	địa chỉ
2	Khả năng tương thích	Tương thích với tủ báo cháy trung tâm địa chỉ; bao gồm cổng giao tiếp với máy vi tính loạp JR45.
3	Khả năng lập trình địa chỉ	Có, nêu cụ thể
4	Đèn chỉ thị chế độ làm việc bình thương và sự cố	Có, nêu cụ thể
5	Nhiệt độ làm việc	Tối thiểu ≤ 0°C Tối đa ≥ 70°C
6	Tiêu chuẩn chế tạo	TCVN 7568-14:2025; hoặc NFPA72, UL/FM.

1.1.14. Phần mềm điều khiển và hiển thị hệ thống PCCC từ xa trên máy tính

STT	Nội dung yêu cầu	
	Mô tả	**Yêu cầu kỹ thuật**
A	**Yêu cầu chung**	
1	Mã sản phẩm	Nhà thầu khai báo
2	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo
3	Nước sản xuất	Nhà thầu khai báo
4	Catalog theo mã thiết bị	Nhà thầu xuất trình
5	Chứng nhận CO	Có (nếu hàng hóa nước ngoài)
6	Chứng nhận CQ hoặc Chứng nhận xuất xưởng	Có
7	Tiêu chuẩn tác động môi trường	CE hoặc tương đương
8	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm	ISO 9001
9	Chất lượng thiết bị	Mới 100%
10	Thời gian bảo hành	12 tháng kể từ khi ký biên bản nghiệm thu và đưa vào sử dụng.

STT	Nội dung yêu cầu	
	Mô tả	**Yêu cầu kỹ thuật**
11	Năm sản xuất	Đơn vị tự đề xuất đảm bảo sản phẩm có thời gian sản xuất phù hợp
B	**Yêu cầu kỹ thuật chi tiết**	
1	Kiểu	địa chỉ
2	Khả năng tương thích	Điều khiển và hiển thị tủ báo cháy trung tâm địa chỉ; trên máy vi tính sử dụng hệ điều hành Windows® mới nhất.
3	Khả năng lập trình địa chỉ	Có, nêu cụ thể
4	Khả năng điều khiển, hiển thị các thiết bị PCCC trên màn hình máy vi tính tại trạm và tại trung tâm điều	Có, nêu cụ thể
	khiển xa	
5	Nhiệt độ làm việc	Tối thiểu ≤ 0°C Tối đa ≥ 70°C
6	Tiêu chuẩn chế tạo	TCVN 7568-14:2025; hoặc NFPA72, UL/FM.

1.1.15. Dây dẫn cho hệ thống báo cháy

STT	Nội dung yêu cầu	
	Mô tả	**Yêu cầu kỹ thuật**
A	**Yêu cầu chung**	
1	Mã sản phẩm	Nhà thầu khai báo
2	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo
3	Nước sản xuất	Nhà thầu khai báo
4	Catalog theo mã thiết bị	Nhà thầu xuất trình
5	Chứng nhận CO	Có (nếu hàng hóa nước ngoài)
6	Chứng nhận CQ hoặc Chứng nhận xuất xưởng	Có
7	Tiêu chuẩn tác động môi trường	CE hoặc tương đương
8	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm	ISO 9001
9	Chất lượng thiết bị	Mới 100%
10	Thời gian bảo hành	12 tháng kể từ khi ký biên bản nghiệm thu và đưa vào sử dụng.
11	Năm sản xuất	Đơn vị tự đề xuất đảm bảo sản phẩm có thời gian sản xuất phù hợp
B	**Yêu cầu kỹ thuật chi tiết**	

STT	Nội dung yêu cầu	
	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật
1	Chủng loại	Cáp đồng, nhiều lõi, có giáp chống nhiễu, chống cháy, ít khói, bọc XLPE loại CXE/LSF; IEC 502; IEC 60331-21; TCVN 5935.
2	Tiết diện	- Tiết diện cáp tín hiệu 1.5 mm²; - Tiết diện cáp nguồn điều khiển 2.5 mm²; - Tiết diện cáp nguồn cho máy bơm hút nước bể dầu sự cố phù hợp với máy bơm.
3	Nhiệt độ làm việc	Tối thiểu ≤ 0°C Tối đa ≥ 90°C
4	Tiêu chuẩn chế tạo	IEC 502; IEC 60331-21; TCVN 5935.

1.1.16. Bơm hút nước bể dầu sự cố

STT	Nội dung yêu cầu	
	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật
A	**Yêu cầu chung**	
1	Mã sản phẩm	Nhà thầu khai báo
2	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo
3	Nước sản xuất	Nhà thầu khai báo
4	Catalog theo mã thiết bị	Nhà thầu xuất trình
5	Chứng nhận CO	Có (nếu hàng hóa nước ngoài)
6	Chứng nhận CQ hoặc Chứng nhận xuất xưởng	Có
7	Tiêu chuẩn tác động môi trường	CE hoặc tương đương
8	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm	ISO 9001
9	Chất lượng thiết bị	Mới 100%
10	Thời gian bảo hành	12 tháng kể từ khi ký biên bản nghiệm thu và đưa vào sử dụng.
11	Năm sản xuất	Đơn vị tự đề xuất đảm bảo sản phẩm có thời gian sản xuất phù hợp
B	**Yêu cầu kỹ thuật chi tiết**	
1	Đặc tính kỹ thuật	- Máy bơm điện 3 pha 380/220 VAC; - Cột áp tính với chiều cao cột nước qui đổi là H=10 m cột nước; - Lưu lượng Q = 12 m³/giờ;

STT	Nội dung yêu cầu	
	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật
2	Phụ kiện	- Bơm điện loại ly tâm. - Nguồn điện: 3phase 380/220 VAC/50Hz - Các phụ kiện kèm theo: Công tắc mực nước bể (công tắc phao). - Máy bơm được đặt tại bể dầu sự cố, có chụp vệ bằng totle.
3	Tiêu chuẩn chế tạo	TCVN, IP51.
4	Hiển thị	- Điện áp nguồn - Dòng điện làm việc 3 phase. - Tình trạng bơm: hoạt động, dừng, lỗi hệ thống nguồn cấp, lỗi quá tải.
5	Báo động	- Phát tín hiệu bơm hoạt động. - Phát tín hiệu bơm dừng. - Phát tín hiệu lỗi.

1.1.17. Bình CO_2 loại 5kg/ bình

STT	Nội dung yêu cầu	
	Mô tả	**Yêu cầu kỹ thuật**
A	**Yêu cầu chung**	
1	Mã sản phẩm	Nhà thầu khai báo
2	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo
3	Nước sản xuất	Nhà thầu khai báo
4	Catalog theo mã thiết bị	Nhà thầu xuất trình
5	Chứng nhận CO	Có (nếu hàng hóa nước ngoài)
6	Chứng nhận CQ hoặc Chứng nhận xuất xưởng	Có
7	Tiêu chuẩn tác động môi trường	CE hoặc tương đương
8	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm	ISO 9001
9	Chất lượng thiết bị	Mới 100%
10	Thời gian bảo hành	12 tháng kể từ khi ký biên bản nghiệm thu và đưa vào sử dụng.
11	Năm sản xuất	Đơn vị tự đề xuất đảm bảo sản phẩm có thời gian sản xuất phù hợp
B	**Yêu cầu kỹ thuật chi tiết**	
1	Chủng loại	- Bình CO_2 dùng để chữa cháy điện (điện hạ thế, trung thế và cao thế). - Bình CO_2 không chữa được kim loại cháy, hồ quang và một số chất giầu oxy.
2	Đặc tính kỹ thuật	- Sức chứa (kg): 5±0.25 - Hiệu quả phun (s): ≥9 - Phạm vi phun: (m) ≥1.5-2 - Phân loại (B): ≤5B - Áp suất vận hành (MPa) 4 - Thử nghiệm qua nước (MPa) 10~55 - Quy cách đóng gói: 1 bình / thùng - Kích thước (cm) 24×17×88 - Trọng lượng (kg): ~ 18
3	Nhiệt độ hoạt động	-10 ÷ +55 °C
4	Tiêu chuẩn chế tạo	TCVN6100; ISO5923

1.1.18. Bình bột MFZL 8 loại 8kg/bình

STT	Nội dung yêu cầu	
	Mô tả	**Yêu cầu kỹ thuật**
A	**Yêu cầu chung**	
1	Mã sản phẩm	Nhà thầu khai báo
2	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo
3	Nước sản xuất	Nhà thầu khai báo
4	Catalog theo mã thiết bị	Nhà thầu xuất trình
5	Chứng nhận CO	Có (nếu hàng hóa nước ngoài)
6	Chứng nhận CQ hoặc Chứng nhận xuất xưởng	Có
7	Tiêu chuẩn tác động môi trường	CE hoặc tương đương
8	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm	ISO 9001
9	Chất lượng thiết bị	Mới 100%
10	Thời gian bảo hành	12 tháng kể từ khi ký biên bản nghiệm thu và đưa vào sử dụng.
11	Năm sản xuất	Đơn vị tự đề xuất đảm bảo sản phẩm có thời gian sản xuất phù hợp
B	**Yêu cầu kỹ thuật chi tiết**	
1	Chủng loại	- Bình bột chữa cháy dùng để chữa cháy các chất rắn, chất lỏng, chất khí và các chất khí hoá lỏng dễ cháy, chữa cháy kim loại bằng các loại bình bột đặc biệt. - Bình bột có thể sử dụng để chữa cháy điện hạ thế (dưới 1000V).
2	Đặc tính kỹ thuật	- Sức chứa (kg): 8±0.16 (kg) - Hiệu quả phun / Effective discharge time (s): ≥12 - Phạm vi phun / Effective bulk range of dischage: (m) ≥5 - Nhiệt độ hoạt động / Temperature: -20÷ +55 độ C - Phân loại / Class rating: 22B,4A - Áp suất vận hành (MPa) 1.2 - Thử nghiệm qua nước (MPa) 2.5 - Quy cách đóng gói: 2 bình / thùng - Kích thước (cm) 63×36×18 - Trọng lượng (kg) ~ 12
3	Nhiệt độ hoạt động	-10 ÷ +55 °C
4	Tiêu chuẩn chế tạo	TCVN6102; ISO7202

1.1.19. Bình CO_2 loại 30kg/ bình (xe đẩy)

STT	Nội dung yêu cầu	
	Mô tả	**Yêu cầu kỹ thuật**
A	**Yêu cầu chung**	
1	Mã sản phẩm	Nhà thầu khai báo
2	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo
3	Nước sản xuất	Nhà thầu khai báo
4	Catalog theo mã thiết bị	Nhà thầu xuất trình
5	Chứng nhận CO	Có (nếu hàng hóa nước ngoài)
6	Chứng nhận CQ hoặc Chứng nhận xuất xưởng	Có
7	Tiêu chuẩn tác động môi trường	CE hoặc tương đương
8	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm	ISO 9001
9	Chất lượng thiết bị	Mới 100%
10	Thời gian bảo hành	12 tháng kể từ khi ký biên bản nghiệm thu và đưa vào sử dụng.
11	Năm sản xuất	Đơn vị tự đề xuất đảm bảo sản phẩm có thời gian sản xuất phù hợp
B	**Yêu cầu kỹ thuật chi tiết**	
1	Chủng loại	- Bình CO_2 dùng để chữa cháy điện (điện hạ thế, trung thế và cao thế). - Bình CO_2 không chữa được kim loại cháy, hồ quang và một số chất giầu oxy.
2	Đặc tính kỹ thuật	- Sức chứa (kg): 24±1.2 - Hiệu quả phun (s): ≥ 20 - Phạm vi phun: (m) ≥ 4 - Nhiệt độ hoạt động: -10÷ +55 độ C - Phân loại (B): ≤ 5 - Áp suất vận hành (MPa) 10 - Thử nghiệm qua nước (MPa) 10~55 - Quy cách đóng gói: 1 bình / thùng - Kích thước (cm) ~ 80×80×140 - Trọng lượng (kg): ~ 40
3	Nhiệt độ làm việc	Tối thiểu ≤ 0°C Tối đa ≥ 70°C
4	Tiêu chuẩn chế tạo	IEC 502; IEC 60331-21; TCVN 5935

1.1.20. Bình bọt khô LOẠI MFZL 35kg/Bình (xe đẩy)

STT	Nội dung yêu cầu	
	Mô tả	**Yêu cầu kỹ thuật**
A	**Yêu cầu chung**	
1	Mã sản phẩm	Nhà thầu khai báo
2	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo
3	Nước sản xuất	Nhà thầu khai báo
4	Catalog theo mã thiết bị	Nhà thầu xuất trình
5	Chứng nhận CO	Có (nếu hàng hóa nước ngoài)
6	Chứng nhận CQ hoặc Chứng nhận xuất xưởng	Có
7	Tiêu chuẩn tác động môi trường	CE hoặc tương đương
8	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm	ISO 9001
9	Chất lượng thiết bị	Mới 100%
10	Thời gian bảo hành	12 tháng kể từ khi ký biên bản nghiệm thu và đưa vào sử dụng.
11	Năm sản xuất	Đơn vị tự đề xuất đảm bảo sản phẩm có thời gian sản xuất phù hợp
B	**Yêu cầu kỹ thuật chi tiết**	
1	Chủng loại	- Bình bột chữa cháy dùng để chữa cháy các chất rắn, chất lỏng, chất khí và các chất khí hoá lỏng dễ cháy, chữa cháy kim loại bằng các loại bình bột đặc biệt. - Bình bột có thể sử dụng để chữa cháy điện hạ thế (dưới 1000V).
2	Đặc tính kỹ thuật	- Sức chứa (kg): 35±2.0 - Hiệu quả phun / Effective discharge time (s): ≥32 - Phạm vi phun / Effective bulk range of dischage: (m) ≥9 - Nhiệt độ hoạt động / Temperature: -20÷ +55 độ C - Phân loại / Class rating: 55A, 275B, C - Áp suất vận hành (bar) 12 - Áp suất thử nghiệm (bar) 25 - Quy cách đóng gói: 1 bình / thùng - Kích thước (cm) ~ 60x50x100 - Trọng lượng (kg) ~ 56
3	Nhiệt độ làm việc	-10 ÷ +55 °C
4	Tiêu chuẩn chế tạo	TCVN6102; ISO7202

1.1.21. Các loại tủ PCCC

STT	Nội dung yêu cầu	
	Mô tả	**Yêu cầu kỹ thuật**
A	**Yêu cầu chung**	
1	Mã sản phẩm	Nhà thầu khai báo
2	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo
3	Nước sản xuất	Nhà thầu khai báo
4	Catalog theo mã thiết bị	Nhà thầu xuất trình
5	Chứng nhận CO	Có (nếu hàng hóa nước ngoài)
6	Chứng nhận CQ hoặc Chứng nhận xuất xưởng	Có
7	Tiêu chuẩn tác động môi trường	CE hoặc tương đương
8	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm	ISO 9001
9	Chất lượng thiết bị	Mới 100%
10	Thời gian bảo hành	12 tháng kể từ khi ký biên bản nghiệm thu và đưa vào sử dụng.
11	Năm sản xuất	Đơn vị tự đề xuất đảm bảo sản phẩm có thời gian sản xuất phù hợp
B	**Yêu cầu kỹ thuật chi tiết**	
1	Chủng loại	- Tủ điện được thiết kế dùng cho lắp đặt nhiều loại thiết bị, có chức năng riêng biệt như: MCB hoặc MCCB tổng, các loại moduler, relay, dây dẫn, cáp ra, vào tủ.... đáp ứng các thông số về điện, các thiết bị bên trong tủ được bố trí thuận lợi cho việc gá lắp, đấu nối; - Tủ Moduler báo cháy loại, kèm đầy đủ phụ kiện lắp đặt; - Tủ đặt trong nhà, loại treo trên tường, kín nước IP55; - Tủ đặt ngoài trời, đặt trên bệ móng bằng bê ton cốt thép; kín nước IP65.
2	Phần khung tủ	- được chế tạo từ thép tấm dày 1.5 – 2 mm; - Sơn tĩnh điện màu đỏ. - Khung tủ được chế tạo thuận lợi cho việc lắp ghép, vận hành và kết nối mở rộng.
3	Tôn vỏ tủ	- Tôn vỏ tủ loại tráng kẽm; - Bề mặt hoàn thiện: Sơn tĩnh điện; - Chiều dày vật liệu: 1mm; - Màu tiêu chuẩn: Màu đỏ
4	Tiêu chuẩn chế tạo	- TCVN

1.1.22. Dây dẫn cho hệ thống báo cháy

STT	Nội dung yêu cầu	
	Mô tả	**Yêu cầu kỹ thuật**
A	**Yêu cầu chung**	
1	Mã sản phẩm	Nhà thầu khai báo
2	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo
3	Nước sản xuất	Nhà thầu khai báo
4	Catalog theo mã thiết bị	Nhà thầu xuất trình
5	Chứng nhận CO	Có (nếu hàng hóa nước ngoài)
6	Chứng nhận CQ hoặc Chứng nhận xuất xưởng	Có
7	Tiêu chuẩn tác động môi trường	CE hoặc tương đương
8	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm	ISO 9001
9	Chất lượng thiết bị	Mới 100%
10	Thời gian bảo hành	12 tháng kể từ khi ký biên bản nghiệm thu và đưa vào sử dụng.
11	Năm sản xuất	Đơn vị tự đề xuất đảm bảo sản phẩm có thời gian sản xuất phù hợp
B	**Yêu cầu kỹ thuật chi tiết**	
1	Chủng loại	Cáp đồng, nhiều lõi, có giáp chống nhiễu, chống cháy, ít khói, bọc XLPE loại CXE/LSF; IEC 502; IEC 60331-21; TCVN 5935.
2	Tiết diện	- Tiết diện cáp tín hiệu 1.5 mm^2; - Tiết diện cáp nguồn điều khiển 2.5 mm^2; - Tiết diện cáp nguồn cho máy bơm hút nước bể dầu sự cố phù hợp với máy bơm.
3	Nhiệt độ làm việc	Tối thiểu ≤ 0°C Tối đa ≥ 90°C
4	Tiêu chuẩn chế tạo	IEC 502; IEC 60331-21; TCVN 5935

16. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT HỆ THỐNG NĂNG LƯỢNG MẶT TRỜI

16.1 Tấm pin năng lượng mặt trời

1. Phạm vi:

- Tiêu chuẩn kỹ thuật này được áp dụng cho tấm pin năng lượng mặt trời lắp đặt trên lưới điện do Tổng công ty Điện lực Miền Nam quản lý.
- Tấm pin năng lượng mặt trời yêu cầu là loại đơn tinh thể (Mono-crystalline) hoặc Đa tinh thể (Poly-crystalline), thích hợp để vận hành trong điều kiện ô nhiễm như các khu vực ven biển, sương muối, công nghiệp ô nhiễm, tia cực tím, vv, cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm ướt.
- Nhà thầu cần cung cấp các bản vẽ chi tiết về lắp đặt của tấm pin năng lượng mặt trời chào trong hồ sơ dự thầu để người mua xem xét.

2. Tiêu chuẩn áp dụng

Thiết bị chào thầu phải đáp ứng các yêu cầu của tiêu chuẩn được liệt kê dưới đây hoặc tương đương tiêu chuẩn:

- IEC 61215 : Tiêu chuẩn thiết kế và thử nghiệm mẫu tấm pin năng lượng mặt trời.
- IEC 61730 : Tiêu chuẩn về an toàn của tấm pin năng lượng mặt trời.
- IEC 67216 : Thử nghiệm ăn mòn Ammonia của tấm pin năng lượng mặt trời.
- IEC 61701 : Kiểm tra ăn mòn muối của mô đun.

3. Kiểm tra và thử nghiệm

a. Thử nghiệm xuất xưởng

Mỗi sản phẩm sản xuất ra phải được thử nghiệm xuất xưởng theo tiêu chuẩn của nhà sản xuất để chứng minh khả năng đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật của sản phẩm.

b. Thử nghiệm điển hình

Các biên bản thử nghiệm điển hình được thực hiện bởi một phòng thí nghiệm độc lập trên các sản phẩm tương tự phải được đệ trình trong hồ sơ dự thầu để chứng minh khả năng đáp ứng hoặc tốt hơn yêu cầu của đặc tính kỹ thuật này. Các thử nghiệm phải được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 61215-1, IEC 61215-1-1, IEC 61215-2, IEC 62716, IEC 61730-3 hoặc tương đương:

- Đánh giá bên ngoài (visual inspection).
- Xác định công suất cực đại (Maximum power determination).
- Thử cách điện (insulation test).

- Đo lường hệ số nhiệt (measurement of temperature coefficients).
- Kiểm tra hiệu năng của tấm pin năng lượng mặt trời ở điều kiện thí nghiệm chuẩn và nhiệt độ vận hành bình thường (Performance at STC and NMOT).
- Kiểm tra hiệu năng của tấm pin năng lượng mặt trời ở điều kiện bức xạ thấp (Performance at low irradiance).
- Thử khả năng hoạt động với điều kiện ngoài trời (Outdoor exposure test).
- Thử khả năng chịu nhiệt (Hot-spot endurance test).
- Thử khả năng chịu tia UV (UV preconditioning).
- Thử chu kỳ nhiệt (Thermal cycling test).
- Thử khả năng làm việc ở điều kiện nhiệt độ cao và điều kiện ẩm ướt nhiệt độ dưới) oC (Humidity freeze test).
- Thử khả năng chịu ảnh hưởng của môi trường ẩm trong thời gian dài (Damp heat test).
- Thử độ kín của hộp nối và độ chắc chắn của dây nối (Robustness of termination).
- Thử dòng rò ướt (Wet leakage currenttest).
- Thử tải cơ khí (Static mechanical load test).
- Thử chịu tác động của mưa đá (Hail test).
- Thử chịu nhiệt của Diode nối tắc (Bypass diode thermal Test).
- Thử ổn định (Stabilization).
- Thử kiểm tra ăn mòn muối của mô đun (IEC 61701)

Trình tự thực hiện các hạng mục thí nghiệm, thực hiện theo IEC 61215-2.

Trong trường hợp thử nghiệm điển hình chỉ được thực hiện bởi phòng thí nghiệm thử nghiệm của chính nhà sản xuất, kết quả thử nghiệm có thể được chấp nhận với điều kiện thử nghiệm được chứng kiến hoặc chứng nhận bởi một đại diện được ủy quyền từ các cơ quan kiểm tra quốc tế độc lập (ví dụ như KEMA, CESI, SGS, vv...) hoặc phòng thử nghiệm của nhà sản xuất đã được công nhận hợp lệ, bởi một cơ quan công nhận quốc tế, để thực hiện theo tiêu chuẩn ISO/IEC 17025 tiêu chuẩn (Yêu cầu chung về năng lực của các phòng thử nghiệm và hiệu chuẩn).

Biên bản thử nghiệm xuất trình phải được thực hiện cho sản phẩm tương tự:

- Sản phẩm mẫu thử nghiệm phải từ cùng nhà sản xuất, xuất xứ và cùng dãy thông số định mức với sản phẩm chào thầu.
- Đặc tính kỹ thuật mẫu thử phải tương đương hoặc tốt hơn sản phẩm chào thầu.

Nội dung biên bản thử nghiệm phải trình bày tất cả các thông tin như (i), tên, địa chỉ, chữ ký và / hoặc con dấu của phòng thí nghiệm, (ii.) các mẫu thử, hạng mục kiểm tra, các tiêu chuẩn áp dụng, khách hàng, ngày thử nghiệm, ngày phát hành, vị trí thử nghiệm, chi tiết thử nghiệm, phương pháp thử, kết quả thử, sơ đồ mạch, vv, và (iii.) thông số, loại sản phẩm, nhà sản xuất, nước xuất xứ, chi tiết kỹ thuật của sản phẩm được thử nghiệm để xem xét chấp nhận được. Sản phẩm chào không tuân thủ các yêu cầu thử nghiệm nói trên sẽ bị loại.

c. Thử nghiệm nghiệm thu

Khi tiếp nhận hàng hoá, Bên Mua và Bên Bán sẽ tiến hành lấy mẫu để thử nghiệm tại một Đơn vị thử nghiệm độc lập (Quatest hoặc tương đương) dưới sự chấp thuận của Bên Mua hoặc Bên Mua và Bên Bán sẽ phối hợp thử nghiệm bằng thiết bị thử nghiệm của Bên Mua (điều này phải được nêu rõ trong hợp đồng) để chứng minh hàng giao đáp ứng yêu cầu kỹ thuật của hợp đồng. Bên Mua có quyền yêu cầu trực tiếp chứng kiến công tác thử nghiệm này.

Số lượng mẫu thử như sau:

Số lượng mẫu thử (p)	**Số lượng của một lô (n)**
p = 1	n < 100
p = 2	100 <= n < 500
p = 3	500 <= n < 1000
p = 3 + n/1000	1000 <= n <= 5000
p = 8 + 0,5n/1000	n < 5000

Tất cả các chi phí kiểm tra và thử nghiệm bao gồm trong giá chào.

Nếu một mẫu thử nào đó không đạt yêu cầu coi như lô hàng không đạt yêu cầu thử nghiệm nghiệm thu và bên mua sẽ có quyền từ chối không nhận hàng mà không chịu bất kỳ một phí tổn nào.

Các hạng mục thử nghiệm bao gồm như sau:

- Xác định công suất cực đại (Maximum power determination).
- Thử cách điện (insulation test).
- Kiểm tra hiệu năng của tấm pin năng lượng mặt trời ở điều kiện thí nghiệm chuẩn và nhiệt độ vận hành bình thường.
- Kiểm tra hiệu năng của tấm pin năng lượng mặt trời ở điều kiện bức xạ thấp.
- Thử ổn định.

16.2 Inverter

1. Phạm vi

- Tiêu chuẩn kỹ thuật này được áp dụng cho thiết bị chuyển đổi DC/AC (Inverter) dùng cho hệ thống năng lượng mặt trời lắp đặt trên lưới điện do Tổng công ty Điện lực miền Nam quản lý.
- Inverter phải thích hợp để vận hành trong điều kiện ô nhiễm như các khu vực ven biển, sương muối, công nghiệp ô nhiễm, tia cực tím, vv, cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm ướt.
- Nhà thầu cần cung cấp các bản vẽ chi tiết về lắp đặt, sơ đồ nguyên lý của inverter chào trong hồ sơ dự thầu để người mua xem xét.

2. Tiêu chuẩn áp dụng

Thiết bị chào thầu phải đáp ứng các yêu cầu của tiêu chuẩn được liệt kê dưới đây hoặc tương đương tiêu chuẩn:

- IEC 61727: Các yêu cầu của hệ thống điện mặt trời nối lưới.
- IEC 62109: Yêu cầu về an toàn cho thiết bị chuyển đổi công suất trong hệ thống năng lượng mặt trời.
- IEC 62116 : Thử nghiệm chống tách đảo.
- IEC 62910 : Thử nghiệm đo lường khả năng vượt qua điện áp thấp.
- IEC 61000 : Tiêu chuẩn thử nghiệm tương thích điện từ.

3. Kiểm tra và thử nghiệm

a. Thử nghiệm xuất xưởng

Mỗi sản phẩm sản xuất ra phải được thử nghiệm xuất xưởng theo tiêu chuẩn của nhà sản xuất để chứng minh khả năng đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật của sản phẩm.

b. Thử nghiệm điển hình

Các biên bản thử nghiệm điển hình được thực hiện bởi một phòng thí nghiệm độc lập trên các sản phẩm tương tự phải được đệ trình trong hồ sơ dự thầu để chứng minh khả năng đáp ứng hoặc tốt hơn yêu cầu của đặc tính kỹ thuật này. Các thử nghiệm phải được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 62109, IEC 62116, IEC 62910, IEC 61000-3-2, IEC 61000-3-3, IEC 61000-3-11, IEC 61000-3-12 hoặc tương đương:

- Thử nghiệm chống tách đảo theo IEC 62116.
- Thử nghiệm đo lường khả năng vượt qua điện áp thấp theo IEC 62910.

- Thử nghiệm tương thích điện từ theo IEC 61000-3-2, IEC 61000-3-3, IEC 61000-3-11, IEC 61000-3-12.
- Thử nghiệm các yêu cầu về an toàn cho thiết bị chuyển đổi công suất trong hệ thống năng lượng mặt trời IEC 62109.
- Trong trường hợp thử nghiệm điển hình chỉ được thực hiện bởi phòng thí nghiệm thử nghiệm của chính nhà sản xuất, kết quả thử nghiệm có thể được chấp nhận với điều kiện thử nghiệm được chứng kiến hoặc chứng nhận bởi một đại diện được ủy quyền từ các cơ quan kiểm tra quốc tế độc lập (ví dụ như KEMA, CESI, SGS, vv...) hoặc phòng thử nghiệm của nhà sản xuất đã được công nhận hợp lệ, bởi một cơ quan công nhận quốc tế, để thực hiện theo tiêu chuẩn ISO/IEC 17025 tiêu chuẩn (Yêu cầu chung về năng lực của các phòng thử nghiệm và hiệu chuẩn).
- Biên bản thử nghiệm xuất trình phải được thực hiện cho sản phẩm tương tự:
  + Sản phẩm mẫu thử nghiệm phải từ cùng nhà sản xuất, xuất xứ và cùng dãy thông số định mức với sản phẩm chào thầu.
  + Đặc tính kỹ thuật mẫu thử phải tương đương hoặc tốt hơn sản phẩm chào thầu.
  - Nội dung biên bản thử nghiệm phải trình bày tất cả các thông tin như (i), tên, địa chỉ, chữ ký và / hoặc con dấu của phòng thí nghiệm, (ii.) các mẫu thử, hạng mục kiểm tra, các tiêu chuẩn áp dụng, khách hàng, ngày thử nghiệm, ngày phát hành, vị trí thử nghiệm, chi tiết thử nghiệm, phương pháp thử, kết quả thử, sơ đồ mạch, vv, và (iii.) thông số, loại sản phẩm, nhà sản xuất, nước xuất xứ, chi tiết kỹ thuật của sản phẩm được thử nghiệm để xem xét chấp nhận được. Sản phẩm chào không tuân thủ các yêu cầu thử nghiệm nói trên sẽ bị loại.

c. Thử nghiệm nghiệm thu

- Khi tiếp nhận hàng hoá, Bên Mua và Bên Bán sẽ tiến hành lấy mẫu để thử nghiệm tại một Đơn vị thử nghiệm độc lập (Quatest hoặc tương đương) dưới sự chấp thuận của Bên Mua hoặc Bên Mua và Bên Bán sẽ phối hợp thử nghiệm bằng thiết bị thử nghiệm của Bên Mua (điều này phải được nêu rõ trong hợp đồng) để chứng minh hàng giao đáp ứng yêu cầu kỹ thuật của hợp đồng. Bên Mua có quyền yêu cầu trực tiếp chứng kiến công tác thử nghiệm này.
- Số lượng mẫu thử như sau:

Số lượng mẫu thử (p)	Số lượng của một lô (n)
p = 1	n < 10
p = 2	10 <= n < 100
p = 3	100 <= n < 1000

Tất cả các chi phí kiểm tra và thử nghiệm bao gồm trong giá chào.

Nếu một mẫu thử nào đó không đạt yêu cầu coi như lô hàng không đạt yêu cầu thử nghiệm nghiệm thu và bên mua sẽ có quyền từ chối không nhận hàng mà không chịu bất kỳ một phí tổn nào.

Các hạng mục thử nghiệm bao gồm như sau:

- Thử nghiệm chống tách đảo theo IEC 62116.
- Thử nghiệm đo lường khả năng vượt qua điện áp thấp theo IEC 62910.

  Thử nghiệm tương thích điện từ theo IEC 61000-3-2, IEC 61000-3-3, IEC 61000-3-11, IEC 61000-3-12.
- Thử nghiệm các yêu cầu về an toàn cho thiết bị chuyển đổi công suất trong hệ thống năng lượng mặt trời IEC 62109.

Lưu ý: Nhằm kiểm soát được chất lượng công tác thí nghiệm và tiết giảm chi phí, trên cơ sở năng lực tự có, Bên Mua có quyền tự thực hiện toàn bộ hoặc một phần các hạng mục thử nghiệm nghiệm thu nêu trên dưới sự chứng kiến của Bên Bán, miễn là phải nêu rõ nội dung tự thực hiện thí nghiệm (bao gồm hạng mục, phương pháp thử và đánh giá kết quả) trong hồ sơ mời thầu và trong hợp đồng để các Bên tuân thủ thực hiện.

IV . CÁC BẢNG TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ KỸ THUẬT PHẦN TBA

1. **BẢNG TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ SỨ ĐỨNG VÀ PHỤ KIỆN**
2. **BẢNG TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ DÂY DẪN VÀ PHỤ KIỆN**
3. **BẢNG TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ KẸP NHÔM PHÍA CAO THẾ**
4. **BẢNG TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ CHUỖI SỨ TREO – SỨ NÉO 110KV DÙNG TRONG TRẠM BIẾN ÁP**
5. **BẢNG TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ CÁP NGẦM TRUNG THẾ MỘT PHA 24KV**
6. **BẢNG TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ CÁP NGẦM TRUNG THẾ BA PHA 24KV**
7. **BẢNG TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ PHỤ KIỆN CÁP NGẦM TRUNG THẾ MỘT PHA 24KV TRONG NHÀ**
8. **BẢNG TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ PHỤ KIỆN CÁP NGẦM TRUNG THẾ MỘT PHA 24KV NGOÀI TRỜI**
9. **BẢNG TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ PHỤ KIỆN CÁP NGẦM TRUNG THẾ BA PHA 24KV TRONG NHÀ**
10. **BẢNG TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ PHỤ KIỆN CÁP NGẦM TRUNG THẾ BA PHA 24KV NGOÀI TRỜI**
11. **BẢNG TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ ỐNG NHÔM THANH CÁI 110KV**
12. **BẢNG TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ CÁP NGUỒN HẠ THẾ**
13. **BẢNG TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ CÁP NHỊ THỨ**
14. **BẢNG TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ CAMERA GIÁM SÁT**
15. **BẢNG TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ HỆ THỐNG PCCC**

1. TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ KỸ THUẬT CHO SỨ ĐỠ 110 kV DÙNG TRONG TRẠM BIẾN ÁP

TT	Tiêu chí		Đánh giá tính đáp ứng		
	Mô tả	**Yêu cầu**	**Đáp ứng**	**Chấp nhận được**	**Không đáp ứng**
(1)	(2)		(3)	(4)	(5)
1	Nhà sản xuất	Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
2	Nước sản xuất	Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
3	Mã hiệu	Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
4	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC 60273, IEC 60168	Nêu như yêu cầu		Không như yêu cầu
5	Loại sứ đỡ	Sứ đỡ thanh cái và đỡ dây dẫn	Nêu như yêu cầu		Không như yêu cầu
6	Kí hiệu theo IEC (IEC designation)	C10-550	Nêu như yêu cầu		Không như yêu cầu
7	Vật liệu	Sứ gốm	Nêu như yêu cầu		Không như yêu cầu
8	Điện áp định mức	≥ 123 kV	≥ 123kV		< 123 kV
9	Tần số định mức	50 Hz	50Hz		Khác 50Hz
10	Kích thước				
	-Chiều cao (mm)	Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
	-Đường kính (mm)	Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
11	Chiều dài đường rò	≥ 25	≥ 25		< 25
12	Đặc tính điện:				
	- Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp (50Hz, 1 phút)	≥ 230 kVrms	≥ 230 kVrms		< 230 kVrms

TT	Tiêu chí		Đánh giá tính đáp ứng		
	Mô tả	Yêu cầu	Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
(1)	(2)		(3)	(4)	(5)
	- Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50µs)	≥ 550 kVp	≥ 550 kVp		< 550 kVp
	-Điện áp phóng điện (Flashover voltage):				
	+Phóng điện khô, 50Hz (Dry flashover voltage) (kV)	Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
	+Phóng điện ướt, 50Hz (Wet flashover voltage) (kV)	Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
13	Đặc tính cơ				
	-Tải trọng uốn phá hủy (Failing load-Bending)	≥ 10 kN	≥ 10 kN		< 10 kN
	-Tải trọng xoắn phá hủy (Failing moment torsion)	≥ 4 kN-m	≥ 4 kN-m		< 4 kN-m
14	Màu cách điện	Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
15	Khối lượng của sứ đỡ (kg)	Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
16	Kẹp cực đấu nối				
16.1	Nhà sản xuất	Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
16.2	Nước sản xuất	Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
16.3	Vật liệu kẹp cực	Hợp kim nhôm	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

TT	Tiêu chí		Đánh giá tính đáp ứng		
	Mô tả	Yêu cầu	Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
(1)	(2)		(3)	(4)	(5)
16.4	Lắp đặt	Phù hợp với thanh cái cứng dạng ống nhôm và dây dẫn AAC	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
	-Loại 1	Ống nhôm Φ80/70	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
	-Loại 2	Dây dẫn AAC 240	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
	-Loại 3	Dây dẫn AAC 710	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
16.5	Yêu cầu kỹ thuật của kẹp cực	Chi tiết theo đặc tính kỹ thuật của phần kẹp nhôm cao thế	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
16.6	Bu lông kẹp cực, đai ốc, vòng đệm...	Bằng thép không gỉ	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
17	Giá đỡ lắp đặt sứ đỡ				
17.1	Nhà sản xuất	Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
17.2	Nước sản xuất	Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
17.3	Vật liệu chế tạo	Thép mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ tối thiểu 80µm	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
18	Điều kiện vận hành	Đáp ứng theo yêu cầu tại Phần II- Đặc tính kỹ thuật	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
19	Tài liệu kỹ thuật đi kèm	Đáp ứng theo yêu cầu tại Phần III – Mục 5 – Phần đặc tính kỹ thuật	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

TT	Tiêu chí		Đánh giá tính đáp ứng		
	Mô tả	**Yêu cầu**	**Đáp ứng**	**Chấp nhận được**	**Không đáp ứng**
(1)	(2)		(3)	(4)	(5)
		Tài liệu bằng Tiếng Anh/Tiếng Việt (nộp kèm hồ sơ dự thầu)			
20	Phụ kiện đi kèm chống sét	Đáp ứng theo yêu cầu tại Phần III – Mục 4 – Phần đặc tính kỹ thuật	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
21	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm	ISO 9001: 2008 hoặc cao hơn (nộp kèm hồ sơ dự thầu)	ISO 9001	Tiêu chuẩn tương đương	Không có ISO 9001 hoặc tiêu chuẩn tương đương
22	Biên bản thử nghiệm	Đáp ứng yêu cầu tại Phần III-Mục 3.2 - (Cung cấp kèm theo HSDT)	Nêu như yêu cầu		Không như yêu cầu

2. TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ KỸ THUẬT DÂY DẪN DÙNG CHO ĐẤU NỐI TRONG TBA 110 KV

TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ DÂY NHÔM AAC

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Đánh giá tính đáp ứng		
				Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	Nêu cụ thể		Không nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	Nêu cụ thể		Không nêu cụ thể
3	Mã hiệu dây		Nêu cụ thể	Nêu cụ thể		Không nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm		ISO 9000 hoặc tương đương	ISO 9000	Tương đương ISO 9000	Không xuất trình ISO 9000 hoặc các tiêu chuẩn tương đương với ISO 9000
5	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 5064-1994 &SĐ1: 1995/TCVN 8090:2009/IEC 62219: 2002; TCVN 6483/IEC61089; IEC 61597; DIN 48201-5	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
6	Yêu cầu về kết cấu:					
	Kết cấu bề mặt		Bề mặt đồng đều; các sợi bện không chồng chéo, không có khuyết tật; tại các đầu và cuối của dây bện phải có đai chống bung xoắn.	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
	Các lớp xoắn		Các lớp xoắn kế tiếp nhau phải ngược chiều nhau và được xoắn chặt với nhau; lớp xoắn ngoài cùng theo chiều phải.	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
	Mối nối		Mối nối phải được thực hiện bằng các phương pháp hàn hoặc ép đáp ứng tiêu chuẩn TCVN 6483: 1999. Trên mỗi sợi bất kỳ của lới ngoài cùng	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Đánh giá tính đáp ứng		
				Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
			không có quá 5 mối nối. Khoảng cáchgiữa các mối nối trên các sợi khác nhau, cũng như trên cùng một sợi không đượcnhỏ hơn 15m. Không cho phép có mối nối trên lõi thép một sợi			
7	Tiết diện danh định		Nhôm	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
	AAC-240	mm^2	240	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
	AAC-710	mm^2	710	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
8	Số sợi /đường kính sợi nhôm			Như yêu cầu		Không như yêu cầu
	AAC-240	Sợi/mm	19/4,09	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
	AAC-710	Sợi/mm	61/3,85	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
9	Thông số kỹ thuật của phần nhôm:					
9.1	Sai số cho phép của đường kính sợi nhôm			Như yêu cầu		Không như yêu cầu
	AAC-240	mm	± 0,04	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
	AAC-710	mm	± 0,05	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
9.2	Ứng suất chịu kéo đứt tối thiểu của đường kính sợi nhôm					
	AAC-240	N/mm^2	≥160	≥160		<160
	AAC-710	N/mm^2	≥160	≥160		<160
9.3	Độ dãn dài tương đối tối thiểu của đường kính sợi nhôm					
	AAC-240	%	≥1,8	≥1,8		<1,8

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Đánh giá tính đáp ứng		
				Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
	AAC-710	%	≥1,6	≥1,6		<1,6
10	Điện trở DC ở 20°C:					
	AAC-240	Ω/km	≤0,1151	≤0,1151		>0,1151
	AAC-710	Ω/km	≤0,0407	≤0,0407		>0,0407
11	Trọng lượng gầnđúng	kg/km		Như yêu cầu	Sai biệt trong phạmvi ± 2%	Sai biệt ngoài phạm vi ±2%
	AAC-240	kg/km	687	Như yêu cầu	Sai biệt trong phạmvi ± 2%	Sai biệt ngoài phạm vi ±2%
	AAC-710	kg/km	1959	Như yêucầu	Sai biệt trong phạmvi ± 2%	Sai biệt ngoài phạm vi ±2%
12	Lực kéo đứt của dây					
	AAC-240	N	≥ 40.000	≥ 40.000		< 40.000
	AAC-710	N	≥ 113.600	≥ 113.600		< 113.600
13	Bán kính bẻ cong /số lần bẻ cong sợi nhôm:					
	AAC-240	[mm± 0,5/lần]	10/ ≥ 7	10/ ≥ 7		10/ < 7
	AAC-710	[mm± 0,5/lần]	10/ ≥ 7	10/ ≥ 7		10/ < 7
14	Chiều dài cuộn cáp:					
	AAC-240	m	≥1.500	≥1.500		<1.500
	AAC-710	m	≥1.500	≥1.500		<1.500
15	Bội số bước xoắn phần nhôm		Theo TCVN 8090:2009/IEC 62219: 2002			
	Lớp thứ nhất					
	AAC-240		10 ÷ 18	10 ÷ 18		<10 hoặc >18
	AAC-710		10 ÷ 18	10 ÷ 18		<10

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Đánh giá tính đáp ứng		
				Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
						hoặc>18
	Lớp thứ hai					
	AAC-240		10 ÷ 15	10 ÷ 15		<10 hoặc>15
	AAC-710		10 ÷ 15	10 ÷ 15		<10 hoặc>15
	Lớp thứ ba					
	AAC-710		10 ÷ 15	10 ÷ 15		<10 hoặc>15
16	Ghi nhãn, bao gói,vận chuyển và bảo quản:					
	Tiêu chuẩn		TCVN 4766-89	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
	Ghi nhãn		▪ Tên cơ sở SX /ký hiệu hàng hóa; ▪ Ký hiệu dây; ▪ Chiều dài dây [m]; ▪ Khối lượng [kg]; ▪ Tháng năm sản xuất; và Mũi tên chỉ chiều lăn khi vậnchuyển	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
	Bao gói		▪ Đầu ngoài cùng của dây được cố định vàotang trống	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
16	Thử nghiệm		▪			
17.1	Thử nghiệm điển hình hoặc thử nghiệm mẫu: Kiểm tra số sợi nhôm, số lớp xoắn, chiều xoắn lớp ngoài cùng, bội số bước xoắn, đường kính sợi nhôm, số lần bẻ cong sợi nhôm, độ giãn dài tương đối sợi nhôm, ứng suất kéo đứt của sợi nhôm,điện trở 1 chiều của 1km dây dẫn		Nhà thầu phải xuất trình kèm hồ sơ dự thầu (HSDT) Biên bản thử nghiệm điển hình/Thử nghiệmmẫu thực hiện trên chủng loại cáp chào với đầy đủ các hạng mục thử nghiệm được liệt kê do phòng thử nghiệm độc lập thực hiện. Kết quả các hạng mục thử nghiệm trên mẫu thử	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Đánh giá tính đáp ứng		
				Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
	ở 20^0C, lực kéo đứtcủa toàn bộ dâydẫn. Các hạng mục thử nghiệm điển hình hoặc thử nghiệmmẫu phải được thực hiện bởi phòng thử nghiệmđộc lập được công nhận phù hợp vớitiêu chuẩn ISO/IEC17025. Chứng nhậnđạt chuẩn ISO/IEC 17025 của phòngthử nghiệm phải được kèm theo hồ sơ.		phải tươngđương hoặc tốt hơn thông số chào.			
17.2	Thử nghiệm thường xuyên: Thực hiện theo tiêu chuẩn TCVN 5064-1994 & SĐ1: 1995/TCVN 8090:2009/ IEC62219:2002 bởi phòng thử nghiệm của Nhà sản xuất.		Nhà thầu xác nhận: Khi giao hàng, sẽ cung cấp cho bên mua biên bản thử nghiệm thường xuyên với đầy đủ các hạng mục yêu cầu, được thực hiện trên sản phẩm cung cấp để chứng minh sản phẩmgiao phù hợp với đặc tính kỹ thuật của hợp đồng	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
17.3	Thử nghiệm nghiệm thu:		Nhà thầu xác nhận: Sẽ thực hiện đầy đủ các hạng mục thử nghiệm khi nghiệm thu, giao hàng theo yêu cầu của Bên mua:	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
a)	Kiểm tra ngoại quan: Dây dẫn, tiết diện, số sợi, kích thước…		Nhà thầu phối hợp với Bên mua kiểm tra thực tế khi giao hàng	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
b)	Cắt lấy mẫu gửi phòng thử nghiệm độc lập thực hiện thử nghiệm các hạng mục theo các hạng mục thử nghiệm điển hình. Số mẫu thử bằng 06% tổng số cuộn cáp điện, với khối lượng dưới 500m thì có thể bỏ qua		Nhà thầu phối hợp với Bên mua kiểm tra lấy mẫu, niêm phong gửi đến phòng thử nghiệm độc lập thực hiện. Kết quả các hạng mục thử nghiệm trên mẫu thử phải tươngđương hoặc tốt hơn thông số cam kết	Như yêucầu		Không như yêu cầu

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Đánh giá tính đáp ứng		
				Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
	thử nghiệm mẫu.Chiều dài mẫu thử theo qui định bởi Đơn vị thử nghiệm độc lập (Quatest) và không nằmtrong khối lượng hàng hóa cung cấp thuộc gói thầu.		trong Hợp đồng			
c)	Ngoài ra, khi hàng hóa đến kho bên mua hoặc đang được thi công ở công trường, bằng chi phí của mình, Bên mua có thểmời đại diện Bên bán đến lấy mẫu ngẫu nhiên để gửi phòng thử nghiệm độc lập (Quatest) thử nghiệm theo các hạng mục thử nghiệm nghiệm thu đã nêu trong hợp đồng và/hoặc thử nghiệm điện trở suất của mỗi sợi dẫn theo tiêu chuẩn IEC 60889.		Nhà thầu cam kết phối hợp thực hiện khi Bên mua có nhu cầu	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

3. TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ KỸ THUẬT KẸP NHÔM CAO THẾ

TT	Tiêu chí		Đánh giá tính đáp ứng		
	Mô tả	Yêu cầu	Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
(1)	(2)		(3)	(4)	(5)
1	Nhà sản xuất	Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
2	Nước sản xuất	Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
3	Kinh nghiệm sản xuất	▪ Tối thiểu 5 năm đối với nhà sản xuất ngoài nước ▪ Tối thiểu 3 năm đối với nhà sản xuất trong nước	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
4	Tiêu chuẩn áp dụng	NEMA CC1, IEC 61284	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
5	Chủng loại	Đáp ứng yêu cầu tại Phần III. Yêu cầu chung (Phần đặc tính kỹ thuật)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
6	Vật liệu kẹp cực	Hợp kim nhôm	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
7	Tiêu chuẩn áp dụng cho vật liệu	BS EN 1559-4, BS EN 1706 hoặc ASTM B26/B26M	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
8	Sức căng tối thiểu (Rm)	≥ 190 Mpa cho bộ kẹp ≥ 160 Mpa cho thành phần khác	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
9	Sức giãn tối thiểu	7% min cho bộ kẹp 5% min cho thành phần khác	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
10	Vật liệu các chi tiết bắt, siết	Thép mạ kẽm nóng với bề dày lớp mạ tối thiểu 80µm hoặc	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

TT	Tiêu chí		Đánh giá tính đáp ứng		
	Mô tả	**Yêu cầu**	**Đáp ứng**	**Chấp nhận được**	**Không đáp ứng**
(1)	**(2)**		**(3)**	**(4)**	**(5)**
		làm bằng vật liệu tốt hơn			
11	Mỡ tiếp xúc	Đi kèm kẹp cực	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
12	Tài liệu kỹ thuật đi kèm	Theo yêu cầu Phần III – Mục 5 (Đặc tính kỹ thuật) Các tài liệu bằng Tiếng Anh/Tiếng Việt (nộp kèm hồ sơ dự thầu)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
13	Biên bản thử nghiệm điển hình	Theo yêu cầu tại Phần III - Mục 4.2 - Phầ đặc tính kỹ thuật (nộp kèm hồ sơ dự thầu)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
14	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm	ISO 9001: 2008 hoặc cao hơn (nộp kèm hồ sơ dự thầu)	ISO 9001	Tiêu chuẩn tương đương	Không có ISO 9001 hoặc tiêu chuẩn tương đương

4. TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ KỸ THUẬT CHUỖI SỨ TREO – SỨ NÉO 110 kV DÙNG TRONG TRẠM BIẾN ÁP

1. Chuỗi sứ treo/sứ néo loại sứ gốm hoặc thủy tinh

TT	Tiêu chí		Đánh giá tính đáp ứng		
	Mô tả	Yêu cầu	Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
(1)	(2)		(3)	(4)	(5)
1	Nhà sản xuất	Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
2	Nước sản xuất	Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
3	Mã hiệu	Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
4	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC 60305, IEC 60383-1, IEC 60383-2 hoặc tương đương	Nêu như yêu cầu		Không như yêu cầu
5	Loại sứ	Treo/Néo	Nêu như yêu cầu		Không như yêu cầu
6	Kí hiệu theo IEC (IEC designation)	U.120BL & U.70BL	Nêu như yêu cầu		Không như yêu cầu
7	Vật liệu	Sứ gốm hoặc thủy tinh chịu lực	Nêu như yêu cầu		Không như yêu cầu
8	Kiểu chốt nối (ball and socket coupling) theo IEC 60120	16 mm	Nêu như yêu cầu		Không như yêu cầu
9	Kích thước				
	-Khoảng cách giữa các bát sứ cách điện	146 mm	Nêu như yêu cầu		Không như yêu cầu
	-Đường kính danh định lớn nhất của của bát cách điện	255 mm	Nêu như yêu cầu		Không như yêu cầu
	-Chiều dài đường rò nhỏ nhất của mỗi bát cách điện	≥ 295 mm	≥ 295 mm		< 295mm
10	Chiều dài đường rò nhỏ nhất của chuỗi	≥ 25	≥ 25		< 25

TT	Tiêu chí		Đánh giá tính đáp ứng		
	Mô tả	Yêu cầu	Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
(1)	(2)		(3)	(4)	(5)
11	Mức cách điện:				
	- Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp (50Hz, 1 phút) trạng thái khô	≥ 70 kVrms	≥ 70 kVrms		< 70 kVrms
	- Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp (50Hz, 1 phút) trạng thái ướt	≥ 40 kVrms	≥ 40 kVrms		< 40 kVrms
	- Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50µs)	≥ 100 kVp	≥ 100 kVp		< 100 kVp
	-Điện áp đánh thủng nhỏ nhất	≥ 120 kVrms	≥ 120 kVrms		< 120 kVrms
12	Độ bền cơ (tải trọng phá hủy)				
	-Chuỗi sứ néo	≥ 120 kN	≥ 120 kN		< 120 kN
	-Chuỗi sứ treo	≥ 70 kN	≥ 70 kN		< 70 kN
13	Màu cách điện	Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
14	Vòng chì (lead) chống ăn mòn tại chỗ ty sứ	Có	Có		Không
15	Khối lượng (kg)				
	-Chuỗi sứ néo	Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
	-Chuỗi sứ treo	Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ

TT	Tiêu chí		Đánh giá tính đáp ứng		
	Mô tả	Yêu cầu	Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
(1)	(2)		(3)	(4)	(5)
16	Số lượng bát sứ cho một chuỗi hoàn chỉnh				
	-Chuỗi sứ néo (bát)	≥ 12	≥ 12		< 12
	-Chuỗi sứ treo (bát)	≥ 12	≥ 12		< 12
17	Phụ kiện cho chuỗi cách điện đỡ				
	Gu-dong treo chuỗi	Thép mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ tối thiểu 80µm. Tải trọng phá hủy ≥ 70kN	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
	Móc treo chữ U				
	Vòng treo đầu tròn				
	Mắt nối trung gian				
	Khóa đỡ dây dẫn				
	Phụ kiện khác (bu lông, đai ốc, vòng đệm)	Bằng thép không gỉ	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
18	Phụ kiện cho chuỗi cách điện treo				
	Móc treo chữ U	Thép mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ tối thiểu 80µm. Tải trọng phá hủy ≥ 120kN	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
	Móc nối điều chỉnh				
	Vòng treo đầu tròn				
	Mắt nối kép				
	Mắt nối trung gian				
	Mắt nối lắp ráp				
	Khóa néo dây dẫn				
	Phụ kiện khác (bu lông, đai ốc, vòng đệm)	Bằng thép không gỉ	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

TT	Tiêu chí		Đánh giá tính đáp ứng		
	Mô tả	**Yêu cầu**	**Đáp ứng**	**Chấp nhận được**	**Không đáp ứng**
(1)	(2)		(3)	(4)	(5)
19	Ghi nhãn trên chuỗi sứ	Mỗi chuỗi sứ sẽ được đánh dấu với mã hiệu, tên nhà sản xuất và năm sản xuất, tải trọng cơ khí. Các dấu hiệu được in rõ ràng và không thể xóa, không phai màu theo thời gian	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
20	Điều kiện vận hành	Đáp ứng theo yêu cầu tại Phần II- Đặc tính kỹ thuật	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
21	Tài liệu kỹ thuật đi kèm	Đáp ứng theo yêu cầu tại Phần III – Mục 6 – Phần đặc tính kỹ thuật Tài liệu bằng Tiếng Anh/Tiếng Việt (nộp kèm hồ sơ dự thầu)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
22	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm	ISO 9001: 2008 hoặc cao hơn (nộp kèm hồ sơ dự thầu)	ISO 9001	Tiêu chuẩn tương đương	Không có ISO 9001 hoặc tiêu chuẩn tương đương
23	Biên bản thử nghiệm	Đáp ứng yêu cầu tại Phần III-Mục 4.2 - (Cung cấp kèm theo HSDT)	Nêu như yêu cầu		Không như yêu cầu

5. TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ KỸ THUẬT CÁP NGẦM MỘT PHA 24kV RUỘT ĐỒNG-CÁCH ĐIỆN XLPE-BỌC GIÁP [CXV/S/DATA]

TT	Tiêu chí		Đánh giá tính đáp ứng		
	Mô tả	Yêu cầu	Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
(1)	(2)		(3)	(4)	(5)
1	Nhà sản xuất	Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
2	Nước sản xuất	Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
3	Mã hiệu sản phẩm	Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
4	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC 60502-2	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
5	Loại cáp ngầm	Cáp ngầm là loại cáp 1 lõi đồng mềm, sử dụng cách điện XLPE với màn chắn kim loại và vỏ bọc bên ngoài bằng PVC, bọc giáp bảo vệ bằng băng nhôm sử dụng cho lộ tổng, lộ tụ bù và lộ ra 22kV tại TBA 110kV (kí hiệu [CXV/S/DATA])	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
6	Điện áp định mức [pha/dây (tối đa)]	12,7/22(24) kV	Như yêu cầu hoặc cao hơn		Không như yêu cầu hoặc thấp hơn
7	Tiết diện danh định cho một lõi				
	Lộ tổng 22kV	500 mm^2	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
	Lộ ra 22kV	300 mm^2	Như yêu		Không

TT	Tiêu chí		Đánh giá tính đáp ứng		
	Mô tả	Yêu cầu	Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
(1)	(2)		(3)	(4)	(5)
			cầu		như yêu cầu
	Lộ tụ bù 22kV	120 mm^2	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
8	Ruột dẫn	Sợi đồng mềm, xoắn đồng tâm và ép chặt	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
9	Màn chắn lõi	Phải làm bằng vật liệu phi kim loại, lớp bán dẫn định hình bằng phương pháp đùn	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
10	Lớp cách điện	XLPE bọc quanh dây dẫn tạo thành lớp cách điện chính định hình bằng phương pháp đùn, chiều dày ≥ 5,5mm và giá trị sai biệt ≤ 0,1mm+10% chiều dày danh định.	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
11	Màn chắn cách điện	Phải làm bằng vật liệu phi kim loại, lớp bán dẫn định hình bằng phương pháp đùn	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
12	Màn chắn kim loại	Được làm bằng một lớp băng đồng với bề dày danh định lớp băng tối thiểu 0,1mm	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
13	Lớp bọc phân cách	Được làm bằng vật liệu PVC định hình bằng phương pháp đùn, đảm bảo phù hợp với nhiệt độ làm việc của cáp với bề dày danh định lớp bọc phân cách tối	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

TT	Tiêu chí		Đánh giá tính đáp ứng		
	Mô tả	Yêu cầu	Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
(1)	(2)		(3)	(4)	(5)
		thiểu 1,2 mm			
14	Giáp bảo vệ	Phải được làm bằng băng nhôm và được quấn thành hai lớp với bề dày danh định mỗi lớp băng là 0,5mm. Bề dày băng quấn dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh định 10%	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
15	Vỏ cáp	Bằng PVC có phụ gia chống lão hóa, bền với tia tử ngoại. Bề dày danh định vỏ cáp tối thiểu 1,8mm	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
16	Số sợi của mỗi ruột dẫn theo IEC 60288:	Sợi			
	CXV/S/DATA 120mm^2	18	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
	CXV/S/DATA 300mm^2	34	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
	CXV/S/DATA 500mm^2	53	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
17	Điện trở ruột	Ω/km			

TT	Tiêu chí		Đánh giá tính đáp ứng		
	Mô tả	Yêu cầu	Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
(1)	(2)		(3)	(4)	(5)
	dẫn tối đa ở 20°C (theo IEC 60228) theo tiết diện:				
	CXV/S/DATA 120mm^2	0,153	≤ 0,153		> 0,153
	CXV/S/DATA 300mm^2	0,0601	≤ 0,0601		> 0,0601
	CXV/S/DATA 500mm^2	0,0366	≤ 0,0366		> 0,0366
18	Nhiệt độ làm việc cho phép của dây dẫn:	°C			
	Liên tục	90	≥ 90		< 90
	Ngắn mạch trong 5 giây	250	≥ 250		< 250
19	Điện áp thử:				
	Tần số công nghiệp trong 5 phút	42 kVrms	≥ 42		< 42
	Tần số công nghiệp trong 4 giờ	48 kVrms	≥ 48		< 48
	Xung	125 kVp	≥ 125		< 125
20	Bán kính cong tối thiểu của cáp	10D (D: Đường kính ngoài cáp) (mm)	≥ 10D		< 10D
21	Chiều dài danh	500m ÷ 1000m	Như yêu		Không

TT	Tiêu chí		Đánh giá tính đáp ứng		
	Mô tả	Yêu cầu	Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
(1)	(2)		(3)	(4)	(5)
	định cuộn cáp		cầu		như yêu cầu
22	Đánh dấu cáp ngầm	Theo yêu cầu tại mục II-5.1 (Phần đặc tính kỹ thuật)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
23	Ghi nhãn, bao gói và vận chuyển	Theo yêu cầu tại mục II-5.2 (Phần đặc tính kỹ thuật)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
24	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO 9001 (Cung cấp kèm theo HSDT)	ISO 9001	Tiêu chuẩn tương đương	Không có ISO 9001 hoặc tiêu chuẩn tương đương
25	Tài liệu kỹ thuật (catalogue, bản vẽ,..)	Tiếng Anh/ Tiếng Việt (Cung cấp kèm theo HSDT)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
26	Thử nghiệm				
26.1	Thử nghiệm xuất xưởng	Theo yêu cầu tại mục II-4.1 (Phần đặc tính kỹ thuật)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
26.2	Thử nghiệm điển hình	Theo yêu cầu tại mục II-4.2 (Phần đặc tính kỹ thuật) (Cung cấp kèm theo HSDT)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
26.3	Thử nghiệm nghiệm thu, giao hàng	Theo yêu cầu tại mục II-4.3 (Phần đặc tính kỹ thuật)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
26.4	Thử nghiệm sau khi lắp đặt hoàn chỉnh	Theo yêu cầu tại mục II-4.4 (Phần đặc tính kỹ thuật)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

6. TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ KỸ THUẬT CÁP NGẦM BA PHA 24kV RUỘT ĐỒNG-CÁCH ĐIỆN XLPE-BỌC GIÁP THÉP [CXV/DSTA]

TT	Tiêu chí		Đánh giá tính đáp ứng		
	Mô tả	Yêu cầu	Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
(1)	(2)		(3)	(4)	(5)
1	Nhà sản xuất	Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
2	Nước sản xuất	Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
3	Mã hiệu sản phẩm	Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
4	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC 60502-2	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
5	Loại cáp ngầm	Cáp ngầm là loại cáp 3 lõi đồng mềm, sử dụng cách điện XLPE với màn chắn kim loại và vỏ bọc bên ngoài bằng PVC, bọc giáp bảo vệ bằng băng thép mạ kẽm sử dụng cho máy biến áp tự dùng 22kV tại TBA 110kV (kí hiệu [CXV/DSTA])	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
6	Điện áp định mức [pha/dây (tối đa)]	12,7/22(24) kV	Như yêu cầu hoặc cao hơn		Không như yêu cầu hoặc thấp hơn
7	Tiết diện danh định cho một lõi	50 mm^2	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
8	Ruột dẫn	Sợi đồng mềm, xoắn đồng tâm và ép chặt	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
9	Màn chắn lõi	Phải làm bằng vật liệu phi kim loại, lớp bán dẫn định hình bằng phương pháp đùn	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

TT	Tiêu chí		Đánh giá tính đáp ứng		
	Mô tả	Yêu cầu	Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
(1)	(2)		(3)	(4)	(5)
10	Lớp cách điện	XLPE bọc quanh dây dẫn tạo thành lớp cách điện chính định hình bằng phương pháp đùn, chiều dày ≥ 5,5mm và giá trị sai biệt ≤ 0,1mm+10% chiều dày danh định.	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
11	Màn chắn cách điện	Phải làm bằng vật liệu phi kim loại, lớp bán dẫn định hình bằng phương pháp đùn trực tiếp lên cách điện của từng lõi	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
12	Màn chắn kim loại	Được làm bằng một lớp băng đồng cho từng lõi riêng rẽ với bề dày danh định lớp băng tối thiểu 0,1mm	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
13	Lớp độn và vỏ bọc bên trong	Vật liệu chế tạo phải thích hợp với nhiệt độ làm việc của cáp và phải tương ứng với vật liệu cách điện.	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
14	Giáp bảo vệ	Phải được làm bằng băng thép mạ kẽm và được quấn thành hai lớp với bề dày danh định mỗi lớp băng là 0,5mm. Bề dày băng quấn dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh định 10%	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
15	Vỏ cáp	Bằng PVC có phụ gia chống lão hóa, bền với	Như yêu cầu		Không như yêu

TT	Tiêu chí		Đánh giá tính đáp ứng		
	Mô tả	**Yêu cầu**	**Đáp ứng**	**Chấp nhận được**	**Không đáp ứng**
(1)	**(2)**		**(3)**	**(4)**	**(5)**
		tia tử ngoại. Bề dày danh định vỏ cáp tối thiểu 1,8mm			cầu
16	Số sợi của mỗi ruột dẫn theo IEC 60288:	Sợi			
	CXV/DSTA 3x50mm^2	6	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
17	Điện trở ruột dẫn tối đa ở 20°C (theo IEC 60228) theo tiết diện:	Ω/km			
	CXV/DSTA 3x50mm^2	0,387	≤ 0,387		> 0,387
18	Nhiệt độ làm việc cho phép của dây dẫn:	°C			
	Liên tục	90	≥ 90		< 90
	Ngắn mạch trong 5 giây	250	≥ 250		< 250
19	Điện áp thử:				
19.1	Tần số công nghiệp trong 5 phút				
	Pha – Vỏ	42 kVrms	≥ 42		< 42

TT	Tiêu chí		Đánh giá tính đáp ứng		
	Mô tả	Yêu cầu	Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
(1)	(2)		(3)	(4)	(5)
	Pha – Pha	72,7 kVrms	≥ 72,7		< 72,7
19.2	Tần số công nghiệp trong 4 giờ	48 kVrms	≥ 48		< 48
19.3	Xung sét 1,2/50µs	125 kVp	≥ 125		< 125
20	Bán kính cong tối thiểu của cáp	10D (D: Đường kính ngoài cáp) (mm)	≥ 10D		< 10D
21	Chiều dài danh định cuộn cáp	250m ÷ 500m	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
22	Đánh dấu cáp ngầm	Theo yêu cầu tại mục II-5.1 (Phần đặc tính kỹ thuật)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
23	Ghi nhãn, bao gói và vận chuyển	Theo yêu cầu tại mục II-5.2 (Phần đặc tính kỹ thuật)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
24	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO 9001 (Cung cấp kèm theo HSDT)	ISO 9001	Tiêu chuẩn tương đương	Không có ISO 9001 hoặc tiêu chuẩn tương đương
25	Tài liệu kỹ thuật (catalogue, bản vẽ…)	Tiếng Anh/ Tiếng Việt (Cung cấp kèm theo HSDT)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
26	Thử nghiệm				
26.1	Thử nghiệm xuất xưởng	Theo yêu cầu tại mục II-4.1 (Phần đặc tính kỹ thuật)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
26.2	Thử nghiệm	Theo yêu cầu tại mục	Như yêu		Không

TT	Tiêu chí		Đánh giá tính đáp ứng		
	Mô tả	Yêu cầu	Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
(1)	(2)		(3)	(4)	(5)
	điển hình	II-4.2 (Phần đặc tính kỹ thuật) (Cung cấp kèm theo HSDT)	cầu		như yêu cầu
26.3	Thử nghiệm nghiệm thu, giao hàng	Theo yêu cầu tại mục II-4.3 (Phần đặc tính kỹ thuật)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
26.4	Thử nghiệm sau khi lắp đặt hoàn chỉnh	Theo yêu cầu tại mục II-4.4 (Phần đặc tính kỹ thuật)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

7. TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ KỸ THUẬT PHỤ KIỆN CHO CÁP NGẦM MỘT PHA 24kV RUỘT ĐỒNG - CÁCH ĐIỆN XLPE - BỌC GIÁP – LOẠI TRONG NHÀ

TT	Tiêu chí		Đánh giá tính đáp ứng		
	Mô tả	Yêu cầu	Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
(1)	(2)		(3)	(4)	(5)
1	Nhà sản xuất	Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
2	Nước sản xuất	Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
3	Mã hiệu	Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
4	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC 60502-4, IEEE Std 48-2009 hoặc tương đương	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
5	Loại	Làm bằng nhựa Silicone, có đặc tính kháng nước, chống rạng nứt, loại co rút nóng hặc nguội, lắp đặt trong nhà, phù hợp cho môi trường nhiệt đới ẩm ướt, ô nhiễm nặng, dùng cho cáp ngầm 1 pha 24kV ruột đồng, cách điện XPLE với màn chắn kim loại và vỏ bọc bên ngoài bằng PVC, bọc giáp bảo vệ bằng băng nhôm	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
6	Điện áp định mức pha/dây (kV)	≥ 12,7/22	≥ 12,7/22		< 12,7/22
7	Điện áp xoay chiều thử nghiệm trong 5 phút, khô (kVrms)	≥ 54	≥ 54		< 54
8	Điện áp một chiều thử nghiệm trong 15 phút,	≥ 48	≥ 48		< 48

TT	Tiêu chí		Đánh giá tính đáp ứng		
	Mô tả	Yêu cầu	Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
(1)	(2)		(3)	(4)	(5)
	khô (kVrms)				
9	Điện áp chịu đựng xung xét (1,2/50 µs) (kVp)	≥ 125	≥ 125		< 125
10	Chiều dài đường rò (mm)	≥ 600	≥ 600		< 600
11	Thông số kỹ thuật của cáp ngầm	Đáp ứng yêu cầu tại mục III-1 (Phần đặc tính kỹ thuật)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
12	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO 9001 (Cung cấp kèm theo HSDT)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
13	Phụ kiện kèm theo đầu cáp	Theo yêu cầu tại mục III-4.1 (Phần đặc tính kỹ thuật)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
14	Tài liệu kỹ thuật	Đáp ứng theo yêu cầu tại Mục III-4.2 -Phần đặc tính kỹ thuật (Tài liệu Tiếng Anh hoặc Tiếng Việt cấp kèm theo HSDT)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
14	Thử nghiệm				
14.1	Thử nghiệm xuất xưởng	Theo yêu cầu tại Mục III-3.1 (Phần đặc tính kỹ thuật)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
14.2	Thử nghiệm điển hình	Theo yêu cầu tại Mục III-3.2 (Phần đặc tính kỹ thuật) (Cung cấp kèm theo HSDT)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

8.TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ KỸ THUẬT PHỤ KIỆN CÁP NGẦM MỘT PHA 24kV RUỘT ĐỒNG - CÁCH ĐIỆN XLPE - BỌC GIÁP – LOẠI NGOÀI TRỜI

TT	Tiêu chí		Đánh giá tính đáp ứng		
	Mô tả	Yêu cầu	Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
(1)	(2)		(3)	(4)	(5)
1	Nhà sản xuất	Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
2	Nước sản xuất	Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
3	Mã hiệu	Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
4	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC 60502-4, IEEE Std 48-2009 hoặc tương đương	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
5	Loại	Làm bằng nhựa Silicone, có đặc tính kháng nước, chống rạng nứt, loại co rút nóng hoặc nguội, lắp đặt ngoài trời, phù hợp cho môi trường nhiệt đới ẩm ướt, ô nhiễm nặng, dùng cho cáp ngầm 1 pha 24kV ruột đồng, cách điện XPLE với màn chắn kim loại và vỏ bọc bên ngoài bằng PVC, bọc giáp bảo vệ bằng băng nhôm	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
6	Điện áp định mức pha/dây	≥ 12,7/22	≥ 12,7/22		< 12,7/22
7	Điện áp xoay chiều thử nghiệm trong 5 phút, khô (kV)	≥ 54	≥ 54		< 54
8	Điện áp một chiều thử nghiệm trong 15 phút, khô (kV)	≥ 48	≥ 48		< 48

TT	Tiêu chí		Đánh giá tính đáp ứng		
	Mô tả	Yêu cầu	Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
(1)	(2)		(3)	(4)	(5)
9	Điện áp xoay chiều thử nghiệm trong 1 phút, ướt (kV)	≥ 48	≥ 48		< 48
10	Điện áp chịu đựng xung xét (1,2/50 µs) (kVp)	≥ 125	≥ 125		< 125
11	Chiều dài đường rò (mm)	≥ 600	≥ 600		< 600
12	Thông số kỹ thuật của cáp ngầm	Đáp ứng yêu cầu tại mục III-1 (Phần đặc tính kỹ thuật)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
13	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO 9001 (Cung cấp kèm theo HSDT)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
14	Phụ kiện kèm theo đầu cáp	Theo yêu cầu tại mục III-4.1 (Phần đặc tính kỹ thuật)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
15	Tài liệu kỹ thuật	Đáp ứng theo yêu cầu tại Mục III-4.2 -Phần đặc tính kỹ thuật (Tài liệu Tiếng Anh hoặc Tiếng Việt cấp kèm theo HSDT)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
16	Thử nghiệm				
16.1	Thử nghiệm xuất xưởng	Theo yêu cầu tại Mục III-3.1 (Phần đặc tính kỹ thuật)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
16.2	Thử nghiệm điển hình	Theo yêu cầu tại Mục III-3.2 (Phần đặc tính kỹ thuật)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

TT	Tiêu chí		Đánh giá tính đáp ứng		
	Mô tả	Yêu cầu	Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
(1)	(2)		(3)	(4)	(5)
		(Cung cấp kèm theo HSDT)			

9. TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ KỸ THUẬT PHỤ KIỆN CHO CÁP NGẦM BA PHA 24kV RUỘT ĐỒNG - CÁCH ĐIỆN XLPE - BỌC GIÁP – LOẠI TRONG NHÀ

TT	Tiêu chí		Đánh giá tính đáp ứng		
	Mô tả	Yêu cầu	Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
(1)	(2)		(3)	(4)	(5)
1	Nhà sản xuất	Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
2	Nước sản xuất	Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
3	Mã hiệu	Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
4	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC 60502-4, IEEE Std 48-2009 hoặc tương đương	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
5	Loại	Làm bằng nhựa Silicone, có đặc tính kháng nước, chống rạng nứt, loại co rút nóng hặc nguội, lắp đặt trong nhà, phù hợp cho môi trường nhiệt đới ẩm ướt, ô nhiễm nặng, dùng cho cáp ngầm 3 pha 24kV ruột đồng, cách điện XPLE với màn chắn kim loại và vỏ bọc bên ngoài bằng PVC, bọc giáp bảo vệ bằng băng thép mạ kẽm	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
6	Điện áp định mức pha/dây (kV)	≥ 12,7/22	≥ 12,7/22		< 12,7/22
7	Điện áp xoay chiều thử nghiệm trong 5 phút, khô (kVrms)	≥ 54	≥ 54		< 54
8	Điện áp một chiều thử nghiệm trong 15 phút,	≥ 48	≥ 48		< 48

TT	Tiêu chí		Đánh giá tính đáp ứng		
	Mô tả	Yêu cầu	Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
(1)	(2)		(3)	(4)	(5)
	khô (kVrms)				
9	Điện áp chịu đựng xung xét (1,2/50 µs) (kVp)	≥ 125	≥ 125		< 125
10	Chiều dài đường rò (mm)	≥ 600	≥ 600		< 600
11	Thông số kỹ thuật của cáp ngầm	Đáp ứng yêu cầu tại mục III-1 (Phần đặc tính kỹ thuật)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
12	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO 9001 (Cung cấp kèm theo HSDT)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
13	Phụ kiện kèm theo đầu cáp	Theo yêu cầu tại mục III-4.1 (Phần đặc tính kỹ thuật)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
14	Tài liệu kỹ thuật	Đáp ứng theo yêu cầu tại Mục III-4.2 -Phần đặc tính kỹ thuật (Tài liệu Tiếng Anh hoặc Tiếng Việt cấp kèm theo HSDT)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
14	Thử nghiệm				
14.1	Thử nghiệm xuất xưởng	Theo yêu cầu tại Mục III-3.1 (Phần đặc tính kỹ thuật)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
14.2	Thử nghiệm điển hình	Theo yêu cầu tại Mục III-3.2 (Phần đặc tính kỹ thuật) (Cung cấp kèm theo HSDT)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

10.TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ KỸ THUẬT PHỤ KIỆN CÁP NGẦM BA PHA 24kV RUỘT ĐỒNG - CÁCH ĐIỆN XLPE - BỌC GIÁP – LOẠI NGOÀI TRỜI

TT	Tiêu chí		Đánh giá tính đáp ứng		
	Mô tả	Yêu cầu	Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
(1)	(2)		(3)	(4)	(5)
1	Nhà sản xuất	Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
2	Nước sản xuất	Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
3	Mã hiệu	Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
4	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC 60502-4, IEEE Std 48-2009 hoặc tương đương	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
5	Loại	Làm bằng nhựa Silicone, có đặc tính kháng nước, chống rạng nứt, loại co rút nóng hoặc nguội, lắp đặt ngoài trời, phù hợp cho môi trường nhiệt đới ẩm ướt, ô nhiễm nặng, dùng cho cáp ngầm 3 pha 24kV ruột đồng, cách điện XPLE với màn chắn kim loại và vỏ bọc bên ngoài bằng PVC, bọc giáp bảo vệ bằng băng thép mạ kẽm	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
6	Điện áp định mức pha/dây	≥ 12,7/22	≥ 12,7/22		< 12,7/22
7	Điện áp xoay chiều thử nghiệm trong 5 phút, khô (kV)	≥ 54	≥ 54		< 54
8	Điện áp một chiều thử nghiệm trong 15 phút, khô (kV)	≥ 48	≥ 48		< 48

TT	Tiêu chí		Đánh giá tính đáp ứng		
	Mô tả	Yêu cầu	Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
(1)	(2)		(3)	(4)	(5)
9	Điện áp xoay chiều thử nghiệm trong 1 phút, ướt (kV)	≥ 48	≥ 48		< 48
10	Điện áp chịu đựng xung xét (1,2/50 µs) (kVp)	≥ 125	≥ 125		< 125
11	Chiều dài đường rò (mm)	≥ 600	≥ 600		< 600
12	Thông số kỹ thuật của cáp ngầm	Đáp ứng yêu cầu tại mục III-1 (Phần đặc tính kỹ thuật)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
13	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO 9001 (Cung cấp kèm theo HSDT)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
14	Phụ kiện kèm theo đầu cáp	Theo yêu cầu tại mục III-4.1 (Phần đặc tính kỹ thuật)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
15	Tài liệu kỹ thuật	Đáp ứng theo yêu cầu tại Mục III-4.2 -Phần đặc tính kỹ thuật (Tài liệu Tiếng Anh hoặc Tiếng Việt cấp kèm theo HSDT)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
16	Thử nghiệm				
16.1	Thử nghiệm xuất xưởng	Theo yêu cầu tại Mục III-3.1 (Phần đặc tính kỹ thuật)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
16.2	Thử nghiệm điển hình	Theo yêu cầu tại Mục III-3.2 (Phần đặc tính kỹ thuật)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

TT	Tiêu chí		Đánh giá tính đáp ứng		
	Mô tả	Yêu cầu	Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
(1)	(2)		(3)	(4)	(5)
		(Cung cấp kèm theo HSDT)			

11. TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ KỸ THUẬT

ỐNG NHÔM THANH CÁI 110KV

TT	Tiêu chí		Đánh giá tính đáp ứng		
	Mô tả	**Yêu cầu**	**Đáp ứng**	**Chấp nhận được**	**Không đáp ứng**
(1)	(2)		(3)	(4)	(5)
1	Nhà sản xuất	Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
2	Nước sản xuất	Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
3	Mã hiệu sản phẩm	Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
4	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC 60105, DIN 40501: Part 1- 3 hoặc tương đương	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
5	Vật liệu chế tạo	E-Al F7	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
6	Hình dạng thanh cái	Ống tròn	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
7	Dòng điện làm việc liên tục (A)	Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
8	Suất dẫn điện ở 20^0C (m/Ω.mm^2)	≥ 30	≥ 30		< 30
9	Kích thước				
	Chiều dài ống nhôm (đáp ứng theo thiết kế dự án)	Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
	Đường kính ngoài (Outside diameter) (mm)	80 mm ± 10%	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
	Đường kính trong (Inside diameter) (mm)	70 mm ± 10%	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
10	Độ dày tối thiểu ống nhôm (thickness)	≥ 5mm	≥ 5mm		< 5mm
11	Độ bền kéo tối thiểu	≥ 220 N/mm2	≥ 220 N/mm2		< 220 N/mm2

TT	Tiêu chí		Đánh giá tính đáp ứng		
	Mô tả	**Yêu cầu**	**Đáp ứng**	**Chấp nhận được**	**Không đáp ứng**
(1)	(2)		(3)	(4)	(5)
12	Mô đun đàn hồi (xấp xỉ)	≥ $7x10^4$ N/mm2	≥ $7x10^4$ N/mm2		< $7x10^4$ N/mm2
13	Ứng suất chảy (Yield strength)				
	+ Tối thiểu (min)	≥ 160 N/mm2	≥ 160 N/mm2		< 160 N/mm2
	+ Tối đa (max)	≥ 240 N/mm2	≥ 240 N/mm2		< 240 N/mm2
14	Độ cứng Brinell	≥ 650 N/mm2	≥ 650 N/mm2		< 650 N/mm2
15	Trọng lượng (kg/m)	Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
16	Kèm đầy đủ phụ kiện lắp đặt	Có	Có		Không
17	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO 9001 (Cung cấp kèm theo HSDT)	ISO 9001	Tiêu chuẩn tương đương	Không có ISO 9001 hoặc tiêu chuẩn tương đương
18	Tài liệu kỹ thuật	Tiếng Anh/ Tiếng Việt (Cung cấp kèm theo HSDT)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
	-Catalogue		Như yêu cầu		Không như yêu cầu
	-Bản vẽ hình dáng bên ngòai (Outside from drawings), có thông tin kích thước và khối lượng (dimensions and weight)		Như yêu cầu		Không như yêu cầu

TT	Tiêu chí		Đánh giá tính đáp ứng		
	Mô tả	**Yêu cầu**	**Đáp ứng**	**Chấp nhận được**	**Không đáp ứng**
(1)	(2)		(3)	(4)	(5)
	-Hướng dẫn lắp đặt (Installation guidance).		Như yêu cầu		Không như yêu cầu
	-Mô tả đặc tính kỹ thuật (Technical specification description).		Như yêu cầu		Không như yêu cầu

12. TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ KỸ THUẬT CÁP NGUỒN HẠ THẾ AC, DC

TT	Tiêu chí		Đánh giá tính đáp ứng		
	Mô tả	Yêu cầu	Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
(1)	(2)		(3)	(4)	(5)
1	Nhà sản xuất	Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
2	Nước sản xuất	Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
3	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC 60502-1, IEC 60332-1, IEC 60332-3-24 hoặc tương đương	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
4	Loại cáp	Cáp nguồn hạ áp 0,6/1kV, ruột đồng mềm, nhiều lõi, cách điện và lớp vỏ bọc ngoài làm bằng vật liệu PVC chậm bắt lửa (FR-PVC) dùng để cấp nguồn hạ thế AC, DC trong TBA 110kV	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
5	Điện áp định mức [pha/dây (tối đa)]	0,6/1 kV	Như yêu cầu hoặc cao hơn		Không như yêu cầu hoặc thấp hơn
6	Ruột dẫn	Sợi đồng mềm, xoắn đồng tâm	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
7	Lớp cách điện	Làm bằng vật liệu PVC chậm bắt lửa (FR-PVC) bọc quanh từng lõi dẫn tạo thành lớp cách điện chính định hình bằng phương pháp đùn, chiều dày ≥ 1,0mm và giá trị sai biệt ≤ 0,1mm+10% chiều dày danh định.	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
8	Vật liệu độn	Làm bằng vật liệu PP	Như yêu		Không

TT	Tiêu chí		Đánh giá tính đáp ứng		
	Mô tả	Yêu cầu	Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
(1)	(2)		(3)	(4)	(5)
		hoặc PVC điền đầy giữa các lõi	cầu		như yêu cầu
9	Vỏ cáp	Làm bằng vật liệu PVC chậm bắt lửa (FR-PVC), màu đen với bề dày danh định vỏ cáp tối thiểu 1,8mm	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
10	Số sợi của mỗi lõi dẫn theo IEC 60288:	Nhà thầu nêu cụ thể các thông số của các chủng loại cáp cung cấp vào Bảng danh mục cáp đính kèm trong Phần đặc tính kỹ thuật	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
11	Điện trở lõi dẫn tối đa ở 20°C (theo IEC 60228)				
12	Nhiệt độ làm việc cho phép của cáp:	°C			
	Liên tục	70	≥ 70		< 70
	Ngắn mạch trong 5 giây	160	≥ 160		< 160
13	Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp trong 5 phút	3,5 kVrms	≥ 3,5		< 3,5
14	Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp trong 4 giờ	2,4 kVrms	≥ 2,4		< 2,4
15	Đánh dấu cáp	Theo yêu cầu tại mục II-5.1 (Phần đặc tính kỹ thuật)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
16	Ghi nhãn, bao gói và vận	Theo yêu cầu tại mục II-5.2 (Phần đặc tính	Như yêu cầu		Không như yêu

TT	Tiêu chí		Đánh giá tính đáp ứng		
	Mô tả	**Yêu cầu**	**Đáp ứng**	**Chấp nhận được**	**Không đáp ứng**
(1)	**(2)**		**(3)**	**(4)**	**(5)**
	chuyển	kỹ thuật)			cầu
17	Tài liệu kỹ thuật (catalogue, bản vẽ,…)	Tiếng Anh/ Tiếng Việt (Cung cấp kèm theo HSDT)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
18	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO 9001 (Cung cấp kèm theo HSDT)	ISO 9001	Tiêu chuẩn tương đương	Không có ISO 9001 hoặc tiêu chuẩn tương đương
19	Thử nghiệm				
19.1	Thử nghiệm xuất xưởng	Theo yêu cầu tại mục II-4.1 (Phần đặc tính kỹ thuật)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
19.2	Thử nghiệm điển hình	Theo yêu cầu tại mục II-4.2 (Phần đặc tính kỹ thuật) (Cung cấp kèm theo HSDT)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
19.3	Thử nghiệm nghiệm thu, giao hàng	Theo yêu cầu tại mục II-4.3 (Phần đặc tính kỹ thuật)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

13. TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ KỸ THUẬT CÁP NHỊ THỨ

TT	Tiêu chí		Đánh giá tính đáp ứng		
	Mô tả	Yêu cầu	Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
(1)	(2)		(3)	(4)	(5)
1	Nhà sản xuất	Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
2	Nước sản xuất	Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
3	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC 60502-1, IEC 60332-1, IEC 60332-3-24 hoặc tương đương	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
4	Loại cáp	Cáp hạ áp 0,6/1kV, ruột đồng mềm, nhiều lõi, cách điện và vỏ bọc ngoài làm bằng vật liệu PVC chậm bắt lửa (FR-PVC) với lớp băng đồng chống nhiễu dùng đấu nối trên các mạch nhị thứ (đo lường, điều khiển, bảo vệ,..) trong TBA 110kV	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
5	Điện áp định mức [pha/dây (tối đa)]	0,6/1 kV	Như yêu cầu hoặc cao hơn		Không như yêu cầu hoặc thấp hơn
6	Ruột dẫn	Sợi đồng mềm, xoắn đồng tâm	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
7	Lớp cách điện	Làm bằng vật liệu PVC chậm bắt lửa (FR-PVC) bọc quanh từng lõi dẫn tạo thành lớp cách điện chính định hình bằng phương pháp đùn, chiều dày ≥ 1,0mm và giá trị sai biệt ≤ 0,1mm+10%	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

TT	Tiêu chí		Đánh giá tính đáp ứng		
	Mô tả	Yêu cầu	Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
(1)	(2)		(3)	(4)	(5)
		chiều dày danh định.			
8	Vật liệu độn	Làm bằng vật liệu PP hoặc PVC điền đầy giữa các lõi	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
9	Lớp băng đồng chống nhiễu	Bề dày danh định tối thiểu 0,05mm	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
10	Vỏ cáp	Làm bằng vật liệu PVC chậm bắt lửa (FR-PVC), màu đen với bề dày danh định vỏ cáp tối thiểu 1,8mm	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
11	Số sợi của mỗi lõi dẫn theo IEC 60288:	Nhà thầu nêu cụ thể các thông số của các chủng loại cáp cung cấp vào Bảng danh mục cáp đính kèm trong Phần đặc tính kỹ thuật	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
12	Điện trở lõi dẫn tối đa ở 20°C (theo IEC 60228)				
13	Nhiệt độ làm việc cho phép của cáp:	°C			
	Liên tục	70	≥ 70		< 70
	Ngắn mạch trong 5 giây	160	≥ 160		< 160
14	Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp trong 5 phút	3,5 kVrms	≥ 3,5		< 3,5
15	Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp trong 4 giờ	2,4 kVrms	≥ 2,4		< 2,4

TT	Tiêu chí		Đánh giá tính đáp ứng		
	Mô tả	Yêu cầu	Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
(1)	(2)		(3)	(4)	(5)
16	Đánh dấu cáp	Theo yêu cầu tại mục II-5.1 (Phần đặc tính kỹ thuật)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
17	Ghi nhãn, bao gói và vận chuyển	Theo yêu cầu tại mục II-5.2 (Phần đặc tính kỹ thuật)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
18	Tài liệu kỹ thuật (catalogue, bản vẽ,…)	Tiếng Anh/ Tiếng Việt (Cung cấp kèm theo HSDT)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
19	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO 9001 (Cung cấp kèm theo HSDT)	ISO 9001	Tiêu chuẩn tương đương	Không có ISO 9001 hoặc tiêu chuẩn tương đương
20	Thử nghiệm				
20.1	Thử nghiệm xuất xưởng	Theo yêu cầu tại mục II-4.1 (Phần đặc tính kỹ thuật)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
20.2	Thử nghiệm điển hình	Theo yêu cầu tại mục II-4.2 (Phần đặc tính kỹ thuật) (Cung cấp kèm theo HSDT)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
20.3	Thử nghiệm nghiệm thu, giao hàng	Theo yêu cầu tại mục II-4.3 (Phần đặc tính kỹ thuật)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

14. TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ THIẾT BỊ CAMERA

2.1. TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ KỸ THUẬT THIẾT BỊ CAME RA

2.1.1. Camera hàng rào quanh trạm

STT	Đặc tính	Yêu cầu	Đánh giá tính đáp ứng		
			Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
1	Mã sản phẩm	Nhà thầu khai báo	Nêu rõ		Không nêu rõ
2	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo	Nêu rõ		Không nêu rõ
3	Nước sản xuất	Nhà thầu khai báo	Nêu rõ		Không nêu rõ
4	Catalog theo mã thiết bị	Nhà thầu xuất trình	Nêu rõ		Không nêu rõ
5	Chứng nhận CO	Có (nếu hàng hóa nước ngoài)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
6	Chứng nhận CQ hoặc Chứng nhận xuất xưởng	Có	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
7	Tiêu chuẩn tác động môi trường	CE hoặc tương đương	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
8	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO 9001	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
9	Chất lượng thiết bị	Mới 100%	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
10	Thời gian bảo hành	12 tháng kể từ khi ký biên bản nghiệm thu và đưa vào sử dụng.	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
11	Năm sản xuất	Đơn vị tự đề xuất đảm bảo sản phẩm có thời gian sản xuất phù hợp	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
12	Các yêu cầu kỹ thuật chung	Đáp ứng	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
B	**Yêu cầu kỹ thuật chi tiết**				
1	Cảm biến hình ảnh	≥ 1/ 2.8’’2 Megapixel CMOS	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
2	Độ nhạy sáng	≤ 0.01Lux	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
3	Tích hợp hồng	Đáp ứng	Như yêu		Không như

Tiêu chí đánh giá thiết bị camera

STT	Đặc tính	Yêu cầu	Đánh giá tính đáp ứng		
			Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
	ngoại	(trên cơ sở thiết kế cụ thể Đơn vị tự quy định thông số tầm xa hồng ngoại)	cầu		yêu cầu
4	Chuẩn nén	Hỗ trợ H264 hoặc cao hơn	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
5	Độ phân giải	≥ 1920*1080	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
6	Tốc độ khung hình	≥ 25fps	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
7	Ethernet	RJ-45 (10/100Base-T)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
8	Giao thức	IPv4/IPv6, HTTP, TCP/IP, UDP, IGMP,RTSP, RTP, SMTP, NTP, DHCP	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
9	Khả năng tương thích	ONVIF	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
10	Nguồn cung cấp	Hỗ trợ PoE	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
11	Tiêu chuẩn bảo vệ	≥ IP66	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
12	Nhiệt độ hoạt động	Tối thiểu ≤ 0º Tối đa ≥ 60º	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
13	Độ ẩm hoạt động	Tối thiểu ≤ 10% Tối đa ≥ 85%	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
14	Phát hiện vượt hàng rào và phát hiện xâm nhập khu vực cấm	Có sẵn	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
15	Phụ kiện đấu nối, bộ chuyển đổi nguồn đấu nối với nguồn tại trạm, phụ kiện treo gá …	Đáp ứng đầy đủ	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

2.1.2. Camera PTZ Dome sân ngắt

STT	Đặc tính	Yêu cầu	Đánh giá tính đáp ứng		
			Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
1	Mã sản phẩm	Nhà thầu khai báo	Nêu rõ		Không nêu rõ
2	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo	Nêu rõ		Không nêu rõ
3	Nước sản xuất	Nhà thầu khai báo	Nêu rõ		Không nêu rõ
4	Catalog theo mã thiết bị	Nhà thầu xuất trình	Nêu rõ		Không nêu rõ
5	Chứng nhận CO	Có (nếu hàng hóa nước ngoài)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
6	Chứng nhận CQ hoặc Chứng nhận xuất xưởng	Có	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
7	Tiêu chuẩn tác động môi trường	CE hoặc tương đương	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
8	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO 9001	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
9	Chất lượng thiết bị	Mới 100%	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
10	Thời gian bảo hành	12 tháng kể từ khi ký biên bản nghiệm thu và đưa vào sử dụng.	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
12	Năm sản xuất	Đơn vị tự đề xuất đảm bảo sản phẩm có thời gian sản xuất phù hợp	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
13	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình	Đáp ứng	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
B	**Yêu cầu kỹ thuật chi tiết**				
1	Cảm biến hình ảnh	≥ 1/ 2.8’’2 Megapixel CMOS	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

Tiêu chí đánh giá thiết bị camera

STT	Đặc tính	Yêu cầu	Đánh giá tính đáp ứng		
			Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
2	Độ nhạy sáng	≤ 0.1 Lux	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
3	Tích hợp hồng ngoại	Đáp ứng (trên cơ sở thiết kế cụ thể Đơn vị tự quy định thông số tầm xa hồng ngoại)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
4	Phạm vi quay	Quay ngang: 360º Góc quay dọc: 15º~90º Zoom quang: ≥ 20x	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
5	Chuẩn nén	Hỗ trợ H264 hoặc cao hơn	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
6	Độ phân giải	≥ 1920*1080	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
7	Tốc độ Khung hình	≥ 25fps	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
8	Ethernet	RJ-45 (10/100Base-T)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
9	Giao thức	IPv4/IPv6,HTTP,TCP/IP,UDP, IGMP,RTSP,RTP, SMTP,NTP,DHCP	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
10	Khả năng tương thích	ONVIF	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
11	Nguồn điện	Hỗ trợ PoE	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
12	Tiêu chuẩn ngoài trời	≥ IP66	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
13	Nhiệt độ hoạt động	Tối thiểu ≤ 0º Tối đa ≥ 60º	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
14	Độ ẩm hoạt động	Tối thiểu ≤ 10% Tối đa ≥ 85%	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
15	Phát hiện xâm nhập vùng cấp	Có sẵn	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
	Phụ kiện đấu		Như yêu		Không

Tiêu chí đánh giá thiết bị camera

STT	Đặc tính	Yêu cầu	Đánh giá tính đáp ứng		
			Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
16	nối, bộ chuyển đổinguồn đấu nối với nguồn tại trạm, phụ kiện treo gá …	Đáp ứng đầy đủ	cầu		như yêu cầu

2.1.3. Camera cố định trong nhà

STT	Đặc tính	Yêu cầu	Đánh giá tính đáp ứng		
			Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
1	Mã sản phẩm	Nhà thầu khai báo	Nêu rõ		Không nêu rõ
2	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo	Nêu rõ		Không nêu rõ
3	Nước sản xuất	Nhà thầu khai báo	Nêu rõ		Không nêu rõ
4	Catalog theo mã thiết bị	Nhà thầu xuất trình	Nêu rõ		Không nêu rõ
5	Chứng nhận CO	Có (nếu hàng hóa nước ngoài)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
6	Chứng nhận CQ hoặc Chứngnhận xuất xưởng	Có	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
7	Tiêu chuẩn tác động môi trường	CE hoặc tương đương	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
8	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO 9001	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
9	Chất lượng thiết bị	Mới 100%	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
10	Thời gian bảo hành	12 tháng kể từ khi ký biên bản nghiệm thuvà đưa vào sử dụng.	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
11	Năm sản xuất	Đơn vị tự đề xuất đảm bảo sản phẩm có thời gian sản xuất phù hợp	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
12	Các yêu cầu kỹ	Đáp ứng	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

Tiêu chí đánh giá thiết bị camera

STT	Đặc tính	Yêu cầu	Đánh giá tính đáp ứng		
			Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
	thuật chung				
B	**Yêu cầu kỹ thuật chi tiết**				
1	Cảm biến hình ảnh	≥ 1/ 2.8’’2 Megapixel CMOS	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
2	Độ nhạy sáng	≤ 0.1Lux	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
3	Tích hợp hồng ngoại	Đáp ứng (trên cơ sở thiết kế cụ thể Đơn vị tự quy định khoảng cách cụ thể)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
4	Chuẩn nén	Hỗ trợ H264 hoặc cao hơn	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
5	Độ phân giải	≥ 1920*1080	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
6	Tốc độ khung hình	≥ 25fps	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
7	Ethernet	RJ-45 (10/100Base-T)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
8	Giao thức	IPv4/IPv6, HTTP, TCP/IP, IGMP, RTSP,RTP, SMTP, NTP, DHCP	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
9	Khả năng tương thích	ONVIF	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
10	Nguồn cung cấp	Hỗ trợ PoE	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
11	Tiêu chuẩn bảo vệ	≥ IP66	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
12	Nhiệt độ hoạt động	Tối thiểu ≤ 0º Tối đa ≥ 50º	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
13	Độ ẩm hoạt động	Tối thiểu ≤ 10% Tối đa ≥ 85%	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
14	Phát hiện xâm nhập vùng cấm	Có sẵn	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
15	Phụ kiện đấu nối, bộ chuyển đổi nguồn đấu nối với nguồn tại trạm, phụ kiện	Đáp ứng đầy đủ	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

Tiêu chí đánh giá thiết bị camera

STT	Đặc tính	Yêu cầu	Đánh giá tính đáp ứng		
			Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
	treo gá …				

2.1.4. Thiết bị mạng Switch tại TBA

STT	Đặc tính	Yêu cầu	Đánh giá tính đáp ứng		
			Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
1	Mã sản phẩm	Nhà thầu khai báo	Nêu rõ		Không nêu rõ
2	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo	Nêu rõ		Không nêu rõ
3	Nước sản xuất	Nhà thầu khai báo	Nêu rõ		Không nêu rõ
4	Catalog theo mã thiết bị	Nhà thầu xuất trình	Nêu rõ		Không nêu rõ
5	Chứng nhận CO	Có (nếu hàng hóa nước ngoài)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
6	Chứng nhận CQ hoặc Chứng nhận xuất xưởng	Có	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
7	Tiêu chuẩn tác động môi trường	CE hoặc tương đương	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
8	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO 9001	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
9	Chất lượng thiết bị	Mới 100%	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
10	Thời gian bảo hành	12 tháng kể từ khi ký biên bản nghiệm thuvà đưa vào sử dụng.	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
11	Năm sản xuất	Đơn vị tự đề xuất đảm bảo sản phẩm có thời gian sản xuất phù hợp	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
B	**Yêu cầu kỹ thuật chi tiết**				
1	Cổng mạng	Tối thiểu ≥ 24 Port PoE	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
2	SFP Port	Tối thiểu ≥ 02 Cổng module SFP	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

Tiêu chí đánh giá thiết bị camera

STT	Đặc tính	Yêu cầu	Đánh giá tính đáp ứng		
			Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
3	Network Protocol	IEEE 802.1ak, 802.1AB, 802.1br, 802.1D, 802.1p, 802.1Q, 802.1s, 802.1w, 802.1X, IEEE 802.3, 802.3u, 802.3ab	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
4	Tính năng kỹ thuật	+ Maximum MAC addresses: ≥ 32,000 + Jumbo frames: ≥ 9216 bytes + Number of VLANs supported: ≥ 4,096 + Routing Protocols: RIP v1/v2, OSPF v2 + Static routing + Layer 3 redundancy: VRRP	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
5	Hiệu năng	+ Tối thiểu 02 GB DRAM + Dung lượng chuyển mạch (Packet-Switching Capacities) ≥ 288 Gbps + Tốc độ chuyển mạch gói tin (Layer 2/Layer 3 throughput) ≥ 214 Mpps	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
6	Chế độ chuyển tiếp	Store-and-forward	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
7	Flow Control	IEEE 802.3x flow control	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
8	Nhiệt độ làm việc	Tối thiểu ≤ 0º Tối đa ≥ 45º	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
9	Độ ẩm làm việc	Tối thiểu ≤ 10% Tối đa ≥ 85%	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

2.1.5. Hệ thống kiểm soát cửa ra vào tại TBA

STT	Đặc tính	Yêu cầu	Đánh giá tính đáp ứng		
			Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
	HỆ THỐNG KIỂM SOÁT RA VÀO				
A	**Yêu cầu chung**				
1	Mã sản phẩm	Nhà thầu khai báo	Nêu rõ		Không nêu rõ
2	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo	Nêu rõ		Không nêu rõ
3	Nước sản xuất	Nhà thầu khai báo	Nêu rõ		Không nêu rõ
4	Catalog theo mã thiết bị	Nhà thầu xuất trình	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
5	Chứng nhận CO	Có (nếu hàng hóa nước ngoài)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
6	Chứng nhận CQ hoặc Chứng nhận xuất xưởng	Có	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
7	Tiêu chuẩn tác động môi trường	CE hoặc tương đương	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
8	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm	ISO 9001	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
9	Chất lượng thiết bị	Mới 100%	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
10	Thời gian bảo hành	12 tháng kể từ khi ký biên bản nghiệm thu và đưa vào sử dụng.	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
11	Năm sản xuất	Đơn vị tự đề xuất đảm bảo sản phẩm có thời gian sản xuất phù hợp	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
12	Các yêu cầu kỹ thuật chung	Đáp ứng	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
B	**Yêu cầu kỹ thuật chi tiết**				
1	**BỘ ĐIỀU KHIỂN TRUNG TÂM**				
1	Nguồn điện cung cấp	Tuỳ chọn	Nêu rõ		Không nêu rõ

Tiêu chí đánh giá thiết bị camera

STT	Đặc tính	Yêu cầu	Đánh giá tính đáp ứng		
			Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
2	Cổng giao tiếp kết nối	TCP/IP; RS-485	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
3	Nhiệt độ làm việc	Tối thiểu ≤ 0°C Tối đa ≥ 50°C	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
4	Độ ẩm làm việc	Tối thiểu ≤ 10% Tối đa ≥ 85%	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
5	Nút nhấn mở cửa	Tối thiểu 4	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
6	Điều khiển mở cửa	Tối thiểu 4	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
7	Cổng giao tiếp đầu đọc	Wiegand, RS485	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
8	Lưu trữ giao dịch	≥10.000 giao dịch	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
2	**ĐẦU ĐỌC CHÍNH**				
1	Tần số	125KHZ hoặc 13.56MHZ	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
2	Khoảng cách đọc	125KHZ: Tối đa đạt 15cm hoặc cao hơn 13.56MHZ: Tối đa đạt 5cm hoặc cao hơn	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
3	Nguồn điện	Trong dải 9-16VDC	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
4	Công giao tiếp	RS485	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
5	Nhiệt độ làm việc	Tối thiểu ≤ 0°C Tối đa ≥ 50°C	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
6	Độ ẩm hoạt động	Tối thiểu ≤ 10% Tối đa ≥ 85%	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
7	Chuẩn bảo vệ	≥ IP55	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
8	Bàn phím	Có	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
9	Cổng đọc phụ	Wiegand	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
3	**ĐẦU ĐỌC PHỤ**				

Tiêu chí đánh giá thiết bị camera

STT	Đặc tính	Yêu cầu	Đánh giá tính đáp ứng		
			Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
1	Tần số	125KHZ hoặc 13.56MHZ	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
2	Nguồn điện	Trong dải 9-16VDC	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
3	Khoảng cách đọc	125KHZ: Tối đa đạt 12cm hoặc cao hơn 13.56MHZ: Tối đa đạt 5cm hoặc cao hơn	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
4	Nhiệt độ làm việc	Tối thiểu ≤ 0°C Tối đa ≥ 50°C	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
5	Độ ẩm hoạt động	Tối thiểu ≤ 10% Tối đa ≥ 85%	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
6	Giao tiếp	Wiegand	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
7	Chuẩn bảo vệ	≥ IP55	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
8	Bàn phím	Không	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
4	**KHÓA ĐIỆN**				
1	Khả năng chịu lực tối đa	300kg	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
2	Thích hợp cho các loại cửa	Kiếng, gỗ, kim loại, cửa chống cháy	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
3	Nguồn điện	Trong dải 12-24VDC	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
4	Nhiệt độ hoạt động	Tối thiểu ≤ 0°C Tối đa ≥ 50°C	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
5	Độ ẩm hoạt động	Tối thiểu ≤ 10% Tối đa ≥ 85%	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
5	**HỘP THOÁT KHẨN**				
1	Dùng cho cửa ra hoặc cửa thoát hiểm	Có	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
2	Làm bằng vật liệu chống cháy	Có	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
	Nhiệt độ hoạt động	Tối thiểu ≤ 0°C	Như yêu		Không như

Tiêu chí đánh giá thiết bị camera

STT	Đặc tính	Yêu cầu	Đánh giá tính đáp ứng		
			Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
3		Tối đa ≥ 50°C	cầu		yêu cầu
4	Độ ẩm hoạt động	Tối thiểu ≤ 10% Tối đa ≥ 85%	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

2.1.6.Thiết bị Trung tâm truyền tin & điều khiển chuyên dụng

STT	Đặc tính	Yêu cầu	Đánh giá tính đáp ứng		
			Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
1	Mã thiết bị	Nhà thầu khai báo	Nêu rõ		Không nêu rõ
2	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo	Nêu rõ		Không nêu rõ
3	Nước sản xuất	Nhà thầu khai báo	Nêu rõ		Không nêu rõ
4	Catalog theo mã thiết bị	Nhà thầu xuất trình	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
5	Chứng nhận CO	Có (nếu hàng hóa nước ngoài)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
6	Chứng nhận CQ hoặc Chứng nhận xuất xưởng	Có	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
7	Chất lượng thiết bị	Mới 100%	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
8	Thời gian bảo hành	12 tháng kể từ khi ký biên bản nghiệm thuvà đưa vào sử dụng.	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
9	Các yêu cầu kỹ thuật chung	Đáp ứng	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
B	**Yêu cầu kỹ thuật chi tiết**				
1	Kết nối, thu thập và xử lý thôngtin từ cảm biến (khói, nhiệt, đo nhiệt độ, độ ẩm, từ cửa, tủ báo cháy trung tâm, hệ thống truy cập vào ra)	Có sẵn	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
2	Có các cổng output có thể kết nốiđiều	Có sẵn	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

Tiêu chí đánh giá thiết bị camera

STT	Đặc tính	Yêu cầu	Đánh giá tính đáp ứng		
			Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
	khiển các thiết bị khác: Loa,đèn, còi, hệ thống chữa cháy, cửa…				
3	Kết nối và truyền tin cảnh báocháy về TTĐK	Có sẵn	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
4	Tương thích và kết nối với phầnmềm Trung tâm giám sát cảnh báo tích hợp tại TTĐK.	Có sẵn	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
5	Truyền tin cảnh báo và hình ảnh chụp kèm theo về TTĐK bằng đường truyền chính là Ethernet, nếu không truyền được bằng đường chính thì tự động chuyển qua truyền bằng đường dự phòng GPRS/3G.	Có sẵn	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
6	Gửi tin báo đến số điện thoại khi có tín hiệu báo cháy	Có sẵn	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
7	Có thể mở rộng module giao tiếp truyền tin báo cháy về hệ thống của lực lượng cảnh sát PCCC địa phương bằng Internet hoặc GPRS/3G.	Tùy chọn.	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
8	Cổng giao tiếp LAN	Có	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
9	Hỗ trợ thẻ SIM 3G	Có	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
10	Nhiệt độ hoạt động	Tối thiểu ≤ 0°C Tối đa ≥ 50°C	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
11	Độ ẩm hoạt động	Tối thiểu ≤ 0%	Như yêu		Không như

Tiêu chí đánh giá thiết bị camera

STT	Đặc tính	Yêu cầu	Đánh giá tính đáp ứng		
			Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
		Tối đa ≥ 85%	cầu		yêu cầu
12	Chứng nhận kỹ thuật	Chứng nhận hợp quy/công bố hợp quy vềThiết bị đầu cuối thông tin di động GSM,quy chuẩn áp dụng: + QCVN 12:2015/BTTTT (chứng nhận hợp quy) + QCVN 86:2019/BTTTT (công bố hợp quy hoặc chứng nhận hợp quy)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

2.1.7.Thiết bị ghi hình và phân tích hình ảnh

STT	Đặc tính	Yêu cầu	Đánh giá tính đáp ứng		
			Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
A	**Yêu cầu chung**				
1	Mã sản phẩm	Nhà thầu khai báo	Nêu rõ		Không nêu rõ
2	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo	Nêu rõ		Không nêu rõ
3	Nước sản xuất	Nhà thầu khai báo	Nêu rõ		Không nêu rõ
4	Catalog theo mã thiết bị	Nhà thầu xuất trình	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
5	Chứng nhận CO	Có (nếu hàng hóa nước ngoài)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
6	Chứng nhận CQ hoặc Chứngnhận xuất xưởng	Có	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
7	Tiêu chuẩn tác động môi trường	CE hoặc tương đương	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
8	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm	ISO 9001	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
9	Chất lượng thiết bị	Mới 100%	Như yêu		Không như

Tiêu chí đánh giá thiết bị camera

STT	Đặc tính	Yêu cầu	Đánh giá tính đáp ứng		
			Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
			cầu		yêu cầu
10	Thời gian bảo hành	12 tháng kể từ khi ký biên bản nghiệm thu và đưa vào sử dụng.	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
11	Năm sản xuất	Đơn vị tự đề xuất đảm bảo sản phẩm có thời gian sản xuất phù hợp	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
12	Các yêu cầu kỹ thuật chung	Đáp ứng	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
B	**Yêu cầu kỹ thuật chi tiết**				
1	Số kênh IP Camera	Tối thiểu 16 kênh	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
2	Khả năng tương thích	Tương thích hầu hết tất cả các IP Cameracó chuẩn ONVIF	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
3	Tiêu chuẩn nén hình ảnh	H264 hoặc cao hơn	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
4	Tương thích và kết nối:		Như yêu cầu		Không như yêu cầu
4.1	Tương thích và kết nối truyền tinvà hình ảnh cảnh báo về phần mềm tại TTĐK.	Có sẵn	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
4.2	Tương thích và kết nối nhận lệnhđiều khiển Camera quay, chụp hình ảnh theo kịch bản định trước, kết nối mạng WAN qua switch	Có sẵn	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
5	Hỗ trợ giao thức tích hợp	Hỗ trợ giao thức ONVIF	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
6	Cổng mạng	Tối thiểu 2 x RJ45	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

Tiêu chí đánh giá thiết bị camera

STT	Đặc tính	Yêu cầu	Đánh giá tính đáp ứng		
			Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
7	Dung lượng lưu trữ	Tối thiểu 8TB HDD và đảm bảo ghi hìnhchất lượng Full HD thời gian tối thiểu **15ngày**	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
8	Dự phòng dữ liệu	Mirror dữ liệu	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
9	Ngõ ra hình ảnh	≥ 1 x HDMI ≥ 1x VGA	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
10	Nhiệt độ làm việc	Tối thiểu ≤ 0°C Tối đa ≥ 50°C	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
11	Độ ẩm làm việc	Tối thiểu ≤ 10% Tối đa ≥ 85%	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

2.1.8.Thiết bị chuyển đổi nguồn điện

STT	Đặc tính	Yêu cầu	Đánh giá tính đáp ứng		
			Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
A	**Yêu cầu chung**				
1	Mã sản phẩm	Nhà thầu khai báo	Nêu rõ		Không nêu rõ
2	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo	Nêu rõ		Không nêu rõ
3	Nước sản xuất	Nhà thầu khai báo	Nêu rõ		Không nêu rõ
4	Catalog theo mã thiết bị	Nhà thầu xuất trình	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
5	Chứng nhận CO	Có (nếu hàng hóa nước ngoài)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
6	Chứng nhận CQ hoặc Chứng nhận xuất xưởng	Có	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
7	Tiêu chuẩn quản lý chất lượngsản phẩm	ISO 9001	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
8	Chất lượng thiết bị	Mới 100%	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
9	Thời gian bảo hành	12 tháng kể từ khi ký biên bản nghiệm thu và đưa	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

Tiêu chí đánh giá thiết bị camera

STT	Đặc tính	Yêu cầu	Đánh giá tính đáp ứng		
			Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
		vào sử dụng.			
10	Năm sản xuất	Đơn vị tự đề xuất đảm bảo sản phẩm có thời gian sản xuất phù hợp	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
B	**Yêu cầu kỹ thuật chi tiết**				
1	Công suất	≥ 2KVA	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
2	Điện áp đầu vào	110 VDC và 220 VAC	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
3	Điện áp đầu ra	220VAC ± 10%	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
4	Tần số	50Hz	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
5	Bảo vệ ngắn mạch đầu ra	Có	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
6	Kích thước	Lắp Rack hoặc Din raid	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
7	Nhiệt độ làm việc	Tối thiểu ≤ 0°C Tối đa ≥ 40°C	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
8	Độ ẩm hoạt động	Tối thiểu ≤ 10% Tối đa ≥ 85%	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

2.1.9.Đầu báo cháy nhiệt chống nổ, loại ngoài trời:

STT	Đặc tính	Yêu cầu	Đánh giá tính đáp ứng		
			Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
A	**Yêu cầu chung**				
1	Mã sản phẩm	Nhà thầu khai báo	Nêu rõ		Không nêu rõ
2	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo	Nêu rõ		Không nêu rõ
3	Nước sản xuất	Nhà thầu khai báo	Nêu rõ		Không nêu rõ
4	Catalog theo mã thiết bị	Nhà thầu xuất trình	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
5	Chứng nhận CO	Có (nếu hàng hóa nước ngoài)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

Tiêu chí đánh giá thiết bị camera

STT	Đặc tính	Yêu cầu	Đánh giá tính đáp ứng		
			Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
6	Chứng nhận CQ hoặc Chứng nhận xuất xưởng	Có	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
7	Chất lượng thiết bị	Mới 100%	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
8	Thời gian bảo hành	12 tháng kể từ khi ký biên bản nghiệm thuvà đưa vào sử dụng.	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
9	Năm sản xuất	Đơn vị tự đề xuất đảm bảo sản phẩm có thời gian sản xuất phù hợp	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
B	**Yêu cầu kỹ thuật chi tiết**				
1	Cấu tạo	- Kích thước tối thiểu 800mm(D) x 600mm(W) x 1420 mm(H). - Kết cấu dạng đứng làm bằng thép dày tối thiểu 1.5mm gồm 2 vách hông và 2 cửa, cửa trước lắp kính hoặc mica trong suốt hoặc dạng lưới để quan sát thiết bị bên trong, cửa sau bít, 2 quạt thông gió,toàn bộ tủ được sơn tĩnh điện.	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
2	Phụ kiện	- Có sẵn các ổ cắm điện, thanh quản lý cáp, các bảng cắm cáp để kết nối với hệthống thiết bị bên ngoài. - Có sẵn các cáp mạng, điện để kết	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

Tiêu chí đánh giá thiết bị camera

STT	Đặc tính	Yêu cầu	Đánh giá tính đáp ứng		
			Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
		nối các thiết bị trong tủ. - Có sẵn din raid, máng cáp, hàng kẹp tínhiệu, phụ kiện lắp đặt đấu nối, thanh nguồn, các ổ cắm đa năng, nguồn tổng, phích cắm BS, dây cáp mạng,…			

2.1.10.Màn hình vi tính

STT	Đặc tính	Yêu cầu	Đánh giá tính đáp ứng		
			Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
A	**Yêu cầu chung**				
1	Mã sản phẩm	Nhà thầu khai báo	Nêu rõ		Không nêu rõ
2	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo	Nêu rõ		Không nêu rõ
3	Nước sản xuất	Nhà thầu khai báo	Nêu rõ		Không nêu rõ
4	Catalog theo mã thiết bị	Nhà thầu xuất trình	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
5	Chứng nhận CO	Có (nếu hàng hóa nước ngoài)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
6	Chứng nhận CQ hoặc Chứngnhận xuất xưởng	Có	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
7	Tiêu chuẩn tác động môi trường	CE hoặc tương đương	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
8	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm	ISO 9001	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
9	Chất lượng thiết bị	Mới 100%	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
10	Thời gian bảo hành	12 tháng kể từ khi ký biên bản nghiệm thu và đưa vào sử dụng.	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

Tiêu chí đánh giá thiết bị camera

STT	Đặc tính	Yêu cầu	Đánh giá tính đáp ứng		
			Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
11	Năm sản xuất	Đơn vị tự đề xuất đảm bảo sản phẩm có thời gian sản xuất phù hợp	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
B	**Yêu cầu kỹ thuật chi tiết**				
1	Kích thước màn hình	Tối thiểu 31.5 inch	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
2	Độ phân giải	1920 x 1080	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
3	Cổng giao tiếp	Tối thiểu 1xHDMI Tối thiểu 1xVGA	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

1.1.1. Tủ báo cháy trung tâm địa chỉ

STT	Đặc tính	Yêu cầu	Đánh giá tính đáp ứng		
			Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
1	Mã sản phẩm	Nhà thầu khai báo	Nêu rõ		Không nêu rõ
2	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo	Nêu rõ		Không nêu rõ
3	Nước sản xuất	Nhà thầu khai báo	Nêu rõ		Không nêu rõ
4	Catalog theo mã thiết bị	Nhà thầu xuất trình	Nêu rõ		Không nêu rõ
5	Chứng nhận CO	Có (nếu hàng hóa nước ngoài)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
6	Chứng nhận CQ hoặc Chứng nhận xuất xưởng	Có	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
7	Tiêu chuẩn tác động môi trường	CE hoặc tương đương	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
8	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm	ISO 9001	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
9	Chất lượng thiết bị	Mới 100%	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
10	Thời gian bảo hành	12 tháng kể từ khi ký biên bản nghiệm thu và đưa vào sử dụng.	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
11	Năm sản xuất	Đơn vị tự đề xuất đảm bảo sản phẩm có thời gian sản xuất phù hợp	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
12	Số lượng input	Đáp ứng thu thập tín hiệu cảm biến báo nhiệt; báo khói….; tối thiểu 2 x127 địa chỉ.	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
13	Số kênh giám sát	≥ 2 x 127 địa chỉ.	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
14	Chất liệu vỏ	Kim loại	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

STT	Đặc tính	Yêu cầu	Đánh giá tính đáp ứng		
			Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
15	Nguồn cấp	- Điện lưới 220VAC-50Hz-10A; - Acquy khô 24VDC-16AH; - Bộ xạc tự động cho bình Accu loại tích hợp trong tủ báo cháy trung tâm.	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
16	Có khả năng tích hợp tín hiệu báo cháy vào phần mềm camera an ninh tại TTĐK thông qua kênh truyền camera	- Tích hợp cổng giao diện RS-232 để lập trình thông qua máy tính và kết nối với máy in; - Giao tiếp với mạng máy tính nội bộ qua kết nối RJ45; - Giao tiếp với phần mềm đồ họa; - Giao tiếp với hệ thống điện; - Giao tiếp với hệ thống camera.	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
17	Lập trình	- Có thể lập trình qua các nút nhấn trên tủ hoặc kết nối với máy tính thông qua phần mềm. - Phần mềm lập trình sử dụng phương thức lập trình đồ họa, trực quan, dễ sử dụng. - Có thể sử dụng bản đồ họa, âm thanh để giám sát và báo động. - Cho phép cập nhật lại Firmware từ phần mềm. - Linh hoạt với khả năng lập trình kết quả Cause & Effect: ✓ Nguyên nhân và	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

STT	Đặc tính	Yêu cầu	Đánh giá tính đáp ứng		
			Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
		hành động; - Chức năng vô hiệu hoá cấu hình; - Chế độ kiểm tra cấu hình			
18	Nhiệt độ làm việc	- Tối thiểu ≤ 0°C Tối đa ≥ 70°C	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
19	Độ ẩm cho phép	93% ± 2% RH (không ngưng tụ) ở 32°C ± 2°C (90°F ± 3°F).	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
20	Tiêu chuẩn chế tạo	TCVN 7568-14:2025; hoặc NFPA72, UL/FM.	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

1.1.2. Đầu dò khói loại địa chỉ

STT	Đặc tính	Yêu cầu	Đánh giá tính đáp ứng		
			Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
1	Mã sản phẩm	Nhà thầu khai báo	Nêu rõ		Không nêu rõ
2	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo	Nêu rõ		Không nêu rõ
3	Nước sản xuất	Nhà thầu khai báo	Nêu rõ		Không nêu rõ
4	Catalog theo mã thiết bị	Nhà thầu xuất trình	Nêu rõ		Không nêu rõ
5	Chứng nhận CO	Có (nếu hàng hóa nước ngoài)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
6	Chứng nhận CQ hoặc Chứng nhận xuất xưởng	Có	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
7	Tiêu chuẩn tác động môi trường	CE hoặc tương đương	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
8	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm	ISO 9001	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
9	Chất lượng thiết bị	Mới 100%	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
10	Thời gian bảo hành	12 tháng kể từ khi ký biên bản nghiệm thu và đưa vào sử dụng.	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
11	Năm sản xuất	Đơn vị tự đề xuất đảm bảo sản phẩm có thời gian sản xuất phù hợp	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
12	Kiểu	Báo cháy khói quang học, tích hợp dò nhiệt độ loại sử dụng nhiều lần; loại địa chỉ.	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
13	Khả năng tương thích	Tương thích với tủ báo cháy địa chỉ	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

STT	Đặc tính	Yêu cầu	Đánh giá tính đáp ứng		
			Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
14	Khả năng lập trình địa chỉ	Có, nêu cụ thể	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
15	Điện áp làm việc	24VDC	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
16			Như yêu cầu		Không như yêu cầu
17	Đèn chỉ thị chế độ làm việc bình thương và sự cố	Có, nêu cụ thể	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
18	Nhiệt độ làm việc	Nhiệt độ tối thiểu ≤ 0°C Nhiệt độ tác động ≥ 68°C	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
19	Tiêu chuẩn chế tạo	TCVN 7568-14:2025; hoặc NFPA72, UL/FM.	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

1.1.3. Đầu dò nhiệt chống nổ

STT	Đặc tính	Yêu cầu	Đánh giá tính đáp ứng		
			Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
1	Mã sản phẩm	Nhà thầu khai báo	Nêu rõ		Không nêu rõ
2	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo	Nêu rõ		Không nêu rõ
3	Nước sản xuất	Nhà thầu khai báo	Nêu rõ		Không nêu rõ
4	Catalog theo mã thiết bị	Nhà thầu xuất trình	Nêu rõ		Không nêu rõ
5	Chứng nhận CO	Có (nếu hàng hóa nước ngoài)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
6	Chứng nhận CQ hoặc Chứng nhận xuất xưởng	Có	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
7	Tiêu chuẩn tác động môi trường	CE hoặc tương đương	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
8	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm	ISO 9001	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
9	Chất lượng thiết bị	Mới 100%	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
10	Thời gian bảo hành	12 tháng kể từ khi ký biên bản nghiệm thu và đưa vào sử dụng.	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
11	Năm sản xuất	Đơn vị tự đề xuất đảm bảo sản phẩm có thời gian sản xuất phù hợp	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
12	Kiểu	Kết hợp với moduler địa chỉ	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
13	Khả năng tương thích	Tương thích với tủ báo cháy	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
14	Khả năng lập trình địa chỉ	Có, nêu cụ thể	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

STT	Đặc tính	Yêu cầu	Đánh giá tính đáp ứng		
			Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
15	Đèn chỉ thị chế độ làm việc bình thương và sự cố	Có, nêu cụ thể	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
16	Nhiệt độ làm việc	Tối thiểu môi trường ≤ 0°C Nhiệt độ tác động 90°C	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
17	Tiêu chuẩn chế tạo	TCVN 7568-14:2025; hoặc NFPA72, UL/FM.	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

1.1.4. Còi tích hợp đèn chớp báo cháy loại trong nhà

STT	Đặc tính	Yêu cầu	Đánh giá tính đáp ứng		
			Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
1	Mã sản phẩm	Nhà thầu khai báo	Nêu rõ		Không nêu rõ
2	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo	Nêu rõ		Không nêu rõ
3	Nước sản xuất	Nhà thầu khai báo	Nêu rõ		Không nêu rõ
4	Catalog theo mã thiết bị	Nhà thầu xuất trình	Nêu rõ		Không nêu rõ
5	Chứng nhận CO	Có (nếu hàng hóa nước ngoài)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
6	Chứng nhận CQ hoặc Chứng nhận xuất xưởng	Có	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
7	Tiêu chuẩn tác động môi trường	CE hoặc tương đương	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
8	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm	ISO 9001	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
9	Chất lượng thiết bị	Mới 100%	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
10	Thời gian bảo hành	12 tháng kể từ khi ký biên bản nghiệm thu và đưa vào sử dụng.	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
11	Năm sản xuất	Đơn vị tự đề xuất đảm bảo sản phẩm có thời gian sản xuất phù hợp	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
12	Khả năng tương thích	Tương thích với tủ báo cháy	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
13	Khả năng lập trình địa chỉ	Có, nêu cụ thể	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
14	Độ vang	≥ 90 dB/1m	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
15	Nhiệt độ làm việc	Tối thiểu ≤ 0°C Tối đa ≥ 70°C	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

16	Tích hợp sẵn còi báo cháy và đèn chớp báo cháy	Có, nêu cụ thể	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
17	Tiêu chuẩn chế tạo	TCVN 7568-14:2025; hoặc NFPA72, UL/FM.	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

1.1.5. Nút báo cháy khẩn cấp loại trong nhà

STT	Đặc tính	Yêu cầu	Đánh giá tính đáp ứng		
			Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
1	Mã sản phẩm	Nhà thầu khai báo	Nêu rõ		Không nêu rõ
2	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo	Nêu rõ		Không nêu rõ
3	Nước sản xuất	Nhà thầu khai báo	Nêu rõ		Không nêu rõ
4	Catalog theo mã thiết bị	Nhà thầu xuất trình	Nêu rõ		Không nêu rõ
5	Chứng nhận CO	Có (nếu hàng hóa nước ngoài)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
6	Chứng nhận CQ hoặc Chứng nhận xuất xưởng	Có	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
7	Tiêu chuẩn tác động môi trường	CE hoặc tương đương	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
8	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm	ISO 9001	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
9	Chất lượng thiết bị	Mới 100%	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
10	Thời gian bảo hành	12 tháng kể từ khi ký biên bản nghiệm thu và đưa vào sử dụng.	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
11	Năm sản xuất	Đơn vị tự đề xuất đảm bảo sản phẩm có thời gian sản xuất phù hợp	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
12	Kiểu	địa chỉ	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
13	Khả năng tương thích	Tương thích với tủ báo cháy	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
14	Khả năng lập trình địa chỉ	Có, nêu cụ thể	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

STT	Đặc tính	Yêu cầu	Đánh giá tính đáp ứng		
			Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
15	Đèn chỉ thị chế độ làm việc bình thương và sự cố	Có, nêu cụ thể	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
16	Nhiệt độ làm việc	Tối thiểu ≤ 0°C Tối đa ≥ 70°C	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
17	Tiêu chuẩn chế tạo	TCVN 5738: 2021; hoặc NFPA72, UL/FM.	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

1.1.6. Còi tích hợp đèn chớp báo cháy loại ngoài trời

STT	Đặc tính	Yêu cầu	Đánh giá tính đáp ứng		
			Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
1	Mã sản phẩm	Nhà thầu khai báo	Nêu rõ		Không nêu rõ
2	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo	Nêu rõ		Không nêu rõ
3	Nước sản xuất	Nhà thầu khai báo	Nêu rõ		Không nêu rõ
4	Catalog theo mã thiết bị	Nhà thầu xuất trình	Nêu rõ		Không nêu rõ
5	Chứng nhận CO	Có (nếu hàng hóa nước ngoài)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
6	Chứng nhận CQ hoặc Chứng nhận xuất xưởng	Có	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
7	Tiêu chuẩn tác động môi trường	CE hoặc tương đương	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
8	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm	ISO 9001	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
9	Chất lượng thiết bị	Mới 100%	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
10	Thời gian bảo hành	12 tháng kể từ khi ký biên bản nghiệm thu và đưa vào sử dụng.	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
11	Năm sản xuất	Đơn vị tự đề xuất đảm bảo sản phẩm có thời gian sản xuất phù hợp	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
12	Khả năng tương thích	Tương thích với tủ báo cháy	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
13	Khả năng lập trình địa chỉ	Có, nêu cụ thể	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
14	Độ vang	≥ 90 dB/1m	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
15	Nhiệt độ làm việc	Tối thiểu ≤ 0°C Tối đa ≥ 70°C	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

STT	Đặc tính	Yêu cầu	Đánh giá tính đáp ứng		
			Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
16	Tích hợp sẵn còi báo cháy và đèn chớp báo cháy	Có, nêu cụ thể	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
17	Tiêu chuẩn chế tạo	TCVN 5738: 2021; hoặc NFPA72, UL/FM; IP67.	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

1.1.7. Nút báo cháy khẩn cấp loại ngoài trời

STT	Đặc tính	Yêu cầu	Đánh giá tính đáp ứng		
			Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
1	Mã sản phẩm	Nhà thầu khai báo	Nêu rõ		Không nêu rõ
2	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo	Nêu rõ		Không nêu rõ
3	Nước sản xuất	Nhà thầu khai báo	Nêu rõ		Không nêu rõ
4	Catalog theo mã thiết bị	Nhà thầu xuất trình	Nêu rõ		Không nêu rõ
5	Chứng nhận CO	Có (nếu hàng hóa nước ngoài)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
6	Chứng nhận CQ hoặc Chứng nhận xuất xưởng	Có	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
7	Tiêu chuẩn tác động môi trường	CE hoặc tương đương	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
8	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm	ISO 9001	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
9	Chất lượng thiết bị	Mới 100%	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
10	Thời gian bảo hành	12 tháng kể từ khi ký biên bản nghiệm thu và đưa vào sử dụng.	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

STT	Đặc tính	Yêu cầu	Đánh giá tính đáp ứng		
			Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
11	Năm sản xuất	Đơn vị tự đề xuất đảm bảo sản phẩm có thời gian sản xuất phù hợp	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
12	Kiểu	địa chỉ	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
13	Khả năng tương thích	Tương thích với tủ báo cháy	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
14	Khả năng lập trình địa chỉ	Có, nêu cụ thể	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
15	Đèn chỉ thị chế độ làm việc bình thường và sự cố	Có, nêu cụ thể	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
16	Nhiệt độ làm việc	Tối thiểu ≤ 0°C Tối đa ≥ 70°C	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
17	Tiêu chuẩn chế tạo	TCVN 5738: 2021; hoặc NFPA72, UL/FM; IP67.	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

1.1.8. Moduler đầu vào điều khiển các thiết bị không điều khiển

STT	Đặc tính	Yêu cầu	Đánh giá tính đáp ứng		
			Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
1	Mã sản phẩm	Nhà thầu khai báo	Nêu rõ		Không nêu rõ
2	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo	Nêu rõ		Không nêu rõ
3	Nước sản xuất	Nhà thầu khai báo	Nêu rõ		Không nêu rõ
4	Catalog theo mã thiết bị	Nhà thầu xuất trình	Nêu rõ		Không nêu rõ
5	Chứng nhận CO	Có (nếu hàng hóa nước ngoài)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
6	Chứng nhận CQ hoặc Chứng nhận xuất xưởng	Có	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
7	Tiêu chuẩn tác động môi trường	CE hoặc tương đương	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
8	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm	ISO 9001	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
9	Chất lượng thiết bị	Mới 100%	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
10	Thời gian bảo hành	12 tháng kể từ khi ký biên bản nghiệm thu và đưa vào sử dụng.	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
11	Năm sản xuất	Đơn vị tự đề xuất đảm bảo sản phẩm có thời gian sản xuất phù hợp	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
12	Kiểu	địa chỉ	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
13	Khả năng tương thích	Dạng module địa chỉ đầu vào; cổng giao tiếp 1 địa chỉ hoặc nhiều địa chỉ; tương thích với tủ	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

STT	Đặc tính	Yêu cầu	Đánh giá tính đáp ứng		
			Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
		báo cháy trung tâm địa chỉ.			
14	Khả năng lập trình địa chỉ	Có, nêu cụ thể	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
15	Đèn chỉ thị chế độ làm việc bình thường và sự cố	Có, nêu cụ thể	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
16	Nhiệt độ làm việc	Tối thiểu ≤ 0°C Tối đa ≥ 70°C	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
17	Tiêu chuẩn chế tạo	TCVN 7568-14:2025; hoặc NFPA72, UL/FM.	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

1.1.9. Moduler đầu ra điều khiển các thiết bị không địa chỉ

STT	Đặc tính	Yêu cầu	Đánh giá tính đáp ứng		
			Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
1	Mã sản phẩm	Nhà thầu khai báo	Nêu rõ		Không nêu rõ
2	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo	Nêu rõ		Không nêu rõ
3	Nước sản xuất	Nhà thầu khai báo	Nêu rõ		Không nêu rõ
4	Catalog theo mã thiết bị	Nhà thầu xuất trình	Nêu rõ		Không nêu rõ
5	Chứng nhận CO	Có (nếu hàng hóa nước ngoài)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
6	Chứng nhận CQ hoặc Chứng nhận xuất xưởng	Có	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
7	Tiêu chuẩn tác động môi trường	CE hoặc tương đương	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
8	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm	ISO 9001	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
9	Chất lượng thiết bị	Mới 100%	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
10	Thời gian bảo hành	12 tháng kể từ khi ký biên bản nghiệm thu và đưa vào sử dụng.	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
11	Năm sản xuất	Đơn vị tự đề xuất đảm bảo sản phẩm có thời gian sản xuất phù hợp	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
12	Kiểu	địa chỉ	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
13	Khả năng tương thích	Dạng module địa chỉ đầu ra cổng giao tiếp 1 địa chỉ hoặc nhiều địa chỉ; tương thích với tủ báo cháy trung tâm địa chỉ.	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

STT	Đặc tính	Yêu cầu	Đánh giá tính đáp ứng		
			Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
14	Khả năng lập trình địa chỉ	Có, nêu cụ thể	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
15	Đèn chỉ thị chế độ làm việc bình thường và sự cố	Có, nêu cụ thể	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
16	Nhiệt độ làm việc	Tối thiểu ≤ 0°C Tối đa ≥ 70°C	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
17	Tiêu chuẩn chế tạo	TCVN 5738: 2021; hoặc NFPA72, UL/FM.	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

1.1.10. Moduler cách ly

STT	Đặc tính	Yêu cầu	Đánh giá tính đáp ứng		
			Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
1	Mã sản phẩm	Nhà thầu khai báo	Nêu rõ		Không nêu rõ
2	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo	Nêu rõ		Không nêu rõ
3	Nước sản xuất	Nhà thầu khai báo	Nêu rõ		Không nêu rõ
4	Catalog theo mã thiết bị	Nhà thầu xuất trình	Nêu rõ		Không nêu rõ
5	Chứng nhận CO	Có (nếu hàng hóa nước ngoài)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
6	Chứng nhận CQ hoặc Chứng nhận xuất xưởng	Có	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
7	Tiêu chuẩn tác động môi trường	CE hoặc tương đương	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
8	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm	ISO 9001	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
9	Chất lượng thiết bị	Mới 100%	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

STT	Đặc tính	Yêu cầu	Đánh giá tính đáp ứng		
			Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
10	Thời gian bảo hành	12 tháng kể từ khi ký biên bản nghiệm thu và đưa vào sử dụng.	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
11	Năm sản xuất	Đơn vị tự đề xuất đảm bảo sản phẩm có thời gian sản xuất phù hợp	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
12	Kiểu	Tương thích với tủ báo cháy trung tâm địa chỉ.	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
13	Khả năng tương thích	Cách ly giữa các khối, bảo vệ hệ thống chống ngắn mạch; tương thích với tủ báo cháy trung tâm địa chỉ.	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
14	Khả năng lập trình địa chỉ	Có, nêu cụ thể	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
15	Đèn chỉ thị chế độ làm việc bình thường và sự cố	Có, nêu cụ thể	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
16	Nhiệt độ làm việc	Tối thiểu ≤ 0°C Tối đa ≥ 70°C	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
17	Tiêu chuẩn chế tạo	TCVN 5738: 2021; hoặc NFPA72, UL/FM.	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

1.1.11. Đèn chỉ dẫn thoát hiểm

STT	Đặc tính	Yêu cầu	Đánh giá tính đáp ứng		
			Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
1	Mã sản phẩm	Nhà thầu khai báo	Nêu rõ		Không nêu rõ
2	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo	Nêu rõ		Không nêu rõ
3	Nước sản xuất	Nhà thầu khai báo	Nêu rõ		Không nêu rõ

STT	Đặc tính	Yêu cầu	Đánh giá tính đáp ứng		
			Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
4	Catalog theo mã thiết bị	Nhà thầu xuất trình	Nêu rõ		Không nêu rõ
5	Chứng nhận CO	Có (nếu hàng hóa nước ngoài)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
6	Chứng nhận CQ hoặc Chứng nhận xuất xưởng	Có	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
7	Tiêu chuẩn tác động môi trường	CE hoặc tương đương	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
8	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm	ISO 9001	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
9	Chất lượng thiết bị	Mới 100%	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
10	Thời gian bảo hành	12 tháng kể từ khi ký biên bản nghiệm thu và đưa vào sử dụng.	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
11	Năm sản xuất	Đơn vị tự đề xuất đảm bảo sản phẩm có thời gian sản xuất phù hợp	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
12	Chế độ hoạt động	Liên tục.	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
13	Nguồn điện	AC 220V/50Hz	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
14	Pin sạc Ni-Cd	3.6V - 700mA	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
15	Bóng đèn	SUPER LED (ánh sáng mạnh, độ bền cao)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
16	Nhiệt độ làm việc	Tối thiểu ≤ 0°C Tối đa ≥ 70°C	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
17	Thời gian thắp sáng	2.0 giờ (chế độ DC)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

STT	Đặc tính	Yêu cầu	Đánh giá tính đáp ứng		
			Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
18	Chức năng an toàn	Tự ngắt mạch khi nạp đủ.	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
19	Tiêu chuẩn chế tạo	TCVN 13456: 2022	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

1.1.12. Đèn chiếu sáng sự cố

STT	Đặc tính	Yêu cầu	Đánh giá tính đáp ứng		
			Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
1	Mã sản phẩm	Nhà thầu khai báo	Nêu rõ		Không nêu rõ
2	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo	Nêu rõ		Không nêu rõ
3	Nước sản xuất	Nhà thầu khai báo	Nêu rõ		Không nêu rõ
4	Catalog theo mã thiết bị	Nhà thầu xuất trình	Nêu rõ		Không nêu rõ
5	Chứng nhận CO	Có (nếu hàng hóa nước ngoài)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
6	Chứng nhận CQ hoặc Chứng nhận xuất xưởng	Có	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
7	Tiêu chuẩn tác động môi trường	CE hoặc tương đương	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
8	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm	ISO 9001	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
9	Chất lượng thiết bị	Mới 100%	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
10	Thời gian bảo hành	12 tháng kể từ khi ký biên bản nghiệm thu và đưa vào sử dụng.	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
11	Năm sản xuất	Đơn vị tự đề xuất đảm bảo sản phẩm có thời gian sản xuất phù hợp	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

12	Chế độ hoạt động	Liên tục.	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
13	Nguồn điện	AC 220V/50Hz	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
14	Bóng đèn	SUPER LED (ánh sáng mạnh, độ bền cao)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
15	Nhiệt độ làm việc	Tối thiểu ≤ 0°C Tối đa ≥ 70°C	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
16	Tiêu chuẩn chế tạo	TCVN 13456: 2022	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

1.1.13. Board kết nối máy vi tính với tủ báo cháy trung tâm

STT	Đặc tính	Yêu cầu	Đánh giá tính đáp ứng		
			Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
1	Mã sản phẩm	Nhà thầu khai báo	Nêu rõ		Không nêu rõ
2	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo	Nêu rõ		Không nêu rõ
3	Nước sản xuất	Nhà thầu khai báo	Nêu rõ		Không nêu rõ
4	Catalog theo mã thiết bị	Nhà thầu xuất trình	Nêu rõ		Không nêu rõ
5	Chứng nhận CO	Có (nếu hàng hóa nước ngoài)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
6	Chứng nhận CQ hoặc Chứng nhận xuất xưởng	Có	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
7	Tiêu chuẩn tác động môi trường	CE hoặc tương đương	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
8	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm	ISO 9001	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
9	Chất lượng thiết bị	Mới 100%	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
10	Thời gian bảo hành	12 tháng kể từ khi ký biên bản nghiệm thu và đưa vào sử dụng.	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

STT	Đặc tính	Yêu cầu	Đánh giá tính đáp ứng		
			Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
11	Năm sản xuất	Đơn vị tự đề xuất đảm bảo sản phẩm có thời gian sản xuất phù hợp	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
12	Kiểu	địa chỉ	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
13	Khả năng tương thích	Tương thích với tủ báo cháy trung tâm địa chỉ; bao gồm cổng giao tiếp với máy vi tính loạp JR45.	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
14	Khả năng lập trình địa chỉ	Có, nêu cụ thể	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
15	Đèn chỉ thị chế độ làm việc bình thường và sự cố	Có, nêu cụ thể	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
16	Nhiệt độ làm việc	Tối thiểu ≤ 0°C Tối đa ≥ 70°C	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
17	Tiêu chuẩn chế tạo	TCVN 5738: 2021; hoặc NFPA72, UL/FM.	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

1.1.14. Phần mềm điều khiển và hiển thị hệ thống PCCC từ xa trên máy tính

STT	Đặc tính	Yêu cầu	Đánh giá tính đáp ứng		
			Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
1	Mã sản phẩm	Nhà thầu khai báo	Nêu rõ		Không nêu rõ
2	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo	Nêu rõ		Không nêu rõ
3	Nước sản xuất	Nhà thầu khai báo	Nêu rõ		Không nêu rõ
4	Catalog theo mã thiết bị	Nhà thầu xuất trình	Nêu rõ		Không nêu rõ
5	Chứng nhận CO	Có (nếu hàng hóa nước ngoài)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

STT	Đặc tính	Yêu cầu	Đánh giá tính đáp ứng		
			Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
6	Chứng nhận CQ hoặc Chứng nhận xuất xưởng	Có	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
7	Tiêu chuẩn tác động môi trường	CE hoặc tương đương	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
8	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm	ISO 9001	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
9	Chất lượng thiết bị	Mới 100%	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
10	Thời gian bảo hành	12 tháng kể từ khi ký biên bản nghiệm thu và đưa vào sử dụng.	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
11	Năm sản xuất	Đơn vị tự đề xuất đảm bảo sản phẩm có thời gian sản xuất phù hợp	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
12	Kiểu	địa chỉ	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
13	Khả năng tương thích	Điều khiển và hiển thị tủ báo cháy trung tâm địa chỉ; trên máy vi tính sử dụng hệ điều hành Windows® mới nhất.	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
14	Khả năng lập trình địa chỉ	Có, nêu cụ thể	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
15	Khả năng điều khiển, hiển thị các thiết bị PCCC trên màn hình máy vi tính tại trạm và tại trung tâm điều khiển xa	Có, nêu cụ thể	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
16	Nhiệt độ làm việc	Tối thiểu ≤ 0°C Tối đa ≥ 70°C	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
17	Tiêu chuẩn chế tạo	TCVN 5738: 2021; hoặc NFPA72, UL/FM.	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

1.1.15. Dây dẫn cho hệ thống báo cháy

STT	Đặc tính	Yêu cầu	Đánh giá tính đáp ứng		
			Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
1	Mã sản phẩm	Nhà thầu khai báo	Nêu rõ		Không nêu rõ
2	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo	Nêu rõ		Không nêu rõ
3	Nước sản xuất	Nhà thầu khai báo	Nêu rõ		Không nêu rõ
4	Catalog theo mã thiết bị	Nhà thầu xuất trình	Nêu rõ		Không nêu rõ
5	Chứng nhận CO	Có (nếu hàng hóa nước ngoài)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
6	Chứng nhận CQ hoặc Chứng nhận xuất xưởng	Có	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
7	Tiêu chuẩn tác động môi trường	CE hoặc tương đương	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
8	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm	ISO 9001	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
9	Chất lượng thiết bị	Mới 100%	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
10	Thời gian bảo hành	12 tháng kể từ khi ký biên bản nghiệm thu và đưa vào sử dụng.	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
11	Năm sản xuất	Đơn vị tự đề xuất đảm bảo sản phẩm có thời gian sản xuất phù hợp	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
12	Chủng loại	Cáp đồng, nhiều lõi, có giáp chống nhiễu, chống cháy, ít khói, bọc XLPE loại CXE/LSF; IEC 502; IEC 60331-21; TCVN 5935.	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

STT	Đặc tính	Yêu cầu	Đánh giá tính đáp ứng		
			Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
13	Tiết diện	- Tiết diện cáp tín hiệu 1.5 mm²; - Tiết diện cáp nguồn điều khiển 2.5 mm²; - Tiết diện cáp nguồn cho máy bơm hút nước bể dầu sự cố phù hợp với máy bơm.	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
14	Nhiệt độ làm việc	Tối thiểu ≤ 0°C Tối đa ≥ 90°C	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
15	Tiêu chuẩn chế tạo	IEC 502; IEC 60331-21; TCVN 5935.	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

1.1.16. Bơm hút nước bể dầu sự cố

STT	Đặc tính	Yêu cầu	Đánh giá tính đáp ứng		
			Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
1	Mã sản phẩm	Nhà thầu khai báo	Nêu rõ		Không nêu rõ
2	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo	Nêu rõ		Không nêu rõ
3	Nước sản xuất	Nhà thầu khai báo	Nêu rõ		Không nêu rõ
4	Catalog theo mã thiết bị	Nhà thầu xuất trình	Nêu rõ		Không nêu rõ
5	Chứng nhận CO	Có (nếu hàng hóa nước ngoài)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
6	Chứng nhận CQ hoặc Chứng nhận xuất xưởng	Có	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

STT	Đặc tính	Yêu cầu	Đánh giá tính đáp ứng		
			Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
7	Tiêu chuẩn tác động môi trường	CE hoặc tương đương	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
8	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm	ISO 9001	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
9	Chất lượng thiết bị	Mới 100%	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
10	Thời gian bảo hành	12 tháng kể từ khi ký biên bản nghiệm thu và đưa vào sử dụng.	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
11	Năm sản xuất	Đơn vị tự đề xuất đảm bảo sản phẩm có thời gian sản xuất phù hợp	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
12	Đặc tính kỹ thuật	Máy bơm điện 3 pha 380/220 VAC; Cột áp tính với chiều cao cột nước qui đổi là H=10 m cột nước; Lưu lượng Q = 12 m^3/giờ;	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

STT	Đặc tính	Yêu cầu	Đánh giá tính đáp ứng		
			Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
13	Phụ kiện	- Bơm điện loại ly tâm. - Nguồn điện: 3phase 380/220 VAC/50Hz - Các phụ kiện kèm theo: Công tắc mực nước bể (công tắc phao). Máy bơm được đặt tại bể dầu sự cố, có chụp vệ bằng totle.	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
14	Tủ điều khiển	- Phương thức khởi động: Trực tiếp (direct of line). - Cách thức khởi động động cơ: - Chế độ tự động: bằng việc nhận tín hiệu từ công tắc mực nước bể dầu sự cố. Trên tủ điều khiển phải có cổng kết nối để hiển thị các tình trạng hoạt động và điều khiển máy bơm từ xa. Chế độ khởi động bằng tay: ấn nút start trên tủ điều khiển.	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
15	Tiêu chuẩn chế tạo	TCVN, IP51.	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

STT	Đặc tính	Yêu cầu	Đánh giá tính đáp ứng		
			Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
16	Hiển thị	- Điện áp nguồn - Dòng điện làm việc 3 phase. Tình trạng bơm: hoạt động, dừng, lỗi hệ thống nguồn cấp, lỗi quá tải.			

1.1.17. Bình CO_2 loại 5kg/ bình

STT	Đặc tính	Yêu cầu	Đánh giá tính đáp ứng		
			Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
1	Mã sản phẩm	Nhà thầu khai báo	Nêu rõ		Không nêu rõ
2	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo	Nêu rõ		Không nêu rõ
3	Nước sản xuất	Nhà thầu khai báo	Nêu rõ		Không nêu rõ
4	Catalog theo mã thiết bị	Nhà thầu xuất trình	Nêu rõ		Không nêu rõ
5	Chứng nhận CO	Có (nếu hàng hóa nước ngoài)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
6	Chứng nhận CQ hoặc Chứng nhận xuất xưởng	Có	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
7	Tiêu chuẩn tác động môi trường	CE hoặc tương đương	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
8	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm	ISO 9001	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
9	Chất lượng thiết bị	Mới 100%	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
10	Thời gian bảo hành	12 tháng kể từ khi ký biên bản nghiệm thu và đưa vào sử	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

STT	Đặc tính	Yêu cầu	Đánh giá tính đáp ứng		
			Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
		dụng.			
11	Năm sản xuất	Đơn vị tự đề xuất đảm bảo sản phẩm có thời gian sản xuất phù hợp	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
12	Chủng loại	- Bình CO_2 dùng để chữa cháy điện (điện hạ thế, trung thế và cao thế). - Bình CO_2 không chữa được kim loại cháy, hồ quang và một số chất giàu oxy.	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
13	Đặc tính kỹ thuật	- Sức chứa (kg): 5±0.25 - Hiệu quả phun (s): ≥9 - Phạm vi phun: (m) ≥1.5-2 - Phân loại (B): ≤5B - Áp suất vận hành (MPa) 4 - Thử nghiệm qua nước (MPa) 10~55 - Quy cách đóng gói: 1 bình / thùng - Kích thước (cm) 24×17×88 - Trọng lượng (kg): ~ 18	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
14	Nhiệt độ hoạt động	-10 ÷ +55 °C	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

STT	Đặc tính	Yêu cầu	Đánh giá tính đáp ứng		
			Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
15	Tiêu chuẩn chế tạo	TCVN6100; ISO5923.	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

1.1.18. Bình bột ABC loại 4kg/ bình

STT	Đặc tính	Yêu cầu	Đánh giá tính đáp ứng		
			Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
1	Mã sản phẩm	Nhà thầu khai báo	Nêu rõ		Không nêu rõ
2	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo	Nêu rõ		Không nêu rõ
3	Nước sản xuất	Nhà thầu khai báo	Nêu rõ		Không nêu rõ
4	Catalog theo mã thiết bị	Nhà thầu xuất trình	Nêu rõ		Không nêu rõ
5	Chứng nhận CO	Có (nếu hàng hóa nước ngoài)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
6	Chứng nhận CQ hoặc Chứng nhận xuất xưởng	Có	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
7	Tiêu chuẩn tác động môi trường	CE hoặc tương đương	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
8	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm	ISO 9001	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
9	Chất lượng thiết bị	Mới 100%	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
10	Thời gian bảo hành	12 tháng kể từ khi ký biên bản nghiệm thu và đưa vào sử dụng.	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
11	Năm sản xuất	Đơn vị tự đề xuất đảm bảo sản phẩm có thời gian sản xuất phù hợp	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

STT	Đặc tính	Yêu cầu	Đánh giá tính đáp ứng		
			Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
12	Chủng loại	- Bình bột chữa cháy dùng để chữa cháy các chất rắn, chất lỏng, chất khí và các chất khí hoá lỏng dễ cháy, chữa cháy kim loại bằng các loại bình bột đặc biệt. - Bình bột có thể sử dụng để chữa cháy điện hạ thế (dưới 1000V).	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
13	Đặc tính kỹ thuật	- Sức chứa (kg): 4±0.16 - Hiệu quả phun / Effective discharge time (s): ≥13 Phạm vi phun / Effective bulk range of dischage: (m) ≥4 - Nhiệt độ hoạt động / Temperature: -20÷ +55 độ C - Phân loại / Class rating: 9B - Áp suất vận hành (MPa) 1.2 - Thử nghiệm qua nước (MPa) 2.5 - Quy cách đóng gói: 2 bình / thùng - Kích thước (cm) 63×36×18 - Trọng lượng (kg) ~ 12	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
14	Nhiệt độ hoạt động	-10 ÷ +55 °C	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
15	Tiêu chuẩn chế tạo	TCVN6102; ISO7202.	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

1.1.19. Bình CO_2 loại 24kg/ bình (xe đẩy)

STT	Đặc tính	Yêu cầu	Đánh giá tính đáp ứng		
			Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
1	Mã sản phẩm	Nhà thầu khai báo	Nêu rõ		Không nêu rõ
2	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo	Nêu rõ		Không nêu rõ
3	Nước sản xuất	Nhà thầu khai báo	Nêu rõ		Không nêu rõ
4	Catalog theo mã thiết bị	Nhà thầu xuất trình	Nêu rõ		Không nêu rõ
5	Chứng nhận CO	Có (nếu hàng hóa nước ngoài)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
6	Chứng nhận CQ hoặc Chứng nhận xuất xưởng	Có	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
7	Tiêu chuẩn tác động môi trường	CE hoặc tương đương	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
8	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm	ISO 9001	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
9	Chất lượng thiết bị	Mới 100%	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
10	Thời gian bảo hành	12 tháng kể từ khi ký biên bản nghiệm thu và đưa vào sử dụng.	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
11	Năm sản xuất	Đơn vị tự đề xuất đảm bảo sản phẩm có thời gian sản xuất phù hợp	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

STT	Đặc tính	Yêu cầu	Đánh giá tính đáp ứng		
			Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
12	Chủng loại	- Bình CO_2 dùng để chữa cháy điện (điện hạ thế, trung thế và cao thế). - Bình CO_2 không chữa được kim loại cháy, hồ quang và một số chất giàu oxy.	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
13	Đặc tính kỹ thuật	- Sức chứa (kg): 24±0.15 - Hiệu quả phun (s): ≥20 - Phạm vi phun: (m) ≥1.5-4 - Nhiệt độ hoạt động: -10÷ +55 độ C - Phân loại (B): ≤ 10B - Áp suất vận hành (MPa) 10 - Thử nghiệm qua nước (MPa) 10~55 - Quy cách đóng gói: 1 bình / thùng - Kích thước (cm) 60×80×140; - Trọng lượng (kg): ~ 106	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
14	Nhiệt độ làm việc	Tối thiểu ≤ 0°C Tối đa ≥ 70°C	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
15	Tiêu chuẩn chế tạo	IEC 502; IEC 60331-21; TCVN 5935.	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

1.1.20. Các loại tủ PCCC

STT	Đặc tính	Yêu cầu	Đánh giá tính đáp ứng		
			Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
1	Mã sản phẩm	Nhà thầu khai báo	Nêu rõ		Không nêu rõ
2	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo	Nêu rõ		Không nêu rõ
3	Nước sản xuất	Nhà thầu khai báo	Nêu rõ		Không nêu rõ
4	Catalog theo mã thiết bị	Nhà thầu xuất trình	Nêu rõ		Không nêu rõ
5	Chứng nhận CO	Có (nếu hàng hóa nước ngoài)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
6	Chứng nhận CQ hoặc Chứng nhận xuất xưởng	Có	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
7	Tiêu chuẩn tác động môi trường	CE hoặc tương đương	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
8	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm	ISO 9001	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
9	Chất lượng thiết bị	Mới 100%	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
10	Thời gian bảo hành	12 tháng kể từ khi ký biên bản nghiệm thu và đưa vào sử dụng.	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
11	Năm sản xuất	Đơn vị tự đề xuất đảm bảo sản phẩm có thời gian sản xuất phù hợp	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

STT	Đặc tính	Yêu cầu	Đánh giá tính đáp ứng		
			Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
12	Chủng loại	- Tủ điện được thiết kế dùng cho lắp đặt nhiều loại thiết bị, có chức năng riêng biệt như: MCB hoặc MCCB tổng, các loại moduler, relay, dây dẫn, cáp ra, vào tủ ....đáp ứng các thông số về điện, các thiết bị bên trong tủ được bố trí thuận lợi cho việc gá lắp, đấu nối; - Tủ Moduler báo cháy loại, kèm đầy đủ phụ kiện lắp đặt; - Tủ đặt trong nhà, loại treo trên tường, kín nước IP55; - Tủ đặt ngoài trời, đặt trên bệ móng bằng bê ton cốt thép; kín nước IP65.	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

STT	Đặc tính	Yêu cầu	Đánh giá tính đáp ứng		
			Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
13	Phần khung tủ	- được chế tạo từ thép tấm dày 1.5 – 2 mm; - Sơn tĩnh điện màu đỏ. - Khung tủ được chế tạo thuận lợi cho việc lắp ghép, vận hành và kết nối mở rộng.	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
14	Tôn vỏ tủ	- Tôn vỏ tủ loại tráng kẽm; Bề mặt hoàn thiện: Sơn tĩnh điện; - Chiều dày vật liệu: 1mm; - Màu tiêu chuẩn: Màu đỏ	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
15	Tiêu chuẩn chế tạo	TCVN	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ KỸ THUẬT
HỆ THỐNG NĂNG LƯỢNG MẶT TRỜI

16.1 Tấm pin năng lượng mặt trời:

Stt	Thông số kỹ thuật	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu Khai báo
2	Nước sản xuất	Nhà thầu Khai báo
3	Mã hiệu thiết bị	Nhà thầu Khai báo
4	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC 61215, IEC 61730, IEC 62716, IEC 60904
5	Loại cell	Mono-crystalline hoặc Poly- crystalline
6	Kích thước	Khai báo
7	Số cell	Nhà thầu khai báo
8	Thông số tấm pin ở điều kiện tiêu chuẩn STC (Bức xạ 1000 W/m^2, nhiệt độ 25°C, mật độ không khí AM=1,5)	
8.1	- Công suất đỉnh (Pmax)	≥ 650Wp
8.2	- Sai lệch công suất cho phép	-3% ~ +5%
8.3	- Điện áp hở mạch (Voc)	Nhà thầu Khai báo
8.4	- Dòng điện ngắn mạch (Isc)	Nhà thầu Khai báo
8.5	- Điện áp cực đại (Vmpp)	Nhà thầu Khai báo
8.6	- Dòng điện cực đại (Impp)	Nhà thầu Khai báo
8.7	- Hiệu suất chuyển đổi	≥ 16%
8.8	- Suy giảm công suất theo nhiệt độ (TC Pmpp)	≤ -0.45 %/°C
8.9	- Thời gian bảo hành (tiêu chuẩn)	≥ 10 năm
8.10	- Hiệu suất tối thiểu tại năm thứ 10	≥ 90% Pmax
9	Cấp bảo vệ của hộp nối	IP65
10	Nhiệt độ làm việc	≤ -40◦C, ≥ 85◦C

16.2 Inverter:

STT	THÔNG SỐ KỸ THUẬT	YÊU CẦU
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu Khai báo
2	Nước sản xuất	Nhà thầu Khai báo
3	Mã hiệu thiết bị	Nhà thầu Khai báo
4	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC 61727, IEC 62109-1/2, IEC 62116, IEC 62910, IEC 61000
5	Các thông số đầu vào DC	
5.1	Công suất DC cực đại	30000 W
5.2	Điện áp đầu vào cực đại	1000 V
5.3	Điện áp định mức của đầu vào DC	Nhà thầu khai báo
5.4	Điện áp khởi động của đầu vào DC	Nhà thầu khai báo
5.5	Dải Điện áp vận hành của đầu vào DC	Nhà thầu khai báo
5.6	Số lượng MPPT (Maximum Power Point Tracking)	≥ 2
5.7	Dòng điện đầu vào cực đại ứng với mỗi MPPT	Nhà thầu khai báo
6	Các thông số đầu ra AC	
6.1	Công suất định mức AC (ứng với cosφ = 1)	20000 W
6.2	Phù hợp đấu nối cho lưới điện 3P + N	3W+N+PE
6.3	Điện áp AC định mức (UdmAC)	400V
6.4	Dải điện áp làm việc	0.85*Uac … 1,2*Uac (Uac=380V)
6.5	Tần số định mức tại đầu ra AC	50HZ
6.6	Dãy tần số làm việc	49HZ … 51HZ
6.7	Dòng điện đầu ra AC cực đại	Khai báo
7	Hiệu suất	≥ 97,8%
8	Khả năng duy trì vận hành tương ứng với dải điện áp tại điểm đấu nối	Uac < 0,85pu hoặc Uac> 1,1pu (380V): tmin=0,2s.
9	Khả năng duy trì vận hành tương ứng với dải tần số hệ thống tại điểm đấu nối	f < 49hz hoặc f > 51hz: tmin=0,2s.
10	Yêu cầu về chất lượng điện năng	
	Thành phần thứ tự nghịch của điện áp	

STT	THÔNG SỐ KỸ THUẬT	YÊU CẦU
10.1	pha so với điện áp danh định trong chế độ làm việc bình thường	≤ 5%
10.2	Tổng biến dạng sóng hài dòng điện	< 3%
10.3	Mức xâm nhập của dòng điện một chiều vào lưới điện phân phối so với dòng định mức tại điểm đấu nối	≤ 0.5%
11	Yêu cầu về hệ thống bảo vệ	
11.1	Thiết bị đóng cắt cho mỗi MPPT phía DC	Có
11.2	Thiết bị bảo vệ chống sét phía DC	Có
11.3	Bảo vệ chống tách đảo	Có
11.4	Bảo vệ quá dòng phía AC	Có
11.5	Bảo vệ quá áp phía AC	Có
12	Nhiệt độ làm việc	−25 °C - +60 °C
13	Cấp bảo vệ	IP65
14	Thời gian bảo hành	≥ 05 năm

V ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT PHẦN ĐƯỜNG DÂY

1. **ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT TRỤ THÉP 110KV**
2. **ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CỐT THÉP CHO BÊTÔNG**
3. **ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT XI MĂNG**
4. **ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT ĐÁ (SỎI) XÂY DỰNG (CỐT LIỆU CHO BÊ TÔNG VÀ VỮA)**
5. **ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT ĐÁ NƯỚC SỬ DỤNG TRỘN BÊ TÔNG, VỮA VÀ BẢO DƯỠNG BÊ TÔNG**
6. **ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CÁT XÂY DỰNG (CỐT LIỆU CHO BÊ TÔNG VÀ VỮA)**
7. **ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT ĐÁ XÂY**

ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT TRỤ THÉP 110KV

I. Tiêu chuẩn sản xuất, thử nghiệm trụ thép và các tiêu chuẩn liên quan:

Tất cả các vật liệu dùng để chế tạo và quá trình chế tạo cột phải tuân thủ theocác quy phạm, tiêu chuẩn dưới dây:

TCXDVN 5575: 2024 : Tiêu chuẩn thiết kế kết cấu thép.

TCXDVN 170:2007: Kết cấu - Gia công, lắp ráp và nghiệm thu -Yêu cầu kỹ thuật;

TCVN 9259-1:2012 (ISO 3443-1:1979): Dung sai trong xây dựng công trình - Nguyên tắc cơ bản để đánh giá và yêu cầu kỹ thuật;

TCVN 9261:2012 (ISO 1803:1997): Xây dựng công trình - Dung sai – Cách thể hiện độ chính xác kích thước – Nguyên tắc và thuật ngữ;

TCVN 8790:2011: Sơn bảo vệ kết cấu thép – Qui trình thi công và nghiệm thu;

TCVN 9262-1:2012 (ISO 7976-1:1989): Dung sai trong xây dựng công trình – Phương pháp đo kiểm công trình và cấu kiện chế sẵn của công trình – Phần 1: Phương pháp và dụng cụ đo;

TCVN 5017-1:2010 (ISO 857-1:1998): Hàn và các quá trình liên quan - Từ vựng - Phần 1: Các quá trình hàn kim loại;

TCVN 5017-2:2010 (ISO 857-2:1998): Hàn và các quá trình liên quan - Từ vựng - Phần 2: Các quá trình hàn vẩy mềm, hàn vảy cứng và các thuật ngữ liên quan;

TCVN 3223: 2000: Que hàn điện dùng cho thép các bon và thép hợp kim thấp;

TCVN 3909: 2000: Que hàn điện dùng cho thép các bon và thép hợp kim thấp. Phương pháp thử;

TCVN 1691: 1975: Mối hàn hồ quang điện bằng tay;

JIS G3101:2020, JIS G3192:2021, ГОСТ8509-72, TCVN 1656-1993: Các tiêu chuẩn thép hình và thép tấm; TCVN 7571-1:2019 – Thép hình cán nóng – kích thước – dung sai - đặc tính mặt cắt;

Quyết định 428/QĐ-EVN Quy định về thiết kế, chế tạo cột thép và kết cấu thép liên kết bu lông sử dụng cho các công trình đường dây và trạm biến áp trong EVN;

TCVN 1876-1976, TCVN 1896-1976, TCVN 1889-1976, TCVN 1897-1976: Các tiêu chuẩn về Bu lông, đai ốc;

TCVN 134-1977, TCVN 2061-1977: Vòng đệm phẳng;

TCVN 130-1977: Vòng đệm vênh.

Quy định về tiêu chuẩn tương đương:

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 các tiêu chuẩn nêu trên. Chi tiết về sự khác biệt

tiêu chuẩn ảnh hưởng đến thiết kế hoặc hiệu suất của thiết bị phải được nêu trong hồ sơ dự thầu và Nhà thầu phải kèm theo biên bản thử nghiệm điển hình do một phòngthử nghiệm độc lập để chứng minh khả năng làm việc của thiết bị. Ngoài ra, nhà thầuphải nộp một bản sao của các tiêu chuẩn liên quan này bằng tiếng Anh.

II. Điều kiện khí hậu tính toán:

Đường dây 110kV đấu nối được tính toán với các điều kiện khí hậu dựa trên cơ sở "Tiêu chuẩn tải trọng và tác động TCVN 2737 – 2023" và các số liệu khí tượng thủy văn thu thập được trong vùng.

Việc tính toán và kiểm tra dây dẫn cũng như kết cấu cột, móng được dựa theo QCVN 02:2022/BXD như sau:

STT	Chế độ tính toán	Nhiệt độ không khí (°C)	Áp lực gió (daN/m^2)
1	Khi nhiệt độ không khí thấp nhất	10	0
2	Khi nhiệt độ không khí trung bình hằng năm	25	0
3	Khi nhiệt độ không khí lớn nhất	55	
4	Khi quá điện áp khí quyển hoặc quá điện áp nội bộ	20	$0,1Q_{max}$
5	Khi có bão	25	Q_{max}

Độ tăng nhiệt độ trên dây dẫn điện - dây chống sét do bức xạ mặt trời lấy bằng 10^0C (Theo IEEE 738-2006, IEEE Standard for Calculating The Current-Temperature of Bare Overhead Conductors).

Với $Q_{max} = Q_0.K.n$

Trong đó:

- Q_0 : Áp lực gió tiêu chuẩn. Toàn bộ tuyến đường dây đi qua khu vực nằm trong vùng gió cấp II áp lực gió lớn nhất ở độ cao cơ sở là Qo = 95 daN/m2;
- K : là hệ số hiệu chỉnh áp suất gió theo chiều cao và theo tuổi thọ giả định của công trình, được thể hiện trong phụ lục tính toán.

Phân vùng nhiễm bẩn khí quyển

- Tuyến đường dây đi chủ yếu qua đất canh tác trồng cam sành, trong khu vực không có công trình, cụm công nghiệp. Đánh giá độ nhiễm cho toàn tuyến công trình là 25mm/kV, mức độ ô nhiễm trung bình theo IEC-815.

III. Yêu cầu chung

1. Vật liệu

- Vật liệu dùng để chế tạo cột điện bằng thép theo quy định tại các bản vẽ thiết kế chế tạo cột. Nếu phải dùng thép mã hiệu khác với bản vẽ phải có chứng chỉ của Nhà sản xuất vật liệu đạt cơ tính tương đương và được cơ quan Tư vấn Thiết kế và Chủ đầu tư chấp thuận.
- Ngoài ra việc thử nghiệm các thông số cơ lý cũng được áp dụng cho từng chủng loại của các lô thép đưa vào sử dụng, do các phòng thí nghiệm có đủ các tư cách pháp nhân thực hiện.
- Nhà thầu phải xuất trình theo hồ sơ dự thầu biên bản thử nghiệm điển hình/ thử nghiệm mẫu (Type Test/ Test Report) do phòng thử nghiệm được công nhận phù hợp với tiêu chuẩn ISO/IEC 17025:2005 thực hiện trên sản phẩm tương tự sản phẩm chào để chứng minh sản phẩm chào phù hợp với đặc tính kỹ thuật của hồ sơ mời thầu. Chứng nhận đạt chuẩn ISO/IEC 17025:2005 của phòng thí nghiệm phải được cung cấp kèm theo HSDT.
- Vật liệu dùng để chế tạo cột điện bằng thép không được gỉ thành lớp, không rỗ, cho phép gỉ ở dạng biến mầu bụi phấn ô xít bám trên bề mặt.

  Đối với thép L < 120; tôn tấm chế tạo cột dùng loại SS400 hoặc loại tương đương có:

  Giới hạn chảy: $f_y = 245$ N/mm^2 với thép có chiều dày $t \leq 16$mm,

  $f_y = 235$ N/mm^2 với thép có chiều dày $16\text{mm} < t \leq 40\text{mm}$,

  $f_y = 215$ N/mm^2 với thép có chiều dày $40\text{mm} < t \leq 100\text{mm}$,

  $f_y = 205$ N/mm^2 với thép có chiều dày $t > 100$mm

  Giới hạn bền $f_u = 400 \div 510$N/mm^2

  Đối với thép L ≥ 120 chế tạo cột dùng loại SS540 hoặc loại tương đương có

  Giới hạn chảy $f_y = 400$ N/mm^2 với thép có chiều dày $t \leq 16$mm

  $f_y = 390$ N/mm^2 với thép có chiều dày $t > 16$mm

  Giới hạn bền $f_u = 540$N/mm^2

2. Các yêu cầu chi tiết

a. Tổng quan

- Tất cả thông tin về kích thước, tiết diện, chiều dày của các phần tử cấu thành cột điện đều thể hiện trong Bản vẽ thi công. Không có gì được thay đổi trừ trường hợp có văn bản chấp thuận của chủ đầu tư.
- Các thanh bụng được liên kết thành một khối khi có thể. Đối với thanh bụng bằng thép đôi sẽ được liên kết với nhau tối thiểu bằng một bu lông lại vị trí liên kết.

b. Nút

Các nút được cấu tạo để giảm thiểu sự lệch tâm.

Đệm được sử dụng tại các vị trí có khoảng hở. Yêu cầu vát bản đệm nếu bị cấn.

c. Khoảng cách bu lông

Khoảng cách tối thiểu giữa hai bu lông và từ bu lông tới mép thể hiện trongbản vẽ chế tạo.

d. Bu lông leo: *Trình bày trong bản vẽ chế tạo.*

e. Thang leo: *Trình bày trong bản vẽ chế tạo.*

f. Dây dẫn/ vị trí bắt phụ kiện: *Trình bày trong bản vẽ chế tạo*

g. Bản vẽ chi tiết

Bản vẽ chi tiết thể hiện toàn bộ các kích thước và tiết diện của các phần tử cộtđiện. Tại mỗi nút thể hiện chiều dài, loại, số lượng bu lông; Số lượng và kích thướcđệm; Chiều dày bản mã.

Tất cả các thanh và tấm mã đều có kí hiệu trong bản vẽ, nhà thầu có thể dùnglại các kí hiệu này, các thanh, tấm mã giống nhau sẽ có cùng kí hiệu.

Bảng liệt kê bản vẽ được lập tương thích với số hiệu từng loại cột, số hiệu từng bản vẽ ứng với từng phần của cột.

h. Thống kê vật liệu

Bảng thống kê vật liệu thể hiện kích thước, chiều dài, khối lượng mạ kẽm của từng thanh, tấm mã, khối lượng chung của cột và một số phần khác.

Trọng lượng lớp mạ kẽm trong HSMT chỉ để tham khảo (được tạm tính theo hướng dẫn 4743/BCT-NLDK), căn cứ công nghệ mạ của mình và căn cứ trọng lượng thép đen nhà thầu chế tạo cột đưa tỉ lệ kẽm vào HSDT. Tỷ lệ mạ kẽm phải phải được chủ đầu tư xác nhận.

Khối lượng bulông dự phòng nhà thầu cấp miễn phí: 3%.

Nhà thầu phải chào giá trên cơ sở khối lượng được nêu trong hồ sơ mời thầu (thép đen chưa mạ kẽm). Đơn giá chào/kg thép cột của nhà thầu phải bao gồm cả mạ kẽm.

Giá thanh toán hoặc điều chỉnh (nếu có) cho phần cung cấp cột thép sẽ được xác định trên cơ sở trọng lượng thép thực tế (thép đen chưa mạ kẽm) và đơn giá chào/kg thép trong HSDT của nhà thầu.

Nhà thầu phải cung cấp phụ kiện chống trèo trên trụ.

3. Chế tạo

a. Tổng quan

Gia công chế tạo cột theo Quyết định 428/QĐ-EVN Quy định về thiết kế, chế tạo cột thép và kết cấu thép liên kết bu lông sử dụng cho các công trình đường dây và trạm biến áp trong EVN và TCXDVN 170:2007.

Theo phần bản vẽ (*sẽ được cung cấp ở giai đoạn BVTC sau khi đã trúng thầu*),nhà thầu kiểm tra và rà soát lại các kích thước của các chi tiết kết cấu của cột, kích thước chân cột, bản đế cột liên kết với móng. Kiểm tra sự đảm bảo các chi tiết bắt dây vào cột theo sơ đồ của chuỗi cách điện trúng thầu, gia công cột mẫu theo đúng bản vẽ được cấp, cột mẫu phải được Tư vấn thiết kế và Bên mời thầu nghiệm thu mới được tiến hành gia công hàng loạt.

Tất cả các sai khác được tìm thấy trong phần bản vẽ (sai khác kích thước hìnhhọc, ký hiệu, điều kiện cấu tạo…). Nhà thầu phải lập thành bảng phụ lục đề xuất biệnpháp xử lý trình Tư vấn thiết kế, Chủ đầu tư xem xét thông qua.

b. Bulông

Bu lông chân thang cấp độ bền 5.6; bu lông chịu lực là 5.6. Bu lông neo được cung cấp phải mới nguyên 100%, theo tiêu chuẩn và thông số kỹ thuật dưới đây:

Gia công bu lông, đai ốc theo tiêu chuẩn: TCVN 1889-1976, TCVN 1897-1976.

Mạ kẽm nhúng nóng theo Quyết định 428/QĐ-EVN Quy định về thiết kế, chế tạo cột thép và kết cấu thép liên kết bu lông sử dụng cho các công trình đường dây và trạm biến áp trong EVN.

Chi tiết như các bản vẽ trong phần thiết kế.

Vật liệu để chế tạo bu lông neo phải có nguồn gốc xuất xứ của hàng hoá và phải đảm bảo chất lượng, theo đúng quy định của thiết kế, thép không được rỗ, gỉ, cong, vênh.

Bu lông trọn bộ bao gồm đai ốc + vòng đệm phẳng + vòng đệm vênh.

Đai ốc dùng ở cấp độ bền 5, ren đai ốc chế tạo theo TCVN 2248-1977.

Vòng đệm phẳng dùng thép Cr3 hoặc loại có tính năng kỹ thuật tương đương, tuân thủ theo TCVN 2061-1977.

Vòng đệm vênh dùng thép 65Γ hoặc loại có tính năng kỹ thuật tương đương, tuân thủ theo TCVN 130-1977.

Quy định kích thước khoan lỗ bắt bu lông

+ Bu lông M16 và bu lông leo khoan lỗ Ø17

+ Bu lông M20 khoan lỗ Ø21

+ Bu lông M24 khoan lỗ Ø25

+ Bu lông M27 khoan lỗ Ø28

+ Bu lông M30 khoan lỗ Ø31

Các lỗ bắt phụ kiện xem cụ thể trong bản vẽ chế tạo cột.

Phôi bu lông đai ốc chế tạo bằng phương pháp rèn dập. Ren bu lông bằng phương pháp cán hoặc tiện có kích thước giảm nhỏ bảo đảm sau khi mạ kẽm với chiều dày lớp mạ 55µm đạt kích thước tiêu chuẩn và bu lông đạt giá trị lực xiết cho từng loại. Ren đai ốc thường gia công bằng phương pháp tarô dùng tarô tiêu chuẩn.

Lực siết bu lông

BULÔNG	Nm
M16	92
M20	179
M24	307.4
M27	449
M30	562.5

c. Phương pháp gia công

Cắt thanh bằng phương pháp cơ khí, không được cắt bằng các phương pháp nhiệt khác.

Gia công lỗ dùng phương pháp khoan, trường hợp dùng phương pháp đột chỉ cho phép khi có thiết bị đáp ứng tiêu chuẩn kỹ thuật.

Đối với thép dày từ 14mm trở lên dùng làm tấm mã, bản đế và những bản mãcó góc lượn không thể cắt bằng máy được có thể cắt bằng hàn hơi, sau đó gia công lại bằng phương pháp cắt gọt. Các thanh và tấm mỏng hơn 14mm phải cắt trên máy.

Các bản mã có kích thước phức tạp, để thuận tiện cho lắp ráp khi gia công phải đánh dấu chiều lắp theo hướng mũi tên hướng lên trên (hoặc từ trong ra ngoài).Đối với các bản mã không đối xứng thì đánh mũi tên mặt ngoài thân trụ hoặc mặt trên đối với các bản mã nằm ngang.

Nhà thầu phải cung cấp hồ sơ chứng minh năng lực đáp ứng của nhà thầu đối với máy móc, thiết bị (bao gồm máy CNC, máy khoan, máy cắt…) để thực hiện dự án.

d. Hàn điện

Hàn điện bằng tay theo TCVN1691-75 đường hàn kiểu T6 và T9 dùng que hàn E43 1 E51 1 theo TCVN 3223:2000 hoặc loại có tính năng kỹ thuật tương đương. Các chi tiết phức tạp như bảnđế trước khi hàn chính thức được ráp tổ hợp theo dưỡng hàn và hàn dính. Hàn dínhvà hàn chính thức dùng phương pháp hàn điện hồ quang, áp dụng công nghệ hàn gián đoạn để tránh biến dạng nhiệt.

Hàn và kiểm tra mối hàn theo TCXDVN 170:2007**.**

e. Sai số gia công

Sai lệch cho phép về hình dạng theo Quyết định số: 428/QĐ-EVN.

- *Độ cong chi tiết:*

Đối với chi tiết tấm phẳng độ cong được đo bằng khe hở giữa tấm và thước thép thẳng. Sai lệch cho phép là 1,5/1000 L (L là chiều dài đo)

Đối với thanh thép góc độ cong được đo bằng khe hở giữa dây căng nối 2 đầu và cạnh thép góc. Sai lệch cho phép là 1/1000 L (L là chiều dài đo)

- *Độ ô van của lỗ khoan cho phép trong phạm vi ≤ 0,6 đến 1mm:*

Sai số cho phép kích thước chiều dài và chiều rộng của chi tiết, sai số cho phép về khoảng cách tâm các lỗ lấy theo bảng 1:

Bảng 1: Sai số cho phép kích thước của chi tiết

Khoảng kích thước tính bằng m	Sai số kích thước cho phép so với thiết kế ± mm		
	Kích thước chiều dài, chiều rộng	Khoảng cách tâm lỗ	
		Các lỗ bên	Các lỗ kề nhau
Từ 0, 006 đến 0, 003	<=0, 2	0, 2	<=0, 2
Từ 0, 03 đến 0, 12	<=0, 3	0, 3	<=0, 3
Từ 0, 12 đến 0, 135	0, 5	0, 5	-0, 7
Từ 0, 135 đến 1, 0	0, 8	0, 7	-0, 7
Từ 1, 0 đến 1, 5	1, 5	1, 0	-1, 0
Từ 1, 5 đến 2, 5	2, 0	1, 0	-1, 0
Từ 2, 5 đến 4, 5	2, 5	1, 5	-1, 0
Từ 4, 5 đến 9, 0	3, 0	2, 0	-1, 0
Từ 9, 0 đến 15	3, 5	2, 5	-1, 0
Từ 15 đến 21	4, 0	4, 0	-1, 0

f. Đóng dấu chi tiết

Các chi tiết sau khi gia công phải đóng dấu chìm ở chỗ khi lắp ráp không bị che khuất theo **169NL/BQL**. Dấu phải tuân thủ các qui định sau:

- Dấu thể hiện chính xác kí hiệu loại cột, mã số chi tiết trong bản vẽ chế tạo cột. Ngoài ra có thể có ký hiệu riêng của nhà sản xuất.
- Chiều cao dấu tối thiểu là 12 mm, độ sâu ít nhất đạt 1mm.
- Dấu được đánh ở các vị trí xác định để thuận tiện cho công tác lắp dựng: Đánh dấu tại đầu trên đối với thanh đứng, thanh xiên. Đánh dấu về bên phải hoặc trái đối với thanh ngang. Với các bản mã dấu được đánh ở vị trí phần trên của bản mã.

Nhà thầu cần trình bày về cách đánh dấu của mình cho bên mua chấp nhận trước khi nghiệm thu cột mẫu.

g. Làm sạch và mạ kẽm

Dây chuyền sản xuất và công nghệ chế tạo của nhà sản xuất cột thép phải đápứng các yêu cầu sau:

i) Sản phẩm được chế tạo trên công nghệ máy đột dập liên hợp CNC

ii) Công nghệ mạ kẽm nhúng nóng phải đáp ứng yêu cầu sau:

- Phải có bể mạ (kích thước nhà thầu khai báo).
- Có hệ thống nước sạch đủ cung cấp thỏa mãn nhu cầu mạ
- Tự động điều chỉnh nhiệt độ.
- Có hệ thống trợ dung.

Nhà thầu cung cấp tài liệu bể mạ kèm đính kèm để chứng minh bể mạ kẽm đáp ứng các yêu cầu của EVNSPC.

Toàn bộ cột sau khi nghiệm thu tại xưởng được mạ kẽm bằng phương pháp mạ nhúng nóng theo Quyết định 428/QĐ-EVN Quy định về thiết kế, chế tạo cột thép và kết cấu thép liên kết bu lông sử dụng cho các công trình đường dây và trạm biến áp trong EVN hoặc tương đương với chiều dầy lớp mạ trung bình qui định :

- Đối với chi tiết dầy < 6mm là 80 µm
- Đối với chi tiết dầy ≥ 6mm và các tấm mã bản đế là 100 µm
- Bu lông, đai ốc, vòng đệm là 55 µm
- Các chi tiết mạ không đạt yêu cầu theo tiêu chuẩn nêu trên cần phải loại bỏ.

h. Các chứng chỉ kiểm định chất lượng

Nhà thầu có trách nhiệm gửi văn bản kiểm định chất lượng chi tiết gồm:

- Xuất xứ vật liệu
- Kiểm tra kích thước vật liệu
- Kiểm tra bằng mắt thường tính tương thích của vật liệu
- Kiểm tra độ giòn của thép
- Kiểm tra hàm lượng kẽm mạ
- Số lượng kiểm định căn cứ theo tiêu chuẩn.

Chi phí kiểm định mẫu do nhà thầu chịu, mẫu được chọn ngẫu nhiên từ đạidiện chủ đầu tư.

Trước khi triển khai gia công: Nhà thầu lấy mẫu thử nghiệm các chủng loại thép sử dụng gia công cho dự án để kiểm tra cơ lý thép (xác định giới hạn chảy, giới

hạn bền, độ giãn dài tương đối…), trên phiếu thử nghiệm ghi Tên dự án theo quyđịnh.

Đến giai đoạn lắp mẫu (mỗi đợt) : Bên mua và Tư vấn sẽ lấy mẫu xác suất 3mẫu để kiểm tra cơ tính.

Đến giai đoạn thành phẩm (mỗi đợt) : Bên mua sẽ lấy mẫu xác suất 3 mẫuthành phẩm để kiểm tra cơ tính và chất lượng kẽm mạ.

Kiểm tra cơ lí và kẽm mạ cũng yêu cầu tương tự đối với bu lông và đai ốc.

i. Lắp mẫu và nghiệm thu

Toàn bộ cột trước khi đem mạ kẽm phải lắp thử theo tư thế nằm để kiểm tra và sửa chữa các sai sót nếu có. Phần mặt bằng láp ráp mẫu phải xác định theo mặt phẳng chuẩn. Bu lông sử dụng lắp thử cột dược lấy theo bu lông lắp chính thức và xiết chặt. Trước khi nghiệm thu cột, Nhà thầu chế tạo phải xuất trình các số liệu kiểmtra nghiệm thu chi tiết (sai số về hình học, sai số góc, phiếu kiểm tra chất lượng mốihàn, độ không trùng khít các lỗ khi lắp ráp và các phiếu liên quan về chất lượng thép,bu lông, mối hàn. . .) cho từng lô cột ứng với từng nhà cung cấp. Nhà cung cấp phảihoàn toàn chịu trách nhiệm về các hồ sơ nghiệm thu nội bộ này.

Nghiệm thu chi tiết phải tiến hành trước khi lắp ráp

cột.Nghiệm thu lắp cột điện, thực hiện trước khi mạ

kẽm.

Trường hợp cột đem ra thi công lắp tại hiện trường không đạt yêu cầu, Nhà cung cấp cột phải xử lý cho từng loại cột để đạt yêu cầu kỹ thuật. Mọi chi phí (vận chuyển, gia công sữa chữa, vật tư phục vụ cho việc sử lý, chi phí nghiệm thu đến khiđạt yêu cầu v. . v. .) nhà chế tạo cung cấp cột chịu trách nhiệm và không được tính vào giá thành cung cấp.

Trước khi bên Chủ đầu tư tiến hành nghiệm thu cột mẫu, Nhà thầu cần phải xuất trình văn bản số liệu kiểm tra nghiệm thu chi tiết cho tất cả các công đoạn. (gồmsố liệu về mạ, các sai số hình học, sai số kích thước dài, sai số góc, số liệu kiểm trachất lượng mối hàn, số hiệu về độ không trùng khít các lỗ lắp ráp).

Các cột chế tạo ở dạng đơn chiếc, nghiệm thu lắp ráp từng cột một. Việc nghiệm thu không làm giảm trách nhiệm bảo hành sản phẩm của nhà thầu.

Các cột chế tạo hàng loạt sau nghiệm thu lắp ráp cột đầu tiên. Nhà thầu cần thông báo lịch nghiệm thu cho bên mua trước 5 ngày để tổ chức phối hợp với các đơn vị liên quan. Mọi chi phí (vé máy bay, đi lại, ăn nghỉ cho đoàn nghiệm thu ; chiphí thử nghiệm…) do nhà thầu đảm nhiệm.

Nhà thầu phải tiến hành và lập các biên bản thử nghiệm thường xuyên có đầy đủ các hạng mục thử nghiệm như quy định:

+ Thử nghiệm đường hàn
+ Thử nghiệm vật liệu
+ Thử nghiệm lớp mạ kẽm

Biên bản thử nghiệm thường xuyên phải do Nhà sản xuất thực hiện cho toàn bộ số lượng hàng cung cấp.

- *Các yêu cầu và nội dung lắp mẫu*

Các cột chế tạo ở dạng đơn chiếc, nghiệm thu lắp ráp thử từng cột một. Đối với cột chế tạo hàng loạt bằng thiết bị theo công nghệ CNC, nghiệm thu lắp ráp cột đầu tiên.

Trong trường hợp không sử dụng công nghệ CNC, sau mỗi loại 10 cột lại nghiệm thu lắp ráp một cột. Sau mỗi lần kiểm tra nghiệm thu, phải hiệu chỉnh lại đểgá, mẫu, dưỡng để gia công cho loạt sau.

Cột điện lắp ráp tại xưởng chế tạo, bu lông, đai ốc, đệm vênh được xiết chặt, giống như sau này lắp trên hiện trường.

Độ không trùng khít các lỗ, khi lắp ráp các chi tiết thành từng đoạn cột, cho phép theo bảng 2:

Bảng 2: Quy định độ không trùng khít các lỗ khi lắp ráp

Khoảng sai lệch tính bằng mm.	**Số lượng cho phép sai lệch trongđoạn cột**
Đến 0, 5	Không hạn chế
Từ 0, 5 đến 1, 0	50%
Từ 1, 0 đến 1, 5	10%

Độ sai lệch cho phép khi kiểm tra cột lắp ráp tại xưởng chế tạo theo bảng 3:

Bảng 3: Sai lệch và giá trị cho phép khi lắp cột tại xưởng chế tạo

Tên gọi của sai lệch	**Giá trị cho phép**
a. Độ cong của thanh trụ, thanh giằng thanh ngang được đo bằng khoảng cách lớn nhất giữa đường thẳng nối hai đầu thanh và đường cong thực của thanh.	1/750 L (L là chiều dài của thanh)nhưng không quá 80mm
b. Độ cong của xà	Không lớn hơn 1/300 L (L là chiềudài của xà)
c. Độ gãy khúc của cột được đo bằng khoảng cách lớn nhất giữa đường thẳng nối tâm đỉnh cột với đường cong nối tâm của đoạn cột	1/750 H (H là chiều cao của cột)
d. Độ lệch của xà so với mặt phẳng để cột, khi độ dài của xà: - Đến 12m - Lớn hơn 15m	1/150 L (L là chiều dài của xà) 1/250 L

Tên gọi của sai lệch	Giá trị cho phép
e. Độ không vuông góc của đường trục cột với mặt phẳng để cột (mặt phẳng tạo bởi 4 chân cột) được đo bằng khoảng cách giữa đường trục của cột và đường thẳng vuông góc với mặt đế cột đi qua tâm đế cột và đỉnh cột.	1/750 H (H là chiều cao của cột)
f. Độ không nằm trùng trên mặt phẳng đi qua đường trục của cột và vuông góc với hai cạnh bên của hình chân đế cột của đường trục xà. , đo bằng khoảng chuyển vị của đầu xà so với mặt phẳng trên.	Không lớn hơn 50mm

- *Phương pháp nghiệm thu*

Thiết bị, dụng cụ kiểm tra: Các loại thước đo chiều dài thông dụng, ống ghen trong, máy định vị. . . Tất cả các thiết bị, dụng cụ kiểm tra đều phải trong trạng thái làm việc, nghiêm chỉnh chính xác.

Cột điện được lắp ráp nghiệm thu tại xưởng chế tạo, trên mặt phẳng nằm ngang. Mặt bằng lắp cột phải bố trí theo chỉ dẫn của Quyết định 428/QĐ-EVN.

- *Hồ sơ nghiệm thu và bàn giao lô sản phẩm cột*

Thành phần tham gia kiểm tra quá trình chế tạo cột và nghiệm thu lắp ráp thử tại xưởng bao gồm đại diện của Chủ đầu tư (Ban QLDA hoặc đơn vị đặt hàng chủ trì), cơ quan Tư vấn Thiết kế, nhà sản xuất. Lập biên bản nghiệm thu theo biểu mẫu quy định ở phần phụ lục.

Khi giao hàng, nhà sản xuất phải giao đủ các chứng chỉ kiểm tra chất lượng thép, mối hàn, lớp mạ kẽm, các biên bản nghiệm thu chế tạo cột điện, biên bản thí nghiệm xuất xưởng và chứng nhận chất lượng của nhà sản xuất, chứng chỉ xuất xưởng theo quy định.

Tất cả các sản phẩm cột khi chế tạo xong phải được nơi sản xuất tổ chức nghiệm thu. Bên mời thầu có quyền kiểm tra hoặc chứng kiến việc nghiệm thu. Sản phẩm phải có giấy xác nhận chất lượng của từng lô sản phẩm, trong đó ghi:

+ Tên cơ sở sản xuất.
+ Tên gọi và ký hiệu sản phẩm.
+ Kết quả kiểm tra chất lượng (mối hàn, lớp mạ kẽm, biên bản nghiệm thu kỹ thuật)
+ Khối lượng lô sản phẩm.

Khi nhận hàng, Bên mời thầu tiến hành kiểm tra và nghiệm thu chất lượng lôhàng với nội dung như sau:

+ Việc kiểm tra trong từng lô hàng không vượt quá 10%.
+ Kiểm tra thông số, kích thước của sản phẩm.
+ Các sản phẩm phải đạt tất cả các yêu cầu như đã nêu trong phần 4.
+ Kiểm tra lớp mạ kẽm .

j. Khả năng gia công

Tất cả phần tử của kết cấu phải thẳng, đúng với bản vẽ thiết kế, không có rạn nứt khuyết tật. Các vị trí vát, uốn, các lỗ … phải được mài nhẵn.

Chế tạo các phần tử có số hiệu giống nhau phải đảm bảo có thể thay đổi vị trícho nhau trên toàn kết cấu.

k. Nối thanh cột

Toàn bộ các thanh thép dùng để gia công, chế tạo cột thép dùng thanh nguyênchế tạo. Trong trường hợp cần phải nối thanh thép không được nối thanh thép bằng phương pháp hàn đối đầu hoặc hàn ốp.

Các thanh thép của một kết cấu cần nối để đảm bảo chiều dài được nối bằngphương pháp liên kết bu lông và chỉ được thực hiện khi có sự chấp thuận của Chủđầu tư về vị trí mối nối và quy cách mối nối.

Chỉ được nối thanh thép của một kết cấu dùng thép hình L100 x100 trở lên.

Toàn bộ thanh thép dùng loại L90 x90 trở xuống không được nối.

Các thanh thép trong thiết kế có chiều dài từ 6m trở lên mới được phép nối.

Cấm không được nối thanh có chiều dài thiết kế nhỏ hơn 6m.

Được nối thanh thép bằng phương pháp nối ốp và liên kết mối nối bằng bu lông. Thanh ốp phải có diện tích mặt cắt bằng diện tích mặt cắt thanh cần nối.

Tùy điều kiện làm việc cụ thể của từng thanh thép mà có thể nối ốp đơn vàotrong lòng thanh cần nối, hoặc ốp ngoài thanh cần nối. Có thể nối ốp kép bằng thép hình và hai bản mã.

Trong toàn bộ các loại liên kết bằng nối ốp bu lông liên kết có thể bố trí mộthàng, hoặc hai hàng nhưng số lượng và tổng tiết diện mặt cắt của bu lông phải đảm bảo đủ chịu lực (lực kéo, cắt, ép mặt) của thanh cần nối.

Chi tiết và khoảng cách các bu lông liên kết trong mối nối phải đảm bảo đúngtiêu chuẩn thiết kế của kết cấu thép (TCXDVN 5575-2012).

Số lượng bu lông tối thiểu của một mối nối phải có đủ 02 cái cho một cánh thép của mỗi thanh được nối.

Khi liên kết mối nối bằng bu lông thường hoặc bu lông có cường độ cao nhấtthiết số lượng và chủng loại bu lông trên các cánh thép của mỗi thanh thép trongcùng mối nối phải như nhau.

Trong một đoạn cột chỉ được phép nối tối đa là 02 thanh chính và các mối nối này không được cùng nằm trên một mặt cắt ngang của cột.

Trong bất kỳ trường hợp nào cũng không được phép nối các thanh chính củađoạn chân cột.

Việc bố trí nối ốp thanh phải nghiên cứu kỹ để không ảnh hưởng tới phần chịu lực của thanh, không gây cản trở tới việc lắp ráp các thanh hoặc các kết cấucó liên quan và phải được cơ quan Tư vấn Thiết kế chỉ định điểm nối.

Số lượng mối nối tối đa các thanh cột của một cột thép hoặc kết cấu thép khácđược phép là:

+ Thanh chính (thanh cái cột) được nối 25%

+ Thanh chéo chính được nối 20%

+ Thanh chéo khác được nối 10%

Các thanh được nối với nhau và thanh ốp phải là thép cùng mã hiệu, cùng quy cách. Trường hợp nối kép thì thanh thép ốp nên dùng thép có quy cách nhỏ hơn nhưng tổng diện tích của cả thanh ốp và bản mã phải lớn hơn thanh cần nối là 10-15%.

Có thể nối thanh cùng mã hiệu thép nhưng quy cách khác nhau thì thanh nhỏphải đảm bảo đủ chịu lực. Thanh lớn chỉ được phép lớn hơn 01 cấp thép nhưng chiều dầy phải bằng chiều dầy thanh nhỏ.

Để thuận lợi cho việc lắp ráp kết cấu, tại mối nối phải để hai đầu thanh cần nối cách nhau từ 5-10mm. Cấm không được để hai đầu thanh khít nhau.

Thanh ốp nối phải bắt chặt khít vào thanh cần nối, vì vậy thanh nào nằm tronglòng thanh kia phải vát sống thanh theo kích thước vát là tam giác vuông cân màcạnh góc vuông ít nhất bằng bán kính cong của lòng thanh. Chiều dài đoạn vát bằng chiều dài thanh ốp nối.

Để thuận lợi cho việc lắp ráp kết cấu tại hiện trường. Các thanh được nối ốpbằng bu lông thì sau khi mạ kẽm phải bắt chặt đầy đủ các bu lông của mối nối đóđể có một thanh liền như thiết kế rồi mới được chuyển giao cho các đơn vị xây lắp.

Cấm không được nối ốp thanh theo dạng thanh nọ nối chồng lên thanh kia. Trường hợp này dẫn đến lệch tâm và lệch trục các thanh thép, tạo nên mặt phẳngcánh của các thanh không bằng nhau, dẫn đến liên kết không chặt khít.

Được phép nối ốc theo dạng lồng thanh nọ vào thanh kia với trường hợp đã được thiết kế ngay từ đầu giữa các đoạn cột bắt với nhau. Số lượng bu lông liên kết này không được ít hơn 6 cái cho 2 cánh của thanh thép.

l. Đóng kiện và giao hàng

Thép phải được giữ ở trong kho trên các giá đỡ bằng gỗ. Tránh tiếp xúc nướcđọng hoặc các chất khác để lớp mạ không bị ăn mòn. Phải chú ý khi bảo quản để tránh hư hại kết cấu đối với các cấu kiện của cột, tránh tổn hại lớp mạ hoặc các bề mặt bảo vệ khác. Không cho phép kéo lết kết cấu thép trên mặt đất hoặc dịch chuyểnkết cấu này trên kết cấu khác.

Các loại cột được đóng gói theo nguyên tắc đóng rời từng cột một để thuận tiện cho công tác giao nhận và lắp dựng.

Các chi tiết có kích thước nhỏ, tấm mã, bu lông được đóng kiện trong các thùng gỗ (không hoàn lại).

Các chủng loại bulông, đai ốc, vòng đệm khác nhau được đựng trong các túi vải khác nhau để dễ lựa chọn. Để dự phòng, các loại bulông, đai ốc, vòng đệm đượcnhà thầu cung cấp miễn phí thêm 3% số lượng.

Các chi tiết thanh được đóng kiện theo chủng loại vật tư và phải được kê lót tránh bị trầy xước.

IV. Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật cho cột thép

TT	Mô tả	Yêu cầu
1.	Nhà sản xuất/ xuất xứ của cột	Nêu cụ thể
2.	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng của nhà chế tạo cột	ISO 9001 hoặc tương đương
3.	Nhà chế tạo/ nguồn gốc xuất xứ của thép chế tạo cột	Nêu cụ thể
4.	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng của nhà cung cấp thép chế tạo cột	ISO 9001 hoặc tương đương
5.	Nhà sản xuất/ nguồn gốc xuất xứ của bulông, đai ốc, vòng đệm	Nêu cụ thể
6.	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng của nhà cung cấp bulông, đai ốc, vòng đệm	ISO 9001 hoặc tương đương
7.	Các tiêu chuẩn áp dụng	Đáp ứng phần I nêu trên
8.	Đặc tính kỹ thuật chung	Đáp ứng phần III-Yêu cầu chung
9.	**Thép cường độ thấp SS400 hoặc loại thép tương đương**	
9. 1	+ Giới hạn chảy (nhỏ nhất) t ≤ 16 mm	≥ 245 N/mm2

TT	Mô tả	Yêu cầu
	16mm< t≤ 40mm 40mm< t≤ 100mm t > 100mm	≥ 235 N/mm2 ≥ 215 N/mm2 ≥ 205 N/mm2
9. 2	+ Giới hạn bền (nhỏ nhất)	400-510 N/mm2
9.3	+ Độ giãn dài (%)	≥17
10.	**Thép cường độ cao SS540 hoặc loại thép tương đương**	
10. 1	+ Giới hạn chảy (nhỏ nhất)t ≤ 16 mm 16mm< t≤ 40mm 40mm< t≤ 100mmt > 100mm	 ≥ 400 N/mm2 ≥ 390 N/mm2 - -
10. 2	+ Giới hạn bền (nhỏ nhất)	≥ 540 N/mm2
10. 3	+ Độ giãn dài (%)	≥13 (5mm<t≤16mm) ≥17 (16mm<t≤40mm)
11.	**Bulông liên kết cấp độ bền 5.6** (N/mm2)	
11. 1	Cường độ chịu cắt (N/mm2)	≥ 190
11. 2	Cường độ chịu kéo (N/mm2)	≥ 210
12.	Yêu cầu thử nghiệm: Nhà thầu phải cung cấp các biên bản thử nghiệm của vật liệu (thép, bulông), được thực hiện bởi các phòng thí nghiệm theo tiêu chuẩn ISO / IEC 17025 : 2005 hoặc tương đương của các dự án tương tự để chứng minh khả	Cung cấp

TT	Mô tả	Yêu cầu
	năng đáp ứng của nhà thầu. Các hạng mục thử nghiệm bao gồm: - Giới hạn chảy của vật liệu; - Giới hạn bền của vật liệu; - Độ dãn dài của thép; - Các thí nghiệm về độ giòn đối với thép cường độ cao.	
13.	Yêu cầu về thiết kế và chế tạo cột	Đáp ứng phần III-Yêu cầu chung
14.	Máy đột CNC (tấn)	≥ 60
15.	Các yêu cầu về mạ kẽm:	
16. 1	Kích thước bể mạ	Nêu cụ thể
16. 2	Hệ thống cung cấp nước sạch thỏa mãn các yêu cầu mạ	Nêu cụ thể
16. 3	Hệ thống điều chỉnh nhiệt độ tự động	Nêu cụ thể
16. 4	Hệ thống trợ dung	Nêu cụ thể
17.	Yêu cầu về việc kiểm tra, thử nghiệmvật liệu	Đáp ứng phần III-Yêu cầu chung
18.	Yêu cầu về việc lắp dựng	Đáp ứng phần III-Yêu cầu chung
19.	Yêu cầu về đóng kiện và giao hàng	Đáp ứng phần III-Yêu cầu chung
20.	Điều kiện vận hành	Đáp ứng theo yêu cầu tại PhầnII
21.	Bản vẽ hoàn công và các chứng chỉ yêucầu kỹ thuật của vật liệu và sản phẩm.	Cung cấp

ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CỐT THÉP CHO BÊ TÔNG

I. Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất /Nước sản xuất		Nêu cụ thể
2	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN1651-1: 2018 TCVN1651-2: 2018
3	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm		ISO 9001
4	Chủng loại thép xây dựng		Nêu cụ thể
5	Đáp ứng các yêu cầu của Đơn vị thiết kế.		Có
6	Kiểm tra và thử nghiệm		TCVN 197: 2014 " Vật liệu kim loại - Thử kéo" và TCVN 198:2008 "Vật liệu kim loại - Thử kéo - Thử uốn"

ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT XI MĂNG

I. Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất (uy tín và có giấy chứng nhận hợp chuẩn quốc gia)		Nêu cụ thể
2	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 4787:2009 TCVN 141 : 2008 TCVN 4029-2003 đến TCVN 4032-2003 TCVN 2682: 2020 TCVN 13605:2023
3	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm		ISO 9001
4	Loại xi măng		Nêu cụ thể
5	Mác Xi măng		Nêu cụ thể
6	Thời hạn lưu kho xi măng		< 3 tháng
7	Kiểm tra và thử nghiệm		TCVN 6017:2015 TCVN 6016:2011 TCVN 141:2023

ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT ĐÁ (SỎI) XÂY DỰNG (CỐT LIỆU CHO BÊ TÔNG VÀ VỮA)

I. Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất /Nguồn cung cấp		Nêu cụ thể
2	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 7570: 2006
3	Loại đá		Nêu cụ thể
4	Cỡ đá		Nêu cụ thể
5	Kiểm tra và thử nghiệm		TCVN7572-1-20: 2006
6	Nhà sản xuất /Nguồn cung cấp		Nêu cụ thể

ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT NƯỚC SỬ DỤNG TRỘN BÊ TÔNG, VỮA VÀ BẢO DƯỠNG BÊ TÔNG

I. Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nguồn cung cấp		Nêu cụ thể
2	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN4506: 2012
3	Nước trộn bê tông và bảo dưỡng bê tông.		Nước sạch uống được, không có dầu, chất kiềm và các chất hữu cơ có hại.
4	Kiểm tra và thử nghiệm		TCVN4506: 2012

ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CÁT XÂY DỰNG (CỐT LIỆU CHO BÊ TÔNG VÀ VỮA)

I. Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất /Nguồn cung cấp		Nêu cụ thể
2	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 7570: 2006
3	Loại cát		Nêu cụ thể
4	Đáp ứng các yêu cầu của Đơn vị thiết kế.		Có
5	Kiểm tra và thử nghiệm		TCVN7572: 2006

ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT ĐÁ XÂY

I. Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất /Nguồn cung cấp		Nêu cụ thể
2	Tiêu chuẩn áp dụng		14TCN 12-2002
3	Loại đá		Nêu cụ thể
4	Đáp ứng các yêu cầu của Đơn vị thiết kế.		Có
5	Kiểm tra và thử nghiệm		14TCN 12-2002

ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CHỐNG SÉT VAN 18 KV

I. Phạm vi áp dụng:

Đặc tính kỹ thuật này được áp dụng đối với chống sét van 18kV được lắp đặt tại các trạm biến áp phân phối 22kV và các vị trí có lắp đặt thiết bị đóng cắt trung áp, thiết bị đo lường trung áp (biến dòng điện, biến điện áp), tụ bù trung áp,…trên các đường dây, nhánh rẽ đấu nối của lưới điện phân phối tại Tổng công ty Điện lực miền Nam. Thiết bị được sử dụng để bảo vệ quá điện áp do sóng sét, quá điện áp do thao tác trên lưới điện.

II. Tiêu chuẩn áp dụng

Việc thiết kế, chế tạo và thử nghiệm chống sét van phải được thực hiện đáp ứng yêu cầu của tiêu chuẩn được liệt kê dưới đây hoặc tương đương:

IEC 60099-4	*Chống sét ô xít kim loại không khe hở dùng cho lưới điện xoay chiều* *Surge Arresters – Part 4: Metal-oxide surge arrester without gaps for a.c. systems:*

Quy định về tiêu chuẩn tương đương:

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 nêu trên. Chi tiết về sự khác biệt tiêu chuẩn ảnh hưởng đến thiết kế hoặc hiệu suất làm việc của thiết bị phải được nêu trong hồ sơ dự thầu và Nhà thầu phải kèm theo biên bản thử nghiệm điển hình do một phòng thử nghiệm độc lập để chứng minh khả năng làm việc của thiết bị. Ngoài ra, nhà thầu phải nộp một bản sao của các tiêu chuẩn liên quan này bằng tiếng Anh.

III. Yêu cầu chung:

Là loại chống sét sử dụng các điện trở phi tuyến ôxít kim loại (ZnO), không khe hở, chế độ đấu nối pha – đất, phù hợp lắp đặt ngoài trời, vỏ làm bằng vật liệu Polymer có khả năng chống nước chảy thành dòng, khả năng chống nứt, ăn mòn, lão hoá, thích hợp để vận hành trong điều kiện ô nhiễm như các khu vực ven biển, sương muối, công nghiệp ô nhiễm, tia cực tím, ..vv, cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm ướt.

IV. Kiểm tra, thử nghiệm:

1. Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test)

Các biên bản thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại nhà sản xuất để chứng minh khả năng đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật hợp đồng, sẽ được cung cấp cho Bên mua khi giao hàng. Các hạng mục thử nghiệm phải được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60099-4 hoặc tiêu chuẩn tương đương bao gồm:

(a) Đo điện áp quy chuẩn Uref (Reference Voltage).

(b) Thử nghiệm điện áp dư (Residual voltage).

(c) Thử nghiệm phóng điện cục bộ (Internal partial discharge test).

(d) Thử nghiệm điện áp tần số công nghiệp (Power- frequency voltage test).

2. Thử nghiệm điển hình (Type test)

Nhà thầu phải nộp kèm theo Hồ sơ dự thầu biên bản thử nghiệm điển hình hoặc thử nghiệm mẫu được phát hành bởi phòng thử nghiệm độc lập đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025. Biên bản thử nghiệm điển hình/thử nghiệm mẫu phải được thực hiện trên thiết bị tương đương thiết bị chào để chứng minh sự đáp ứng phù hợp hoặc cao hơn yêu cầu kỹ thuật này, các yêu cầu kỹ thuật khác cũng như quy định trong tiêu chuẩn IEC 60099-4. Nhà thầu phải nộp kèm hồ sơ dự thầu chứng chỉ ISO/IEC 17025 của phòng thử nghiệm.

Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60099-4, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

(a) Thử nghiệm cách điện vỏ chống sét van (insulation withstand test on the arrester housing).

(b) Thử nghiệm điện áp dư (Residual voltage).

(c) Kiểm tra điều kiện vận hành lâu dài ở điện áp Umcov (Test to verify long term stability under continuous operating voltage);

(d) Thử nghiệm đặc tính điện áp tần số công nghiệp với thời gian (Power frequency voltage versus time - TOV).

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

(f) Kiểm tra khả năng truyền nạp lặp lại Qrs (Repetitive charge transfer withstand);

(g) Khả năng hấp thụ nhiệt với mẫu thử (Heat dissipation behaviour verification of test sample);

(h) Thử nghiệm ngắn mạch (Short circuit tests).

(i) Thử nghiệm tải cơ học khi uốn (Bending test).

(j) Thử độ cứng của vỏ cách điện (Hardness test) có so sánh giá trị ban đầu.

(k) Thử lão hóa thời tiết bằng tia UV trong 1000 giờ (Accelerated weathering test)

(l) Thử nghiệm lão hóa trong môi trường sương muối trong 1000 giờ (Weather ageing test of polymer surge arrester in salt fog (Salt fog test))

(m) Thử chống cháy (Flammability test)

Ghi chú:

- Trong trường hợp thử nghiệm điển hình được thực hiện bởi phòng thí nghiệm của chính nhà sản xuất, kết quả thử nghiệm có thể được chấp nhận với

điều kiện thử nghiệm được chứng kiến hoặc chứng nhận bởi một đại diện được ủy quyền từ các phòng thử nghiệm độc lập quốc tế hoặc cơ quan quản lý chất lượng (ví dụ như KEMA, CESI, SGS, vv...) hoặc phòng thử nghiệm của nhà sản xuất đã được một cơ quan công nhận quốc tế công nhận là hợp lệ và phù hợp với tiêu chuẩn ISO/IEC 17025 (Yêu cầu chung về năng lực của các phòng thử nghiệm và hiệu chuẩn-General requirement for the competence of testing and calibration laboratories).

- Biên bản thử nghiệm điển hình xuất trình phải được thực hiện cho sản phẩm tương tự:

a) Thiết bị được thử nghiệm điển hình phải được sản xuất từ cùng một nhà sản xuất và cùng chủng loại với thiết bị chào.

b) Thông số kỹ thuật của thiết bị được thử nghiệm điển hình phải tương đương hoặc tốt hơn thiết bị chào.

- Nội dung biên bản thử nghiệm phải thể hiện tất cả các thông tin như sau:

(i) Tên, địa chỉ, chữ ký và/hoặc con dấu của phòng thí nghiệm;

(ii) Đối tượng thử nghiệm, hạng mục kiểm tra thử nghiệm, các tiêu chuẩn áp dụng, khách hàng, ngày thử nghiệm, ngày phát hành biên bản, địa điểm thử nghiệm, chi tiết thử nghiệm, phương pháp thử, kết quả thử, sơ đồ mạch, ..vv..

(iii) Thông số kỹ thuật chính, chủng loại, nhà sản xuất, nước sản xuất của thiết bị được thử nghiệm.

Biên bản thử nghiệm điển hình chỉ nêu tóm tắt hạng mục thử nghiệm và/hoặc kết quả thử nghiệm sẽ không được chấp nhận

3. Thử nghiệm nghiệm thu

Khi tiếp nhận hàng hoá, Bên Mua và Bên Bán sẽ tiến hành lấy mẫu ngẫu nhiên từ lô hàng để thử nghiệm tại một Đơn vị thử nghiệm độc lập (Quatest) dưới sự chấp thuận của Bên Mua để chứng minh hàng giao đáp ứng yêu cầu kỹ thuật của hợp đồng. Tùy theo nhu cầu, Bên Mua có thể yêu cầu trực tiếp chứng kiến công tác thử nghiệm này.

Số lượng mẫu thử như sau:

Số lượng mẫu thử (p)	Số lượng của một lô (n)	Hạng mục thử
Không bắt buộc hoặc có thể lấy 01 mẫu (được thỏa thuận giữa Bên mua và Bên bán)	$n < 20$	i
$p = 1$	$20 \leq n < 50$	i
$p = 1$	$50 \leq n < 100$	i, ii

Số lượng mẫu thử (p)	Số lượng của một lô (n)	Hạng mục thử
p = 2	100 ≤ n < 500	i, ii
p = 3	500 ≤ n < 1000	i, ii
p = 3 + n/1000	1000 ≤ n ≤ 5000	i, ii
p = 8 + 0,5n/1000	n > 5000	i, ii

Các hạng mục thử nghiệm bao gồm như sau:

i. Thử nghiệm chịu đựng điện áp tần số công nghiệp.

ii. Thử nghiệm chịu đựng điện áp xung của cách điện.

Toàn bộ chi phí cho việc kiểm tra, thử nghiệm nghiệm thu do Bên bán chịu trách nhiệm chi trả.

Ghi chú: *Nhằm kiểm soát được chất lượng công tác thí nghiệm và tiết giảm chi phí, trên cơ sở năng lực tự có, Bên Mua có quyền tự thực hiện toàn bộ hoặc một phần các hạng mục thử nghiệm nghiệm thu nêu trên dưới sự chứng kiến của Bên bán. Các hạng mục thử nghiệm Bên mua tự thực hiện phải được nêu rõ trong hồ sơ mời thầu (phần thương mại) và trong hợp đồng.*

V. Phụ kiện kèm theo thiết bị:

Mỗi chống sét van cung cấp phải theo kèm các thành phần, phụ kiện sau:

- Biên bản thử nghiệm xuất xưởng chống sét.
- Các kẹp cực để đấu nối (bao gồm 02 tấm kẹp có chấu nghịch nhau làm bằng thép không gỉ trên mỗi đầu cực, tổng cộng 04 tấm) và đai ốc, long đền phù hợp để đấu nối dây đồng / nhôm tiết diện đến 50 mm^2).
- Các kẹp bu-lông sử dụng cho nối đất tương thích dây đồng.
- Giá đỡ cách điện chống sét.
- Bộ tài liệu, bản vẽ hướng dẫn lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng thiết bị.

VI. Các tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kèm theo:

Các bản vẽ, tài liệu kỹ thuật sau đây phải được cấp kèm hồ sơ dự thầu cho chủng loại chống sét chào:

- Catalogue thể hiện các thông số kỹ thuật chống sét van chào.
- Bản vẽ tổng quan về kích thước, khối lượng của chống sét;
- Tài liệu, bản vẽ hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng thiết bị.
- Giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.

VII. 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. Các chi tiết bằng thép (giá đỡ, tiếp địa, các bulông, đai ốc …) và các chi tiết bằng thép 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.

4. 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.

VIII. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật

TT	Mô tả	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 60099-4 hoặc tiêu chuẩn tương đương
5	Loại chống sét		Loại chống sét ôxít kim loại (ZnO), không khe hở, chế độ đấu nối pha – đất, phù hợp lắp đặt ngoài trời, vỏ làm bằng vật liệu Polymer có khả năng chống nước chảy thành dòng, khả năng chống nứt, ăn mòn, lão hoá, thích hợp để vận hành trong điều kiện ô nhiễm như các khu vực ven biển, sương muối, công nghiệp ô nhiễm, tia cực tím, vv, cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm ướt
6	Điện áp làm việc lớn nhất	kV	24
7	Chế độ làm việc của lưới điện		Trung tính trực tiếp nối đất

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
8	Tần số định mức	Hz	50
9	Cấp chống sét (Arrester class)		DH (Distribution High) class
10	Điện áp định mức (Ur)	kV	18
11	Điện áp làm việc liên tục cực đại (MCOV)	kVrms	≥ 13,97
12	Khả năng quá áp tạm thời (TOV) trong 1s	kVrms	≥ 18,19
13	Dòng điện phóng định mức với xung sét tiêu chuẩn (8/20μs)	kA	≥ 10
14	Xung dòng đỉnh (High current impulse)	kAp	≥ 100
15	Năng lượng nhiệt định mức Qth	C	≥ 1,1
16	Khả năng phóng lặp lại - Qrs	C	≥ 0,4
17	Hệ số phối hợp cách điện (là tỉ số giữa điện áp chịu đựng xung sét/điện áp dư lớn nhất với xung sét tiêu chuẩn (8/20μs) – 10kA)		≥ 1,4
18	Vật liệu dãy điện trở phi tuyến		ZnO
19	Vỏ cách điện của chống sét van:		
19.1	Vật liệu		Polymer (cao su silicon hoặc hỗn hợp silicon). Trên thân cách điện phải có tên của Nhà sản xuất được đúc nổi hoặc đúc chìm.
19.2	Mức cách điện:		
a)	Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp (50Hz, 1 phút)	kVrms	≥ 50

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
b)	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50µs)	kVp	≥ 125
19.3	Chiều dài dòng rò	mm/kV	≥ 25 (Khu vực ô nhiễm chọn ≥ 31)
19.4	Màu cách điện		Nêu cụ thể
20	Nhiệt độ môi trường làm việc lớn nhất	°C	45
21	Độ ẩm tương đối môi trường lớn nhất	%	90
22	Phụ kiện kèm theo thiết bị		Theo yêu cầu tại Phần V
23	Kiểm tra, thử nghiệm		
23.1	Thử nghiệm xuất xưởng		Theo yêu cầu tại Phần IV- Mục 1
23.2	Thử nghiệm điển hình		Theo yêu cầu tại Phần IV- Mục 2 (Cung cấp kèm theo HSDT)
23.3	Thử nghiệm nghiệm thu		Theo yêu cầu tại Phần IV- Mục 3
24	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm		ISO 9001: 2008 hoặc cao hơn (nộp kèm hồ sơ dự thầu)
25	Các tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kèm theo		Đáp ứng yêu cầu tại Phần VI (Tài liệu bằng Tiếng Anh hoặc Tiếng Việt được cung cấp kèm theo HSDT)

ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT
DAO CÁCH LY 3 PHA 24 kV CÁCH ĐIỆN POLYMER

I. Phạm vi áp dụng

Đặc tính kỹ thuật này áp dụng đối với dao cách ly (DS) ba pha 24kV, cách điện Polymer được lắp đặt ngoài trời, sử dụng trên lưới điện phân phối trung áp của Tổng công ty Điện lực miền Nam.

II. Tiêu chuẩn áp dụng

Việc thiết kế, chế tạo và thử nghiệm dao cách ly phải được thực hiện đáp ứng yêu cầu của các tiêu chuẩn được liệt kê dưới đây hoặc tiêu chuẩn tương đương:

IEC 62271-102	*Thiết bị đóng cắt cao áp và tủ điều khiển – Phần 102: Dao cách ly và dao tiếp đất xoay chiều.* *High-voltage switchgear and controlgear –Part 102: Alternating current disconnectors and earthing switches.*
IEC 61109	*Cách điện đường dây trên không – Cách điện Polymer treo, néo cho lưới điện xoay chiều điện áp danh định lớn hơn 1000V- Định nghĩa, phương pháp thử nghiệm và tiêu chí đáp ứng* *Insulators for overhead lines - Composite suspension and tension insulators for a.c. systems with a nominal voltage greater than 1 000 V - Definitions, test methods and acceptance criteria*
IEC 62217	*Cách điện Polyemer sử dụng trong nhà và ngoài trời với điện áp danh định lớn hơn 1000V – Định nghĩa, phương pháp thử nghiệm và tiêu chí đáp ứng* *Polymeric insulators for indoor and outdoor use with a nominal voltage greater than 1000V - Definitions, test methods and acceptance criteria*

Quy định về tiêu chuẩn tương đương:

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 nêu trên. Chi tiết về sự khác biệt tiêu chuẩn ảnh hưởng đến thiết kế hoặc hiệu suất làm việc của thiết bị phải được nêu trong hồ sơ dự thầu và Nhà thầu phải kèm theo biên bản thử nghiệm điển hình do một phòng thử nghiệm độc lập để chứng minh khả năng làm việc của thiết bị. Ngoài ra, nhà thầu phải nộp một bản sao của các tiêu chuẩn liên quan này bằng tiếng Anh.

III. Yêu cầu chung

Dao cách ly yêu cầu là loại ba pha, ngoài trời có khả năng lắp đặt trên trụ điện. Dao cách ly bao gồm bộ truyền động để thao tác từ mặt đất. Dao cách ly có thể lắp theo phương dọc hoặc ngang. Các cách điện phải là loại polymer (cao su silicone hoặc hỗn hợp silicone), có khả năng chống nước chảy thành dòng, khả năng chống

nứt, ăn mòn, lão hoá, thích hợp để vận hành trong điều kiện ô nhiễm như các khu vực ven biển, sương muối, công nghiệp ô nhiễm, tia cực tím, vv, cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm ướt.

Dao cách ly hoàn chỉnh phải bao gồm tối thiểu các bộ phận: cách điện, kẹp đấu nối, nhãn mác, các đế đỡ 1 pha và thanh xà hoặc khung đỡ 3 pha,… phù hợp để lắp đặt trên trụ bê tông ly tâm. Ngoài ra, mỗi dao cách ly phải bao gồm một bộ truyền động thao tác từ dưới đất bằng thép mạ kẽm nhúng nóng dài 8m và một bộ khóa cơ khí. Thanh truyền động sẽ được cung cấp cùng với khung lắp (loại cô-dê), bu lông, đai ốc,...

IV. Kiểm tra, thử nghiệm:

1. Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test):

Các biên bản thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại nhà sản xuất để chứng minh khả năng đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật hợp đồng, sẽ được cung cấp cho Bên mua khi giao hàng. Việc thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 62271-102 hoặc tiêu chuẩn tương đương, bao gồm các hạng mục sau đây:

(a) Thí điện điện áp tần số công nghiệp khô (Power frequency voltage withstand dry tests);

(b) Đo điện trở mạch chính (Measurements of the resistance of the main circuits);

(c) Thử nghiệm vận hành cơ khí (Mechanical operating tests).

2. Thử nghiệm điển hình (Type test):

Nhà thầu phải nộp kèm theo Hồ sơ dự thầu biên bản thử nghiệm điển hình hoặc thử nghiệm mẫu được thực hiện và chứng nhận bởi phòng thử nghiệm độc lập đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025. Biên bản thử nghiệm điển hình/thử nghiệm mẫu phải được thực hiện trên thiết bị tương đương thiết bị chào để chứng minh sự đáp ứng phù hợp hoặc cao hơn yêu cầu kỹ thuật này. Nhà thầu phải nộp kèm hồ sơ dự thầu chứng chỉ ISO/IEC 17025 của phòng thử nghiệm.

Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 62271-102, IEC 61109, IEC 62217 hoặc tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

2.1 Đối với DS:

(a) Thí nghiệm điện môi (Dielectric tests)

(b) Thí nghiệm độ tăng nhiệt (Temperature rise test)

(c) Đo điện trở mạch chính (Measurement of the resistance of the main circuit)

(d) Thí nghiệm dòng điện ngắn hạn và dòng điện đỉnh (Short-time and peak withstand current tests)

(e) Thử nghiệm vận hành và kiểm tra độ bền cơ khí (Operating and mechanical endurance tests)

2.2 Đối với sứ đứng cách điện của DS:

(a) Thử nghiệm rạn nứt và ăn mòn của vỏ cách điện (Test housing: tracking and erosion test)

(b) Thử độ cứng của vỏ cách điện (Hardness test) có so sánh giá trị ban đầu.

(c) Thử lão hóa thời tiết bằng tia UV trong 1000 giờ (Accelerated weathering test)

(d) Thử nghiệm vật liệu lõi (Tests for core material)

(e) Thử chống cháy (Flammability test)

Trong trường hợp thử nghiệm điển hình được thực hiện bởi phòng thí nghiệm của chính nhà sản xuất, kết quả thử nghiệm có thể được chấp nhận với điều kiện thử nghiệm được chứng kiến hoặc chứng nhận bởi một đại diện được ủy quyền từ các phòng thử nghiệm độc lập quốc tế hoặc cơ quan quản lý chất lượng (ví dụ như KEMA, CESI, SGS, vv...) hoặc phòng thử nghiệm của nhà sản xuất đã được một cơ quan công nhận quốc tế công nhận là hợp lệ và phù hợp với tiêu chuẩn ISO/IEC 17025 (Yêu cầu chung về năng lực của các phòng thử nghiệm và hiệu chuẩn-General requirement for the competence of testing and calibration laboratories).

Biên bản thử nghiệm xuất trình phải được thực hiện cho sản phẩm tương tự:

a) Sản phẩm mẫu thử nghiệm phải từ cùng nhà sản xuất, xuất xứ và cùng dãy thông số định mức với sản phẩm chào thầu.

b) Đặc tính kỹ thuật mẫu thử phải tương đương hoặc tốt hơn sản phẩm chào thầu. Ví dụ:

- Đặc tính kỹ thuật sản phẩm chào: DS 24kV-3P-600A loại cách điện Polymer
- Biên bản thử nghiệm điển hình chấp nhận được là: DS 24kV(36kV)-3P-600A (800A) loại cách điện Polymer.

Nội dung biên bản thử nghiệm phải thể hiện tất cả các thông tin như sau:

(i) Tên, địa chỉ, chữ ký và/hoặc con dấu của phòng thí nghiệm;

(ii) Đối tượng thử nghiệm, hạng mục kiểm tra thử nghiệm, các tiêu chuẩn áp dụng, khách hàng, ngày thử nghiệm, ngày phát hành biên bản, địa điểm thử nghiệm, chi tiết thử nghiệm, phương pháp thử, kết quả thử, sơ đồ mạch, ..vv..

(iii) Thông số kỹ thuật chính, chủng loại, nhà sản xuất, nước sản xuất của thiết bị được thử nghiệm.

Biên bản thử nghiệm điển hình chỉ nêu tóm tắt hạng mục thử nghiệm và/hoặc kết quả thử nghiệm sẽ không được chấp nhận.

3. Thử nghiệm nghiệm thu:

Khi tiếp nhận hàng hoá, Bên Mua và Bên Bán sẽ tiến hành lấy mẫu ngẫu nhiên từ lô hàng để thử nghiệm tại một Đơn vị thử nghiệm độc lập (Quatest) dưới sự chấp thuận của Bên Mua để chứng minh hàng giao đáp ứng yêu cầu kỹ thuật của hợp

đồng. Tùy theo nhu cầu, Bên Mua có thể yêu cầu trực tiếp chứng kiến công tác thử nghiệm này.

Số lượng mẫu thử như sau:

Số lượng mẫu thử (p)	Số lượng của một lô (n)
Không bắt buộc hoặc có thể lấy 01 mẫu (được thỏa thuận giữa Bên mua và Bên bán)	n < 20
p = 1	20 ≤ n < 50
p = 2	50 ≤ n < 500
p = 3	500 ≤ n < 1.000
p = 3 + n/1000	1.000 ≤ n ≤ 5.000
p = 8 + 0,5n/1000	n > 5.000

Các hạng mục thử nghiệm nghiệm thu bao gồm:

i. Thí điện điện áp tần số công nghiệp khô (Power frequency voltage withstand dry tests);

ii. Đo điện trở mạch chính (Measurements of the resistance of the main circuits);

iii. Thử nghiệm vận hành cơ khí (Mechanical operating tests).

Toàn bộ chi phí cho việc kiểm tra, thử nghiệm nghiệm thu do Bên bán chịu trách nhiệm chi trả.

Ghi chú: *Nhằm kiểm soát được chất lượng công tác thí nghiệm và tiết giảm chi phí, trên cơ sở năng lực tự có, Bên Mua có quyền tự thực hiện toàn bộ hoặc một phần các hạng mục thử nghiệm nghiệm thu nêu trên dưới sự chứng kiến của Bên bán. Các hạng mục thử nghiệm Bên mua tự thực hiện phải được nêu rõ trong hồ sơ mời thầu (phần thương mại) và trong hợp đồng.*

V. Phụ kiện theo kèm thiết bị:

Mỗi dao cách ly phải được cung cấp kèm theo những phụ kiện cần thiết sau:

– Sứ cách điện.

– Bộ phụ kiện hoàn chỉnh gồm khung/giá đỡ, đế đỡ dao cắt một pha, xà đỡ 3 ba dao cắt một pha (Các bộ phận được làm từ thép mạ kẽm nhúng nóng, thép không gỉ hoặc vật liệu phù hợp chống ăn mòn).

– Một bộ truyền động thao tác từ dưới đất bằng thép mạ kẽm nhúng nóng dài 8m và một bộ khóa cơ khí, khung lắp (loại cô-dê), bu lông, đai ốc, vòng đệm.

– Kẹp dây 2 rảnh song song mạ thiếc với đủ bu long, đai ốc, vòng đệm, có khả năng đấu nối dây đồng/nhôm tiết diện đến 240mm2.

– Kẹp và bu lông tiếp địa.

VI. Các tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kèm theo:

Các bản vẽ, tài liệu kỹ thuật sau đây phải được cấp kèm hồ sơ dự thầu cho chủng loại DS chào:

- Catalogue thể hiện các thông số kỹ thuật DS chào.
- Bản vẽ tổng quan về kích thước, khối lượng của DS;
- Tài liệu, bản vẽ hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng thiết bị.
- Giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.

VII. 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. Các chi tiết bằng thép (giá đỡ, tiếp địa, các bulông, đai ốc …) và các chi tiết bằng thép 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.

4. 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.

VIII. Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật:

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-102, IEC 61109, IEC 62217 hoặc tiêu chuẩn tương đương
5	Loại dao cách ly		Ba pha, ngoài trời, lắp đặt trên trụ điện, lưỡi dao cách ly là loại cắt dọc, dao cách ly được treo hoặc lắp theo phương thẳng đứng, cách điện phải là loại polymer (silicone cao su hoặc Hỗn hợp silicone), có khả năng chống nước chảy thành

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
			dòng, khả năng chống nứt, ăn mòn, lão hoá, thích hợp để vận hành trong điều kiện ô nhiễm như các khu vực ven biển, sương muối, công nghiệp ô nhiễm, tia cực tím, vv, cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm ướt.
6	Vật liệu cách điện		Polymer (silicone cao su hoặc Hỗn hợp silicone) ***Trên thân cách điện phải có tên của Nhà sản xuất được đúc nổi hoặc đúc chìm***
7	Điện áp định mức	kV	24
8	Dòng điện định mức	A	630
9	Tần số định mức	Hz	50
10	Dòng điện ngắn mạch định mức	kA/1s	25
11	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50µs)	kVp	125
12	Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp, 50 Hz, 01 phút	kV	50
13	Vận hành và kiểm tra độ bền cơ khí	Lần	≥ 1.000
14	Chiều dài đường rò định mức của cách điện	mm/kV	≥ 25 (khu vực ô nhiễm chọn ≥ 31)
15	Nhiệt độ môi trường làm việc cao nhất	°C	45
16	Độ ẩm tương đối lớn nhất	%	90
17	Phụ kiện đi kèm		Đáp ứng theo yêu cầu tại Phần V
18	Nhãn mác		Bằng tấm thép không gỉ hoặc tấm nhôm bắt cố định vào đế dao cách ly từng pha và khung đỡ ba pha

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
19	Cách ghi nhãn		Theo tiêu chuẩn IEC gồm các thông số: Tên nhà sản xuất, xuất xứ, mã hiệu, số thiết bị (serial number), điện áp, dòng điện, khả năng chị ngắn mạch, điện áp xung, điện áp tần số công nghiệp,…
20	Các tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kèm theo		Đáp ứng yêu cầu tại Phần VI (Tài liệu bằng Tiếng Anh hoặc Tiếng Việt được cung cấp kèm theo HSDT)
21	Kiểm tra và thử nghiệm		
21.1	Thử nghiệm xuất xưởng		Theo yêu cầu tại Phần IV- Mục 1
21.2	Thử nghiệm điển hình		Theo yêu cầu tại Phần IV- Mục 2 (Cung cấp kèm theo HSDT)
21.3	Thử nghiệm nghiệm thu		Theo yêu cầu tại Phần IV- Mục 3
22	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm		ISO 9001: 2008 hoặc cao hơn (nộp kèm hồ sơ dự thầu)

VI . CÁC BẢNG TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ KỸ THUẬT PHẦN ĐƯỜNG DÂY

1. BẢNG TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ TRỤ THÉP 110KV
2. BẢNG TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ CHỐNG SÉT VAN 18KV
3. BẢNG TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ DAO CÁCH LY 3 PHA 24KV

TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ KỸ THUẬT
TRỤ THÉP 110KV

TT	Tiêu chí		Đánh giá tính đáp ứng		
	Mô tả	**Yêu cầu**	**Đáp ứng**	**Chấp nhận được**	**Không đáp ứng**
1.	Nhà sản xuất/ xuất xứ của cột	Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
2.	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng của nhà chế tạo cột	ISO 9001 hoặc tương đương	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
3.	Nhà chế tạo/ nguồn gốc xuất xứ của thép chế tạo cột	Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
4.	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng của nhà cung cấp thép chế tạo cột	ISO 9001 hoặc tương đương	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
5.	Nhà sản xuất/ nguồn gốc xuất xứ của bulông, đai ốc, vòng đệm	Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
6.	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng của nhà cung cấp bulông, đai ốc, vòng đệm	ISO 9001 hoặc tương đương	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
7.	Các tiêu chuẩn áp dụng	Đáp ứng phần I- Phần kỹ thuật	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
8.	Đặc tính kỹ thuật chung	Đáp ứng phần III- Yêu cầu chung	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
9.	**Thép cường độ thấp SS400 hoặc loại thép tương đương**				
9. 1	+ Giới hạn chảy (nhỏ nhất) (N/mm2) t ≤ 16 mm 16mm< t≤ 40mm 40mm< t≤ 100mm t > 100mm	 ≥245 ≥235 ≥215 ≥205	 ≥245 ≥235 ≥215 ≥205		 <245 <235 <215 <205
9. 2	+ Giới hạn bền (nhỏ nhất)	400-510	400-510		<400
9.3	+ Độ giãn dài (%)	≥17	≥17		< 17

TT	Tiêu chí		Đánh giá tính đáp ứng		
	Mô tả	Yêu cầu	Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
10.	**Thép cường độ cao SS540 hoặc loại thép tương đương**				
10. 1	+ Giới hạn chảy (nhỏ nhất) (N/mm2) t ≤ 16 mm 16mm< t≤ 40mm 40mm< t≤ 100mm t > 100mm	 ≥400 ≥390 - -	 ≥400 ≥390 - -		 <400 <390
10. 2	+ Giới hạn bền (nhỏ nhất) (N/mm2)	≥540	≥540		<540
10. 3	+ Độ giãn dài (%)	≥13 (5mm<t≤16mm) ≥17 (16mm<t≤40mm)	≥13 (5mm<t≤ 16mm) ≥17 (16mm<t≤ 40mm)		<13 (5mm<t≤16 mm) <17 (16mm<t≤ 40mm)
11.	**Bulông liên kết cấp độ bền 8.8** (N/mm2)				
11. 1	Cường độ chịu cắt(N/mm2)	≥ 332	≥ 332		< 332
11. 2	Cường độ chịu kéo(N/mm2)	≥ 448	≥ 448		< 448
11.	**Bulông liên kết cấp độ bền 5.6** (N/mm2)				
11. 1	Cường độ chịu cắt (N/mm2)	≥ 210	≥ 210		< 210
11. 2	Cường độ chịu kéo (N/mm2)	≥ 225	≥ 225		< 225

TT	Tiêu chí		Đánh giá tính đáp ứng		
	Mô tả	Yêu cầu	Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
12.	Yêu cầu thử nghiệm: Nhà thầu phải cung cấp các biên bản thử nghiệm của vật liệu (thép, bulông), được thực hiện bởi các phòng thí nghiệm theo tiêu chuẩn ISO / IEC 17025 : 2005 hoặc tương đương của các dự án tương tự để chứng minh khả năng đáp ứng của nhà thầu. Các hạng mục thử nghiệm bao gồm: - Giới hạn chảy của vật liệu; - Giới hạn bền của vật liệu; - Độ dãn dài của thép; - Các thí nghiệm về độ giòn đối với thép cường độ cao.	Cung cấp	Cung cấp		Không cung cấp
13.	Yêu cầu về thiết kế và chế tạo cột	Đáp ứng phần III-Yêu cầu chung	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
14.	Máy đột CNC (tấn)	$\geq$ 60	$\geq$ 60		<60
15.	Các yêu cầu về mạ kẽm:				
16. 1	Kích thước bể mạ	Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
16. 2	Hệ thống cung cấp nước sạch thỏa mãn các yêu cầu mạ	Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
16. 3	Hệ thống điều chỉnh nhiệt độ tự động	Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
16. 4	Hệ thống trợ dung	Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ

TT	Tiêu chí		Đánh giá tính đáp ứng		
	Mô tả	**Yêu cầu**	**Đáp ứng**	**Chấp nhận được**	**Không đáp ứng**
17.	Yêu cầu về việc kiểm tra, thử nghiệm vật liệu	Đáp ứng phần III-Yêu cầu chung	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
18.	Yêu cầu về việc lắp dựng	Đáp ứng phần III-Yêu cầu chung	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
19.	Yêu cầu về đóng kiện và giao hàng	Đáp ứng phần III-Yêu cầu chung	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
20.	Điều kiện vận hành	Đáp ứng theo yêu cầu tại Phần II	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
21.	Bản vẽ hoàn công và các chứng chỉ yêu cầu kỹ thuật của vật liệu và sản phẩm.	Cung cấp	Cung cấp		Không cung cấp

TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ KỸ THUẬT
CHỐNG SÉT VAN 18 KV

TT	Tiêu chí		Đánh giá tính đáp ứng		
	Mô tả	**Yêu cầu**	**Đáp ứng**	**Chấp nhận được**	**Không đáp ứng**
(1)	(2)		(3)	(4)	(5)
1	Nhà sản xuất	Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
2	Nước sản xuất	Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
3	Mã hiệu	Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
4	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC 60099-4 hoặc tiêu chuẩn tương đương	Nêu như yêu cầu		Không như yêu cầu
5	Loại chống sét	Loại chống sét ôxít kim loại (ZnO), không khe hở, chế độ đấu nối pha – đất, phù hợp lắp đặt ngoài trời, vỏ làm bằng vật liệu Polymer có khả năng chống nước chảy thành dòng, khả năng chống nứt, ăn mòn, lão hoá, thích hợp để vận hành trong điều kiện ô nhiễm như các khu vực ven biển, sương muối, công nghiệp ô nhiễm, tia cực tím, vv, cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm ướt	Nêu như yêu cầu		Không như yêu cầu
6	Điện áp làm việc lớn nhất	$\geq$ 24 kV	$\geq$ 24		< 24
7	Chế độ làm việc của lưới điện	Trung tính trực tiếp nối đất	Nêu như yêu cầu		Không như yêu cầu
8	Tần số định mức	50 Hz	50Hz		Khác 50Hz
9	Cấp chống sét (Arrester class)	DH (Distribution High) class	Nêu như yêu cầu		Không như yêu cầu

TT	Tiêu chí		Đánh giá tính đáp ứng		
	Mô tả	**Yêu cầu**	**Đáp ứng**	**Chấp nhận được**	**Không đáp ứng**
(1)	(2)		(3)	(4)	(5)
10	Điện áp định mức (U_r)	18 kV	Nêu như yêu cầu		Không như yêu cầu
11	Điện áp làm việc liên tục (MCOV)	≥ 13,97 kVrms	≥ 13,97		< 13,97
12	Khả năng quá điện áp tạm thời (TOV) trong 1s	≥ 18,19 kVrms	≥ 18,19		< 18,19
13	Dòng điện phóng định mức với xung sét tiêu chuẩn (8/20µs)	≥ 10 kA	≥ 10		< 10
14	Xung dòng đỉnh (High current impulse)	≥ 100 kAp	≥ 100		< 100
15	Năng lượng nhiệt định mức Qth	≥ 1,1 C	≥ 1,1		< 1,1
16	Khả năng phóng lặp lại - Qrs	≥ 0,4 C	≥ 0,4		< 0,4
17	Hệ số phối hợp cách điện (là tỉ số giữa điện áp chịu đựng xung sét/điện áp dư lớn nhất với xung sét tiêu chuẩn (8/20µs) – 10kA)	≥ 1,4	≥ 1,4		< 1,4
18	Vật liệu của dãy điện trở phi tuyến	ZnO	Nêu như yêu cầu		Không như yêu cầu
19	Vỏ cách điện của chống sét				

TT	Tiêu chí		Đánh giá tính đáp ứng		
	Mô tả	Yêu cầu	Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
(1)	(2)		(3)	(4)	(5)
19.1	Vật liệu	Polymer (cao su silicon hoặc hỗn hợp silicon). Trên thân cách điện phải có tên của Nhà sản xuất được đúc nổi hoặc đúc chìm.	Nêu như yêu cầu		Không như yêu cầu
19.2	Mức cách điện:				
a)	Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp (50Hz, 1 phút)	≥ 50 kVrms	≥ 50		< 50
b)	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50µs)	≥ 125 kVp	≥ 125		< 125
19.3	Chiều dài đường rò	≥ 25 mm/kV (Khu vực ô nhiễm chọn ≥ 31 mm/kV)	≥ 25 (≥ 31)		< 25 (< 31)
19.4	Màu cách điện	Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
20	Nhiệt độ môi trường làm việc lớn nhất	45^0C	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
21	Độ ẩm tương đối môi trường lớn nhất	90%	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
22	Phụ kiện đi kèm thiết bị	Theo yêu cầu tại Phần V (Phần đặc tính kỹ thuật)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
23	Kiểm tra, thử nghiệm				

TT	Tiêu chí		Đánh giá tính đáp ứng		
	Mô tả	**Yêu cầu**	**Đáp ứng**	**Chấp nhận được**	**Không đáp ứng**
(1)	(2)		(3)	(4)	(5)
23.1	Thử nghiệm xuất xưởng	Theo yêu cầu tại Phần IV- Mục 1 (Phần Đặc tính kỹ thuật)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
23.2	Thử nghiệm điển hình	Theo yêu cầu tại Phần IV- Mục 2 (Phần đặc tính kỹ thuật) (Cung cấp kèm theo HSDT)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
23.3	Thử nghiệm nghiệm thu	Theo yêu cầu tại Phần IV- Mục 3 (Phần đặc tính kỹ thuật)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
24	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm	ISO 9001: 2008 hoặc cao hơn (nộp kèm hồ sơ dự thầu)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
25	Các tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kèm theo	Đáp ứng yêu cầu tại Phần VI (Phần đặc tính kỹ thuật) (Tài liệu bằng Tiếng Anh hoặc Tiếng Việt được cung cấp kèm theo HSDT)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ KỸ THUẬT
DAO CÁCH LY 3 PHA 24 kV
CÁCH ĐIỆN POLYMER

TT	Tiêu chí		Đánh giá tính đáp ứng		
	Mô tả	**Yêu cầu**	**Đáp ứng**	**Chấp nhận được**	**Không đáp ứng**
(1)	(2)		(3)	(4)	(5)
1	Nhà sản xuất	Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
2	Nước sản xuất	Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
3	Mã hiệu sản phẩm	Nêu cụ thể	Nêu rõ		Không nêu rõ
4	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC 62271-102, IEC 61109, IEC 62217 hoặc tiêu chuẩn tương đương	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
5	Loại dao cách ly	Ba pha, ngoài trời, lắp đặt trên trụ điện, lưỡi dao cách ly là loại cắt dọc, dao cách ly được treo hoặc lắp theo phương thẳng đứng, cách điện phải là loại polymer (silicone cao su hoặc Hỗn hợp silicone), có khả năng chống nước chảy thành dòng, khả năng chống nứt, ăn mòn, lão hoá, thích hợp để vận hành trong điều kiện ô nhiễm như các khu vực ven biển, sương muối, công nghiệp ô nhiễm, tia cực tím, vv, cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm ướt.	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
6	Vật liệu cách điện	Polymer (silicone cao su hoặc Hỗn hợp silicone) ***Trên thân cách điện phải có tên của Nhà***	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

TT	Tiêu chí		Đánh giá tính đáp ứng		
	Mô tả	**Yêu cầu**	**Đáp ứng**	**Chấp nhận được**	**Không đáp ứng**
(1)	(2)		(3)	(4)	(5)
		sản xuất được đúc nổi hoặc đúc chìm			
7	Điện áp định mức	24 kV	24kV-38kV		< 24kV hoặc > 38kV
8	Dòng điện định mức	630 A	≥ 630 A		< 630 A
9	Tần số định mức	50 Hz	50 Hz		Khác 50 Hz
10	Dòng điện ngắn mạch định mức	25 kA/1s	Như yêu cầu hoặc cao hơn		Không như yêu cầu hoặc thấp hơn
11	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50µs)	125 kVp	≥ 125 kVp		< 125 kVp
12	Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp, 50 Hz, 01 phút	50 kV	≥ 50 kV		< 50 kV
13	Vận hành và kiểm tra độ bền cơ khí	≥ 1.000 lần	≥ 1.000		< 1.000
14	Chiều dài đường rò định mức của cách điện	≥ 25 mm/kV (khu vực ô nhiễm chọn ≥ 31 mm/kV)	≥ 25 (≥ 31)		< 25 (< 31)
15	Nhiệt độ môi trường làm việc cao nhất	45°C	≥ 45°C		< 45°C
16	Độ ẩm tương đối lớn nhất	90 %	≥ 90 %		< 90 %

TT	Tiêu chí		Đánh giá tính đáp ứng		
	Mô tả	Yêu cầu	Đáp ứng	Chấp nhận được	Không đáp ứng
(1)	(2)		(3)	(4)	(5)
17	Phụ kiện đi kèm	Đáp ứng theo yêu cầu tại Phần V (Đặc tính kỹ thuật)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
18	Nhãn mác	Bằng tấm thép không gỉ hoặc tấm nhôm bắt cố định vào đế dao cách ly từng pha và khung đỡ ba pha	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
19	Cách ghi nhãn	Theo tiêu chuẩn IEC gồm các thông số: Tên nhà sản xuất, xuất xứ, mã hiệu, số thiết bị (serial number), điện áp, dòng điện, khả năng chị ngắn mạch, điện áp xung, điện áp tần số công nghiệp,…	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
20	Các tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kèm theo	Đáp ứng yêu cầu tại Phần VI (Đặc tính kỹ thuật) (Tài liệu bằng Tiếng Anh hoặc Tiếng Việt được cung cấp kèm theo HSDT)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
21	Kiểm tra, thử nghiệm				
21.1	Thử nghiệm xuất xưởng	Theo yêu cầu tại Phần IV- Mục 1 (Phần Đặc tính kỹ thuật)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
21.2	Thử nghiệm điển hình	Theo yêu cầu tại Phần IV- Mục 2 (Phần đặc tính kỹ thuật) (Cung cấp kèm theo HSDT)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

TT	Tiêu chí		Đánh giá tính đáp ứng		
	Mô tả	**Yêu cầu**	**Đáp ứng**	**Chấp nhận được**	**Không đáp ứng**
(1)	(2)		(3)	(4)	(5)
21.3	Thử nghiệm nghiệm thu	Theo yêu cầu tại Phần IV- Mục 3 (Phần đặc tính kỹ thuật)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
22	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm	ISO 9001: 2008 hoặc cao hơn (nộp kèm hồ sơ dự thầu)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

B. CHỈ DẪN KỸ THUẬT

B.1 CHỈ DẪN KỸ THUẬT THI CÔNG PHẦN TRẠM BIẾN ÁP

MỤC LỤC

CHƯƠNG 1. CHỈ DẪN CHUNG....1
1.1. TỔNG QUÁT....1
1.2. ĐẶC ĐIỂM CHÍNH CỦA CÔNG TRÌNH....1
1.3. YÊU CẦU CHUNG VỀ VẬT TƯ THI CÔNG XÂY LẮP DO NHÀ THẦU CUNG CẤP....11
CHƯƠNG 2. CÁC HẠNG MỤC CHÍNH....14
2.1. SAN LẤP MẶT BẰNG....14
2.2. TRẢI ĐÁ SÂN TRẠM....14
2.3. NHÀ ĐIỀU HÀNH....15
2.4. MÓNG MÁY BIẾN ÁP 110KV....15
2.5. MƯƠNG CÁP....15
2.6. BỂ THU DẦU SỰ CỐ, BỂ NƯỚC CHỮA CHÁY....15
2.7. MÓNG THIẾT BỊ....15
2.8. DÀN TRỤ CỔNG, GIÁ ĐỠ THIẾT BỊ....15
2.9. HỆ THỐNG THOÁT NƯỚC....15
2.10. HÀNG RÀO, ĐƯỜNG NỘI BỘ....15
CHƯƠNG 3. VẬT LIỆU DÙNG TRONG XÂY DỰNG....16
3.1. NỘI DUNG....16
3.2. TIÊU CHUẨN....16
3.3. QUY ĐỊNH CHUNG....16
3.4. THÉP KẾT CẤU....17
3.5. THÉP CỐT BÊ TÔNG....19
3.6. XI MĂNG....20
3.7. CÁT....21
3.8. ĐÁ DĂM....22
3.9. NƯỚC....24
3.10. PHỤ GIA....24
3.11. THIẾT KẾ CẤP PHỐI VẬT LIỆU....25
CHƯƠNG 4. CHUẨN BỊ THI CÔNG....26
4.1. NỘI DUNG....26
4.2. TIÊU CHUẨN....26
4.3. ĐỊNH VỊ, DỰNG KHUÔN CÔNG TRÌNH....26
4.4. GIẢI PHÓNG MẶT BẰNG....26

CHƯƠNG 5. CÔNG TÁC NỀN MÓNG 27
5.1. NỘI DUNG 27
5.2. TIÊU CHUẨN 27
5.3. ĐÀO HỐ MÓNG 27
5.4. XÂY DỰNG MÓNG 28
5.5. LẤP ĐẤT HỐ MÓNG 29
CHƯƠNG 6. CÔNG TÁC BÊ TÔNG VÀ BÊ TÔNG CỐT THÉP 30
6.1. NỘI DUNG 30
6.2. TIÊU CHUẨN 30
6.3. CHUẨN BỊ 30
6.4. CÔNG TÁC VÁN KHUÔN 31
6.5. CÔNG TÁC CỐT THÉP 32
6.6. CÁC CHI TIẾT CHÔN SẴN VÀ BU LÔNG NEO 34
6.7. NGHIỆM THU TRƯỚC KHI ĐỔ BÊ TÔNG 34
6.8. CÔNG TÁC BÊ TÔNG 38
6.9. KIỂM TRA CHẤT LƯỢNG BÊ TÔNG 43
6.10. NGHIỆM THU CÔNG TÁC BÊ TÔNG 45
CHƯƠNG 7. CÔNG TÁC XÂY TRÁT 49
7.1. VỮA XÂY DỰNG 49
7.2. GẠCH XÂY DỰNG 49
7.3. CÔNG TÁC XÂY 49
CHƯƠNG 8. CHẾ TẠO VÀ LẮP DỰNG TRỤ THÉP 50
8.1. QUY ĐỊNH VỀ VẬT LIỆU CHẾ TẠO CỘT VÀ THỬ NGHIỆM VẬT LIỆU CHẾ TẠO CỘT 50
8.2. QUY ĐỊNH VỀ GIA CÔNG CHẾ TẠO 50
8.3. NGHIỆM THU GIA CÔNG, LẮP DỰNG THỬ CỘT THÉP TẠI NƠI CHẾ TẠO 54
8.4. VẬN CHUYỂN VÀ LẮP RÁP 57
8.5. NGHIỆM THU LẮP RÁP CỘT THÉP 59
CHƯƠNG 9. CÔNG TÁC HOÀN THIỆN 61
9.1. NỘI DUNG 61
9.2. TIÊU CHUẨN 61
9.3. CÔNG TÁC TÔ TRÁT 61
9.4. CÔNG TÁC ỐP, LÁT 62
9.5. CÔNG TÁC SƠN 69
9.6. CÔNG TÁC LẮP DỰNG CỬA 71
9.7. CÔNG TÁC HOÀN THIỆN MƯƠNG CÁP, TẤM ĐAN, BÓ VỈA 73
9.8. CÔNG TÁC HOÀN THIỆN KHU VỆ SINH 74
9.9. CÔNG TÁC TRẦN TREO 77

CHƯƠNG 10. CÔNG TÁC LẮP ĐẶT THIẾT BỊ ĐIỆN 78
10.1. CÔNG TÁC LẮP ĐẶT 78
10.2. CÁC BƯỚC CHUẨN BỊ CÔNG TÁC LẮP ĐẶT VÀ THÍ NGHIỆM HIỆU CHỈNH THIẾT BỊ ĐIỆN 78
10.3. CÔNG TÁC LẮP ĐẶT MÁY BIẾN ÁP 78
10.4. CÔNG TÁC LẮP ĐẶT MÁY CẮT 83
10.5. CÔNG TÁC LẮP ĐẶT DAO CÁCH LY 86
10.6. CÔNG TÁC LẮP ĐẶT BIẾN DÒNG ĐIỆN 89
10.7. CÔNG TÁC LẮP ĐẶT BIẾN ĐIỆN ÁP 90
10.8. CÔNG TÁC LẮP ĐẶT CHỐNG SÉT VAN 92
10.9. CÔNG TÁC LẮP ĐẶT SỨ 93
10.10. CÔNG TÁC LẮP ĐẶT DÂY DẪN, KẸP CỰC 93
10.11. CÔNG TÁC LẮP ĐẶT CÁP 94
10.12. CÔNG TÁC LẮP ĐẶT HỆ THỐNG ĐIỆN NHỊ THỨ 96
10.13. CÔNG TÁC LẮP ĐẶT THIẾT BỊ THÔNG TIN VÀ SCADA 98
10.14. LẮP ĐẶT HỆ THỐNG NỐI ĐẤT 107
10.15. LẮP ĐẶT VÀ ĐẤU NỐI TỦ 108
10.16. HỆ THỐNG CHIẾU SÁNG, ĐIỀU HÒA 110
CHƯƠNG 11. CUNG CẤP, LẮP ĐẶT THIẾT BỊ VÀ VẬT TƯ HỆ THỐNG PHÒNG CHÁY CHỮA CHÁY 113
11.1. YÊU CẦU CHUNG 113
11.2. HỆ THỐNG THIẾT BỊ PHƯƠNG TIỆN PHÒNG CHÁY 115
11.3. HỆ THỐNG THIẾT BỊ PHƯƠNG TIỆN CHỮA CHÁY 117
11.4. HỆ THỐNG CẤP NƯỚC CHỮA CHÁY: 119
11.5. YÊU CẦU VỀ THÔNG SỐ KỸ THUẬT CỦA CÁC THIẾT BỊ BÁO CHÁY 122
11.6. YÊU CẦU VỀ THÔNG SỐ KỸ THUẬT CỦA CÁC THIẾT BỊ CHỮA CHÁY: 133
11.7. CÔNG TÁC LẮP ĐẶT THIẾT BỊ PCCC 146
11.8. BẢO ĐẢM AN TOÀN PCCC TRONG XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH 148
11.9. YÊU CẦU VỀ CÔNG TÁC THI CÔNG VÀ LẮP ĐẶT THIẾT BỊ: 151
11.10. NGHIỆM THU VỀ PHÒNG CHÁY VÀ CHỮA CHÁY 156
11.11. KIỂM TRA BẢO TRÌ HỆ THỐNG PCCC: 158
CHƯƠNG 12. THIẾT BỊ CAMERA QUAN SÁT, CẢNH BÁO CHỐNG ĐỘT NHẬP VÀ PHỤ KIỆN 168
12.1. TỔNG QUÁT 168
12.2. THÔNG SỐ KỸ THUẬT 174
CHƯƠNG 13. CÁC YÊU CẦU KHÁC ĐỐI VỚI CÔNG TÁC XÂY LẮP 195
13.1. CÔNG TÁC THU DỌN VỆ SINH SAU KHI THI CÔNG 195

13.2. CÔNG TÁC NGHIỆM THU, CHẠY THỬ, BÀN GIAO 195
13.3. BIỆN PHÁP AN TOÀN THI CÔNG.....195
13.4. THAY ĐỔI THIẾT KẾ VÀ XỬ LÝ CÁC TRƯỜNG HỢP PHÁT SINH 196
13.5. THÔNG BÁO CÔNG VIỆC, QUẢN LÝ VÀ GIÁM SÁT CÔNG TRÌNH...196
CHƯƠNG 14. KẾ HOẠCH QUẢN LÝ AN TOÀN LAO ĐỘNG VÀ MÔI TRƯỜNG TRÊN CÔNG TRƯỜNG XÂY DỰNG 198
14.1. KẾ HOẠCH QUẢN LÝ AN TOÀN LAO ĐỘNG 198
14.2. KẾ HOẠCH QUẢN LÝ MÔI TRƯỜNG XÂY DỰNG.....198

CHƯƠNG 1. CHỈ DẪN CHUNG

1.1. TỔNG QUÁT

Nhà thầu thi công xây dựng phải chấp hành các quy định luật pháp có liên quan đến việc tổ chức thực hiện khối lượng công việc trong hợp đồng. Các điều luật và quy định sau đây phải được tuân theo:

- Bộ luật Lao Động của nước Cộng hòa Xã hội Chủ nghĩa Việt Nam.
- Luật xây dựng số: 62/2020/QH14 ngày 17/6/2020 của Quốc hội
- Nghị định số 10/2021/NĐ-CP ngày 09/02/2021 của Chính phủ về quản lý chi phí đầu tư xây dựng công trình
- Nghị định 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021 của Chính phủ quy định chi tiết một số nội dung về quản lý chất lượng, thi công xây dựng và bảo trì công trình xây dựng.
- 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.
- Thông tư 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.
- Thông tư số 05/2025/TT-BCT ngày 01/02/2025 của Bộ Công thương V/v Quy định hệ thống truyền tải điện, phân phối điện và đo đếm điện năng.
- Nghị định 62/2025/NĐ-CP ngày 04/3/2025 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành luật điện lực về bảo vệ công trình điện lực và an toàn trong lĩnh vực điện lực.
- Quyết định số 789/QĐ-EVN ngày 10/6/2025 Về việc ban hành Quy định về công tác Đầu tư xây dựng trong Tập đoàn Điện lực Việt Nam.
- Quy định nghiệm thu kết cấu thép liên kết bu lông cấp điện áp đến 500kV ban hành kèm quyết định 82/QĐ-EVN-QLXD-TĐ ngày 07/01/2003 của EVN.
- Các Quy định hiện hành về bảo hộ lao động, trật tự an toàn giao thông đô thị, bảo vệ môi trường và các văn bản có liên quan khác.

1.2. ĐẶC ĐIỂM CHÍNH CỦA CÔNG TRÌNH

1.2.1 Phạm vi đề án

Dự án TBA 110kV Trà Ôn và đường dây 110kV đấu nối TBA Trà Ôn gồm các hạng mục chính:

- Xây dựng mới 01 trạm biến áp 110/22kV – 2x40MVA. Giai đoạn đầu lắp 01 máy biến áp 110/22kV – 40MVA;
- Xây dựng mới đường dây 110kV đấu nối;
- Xây dựng mới 04 tuyến cáp ngầm kết hợp đi nổi 22kV cấp điện cho khu vực.

1.2.2 Quy mô dự án

1.2.2.1 Phần điện trạm biến áp

- Cấp điện áp: 110/22kV
- Công suất: 02 máy biến áp 40MVA (giai đoạn đầu lắp trước 1 MBA 40MVA).
- Sơ đồ nối điện chính
  - + Phía 110kV: Sử dụng "Sơ đồ hình H" với 02 ngăn lộ đường dây, 01 ngăn máy cắt phân đoạn và 02 ngăn lộ máy biến áp. Trong giai đoạn này lắp trước 01 ngăn MBA và 02 ngăn đường dây và 01 ngăn máy cắt phân đoạn.
  - + Phía 22kV: Sử dụng sơ đồ "Một hệ thống thanh cái có phân đoạn". Trong giai đoạn này lắp trước 01 phân đoạn.

a. Phía 110kV

Với quy mô xây dựng hoàn chỉnh gồm 05 ngăn lộ, trong giai đoạn đầu xây dựng trước 04 ngăn lộ cụ thể như sau:

- Giai đoạn này: (có dự phòng đất cho 1 ngăn lộ giai đoạn 2).
  - + Lắp đầy đủ 01 ngăn MBA 110 kV – T1.
  - + Lắp đầy đủ 01 ngăn đường dây đi Trạm 110 kV Bình Minh.
  - + Lắp đầy đủ 01 ngăn đường dây đi Trạm 110 kV Cầu Kè.
  - + Lắp đầy đủ 01 ngăn phân đoạn thanh cái 110kV.
- Giai đoạn 2:
  - + Lắp đầy đủ 01 ngăn MBA 110kV – T2.
- Bố trí các tủ đấu dây ngoài trời cho các ngăn lộ 110kV.

b. Phía 22kV

Sử dụng sơ đồ hệ thống một thanh cái có phân đoạn. Trong giai đoạn này lắp trước 01 phân đoạn thanh cái. Sử dụng tủ hợp bộ 22kV đặt trong nhà, gồm các tủ như sau:

- 01 tủ lộ tổng máy biến áp.
- 01 tủ LBS cho máy biến áp tự dùng.
- 01 tủ biến điện áp đo lường.
- 01 tủ tụ bù.
- 04 tủ xuất tuyến.
- 01 tủ nối thanh cái. (bus riser).

c. Hệ thống điện tự dùng

- Điện tự dùng xoay chiều 380/220V trong trạm cần được cấp từ hai nguồn độc lập, nối vào tủ phân phối AC chính của trạm để cấp tự dùng của toàn trạm. Nguyên tắc vận hành của hai nguồn là dự phòng lẫn nhau, công suất của từng nguồn phải đủ cho vận hành cả trạm.

- Nguồn điện tự dùng xoay chiều được thiết kế như sau:
  + Nguồn điện tự dùng xoay chiều thứ nhất: lấy từ phía trung thế MBA lực qua MBA TD1 23±2x2,5%/0,4kV – 100kVA nối lên tủ điện tự dùng xoay chiều AC 380/220V.
  + Nguồn điện tự dùng xoay chiều thứ hai: lấy điện từ lưới điện hạ thế sau TBA của vựa trái cây Thắm Tài, đối diện với TBA 110kV Trà Ôn.
- Nguồn điện tự dùng một chiều sử dụng điện áp 110VDC, trang bị theo quy mô 02 máy nạp accu và 02 dàn ắc quy, kết nối lên tủ phân phối DC chính, từ đó cấp đến các phụ tải DC của trạm:
  + Máy nạp ắc quy cho phép làm việc theo chế độ nạp cưỡng bức và phụ nạp, có trang bị giải pháp hạn chế điện áp phía tải để điện áp thanh cái không vượt quá 10% trong các chế độ nạp.
  + Ắc quy: sử dụng loại Nikel-Cadimi, dung lượng 200Ah/5h, điện áp 110VDC. Hệ thống ắc quy làm việc theo chế độ nạp và phụ nạp thường xuyên thông qua bộ chỉnh lưu có điện áp làm việc 380/220VAC-110VDC, dòng điện 75A. Đảm bảo sau 5h phóng điện với dòng điện của phụ tải thường xuyên giá trị điện áp không thấp hơn 15% điện áp định mức.
  + Hệ thống ắc quy được đặt trong phòng ắc quy, tủ điện tự dùng một chiều và tủ sạc đặt trong phòng điều khiển.

d. Hệ thống nối đất, chống sét

- Hệ thống nối đất:
  + Lưới nối đất sử dụng dây đồng trần 120mm2 chôn ở độ sâu 0,8m so với nền trạm trước khi rải đá 1x2. Khoảng cách giữa các bước dây của lưới nối đất không quá 6-7m (theo điều I.7.29 Quy phạm trang bị điện).
  + Cọc nối đất dùng cọc thép mạ đồng có đường kính Ø16 dài 3m chôn sâu cách mặt đất 0,8m.
  + Các trung tính MBA lực được nối với hệ thống bằng dây đồng bọc cách điện có tiết diện như sau: Phía 110kV dùng dây có tiết diện 1x240mm2, phía 22kV dùng dây có tiết diện 2x240mm2.
  + Nối đất làm việc của chống sét van sử dụng dây đồng bọc 150mm2.
  + Nối đất máy cắt, biến điện áp, biến dòng điện, dao nối đất... sử dụng dây đồng 120mm2. Lưu ý không sử dụng cột bằng thép làm dây nối đất.
  + Nối đất kim thu sét, dây chống sét bằng dây đồng trần có tiết diện 150mm2.
  + Các tủ điều khiển, bảo vệ, tủ đấu dây ngoài trời, tủ điện tự dùng hạ thế được nối vào tiếp địa hệ thống bằng dây đồng bọc 50mm2.

+ Cáp lực trung thế cho lộ tổng nối vào hệ thống nối đất bằng dây đồng bọc tiết diện 120mm2 tại vị trí MBA. Cáp lực trung thế cho MBA tự dùng được nối vào hệ thống nối đất bằng dây đồng bọc tiết diện 50mm2 tại vị trí LBS.
+ Lưới nối đất được liên kết với nhau, với cọc tiếp địa bằng mối hàn hóa nhiệt.
+ Dây tiếp địa nhánh đến chân trụ đỡ thiết bị liên kết với lưới nối đất bằng mối hàn hóa nhiệt.
+ Dây tiếp địa thiết bị từ trên xuống nối đến chân trụ thiết bị bằng bu lông.
+ Điện trở nối đất toàn trạm được tính toán thiết kế theo Quy phạm hiện hành.

- Hệ thống chống sét:
  + Chống sét đánh thẳng:
    - Trạm được bảo vệ chống sét đánh thẳng bằng kim thu sét có chiều dài 3m lắp trên các cột cổng thanh cái. Ngoài ra, còn bổ sung các cột bê tông ly tâm có lắp kim thu sét dài 6m.
    - Việc tính toán thiết kế hệ thống chống sét dựa trên chiều cao thiết bị cần được bảo vệ, chủ yếu là máy biến áp lực, các thiết bị phân phối cùng với nhà điều khiển. Đồng thời, phải căn cứ vào điều kiện khí hậu của khu vực xây dựng trạm và có tính đến việc lợi dụng chiều cao của các HTPP trong trạm. Toàn bộ thiết bị và các phần xây dựng trong trạm đều nằm trong vùng bảo vệ của hệ thống chống sét. Các cột có lắp kim thu sét được tiếp địa bằng cách nối với hệ thống tiếp địa chung của trạm theo quy phạm hiện hành.
  + Chống quá điện áp:
    - Trạm được bảo vệ chống quá điện áp khí quyển và quá điện áp nội bộ bằng chống sét van đặt tại các phía đầu vào của máy biến áp.

e. Hệ thống chiếu sáng

- Chiếu sáng ngoài trời:
  + Chiếu sáng ngoài trời cho sân trạm sử dụng các đèn LED công suất lớn 100W. Các đèn này được bố trí kết hợp trên sênô nhà điều khiển, các dàn trụ 110kV, các trụ BTLT kết hợp với chống sét để đảm bảo độ rọi tối thiểu ở khu vực sân trạm không nhỏ hơn 20lux.
  + Sử dụng đèn cầu 40W chiếu sáng cổng trạm.
- Chiếu sáng trong nhà: gồm có chiếu sáng làm việc và chiếu sáng sự cố:
  + Chiếu sáng làm việc:
    - Được cấp nguồn bằng nguồn điện xoay chiều, lấy từ tủ tự dùng AC 380/220V qua 1 áp tô mát đến tủ điện chiếu sáng treo trên tường. Từ tủ điện chiếu sáng cấp nguồn cho đèn chiếu sáng các phòng trong nhà điều khiển qua các áp tô mát phân phối.

- Chiếu sáng làm việc sử dụng các bóng đèn LED-2x20W, lắp trên trần nhà. Riêng phòng ắc quy được trang bị 2 đèn LED tròn -50W loại chống nổ.

+ Chiếu sáng sự cố:

- Được cấp nguồn bằng nguồn điện một chiều, lấy từ tủ tự dùng DC thông qua bảng điện chiếu sáng sự cố SC qua 1 áp tô mát. Cấp nguồn cho đèn chiếu sáng các phòng qua các áp tô mát phân phối.
- Trang bị các bộ bóng đèn LED tròn loại 110VDC- 50W ở phòng điều khiển, phòng phân phối và đèn LED tròn chống nổ 110VDC- 50W ở phòng ACCU, các đèn đều được lắp trên trần nhà.
- Ngoài ra, dự án còn trang bị một số đèn chiếu sáng khẩn cấp sử dụng pin sạc treo tường nhằm làm giảm tải cho hệ thống ắc quy.

f. Quy mô phần hệ thống thông tin liên lạc

- Trang bị tại trạm 110 kV Trà Ôn, quy mô gồm có:
  + 01 tủ thiết bị thông tin quang, bao gồm: Các hộp cuối quang ODF cho tuyến cáp quang OPGW, ADSS; Phiến đấu dây MDF,....
  + Mạng OT-WAN: Trang bị 02 Ethernet Switch Layer 3 phục vụ kết nối SCADA, bao gồm module quang/đồng theo triển khai kết nối thực tế trạm mới/hiện hữu, module đồng bộ hãng sản xuất Switch Thiết bị Switch yêu cầu tương thích với Switch OT-WAN hiện hữu của PC Vĩnh Long (WS-C2960X/IE 5000/Cisco).
  + Mạng IT-WAN: Trang bị 01 Ethernet Switch Layer 3 phục vụ kết nối quản trị doanh nghiệp và điều hành kinh doanh của EVNSPC, bao gồm module quang/đồng theo triển khai kết nối thực tế trạm mới/hiện hữu, module đồng bộ hãng sản xuất Switch. Thiết bị Switch yêu cầu tương thích với Switch IT-WAN tại đây (Đang triển khai lắp thiết bị T-Marc 3348S/SH).
  + 02 thiết bị firewall để bảo vệ và lọc các tín hiệu SCADA.
  + 01 Điện thoại VoIP phục vụ hotline EVNSPC.
  + 01 hệ thống nguồn Inverter 220VAC, 110VDC/220VAC-2kVA cấp nguồn cho hệ thống máy tính HMI.
  + Cáp nguồn, cáp tín hiệu, dây nhảy quang,...
- Trang bị tại trạm 110 kV Bình Minh, quy mô gồm có:
  + Hộp cuối quang ODF cho tuyến cáp quang ADSS.
  + Mạng OT-WAN: Trang bị 01 Ethernet Switch Layer 3 phục vụ kết nối SCADA, bao gồm module quang/đồng theo triển khai kết nối thực tế trạm mới/hiện hữu, module đồng bộ hãng sản xuất Switch Thiết bị Switch yêu cầu tương thích với Switch OT-WAN hiện hữu (WS-C2960X/IE 5000/Cisco).
- Trang bị tại trạm 110 kV Vũng Liêm, quy mô gồm có:

+ Hộp cuối quang ODF cho tuyến cáp quang ADSS.
+ Mạng OT-WAN: Trang bị 01 Ethernet Switch Layer 3 phục vụ kết nối SCADA, bao gồm module quang/đồng theo triển khai kết nối thực tế trạm mới/hiện hữu, module đồng bộ hãng sản xuất Switch Thiết bị Switch yêu cầu tương thích với Switch OT-WAN hiện hữu (WS-C2960X/IE 5000/Cisco).
+ Mạng IT-WAN: Bổ sung 01 module quang SFP kèm license cho thiết bị Switch IT-WAN hiện hữu (Đang triển khai lắp thiết bị T-Marc 3348S/SH).

- Điện lực Trà Ôn:
  + Các hộp cuối quang ODF cho các tuyến cáp quang ADSS.
  + Mạng IT-WAN: Bổ sung 02 module quang SFP kèm license cho thiết bị Switch IT-WAN hiện hữu (Đang triển khai lắp thiết bị T-Marc 3348S/SH).

g. Phần hệ thống SCADA (hệ thống điều khiển tích hợp) tại trạm, gồm có

Hệ thống SCADA (hệ thống điều khiển tích hợp) tại TBA 110 kV Trà Ôn gồm có:

- Trang bị 01 hệ thống điều khiển tích hợp tuân thủ theo Quyết định số 1603/QĐ-EVN ngày 18/11/2021 bao gồm: 01 máy tính Gateway, 01 máy tính Server/HMI/HIS và 01 máy tính Engineering (bao gồm trọn bộ phần mềm) để thu thập dữ liệu SCADA cho toàn trạm;
- Trang bị 01 Firewall giữa lớp 3 (lớp điều khiển) và lớp 4 (lớp trung gian/gateway) theo Quyết định số 168/QĐ-EVN ngày 23/02/2023 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về phê duyệt Đề án "Đảm bảo an toàn thông tin cho hệ thống thông tin của Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam giai đoạn 2023-2028";
- Phầm mềm quản lý CSDL thời gian thực và quá khứ (HIS), phần mềm thu thập, giám sát và điều khiển hệ thống, phần mềm giao thức IEC 61850, IEC 60870-5-104, Mdobus TCP/IP, phần mềm quét virut có bản quyền không giới hạn thời gian sử dụng;
- Thiết bị mạng LAN Ethernet Switch kết nối hệ thống máy tính và rơ le bảo vệ, BCU (IEDs) theo giao thức IEC 61850 cổng quang;
- Trang bị 01 thiết bị đồng bộ thời bao gồm GPS Time Receiver + anten + khung giá và cáp đồng bộ;
- Trọn bộ phụ kiện: rơ le lệnh, rơ le trạng thái, cáp tín hiệu, điều khiển,…
- Trọn bộ bàn ghế điều khiển, máy in,….

h. Dịch vụ

- Nhà thầu phải có trách nhiệm chuyển giao công nghệ đầy đủ các hệ thống điều khiển tích hợp TBA 110 kV (các tài liệu, phần mềm theo danh sách liệt kê của nhà sản xuất kèm theo từng thiết bị; đầy đủ tài liệu thiết kế; chuyển giao phần mềm ứng dụng có bản quyền; hướng dẫn các bước cấu hình, cài đặt hệ thống; mật khẩu các mức; thủ tục kết nối các thiết bị các thiết bị trong trạm; khả năng thay đổi chức năng logic, thêm, bớt, sửa đổi các phần tử trong hệ thống), đảm bảo đơn vị vận hành làm chủ hệ

thống, tự vận hành, tự thực hiện công tác bảo dưỡng, sửa chữa, nâng cấp, mở rộng hệ thống điều khiển.

- Ngoài ra, chương trình phần mềm (nếu có) phải được trang bị trong khi lắp đặt, chạy thử, vận hành, bảo trì, tháo gỡ và lắp ráp.
- Phần mềm cấu hình IEC 61850 bao gồm khóa cứng..

1.2.2.2 Phần xây dựng trạm biến áp

a. San nền

- Theo kết quả Báo cáo khảo sát khu vực trạm chịu ảnh hưởng của ngập lụt. Tại khu vực trạm, ngập úng chỉ khoảng 0,5m, do đó việc chọn cao độ san nền trạm trên cơ sở đảm bảo thoát nước xung quanh khu vực trạm và đường vào trạm cũng như hiệu quả về mặt kinh tế nhất. Do đó, nền trạm được thiết kế phụ thuộc vào cao trình mực nước lũ cao nhất ứng với tần suất 2%. Nền trạm được san gạt tại cao độ thiết kế là:

  + Cos san nền = Cos lũ tần suất 2% + 0,3m.

  + Cos san nền = 2,19 + 0,30 = 2,49m. Vậy chọn cốt san nền trạm hoàn thiện là cốt +2,50m và được lấy giả định làm cốt +0,00 của nền trạm cho toàn bộ công trình.
- Cao độ nền trạm được thiết kế cao hơn đường để thoát nước xuống đường và vào hệ thống cống thoát nước để thải ra hệ thống mương hiện hữu bên ngoài phạm vi trạm. Ngoài ra xung quanh phạm vi hàng rào trạm có đặt những ống thoát nước sát chân tường (xem bản vẽ cổng & hàng rào trạm) để thoát nước trong phạm vi mặt bằng gần hàng rào.
- Nền trạm được đắp bằng đất đồi pha sét. Đất san nền sẽ được vận chuyển từ các khu vực khai thác trong phạm vi tỉnh Vĩnh Long, lu lèn kỹ đạt hệ số đầm nén k=0,95. Khối lượng đắp nền phải tận dụng các khối lượng đào của các công trình ngầm trong trạm.

b. Nhà điều hành

- Nhà điều khiển là loại nhà một tầng có kích thước 21,6x11,0m (tim tường) với chiều cao tới sàn mái là 3,80m.
- Nhà điều khiển được thiết kế gồm 07 bước dầm theo chiều dọc nhà; trong đó, phần phía sau (21,6x5,6)m dùng làm gian phân phối để bố trí 02 dãy tủ phân phối 22kV và lối đi vận hành. Phần phía trước (21,6x5,4)m dùng 04 bước dầm ở giữa bố trí phòng điều khiển (14,4x5,4)m, bên phải bố trí phòng ắc quy (3,6x3,75)m và phòng kho (3,6x1,65)m, bên trái bố trí phòng trực bảo vệ (3,6x3,45)m, phòng vệ sinh (3,6x1,95)m.
- Nhà trạm bơm là loại nhà một tầng có kích thước 4,0x5,0m (kích thước bao tường không tính hành lang) với chiều cao tới sàn mái là 3,6m.
- Kết cấu chịu lực gồm khung, móng bằng bê tông cốt thép B15 đổ tại chỗ. Sàn mái BTCT B15 dày 10cm, phía trên lợp tôn tạo khoảng thông gió. Vữa trát trần M75 dày

1.5cm. Trần được sơn hai lớp sơn màu trắng. Tường xây bằng gạch ống 6 lỗ vữa xây M75, vữa trát trong nhà M75 dày 15mm. Trát ngoài nhà vữa XM M75 dày 15mm, Tường ngoài nhà bả matic sơn 3 nước (1 lớp lót và 2 lớp hoàn thiện) màu xám nhạt, bóng. Trong nhà sơn bả matic sơn 3 nước (1 lớp lót và 2 lớp hoàn thiện) màu xanh da trời nhạt.

- Nền nhà lát bằng gạch granit kích thước 60x60cm, vữa lót M75 dày 30mm, bê tông nền B7.5 dày 100mm, đất tôn nền đầm chặt, chân tường ốp gạch màu phù hợp với gạch nền.
- Cửa đi và cửa sổ sử dụng cửa nhôm Xinfa, kính cường lực dày 8mm.
- Phòng vệ sinh sàn lát gạch men cỡ 30x30 chống trơn, tường ốp gạch men có màu tương ứng màu nền. Riêng phòng ắc-quy, nền nhà lát gạch chịu a-xít, tường và trần quét sơn chịu a-xít

c. Nhà trạm bơm

- Kết cấu chịu lực gồm khung, móng bằng bê tông cốt thép đá 1x2 cấp bền B15 đổ tại chỗ. Sàn mái BTCT đá 1x2 cấp bền B15 dày 10cm, phía trên lát 1 lớp gạch lá nem chống nóng và tạo dốc thoát nước. Trần nhà bên trong tô trát dày 15mm và được sơn hai lớp sơn màu trắng. Tường ngoài nhà bả matic sơn 3 nước (1 lớp lót và 2 lớp hoàn thiện) màu xám nhạt, bóng. Trong nhà sơn bả matic sơn 3 nước (1 lớp lót và 2 lớp hoàn thiện) màu xanh da trời nhạt.
- Hệ thống cấp điện, nước đều lấy nguồn từ trạm.

d. Móng máy biến áp 110KV

- Hố móng MBA 40MVA có kích thước 9,2x7,4m. Móng bằng bê tông cốt thép đổ tại chỗ.
- Móng MBA tự dùng 100kVA bằng bê tông cốt thép đổ tại chỗ.
- Để thoát dầu từ máy biến áp khi có sự cố, trong trạm còn phải làm bể chứa dầu sự cố và hệ thống ống thép mạ kẽm Φ168.

e. Mương cáp

- Mương cáp trong nhà điều khiển là loại mương cáp chìm bằng BTCT B15, lót đáy bằng bê tông B7.5 dày 100mm. Giá cáp làm bằng thép góc đặt so le ở hai bên thành mương với khoảng cách 500mm một giá. Nắp mương cáp dùng thép tấm mạ kẽm dày 8mm. Các giá đỡ cáp được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn hiện hành.
- Mương cáp ngoài trời là mương cáp kiểu chìm bằng bê tông B15, lớp lót đáy bằng bê tông B7.5, với chiều rộng lòng mương 800 mm, 1100 mm sâu 700 mm. Hộp cáp qua đường bằng khối bê tông cốt thép đúc tại chỗ B15 đá 1x2.
- Các giá đỡ cáp của các loại mương cáp được làm bằng thép góc mạ kẽm, Với MC-500 khoảng cách của các giá đỡ cáp trên cùng 01 phía là 800mm, Với MC-800, 800A, 1100: giá đỡ cáp được đặt so le nhau ở hai bên thành mương khoảng cách giữa hai

giá đỡ cáp đặt so le nhau 500mm.

- Cáp từ mương cáp đi vào các thiết bị dùng ống luồn cáp bằng nhựa UPVC D168-dày 4,1mm.
- Mương cáp được đánh độ dốc 0,2% về phía lỗ các lỗ thu nước và được nối với hệ thống thoát nước chung của trạm qua các hố ga thu nước.

f. Bể thu dầu sự cố

- Bể làm bằng BTCT đặt ngầm dưới nền trạm.
- Kết cấu bể dầu: Bê tông lót đá 4x6 cấp độ bền 7,5 dày 100mm. Bê tông kết cấu đá 1x2 cấp bền độ bền B15 đổ tại chỗ, thép Fi <= 10 chọn thép CB240-T; Fi > 10 chọn thép CB300-V theo tiêu chuẩn TCVN 1651-2018. Chiều dày thành bể, bên ngoài thành bể phần nhô lên khỏi mặt đất và nắp bể trát vữa xi măng M75, dày 15mm.
- Hố đặt bơm và gờ cửa lên xuống xây gạch ống dày 100mm, 02 mặt trát vữa xi măng M75, dày 15mm.

g. Móng các loại

- Chọn giải pháp móng đơn bằng BTCT cho các loại móng thiết bị, móng bản cho móng máy biến áp, móng giàn cột cổng. Móng bằng BTCT, B15 đá 1x2 đổ tại chỗ. Trên cổ móng các móng trụ đỡ thiết bị có đặt bu lông neo để liên kết trụ vào móng.

h. Bể nước chữa cháy

- Bể được thiết kế bằng bê tông cốt thép đổ tại chỗ. Bể dùng bê tông cấp độ bền B15 đá 1x2, lót móng bằng bê tông cấp độ bền B7,5 đá 4X6. Dung tích của bể đủ lượng nước cấp cho hệ thống PCCC, dung tích bể V= 54,0 m3. Thành và đáy bể nước quét 03 lớp sika để chống thấm.
- Bể nước cứu hỏa có kích thước bao phủ bên ngoài 7,0m x 4,0m. Kích thước bên trong bể (6,5m x3,5 m x2,5m).
- Thép fi < 10 sử dụng cốt thép CB240-T, fi >= 10 sử dụng cốt thép CB300-V.
- Bể nước phục vụ cứu hỏa được cấp nước từ hệ thống cấp nướ thuỷ cục cung cấp trực tiếp vào bể.

i. Dàn trụ cổng, giá đỡ thiết bị

- Tất cả các loại cột cổng và trụ đỡ thiết bị trong trạm đều dùng cột thép hình mạ kẽm nhúng nóng với chiều dày lớp mạ theo Quyết định số 428/QĐ-EVN ngày 26/3/2025, liên kết bằng đường hàn hoặc bu lông tại chỗ.

j. Hệ thống thoát nước

- Thoát nước mặt bằng trạm:
- Nước thải sinh hoạt được dẫn vào hố ga từ đó nối vào hệ thống thoát nước chung của trạm.
- Nước mưa mặt đường theo độ dốc ngang của đường chảy tự nhiên ra xung quanh trạm.

- Thoát nước mương cáp:
- Mương cáp được đánh dốc để thoát nước về hố ga, từ đó được dẫn ra hệ thống thoát nước chung của trạm.
- Thoát nước bể dầu sự cố:
- Trong quá trình vận hành trạm, bể dầu sự cố (BDSC) có thể có nước do nước mưa theo hệ thống ống dẫn dầu thoát về. Tại BDSC có đặt máy bơm theo chế độ tự động bơm khi bể có nước, để bảo đảm BDSC luôn trong trạng thái sẵn sàng.

k. Cổng và hàng rào

- Cổng
  - + Cổng chính: cửa mở 2 cánh rộng 4,5m. Cánh cửa làm bằng khung thép hình liên kết với thép dẹt và tôn dày δ=2.0mm.
  - + Trụ cổng chính bằng bê tông cốt thép cao 3,0m, chôn sâu 1,3m.
- Hàng rào trạm
  - + Hàng rào làm từng mảng rộng trung bình 4m xây bằng gạch ống cao 3,0m. Trụ rào bằng BTCT cao 3,0m chôn sâu 1,3m.

l. Đường giao thông trong trạm

- Đường giao thông trong trạm có 2 loại: 3,5m và 4,0m. Kết cấu từ trên xuống dưới gồm:
  - + Lớp bêtông đá (1x2) B22.5 dày 250mm, tạo dốc i=2%.
  - + Lớp giấy dầu chống thấm.
  - + Lớp móng đường bằng đá cấp phối 0-40mm, tưới nước đầm chặt chiều dày đã lèn ép 200mm (độ chặt k=0,95).
  - + Lớp đất nền san gạt k=0,95.
- Đường trong trạm rộng 4,0 m dùng để vận chuyển MBA 110kV, đường 3,5m dùng để vận vận các thiết bị phân phối 110kV bố trí dọc 2 bên của trạm.

m. Đường giao thông ngoài trạm

- Đường giao thông vào trạm có 1 loại: 4,0m. Kết cấu từ trên xuống dưới gồm:
  - + Lớp bêtông đá (1x2) B22.5 dày 250mm, tạo dốc i=1,5%.
  - + Lớp giấy dầu chống thấm.
  - + Lớp móng đường bằng đá cấp phối 0-40mm, tưới nước đầm chặt chiều dày đã lèn ép 200mm (độ chặt k=0,95).
  - + Lớp đất nền san gạt k=0,95

1.2.2.3 Phần đường dây 110kV đấu nối

Đường dây đấu nối vào trạm biến áp 110kV Trà Ôn có các đặc điểm kỹ thuật chủ yếu sau:

- Cấp điện áp : 110kV

- Cấp điện áp: 110kV.
- Số mạch: 02 mạch.
- Vị trí, chiều dài tuyến đường dây:
  + Điểm đầu: Cột xây dựng mới 90A, giữa khoảng cột 90 - 91 thuộc đường dây 110kV Bình Minh – Cầu Kè hiện hữu.
  + Điểm cuối: Cột cổng tại TBA 110kV Trà Ôn (dự kiến xây dựng).
- Chiều dài tuyến: 120m (Bao gồm đoạn vào trạm).
- Các giải pháp chính về dây dẫn, dây chống sét:
  + Dây dẫn: ACSR-240/32.
  + Dây chống sét: 01 dây chống sét GSW-70; 01 dây chống sét kết hợp cáp quang OPGW-70/24F, 24 sợi quang theo tiêu chuẩn ITU-T/G.652.
- Các giải pháp chính về cách điện: Dùng cách điện treo chế tạo theo tiêu chuẩn IEC
- Các giải pháp chính về cột: Sử dụng cột thép 02 mạch mạ kẽm nhúng nóng, liên kết bằng bu lông.
- Các giải pháp chính về móng: Dùng móng bê tông cốt thép đúc tại chỗ.
- Tiếp địa: Tiếp địa kiểu cọc tia hỗn hợp.

1.3. YÊU CẦU CHUNG VỀ VẬT TƯ THI CÔNG XÂY LẮP DO NHÀ THẦU CUNG CẤP

- Tất cả các loại vật liệu, thiết bị dùng cho công trình Nhà thầu phải đảm bảo theo đúng tiêu chuẩn kỹ thuật nêu trong thiết kế kỹ thuật thi công công trình đã được phê duyệt và tuân thủ các quy phạm tiêu chuẩn kỹ thuật hiện hành của ngành điện.
- Nhà thầu phải nêu rõ nguồn gốc xuất xứ các loại vật tư, vật liệu do Nhà thầu cung cấp.
- Các bản vẽ thiết kế phải được đọc song song với chỉ dẫn kỹ thuật này.

1.3.1 Các tiêu chuẩn kỹ thuật áp dụng:

- Các thiết bị, vật liệu gia công chế tạo và thử nghiệm trong đặc điểm kỹ thuật này tuân theo các quy phạm và tiêu chuẩn được nêu ra dưới đây, hoặc các quy phạm và tiêu chuẩn tương đương được sự chấp thuận bởi nước sản xuất và Chủ đầu tư:
  + IEC Ủy Ban Kỹ thuật Điện Quốc tế.
  + ASTM Hội thử nghiệm vật liệu Hoa kỳ.
  + OCT Tiêu chuẩn Liên Xô (cũ). Các vật tư thiết bị điện theo tiêu chuẩn này trước đây và hiện nay vẫn vận hành ổn định trên lưới điện truyền tải tại Việt Nam.
  + TCVN Tiêu chuẩn Việt Nam.
- Bất kỳ các chi tiết nào không cụ thể trong tiêu chuẩn và chỉ dẫn kỹ thuật này, sẽ thực hiện theo sự thỏa thuận của Chủ đầu tư.

- Nhà thầu có thể đề nghị những quy phạm hoặc những đặc tính kỹ thuật tương đương với các qui phạm hoặc đặc tính đã nêu ở trên. Khi đó Nhà thầu cần nêu chính các các thay đổi, lý do thay đổi và nộp bản liệt kê đầy đủ đặc tính vật liệu, các bản vẽ hoặc bản phô to các đặc tính để thỏa thuận với Chủ đầu tư.
- Chất lượng của vật liệu, thiết bị và công trình phải tuân thủ theo quy định hiện hành.
- Bảng yêu cầu kỹ thuật chủng loại vật tư chủ yếu:

TT	Tên và quy cách	Tiêu chuẩn áp dụng	Quy cách	Yêu cầu cơ bản	Xuất xứ (Nhà thầu chào)
1	Xi măng Portland	TCVN 2682-2020	Mác PC30, PC40, PCB40.	Có chứng chỉ xác nhận. Có nhãn mác	
2	Đá dăm	TCVN 7570-2006	Đúng kích cỡ tiêu chuẩn, theo hồ sơ thiết kế.	Đá xay (không dùng sỏi), nguồn địa phương hoặc nguồn lân cận.	
3	Cát vàng	TCVN 7570 : 2006, TCVN 7572:2006	Cát sạch đúng kích cỡ tiêu chuẩn, theo hồ sơ thiết kế.	Địa phương hoặc nguồn lân cận.	
4	Thép CB240-T, CB300-V	Theo TCVN hoặc tương đương	Theo hồ sơ thiết kế.	Có chứng chỉ xác nhận. Có nhãn mác	
5	Gạch xây: đặc, rỗng	Theo TCVN hoặc tương đương	Gạch đất sét nung; Gạch bê tông khí chưng áp (AAC)	Địa phương hoặc nguồn lân cận.	
6	Gạch, đá lát nền	Theo TCVN hoặc tương đương	Granit, Ceramic	Có chứng chỉ xác nhận. Có nhãn mác	
7	Thép hình các loại	Theo TCVN hoặc tương đương	Theo hồ sơ thiết kế	Có chứng chỉ xác nhận. Có nhãn mác	
	Cáp lực hạ áp ruột đồng	Theo TCVN hoặc tương đương			
	Điều hòa	Theo TCVN hoặc tương đương			
	Áp tô mát	Theo TCVN hoặc tương đương			
	Công tắc, ổ cắm	Theo TCVN hoặc tương đương			

TT	Tên và quy cách	Tiêu chuẩn áp dụng	Quy cách	Yêu cầu cơ bản	Xuất xứ (Nhà thầu chào)
	Đèn pha	Theo TCVN hoặc tương đương			
	Đèn trang trí, chống nổ	Liên Doanh			
	Quạt thông gió	Liên Doanh			
	Đèn sạc	Theo TCVN hoặc tương đương			

CHƯƠNG 2. CÁC HẠNG MỤC CHÍNH

2.1. SAN LẤP MẶT BẰNG

2.1.1 Yêu cầu kỹ thuật

Mặt bằng san nền sau khi hoàn thiện phải đảm bảo đúng các quy định về độ cao, độ dốc, hướng dốc và độ chặt như quy định trong bản vẽ thiết kế. Chủng loại vật liệu san lấp phải thỏa mãn theo yêu cầu trong bản vẽ thiết kế và các quy định liên quan đến hạng mục này. Mọi sai sót nhà thầu phải làm lại và chịu toàn bộ kinh phí phát sinh.

2.1.2 Trình tự thi công san lấp

- Công tác thi công san nền: tuân thủ theo tiêu chuẩn TCVN 4447:2012 – Công tác đất – Thi công và nghiệm thu
- Đo đạc mặt bằng, cắm mốc ranh thi công, thi công đường thi công, khu vực kho- bãi thí nghiệm.
- Tháo dỡ công trình hiện hữu (nếu có), vét bùn, bóc ủi lớp thực vật vận chuyển đi đổ đúng nơi quy định.
- Vận chuyển phế liệu, đất thực vật, đất đào phải được đi đổ đúng nơi quy định. Nơi đổ Nhà thầu tự tìm và phải được cấp phép của cơ quan chức năng. Chi phí phải được tính chung vào giá trị gói thầu.
- Tạo các rãnh thoát nước của từng khu vực và nối vào rãnh chung cho cả sân trạm và thoát ra khu vực xung quanh.
- Đắp đất từ ngoài vào trong với chiều dày từng lớp không quá 30cm (hoặc theo kết quả đầm nén thí điểm).
- Do khối lượng đắp đất ít, sử dụng xe lu kết hợp máy đầm cầm tay để đầm, mái taluy được vỗ vải địa cẩn thận trước khi xây kè.

2.1.3 Kiểm tra và nghiệm thu

- Nhà thầu có trách nhiệm tổ chức thi công san nền, đầm nén và lấy mẫu thí nghiệm theo đúng tiêu chuẩn TCVN 4447-2012.
- Việc nghiệm thu sẽ được tiến hành sau khi Nhà thầu đã hoàn tất toàn bộ công việc. Nội dung nghiệm thu theo quy định hiện hành.
- Công tác san nền phải thực hiện hoàn chỉnh đến cao độ thiết kế, sau khi được nghiệm thu mới được thực hiện công tác thi công hố móng.

2.2. TRẢI ĐÁ SÂN TRẠM

Trải đá 1x2 sân trạm dày 100mm cho sân trạm sau khi công tác xây dựng và lắp đặt thiết bị hoàn chỉnh. Nhà thầu phải có phương án rải đá thích hợp tránh ảnh hưởng, va chạm làm hư hỏng thiết bị. Mọi sự cố phát sinh do công tác rải đá làm hư hỏng thiết bị do nhà thầu chịu.

2.3. NHÀ ĐIỀU HÀNH

Việc thi công nhà điều hành phải tuân thủ các quy định trong các chương sau: Công tác nền móng, Công tác bê tông và bê tông cốt thép, Công tác xây gạch, Công tác hoàn thiện.

2.4. MÓNG MÁY BIẾN ÁP 110KV

Việc thi công móng máy biến áp phải tuân thủ các quy định trong các chương sau: Công tác nền móng, Công tác bê tông và bê tông cốt thép, Công tác hoàn thiện.

2.5. MƯƠNG CÁP

Việc thi công mương cáp phải tuân thủ các quy định trong chương sau: Công tác bê tông và bê tông cốt thép.

2.6. BỂ THU DẦU SỰ CỐ, BỂ NƯỚC CHỮA CHÁY

Thi công theo tiêu chuẩn TCVN 5641:2012 Bể chứa bằng bê tông cốt thép – Thi công và nghiệm thu.

Việc thi công bể thu dầu sự cố, bể nước chữa cháy phải tuân thủ các quy định trong các chương sau: Công tác nền móng, Công tác bê tông và bê tông cốt thép, Công tác hoàn thiện. Nhà thầu phải lập biện pháp tổ chức thi công chi tiết trình Giám sát chủ đầu tư trong điều kiện thi công móng sâu, hầm kín.

2.7. MÓNG THIẾT BỊ

Việc thi công móng thiết bị phải tuân thủ các quy định trong các chương sau: Công tác nền móng, Công tác bê tông và bê tông cốt thép.

2.8. DÀN TRỤ CỔNG, GIÁ ĐỠ THIẾT BỊ

Việc thi công dàn trụ cổng, giá đỡ thiết bị phải tuân thủ các quy định trong chương: Công tác chế tạo và lắp dựng kết cấu thép.

2.9. HỆ THỐNG THOÁT NƯỚC

Việc thi công hệ thống thoát nước phải tuân thủ các quy định trong các chương sau: Công tác bê tông và bê tông cốt thép, công tác nền móng, Công tác hoàn thiện.

2.10. HÀNG RÀO, ĐƯỜNG NỘI BỘ

Việc thi công hệ thống hàng rào, đường nội bộ phải tuân thủ các quy định trong các chương sau: Công tác nền móng, Công tác bê tông và bê tông cốt thép, Công tác xây gạch, Công tác hoàn thiện.

CHƯƠNG 3. VẬT LIỆU DÙNG TRONG XÂY DỰNG

3.1. NỘI DUNG

Nội dung này áp dụng đối với toàn bộ các loại vật liệu và chế phẩm dùng trong xây dựng công trình

3.2. TIÊU CHUẨN

Các kết cấu xây dựng như cột, xà, trụ đỡ thiết bị và móng cột, trụ… được tính toán và thiết kế dựa trên các tiêu chuẩn sau:

- Thép cốt bê tông cán nóng : TCVN 1651-2018
- Thép cacbon cán nóng dùng trong xây dựng : TCVN 5709-2009
- Thép góc cạnh đều cán nóng- Cỡ, thông số kích thước: TCVN 7571-2019
- Thép tấm kết cấu cán nóng : TCVN 6522-2008
- Xi măng poóclăng : TCVN 2682-2020
- Cốt liệu cho bê tông và vữa. Yêu cầu kỹ thuật : TCVN 7570:2006
- Nước cho bê tông và vữa- yêu cầu kỹ thuật : TCVN 4506-2012
- Gạch bê tông khí chưng áp : TCVN 7959:2017
- Vật liệu kim loại-Thử kéo ở nhiệt độ thường : TCVN 197-1:2014
- Kim loại - Phương pháp thử uốn : TCVN 198-2008
- Xi măng. Phương pháp lấy mẫu và chuẩn bị mẫu thử: TCVN 4787-2009
- Cát xây dựng. Phương pháp lấy mẫu : TCVN 7572:2006
- Cát xây dựng. Phương pháp thử : TCVN 7572:2006
- Bê tông nặng. Lấy mẫu, chế tạo và bảo dưỡng mẫu thử: TCVN 3105-2022
- Gạch xây-phương pháp thử : TCVN 6355-1:2009, TCVN 6355-2:2009.
- Các tiêu chuẩn, quy phạm khác có liên quan.

3.3. QUY ĐỊNH CHUNG

- Các vật liệu dùng trong xây dựng phải đảm bảo yêu cầu kỹ thuật theo các tiêu chuẩn hiện hành, đồng thời phải đáp ứng các yêu cầu bổ sung được ghi trong bản vẽ thiết kế và quy định kỹ thuật.
- Nhà thầu phải đệ trình vật liệu xây dựng và thiết bị vật tư (chủng loại, quy cách, màu sắc…) do mình cung cấp cho GSTCCĐT. Các mặt hàng đạt chất lượng sẽ được GSTCCĐT xác nhận cho phép sử dụng vào công trình.
- Nhà thầu cần giao vật liệu sớm để có thể lấy mẫu và kiểm tra nếu cần thiết. Các vật liệu cung cấp vào công trường chỉ được phép sử dụng khi có sự đồng ý của GSTCCĐT. Các vật liệu không đạt ngay lập tức sẽ bị loại bỏ khỏi công trường với chi phí do Nhà thầu chịu.

- GSTCCĐT có quyền kiểm soát kho công trường của Nhà thầu mà không cần thông báo trước, do đó Nhà thầu không được phép tồn trữ trong kho công trường các loại vật tư, thiết bị kém phẩm chất hoặc không đúng mẫu, nguồn gốc đã đăng ký.
- Trong quá trình lưu kho, vận chuyển và thi công, vật liệu phải được bảo quản, tránh nhiễm bẩn hoặc bị lẫn lộn chủng loại. Khi gặp các trường hợp trên, Nhà thầu cần có ngay các biện pháp khắc phục để đảm bảo sự ổn định về chất lượng.
- Vật liệu được vận chuyển, bốc dỡ, lưu giữ tại công trường hay một nơi khác nhưng cần đảm bảo tránh hư hại. GSTCCĐT có quyền kiểm định bất cứ vật liệu nào được sử dụng cho công trình tại bất cứ nơi lưu giữ nào.
- Việc thử nghiệm vật liệu phải do các phòng thí nghiệm(PTN) có tư cách pháp nhân thực hiện. Các PTN này sẽ được chấp nhận sau khi Nhà thầu trình giấy tờ chứng tỏ tư cách pháp nhân của PTN đó và được GSTCCĐT chấp thuận.
- Tùy theo yêu cầu của GSTCCĐT, việc lấy mẫu sẽ do Nhà thầu thực hiện dưới sự chứng kiến của GSTCCĐT rồi mang đến PTN, hoặc do PTN đó trực tiếp thực hiện. Việc lấy mẫu vật liệu đem thử nghiệm phải theo đúng các tiêu chuẩn tương ứng với từng loại vật liệu.
- Nhà thầu sẽ cung cấp thiết bị cần thiết, nhân công và chịu chi phí thử nghiệm tất cả vật liệu, trong suốt thời gian thi công. Sau khi được thử nghiệm lần đầu và được chấp thuận, trách nhiệm của Nhà thầu sau đó là bảo đảm các lần giao hàng tiếp theo sẽ tuân theo chất lượng, thành phần và nếu cần đến màu của mẫu đã được duyệt. GSTCCĐT có quyền yêu cầu Nhà thầu tiến hành các thử nghiệm bổ sung khi có nghi ngờ.
- Một bản sao của tất cả kết quả thử nghiệm sẽ được Nhà thầu giữ ở công trường. Một bản gốc của kết quả thử nghiệm sẽ được cấp cho Ban QLDA trước khi đưa vào sử dụng.

3.4. THÉP KẾT CẤU

3.4.1 Yêu cầu đối với thép kết cấu

- Toàn bộ các kết cấu bằng thép đều phải dùng vật tư mới để chế tạo. Các loại thép kết cấu sản xuất trong nước hay thép nhập khẩu sẽ được chấp nhận sau khi Nhà thầu trình các chứng chỉ kỹ thuật kèm theo và các kết quả thử nghiệm theo **TCVN 197-1:2014 & TCVN 198-2008** các đặc tính của loại thép kết cấu đó và được GSTCCĐT chấp thuận.
- Toàn bộ các thanh thép và tấm thép dùng để chế tạo cột phải có bề mặt phẳng, không rỗ, không rỉ, không cong vênh, không bị phồng rộp hay các khuyết tật khác.

3.4.2 Yêu cầu đối với bu lông

- Trừ khi có chỉ định riêng, các bu lông phải được chế tạo từ thép có cấp bền 5.6
- Gia công bu lông và đai ốc theo các tiêu chuẩn sau:
  + Gia công bu lông theo tiêu chuẩn : TCVN 1876-76.

+ Gia công đai ốc theo tiêu chuẩn : TCVN 1896-76.
+ Ren theo tiêu chuẩn : TCVN 2248-77.
+ Dung sai theo tiêu chuẩn : TCVN 1917-76.
+ Yêu cầu kỹ thuật theo tiêu chuẩn : TCVN 1916-76.
+ Gia công vòng đệm phẳng theo tiêu chuẩn : TCVN 2061-77.
+ Yêu cầu kỹ thuật theo tiêu chuẩn : TCVN 134-77.
+ Gia công vòng đệm vênh theo tiêu chuẩn : TCVN 130-77.
+ Nghiệm thu, bao gói và ghi nhãn theo tiêu chuẩn : TCVN 128-63.

- Vòng đệm vênh phải đặt mua nước ngoài nếu như trong nước chưa chế tạo được theo các yêu cầu kỹ thuật nêu trên.
- Chiều dài của thân bu lông sẽ được chọn để đảm bảo sau khi đã bắt chặt đai ốc thì phần đầu ren của bu lông đường ren của bu lông phải nhô ra quá phần chiết của đai ốc khi đã vặn chặt, phần nhô này không lớn hơn 12mm.
- **Bu lông thang:** Với loại cột dưới 50m thì thang leo bằng các bu lông bậc thang bắt vào 1 thanh chính của cột suốt từ chân tới đỉnh cột. Với các loại cột có chiều cao h ≥ 50m thì leo lên cột bằng cầu thang riêng. Cầu thang này bố trí bên trong hoặc 1 mặt bên của cột. Với bu lông thang dùng cấp bền 5.6
- Tất cả các chi tiết của bu lông, bu lông neo và đai ốc phải được mạ kẽm bằng phương pháp mạ nhúng nóng với chiều dày lớp mạ theo Quyết định số 428/QĐ-EVN ngày 26/3/2025.

3.4.3 Bảo quản

- Tất cả các vật liệu dùng cho kết cấu thép phải được bảo vệ tránh bị hư hại. Tất cả bu lông, đai ốc, miếng đệm và những chi tiết nhỏ khác phải được chứa trong những hộp riêng rẽ, có ghi rõ loại, kích cỡ.
- Khi vận chuyển thép, phải có bộ gá để thép không bị biến dạng. Khi bốc dỡ các bộ phận kết cấu thép từ nơi chế tạo về công trường, Nhà thầu có trách nhiệm kiểm tra những chi tiết bị cong, vênh trong quá trình vận chuyển. Nhà thầu sẽ tiến hành những sửa chữa cần thiết để điều chỉnh các chi tiết đó với sự đồng ý của GSTCCĐT. Khi có bất cứ cấu kiện nào, theo ý của GSTCCĐT, bị hư hỏng nặng, không thể sửa chữa, Nhà thầu có trách nhiệm thay thế bằng cấu kiện mới với chi phí do Nhà thầu chịu.
- Thép phải được xếp đống chắc chắn trong nhà có mái che. Trong trường hợp để ngoài trời thì phải xếp nghiêng cho ráo nước.
- Nhà thầu phải có trách nhiệm chú ý bảo quản các cấu kiện kết cấu thép được lưu kho tại công trường, tránh những va chạm làm cong vênh cấu kiện hoặc hư hỏng lớp sơn (mạ) của cấu kiện.
- Trước khi đem sử dụng, thép kết cấu cần phải được làm sạch gỉ, sạch vết dầu mỡ và

các tạp chất khác.

3.5. THÉP CỐT BÊ TÔNG

3.5.1 Yêu cầu đối với vật liệu

- Các loại thép cốt bê tông sẽ được chấp nhận sau khi Nhà thầu trình các kết quả thử nghiệm theo TCVN 197-1:2014 và TCVN 198-2008 và được GSTCCĐT đồng ý.
- Không cho phép sử dụng trong cùng công trình nhiều loại thép có hình dáng và kích thước hình học như nhau nhưng tính chất cơ lý khác nhau.
- Mỗi lô thép giao đến công trường cần được kèm bởi:
  + Chứng nhận nguồn gốc và các chứng chỉ chất lượng từ Nhà cung cấp. Chứng nhận này sẽ cho biết nguồn thép, chất lượng và số lượng được giao.
  + Việc thử nghiệm các mẫu cốt thép được thực hiện tại một phòng thí nghiệm được GSTCCĐT đồng ý.
- Các thông tin cho mỗi lô cần được trình trong vòng 21 ngày sau khi chúng được giao đến công trường với một báo cáo giao nhận cốt thép theo mẫu sau:

Ngày cung cấp	Đường kính	Thanh mẫu	Số chứng nhận lô	Số chứng chỉ thử nghiệm

- Khi nhập thép, Nhà thầu phải cung cấp đầy đủ chứng nhận nguồn gốc và chứng nhận của Nhà sản xuất.

3.5.2 Thử nghiệm

- Mỗi lô thép giao đến công trường (bất kỳ số lượng là bao nhiêu nhưng không quá 100T) có cùng cỡ, cùng cường độ, cùng nơi sản xuất, có cùng giấy chứng nhận của nhà sản xuất cần được lấy mẫu để kiểm tra.
- Các thông số cần kiểm tra là:
  + Hình dạng.
  + Trọng lượng riêng.
  + Diện tích tiết diện ngang tính toán.
  + Thành phần hóa học
  + Ứng suất tại giới hạn chảy, giới hạn bền
  + Độ giãn dài tương đối.
  + Cường độ uốn (khi cần có thể bỏ qua thông số này nếu được GSTCCĐT chấp thuận).
- Kết quả kiểm tra sẽ được trình cho GSTCCĐT trong vòng 14 ngày sau kiểm tra. Nếu một hay nhiều kết quả kiểm tra của các thông số trên không đạt lô thép đó xem như

không đạt. Lô thép nào không đạt sẽ bị loại ra khỏi công trường hoàn toàn.

- Chủ đầu tư có quyền yêu cầu thử nghiệm thêm nếu họ xét thấy có nghi ngờ về chất lượng vật liệu. Các mẫu thử thêm được chỉ định tại công trường với số mẫu thử không quá 3 mẫu cho mỗi loại, mỗi lô với chi phí do Nhà thầu chịu.

3.5.3 Bảo quản

Cốt thép sẽ được chứa theo kích cỡ, loại và chiều dài, cách ly khỏi mặt đất bằng các miếng kê vừa đủ và có đường chuyên chở sạch sẽ hoặc được chứa trên những bề mặt được tráng nhựa hay xi-măng sạch.

3.6. XI MĂNG

3.6.1 Yêu cầu đối với vật liệu

- Loại xi măng sẽ được chấp nhận sau khi Nhà thầu trình các kết quả thử nghiệm theo TCVN các đặc tính của loại xi măng đó và được GSTCCĐT chấp thuận.
- Nhà thầu không được thay đổi chủng loại xi măng nếu không được chuẩn duyệt trước của GSTCCĐT.
- Việc kiểm tra xi măng tại hiện trường nhất thiết phải được tiến hành trong các trường hợp sau:
  + Khi có sự nghi ngờ về chất lượng của xi măng
  + Xi măng đã được bảo quản trên 3 tháng kể từ ngày sản xuất
- Nhà thầu không được dùng xi măng có thành phần khác với loại xi măng đã được dùng trong hỗn hợp thử cấp phối trước đó.
- Trong mỗi lô xi măng đem dùng cho công trình, Nhà thầu phải cung cấp cho GSTCCĐT một bản sao hóa đơn trong đó có ghi rõ tên của nhà sản xuất xi măng, loại xi măng, số lượng xi măng được giao, cùng với chứng nhận kiểm tra chất lượng.
- Nước sử dụng trong thi công xây dựng : sử dụng nước sinh hoạt của trạm.

3.6.2 Thử nghiệm

- Nhà thầu phải cung cấp cho GSTCCĐT các chứng chỉ thí nghiệm của lô hàng từ Nhà sản xuất.
- GSTCCĐT có thể yêu cầu thử nghiệm thêm nếu họ xét thấy có nghi ngờ về chất lượng vật liệu. Số mẫu thử không quá 3 với chi phí do Nhà thầu chịu.

3.6.3 Bảo quản

- Xi măng tồn trữ phải ngăn ngừa hư hỏng và giảm thiểu những ảnh hưởng xấu như bị đóng cục hay bị ẩm ướt trong suốt quá trình vận chuyển và lưu kho.
- Khi xi măng giao dưới dạng bao bì phải còn nguyên niêm và nhãn trên bao. xi măng phải được giao hàng và sử dụng càng nhanh càng tốt.
- Xi măng khác loại và không cùng hãng sản xuất cần được giữ riêng và không trộn

chung một mẻ.

- Xi măng phải có đủ tại công trường để đảm bảo tiến trình thi công được liên tục.
- Bất cứ xi măng nào chứa tại công trường, theo ý kiến của GSTCCĐT, không phù hợp với tiêu chuẩn kỹ thuật này hay đã hư hỏng vì ẩm ướt hay bất cứ nguyên nhân nào khác thì Nhà thầu phải mau chóng đem ra khỏi công trường.
- Bất cứ xi măng nào đã bị hư hỏng chất lượng hay nhiễm bẩn trong bất kỳ cách nào, phải được đem ra khỏi công trường với chi phí do Nhà thầu chịu.

3.7. CÁT

3.7.1 Yêu cầu chung

- Cát phải được lấy từ nguồn đã được chấp nhận và nơi có khả năng cung cấp cát có phẩm chất đều đặn và đảm bảo tiến độ trong suốt quá trình thi công công trình. Nhà thầu không được thay đổi nguồn cung cấp cát nếu không được chuẩn duyệt bằng văn bản của GSTCCĐT.
- Cát dùng trộn bê tông và vữa xây tô phải được làm sạch bằng sàng trước khi sử dụng.
- Trước khi tiến hành một công tác san lấp hay thi công đầu tiên, Nhà thầu phải tổ chức nghiệm thu mẫu cát dùng trong công trình với sự tham gia của GSTCCĐT. Việc lấy mẫu sẽ được lập thành văn bản.
- Sau khi có các kết quả thí nghiệm, nếu mẫu cát trên đạt yêu cầu sử dụng, việc nghiệm thu sẽ được lập thành biên bản nghiệm thu vật liệu.

3.7.2 Cát trộn bê tông

Cát dùng trộn bê tông phải đáp ứng các yêu cầu sau:

Tên các chỉ tiêu	Yêu cầu
Mô đun độ lớn	> 1,5
Khối lượng thể tích xốp (kG/m3)	> 1300
Sét cục và các tạp chất ở dạng cục (%)	≤ 0,25
Phần trăm khối lượng lượng hạt trên 5mm	< 10
Phần trăm khối lượng lượng hạt dưới 0,14mm	< 10
Hàm lượng bùn, bụi, sét (%)	≤ 3%
Muối ion Clo- (%)	≤ 0,05%
Khả năng phản ứng kiềm - silic	Trong vùng cốt liệu vô hại

3.7.3 Cát dùng cho vữa tô

Cát dùng trộn vữa tô phải đáp ứng các yêu cầu sau:

Tên các chỉ tiêu	Yêu cầu
Mô đun độ lớn	> 1,2
Khối lượng thể tích xốp (kG/m3)	> 1200
Sét, á sét, các tạp chất ở dạng cục	Không
Phần trăm khối lượng lượng hạt dưới 0,14mm	< 10
Phần trăm khối lượng bùn, bụi, sét, và chất hữu cơ	< 3%
Sét cục và các tạp chất ở dạng cục (%)	≤ 0,5
Phần trăm khối lượng lượng hạt dưới 0,14mm	< 35
Hàm lượng bùn, bụi, sét (%)	≤ 10%
Muối ion Clo- (%)	≤ 0,05%
Khả năng phản ứng kiềm - silic	Trong vùng cốt liệu vô hại

Cát dùng cho các lớp vữa lót phải sàng qua lưới sàng 3x3mm, cát dùng cho lớp vữa hoàn thiện phải sàng qua lưới sàng 1,5x1,5mm.

3.7.4 Thử nghiệm

- Nguồn cung cấp cát phải được sự kiểm tra và đồng ý của GSTCCĐT. Nhà thầu phải tiến hành các thử nghiệm xác định mô đun độ lớn, khối lượng thể tích xốp, thành phần hạt của cát, hàm lượng bùn, bụi, sét, muối ion Clo-, khả năng phản ứng kiềm-silic. Việc thử nghiệm được tiến hành theo các tiêu chuẩn từ TCVN 7572-1 : 2006 đến TCVN 7572-20 : 2006 với chi phí do nhà thầu chịu.
- Nếu bất cứ lúc nào theo ý kiến của GSTCCĐT, có sự thay đổi đáng kể về cấp phối cát, nơi cung cấp cát, GSTCCĐT được phép cho ngưng thi công và yêu cầu Nhà thầu phải tiến hành thử nghiệm lại xem có phù hợp với các yêu cầu của các điều nêu trên. Loại cát có kết quả thử nghiệm không đạt sẽ bị loại ra khỏi công trường hoàn toàn.

3.7.5 Bảo quản

Bãi chứa cát phải khô ráo, đổ đống theo nhóm hạt theo mức độ sạch bẩn để tiện sử dụng và cần có biện pháp chống gió bay, mưa trôi và lẫn tạp chất. Cát để ở kho bãi hoặc trong khi vận chuyển phải tránh để đất, rác hoặc các tạp chất khác lẫn vào.

3.8. ĐÁ DĂM

3.8.1 Yêu cầu đối với vật liệu

- Đá phải được lấy từ nguồn đã được chấp nhận và nơi đó có khả năng cung cấp đá có phẩm chất đều đặn và đảm bảo tiến độ trong suốt thời gian thi công công trình.
- Nhà thầu không được thay đổi nguồn cung cấp đá dăm nếu không được chuẩn duyệt

bằng văn bản của GSTCCĐT.

3.8.1.1 Các yêu cầu kỹ thuật đối với cấp phối đá dăm dùng cho nền đường

Cấp phối đá dăm sử sụng cho móng đường là loại cấp phối đá dăm loại 1, Dmax=25mm theo TCVN 8858:2023.

Các loại đá gốc được sử dụng để nghiền sàng làm cấp phối đá dămphải có cường độ nén tối thiểu phải đạt 60 MPa nếu dùng cho lớp móng trên và 40 MPa nếu dùng cho lớp móng dưới. Không được dùng đá xay có nguồn gốc từ đá sa thạch (đá cát kết, bột kết) và diệp thạch (đá sét kết, đá sít).

Bảng - Yêu cầu thành phần cấp phối đá dăm

Kích cỡ mắt sàn vuông (mm)	Tỷ lệ lọt sàn, theo % khối lượng		
	CPĐD có kích cỡ hạt danh định Dmax=37,5mm	CPĐD có kích cỡ hạt danh định Dmax=25mm	CPĐD có kích cỡ hạt danh định Dmax=19mm
50	100	-	-
37,5	95-100	100	
25		79-90	100
19	58-78	67-83	90-100
9,5	39-59	49-64	58-73
4,75	24-39	34-54	39-59
2,36	15-30	25-40	30-45
0,425	7-19	12-24	13-27
0,075	2-12	2-12	2-12

Bảng - Yêu cầu chỉ tiêu cơ lý vật liệu

Chỉ tiêu	Cấp phối đá dăm		Phương pháp thử
	Loại I	Loại II	
Độ hao mòn Lc- Angeles của cốt liệu (LA)%	≤ 35	≤ 40	TCVN 757212:2006
Chỉ số sức chịu tải CBR tại độ chặt K98, ngâm nước 96h,%	≥ 100		22TCN 332:06
Giới hạn chảy (WL)1), %	≤ 25	≤ 35	TCVN 4197:2012
Chỉ số dẻo (IP)1), %	≤ 6	≤ 6	TCVN 4197:2012

Chỉ tiêu	Cấp phối đá dăm		Phương pháp thử
	Loại I	Loại II	
Tích số dẻo PP1 (PP= chỉ số dẻo Ip x lượng lọt qua sàn 0,075mm	≤ 45	≤ 60	-
Hàm lượng hạt thoi dẹt 3) %	≤ 18	≤ 20	TCVN 7572-2006
Độ chặt đầm nén (Kyc) %	≥ 98	≥ 98	22TCN 333:06 Phương pháp II-D

3.8.1.2 Các yêu cầu kỹ thuật đối với đá dùng cho kết cấu bê tông

- Đá làm cốt liệu lớn cho bê tông phải có cường độ thử trên mẫu đá nguyên khai hoặc mác xác định thông qua giá trị độ nén dập trong xi lanh lớn hơn 2 lần cấp cường độ chịu nén của bê tông khi dùng đá gốc phún xuất, biến chất; lớn hơn 1,5 lần cấp cường độ chịu nén của bê tông khi dùng đá gốc trầm tích.
- Thành phần cốt liệu, chỉ tiêu cơ lý tuân thủ đầy đủ theo TCVN 7570-2006.

3.8.1.3 Đá xây kè mái

- Đá hộc dùng xây kè mái phải được lấy từ nguồn đã được chấp nhận và nơi đó có khả năng cung cấp đá có phẩm chất đều đặn và đảm bảo tiến độ trong suốt thời gian thi công công trình.
- Đá hộc dùng với vữa xây phải có kích thước tối thiểu: dày 10cm, dài 25-30cm, chiều rộng tối thiểu bằng hai lần chiều dày. Mặt đá không được lồi lõm quá 3cm; Đá dùng để xây mặt ngoài phải có chiều dài ít nhất 30cm, diện tích mặt phô ra phải ít nhất bằng 300cm², mặt đá lồi lõm không quá 3cm. Đá hộc để lát phải có chiều dài hoặc chiều rộng bằng chiều dày thiết kế của lớp đá lát
- Kiểm tra quy cách đá và thí nghiệm các chỉ tiêu cơ lý của viên đá theo tiêu chuẩn 14TCN 12-2002: "Công trình thuỷ lợi_xây và lát đá, yêu cầu kỹ thuật thi công và nghiệm thu".

3.8.2 Bảo quản

- Đá phải được rửa sạch, phân loại.

3.9. NƯỚC

- Các nguồn nước uống được đều có thể dùng để trộn và bảo dưỡng bê tông. Không dùng nước thải của các nhà máy, nước hồ ao chứa nhiều bùn, nước lẫn dầu mỡ để trộn và bảo dưỡng bê tông.
- Nước để trộn bê tông và bảo dưỡng bê tông phải thỏa mãn theo TCVN 4506 : 2012 Nước cho bê tông và vữa - yêu cầu kỹ thuật.

3.10. PHỤ GIA

Nhà thầu phải cung cấp cho GSTCCĐT các điểm sau trước khi được chấp thuận cho sử dụng phụ gia cho bê tông:

- Định lượng tiêu chuẩn và ảnh hưởng của việc định lượng quá cao hay quá thấp
- Tên hóa học và thành phần chính của phụ gia
- Liều lượng thiết kế và cách thức sử dụng
- Các kết quả thí nghiệm

Khi có 2 hay nhiều phụ gia phối hợp trong hỗn hợp bê tông, sự tương thích phải được xác định bằng văn bản của nhà chế tạo.

Khi có yêu cầu về việc sử dụng các phụ gia, GSTCCĐT có quyền đòi hỏi Nhà Thầu phải trộn thử các mẫu trộn bê-tông để so sánh chủng loại bê-tông có phụ gia và không có phụ gia và từ đó xác định được đặc tính của chất phụ gia. Chi phí của những lần trộn thử nghiệm này sẽ do Nhà Thầu chịu.

3.11. THIẾT KẾ CẤP PHỐI VẬT LIỆU

3.11.1 Thiết kế thành phần bê tông cấp độ bền chịu nén B10 (M150) trở lên

Thành phần vật liệu trong bê tông cấp độ bền chịu nén B10(M150) trở lên phải được thiết kế thông qua phòng thí nghiệm (tính toán và đúc mẫu thí nghiệm). Khi thiết kế thành phần bê tông phải đảm bảo sử dụng đúng các vật liệu sẽ dùng để thi công. Ngoài ra hỗn hợp bê tông B15 phải thỏa mãn các tiêu chí sau

- Độ sụt trong giới hạn 8, dao động 2
- Tỷ lệ N/XN nhỏ hơn 0,55
- Hàm lượng xi măng tối thiểu: 300kg/m3 đối với B15.

3.11.2 Thiết kế thành phần bê tông cấp độ bền chịu nén B7,5 (M100)

Đối với bê tông lót cấp độ bền chịu nén B7,5 (M100) có thể sử dụng thiết kế cấp phối riêng, bảng tính sẵn trong **TCVN 4453-1995** hoặc sử dụng bảng cấp phối do nhà sản xuất xi măng đề xuất.

3.11.3 Thiết kế thành phần vữa

- Vữa phải đảm bảo mác quy định, trộn đều bằng cát sạch và xi măng.
- Định mức cấp phối vật liệu cho 1m3 vữa tô (Cát có mô đun độ lớn ML=1,5-2)

Tên vật liệu	Đơn vị	Mác vữa		
		50	75	100
Xi măng PC30	Kg	230,02	320,03	410,04
Cát mịn có mô đun độ lớn M_L=1,5-2	M^3	1,12	1,09	1,05

CHƯƠNG 4. CHUẨN BỊ THI CÔNG

4.1. NỘI DUNG

Nội dung công tác chuẩn bị mặt bằng bao gồm toàn bộ, nhưng không giới hạn trong các mục sau:

- Định vị dựng khuôn công trình
- Chuẩn bị mặt bằng.

4.2. TIÊU CHUẨN

Việc tiến hành công tác này phải tuân thủ theo các tiêu chuẩn sau:

- Tổ chức thi công : TCVN 4055-2012
- Công tác đất - Quy phạm thi công và nghiệm thu : TCVN 4447-2012
- Các tiêu chuẩn, quy phạm khác có liên quan.

4.3. ĐỊNH VỊ, DỰNG KHUÔN CÔNG TRÌNH

- Trước khi thi công, Nhà thầu phải tiến hành tiếp nhận bàn giao cọc mốc và cọc tim từ GSTCCĐT và đơn vị khảo sát thiết kế. Sau khi bàn giao Nhà thầu phải đóng thêm những cọc phụ cần thiết cho việc thi công. Những cọc mốc phải được dẫn ra ngoài phạm vi ảnh hưởng thi công và phải được bảo vệ chu đáo để có thể nhanh chóng khôi phục lại những cọc mốc chính đúng vị trí thiết kế khi cần kiểm tra thi công.
- Trên cơ sở các mốc định vị và các bản vẽ khảo sát do GSTCCĐT cung cấp, Nhà thầu phải xác định vị trí, cao độ của các kết cấu công trình và phải chịu trách nhiệm về độ chính xác của công việc định vị này.
- Nhà thầu phải sử dụng máy trắc địa để định vị công trình và phải có bộ phận trắc đạc công trình thường trực ở công trường để theo dõi kiểm tra tim cọc mốc công trình trong quá trình thi công.
- Nhà thầu phải cung cấp thiết bị, nhân lực, nhân viên khảo sát và vật liệu cần thiết để Kỹ sư GSTCCĐT có thể kiểm tra công tác định vị và những việc liên quan đã làm mà không được đòi hỏi bất kỳ một chi phí phát sinh nào.

4.4. GIẢI PHÓNG MẶT BẰNG

Nhà thầu cần có biện pháp thích hợp thi công các hạng mục trong dự án, đảm bảo biện pháp an toàn điện, an toàn lao động.

CHƯƠNG 5. CÔNG TÁC NỀN MÓNG

5.1. NỘI DUNG

Nội dung công tác nền móng bao gồm toàn bộ, nhưng không giới hạn trong các mục sau:

- Đào hố móng
- Gia cố nền
- Xây dựng móng
- Lấp đất hố móng

Nội dung công tác này cần được sử dụng kết hợp với Chương 6-Công tác bê tông và bê tông cốt thép.

5.2. TIÊU CHUẨN

Việc tiến hành công tác hoàn thiện phải tuân thủ theo các tiêu chuẩn sau:

Thi công và nghiệm thu công tác nền móng TCVN 9361-2012

Công tác đất - Quy phạm thi công và nghiệm thu TCVN 4447-2012

Và các tiêu chuẩn, quy phạm khác có liên quan.

5.3. ĐÀO HỐ MÓNG

5.3.1 Tiêu nước

Nhà thầu phải lập biện pháp tổ chức thi công các công việc cần thiết để đào rãnh ngăn không cho nước chảy vào hố móng công trình.

Chi phí cho công tác trên Nhà thầu phải đưa vào trong hồ sơ dự thầu.

5.3.2 Đào hố móng

- Công việc đào đất phải được thực hiện theo yêu cầu về chiều dài, độ sâu, độ nghiêng và cần thiết theo bản vẽ thiết kế.
- Chiều rộng đáy hố đào tối thiểu phải bằng chiều rộng kết cấu, cộng với khoảng cách để đặt ván khuôn, neo chằng và tăng thêm 0,2m. Nếu hố móng có mái dốc thì khoảng cách giữa chân mái dốc và chân kết cấu móng ít nhất phải là 0,3m.
- Được phép đào hào và hố móng có vách đứng không cần gia cố trong trường hợp không có công trình ngầm bên cạnh và ở trên mực nước ngầm theo quy định sau đây:
- Chiều sâu cho phép khi đào hố móng vách đứng không gia cố:

Loại đất	Chiều sâu hố móng không quá
Đất cát, đá lẫn sỏi sạn	1m
Đất cát pha	1,25m

Loại đất	Chiều sâu hố móng không quá
Đất thịt và đất sét	1,5m
Đất thịt chắc, đất sét chắc	2m

Độ dốc lớn nhất cho phép của mái dốc và hố móng khi không cần gia cố

Loại đất	Độ dốc lớn nhất cho phép					
	Hố móng sâu đến 1.5m		Hố móng sâu đến 3m		Hố móng sâu đến 5m	
Đất đắp	56	1:0,67	45	1:1	38	1:1,25
Cát	63	1:0,5	45	1:1	45	1:1
Cát pha	76	1:0,25	56	1:0,67	50	1:0,85
Đất thịt	90	1:0	63	1:0,5	53	1:0,75
Sét	90	1:0	76	1:0,25	63	1:0,5

- Khi đào hố móng công trình phải có biện pháp chống sạt lở, lún và làm biến dạng những công trình lân cận (nếu có).
- Trong trường hợp phát hiện ra những hệ thống kỹ thuật ngầm, công trình ngầm… không thấy ghi trong thiết kế, Nhà thầu phải ngừng ngay lập tức công tác đào đất và báo ngay cho GSTCCĐT.
- Khi đào hố móng công trình phải để lại một lớp bảo vệ để chống xâm thực và phá hoại của thiên nhiên (gió, mưa, nhiệt độ...). Bề dày lớp bảo vệ tùy theo điều kiện địa chất công trình và tính chất của công trình nhưng không nhỏ hơn 50mm. Lớp bảo vệ chỉ được bóc đi trước khi bắt đầu xây dựng công trình (đổ bê tông lót, đúc bê tông).
- Nếu trạng thái tự nhiên của đất nền có độ chặt không đạt yêu cầu của thiết kế thì phải đầm chặt thêm bằng các phương tiện đầm nén (đầm tay, đầm cóc…).

5.3.3 Đổ bỏ đất thừa

Nhà thầu chịu trách nhiệm vận chuyển tất cả đất thừa, phế liệu, rác ra khỏi công trường. Nơi đổ bỏ do Nhà thầu chọn và chịu trách nhiệm với chính quyền. Mọi chi phí liên quan đến việc vận chuyển và hủy bỏ đất thừa được tính vào giá khoán gọn của Hợp đồng.

5.4. XÂY DỰNG MÓNG

- Việc xây dựng móng cần tuân thủ các quy định trong Công tác bê tông và bê tông cốt thép.
- Để phòng ngừa vữa bị rửa trôi khỏi bê tông cần làm các rãnh thoát nước và các giếng thu nước bơm. Nước ngấm vào hố móng trong thời gian đúc móng nhất thiết phải bơm ra, không cho phép lớp bê tông hay vữa mới thi công ngập nước chừng nào chưa đạt 30% cường độ thiết kế.

- Việc nghiệm thu công tác bê tông móng phải được tiến hành trước khi lấp đất hố móng.

5.5. LẤP ĐẤT HỐ MÓNG

- Lấp đất móng phải làm thành từng lớp rồi đầm chặt. Độ chặt và chiều dày từng lớp đất đắp theo như bản vẽ thiết kế quy định. Phải sử dụng đầm máy, chỉ cho phép sử dụng đầm thủ công ở những nơi chật hẹp khó đầm bằng máy lớn.
- Khi đắp hố móng trên nền đất ướt hoặc ngập nước phải tiến hành tiêu thoát nước và vét bùn. Phải đắp đất bằng loại đất đồng nhất. Không được dùng đất khô nhào lẫn đất ướt để đắp.
- Khối lượng thể tích khô chỉ được phép sai lệch thấp hơn 0,03T/m^3 so với yêu cầu của thiết kế. Số mẫu không đạt yêu cầu so với tổng số mẫu lấy thí nghiệm không được lớn hơn 5% và không được tập trung ở một vùng.

CHƯƠNG 6. CÔNG TÁC BÊ TÔNG VÀ BÊ TÔNG CỐT THÉP

6.1. NỘI DUNG

Nội dung công tác bê tông và bê tông cốt thép bao gồm toàn bộ việc thi công kết cấu bê tông và bê tông cốt thép toàn khối bằng bê tông nặng thông thường được trộn ngay tại công trường.

6.2. TIÊU CHUẨN

Việc tiến hành công tác bê tông và bê tông cốt thép phải tuân thủ theo các tiêu chuẩn sau:

- Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép toàn khối - Quy phạm thi công và nghiệm thu: TCVN 4453-1995
- Bê tông-Kiểm tra và đánh giá độ bền. Quy định chung: TCVN 5440-1991
- Bê tông nặng-Yêu cầu bảo dưỡng ẩm tự nhiên : TCVN 8828-2011
- Hỗn hợp bê tông và bê tông - Lấy mẫu, chế tạo và bảo dưỡng mẫu thử: TCVN 3105-2022
- Hỗn hợp bê tông- Phương pháp xác định độ sụt : TCVN 3106-2022
- Bê tông - Phương pháp xác định cường độ chịu nén : TCVN 3118-2022
- Bê tông- Phân mác theo cường độ nén : TCVN 6025-1995
- Bẽ tông nặng- Phương pháp không phá hoại sử dụng kết hợp máy đo siêu âm và súng bật nẩy để xác định cường độ nén : TCXD 9335-2012
- Bê tông nặng- Phương pháp xác định cường độ bằng súng bật nẩy: TCVN 9334:202.
- Bê tông nặng- Chỉ dẫn đánh giá cường độ bê tông trên kết cấu công trình: TCXDVN 239-2006
- Các tiêu chuẩn, quy phạm khác liên quan.

6.3. CHUẨN BỊ

Trước khi khởi công các công tác đổ bê tông, Nhà thầu XD sẽ đệ trình cho GSTCCĐT các điều khoản, dữ kiện sau đây để được chấp thuận:

- Phương pháp được đề nghị để sản xuất bê tông, chuyên chở, đổ và đầm nén kể cả loại và kích cỡ của thiết bị sử dụng.
- Vị trí được đề nghị và loại của tất cả các mối nối xây dựng, chưa được trình bày trên bản vẽ thi công.
- Phương pháp đề nghị để lắp dựng ván khuôn, kể cả dàn giáo và cột chống.
- Các kết quả thử mẫu vật liệu (thép, cát, đá, xi măng, nước…)
- Thiết kế cấp phối bê tông sơ khởi

Khi thi công kết cấu BTCT, Nhà thầu cần phối hợp các bản vẽ kết cấu với các bản vẽ

thiết kế kiến trúc, điện, nước, điều hòa không khí.v.v. để thực hiện cho chính xác các kích thước và các chi tiết chôn sẵn trong bê tông theo thiết kế. Nếu có sự khác biệt giữa các bản vẽ thiết kế thì Nhà thầu phải báo ngay cho GSTCCĐT và Thiết kế biết để xử lý.

6.4. CÔNG TÁC VÁN KHUÔN

6.4.1 Vật liệu dùng làm ván khuôn

- Ván khuôn dùng đổ bê tông của các kết cấu chính nên dùng bằng thép. Nếu dùng ván khuôn gỗ thì bề mặt tiếp xúc với bê tông của ván khuôn phải là ván ép, tôn phẳng hay formica để đảm bảo bề mặt bê tông sau khi dỡ ván khuôn bằng phẳng. Trong các kết cấu phụ khác Nhà thầu có thể đề nghị dùng gỗ hay vật liệu khác song phải có sự đồng ý của GSTCCĐT trước khi dùng.
- Nếu dùng gỗ làm ván khuôn thì cần được hong khô tốt, không có mắt và được bào kỹ tất cả các mặt. Bề mặt ván khuôn tiếp xúc với bê tông không được dính vữa, không có đinh, không nứt hay có rãnh và các khuyết tật khác.
- Ván khuôn không dùng đến cần được vệ sinh, bôi dầu và cất giữ. Lưu ý giữ phẳng và bảo vệ tốt, tránh các biến dạng lớn do độ ẩm.
- Dàn giáo bằng gỗ hay thép đều được chấp thuận.

6.4.2 Thi công ván khuôn

- Khi lắp dựng ván khuôn cần có các mốc trắc đạc hoặc các biện pháp thích hợp để thuận lợi cho việc kiểm tra tim, trục và cao độ của kết cấu. Mực đổ bê tông cần được đánh dấu trên ván khuôn bằng đinh hay sơn trước khi tiến hành đổ bê tông.
- Việc lắp ráp ván khuôn phải đảm bảo đủ cứng, đủ chặt và khít để tránh thất thoát vữa từ bê tông trong suốt quá trình đổ, đầm nén bê tông. Việc bố trí ván khuôn thực hiện sao cho có thể tháo dỡ dễ dàng mà không gây rung động, xáo trộn hay hư hại cho bê tông. Đối với các dầm và sàn, cần sắp xếp sao cho mặt dưới các tấm sàn và mặt bên dầm có thể tháo dỡ mà không gây hư hại cho ván khuôn và giá đỡ của mặt dưới dầm.
- Ở các mối nối thi công, ván khuôn phải đóng kín sát vào bê tông đã đông cứng từ những lần đổ trước để tránh tạo thành các bậc giật hay gờ cạnh trong bê tông làm mất vữa bê tông.
- Ván khuôn và dàn giáo phải được định vị chắc chắn và được giằng chéo vững vàng để đủ sức chịu đựng mà không bị chuyển vị, cong vênh hay bất cứ loại chuyển dịch nào, dưới trọng lực của công trình, sự đi lại của công nhân, vật liệu và máy móc.

6.4.3 Làm sạch ván khuôn

- Khoảng trống để đổ bê tông không được có chất bẩn, rác, mạt cưa,bụi, các dây kẽm nối kết, v.v... trước khi đổ bê tông. Ván khuôn tiếp xúc với bê tông phải được giữ sạch sẽ và được quét một lớp dầu lót khuôn thích hợp hay một chất khác được chấp thuận. Cẩn thận không để chất dầu lót này hay chất khác tiếp xúc với cốt thép hay với bê tông ở các mối nối liên kết khác. Ván khuôn phải được làm sạch hoàn toàn sau khi

sử dụng. Ván khuôn bị hư hỏng hay méo mó sẽ không được sử dụng.

- Trong quá trình lắp dựng ván khuôn cần cấu tạo một số lỗ thích hợp ở phía dưới để khi cọ rửa mặt nền, nước và rác bẩn có chỗ thoát ra ngoài. Trước khi đổ bê tông, các lỗ này cần được bịt kín lại.

6.5. CÔNG TÁC CỐT THÉP

6.5.1 Cốt thép

- Cốt thép dùng trong kết cấu bê tông cốt thép phải đảm bảo các yêu cầu của thiết kế về chủng loại, cường độ, đồng thời phù hợp với các quy định nêu trong **Chương 3 - Vật liệu dùng trong xây dựng**
- Cốt thép trước khi gia công và trước khi đổ bê tông cần đảm bảo bề mặt sạch, không bị rỉ sét, vảy cán, không dính bùn đất, dầu mỡ, hay bất kỳ vật liệu khác ảnh hưởng xấu đến độ bám dính của bê tông vào cốt thép hay làm phân rã bê tông. Các thanh thép cần được kéo, uốn và nắn thẳng.
- Nghiêm cấm việc sử dụng cốt thép xử lí nguội thay thế cốt thép cán nóng.

6.5.2 Cắt và uốn cốt thép

- Các bảng thống kê cốt thép chỉ có tính cách hướng dẫn và dùng lập dự toán. Nhà thầu phải có trách nhiệm kiểm tra lại theo bản vẽ thiết kế trước khi tiến hành cắt và uốn cốt thép.
- Cắt và uốn cốt thép chỉ được thực hiện bằng các phương pháp cơ học trừ khi có chỉ định khác của GSTCCĐT. Chỉ khi có sự chấp thuận bằng văn bản của GSTCCĐT, các thanh cốt thép có đường kính lớn mới có thể được uốn nóng. Các cốt thép uốn nóng không được phép nhúng lạnh.
- Cốt thép được bẻ nguội đúng như chi tiết bằng một máy uốn cong. Mỗi bó thanh cốt thép uốn xong phải được gắn nhãn có ghi ký hiệu thanh.
- Khi cần bẻ cong các cốt thép lòi ra khỏi bê tông, việc bẻ cong và làm thẳng lại sẽ được thực hiện với điều kiện bán kính trong của các móc cong không nhỏ hơn 4 lần đường kính của cốt thép mềm hoặc 6 lần đường kính của cốt thép có cường độ cao.
- Trong mọi trường hợp việc thay đổi cốt thép phải được sự đồng ý bằng văn bản của thiết kế.

6.5.3 Nối chồng cốt thép

Việc nối chồng cốt thép phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

- Trong một mặt cắt ngang của tiết diện kết cấu không nối quá 25% diện tích tổng cộng của cốt thép chịu lực đối với thép tròn trơn và không quá 50% đối với thép có gờ. Không nối cốt thép ở vị trí chịu lực lớn và chỗ uốn cong.
- Chiều dài nối chồng cốt thép không được nhỏ hơn trị số cho trong bảng - Chiều dài nối buộc cốt thép

- Khi nối chồng, cốt thép ở vùng chịu kéo phải uốn móc đối với thép tròn trơn, cốt thép có gờ không uốn móc.
- Dây buộc thép dùng loại dây thép mềm đường kính 1mm
- Trong các mối nối cần buộc ít nhất là 3 vị trí (ở giữa và 2 đầu)

Bảng chiều dài nối buộc cốt thép

Loại cốt thép	Chiều dài nối buộc			
	Đoạn neo cốt thép		Đoạn nối cốt thép	
	Vùng kéo	Vùng nén	Vùng kéo	Vùng nén
CB240-T	45d	35d	55d	45d
CB300-V	35d	30d	45d	35d

6.5.4 Hàn cốt thép

- Cốt thép không được phép hàn trừ phi được chỉ định trên bản vẽ xây dựng và với điều kiện cốt thép là loại có thể hàn được.
- Công tác hàn phải thực hiện bởi thợ hàn có tay nghề thích hợp. Việc hàn cốt thép sẽ không được tiến hành nếu không có sự đồng ý của GSTCCĐT.
- Sai lệch cho phép đối với mối hàn không được vượt quá trị số ở bảng 6 trong mục 4.3 TCVN 4453-1995.
- Ít nhất 6 mẫu cho 100 mối hàn ghép nối sẽ được kiểm nghiệm, 3 mẫu để thử kéo, 3 mẫu để thử uốn. GSTCCĐT có thể yêu cầu thực hiện các kiểm tra bổ sung nhằm an tâm về chất lượng và tay nghề ở mọi thời điểm.

6.5.5 Vận chuyển và lắp dựng cốt thép

Khi vận chuyển cốt thép đã gia công cần đảm bảo không làm hư hỏng và biến dạng sản phẩm cốt thép, cốt thép từng thanh cần được buộc thành từng lô theo chủng loại và số lượng để tránh nhầm lẫn khi sử dụng.

- Việc lắp dựng cốt thép cần thỏa mãn các yêu cầu sau:
  + Các bộ phận lắp dựng trước không gây trở ngại cho các bộ phận lắp dựng sau.
  + Cốt thép phải cố định chắc chắn và đảm bảo không bị dịch chuyển trong quá trình đổ bê tông. Cốt thép cho các kết cấu đã hay đang đổ bê tông dở dang cần có biện pháp bảo vệ tránh các biến dạng và hư hỏng khác.
  + Mối nối các thanh thép được cột chắc với nhau bằng dây kẽm. Số lượng mối nối buộc giữa các thanh thép giao nhau không nhỏ hơn 50% số điểm giao nhau theo thứ tự xen kẽ. Trong mọi trường hợp, các góc của đai thép với thép chịu lực phải buộc hoặc hàn dính 100%.

6.5.6 Lớp bê tông bảo vệ

- Lớp bảo vệ bê tông được tính từ bề mặt bê tông đến phần ngoài cùng của cốt thép kể

cả điểm nối. Chiều dày lớp bảo vệ bê tông đúng như bản vẽ thiết kế, trong trường hợp không có chỉ dẫn đặc biệt thì lớp bảo vệ không được nhỏ hơn đường kính của một thanh. Lớp bê tông bảo vệ cốt thép của các hạng mục móng trụ cổng, bể thu dầu sự cố là 50mm.

- Số miếng kê tạo lớp bê tông bảo vệ cần được đặt tại vị trí thích hợp theo mật độ cốt thép nhưng không lớn hơn 1m một điểm kê. Miếng kê cần được chế tạo sẵn từ bê tông với bề dài cạnh từ 5-7cm, chiều dày đúng theo thiết kế. Ở giữa các miếng kê cần có dây thép bỏ sẵn để cố định vào cốt thép. Cường độ vữa của miếng kê phải đảm bảo bằng hoặc lớn hơn cường độ bê tông thiết kế.

Trong trường hợp không có quy định trong bản vẽ thiết kế, chiều dày lớp bê tông bảo vệ được lấy như sau:

CHIỀU DÀY LỚP BÊ TÔNG BẢO VỆ

Loại kết cấu	Chiều dày lớp bê tông bảo vệ (mm)
Cốt chịu lực cột và dầm có chiều cao tiết diện lớn hơn 250mm	25
Cốt chịu lực dầm móng và móng lắp ghép	35
Cốt chịu lực móng đổ tại chỗ có bê tông lót	40
Cốt chịu lực móng đổ tại chỗ không bê tông lót	70
Cốt đai, cốt cấu tạo kết cấu có chiều cao tiết diện nhỏ hơn 250mm	Max(15,Ø)
Cốt đai, cốt cấu tạo kết cấu có chiều cao tiết diện lớn hơn 250mm	Max(20,Ø)

6.6. CÁC CHI TIẾT CHÔN SẴN VÀ BU LÔNG NEO

- Nhà thầu phải lắp đặt cẩn thận tất cả các bu lông neo ở các vị trí chính xác trước khi đổ bê tông. Lỗ và các rãnh (nếu có) cần được chừa sẵn, không được cắt bê tông đã đổ.
- Các lỗ chỉ được khoan thẳng vào bê tông đã đông cứng trong những trường hợp đặc biệt và với sự cho phép của GSTCCĐT. Trong trường hợp này, Nhà thầu phải cẩn thận tránh làm cho cốt thép bị hư hỏng.

6.7. NGHIỆM THU TRƯỚC KHI ĐỔ BÊ TÔNG

- Việc nghiệm thu công tác chuẩn bị đổ bê tông phải được tiến hành trước khi đổ bê tông. Tất cả các công tác không theo đúng trình tự trên sẽ không được chấp nhận và phải bị loại bỏ với chi phí do Nhà thầu chịu, trừ khi được GSTCCĐT chỉ định khác đi.
- Nhà thầu chỉ đề nghị GSTCCĐT tổ chức nghiệm thu các công tác đã hoàn thành khi cán bộ kỹ thuật của Nhà thầu đã kiểm tra và xác nhận.

- Nhà thầu phải gửi GSTCCĐT phiếu yêu cầu nghiệm thu ít nhất 48h trước khi tiến hành nghiệm thu. Việc nghiệm thu phải được lập thành biên bản.
- Nhà thầu phải tiến hành kiểm tra lại những nội dung được GSTCCĐT yêu cầu. Nhà thầu sẽ cung cấp tất cả nhân công, phương tiện cần thiết cho việc nghiệm thu. Khi GSTCCĐT phát hiện những sai sót còn tồn tại, Nhà thầu phải tiến hành sửa chữa tại chỗ ngay.
- Trong trường hợp GSTCCĐT phát hiện Nhà thầu chưa thực sự tiến hành công tác tự kiểm tra, hoặc có những sai phạm lớn không thể sửa chữa liền, GSTCCĐT sẽ tiến hành lập biên bản không đồng ý nghiệm thu ghi vào Nhật ký thi công. Nhà thầu sẽ phải sửa chữa theo đúng yêu cầu của GSTCCĐT. Mọi chi phí phát sinh do việc sửa chữa và chậm tiến độ sẽ do Nhà thầu chịu. Nhà thầu sẽ phải gửi lại phiếu yêu cầu nghiệm thu cho lần nghiệm thu sau theo đúng trình tự nêu trên.

6.7.1 Hồ sơ nghiệm thu

Hồ sơ nghiệm thu cần có:

- Các bản vẽ thiết kế có ghi đầy đủ sự thay đổi (nếu có) của cốt thép trong quá trình thi công.
- Phiếu giao hàng, chứng chỉ chất lượng thép.
- Các kết quả kiểm tra mẫu thử về chất lượng thép.
- Bản thiết kế cấp phối bê tông.
- Các biên bản hiện trường về việc thay đổi các chi tiết và bộ phận so với thiết kế (nếu có).
- Các biên bản nghiệm thu (BBNT) công tác bê tông các kết cấu trung gian (VD: khi nghiệm thu để đổ bê tông cổ móng, thì cần có BBNT cốt thép cổ móng.
- Nhật ký thi công.

6.7.2 Dụng cụ kiểm tra

Thiết bị kiểm tra cần có:

- Thước kẹp cơ khí
- Thước dây 5m
- Máy thủy chuẩn (nếu GSTCCĐT yêu cầu)
- Ống nước
- Quả dọi.

6.7.3 Nội dung nghiệm thu công tác ván khuôn

6.7.3.1 Các yêu cầu kiểm tra ván khuôn dàn giáo

Các nội dung cần kiểm tra	Phương pháp kiểm tra	Yêu cầu kiểm tra

Hình dáng, kích thước	Bằng mắt và thước có chiều dài thích hợp	Phù hợp với kết cấu của thiết kế, sai số không vượt quá các trị số trong bảng I
Vị trí, độ nghiêng, cao độ	Bằng mắt, máy trắc đạc, ống nước và các thiết bị phù hợp	Phù hợp với thiết kế, sai số không vượt quá các trị số trong bảng J
Kết cấu và vật liệu ván khuôn	Bằng mắt	Đảm bảo theo quy định của mục 6.4
Độ phẳng giữa các tấm ghép nối	Bằng thước	Không vượt quá 3mm
Độ kín, khít giữa các tấm ván khuôn, giữa ván khuôn và mặt nền	Bằng mắt	Đảm bảo kín, khít không mất nước xi măng khi đổ và đầm bê tông
Vị trí, số lượng và kích thước các chi tiết chôn ngầm và đặt sẵn	Bằng mắt và các phương tiện thích hợp	Đảm bảo theo đúng thiết kế
Chống dính ván khuôn	Bằng mắt	Lớp chống dính phủ kín các mặt ván khuôn tiếp xúc với bê tông
Vệ sinh bên trong ván khuôn	Bằng mắt	Không còn rác, bùn đất và các chất bẩn khác bên trong ván khuôn
Độ ẩm của ván khuôn	Bằng mắt	Ván khuôn gỗ đã được tưới nước trước khi đổ bê tông

6.7.3.2 Sai lệch cho phép đối với ván khuôn dàn giáo

Tên sai lệch	Mức cho phép (mm)
Sai lệch mặt phẳng ván khuôn so với phương thẳng đứng hoặc độ nghiêng thiết kế Móng Cổ móng	 20 10
Sai lệch trục ván khuôn so với thiết kế Móng Cổ móng	 15 8

6.7.4 Nội dung nghiệm thu công tác cốt thép

6.7.4.1 Các yêu cầu kiểm tra công tác cốt thép

Các nội dung cần kiểm tra	Phương pháp kiểm tra	Yêu cầu kiểm tra
Chủng loại, vị trí, số lượng và kích thước cốt thép	Bằng mắt và thước có độ dài thích hợp	Đúng theo thiết kế
Đường kính cốt thép	Bằng thước kẹp cơ khí	Đúng đường kính yêu cầu
Mặt ngoài cốt thép	Bằng mắt	Bề mặt sạch, không bị giảm tiết diện cục bộ, không bị rỉ sét, vảy cán, không dính bùn đất…
Cốt thép đã uốn	Thước có độ dài thích hợp	Đảm bảo theo quy định của mục 6.5.2
Thép chờ và chi tiết đặt sẵn	Bằng mắt và thước có độ dài thích hợp	Đảm bảo vị trí, số lượng và kích thước theo đúng thiết kế
Nối buộc cốt thép	Bằng mắt và thước có độ dài thích hợp	Chiều dài nối chồng bảo đảm theo yêu cầu bảng F
Miếng kê bằng bê tông	Bằng mắt và thước có độ dài thích hợp	Miếng kê được chế tạo sẵn, không ít hơn 1 miếng kê trên 1 m^2.
Chiều dày lớp bê tông bảo vệ	Bằng mắt	Sai lệch so với thiết kế không qua trị số ghi trong bảng K

6.7.4.2 Sai lệch cho phép đối với cốt thép

Tên sai lệch	Mức cho phép (mm)
Sai lệch về khoảng cách giữa các cốt thép chịu lực của: Móng, bản, tường Cột dầm	 ±20 ±10
Sai lệch về khoảng cách giữa các hàng cốt thép chịu lực theo chiều cao: Móng Dầm và bản dày hơn 100mm	 ±20 ±5
Sai lệch về khoảng cách giữa các cốt thép đai của dầm cột	±10

Tên sai lệch	Mức cho phép (mm)
Sai lệch cục bộ về chiều dày lớp bê tông bảo vệ Móng Cột, dầm Tường và bản chiều dày lớn hơn 100mm Tường và bản chiều dày nhỏ hơn 100mm	 ±10 ±5 ±5 ±3
Sai lệch về độ nghiêng của cốt đai	±10

6.8. CÔNG TÁC BÊ TÔNG

6.8.1 Vật liệu để sản xuất bê tông

- Các vật liệu để sản xuất bê tông (xi măng, cát, đá dăm, nước,…) phải đảm bảo các yêu cầu của thiết kế về chủng loại, cường độ, đồng thời phù hợp với các quy định nêu trong Chương 4- Vật liệu dùng trong xây dựng.
- Các cốt liệu (cát, đá dăm) phải được tồn trữ ở chỗ sạch, có láng nền tốt và khô, không bị ngập nước. Các loại cốt liệu với cỡ và loại khác nhau phải được tách riêng ra bằng các vách ngăn có đủ chiều cao và chắc để tránh lẫn vào nhau và để tránh lẫn với các loại có phẩm chất kém hơn.
- Nhà thầu phải lập kế hoạch và chuẩn bị nơi tồn trữ cốt liệu và bố trí sao cho có thể thoát nước dễ dàng. Cốt liệu phải được giao đủ khối lượng và kịp thời để bảo đảm không gây gián đoạn hay làm ngừng công tác đổ bê tông.
- Trong quá trình lưu kho, vận chuyển và chế tạo bê tông, vật liệu phải được bảo quản, tránh nhiễm bẩn hoặc bị lẫn lộn cỡ hạt và chủng loại. Khi gặp các trường hợp trên, cần có ngay biện pháp khắc phục để đảm bảo sự ổn định về chất lượng.

6.8.2 Thiết kế thành phần bê tông

Việc thiết kế thành phần bê tông phải tuân theo các quy định nêu trong Chương 3- Vật liệu dung trong xây dựng.

6.8.3 Trộn bê tông

- Chỉ cho phép trộn bê tông bằng máy trộn theo các quy định dưới đây. Không được trộn bê tông bằng tay trừ khi có sự cho phép của GSTCCĐT với một số lượng nhỏ và Nhà thầu phải chịu phí tổn để tăng lượng xi măng thêm 10% và việc trộn cần thực hiện liên tục đến khi bê tông đồng nhất về màu sắc và thành phần.
- Việc xác định kích thước các dụng cụ cân đong tại công trường và liều lượng vật liệu dùng cho một mẻ trộn cần được thực hiện trước khi bắt đầu công tác bê tông và lập thành biểu mẫu theo đúng trình tự ghi trong Vật liệu dùng trong xây dựng.
- Độ chính xác của thiết bị cân, đong phải được kiểm tra trước mỗi đợt đổ bê tông. Trong suốt quá trình cân đong thường xuyên theo dõi để phát hiện và khắc phục kịp

thời. Cát rửa xong để khô ráo mới tiến hành cân đong nhằm giảm lượng nước ngậm trong cát.

- Bê tông được trộn trong máy trộn. Lượng vật liệu trộn trong mỗi mẻ trộn không được vượt quá công suất định mức của máy trộn. Việc trộn cần thực hiện liên tục cho đến khi bê tông đồng nhất màu sắc và thành phần.
- Sử dụng máy trộn ở tốc độ do nhà sản xuất đề nghị. Thời gian trộn cần tuân theo bảng sau:

Thời gian trộn bê tông tối thiểu (phút)

Độ sụt bê tông (mm)	Dung tích máy trộn		
	Dưới 500 lít	500-1000 lít	Trên 1000 lít
Nhỏ hơn 10	2,0	2,5	3,0
10-50	1,5	2,0	2,5
Trên 50	1,0	1,5	2

- Với các thiết bị trộn cố định hoạt động với tốc độ lớn, GSTCCĐT có thể cho phép giảm bớt thời gian trộn sau khi xem xét các đặc tính nhà sản xuất đưa ra và sử dụng thực tế.

6.8.4 Vận chuyển bê tông

- Việc vận chuyển bê tông từ nơi trộn đến nơi đổ cần đảm bảo để hỗn hợp bê tông không bị phân tầng, bị chảy nước.
- Thời gian cho phép lưu hỗn hợp bê tông không có phụ gia được quy định trong bảng sau. Trong trường hợp dùng phụ gia kéo dài thời gian đông kết, Nhà thầu phải trình kết quả thí nghiệm xác định thời gian đông kết trên cơ sở điều kiện thời tiết, loại xi măng và loại phụ gia sử dụng để GSTCCĐT xem xét.

Nhiệt độ (độ C)	Thời gian vận chuyển cho phép (phút)
>30	30
20-30	45

- Các vật chứa được dùng để vận chuyển hay đổ bê tông phải được làm sạch và rửa sạch vào cuối mỗi ngày làm việc và bất cứ khi nào ngưng đổ bê tông lâu hơn 45 phút.

6.8.5 Đổ bê tông

- Bê tông sẽ không được đổ trong điều kiện thời tiết mà GSTCCĐT cho là không thích hợp để đổ bê tông có chất lượng tốt. Không đổ bê tông vào nước đọng hay nước chảy trừ khi được GSTCCĐT chấp thuận bằng văn bản.
- Việc đổ bê tông phải đảm bảo không làm sai lệch vị trí cốt thép, vị trí ván khuôn và chiều dày lớp bê tông bảo vệ cốt thép. Trong quá trình đổ bê tông, Nhà thầu phải giám sát chặt chẽ hiện trạng cốp pha, cây chống và cốt thép để xử lý kịp thời nếu có sự cố

xảy ra.

- Không được dùng nước để giúp bê tông chuyển động, ngoại trừ việc xịt nước ngay trước khi bắt đầu đổ bê tông. Thiết bị thi công phải được bố trí sao cho bê tông mới đổ sẽ không bị hỏng do bị rung động. Bê tông phải được đổ theo phương thẳng đứng và càng gần vị trí cuối cùng càng tốt. Nếu cần trải rộng bê tông, phải dùng xẻng (vá) xúc, không được dùng đầm ép bê tông chảy tới.
- Bê tông không được đổ rơi tự do từ độ cao hơn 1,5m để tránh phân tầng, khi chiều cao rơi tự do lớn hơn 1,5m phải dùng máng nghiêng.
- Bê tông phải được đổ thành từng lớp, chiều dày mỗi lớp đổ không vượt quá giá trị ghi trong bảng 5.8.

Chiều dày lớp đổ bê tông cho phép

Phương pháp đầm	Chiều dầy cho phép mỗi lớp đổ bê tông (cm)
Đầm dùi	1,25 chiều dày phần công tác của đầm (20-40cm)

- Thời gian tạm ngừng cho phép giữa các lớp bê tông cần tuân theo bảng sau. Nếu thời gian tạm ngừng vượt quá thời gian quy định trên, phải xử lý bề mặt bê tông theo quy định trong mục 7.8.7-Mối nối thi công

Thời gian ngừng cho phép khi đổ bê tông không phụ gia

Nhiệt độ khi đổ bê tông	Thời gian cho phép (phút)
>30	60
20-30	90

6.8.6 Đầm bê tông

- Việc đầm bê tông phải đảm bảo sao cho sau khi đầm, bê tông được đầm chặt và không bị rỗ. Thời gian đầm tại mỗi vị trí phải đảm bảo cho bê tông được đầm kỹ. Dấu hiệu để nhận biết bê tông được đầm kỹ là vữa xi măng nổi lên bề mặt và bọt khí không còn nữa. Khi sử dụng đầm dùi, bước di chuyển của đầm không vượt quá 1,5 bán kính tác dụng của đầm và phải cắm sâu vào lớp bê tông đã đổ trước 10 cm.
- Cần bố trí một thợ sửa sắt lành nghề để theo dõi từ đầu đến cuối việc đầm bê tông để sửa chữa những dịch chuyển của cốt thép.
- Công tác đầm rung phải được thực hiện bởi một thợ có kinh nghiệm, đảm bảo không gây ảnh hưởng xấu đến bê tông mới cứng bên cạnh. Đầm sẽ được nhúng vào các điểm cách nhau từ 0,5m tới 0,75m và với thời gian từ 5 tới 10 giây. Mỗi lớp bê tông phải được đầm khi đổ bê tông lớp trên. Đầm phải xuyên qua phần bê tông bên dưới lớp bê tông đang được đổ để đầm nén bê tông và loại trừ sự phân lớp bê tông.

6.8.7 Mối nối thi công

- GSTCCĐT có thể yêu cầu Nhà thầu đệ trình bản vẽ thể hiện tiến trình dự định cho việc đổ, định vị và các chi tiết của các mối nối thi công. Không được tiến hành đổ

cho đến lúc nhận được chấp thuận của GSTCCĐT. Với các mối nối không được quy định trong bản vẽ thì cần có sự chấp thuận của GSTCCĐT và được bố trí nhằm hạn chế các khả năng xảy ra co nứt. Việc đổ bê tông phải thực hiện liên tục cho đến các mối nối thi công được quy định.

- Tại các mối nối thi công, khi bê tông còn tươi (độ 4-6h sau khi đổ), bề mặt bê tông cần được cạo nhẹ bằng bay để lộ các viên đá. Nếu không thực hiện quy định này, Nhà thầu sẽ bị buộc phải đục bề mặt này tới độ sâu 12mm.
- Ngay trước khi đổ bê tông lại, bề mặt bê tông tại mối nối kết cấu cần được làm sạch xi măng bằng vòi phun nước và chà nhám bằng bàn chải sắt cho các cốt liệu lớn nhất có thể lộ ra nhưng không bị hư hại. Bề mặt cốt thép tại mối nối thi công cần được làm sạch vữa bám và tưới ướt trước khi đổ bê tông. Ngay trước khi đổ bê tông lớp trên, mặt bê tông phải được rải một lớp vữa xi măng cát vàng dày 2-3cm có tỉ lệ trộn giống với bê tông sẽ đổ. Khi cần thiết GSTCCĐT có thể chỉ định sử dụng phụ gia liên kết.

6.8.8 Bảo dưỡng bê tông

- Quá trình bảo dưỡng ẩm tự nhiên của bê tông được phân làm 2 giai đoạn
- Bảo dưỡng ban đầu: Bê tông sau khi tạo hình được phủ bề mặt bằng các vật liệu đã được làm ẩm (bao tải, bạt, nilon…). để giữ cho bê tông không bị mất nước dưới tác dụng của nắng, gió, nhiệt độ…. Việc phủ mặt kéo dài từ 2,5-5h sau khi đóng rắn.
- Bảo dưỡng ẩm tiếp theo: Tiến hành ngay sau giai đoạn bảo dưỡng ban đầu và kéo dài từ 4-6 ngày (tùy điều kiện thời tiết). Trong thời gian này phải thường xuyên tưới nước giữ ẩm cho mọi bề mặt kết cấu. Số lần tưới trong ngày tùy thuộc vào mức độ cần thiết của từng vùng, nhưng phải đảm bảo cho bề mặt bê tông luôn ẩm ướt. Đối với sàn mái, trong giai đoạn bảo dưỡng ẩm tiếp theo, cho phép ngâm nước trên bề mặt bê tông.
- Bê tông phải được bảo vệ không hư hỏng vì ứng suất tải quá nặng, va chạm mạnh quá mức, đặc biệt là trong thời gian bảo dưỡng. Các tải trọng khi xây dựng như máy móc, thiết bị và các thứ khác tương tự sẽ không được đặt lên các kết cấu tự đỡ làm cho chúng phải chịu ứng suất quá lớn. Phải có rào cản thích hợp và có bảng báo ngăn cấm hay báo hiệu khác để ngăn cản việc đè nặng lên bê tông mới đổ.
- Tất cả các bề mặt bê tông hoàn thành phải được bảo vệ khỏi các hư hỏng, tì vết hay nhuốm bẩn, vì bất cứ lý do gì như thiết bị xây dựng, vật liệu hay các cách làm và vì mưa, vì nước chảy hay gió. Các cạnh và góc phải được bảo vệ đầy đủ chống hư hỏng bất ngờ.
- Không được phép đi lại hay đè tải trọng lên bê tông cho đến khi bê tông đủ cứng để có thể chịu tải mà không ảnh hưởng đến bê tông.

6.8.9 Tháo dỡ ván khuôn và dàn giáo.

- Ván khuôn chỉ được tháo dỡ khi bê tông đạt cường độ cần thiết để kết cấu chịu được trọng lượng bản thân và các tải trọng tác động khác trong giai đoạn thi công sau. Khi tháo dỡ ván khuôn. Nhà thầu phải cẩn thận tránh không làm hư hỏng bê tông đặc biệt

là các cạnh nhô ra và các chi tiết chôn sẵn.

- Nếu không có chỉ dẫn đặc biệt của thiết kế, việc tháo dỡ ván khuôn có thể được tiến hành khi bê tông đạt cường độ và thời gian ghi trong bảng O

Thời gian tối thiểu trước khi tháo dỡ ván khuôn

Loại ván khuôn	**Cường độ bê tông tối thiểu cần đạt để tháo ván khuôn**	**Thời gian tối thiểu để tháo dỡ ván khuôn khi chưa chất tải**
Ván khuôn thành bên cho móng, cột, tường.	5Mpa	15 giờ

- Các biện pháp bảo dưỡng bê tông thích hợp cần được thực hiện ngay sau khi tháo gở các ván khuôn thẳng đứng ở giai đoạn này. Nhà thầu sẽ chịu trách nhiệm với bất kỳ hư hỏng và hậu quả nào gây ra bởi phương pháp tháo dỡ ván khuôn không đúng quy định.
- Trong mọi trường hợp không được tháo dỡ ván khuôn khi chưa có sự chấp thuận của GSTCCĐT.
- Ngay sau khi tháo dỡ ván khuôn, Nhà thầu có trách nhiệm báo cho GSTCCĐT đến để kiểm tra và khi có bất kỳ yêu cầu xử lý nào từ GSTCCĐT thì việc sửa chữa cần tiến hành không chậm trễ. Kết cấu không được chấp nhận nếu có những xử lý thực hiện trước khi GSTCCĐT kiểm tra.

6.8.10 Hoàn thiện bề mặt

- Việc hoàn thiện bề mặt ở đây được dùng đối với những kết cấu mà bề mặt bê tông không trát hoặc không bao phủ bề mặt.
- Bề mặt hoàn tất của mọi kết cấu bê tông phải nhẵn phẳng, chắc, không có bọt lỗ và nếu có khuyết điểm nào đó, phải báo cho GSTCCĐT và phải sửa chữa theo hướng dẫn của GSTCCĐT. Không được trét tô hay sửa chữa các khuyết tật mà không được sự đồng ý của GSTCCĐT và bất cứ chỗ bê tông nào có khuyết tật sau đó sẽ được cắt bỏ và thay thế theo chiều sâu và sửa chữa theo cách GSTCCĐT hướng dẫn và Nhà thầu chịu toàn bộ chi phí tốn kém.
- Hoàn thiện bề mặt bê tông được chia làm 3 cấp
  + Loại "A" - Hoàn thiện nhám: Không đòi hỏi một loại hoàn tất đặc biệt nào và các mối nối hay mặt phẳng không cần phải đều đặn. Các mối lồi hay các cạnh lồi v.v... được cho phép vượt quá các dung sai cho phép, nhưng không được làm giảm yếu các tiết diện bê tông.
  + Loại "B" – Hoàn thiện thông thường: Sau khi tháo ván khuôn, bề mặt bê tông phải được sửa chữa các khuyết tật và hoàn thiện để đảm bảo độ phẳng nhẵn và đồng đều về màu sắc.Việc hoàn thiện có thể thực hiện bằng nhiều phương pháp: trát, vá, phun vữa xi măng, đụcvà xoa nhẵn bề mặt. Cần lưu ý việc pha

trộn vật liệu vữa để đạt độ đồng đều về màu sắc Mức độ gồ ghề của bề mặt bê tông sau khi đo áp sát bằng thước 2m không vượt quá 7mm

+ Loại "C" - Hoàn thiện cấp cao: Độ gồ ghề khi kiểm tra bằng thước 2m không vượt quá 5mm và phải đảm bảo đồng đều về màu sắc. Việc thực hiện hoàn thiện cấp cao thường được thực hiện theo phương pháp xoa mài bằng máy hoặc bằng thủ công.

Bảng kê phạm vi áp dụng hoàn thiện bề mặt

Cấu kiện	Điều kiện	Loại hoàn tất bề mặt
Móng	Phần nằm âm dưới đất	Loại "A"
	Lộ ra ngoài, nằm trên mặt đất	Loại "B"
	Mặt trên cùng, để đặt đế của máy thiết bị	Loại "C"
Dầm, cổ móng	Phần nằm âm dưới đất (đà kiềng)	Loại "A"
	Lộ ra ngoài, nằm trên mặt đất	Loại "B"

6.9. KIỂM TRA CHẤT LƯỢNG BÊ TÔNG

6.9.1 Độ sụt của bê tông

- Độ sụt của bê tông được kiểm tra tại hiện trường theo các quy định sau:
- Đối với bê tông trộn tại chỗ cần kiểm tra ngay sau mẻ trộn đầu tiên và kiểm tra vào giữa ca trộn.
- Nhà thầu phải cung cấp một bộ dụng cụ kiểm tra độ sụt bê tông cho mỗi máy trộn hoạt động tại công trường, khi dùng bê tông trộn sẵn thì phải có ít nhất 1 bộ. Kích thước các dụng cụ như sau:
  + Một côn hình nón cụt có d=100mm, D=200mm, h=300mm.
  + Một thanh thép tròn trơn đường kính 16cm dài 600mm.
- Việc thử độ sụt của bê tông phải tiến hành theo đúng **TCVN 3106-2022** *gồm các bước sau:*
  + Đặt côn lên nền ẩm cứng, phẳng, không thấm nước
  + Đổ bê tông qua phễu vào côn thành 3 lớp, mỗi lớp chiếm khoảng 1/3 côn, sau khi đổ dùng thanh thép chọc đều, mỗi lớp chọc 25 lần Dùng bay gạt phẳng miệng côn, từ từ nhấc côn ra.
  + Đo chênh lệch giữa miệng côn và đỉnh khối bê tông.
  + Độ sụt của bê tông đo được phải nằm trong độ sụt cho phép ghi trong bảng sau

Độ sụt cho phép của hỗn hợp bê tông tại vị trí đổ:

Vị trí	Độ sụt (mm)

Móng các cấu kiện	20-40
Cổ móng, dầm	50-80

- Khi độ sụt không đạt yêu cầu trên, Nhà thầu cần điều chỉnh lượng nước trong bê tông nhưng phải thay đổi lượng xi măng tương ứng sao cho tỷ lệ N/X không thay đổi.

6.9.2 Đúc mẫu bê tông

- Trừ phi được yêu cầu một cách khác đi bởi GSTCCĐT, các mẫu thử cường độ nén sẽ được lấy cho các hạng mục sau
- Các hạng mục cần được lấy mẫu thử bê tông:
  - + Tất cả các hạng mục, cấu kiện kết cấu bê tông cốt thép đều phải lấy mẫu thử.
  - + Số lượng mẫu thử lấy như sau:
  - + Móng: 100m3/1 tổ mẫu
  - + Móng bệ máy: 50m3/01 tổ mẫu
  - + Khung và kết cấu mỏng: 20m3/1 tổ mẫu
  - + Nền, mặt đường: 200m3/1 tổ mẫu
  - + Bê tộng khối lớn: 100m3/1 tổ mẫu đối với số lượng nhỏ hơn 1000m^3, 250m^3/1 tổ mẫu đối với số lương lớn hơn 1000m^3.
- Một tổ mẫu thử cường độ nén bao gồm 3 viên mẫu kích thước 150x150x150mm được lấy cùng một lúc và ở cùng một chỗ.
- Nhà thầu phải cung cấp các thiết bị sau để sử dụng tại công trường:
  - + 12 bộ khuôn mẫu đúc mẫu bê tông cho mỗi máy trộn.
  - + Thùng hay vật liệu khác để cất giữ các mẫu cốt liệu, xi măng.
- Các khuôn lấy mẫu phải kín, không thấm nước, không gây phản ứng với xi măng và có bôi chất chống dính trên bề mặt tiếp xúc.
- Mẫu sẽ được lấy ra từ đầu thoát của máy trộn hay tại vị trí đổ, tùy theo yêu cầu của GSTCCĐT.Các mẫu thử nghiệm sẽ được chế tạo và thử nghiệm theo đúng TCVN với điều kiện:
  - + Nếu bê tông được đầm rung ở công trường hay ở công trình như thế nào thì mẫu thử nghiệm cũng phải được rung một cách tương tự.
  - + Thời hạn giữ mẫu trong khuôn là 16-24 giờ. Các mẫu thử nghiệm phải được chuyên chở từ công trường đến phòng thử nghiệm trong những thùng gỗ được cấu tạo chắc chắn và có lớp lót để bảo vệ các mẫu thử này.
- Nhà thầu sẽ cung cấp tất cả lao động, dịch vụ và vật liệu để thực hiện tất cả các thử nghiệm về bê tông và vật liệu bê tông.
- Việc thử nghiệm phải do các phòng thí nghiệm (PTN) có tư cách pháp nhân thực hiện. Các PTN sẽ được chấp nhận sau khi Nhà thầu trình giấy tờ chứng tỏ tư cách pháp

nhân của PTN đó.

- Cường độ nén của mẫu được xác định bằng trung bình giá trị cường độ nén của các viên trong tổ mẫu. Mẫu được xem như thỏa mãn yêu cầu về cường độ nén nếu không có mẫu thử nghiệm nào có cường độ nhỏ hơn cường độ quy định tối thiểu và sự khác biệt giữa cường độ nhỏ nhất và lớn nhất không nhiều hơn 15% của cường độ trung bình.
- Nếu các mẫu thử nghiệm không thỏa mãn với yêu cầu thiết kế, khi đó kết cấu đang tiến hành có liên quan đến sẽ phải được sửa chữa, thử nghiệm bổ sung hay bị loại bỏ, với sự quyết định của GSTCCĐT. Các chi phí phát sinh từ công tác sửa chữa, thử nghiệm hay loại bỏ sẽ do Nhà thầu chịu.
- Các thử nghiệm bổ sung sẽ được tiến hành đối với các trường hợp sau:
  + Mẫu đúc tại chỗ không đạt cường độ yêu cầu khi thử nén
  + Số lượng mẫu đúc không đủ theo quy định
  + Khi có nghi ngờ về kết quả nén mẫu
- Tùy theo đặc điểm của kết cấu, GSTCCĐT sẽ quyết định phương pháp thử nghiệm bổ sung: khoan lấy mẫu hoặc dùng súng bật nẩy.
- Khi bê tông bị từ chối, phải loại bỏ khỏi công trình theo quyết định của GSTCCĐT. Nếu bê tông có thể sửa chữa được Nhà thầu đệ trình phương pháp sửa chữa cho GSTCCĐT và chỉ sửa chữa sau khi GSTCCĐT chấp thuận.
- Nếu cường độ bê tông của bất cứ kết cấu nào không đạt, GSTCCĐT có thể cho ngưng đổ bê tông ở những phần khác của kết cấu mà nó có thể bị ảnh hưởng bởi phần bê tông bị khuyết tật. Việc ngừng đổ bê tông kéo dài cho đến khi các khuyết tật xử lý xong.

6.10. NGHIỆM THU CÔNG TÁC BÊ TÔNG

- Việc nghiệm thu công tác bê tông chỉ được tiến hành khi đã có biên bản nghiệm thu công tác chuẩn bị đổ bê tông. Tất cả các công tác không theo đúng trình tự trên sẽ không được chấp nhận và phải bị loại bỏ với chi phí do Nhà thầu chịu, trừ khi được GSTCCĐT chỉ định khác đi.
- Nhà thầu chỉ đề nghị GSTCCĐT tổ chức nghiệm thu các công tác đã hoàn thành khi cán bộ kỹ thuật của Nhà thầu đã kiểm tra và xác nhận.
- Nhà thầu phải gửi GSTCCĐT phiếu yêu cầu nghiệm thu ít nhất 24h trước khi tiến hành nghiệm thu. Việc nghiệm thu phải được lập thành biên bản.
- Nhà thầu phải tiến hành kiểm tra lại những nội dung được GSTCCĐT yêu cầu.
- Nhà thầu sẽ cung cấp tất cả nhân công, phương tiện cần thiết cho việc nghiệm
- thu.Khi GSTCCĐT phát hiện những sai sót còn tồn tại, Nhà thầu phải tiến hành sửa chữa tại chỗ ngay.

- Trong trường hợp GSTCCĐT phát hiện Nhà thầu chưa thực sự tiến hành công tác tự kiểm tra, hoặc có những sai phạm lớn không thể sửa chữa liền, GSTCCĐT sẽ tiến hành lập biên bản không đồng ý nghiệm thu ghi vào Nhật ký thi công. Nhà thầu sẽ phải sửa chữa theo đúng yêu cầu của GSTCCĐT. Mọi chi phí phát sinh do việc sửa chữa và chậm tiến độ sẽ do Nhà thầu chịu. Nhà thầu sẽ phải gửi lại phiếu yêu cầu nghiệm thu cho lần nghiệm thu sau theo đúng trình tự nêu trên.

6.10.1 Hồ sơ nghiệm thu

Hồ sơ nghiệm thu cần có:

- Các bản vẽ thiết kế, có ghi đầy đủ sự thay đổi (nếu có) trong quá trình thi công
- Các biên bản hiện trường cho phép thay đổi các chi tiết và các bộ phận trong thiết kế.
- Biên bản nghiệm thu kỹ thuật công tác chuẩn bị đổ bê tông
- Các kết quả kiểm tra mẫu thử.
- Nhật ký thi công.

6.10.2 Dụng cụ kiểm tra

Thiết bị kiểm tra cần có:

- Thước dài 2m
- Thước dây 5m
- Máy thủy chuẩn (nếu GSTCCĐT yêu cầu)
- Ống nước
- Thước thăng bằng
- Quả dọi.

6.10.3 Nội dung nghiệm thu

- Nhà thầu sẽ kiểm tra vị trí, kích thước và cân bằng thực tế của kết cấu đã hoàn thiện và báo cho GSTCCĐT khi có những sai lệch kích thước vượt quá giá trị cho phép và sẽ thực hiện công tác sửa chữa bao gồm cắt bỏ xây lại một phần hay toàn bộ như GSTCCĐT chỉ định.
- Bê tông không đáp ứng các yêu cầu nêu ra trong tài liệu này hay có bất cứ các khuyết điểm sau đây sẽ bị từ chối:
  + Có nhiều lỗ bọng, rã rời hay lỗ tổ ong, bề mặt không nhẵn phẳng, có khuyết tật.
  + Dung sai xây dựng không đạt được.
  + Cốt thép chờ đã dịch khỏi vị trí chính xác của nó.
  + Các chi tiết chôn sẵn trong bê tông đã dịch khỏi vị trí chính xác của nó.
  + Cường độ của bê tông không đạt theo yêu cầu thiết kế.

Sai số cho phép của bê-tông sau khi khô đối với bê-tông đổ tại chỗ

Tên các sai lệch	Sai số cho phép (mm)
Độ lệch mặt phẳng theo phương đứng trên 1m chiều cao	5
Độ lệch mặt phẳng theo phương đứng trên toàn bộ chiều cao móng	20
Độ lệch mặt phẳng theo phương đứng trên toàn bộ chiều cao tường	15
Độ lệch mặt phẳng theo phương đứng trên toàn bộ chiều cao cột	10
Độ lệch mặt phẳng theo phương ngang trên 1m dài	5
Độ lệch mặt phẳng theo phương ngang trên toàn bộ chiều dài kết kấu	20
Độ gồ ghề của bề mặt bê tông khi kiểm tra bằng thước 2m	7 (hoàn thiện thông thường) 5 (hoàn thiện cấp cao)
Sai lệch theo chiều dài kết cấu	20
Sai lệch theo tiết diện ngang kết cấu	8
Sai lệch cao độ đối với chi tiết làm gối tựa cho kết cấu thép	5
Sai lệch độ cao của bề mặt trên của mặt móng	±2mm
Sai lệch độ nghiêng của bề mặt trên của mặt móng	1/1000
Xê dịch vị trí bu lông neo đối với tâm nhóm	±1,5mm
Xê dịch vị trí bu lông neo đối với tâm móng	±5mm
Sai lệch độ cao của đầu mút bu lông neo	+20;-0mm

- GSTCCĐT có thể cho phép bê tông đáng lẽ bị từ chối, được giữ để dùng trên các cơ sở sau đây:
  + Đánh giá lại các thông tin thống kê liên quan sức bền của bê tông và hay các đặc điểm công tác khác.
  + Kiểm tra lại kết cấu.
  + Thử nghiệm bổ sung khi được GSTCCĐT chấp nhận.
  + Việc sửa chữa đã được chấp nhận.
- Khi bê tông bị từ chối, phải loại bỏ khỏi công trình theo quyết định của GSTCCĐT. Nếu bê tông có thể sửa chữa được Nhà thầu đệ trình phương pháp sửa chữa cho GSTCCĐT và chỉ sửa chữa sau khi GSTCCĐT chấp thuận.
- Nếu cường độ bê tông của bất cứ kết cấu nào không đạt, GSTCCĐT có thể cho ngưng đổ bê tông ở những phần khác của kết cấu mà nó có thể bị ảnh hướng bởi phần bê

tông bị khuyết tật. Việc ngừng đổ bê tông kéo dài cho đến khi các khuyết tật xử lý xong.

CHƯƠNG 7. CÔNG TÁC XÂY TRÁT

7.1. VỮA XÂY DỰNG

- Vữa xây dựng được áp dụng theo tiêu chuẩn TCVN 4314:2022
- Mác vữa sử dụng là giới hạn bền nén ở tuổi 28 ngày đêm, dưỡng hộ trong điều kiện tiêu chuẩn.
- Cát dùng cho vữa xây dựng áp dụng theo tiêu chuẩn TCVN 7570:2006, riêng môđun độ nhỏ của cát cho phép đến 0,7.
- Chất kết dính có thể dùng xi măng poóclăng theo TCVN 2682:2020 hoặc các chất kết dính khác theo tiêu chuẩn hiện hành.

7.2. GẠCH XÂY DỰNG

Gạch xây dựng được áp dụng theo tiêu chuẩn TCVN 1451:1998, TCVN 6477:2016, TCVN 7959:2017.

Sai lệch cho phép của kích thước viên gạch không vượt quá :

- Theo chiều dài: (+ , -) 7mm
- Theo chiều rộng: (+ , -) 5mm
- Theo chiều dầy: (+ , -) 3mm
- Độ hút nước của viên gạch phải lớn hơn 8% và nhỏ hơn 18%
- Cứ sử dụng hết 500.000 viên gạch thì phải thử nghiệm chất lượng lại.
- Nhà thầu phải đệ trình mẫu và giấy chứng nhận quy cách, chất lượng của từng loại gạch được sử dụng (do nhà sản xuất cấp) cho GSTCCĐT xem xét và đồng ý trước khi đặt hàng cho nhà cung cấp.

7.3. CÔNG TÁC XÂY

- Mạch vữa xây phải đều, chặt và kín hết bề mặt tiếp xúc
- Độ lệch tâm theo phương thẳng đứng của tường không vượt quá 0,5%, độ lệch tâm theo phương ngang không vượt quá 0,2%.
- Nhà thầu tự xác định vị trí, độ cao theo thiết kế.
- Mạch vữa xây phải đều, chặt và kín hết bề mặt tiếp xác, không trùng mạch, gạch phải tưới nước trước lúc xây.
- Vữa xây phải theo cường độ chỉ định của thiết kế. Vật liệu phải được cân đong đúng tiên lượng (bằng hộc đong), trộn đều, nhuyễn dẻo.Vữa trộn phải dùng hết trước lúc đông cứng, tuyệt đối không dùng vữa để qua ngày khác dùng lại.
- Công tác nghiệm thu theo TCVN 4085:2011.
- Chỉ dẫn thi công và nghiệm thu tường xây bằng blốc bê tông khí chưng áp số 947/QĐ-BXD.

CHƯƠNG 8. CHẾ TẠO VÀ LẮP DỰNG TRỤ THÉP

Nội dung chương này bao gồm việc chế tạo, lắp ráp và nghiệm thu các cột thép

8.1. QUY ĐỊNH VỀ VẬT LIỆU CHẾ TẠO CỘT VÀ THỬ NGHIỆM VẬT LIỆU CHẾ TẠO CỘT

8.1.1 Vật liệu chế tạo cột

- Toàn bộ cột được chế tạo bằng thép hình và thép tấm liên kết với nhau bằng bu lông.
- Cột, xà được chế tạo bằng thép:
  + Thanh có bề rộng cánh < 100mm dùng thép có mác SS400 tiêu chuẩn JISG 3101 (Hoặc tương đương). Có giới hạn chảy tiêu chuẩn fy=245N/mm², giới hạn bền tiêu chuẩn fu=400N/mm².
  + Thanh có bề rộng cánh ≥ 100mm dùng thép có mác SS540 tiêu chuẩn JISG 3101 (Hoặc tương đương). Có giới hạn chảy tiêu chuẩn fy=400N/mm², giới hạn bền tiêu chuẩn fu=540N/mm².
- Vật liệu thép hình, thép tấm chế tạo cột phải có nguồn gốc xuất xứ rõ ràng.
- Bu lông và đai ốc chế tạo theo TCVN1876-76; TCVN1896-76, loại 5.6.

8.1.2 Thử nghiệm vật liệu chế tạo cột

- Ứng với mỗi loại thép hình, thép tấm phải lấy ít nhất 3 mẫu để thử nghiệm cường độ chịu kéo.

8.2. QUY ĐỊNH VỀ GIA CÔNG CHẾ TẠO

8.2.1 Tổng quát

Việc gia công chế tạo cột thép cần phải tuân theo các tiêu chuẩn / quy định sau đây:

- TCXD 170: 2007 Kết cấu thép – gia công lắp ráp và nghiệm thu – yêu cầu kỹ thuật.
- Ban hành Quy định về thiết kế, chế tạo cột thép và kết cấu thép liên kết bu lông sử dụng cho các công trình đường dây và trạm biến áp trong EVN (ban hành theo Quyết định số: 428/QĐ-EVN, ngày 26/03/2025).
- Các tiêu chuẩn được trích dẫn trong TCXD, QĐ trên.

8.2.2 Vật liệu dùng cho gia công

Các vật liệu dùng để chế tạo cột thép phải đảm bảo các yêu cầu của thiết kế về chủng loại, cường độ, đồng thời phù hợp với các quy định nêu trong Chương 3- Vật liệu dùng trong xây dựng.

8.2.3 Phương pháp gia công

(Trích dẫn từ Quy định về thiết kế, chế tạo cột thép và kết cấu thép liên kết bu lông sử dụng cho các công trình đường dây và trạm biến áp trong EVN, ban hành theo Quyết định số: 428/QĐ-EVN, ngày 26/03/2025):

- Vật liệu dùng để chế tạo cột điện bằng thép theo quy định tại các bản vẽ thiết kế chế tạo cột. Nếu phải dùng thép mã hiệu khác với bản vẽ phải có chứng chỉ của Nhà sản xuất vật liệu đạt cơ tính tương đương và được cơ quan tư vấn thiết kế, chủ đầu tư chấp thuận. Khi không có chứng chỉ của nhà sản xuất, phải thử nghiệm các thông số cơ lý, do các phòng thí nghiệm có đủ các tư cách pháp nhân thực hiện.
- Vật liệu dùng để chế tạo cột điện bằng thép không được gỉ thành lớp,không rỗ, cho phép gỉ ở dạng biến mầu bụi phấn ô xít bám trên bề mặt.
- Cắt thanh bằng phương pháp cơ khí, không được cắt bằng các phương pháp nhiệt khác.
- Gia công lỗ dùng phương pháp khoan.. Trường hợp dùng phương pháp đột chỉ cho phép khi có thiết bị đáp ứng tiêu chuẩn kỹ thuật.
- Thép dày từ 14mm trở lên dùng làm tấm mã, bản đế và những bản mã có góc lượn không thể cắt bằng máy được có thể cắt bằng hàn hơi, sau đó gia công lại bằng phương pháp cắt gọt. Các thanh và tấm mỏng hơn14mm phải cắt trên máy.
- Trước khi hàn chính thức bản đế được ráp tổ hợp theo dưỡng hàn và hàn dính. Hàn dính và hàn chính thức dùng phương pháp hàn điện hồ quang, áp dụng công nghệ hàn gián đoạn để tránh biến dạng nhiệt theo tiêu chuẩn áp dụng.
- Phôi bu lông đai ốc chế tạo bằng phương pháp rèn dập. Ren bu lông gia công bằng phương pháp cán hoặc tiện có kích thước giảm nhỏ bảo đảm sau khi mạ kẽm với chiều dày lớp mạ 55 micrômet đạt kích thước tiêu chuẩn. Ren đai ốc thường gia công bằng phương pháp tarô dùng tarô tiêu chuẩn.
- Tất cả các chi tiết của cột điện mạ kẽm bằng phương pháp mạ nhúng nóng. Chiều dày lớp mạ đối với bu lông đai ốc, vòng đệm là 55micrômet. Đối với các thanh có chiều dày nhỏ hơn 6 là 80micrômet. Đối với các thanh có chiều dày bằng và lớn hơn 6mm và các tấm mã bản đế là 100micrômet.

8.2.4 Sai số gia công

(Trích dẫn từ Quy định về thiết kế, chế tạo cột thép và kết cấu thép liên kết bu lông sử dụng cho các công trình đường dây và trạm biến áp trong EVN, ban hành theo Quyết định số: 428/QĐ-EVN, ngày 26/03/2025):

8.2.4.1 Sai số cho phép về hình dạng

- Độ cong của chi tiết:
  - + Đối với chi tiết tấm phẳng độ cong được đo bằng khe hở giữa tấm và thước thép thẳng. Sai lệch cho phép là 1.5/1000 L (L là chiều dài đo)
  - + Đối với thanh thép góc độ cong được đo bằng khe hở giữa dây căng nối 2 đầu và cạnh thép góc. Sai lệch cho phép là 1/1000 L (L là chiều dài đo).
- Độ ô van của lỗ khoan cho phép trong phạm vi =< 0.6 đến lmm

8.2.4.2 Sai số cho phép của kích thước chiều dài và chiều rộng của chi tiết, sai số cho phép về khoảng cách tâm các lỗ lấp theo bảng dưới:

Khoảng kích thước tính bằng mm	Sai số kích thước cho phép so với thiết kế (± mm)		
	Kích thước chiều dài chiều rộng	Khoảng cách tâm lỗ	
		Các lỗ bên	Các lỗ kề nhau
Từ 0,006 đến 0,003	<=0,2	0,2	<=0,2
Từ 0,03 đến 0,12	<=0,3	0,3	<=0,3
Từ 0,12 đến 0,135	0,5	0,5	-0,7
Từ 0,135 đến 1,0	0,8	0,7	-0,7
Từ 1,0 đến 1,5	1,5	1,0	-1,0
Từ 1,5 đến 2,5	2,0	1,0	-1,0
Từ 2,5 đến 4,5	2,5	1,5	-1,0
Từ 4,5 đến 9,0	3,0	2,0	-1,0

8.2.5 Nối Thanh cột

(Trích dẫn từ Quy định về thiết kế, chế tạo cột thép và kết cấu thép liên kết bu lông sử dụng cho các công trình đường dây và trạm biến áp trong EVN, ban hành theo Quyết định số: 428/QĐ-EVN, ngày 26/03/2025):

- Toàn bộ các thanh thép dùng để gia công, chế tạo cột thép và các kết cấu bằng thép dùng cho lưới điện (đường dây, trạm biến áp, nhà máy điện) dùng thanh nguyên chế tạo. Trong trường hợp cần phải nối thanh thép không được nối thanh thép bằng phương pháp hàn đối đầu hoặc hàn ốp.
- Các thanh thép của một kết cấu cần nối để đảm bảo chiều dài chỉ được thực hiện nối khi có sự chấp thuận của Ban QLDA và phải theo đúng chỉ định cụ thể của cơ quan tư vấn thiết kế về vị trí mối nối và phương pháp nối bằng liên kết bu lông. Ban QLDA phải yêu cầu cơ quan tư vấn thiết kế lập thiết kế nối cột riêng cho từng loại cột khi cần thiết.
- Chỉ được nối thanh thép của một kết cấu dùng thép hình L100 x 100 trở lên. Toàn bộ thanh thép dùng loại L90 x 90 trở xuống không được nối.
- Các thanh thép trong thiết kế có chiều dài từ 6m trở lên mới được phép nối. Cấm không được nối thanh có chiều dài thiết kế nhỏ hơn 6m.
- Được nối thanh thép bằng phương pháp nối ốp và liên kết mối nối bằng bu lông. Thanh ốp phải có diện tích mặt cắt bằng diện tích mặt cắt thanh cần nối.
- Tuỳ điều kiện làm việc cụ thể của từng thanh thép mà có thể nối ốp đơn vào trong lòng thanh cần nối, hoặc ốp ngoài thanh cần nối. Có thể nối ốp kép bằng thép hình và hai bản mã.

- Trong toàn bộ các loại liên kết bằng nối ốp bu lông liên kết có thể bố trí một hàng, hoặc hai hàng nhưng số lượng và tổng tiết diện mặt cắt của bu lông phải đảm bảo đủ chịu lực (lực kéo, cắt, ép mặt) của thanh cần nối.
- Chi tiết và khoảng cách các bu lông liên kết trong mối nối phải đảm bảo đúng tiêu chuẩn thiết kế được áp dụng.
- Số lượng bu lông tối thiểu của một mối nối phải có đủ 02 cái cho một cánh thép của mỗi thanh được nối.
- Khi liên kết mối nối bằng bu lông thường hoặc bu lông có cường độ cao, nhất thiết số lượng và chủng loại bu lông trên các cánh thép của mỗi thanh thép trong cùng mối nối phải như nhau.
- Trong một đoạn cột chỉ được phép nối tối đa là 02 thanh chính và các mối nối này không được cùng nằm trên một mặt cắt ngang của cột.
- Trong bất kỳ trường hợp nào cũng không được phép nối các thanh chính của đoạn chân cột.
- Việc bố trí nối ốp thanh phải nghiên cứu kỹ để không ảnh hưởng tới phần chịu lực của thanh, không gây cản trở tới việc lắp ráp các thanh hoặc các kết cấu có liên quan và phải được cơ quan tư vấn thiết kế chỉ định điểm nối.
- Số lượng mối nối tối đa các thanh cột của một cột thép hoặc kết cấu thép khác được phép là:
    + Thanh chính (thanh cái cột) được nối 25%
    + Thanh chéo chính được nối 20%
    + Thanh chéo khác được nối 10%
- Các thanh được nối với nhau và thanh ốp phải là thép cùng mã hiệu, cùng quy cách. Trường hợp nối kép thì thanh thép ốp nên dùng thép có quy cách nhỏ hơn nhưng tổng diện tích của cả thanh ốp và bản mã phải lớn hơn thanh cần nối là 10-15%.
- Có thể nối thanh cùng mã hiệu thép nhưng quy cách khác nhau thì thanh nhỏ phải đảm bảo đủ chịu lực. Thanh lớn chỉ được phép lớn hơn 01 cấp thép nhưng chiều dầy phải bằng chiều dầy thanh nhỏ.
- Để thuận lợi cho việc lắp ráp kết cấu, tại mối nối phải để hai đầu thanh cần nối cách nhau từ 5-l0mm. Cấm không được để hai đầu thanh khít nhau.
- Thanh ốp nối phải bắt chặt khít vào thanh cần nối, vì vậy thanh nào nằm trong lòng thanh kia phải vát sống thanh theo kích thước vát là tam giác vuông cân mà cạnh góc vuông ít nhất bằng bán kính cong của lòng thanh ốp. Chiều dài đoạn vát bằng chiều dài thanh ốp nối.
- Để thuận lợi cho việc lắp ráp kết cấu tại hiện trường. Các thanh được nối ốp bằng bu lông thì sau khi mạ kẽm phải bắt chặt đầy đủ các bu lông của mối nối đó để có một thanh liền như thiết kế rồi mới được chuyển giao cho các đơn vị xây lắp.

- Cấm không được nối ốp thanh theo dạng thanh nọ nối chồng lên thanh kia. Trường hợp này dẫn đến lệch tâm và lệch trục các thanh thép, tạo nên mặt phẳng cánh của các thanh không bằng nhau, dẫn đến liên kết không chặt khít.
- Được phép nối ốp theo dạng lồng thanh nọ vào thanh kia, với trường hợp đã được thiết kế ngay từ đầu giữa các đoạn cột bắt với nhau. Số lượng bu lông liên kết này không được ít hơn 6 cái cho 2 cánh của thanh thép.
- Trong qúa trình nghiệm thu sản phẩm do các nhà thầu chế tạo, Ban QLDA, cơ quan tư vấn thiết kế, đơn vị chế tạo và lắp dựng phải loại các thanh thép hàn nối không theo đúng quy định này.
- Trách nhiệm đảm bảo chất lượng sản phẩm: Nhà thầu chịu trách nhiệm phối hợp với đơn vị thiết kế trong toàn bộ quá trình sản xuất và chế tạo để đảm bảo quy cách, chất lượng sản phẩm tuân thủ theo yêu cầu kỹ thuật, TCVN 12002:2020 và quy định của Hợp đồng.

8.2.6 Đánh dấu chi tiết

- Trước khi mạ, mỗi chi tiết của cột phải được đóng dấu chìm chỉ rõ là 1 chi tiết trong 1 cột nào đó phù hợp với số của nó trong bản vẽ được duyệt.
- Hệ thống dấu dùng để nhận dạng các chi tiết của cột phải sao cho không dấu nào bị lặp lại trong một loại cột. Phải đóng dấu sao cho sau khi mạ vẫn đọc được dễ dàng và không ảnh hưởng đến độ bền của chi tiết. Dấu được đóng vào chỗ mà khi lắp dựng cột không bị chi tiết khác che khuất.
- Tất cả các chi tiết phải được đánh dấu bằng dấu chìm ít nhất tại 2 vị trí, với chiều cao chữ ít nhất là 15mm. Vị trí đánh dấu cần bảo đảm không bị che khuất khi lắp vào vị trí.

8.2.7 Mạ kẽm cho cột thép

- Việc mạ kẽm chỉ được tiến hành sau khi nhà sản xuất đã lắp ráp thử hoàn chỉnh.
- Tất cả các chi tiết của cột thép được mạ kẽm bằng phương pháp mạ nhúng nóng. Trong trường hợp không có chỉ định trong bản vẽ thiết kế, Chiều dày lớp mạ đối với bu lông đai ốc, vòng đệm là 55micrômet. Đối với các thanh có chiều dày nhỏ hơn 6 là 80micrômet. Đối với các thanh có chiều dày bằng và lớn hơn 6mm và các tấm mã bản đế là 100micrômet.
- Lớp mạ phủ phải dính chặt, nhẵn, đều không chỗ nào rộp, có cục, sạn, mạ sót, có vết đen hoặc axít, xỉ hoặc các khuyết tật khác. Nếu các chi tiết bị cong vênh hoặc biến dạng sau khi mạ thì phải sửa chữa hoặc loại bỏ trước khi giao hàng.
- Các kết cấu sau khi đã gia công sau phải ghi số hiệu cho phù hợp bản vẽ kết cấu chi tiết.

8.3. NGHIỆM THU GIA CÔNG, LẮP DỰNG THỬ CỘT THÉP TẠI NƠI CHẾ TẠO

- Một cột đầy đủ của mỗi loại phải được dựng và thử tại trạm thử nghiệm của Nhà thầu. Chiều cao của mỗi cột được thử là chiều cao lớn nhất của loại đó. Các bu lông dùng cho việc tổ hợp cột thử nghiệm phải đồng nhất với bu lông sẽ được cấp để lắp ráp tại hiện trường. Các bu lông cần được lắp đầy đủ các chi tiết đai ốc, vòng đệm và được siết chặt giống như sau này lắp ráp tại hiện trường.
- Các cột chế tạo ở dạng đơn chiếc, nghiệm thu lắp ráp thử từng cột một. Đối với cột chế tạo hàng loạt, nghiệm thu lắp ráp cột đầu tiên. Sau mỗi loại 10 cột lại nghiệm thu lắp ráp một cột. Sau mỗi lần kiểm tra nghiệm thu, phải hiệu chỉnh lại để gá, mẫu, dưỡng để gia công cho loạt sau.
- Cột điện lắp ráp tại xưởng chế tạo, bu lông, đai ốc, đệm vênh được siết chặt, giống như sau này được lắp trên hiện trường.
- Độ không trùng khít các lỗ, khi lắp ráp các chi tiết thành từng đoạn cột, cho phép theo bảng sau:

Khoảng sai lệch (mm)	**Số lượng cho phép sai lệch trong đoạn cột**
Đến 0,5 Từ 0,5 đến 1,0 Từ 1,0 đến 1,5	Không hạn chế 50% 10%

- Độ sai lệch cho phép khi kiểm tra cột lắp ráp tại xưởng chế tại theo bảng sau:

Tên gọi của sai lệch	**Giá trị cho phép**
Độ cong của thanh trụ, thanh giằng thanh ngang được đo bằng khoảng cách lớn nhất giữa đường thẳng nối hai đầu thanh và đường cong thực của thanh.	1/750 L (L là chiều dài của thanh) nhưng không quá 80mm
Độ cong của xà	≤1/300 L (L là chiều dài của xà)
Độ gãy khúc của cột được đo bằng khoảng cách lớn nhất giữa đường thẳng nối tâm đỉnh cột với đường cong nối tâm của đoạn cột	1/750 H (H là chiều cao của cột)
Độ lệch của xà so với mặt phẳng đế cột, khi độ dài của xà: Đến 12m Lớn hơn 15m	 1/150 L 1/250 L (L là chiều dài của xà)
Độ không vuông góc của đường trục cột với mặt phẳng đế cột (mặt phẳng tạo bởi 4 chân cột) được đo bằng khoảng cách giữa đường trục của cột và đường thẳng vuông góc với mặt đế cột đi qua tâm đế cột và đỉnh cột.	1/750 H (H là chiều cao của cột)

Tên gọi của sai lệch	Giá trị cho phép
Độ không nằm trùng trên mặt phẳng đi qua đường trục của cột và vuông góc với hai cạnh bên của hình chân đế cột của đường trục xà, đo bằng khoảng chuyển vị của đầu xà so với mặt phẳng trên.	≤ 50mm

8.3.1 Dụng cụ kiểm tra

Thiết bị kiểm tra cần có

- Thước kẹp cơ khí
- Thước dây có chiều dài thích hợp

8.3.2 Nội dung kiểm tra

Các nội dung cần kiểm tra:

- Hình dáng, kích thước thanh, chi tiết
- Khoảng cách, vị trí các thanh, chi tiết
- Số lượng lỗ, khoảng cách giữa các tim lỗ
- Khoảng cách giữa các nhóm lỗ

8.3.3 Phương pháp nghiệm thu

- Thiết bị, dụng cụ kiểm tra: Các loại thước đo chiều dài thông dụng, ống ghen trong, máy định vị… tất cả các thiết bị, dụng cụ kiểm tra đều phải trong trạng thái làm việc nghiêm chỉnh, chính xác.
- Cột điện được lắp ráp nghiệm thu tại xưởng chế tạo, trên mặt bằng nằm ngang.
- Nội dung kiểm tra:
  + Độ cong của các thanh trụ, thanh giằng, thanh xà… Là khoảng cách lớn nhất giữa đường thẳng nối hai đầu sống lưng thanh và đường sống lưng thực tế của thanh. Độ cong cho phép: e ≤ 1/750 L nhưng không quá 20mm (L là chiều dài thanh).
  + Độ cong của xà: là khoảng cách của đường thẳng nối hai đầu xà với đường cong thực tế của xà. Giá trị sai lệch cho phép: e ≤1/300 L
  + Độ gãy khúc của cột được đo bằng khoảng cách lớn nhất giữa đường thẳng nối tâm của đỉnh cột và tâm của mặt phẳng đế cột với tâm của các tiết diện mặt cột. Giá trị sai lệch cho phép: e ≤ 1/750 H (H là chiều cao cột)
- <u>Phương pháp thực hiện:</u> dùng các phương pháp ngắm thẳng hoặc ngắm máy.
  + Các mặt phẳng chân đế cột
  + Xác định tâm của chân đế cột
  + Để phát hiện khi ngắm dùng các miếng gỗ nhỏ (20x20x10) gắn tại tâm của các mặt phẳng đoạn cột. Ngắm 2 điểm tâm đỉnh cột và chân đế cột. So sánh với

các điểm tâm của các đoạn cột. Nếu dùng máy ngắm thì đảm bảo chính xác hơn.

+ Dùng quả dọi để xác định độ gãy khúc dọc tuyến.
+ Độ không vuông góc của đường trục cột với mặt phẳng đế cột đo bằng sai lệch giữa đường trục của cột và đường thẳng vuông góc với mặt phẳng đế cột qua tâm đế cột và đỉnh cột. Giá trị sai lệch cho phép: ≤1/750 H (H là chiều cao cột)
+ Đường tâm trục xà phải nằm trùng trên mặt phẳng tạo bởi đường trục cột và đường xuất phát từ tâm đế cột vuông góc với cạnh bên của hình chân đế cột.
+ Độ không nằm trùng của đường tâm trục xà với mặt phẳng này, đo bằng khoảng cách chuyển vị của đầu xà. Giá trị sai lệch: e ≤ 50mm.

8.3.4 Thử nghiệm cột

Đối với các gói thầu chế tạo cột điện bằng thép trong nước, tuỳ thuộc vào tính chất và quy mô của dự án Chủ đầu tư và cơ quan tư vấn thiết kế sẽ có yêu cầu cụ thể trong Hợp đồng chế tạo, cung cấp cột ký giữa Ban QLDA và nhà thầu.

8.3.5 Hồ sơ nghiệm thu

Thành phần tham gia kiểm tra quá trình chế tạo cột và nghiệm thu lắp ráp thử tại xưởng bao gồm các đại diện của Chủ đầu tư, cơ quan tư vấn thiết kế, nhà sản xuất. Lập biên bản nghiệm thu theo biểu mẫu quy định ở phần phụ lục.

- Các bản vẽ thiết kế có ghi đầy đủ sự thay đổi (nếu có) của trong quá trình gia công
- Văn bản đồng ý về các thay đổi so với thiết kế
- Các bản vẽ hoàn công
- Các chứng chỉ về vật liệu thép, phiếu xuất xưởng do nhà sản xuất cấp, các kết quả kéo thép cho mỗi loại thép hình và thép tấm.
- Các chứng chỉ về chiều dày lớp mạ (đối với cột thép có mạ kẽm) hoặc chất lượng sơn (đối với kết cấu dùng sơn phủ)
- Các biên bản kiểm tra, nghiệm thu chi tiết (bao gồm các số liệu sai số kích thước…)
- Các chứng chỉ kiểm tra siêu âm mối hàn (đường hàn đế)
- Các biên bản nghiệm thu chế tạo cột điện và chứng chỉ xuất xưởng theo quy định.

8.4. VẬN CHUYỂN VÀ LẮP RÁP

8.4.1 Vận chuyển

- Khi vận chuyển, phần kết cấu nhô ra phải được kẹp chặt. Khi treo buộc, vận chuyển trong nhà máy và bốc dỡ các thanh kết cấu thành phẩm phải thực hiện sao cho các chi tiết không bị biến dạng dư và xây xước. Không được treo buộc bằng xích trực tiếp lên bề mặt các chi tiết. Các chi tiết nhỏ cùng loại phải được xếp buộc thành bó khi bốc dỡ.

- Khi vận chuyển, lưu kho phải bảo đảm kê lót chắc chắn, không được đặt kết cấu sát mặt đất hay để đọng nước trên kết cấu. Khoảng cách các tấm kê lót phải bảo đảm không gây biến dạng dư cho kết cấu. Trong các đống xếp nhiều tầng, giữa các phần tử kết cấu phải dùng các tấm để ngăn.
- Nếu kết cấu có chỗ hư hỏng cần được gia cường hoặc thay thế bằng chi tiết mới. Việc gia cường chi tiết hay sửa chữa lớp mạ cần được sự đồng ý của đơn vị thiết kế.

8.4.2 Lắp ráp

- Chỉ cho phép bắt đầu thi công lắp ráp sau khi đã chuẩn bị xong mặt bằng và vị trí các gối tựa cột thép. Trong quá trình lắp ráp, phải bảo vệ các bước ren của bu lông neo không bị gỉ và hư hỏng.
- Khi liên kết bằng kết cấu bằng bu lông, đầu bu lông và êcu phải bắt chặt khít với các phần tử kết cấu và rông đen. Cần chú ý phần thân của bu lông cố định nhô ra khỏi lỗ phải là phần đã được ren và sau khi bắt chặt bu lông phải có ít nhất 1 vòng ren nhô ra khỏi êcu.

Bảng trị số lực siết bu lông kết cấu thép

Thứ tự	Đường kính bu lông (mm)	M(daN.m)		M(Lbs.ft)	
		Cấp bền 4.6	Cấp bền 5.6	Cấp bền 4.6	Cấp bền 5.6
1	M10	1,49	2,24	10,78	16,20
2	M12	3,04	3,80	21,99	27,49
3	(M14)	4,82	6,03	34,86	43,62
4	M16	7,34	9,18	53,09	66,37
5	M18	9,97	12,46	72,12	90,13
6	M20	14,32	17,90	103,58	129,48
7	M22	19,12	23,90	138,30	172,88
8	M24	24,60	30,74	177,94	222,35
9	M27	35,92	44,90	259,82	324,78
10	M30	45,00	56,25	325,50	406,87
11	M36	85,13	106,40	615,77	769,62

8.4.3 Kiểm tra lực siết bu lông

- Việc kiểm tra lực siết bu lông sẽ do cán bộ kỹ thuật của Nhà thầu thực hiện trên toàn

bộ các cột thép. Mỗi kết cấu kiểm tra 25% số bu lông nhưng không ít hơn 5 cái. Nếu khi kiểm tra phát hiện 1 bu lông không đạt thì phải kiểm tra 100% số bulông, đồng thời phải siết chặt thêm bu lông tới trị số quy định.

- Khi kiểm tra xong các đầu bu lông được đã kiểm tra phải được sơn lại. Kết quả kiểm tra phải được ghi vào nhật ký công trình.

8.5. NGHIỆM THU LẮP RÁP CỘT THÉP

- Nhà thầu chỉ đề nghị GSTCCĐT tổ chức nghiệm thu lắp ráp cột thép khi cán bộ kỹ thuật của Nhà thầu đã kiểm tra và xác nhận. Nhà thầu phải gửi GSTCCĐT phiếu yêu cầu nghiệm thu ít nhất 48h trước khi tiến hành nghiệm thu. Việc nghiệm thu phải được lập thành biên bản.
- Kiểm tra độ võng và độ nghiêng của xà, cột cổng và trụ đỡ thiết bị trước khi chuyển sang công tác lắp đặt, đảm bảo theo quy định sau: (theo bảng 50 – tiêu chuẩn TCVN 5575:2012 – Tiêu chuẩn thiết kế kết cấu thép)
  - + Độ võng của xà (so với chiều dài của nhịp) theo phương đứng: ≤ 1/200
  - + Cột cổng có độ lệch tâm tương đối (so với chiều cao h): ≤ 120
  - + Cột đỡ thiết bị có độ lệch tâm tương đối (so với chiều cao h): ≤ 100

8.5.1 Hồ sơ nghiệm thu

- Các bản vẽ thiết kế có ghi đầy đủ sự thay đổi (nếu có) trong quá trình thi công.
- Văn bản đồng ý về các thay đổi so với thiết kế.
- Các biên bản nghiệm thu gia công, lắp dựng thử cột thép tại nơi sản xuất
- Các biên bản nghiệm thu móng, gối đỡ kết cấu và chi tiết đặt sẵn.
- Biên bản kiểm tra lực siết bu lông.

8.5.2 Dụng cụ kiểm tra

- Thiết bị kiểm tra cần có
- Máy trắc đạc
- Ống nước
- Thước dây có chiều dài thích hợp
- Cờ lê lực

8.5.3 Nội dung kiểm tra

Các yêu cầu kiểm tra lắp dựng cột thép

Các nội dung cần kiểm tra	Phương pháp kiểm tra	Yêu cầu kiểm tra
Hình dáng, kích thước kết cấu	Bằng mắt và thước có chiều dài thích hợp	Phù hợp với thiết kế

Vị trí, độ nghiêng, cao độ	Bằng mắt, máy trắc đạc, ống nước và các thiết bị phù hợp	Phù hợp với thiết kế
Lực siết bu lông	Cờ lê lực	Đảm bảo theo quy định của bảng 7.3
Sơn phủ, vệ sinh bề mặt	Bằng mắt	Sạch chất bẩn, gỉ sét

CHƯƠNG 9. CÔNG TÁC HOÀN THIỆN

9.1. NỘI DUNG

Nội dung công tác hoàn thiện bao gồm toàn bộ, nhưng không giới hạn trong các mục sau:

- Tô trát bề mặt kết cấu
- Sơn phủ bề mặt.

9.2. TIÊU CHUẨN

Việc tiến hành công tác hoàn thiện phải tuân thủ theo các tiêu chuẩn sau:

- Hướng dẫn pha trộn và sử dụng vữa xây dựng - TCVN 4459-1987.
- Công tác hoàn thiện trong xây dựng. Thi công và nghiệm thu - TCVN 56471992.
- Hoàn thiện mặt bằng xây dựng. Quy phạm thi công và nghiệm thu - TCVN 4516-1988.
- Và các tiêu chuẩn, quy phạm có liên quan.

9.3. CÔNG TÁC TÔ TRÁT

9.3.1 Vữa tô

- Vữa cần được trộn bằng máy. Trộn cho đến khi vữa đồng nhất với thời gian trộn không nhỏ hơn 2 phút. Trường hợp không có điều kiện hoặc khối lượng vữa ít, có thể trộn thủ công với thời gian trộn không nhỏ hơn 3 phút.
- Hỗn hợp vữa mới trộn phải đảm bảo độ lưu động yêu cầu và khả năng giữ nước. Đối với vữa bị phân tầng do vận chuyển, trước khi dùng phải trộn lại tại chỗ thi công. Không cho phép dùng vữa đã đông cứng, vữa bị khô.

9.3.2 Thi công tô trát

- Trước khi tô trát, bề mặt công trình phải được làm sạch và tưới nước cho ẩm. Đối với bề mặt kết cấu BTCT, trước khi trát phải dùng bàn chải thép đánh sạch giấy lót khuôn, mạt cốp pha, bụi bẩn… rồi quét qua một lớp hồ dầu xi măng ngay trước khi tô để đảm bảo độ dính kết.
- Khi tô trát, bề dày mỗi lớp trát không mỏng hơn 5mm và không dày hơn 8mm. Khi lớp trước đã se mặt mới trát lớp sau. Nếu lớp trước đã khô thì phải tưới nước cho ẩm.
- Tường tô phải đảm bảo độ phẳng, dùng thước nhôm cán theo nhiều phương để kiểm tra. Cần dùng bàn xoa bằng gỗ xoa nhiều lần cho đến khi bóng mặt.
- Khi thời tiết khô nóng, tường gạch mới tô trát phải được tưới ẩm để tránh mất nước nhanh gây nứt. Khi lớp vữa trát chưa cứng không được va chạm hay rung động, bảo vệ mặt trát không để nước chảy qua hạt.

9.3.3 Nghiệm thu

- Công tác tô trát của một hạng mục chỉ được tiến hành sau khi công tác bê tông hoặc công tác xây của hạng mục đó đã được nghiệm thu.
- Việc nghiệm thu phải được lập thành biên bản, ghi rõ mức độ hoàn thành công tác thi công, các sai sót phát hiện trong quá trình nghiệm thu, quy định rõ thời gian sửa chữa.
- Hồ sơ nghiệm thu cần có:
  + Các bản vẽ thi công
  + Nhật ký công trình
  + Các kết quả thử nghiệm cát, vữa và các vật liệu khác (nếu có)
- Nội dung nghiệm thu bao gồm:
  + Lớp vữa trát phải bám dính chắc vào két cấu, không bị bong rộp. Kiểm tra độ bám dính bằng cách gõ nhẹ vào mặt trát. Tất cả những chỗ có tiếng bộp phải phá ra trát lại
  + Bề mặt trát không có vết rạn chân chim, không có vết lồi lõm, gồ ghề cục bộ hay các khuyết tật khác ở góc, cạnh, chỗ tiếp giáp với các vị trí lắp đặt các thiết bị kỹ thuật.
- Sai số cho phép

Loại sai lệch	Trị số sai lệch mặt trát (mm)	
	Móng	Tường
1. Sai lệch theo phương thẳng đứng (tính với toàn bộ chiều cao hay chiều dài)	15	10
2. Độ gồ ghề trên bề mặt (phát hiện khi kiểm tra bằng thước 2m)	5	3

- Trong trường hợp sai lệch thực tế của kết cấu xây dựng lớn hơn sai số cho phép, việc tiếp tục thi công, sửa chữa hay đục bỏ sẽ do GSTCCĐT quyết định với toàn bộ chi phí do nhà thầu chịu.

9.4. CÔNG TÁC ỐP, LÁT

9.4.1 Yêu cầu kỹ thuật

9.4.1.1 Vật liệu :

- Khi nhận vật liệu cần kiểm tra chứng từ giao nhận, chủng loại, tình trạng vật liệu và các chứng chỉ kỹ thuật. Vật liệu ốp lát khi đưa đến hiện trường phải được bao gói theo đúng quy cách, có dán nhãn, ghi rõ kích thước, chủng loại, màu sắc ...
- Các vật liệu ốp lát phải sạch, không sứt vỡ, khô ráo, đủ số lượng để thi công và phải thỏa mãn các yêu cầu kỹ thuật trong tiêu chuẩn TCVN 13113:2020, TCVN

4732:2016, TCVN 7744:2013.

- Vữa, keo chít mạch và dán gạch phải phù hợp với lớp nền và thỏa mãn các yêu cầu kỹ thuật quy định trong tiêu chuẩn TCVN 7899-1, TCVN 7899-3, TCXDVN 336.
- Vữa xi măng cát thỏa mãn các yêu cầu kỹ thuật quy định trong tiêu chuẩn TCVN 4314:2003.

9.4.1.2 Lớp nền :

- Mặt lớp nền đảm bảo phẳng, chắc chắn, ổn định, có độ bám dính với vật liệu gắn kết và được làm sạch tạp chất.
- Cao độ nền lát phù hợp với vật liệu lát phủ bên trên. Độ dốc của lớp nền phù hợp với thiết kế.
- Bề mặt kết cấu được ốp trang trí hay ốp bảo vệ theo phương thẳng đứng không được nghiêng lệch vượt quá giá trị cho phép theo quy định trong các tiêu chuẩn TCVN 4085, TCVN 4453, TCVN 4452.
- Cần kiểm tra độ phẳng nền ốp trước khi thi công ốp phẳng. Nếu nền ốp có độ lồi lõm lớn hơn 15 mm cần phải trát phẳng bằng vữa xi măng cát. Độ lồi lõm của nền ốp khi ốp bằng keo phải $\leq \pm$ 3 mm khi kiểm tra bằng thước dài 2 m.
- Chỉ tiến hành ốp trên nền ốp có lớp vữa trát lót tạo phẳng khi cường độ lớp vữa trát lót đạt tối thiểu bằng 75 % của mác vữa thiết kế. Lớp vữa trát lót phải đảm bảo khả năng bám dính tốt với nền trát. Khi ốp bằng vữa xi măng cát, chỉ nên ốp cho loại gạch có trọng lượng $\leq$ 20 kg/m^2.

9.4.1.3 Lớp ốp lát :

- Chất lượng lớp lát
  + Mặt lát phải đảm bảo các yêu cầu về độ cao, độ phẳng, độ lệch, độ dốc và độ dính kết với lớp nền, chiều dày vật liệu gắn kết, bề rộng mạch lát, màu sắc, hoa văn, hình dáng trang trí v.v...
  + Vật liệu lát dùng vữa làm vật liệu gắn kết thì vữa phải được trải đều trên lớp nền để đảm bảo giữa lớp lát và lớp nền được đầy vữa.
  + Các mạch lát phải sắc nét, đều thẳng và được lấp đầy bằng vật liệu chèn mạch.

Bảng dung sai cho phép

Loại vật liệu lát	Khe hở với thước 3 m mm	Dung sai cao độ cm	Dung sai độ dốc %
Đá tự nhiên không mài mặt	3	2	0,5
Gạch gốm, terrazzo	3	1	0,3

Bảng chênh lệch cao độ giữa hai mép vật liệu lát

Loại vật liệu lát	Chênh lệch độ cao *mm*
Đá tự nhiên không mài mặt	3
Gạch gốm, terrazzo	0,5

- Chất lượng lớp ốp
  + Tổng thể mặt ốp đảm bảo đúng hình dạng, kích thước hình học, những chi tiết hình ốp, đường nét hoa văn trên bề mặt ốp phải theo đúng thiết kế.
  + Vật liệu ốp sử dụng phải đúng quy cách về chủng loại kích thước và màu sắc, không cong vênh, sứt mẻ, các khuyết tật trên mặt ốp không được vượt quá trị số quy định trong các tiêu chuẩn kỹ thuật có liên quan hay quy định của thiết kế.
  + Những chi tiết hình ốp, hoa văn trên mặt ốp phải đúng theo thiết kế.
  + Các mạch ốp ngang và dọc phải sắc nét, đều thẳng và được lấp đầy bằng vật liệu chèn mạch.
  + Độ phẳng của các mạch ốp trong trường hợp ốp phẳng không được sai lệch vượt quá 1 mm khi chiều rộng mạch ốp < 6 mm; không vượt quá 2 mm khi mạch ốp ≥ 6 mm.
  + Trên bề mặt ốp không được có vết nứt, vết ố của vữa xi măng, keo dán gạch còn sót lại.
  + Dung sai cho phép của bề mặt ốp không vượt quá quy định trong bảng sau :

Bảng dung sai cho phép của mặt ốp

Đơn vị tính bằng milimét

Tên bề mặt ốp và phạm vi tính sai số	Mặt ốp ngoài công trình				Mặt ốp trong công trình		
	Vật liệu đá tự nhiên			Vật liệu gốm sứ	Vật liệu đá tự nhiên		Vật liệu gốm sứ
	Phẳng nhẵn	Lượn cong cục bộ	Màng hình khối		Phẳng nhẵn	Lượn cong cục bộ	
Sai lệch mặt ốp theo phương thẳng đứng trên 1 m	2	3	-	2	2	3	1,5
Sai lệch mặt ốp trên 1 tầng nhà	5	10	-	5	4	8	4
Sai lệch vị trí mặt ốp theo phương ngang và phương thẳng đứng trên 1 m	1,5	3	3	3	1,5	3	1,5
Sai lệch vị trí mặt ốp theo phương ngang và phương thẳng đứng trên suốt chiều dài của mạch ốp trong giới hạn phân đoạn của kiến trúc	3	5	10	4	3	5	3

Tên bề mặt ốp và phạm vi tính sai số	Mặt ốp ngoài công trình				Mặt ốp trong công trình		
	Vật liệu đá tự nhiên			Vật liệu gốm sứ	Vật liệu đá tự nhiên		Vật liệu gốm sứ
	Phẳng nhẵn	Lượn cong cục bộ	Màng hình khối		Phẳng nhẵn	Lượn cong cục bộ	
Độ không trùng khít của mạch nối ghép kiến trúc và chi tiết trang trí	0,5	1	2	1	0,5	0,5	0,5
Độ không bằng phẳng theo 2 phương trên 1 m	2	4	-	3	2	4	2

- Mặt lát phải được thi công theo đúng thiết kế về màu sắc, hoa văn, đường viền trang trí. Bề mặt của viên gạch sau khi lát phải sạch, bóng và đảm bảo không có xi măng bám trên bề mặt.
- Mặt lát phải phẳng, không gồ ghề, lồi lõm cục bộ. Khe hở giữa mặt lát và thước khi kiểm tra bằng thước 2m không quá 2mm, không có chỗ lõm tạo vũng đọng nước, vật liệu lát phải bám dính chắc chắn vào tường hoặc kết cấu.
- Nếu việc ốp lát không thỏa mãn các yêu cầu nêu trên đều phải được sửa chữa hoặc làm lại với chi phí do Đơn vị xây lắp chịu.

9.4.2 Hướng dẫn thi công lát

9.4.2.1 Chuẩn bị vật liệu lát và vật liệu gắn kết

- Gạch lát phải được làm vệ sinh, không để bụi bẩn, dầu mỡ, các chất làm giảm tính dính kết giữa lớp nền và lớp lát.
- Đối với vật liệu lát có khả năng hút nước từ vật liệu gắn kết, vật liệu lát phải được nhúng nước và vớt ra để ráo trước khi lát.
- Pha trộn, sử dụng và bảo quản vật liệu gắn kết phải tuân theo yêu cầu của từng loại vật liệu.
- Vật liệu gắn kết có thể là vữa xi măng cát, vữa tam hợp, vữa dán gạch, keo dán.

9.4.2.2 Chuẩn bị lớp nền

- Dùng dây căng, ni vô hoặc máy trắc đạc kiểm tra cao độ, độ phẳng, độ dốc của lớp nền.
- Gắn các mốc cao độ chuẩn, mỗi phòng có ít nhất bốn mốc tại bốn góc, phòng diện tích lớn mốc gắn theo lưới ô vuông, khoảng cách giữa các mốc không quá 3 m.

9.4.2.3 Dụng cụ lát

- Cần chuẩn bị đầy đủ dụng cụ cần thiết cho công tác lát như: dao xây, bay lát, bay miết mạch, thước tầm 3 m, thước rút, búa cao su, máy cắt gạch, máy mài gạch, đục, chổi đót, giẻ lau, ni vô hoặc máy trắc đạc.
- Dụng cụ cần đầy đủ và phù hợp với yêu cầu thi công cho từng thao tác nghề nghiệp. Dụng cụ đã hư hỏng và quá cũ, bị mòn, không đảm bảo chính xác khi thi công không

được sử dụng.

9.4.2.4 Tiến hành lát

- Lát bằng vữa xi măng cát
  + Trải vữa đều trên bề mặt lớp nền đủ rộng để lát từ 3 đến 5 viên, sau khi lát hết các viên này mới trả vữa lát tiếp.
  + Sau khi lớp vữa se lại, tiến hành rắc một lớp bột xi măng lên lớp vữa vừa trải hoặc phết lên mặt sau viên gạch một lớp hồ xi măng.
  + Đặt gạch ngay vào vị trí, tránh ấn các góc viên gạch.
  + Dùng búa cao su gõ nhẹ, căn chỉnh vào vị trí cho phẳng mặt, thẳng mạch và thẳng theo dây căng.
  + Trình tự như sau: căng dây và lát các viên gạch trên đường thẳng nối giữa các mốc đã gắn trên lớp nền. Sau đó lát các viên gạch nằm trong phạm vi các mốc cao độ chuẩn, hướng lát vuông góc với hướng đã lát trước đó. Hướng lát chung cho toàn nhà hoặc công trình là từ trong lùi ra ngoài.
  + Trong khi lát thường xuyên dùng thước tầm 3 m để kiểm tra độ phẳng của mặt lát. Độ phẳng của mặt lát được kiểm tra theo các phương dọc, ngang và chéo. Thường xuyên kiểm tra cao độ mặt lát căn cứ trên các mốc cao độ tham chiếu.
  + Khi lát phải chú ý sắp xếp các viên gạch đúng hoa văn thiết kế.
- Lát bằng keo hoặc vữa dán gạch
  + Tiến hành lát từng viên một và vật liệu gắn kết phải được phết đều lên mặt sau viên gạch.
  + Dùng búa cao su gõ nhẹ, căn chỉnh vào vị trí cho phẳng mặt, thẳng mạch và thẳng theo dây căng.
  + Trình tự lát tương tự lát bằng vữa xi măng cát
- Lát bằng vữa bán khô
  + Phương pháp này sử dụng cho gạch terrazzo.
  + Trải trên bề mặt lớp nền một lớp hồ xi măng dày 2 mm.
  + Tiếp theo, trải đều và đầm chặt lớp vữa bán khô có chiều dày lớn hơn chiều dày thiết kế khoảng 10 % đến 15 %. Lượng vữa trải đều trên bề mặt lớp nền đủ rộng để lát từ 3 đến 5 viên, sau khi lát hết các viên này mới trải vữa lát tiếp.
  + Dùng hồ xi măng phết vào mặt sau viên gạch và đặt ngay vào vị trí, tránh ấn các góc viên gạch.
  + Căn chỉnh các viên gạch cân đối, mạch thẳng và thẳng theo dây căng. Sau đó gõ nhẹ để bề mặt gạch bằng phẳng và gắn chặt vào lớp vữa.
  + Quét sạch hồ xi măng trên bề mặt lớp lát.

9.4.2.5 Chèn mạch lát

- Công tác chèn mạch lát chỉ được tiến hành khi các viên gạch lát đã dính kết với lớp nền. Trước khi chèn mạch lát, mặt lát phải được vệ sinh sạch sẽ. Mạch lát sau khi chèn xong, lau ngay cho đường mạch sắc gọn và vệ sinh mặt lát không để chất chèn mạch bám dính làm bẩn mặt lát.
- Thời gian chèn trong khoảng từ 12 h đến 48 h.

9.4.2.6 Bảo dưỡng mặt lát

- Sau khi làm đầy mạch lát không được va chạm mạnh trước khi vật liệu gắn kết đủ rắn.
- Với mặt lát ngoài trời và vật liệu gắn kết là vữa, phải có biện pháp che nắng và chống mưa xối trong 1 đến 3 ngày sau khi lát.

9.4.3 Hướng dẫn thi công ốp:

9.4.3.1 Chuẩn bị vật liệu ốp và vật liệu gắn kết

- Hầu hết các phương pháp ốp đều yêu cầu gạch khô ráo. Riêng gạch ốp bằng vữa xi măng cát có thể nhúng nước trước khi ốp.
- Pha trộn, sử dụng và bảo quản vật liệu gắn kết phải tuân theo yêu cầu của từng loại vật liệu.
- Vật liệu gắn kết có thể là vữa xi măng cát, vữa tam hợp, vữa dán gạch, keo dán.

9.4.3.2 Chuẩn bị lớp nền

- Mặt nền ốp phải phẳng, thỏa mãn các yêu cầu quy định ở mục yêu cầu kỹ thuật.

9.4.3.3 Dụng cụ lát

- Cần chuẩn bị đầy đủ dụng cụ cần thiết cho công tác ốp như: bay dàn vữa, bay miết mạch, thước tầm 3 m, thước rút, búa cao su, máy cắt gạch, máy mài gạch, đục, chổi đót, giẻ lau, ni vô.
- Dụng cụ cần đầy đủ và phù hợp với yêu cầu thi công trong thao tác nghề nghiệp. Dụng cụ đã hư hỏng và quá cũ, bị mòn, không đảm bảo chính xác khi thi công không được sử dụng.

9.4.3.4 Tiến hành ốp

- Ốp bằng vữa xi măng cát
  + Trát một lớp vữa có chiều dày ≤ 10 mm, xoa phẳng bề mặt ốp và chờ cho vữa se lại.
  + Phết đều một lớp vữa xi măng cát tỷ lệ 1:1 loãng với chiều dày không quá 3 mm lên mặt sau viên gạch.
  + Gắn gạch lên lớp vữa đã trát, căn chỉnh vào vị trí cho phẳng, thẳng mạch và thẳng theo dây căng ngang.

+ Ấn hoặc gõ nhẹ vào gạch để tạo sự bám dính giữa hai lớp vữa.
+ Đối với gạch mosaic thì phải bóc bỏ lớp giấy.
+ Trong trường hợp không thể trát lớp vữa đầu tiên hoặc khi ốp diện tích nhỏ, có thể ốp trực tiếp lên nền ốp bằng cách phết vữa xi măng cát lên mặt sau viên gạch ốp và gắn vào vị trí đã xác định, căn chỉnh và gõ nhẹ cho phẳng mặt ốp. Chiều dày lớp vữa ốp khoảng 6mm và không lớn hơn 12 mm. Phương pháp này không được áp dụng với các loại gạch gốm có chiều dày ≤ 5,5 mm vì dễ gây ra hiện tượng nứt gạch.
+ Quá trình ốp phải được kiểm tra theo phương ngang và phương đứng.
+ Sau 2 h khi vữa đông cứng mới được làm sạch vữa bám trên bề mặt.

- Ốp bằng keo hoặc vữa dán gạch
  + Vật liệu gắn kết sử dụng để ốp phải phù hợp và tương thích với nền ốp và vật liệu ốp.
  + Khi ốp bằng keo, bề mặt sau của vật liệu ốp và bề mặt nền ốp phải khô để không làm giảm khả năng bám dính của keo.
  + Công tác chuẩn bị, hòa trộn keo và quy trình thao tác ốp phải tuân thủ theo đúng quy định của thiết kế và nhà sản xuất.
- Ốp bằng phương pháp móc, treo đỡ
  + Hệ thống giá đỡ, móc treo … phải được thiết kế và thi công chắc chắn để gắn vật liệu ốp vào bộ phận kết cấu chịu lực của công trình.
  + Khi ốp mặt ngoài công trình, tất cả các chi tiết giá đỡ, móc treo ... phải được thiết kế hoặc có các biện pháp xử lý thích hợp để chịu được tác động xâm thực của thời tiết, môi trường.
  + Khi ốp những tấm vật liệu có kích thước và trọng lượng lớn cần phải dùng các phương tiện nâng bằng cơ giới hoặc bán cơ giới. Hệ thống giàn giáo đảm bảo thi công chắc chắn, không ảnh hưởng đến hoạt động của thiết bị khi ốp.
  + Quy trình thi công lắp dựng hệ thống giá đỡ, móc treo ... và gắn cố định vật liệu ốp lên kết cấu phải tuân thủ theo quy định, chỉ dẫn thiết kế hoặc của nhà sản xuất.
  + Khi ốp bên ngoài công trình, phía mặt ốp trên và các khe co dãn cần có biện pháp xử lý thích hợp phòng tránh nước mưa thâm nhập vào phía sau của mặt ốp. Để tránh hiện tượng đọng nước mưa làm ố mặt ốp, các bề mặt ốp của mái, của các chi tiết trang trí gờ, cạnh... khi ốp nên có độ dốc để thoát nước.
  + Hàng ốp cuối cùng dưới chân tường không được tiếp xúc với nền, hoặc lớp gạch lát... để tránh hiện tượng thẩm thấu nước từ dưới lên hoặc bị tác động do hiện tượng phồng rộp của nền đất hoặc lớp lát.

9.4.3.5 Mạch ốp

- Khi ốp cao trong phạm vi không quá 5 m, các mạch ốp cần được chèn vật liệu chèn mạch ngay trong quá trình ốp.
- Khi ốp bằng vữa xi măng cát, vữa dán hoặc keo qua các khe co giãn, các mạch ốp nên bố trí trùng với khe co giãn để phòng tránh hiện tượng nứt, vỡ vật liệu ốp.

9.4.3.6 Bảo dưỡng mặt ốp

- Khi ốp tường, mặt ốp cần được bảo vệ không bị mưa, nắng cho tới khi vật liệu gắn kết đóng rắn. Sau đó, tiếp tục bảo vệ ít nhất 2 tuần.
- Cần có các biện pháp bảo vệ, che chắn để tránh va đập, trầy xước hoặc làm hỏng mặt ốp.
- Sau khi làm đầy mạch lát không được va chạm mạnh trước khi vật liệu gắn kết đủ rắn.
- Với mặt lát ngoài trời và vật liệu gắn kết là vữa, phải có biện pháp che nắng và chống mưa xối trong 1 ngày đến 3 ngày sau khi lát.
- Ngoài ra, ốp lát gạch WC sẽ đạt chất lượng nếu thoả các điều kiện sau:
  + Độ dốc của nền gạch thoát nước tốt về phễu thu sàn.
  + Đường ron trên tường và gạch nền phải ăn nhau cả 2 phương dọc và ngang của WC

9.5. CÔNG TÁC SƠN

9.5.1 Các yêu cầu kỹ thuật về vật liệu

Tên chỉ tiêu	Mức		
	Sơn lót	Sơn phủ	
		Trong nhà	Ngoài nhà
1. Màu sắc		Như mẫu chuẩn	
2. Trạng thái sơn trong thùng chứa	Khi khuấy sơn sẽ đồng nhất, không có cục vón cứng		
3. Đặc tính thi công	Dễ dàng quét 2 lớp		
4. Độ ổn định ở nhiệt độ thấp (-5 °C)*	Không biến chất		
5. Ngoại quan màng sơn	Không có biểu hiện khác thường trên bề mặt màng sơn		
6. Thời gian khô, ở nhiệt độ (25 ± 2)°C; độ ẩm (70 ± 5)%, h, không lớn hơn - Khô bề mặt - Khô hoàn toàn	1 3	1 5	
7. Độ mịn, µm, không lớn hơn	30	40	
8. Độ phủ, g/ m^2, không lớn hơn	-	200	
9. Độ bền của lớp sơn theo phép thử cắt ô, loại, không lớn hơn	0	1	
10. Độ bền nước, h, không nhỏ hơn	96	-	96
11. Độ bền kiềm, h, không nhỏ hơn	48	18	48
12. Độ rửa trôi, chu kỳ, không nhỏ hơn	-	100	1200

13. Độ bền chu kỳ nóng lạnh, chu kỳ, không nhỏ hơn	-	-	50
14. Độ bền thời tiết gia tốc, sau 240 h*		-	Độ phấn hóa dưới cấp độ 1, không rạn nứt phồng rộp, không thay đổi màu sắc so với mẫu chuẩn
15. Hàm lượng hợp chất hữu cơ bay hơi*	Theo công bố của nhà sản xuất		
(*) Các chỉ tiêu này được thử theo yêu cầu của khách hàng.			

9.5.2 Công tác sơn phủ bề mặt

- Đối với những kết cấu hay công trình có yêu cầu đặc biệt về chất lượng công tác sơn phủ sẽ được thực hiện theo chỉ dẫn riêng hay theo chỉ dẫn thiết kế.
- Trước khi tiến hành sơn bề mặt bên trong và bên ngoài công trình, cần hoàn thành những công việc sau:
- Lợp xong mái, mái đua, thi công xong ban công, lô gia, lan can, sàn, các lớp chống thấm, hệ thống thiết bị kĩ thuật trong nhà như ống dẫn và thoát nước ống thông hơi đường dẫn điện thoại, điện chiếu sáng, vật chôn ngầm…
  + Lắp xong các cửa sổ, cửa đi.
  + Hoàn thiện công tác trát lát, ốp, lắp kính, lắp và trát trần, lắp thang phòng hỏa…
  + Kiểm tra và sửa chữa những chỗ có khuyết tật trên bề mặt kết cấu cần sơn, quét vôi.
- Không cho phép tiến hành công tác sơn mặt ngoài công trình trong thời tiết có mưa và kết cấu còn ướt, khi có gió với tốc độ lớn hơn 10m/giây. màu sơn ở mặt ngoài công trình phải bền, chịu được thay đổi thời tiết và không biến màu.
- Trong thiết kế cần quy định vị trí cần sơn hoặc quét vôi và màu cụ thể. Khi thiết kế không có chỉ dẫn thì việc chọn loại sơn vôi và màu được thỏa thuận giữa bên A và bên B theo các mẫu hiện có hoặc theo các công trình tương tự.
- Tùy theo dung môi hòa tan, bột màu phải hòa tan được hoàn toàn, phải đúng tỷ lệ. Bột màu không được biến màu khi hòa tan trong dung môi.
- Tất cả các loại bột màu, dung dịch màu, dầu pha sơn, vôi, các loại sơn cũng như các bán thành phẩm khác của sơn (kể cả sơn vôi, sơn tổng hợp…) đều phải được bao gói cẩn thận có kèm theo nhãn hiệu và hướng dẫn sử dụng. Khi bao gói bị hư hỏng, mất nhãn và co ghi ngờ về chất lượng cần phải đem kiểm tra trước khi sử dụng để xác định độ dẻo, độ dính bám, độ sệt và các tính chất khác của sơn.
- Những chỗ tiếp giáp giữa tường ngăn và cửa đi, tủ tường và tường chịu lực, trần, chỗ tiếp giáp giữa các kết cấu bằng các vật liệu khác nhau cần phải gắn bằng loại mát tít không có lót. Trong một số trường hợp ở những chỗ mạch nối tiếp giáp có thể dùng nẹp phụ, ghim tự do vào tường để khi công trình có biến dạng lún các vết nứt xuất hiện sẽ được nẹp che kín.
- Bề mặt gồ ghề của kết cấu phải được gia công bằng phẳng bằng cách trát vữa hay mát

tít. Những vết nứt cho phép trên kết cấu phải được trát mát tít với độ sâu không lớn hơn 20mm.

- Khi tiến hành sơn trong các phòng ở, phòng làm việc… Nếu hỗn hợp sơn có tính độc hại và hơi độc thải ra có hại cho sức khỏe của con người, phải có trang bị bảo hiểm và chỉ sau khi sơn khô, quá trình thải hơi độc kết thúc, mới cho phép người vào sử dụng phòng đó.
- Khi tiến hành công tác sơn cần tuân theo quy trình sơn các lớp, thời gian ngừng giữa các lớp sơn trung gian và lớp sơn ngoài cùng bảo đảm thời gian cho khô sơn, tăng độ bóng bề mặt và độ bám dính của sơn vào kết cấu. Mỗi lớp sơn sau chỉ được tiết hành sau khi lớp trước đã khô và đóng rắn. trình tự sơn đối với công trình chịu tác dụng của môi trường ăn mòn được tiến hành theo tài liệu hướng dẫn riêng.
- Trước khi sơn cần xây dựng độ ẩm của bề mặt kết cấu. Đối với kết cấu bê tông, bê tông cốt thép và thạch cao, độ ẩm được quá 8%, kết cấu gỗ -không quá 12% nếu dùng các loại sơn dầu. Khi dùng các loại sơn vôi, vôi xi măng và một số loại sơn tổng hợp khác, cho phép độ ẩm của bề mặt kết cấu cao hơn và tuân theo chỉ dẫn của thiết kế.

9.6. CÔNG TÁC LẮP DỰNG CỬA

- Đơn vị xây lắp phải trình catalogue của nhà chế tạo và mọi thông tin về đặc tính kỹ thuật vật liệu làm cửa sổ, cửa đi và mẫu các phụ tùng (kính, chất chống thấm, miếng đệm, miếng chêm,…) cho Chủ đầu tư xem xét và phê duyệt trước khi đặt hàng.
- Lắp dựng cửa đúng Hồ sơ thiết kế và đảm bảo mỹ quan công trình.

9.6.1 Yêu cầu về kích thước cơ bản và sai lệch cho phép đối với cửa nhựa lõi thép

- Sai lệch kích thước cho phép đối với cửa sổ, cửa đi

Kích thước thiết kế, tính theo cạnh lớn nhất	Sai lệch trong của khuôn	Sai lệch ngoài của khung	Chênh lệch hai đường chéo khung	Khoảng cánh đàn hồi
Nhỏ hơn 1 000	− 1,0	± 1,0	1,0	
Từ 1 000 đến 2 000	− 2,0	± 1,0	2,0	
Từ 2 000 đến 2 600	− 2,0	± 2,0	3,0	± 0,5

- Sai lệch kích thước cho phép đối vách kính cố định

Kích thước thiết kế, tính theo cạnh lớn nhất	Sai lệch khung bao	Sai lệch đường chéo
Nhỏ hơn 1 000	± 1,0	2,0
Từ 1 000 đến 2 000	± 2,0	3,0
Từ 2 000 đến 2 600	± 3,0	4,0

9.6.2 Yêu cầu về ngoại quan

- Bộ cửa sổ và cửa đi hoàn chỉnh phải đảm bảo có tính thẩm mỹ cao. Thanh profile phải nhẵn, bóng, không có vết rỗ, bẩn. Màu sắc phải đồng đều và phù hợp với mẫu chuẩn khi quan sát bằng mắt thường. Các mối hàn sau khi làm sạch phải đều nhau và

không biến màu.

9.6.3 Yêu cầu kỹ thuật

Tên chỉ tiêu	Mức
1. Độ bền góc hàn thanh profile, tính bằng MPa, không nhỏ hơn	25
2. Độ bền áp lực gió ứng với áp lực gió thiết kế theo TCVN 2737-2023.	Cửa không bị hư hỏng ở khung, đố, phụ kiện kim khí sau khi ngừng gây áp lực. Biến dạng chấp nhận được phải nhỏ hơn 1/175 so với chiều rộng (cao) cửa
3. Độ kín nước	- Không có nước xâm nhập vào mặt trong của cửa khi thử ở áp lực 200 Pa
4. Độ lọt khí Lưu lượng khí lọt qua khe cửa khi thử với áp lực gió 300 Pa, − tính theo tổng diện tích kính,$m^3/h.m^2$, không lớn hơn − tính theo chiều dài liên kết mở, $m^3/h.m$, không lớn hơn	 9,0 2,25
5. Độ giảm âm trong không khí*, tính bằng dB, không nhỏ hơn	
− đối với cửa một lớp kính − đối với cửa hộp kính	25 35
* Không áp dụng đối với cửa trượt	

- Cửa phải đảm bảo vận hành trơn, êm theo từng kiểu mở với một lực không lớn hơn qui định ở bảng dưới đây và phải đảm bảo khả năng đóng/mở liên tục 10 000 lần mà không gây bất kỳ biến dạng nào về kích thước cũng như sai lệch cánh.

Bảng quy định lực đóng mở cánh

Đơn vị tính bằng Niutơn (N)

Lực tác động	Kiểu mở		
	kiểu bản lề	kiểu trượt ngang	kiểu trước đứng
Lực chuyển động ban đầu	80	80	120*
Lực giữ chuyển động đều	65	65	100*
* Lực thể hiện việc sử dụng hai tay để tác động vào cánh.			

9.6.4 Phương pháp thử

- Kiểm tra kích thước: Dùng thước kim loại có độ dài thích hợp, có vạch chia chính xác đến 0,5 mm.
- Xác định độ lọt khí theo TCVN 7452-1 : 2004 (EN 1026 : 2000).
- Xác định độ kín nước theo TCVN 7452-2 : 2004 (EN 1027 : 2000).
- Xác định độ bền áp lực gió theo TCVN 7452-3 : 2004.
- Xác định độ bền góc hàn của thanh profile theo TCVN 7452-4 : 2004.
- Xác định lực đóng theo TCVN 7452-5 : 2004 (ISO 8274 : 1985).
- Thử nghiệm đóng và mở lặp lại theo TCVN 7452-6 : 2004 (ISO 9379 : 1989).
- Xác định độ cách âm theo ISO 140-3 : 1995.

9.6.5 Ghi nhãn

- Trên mỗi cửa hoàn chỉnh, tại vị trí không nhìn thấy khi đóng, phải có ký hiệu ghi rõ: tên, tên viết tắt hoặc nhãn hiệu thương mại của cơ sở sản xuất.
- Ngoài ra, từng sản phẩm/nhóm sản phẩm có thể được bao gói, trên mỗi đơn vị bao gói phải có nhãn ghi các thông tin theo qui định hiện hành và các thông tin về:
  + loại cửa, kích thước, kiểu mở;
  + loại và xuất xứ thanh profle (hãng sản xuất) và phụ kiện kim khí;
  + loại kính;
  + độ cách âm
  + cấp tải trọng gió (theo TCVN 2737 : 2023).
- Ký hiệu phải đảm bảo bền, rõ. Có thể ghi theo các hình thức đúc, dập, khắc, in.

9.6.6 Bao gói và vận chuyển

- Mỗi sản phẩm/nhóm sản phẩm có thể được bao gói, tránh tiếp xúc với hoá chất và được chèn bằng vật liệu xốp tránh tác động cơ học.
- Cửa được bảo quản trong kho có mái che, xếp trên giá đỡ theo từng lô, theo từng bộ kích thước.
- Cửa được vận chuyển bằng các loại phương tiện chuyên dụng có chèn, cố định bằng dây mềm sao cho cửa không bị dịch chuyển, vỡ và xước trong quá trình vận chuyển.

9.7. CÔNG TÁC HOÀN THIỆN MƯƠNG CÁP, TẤM ĐAN, BÓ VỈA

- Đơn vị xây lắp phải thi công theo đúng yêu cầu của bản vẽ thiết kế về vật liệu sử dụng, quy cách sản phẩm. Đồng thời lưu ý công tác chuẩn bị trước khi đúc đổ các kết cấu bê tông đúc sẵn như: Cốp pha phải phẳng, nếu có mối nối phải liền mạch, mặt bằng đúc cấu kiện phải bằng phẳng, trước khi đúc phải đo chuẩn xác lại các kích thước theo đúng hồ sơ thiết kế, tránh xảy ra sai lệch dẫn đến lắp đặt không khớp nhau, dẫn đến cong vênh. Sau khi đúc, đổ bê tông phải tiến hành liếp mạch (hoặc trát vữa) bằng phẳng, sắc cạnh, bề mặt sản phẩm không rổ, không gồ ghề. Các tấm thép xung quanh của tấm đan mương cáp phải sơn chống rỉ theo đúng hồ sơ thiết kế trước khi đổ bê tông.
- Tất cả các tấm đan mương cáp, thanh bó vỉa, thành mương sau khi đổ phải có thời gian bảo dưỡng có cường độ chịu lực R ≥ 70% R28 mới tiến hành các bước tiếp theo.
- Bề mặt thành mương cáp sau khi hoàn thiện phải bằng phẳng, đúng theo cao trình mặt thành mương theo thiết kế, khi lắp các tấm đan đậy mương không gập kênh. Tại vị trí không đạt yêu cầu Đơn vị xây lắp thi công phải làm lại.
- Độ dốc lòng mương cáp phải đảm bảo theo yêu cầu thiết kế để dẫn hết nước trong mương đến các vị trí ống thu và thoát nước ra ngoài chung của trạm. Các đoạn mương không thoát hết nước ra ngoài xem như chưa đạt yêu cầu, Đơn vị xây lắp phải đục

bỏ, làm lại.

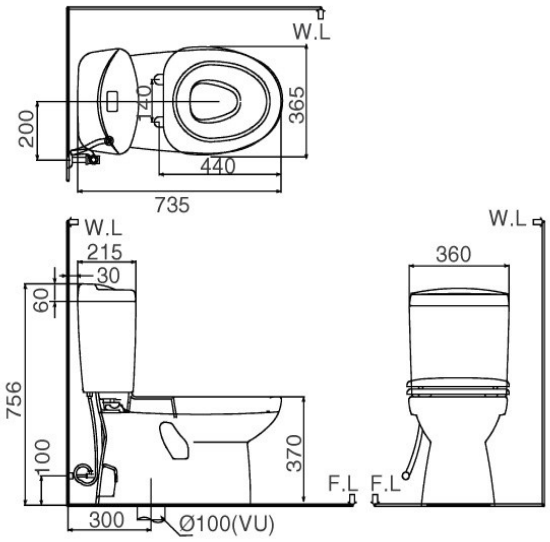
- Các tấm đan đậy mương cáp không được chấp nhận nghiệm thu lắp đặt khi: Độ dày tấm đan không đạt, trên bề mặt đan không bằng phẳng, cong, vênh, có vết răn nứt.

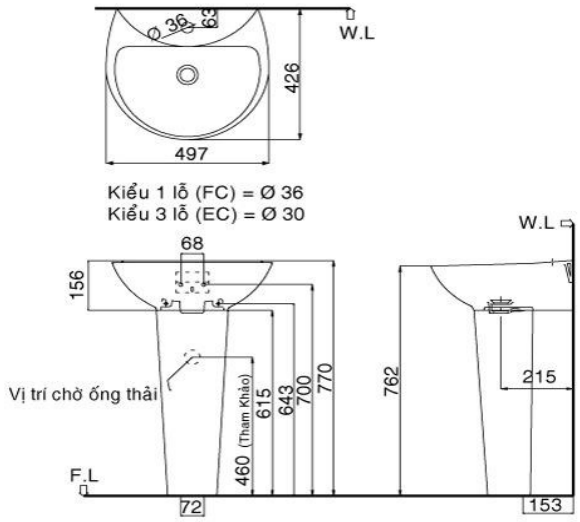
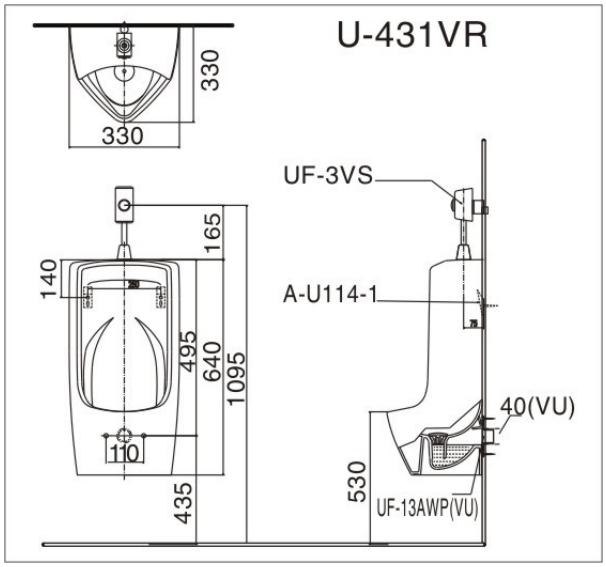
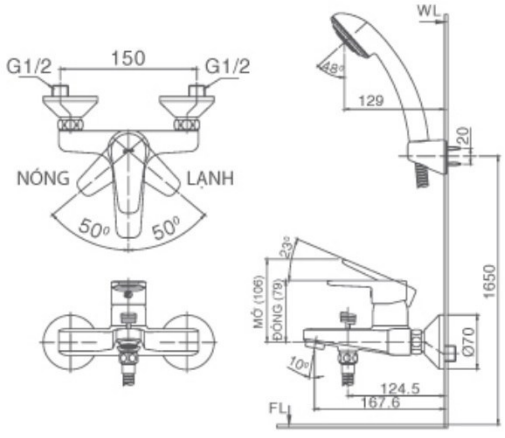
9.8. CÔNG TÁC HOÀN THIỆN KHU VỆ SINH

9.8.1 Yêu cầu chung

- Mặt lát nền, ốp tường khu vệ sinh phải được thi công theo đúng thiết kế về màu sắc, hoa văn, đường viền trang trí. Bề mặt của viên gạch sau khi lát nền, ốp tường phải sạch, bóng và đảm bảo không có xi măng bám trên bề mặt.
- Mặt lát, ốp phải phẳng, không gồ ghề, lồi lõm cục bộ. Khe hở giữa mặt lát và thước khi kiểm tra bằng thước 2m không quá 2mm, không có chỗ lõm tạo vũng đọng nước, vật liệu lát phải bám dính chắc chắn vào tường hoặc kết cấu.
- Nếu việc ốp lát không thỏa mãn các yêu cầu nêu trên đều phải được sửa chữa hoặc làm lại với chi phí do Đơn vị xây lắp chịu.

9.8.2 Đặc tính kỹ thuật thiết bị vệ sinh:

Xí bệt: - Kích thước: 735x365x756mm hoặc xấp xỉ - Màu sắc: Trắng - Vật liệu: Sứ - Tiêu chuẩn sản xuất: TCVN 6073:2005 - Quy cách: xem hình vẽ (hoặc tương đương)	

Lavabo: - Kích thước: 497x426x770mm hoặc xấp xỉ - Màu sắc: Trắng - Vật liệu: Sứ - Tiêu chuẩn sản xuất: TCVN 6073:2005 - Quy cách: xem hình vẽ (hoặc tương đương)	
Tiểu nam: - Kích thước: 330x330x640mm dạng treo hoặc xấp xỉ - Màu sắc: Trắng - Vật liệu: Sứ - Tiêu chuẩn sản xuất: TCVN 6073:2005 - Quy cách: dạng chữ nhật - xem hình vẽ (hoặc tương đương)	
Vòi tắm hoa sen: - Vật liệu: Inox - Đặc tính: nóng lạnh - Quy cách: xem hình vẽ (hoặc tương đương)	

9.8.3 Yêu cầu kỹ thuật thiết bị vệ sinh

- Sản phẩm sứ vệ sinh phải đảm bảo yêu cầu về ngoại quan và sai lệch kích thước như sau:
  + Men phủ phải láng bóng và đều khắp trên bề mặt chính của sản phẩm. Bề mặt khuất không cần phủ men toàn bộ, nhưng không nhìn thấy được các phần không phủ men khi lắp vào vị trí sử dụng. Các đường gờ và cạnh của sản phẩm không bị mỏng men.
  + Không cho phép có các vết nứt lạnh và nứt mộc trên sản phẩm trong mọi trường hợp.
  + Các khuyết tật như vết màu, tạp chất, lỗ châm kim… có kích thước nhỏ hơn và bằng 0,2 mm mà không tập trung thì được bỏ qua và không được coi như là khuyết tật.

+ Khuyết tật ngoại quan và sai lệch kích thước cho phép đối với từng loại sản phẩm được quy định tại điều 5.1.2 TCVN 6073:2005

+ Các chỉ tiêu cơ lý và tính năng sử dụng được quy định tại điều 5.2 và 5.3 TCVN 6073:2005

9.8.4 Ghi nhãn và bảo quản :

- Mỗi sản phẩm trước khi xuất xưởng đều có dán nhãn hiệu hàng hóa, đảm bảo rõ ràng, bền mầu, dễ nhận biết.
- Việc ghi nhãn sản phẩm phải đảm bảo ít nhất các nội dung sau:
  + tên và địa chỉ cơ sở sản xuất;
  + tên, ký hiệu và loại của sản phẩm;
  + viện dẫn tiêu chuẩn này.
- Kèm theo nhãn sản phẩm có hướng dẫn lắp đặt và sử dụng cho mỗi loại sản phẩm;

9.8.5 Công tác lắp đặt thiết bị vệ sinh

- Kiểm tra các thiết bị vệ sinh trước khi lắp đặt: Cần kiểm tra dấu kiểm định, chủng loại hàng, quy cách mẫu với yêu cầu thiết kế và hồ sơ mời thầu.
- Kiểm tra trước kích thước và màu sắc thiết bị: có đồng bộ với màu tường, màu nền không, chiều cao, và độ rộng của các thiết bị, vị trí lắp.... Trường hợp không đảm bảo theo quy cách, yêu cầu của thiết kế thì dừng ngay việc lắp đặt thiết bị, ốp tường tại vị trí đó để khắc phục và liên hệ nơi đại lý cung cấp hàng để xử lý, hoặc thay đổi cho phù hợp với yêu cầu.
- Kiểm tra độ phẳng tường, mặt nền phòng tại vị trí lắp thiết bị vệ sinh, gá và lắp thử một thiết bị chuẩn như bồn tiển nam, lavabo, bồn cầu vv. Kiểm tra bề rộng, chiều cao cho phù hợp và được chủ đầu tư, tư vấn giám sát A nghiệm thu sơ bộ trước khi lắp chính thức hàng loạt các thiết bị khác.

- Mọi hư hỏng, lắp sai thiết kế, chi phí khắc phục Đơn vị xây lắp xây lắp chịu.

9.9. CÔNG TÁC TRẦN TREO

9.9.1 Thi công trần treo:

- Trước khi lắp ghép trần treo cần phải hoàn thành tất cả mọi công tác hoàn thiện khác bên trong công trình, trừ công tác sơn. Nhà thầu phải phối hợp chặt chẽ với các Nhà thầu cơ khí và điện có liên quan việc lắp đặt đường ống kỹ thuật và thiết bị ảnh hưởng đến khung trần.
- Khi bắt đầu thi công trần treo, trên tường và cột phải đánh dấu độ cao của mặt dưới trần. Trên tường phải kẻ các trục định vị tương ứng với vị trí các tấm viền trần sát tường.
- Những cấu kiện chịu lực của trần treo phải được liên kết chắc chắn với kết cấu chịu lực của công trình, và phải được sơn chống rỉ. Trong trường hợp bản vẽ thiết kế không chỉ định cần sử dụng súng Hilti hoặc loại tương tự để lắp đặt thanh treo trần, bắn trực tiếp vào bê tông. Hệ thống trần không được sử dụng để hỗ trợ hoặc chịu tải trọng lắp đặt cơ khí hay điện…

9.9.2 Nghiệm thu:

- Kiểm tra độ phẳng của trần treo theo hai phương dọc và ngang phòng, phải đảm bảo yêu cầu ngang bằng theo mọi hướng. Nếu thiết kế yêu cầu các tấm trần có độ nghiêng hắt âm thì cần làm những dụng cụ kiểm tra những góc nghiêng, một cạnh nằm ngang gắn ni-vô bọt nước.
- Những khoang của tấm có bố trí hệ thống đèn chiếu sáng hay lưới thông gió phải đảm bảo đúng vị trí và kích thước theo thiết kế.

Sai số cho phép theo phương thẳng đứng so với độ cao thiết kế khi lắp trần treo là 2mm.

CHƯƠNG 10. CÔNG TÁC LẮP ĐẶT THIẾT BỊ ĐIỆN

10.1. CÔNG TÁC LẮP ĐẶT

- Thiết bị trong trạm biến áp gồm nhiều loại như: Máy biến áp lực, máy biến áp tự dùng, các thiết bị phân phối 110kV, 22kV. Đặc điểm của các thiết bị này là giá thành cao, dễ bị hư hỏng do những va chạm mạnh và rất nguy hiểm về cháy nổ nếu như quy trình lắp ráp không đúng. Do vậy Đơn vị xây lắp lắp đặt thiết bị phải là đơn vị chuyên ngành, công nhân lắp ráp phải đúng chuyên ngành xây lắp điện và đòi hỏi phải là công nhân lành nghề.
- Đơn vị xây lắp khi thi công công trình, ngoài việc tuân thủ các quy định dưới đây còn phải tuân thủ theo các tài liệu hướng dẫn lắp đặt thiết bị của nhà sản xuất. Các tài liệu này sẽ do Chủ đầu tư cấp.

10.2. CÁC BƯỚC CHUẨN BỊ CÔNG TÁC LẮP ĐẶT VÀ THÍ NGHIỆM HIỆU CHỈNH THIẾT BỊ ĐIỆN

- Nghiên cứu kỹ bản vẽ thiết kế (TKBVTC) và catalogue của các loại máy móc thiết bị cùng với những hướng dẫn lắp đặt khác, kiểm kê đầy đủ các loại thiết bị và linh kiện kèm theo. Những thiết bị quan trọng như máy biến thế lực , máy cắt , dao cách ly .v..v công tác lắp đặt phải được thực hiện dưới sự giám sát và hướng dẫn của chuyên gia cung cấp thiết bị; trường hợp không có chuyên gia phải có đầy đủ tài liệu hướng dẫn và được sự có phép của Chủ Đầu tư.
- Đơn vị lắp lắp đặt thiết bị phải là đơn vị chuyên ngành, công nhân lắp ráp phải đúng chuyên ngành xây lắp điện và đòi hỏi phải là công nhân lành nghề.
- Công tác thí nghiệm hiệu chỉnh phải do một đơn vị có chức năng chuyên ngành và được sự chấp thuận của Chủ Đầu tư thực hiện.

10.3. CÔNG TÁC LẮP ĐẶT MÁY BIẾN ÁP

10.3.1 Tiếp nhận, bốc dỡ và bảo quản

- Đơn vị thi công sẽ được tiếp nhận MBA lực tại công trường.
- Máy biến áp sau khi vận chuyển đến vị trí lắp đặt phải được xem xét kiểm kê đầy đủ các bộ phận và phụ kiện của máy, đảm bảo trong quá trình vận chuyển không xảy ra hư hỏng thất lạc. Khi đưa máy vào vị trí lắp đặt phải lập biên bản xác nhận hiện trạng của máy.

10.3.2 Lắp ráp và lắp đặt

Công việc lắp đặt chỉ được tiến hành khi đã nhận đầy đủ các bộ phận cũng như các điều kiện cần thiết tại công trường. Các bộ phận cần được kiểm tra xem có thiếu hụt hay hư hỏng gì không trong quá trình vận chuyển. Nếu có thiếu hụt hay hư hỏng gì trong quá

trình vận chuyển cần phải báo ngay cho Chủ đầu tư.

- Việc đầu tiên cần kiểm tra là áp suất khí Nitơ trong thùng máy. Nếu không có dấu hiệu rò gỉ gì thì công việc lắp đặt mới được bắt đầu.
- Điền dầu vào máy biến áp (máy kháng điện) lần đầu:
- Khí Nitơ có thể được thoát ra thông qua van bơm khí bên trên nắp máy. Trong khi dầu được bơm thông qua van dầu phía dưới đáy máy biến áp (máy kháng điện) thì khí Nitơ sẽ bị đẩy ra. Rút dầu: Lâu nhất là sau 8 giờ lắp ráp, dầu cần phải được rút đến mức dầu yêu cầu và công việc sẽ được tiếp tục vào ngày hôm sau.
- Không ai được vào thực hiện các công việc ở bên trong máy biến áp (máy kháng điên) trước khi bơm dầu vào lần đầu vì rất nguy hiểm nếu hít phải khí Nitơ trong thùng máy.
- Lắp đặt biến dòng:
  + Biến dòng của máy nếu vận chuyển rời sẽ được lắp vào vị trí như đã chỉ ra trong hồ sơ máy. Trước khi lắp phần chân sứ cần phải được làm sạch hoàn toàn bằng vải khô và sạch. Đấu nối dây dẫn sẽ được thực hiện qua lỗ nắp máy biến áp và buồng của biến dòng.
  + Mốc định vị lắp biến dòng được gắn ở trong biến dòng để tránh sự sai lệch.
  + Sau khi đã hoàn thành việc lắp đặt các bộ phận phía dưới máy thì đầu phía trên của các ống làm mát và vỏ biến dòng sẽ được lắp đặt. Hướng dẫn lắp chi tiết biến dòng được chỉ ra trong hồ sơ máy.
  + Việc đấu nối hộp cáp và dây của biến dòng được thực hiện và định vị bởi ốc hãm hoặc bằng ép chặt.
- Lắp đặt hệ thống làm mát:
  + Khi hệ thống làm mát được lắp các van kiểu cánh bướm thì sẽ không cần phải rút dầu cho việc lắp các bộ phận làm mát. Việc lắp hệ thống làm mát được tiến hành theo hướng dẫn chi tiết tại bản vẽ hướng dẫn lắp trong hồ sơ máy. Công việc lắp đặt hệ thống làm mát bao gồm việc lắp các giá làm mát, cánh tản nhiệt, ống dẫn dầu, các van, các quạt mát ...
- Lắp đặt thùng dầu phụ:
  + Thùng dầu phụ được cấp cùng với bộ chỉ báo mức dầu. Bộ chỉ báo mức dầu sẽ được lắp sau khi đã gắn phao. Khi lắp phao cần phải cẩn thận để tránh bị dao động do trọng lực cũng như chống lại sự dao động do ngắt máy. Thùng dầu phụ và giá của nó được lắp vào vị trí trên thùng máy như đã chỉ ra trong bản vẽ cách lắp. Sau đó có thể lắp đặt các van rút dầu, bình thở của thùng dầu phụ.
  + Van giảm áp cũng được cấp cùng máy. Van này cần phải được kiểm tra vì những hư hỏng có thể xảy ra trong quá trình vận chuyển.

- Hệ thống ống dẫn:
  + Các ống dẫn sẽ được nối với thùng dầu phụ. Rơ le hơi và các van sập sẽ được ghép với các ống này.
  + Bình thở cũng được nối tới các ống dẫn. Các ống dẫn nối với thùng dầu phụ được định vị vào giá. Bình thở chỉ được lắp sau khi đã rút chân không và điểm cuối của bình thở được sử dụng tạm thời để bắt bộ kiểm tra chân không.
  + Các ống thoát khí được nối từ:
  + Đầu ống làm mát.
  + Ống lót sứ.
- Bộ chỉ thị nhiệt độ:
  + Bộ chỉ thị nhiệt độ dầu và cuộn dây được lắp theo cách tương tự trên nắp hộp đấu dây.
  + Bộ chỉ thị nhận biết bọt được lắp trên nắp máy. Nó được đặt trong hộp và được lắp tại thời điểm máy xuất xưởng. Bộ chỉ báo bọt sẽ được đưa vào trong hộp bơm dầu và lắp vào đúng vị trí.
- Lắp đặt bộ điều áp dưới tải:
  + Bộ điều áp dưới tải được cấp cùng máy và đã được lắp sẵn. Riêng động cơ điều khiển được đóng gói riêng và lắp đặt tại công trường.
- Lọc dầu cho máy:
  + Lọc dầu cho máy: Đơn vị xây lắp cần phải lọc dầu bằng máy chuyên dụng và theo đúng quy trình về lọc dầu. Sau khi lọc xong các tiêu chuẩn sau phải được đảm bảo: Điện áp phá điện môi: ≥ 65kV, hàm lượng nước trong dầu: ≤ 10 ppm, hàm lượng khí trong dầu: ~ 0,1Vol %
  + Quy trình lọc dầu, các thông số kỹ thuật và quy định về dầu cách điện phải theo chỉnh dẫn của nhà sản xuất, cùng hướng dẫn của chuyên gia chế tạo máy (nếu có).
- Bơm dầu:
  + Dầu bơm vào sẽ được thực hiện với áp suất là 759mmHg cho máy có điện áp từ 66kV trở lên. Sau khi rút dầu máy lần đầu, cần phải hút chân không thông qua lỗ bơm dầu của thùng dầu chính. Trước khi hút chân không tất cả các chỗ ghép nối cần được kiểm tra lại. Các van bộ tản nhiệt cần được để ở vị trí mở.
  + Bộ chỉ thị mức dầu kiểu ống Vinyl được lắp giữa van mẫu cỡ 1/2 inch ở đáy và mặt bích cỡ 2 inch trong rơ le hơi bằng các ống phù hợp.
  + Yêu cầu độ chân không phải được duy trì trong vòng 2 giờ đồng hồ. Sau đó dầu được bơm qua van cho đến khi đạt tới nấc 3 của thùng dầu phụ. Các ống cao su mềm sẽ không được phép sử dụng vì lưu huỳnh trong cao su sẽ gây phản

ứng với dầu. Sau đó van điền dầu sẽ được đóng và sau vài phút trạng thái chân không sẽ bị phá vỡ.

+ Ống Vinyl có thể được tháo ra sau khi đóng van. Bộ xác định chân không cũng sẽ được tháo ra và bình thở sẽ được bắt vào giá.

- Các công việc còn lại:

+ Lắp các tiếp địa vào các vị trí được chỉ ra trong bản vẽ cách lắp máy. Kiểm tra tiếp địa nối từ mặt bên trên xuống phía dưới máy đã thực sự chắc chắn chưa.

+ Cần nhả hết khí đã ngưng trong Rơle hơi. Khoá thuỷ ngân trong Rơle hơi đang ở vị trí vận chuyển sẽ được chuyển sang trạng thái làm việc.

+ Việc nhả khí ngưng trong cánh tản nhiệt được thực hiện bằng việc mở nút nhả khí đặt ở trên đỉnh cánh tản nhiệt.

+ Các ống mao dẫn của bộ chỉ thị nhiệt độ cần được bắt cẩn thận vào thùng dầu bằng các vấu bám. Chúng được xếp dọc theo từng tuyến và đã được chỉ ra ở bản vẽ đấu nối trong hồ sơ máy. Các tiếp điểm điều chỉnh được của bộ chỉ thị nhiệt độ cần được điều chỉnh đến giá trị phù hợp.

+ Cần phải nghiên cứu cẩn thận bản vẽ đấu nối dây trong máy trước khi tiến hành đấu nối dây của biến dòng.

+ Lắp tủ đấu dây cho máy.

+ Gắn các nhãn mác, ghi chú cần thiết.

- Lắp cáp cho máy:

+ Cáp và các phụ kiện cần thiết cho đấu nối từ máy đến tủ đấu dây là cáp bọc PVC do nhà cấp hàng cấp. Trước khi lắp cần kiểm tra cáp có bị đứt ở bên trong không bằng dụng cụ Ωm (Ôm – mét)

+ Khi lắp cáp cần thực hiện như theo hướng dẫn trong hồ sơ đi kèm máy như trình tự thực hiện, các dụng cụ phù hợp...

+ Nối đất máy phải thực hiện theo thiết kế và quy phạm, sẽ được chuẩn xác sau khi có quy cách thiết bị.

10.3.3 Xử lý chân không và nạp dầu

- Kiểm tra các khoảng cách của đầu dây ra, khoảng cách của đầu dây với vỏ máy. Lập biên bản trước và sau khi đậy nắp quan sát, có đại diện của nhà chế tạo.
- Lắp ráp toàn bộ các bộ phận đã tháo rời trong quá trình vận cuyển. Tiếp địa vỏ máy biến áp. Cho bơm dầu vào máy trong tình trạng chân không. Độ chân không theo yêu cầu của nhà chế tạo.
- Khi lắp cánh tỏa nhiệt phải cho máy bơm chân không làm việc để đảm bảo độ kín. Bơm dầu vào máy và bình dầu phụ để kiểm tra độ kín sau đó hạ xuống đủ mức dầu vận hành.

- Thử độ kín bằng áp lực cột dầu, mức dầu cao hơn điểm cao nhất của bình dầu phụ là 0.6m, thời gian thử độ kín là 03 giờ .
- Để lắng dầu 12 giờ, lấy mẫu dầu phía dưới máy tại vị trí van lấy mẫu để thử xác định chất lượng dầu trong máy

10.3.4 Thử nghiệm dầu sau khi nạp dầu

Sau khi lấy mẫu dầu tiến hành thử nghiệm các hạng mục theo quy định như:

- Thí nghiệm tính chất hóa học mẫu dầu cách điện:
  + Lấy mẫu theo quy định.
  + Kiểm tra màu sắc của dầu mẫu.
  + Pha chế các loại hoá chất, thuốc thử.
  + Thí nghiệm, xác định các chỉ tiêu.
  + Xác lập số liệu, đối chiếu tiêu chuẩn, nghiệm thu bàn giao.
- Thí nghiệm điện áp xuyên thủng: Tgδ của dầu cách điện:
  + Lấy mẫu theo quy định.
  + Kiểm tra màu sắc của dầu mẫu.
  + Thí nghiệm điện áp xuyên thủng, Tgδ dầu cách điện.
  + Xác lập số liệu, đối chiếu tiêu chuẩn, nghiệm thu bàn giao.
- Thí nghiệm ổn định ô xy hóa dầu cách điện:
  + Lấy mẫu theo quy định.
  + Kiểm tra màu sắc của dầu mẫu.
  + Pha chế các loại dung dịch, hoá chất.
  + Thí nghiệm, xác định các chỉ tiêu (kể cả chỉ tiêu hoá).
  + Xác lập số liệu, đối chiếu tiêu chuẩn, nghiệm thu bàn giao.
- Thí nghiệm hàm vi lượng ẩm của dầu cách điện:
  + Lấy mẫu theo quy định.
  + Kiểm tra màu sắc của dầu mẫu.
  + Pha chế các loại dung dịch, hoá chất.
  + Thí nghiệm, xác định các chỉ tiêu với 3 lần (1, 2, 3).
  + Lập đặc tuyến xác định thông số tính toán.
  + Xác lập số liệu, đối chiếu tiêu chuẩn, nghiệm thu bàn giao.
- Thí nghiệm phân tích hàm lượng khí hòa tan trong dầu cách điện:
  + Lấy mẫu theo quy định.
  + Kiểm tra mẫu chuẩn theo quy trình: Dầu trắng, khí chuẩn.

+ Kiểm tra bảng thông số chuẩn.
+ Kiểm tra màu sắc của dầu mẫu.
+ Chạy mẫu dầu, thí nghiệm các chỉ tiêu.
+ Xử lý kết quả mẫu dầu thí nghiệm theo đường chuẩn.
+ Xác lập số liệu, đối chiếu tiêu chuẩn, nghiệm thu bàn giao

10.3.5 Các thí nghiệm tại hiện trường

- Nghiên cứu tài liệu kỹ thuật.
- Kiểm tra tình trạng bên ngoài.
- Đo điện trở cách điện, hệ số hấp thụ .
- Đo tgδ và điện dung các cuộn dây máy biến áp, sứ đầu vào.
- Đo tỷ số biến các nấc cuộn dây máy biến áp.
- Đo điện trở một chiều các nấc cuộn dây máy biến áp.
- Xác định cực tính và tổ đấu dây máy biến áp.
- Thí nghiệm ngắn mạch (khi cần).
- Thí nghiệm không tải, đặc tính từ hoá của máy biến áp.
- Kiểm tra bộ điều chỉnh điện áp dưới tải, đồ thị vòng.
- Thử điện áp tăng cao và đo dòng điện rò cách điện chính.
- Kiểm tra các biến dòng chân sứ.
- Kiểm tra tổng hợp máy biến áp.
- Hiệu chỉnh các thông số để đóng điện.
- Xác lập số liệu, đối chiếu tiêu chuẩn, nghiệm thu bàn

10.4. CÔNG TÁC LẮP ĐẶT MÁY CẮT

10.4.1 Tiếp nhận, bốc dỡ và bảo quản

- Đơn vị thi công sẽ tiếp nhận thiết bị tại kho của Ban A
- Thiết bị phải được bảo quản, vận chuyển đúng theo hướng dẫn của Nhà sản xuất (độ nghiêng, nhiệt độ, độ ẩm v.v.). Khi nhận hàng, đơn vị thi công có trách nhiệm kiểm tra tình trạng, số lượng hàng hoá theo phiếu kiểm hàng kèm theo (package list). Trong trường hợp phát hiện có hư hỏng, thiếu hụt, phải lập biên bản với Bên giao hàng có sự chứng kiến của Chủ đầu tư và cơ quan do Chủ đầu tư mời.

10.4.2 Lắp ráp và lắp đặt

- **Chuẩn bị:** Máy cắt khi vận chuyển được tháo rời ra thành từng phần. Các phần được đánh dấu để dễ dàng cho việc lắp đặt. Khi lắp đặt, cần kiểm tra rằng số seri trên thiết bị thao tác là phù hợp với số seri của máy cắt.
- **Trụ đỡ máy cắt:** Các trụ đỡ máy cắt phải được lắp đặt chắc chắn đúng hướng và

không được nghiêng lệch.

- Lắp đặt các cực máy cắt và tủ truyền động máy cắt:
  + Cần phải kiểm tra các cực máy cắt (để xem có sự rò rỉ khí nào trong quá trình vận chuyển) trước khi lắp đặt lên trụ đỡ. Các cực máy cắt phải được lắp đặt đúng hướng, chắc chắn và không bị nghiêng lệch.
  + Các cực máy cắt và tủ truyền động phải được lắp đặt đúng theo thứ tự pha và vị trí lắp đặt. Việc lắp đặt phải tuân theo các tài liệu hướng dẫn đi kèm.
  + Không được tự ý thay đổi trạng thái các cực máy cắt và các bộ phận của tủ truyền động khi chưa nạp đầy khí vào máy cắt và chưa có sự đồng ý của cán bộ Tư vấn giám sát hoặc Chuyên gia máy cắt. Nếu phát hiện có sự bất thường của bất kỳ bộ phận nào phải báo ngay cho Chủ đầu tư để có biện pháp xử lý trước khi tiến hành lắp đặt.

Các chú ý về an toàn lao động khi lắp đặt: Lò xo đóng của thiết bị thao tác phải được nhả hoàn toàn trước khi lắp đặt.

10.4.3 Nạp khí cách điện

Các quy định an toàn:

- Lần nạp khí đầu tiên sau khi vận chuyển và lắp đặt đối với vị trí máy cắt gần các thiết bị khác dễ vỡ, bể (đặc biệt đối với thiết bị đang vận hành) phải thực hiện biện pháp che chắn cẩn thận các cực máy cắt mới (nhằm tránh nổ sứ lan truyền đến các thiết bị khác) trước khi nạp khí SF6.
- Cẩn thận khi thao tác với các bình khí.
- Trước khi bơm khí, phải kiểm tra rằng các việc sau đã được thực hiện:
  + Máy cắt và các bộ phận thao tác phải không bị hư hại trong quá trình vận chuyển.
  + Tất cả các chỗ lắp đặt bằng bulông, vít đã được kiểm tra độ chặt.
  + Tất cả các cực ở vị trí mở.
- Việc nạp khí SF6 nên thực hiện lúc nắng ráo để tránh hơi ẩm xâm nhập vào.
- Trước lúc lắp ống nạp khí phải kiểm tra lại lượng khí ở các cực máy cắt còn không. Nếu không còn phải báo ngay cho Chủ đầu tư để có biện pháp xử lý.
- Trước lúc nạp khí phải kiểm tra đồng hồ áp lực khí SF6 lắp trên máy cắt để xác định sự làm việc của các tiếp điểm phụ của đồng hồ áp lực khí.
- Lượng khí được nạp cho máy cắt phải tuân thủ theo tài liệu của Nhà cấp hàng. Trước lúc nạp khí cho máy cắt Đơn vị xây lắp phải thông báo kế hoạch cho cán bộ kỹ thuật Chủ đầu tư hoặc chuyên gia máy cắt để phối hợp theo dõi.

Kiểm tra áp suất khí: Sau khi nạp khí, phải kiểm tra áp suất của khí đã nạp để đảm bảo đúng yêu cầu đề ra.

10.4.4 Kiểm tra hệ thống truyền động

- Kiểm tra bộ truyền cơ khí được tích năng khi thực hiện hoàn chỉnh một chu trình thao tác cộng thêm một chu trình đóng - mở mà không phải tích năng lại. kiểm tra khả năng tự động đóng lặp lại tốc độ cao.
- Kiểm tra hệ thống tích năng trong khoảng thời gian quy định, hệ thống tích năng không hoàn thành chu trình tích năng thì phải thực hiện việc khoá chu trình thao tác đóng - cắt và một chỉ thị phải được đưa ra cho mục đích cảnh báo người sử dụng.
- Động cơ bộ truyền động phải phù hợp với nguồn tự dùng DC như mô tả trong hồ sơ. Việc khởi động tín hiệu đi đóng - cắt máy cắt sẽ thực hiện thông qua cuộn đóng và cuộn cắt máy cắt. Mỗi pha máy cắt phải được trang bị 01 hệ thống đóng và 02 hệ thống cắt độc lập.
- Kiểm tra bộ chỉ thị kiểu cơ khí có thể hiện máy cắt đang ở vị trí "đóng" hoặc ở vị trí "mở". Đồng thời có thiết bị chỉ số lần thao tác của máy cắt.
- Kiểm tra tủ truyền động máy cắt hạng mục hệ thống sấy kèm bộ cảm biến có thể điều chỉnh được và (hoặc) hệ thống thông gió để đảm bảo tránh hiện tượng đọng nước bên trong và đảm bảo độ kín cấp IP55 theo tiêu chuẩn tủ lắp ngoài trời.

10.4.5 Các thí nghiệm tại hiện trường

- Nghiên cứu tài liệu kỹ thuật.
- Kiểm tra tình trạng bên ngoài.
- Kiểm tra độ kín, áp suất và tiếp điểm.
- Kiểm tra động cơ tích năng.
- Đo điện trở cách điện.
- Thử nghiệm điện áp xoay chiều tăng cao tần số công nghiệp.
- Thao tác đóng cắt cơ khí.
- Kiểm tra hệ thống truyền động.
- Kiểm tra các chu trình làm việc.
- Đo điện trở tiếp xúc của các tiếp điểm.
- Đo thời gian đóng cắt và hệ số không đồng thời.
- Kiểm tra quá trình làm việc các tiếp điểm.
- Thí nghiệm tụ san áp, điện trở hạn dòng (nếu có).
- Hiệu chỉnh các thông số để đóng điện;

10.4.6 Đấu nối

- Dây dẫn, thanh dẫn cao áp và các phụ kiện đấu nối bằng nhôm sau khi được xử lý các bề mặt tiếp xúc sẽ được nối trực tiếp với các cực của máy cắt. Tuy nhiên, nếu dây dẫn và các phụ kiện đấu nối làm bằng đồng, lúc đó phải dùng một vòng đệm lưỡng kim đặt ở chỗ nối. Vòng đệm lưỡng kim này được đặt sao cho phía bằng nhôm của nó tiếp

xúc với bề mặt nhôm và phía bằng đồng của nó tiếp xúc với bề mặt bằng đồng (hoặc bằng bạc).

+ Việc xử lý chỗ tiếp xúc sẽ được thực hiện theo cách sau:
+ Lau bề mặt tiếp xúc bằng mỡ.
+ Đánh sạch bề mặt bằng bàn chải chuyên dụng.
+ Bôi phụ liệu ngay lập tức vào bề mặt tiếp xúc.
+ Giữ nguyên chỗ nối trong lúc đợi phụ liệu khô.
+ Làm sạch phụ liệu thừa ở chỗ tiếp xúc.

- Tại các vị trí đấu nối phải đảm bảo độ chắc chắn, tiếp xúc tốt để làm giảm điện trở tiếp xúc.
- **Nối đất máy cắt:** Phải nối tất cả các trụ đỡ và các bộ phận thao tác của máy cắt với hệ thống nối đất chung theo đúng hướng dẫn của nhà cấp hàng.

10.5. CÔNG TÁC LẮP ĐẶT DAO CÁCH LY

10.5.1 Tiếp nhận, bốc dỡ và bảo quản

- Đơn vị thi công sẽ tiếp nhận thiết bị tại kho của Ban A
- Thiết bị phải được bảo quản, vận chuyển đúng theo hướng dẫn của Nhà sản xuất (độ nghiêng, nhiệt độ, độ ẩm v.v.). Khi nhận hàng, đơn vị thi công có trách nhiệm kiểm tra tình trạng, số lượng hàng hoá theo phiếu kiểm hàng kèm theo (package list). Trong trường hợp phát hiện có hư hỏng, thiếu hụt, phải lập biên bản với Bên giao hàng có sự chứng kiến của Chủ đầu tư và cơ quan do Chủ đầu tư mời.

10.5.2 Lắp ráp và lắp đặt

Các phần bên trong của bộ truyền động, ví dụ như công tắc chuông báo động, các đầu tiếp xúc... không chịu được thời tiết ngoài trời do vậy chúng phải được bảo vệ chống lại hơi ẩm trong khi lắp đặt.

Xử lý bề mặt tiếp xúc và bề mặt giao nhau.

Bề mặt tiếp xúc bằng các khớp gá.

- Bề mặt tiếp xúc với nhôm:
  + Bôi một lớp mỡ mỏng.
  + Dùng bàn chải thép tẩy lớp ôxít cho đến khi bề mặt có mầu xám mờ (không sử dụng giấy ráp).
  + Tẩy sạch lớp mỡ bẩn ngay lập tức bằng vải xơ.
  + Bôi một lớp mỡ dày xấp xỉ 1mm ngay lập tức.
  + Gá với nhau các bề mặt đã xử lý và bôi mỡ các chỗ nối.
- Bề mặt tiếp xúc với kẽm:
  + Làm sạch bằng chất làm sạch nguội (không phá hủy bề mặt kẽm).

+ Bôi một lớp mỡ dày xấp xỉ 1mm.
+ Gá với nhau các bề mặt đã xử lý và bôi mỡ các chổ nối.

- Bề mặt tiếp xúc mạ:
  + Làm sạch bằng bàn chải thép.
  + Bôi một lớp mỡ dày xấp xỉ 1mm ngay lập tức.
  + Gá với nhau các bề mặt đã xử lý và bôi mỡ các chổ nối.
- Bề mặt tiếp xúc với đồng:
  + Làm sạch bằng bàn chải đồng thau.
  + Bôi một lớp mỡ dày xấp xỉ 1mm ngay lập tức.
  + Gá với nhau các bề mặt đã xử lý và bôi mỡ các chỗ nối (Nếu đồng được gá với nhôm thì phải đặt một tấm nhôm mạ đồng giữa các bề mặt để đảm bảo rằng nó là đường nối vòng dưới đây: Cu-Cu, Al-Al).

Bề mặt tiếp xúc trượt:

- Bề mặt tiếp xúc với kẽm:
  + Làm sạch bằng chất làm sạch nguội (không phá huỷ bề mặt kẽm).
  + Bôi một lớp mỡ dày xấp xỉ 1mm.
- Bề mặt tiếp xúc với đồng:
  + Làm sạch bằng bàn chải đồng thau.
  + Bôi một lớp mỡ dày xấp xỉ 1mm ngay lập tức.
- Các bề mặt giao nhau:
- Các phần thép.
  + Mạ bằng kẽm nguội.

Các cực của dao cách ly được lắp lên trên của giá đỡ bằng cách nâng trọn bộ cực đã được lắp đặt lên giá đỡ sau đó sắp đặt thẳng hàng và bắt chặt.

Lắp đặt bộ truyền động cho dao cách ly:

- Phía lắp đặt bộ truyền động của dao cách ly phải được nhìn thấy rõ ràng từ vị trí thao tác dao cách ly.
- Phải điều chỉnh bộ truyền động ở vị trí ON. Nếu ở vị trí OFF thì phải đưa về vị trí ON bằng cách sử dụng tay quay khẩn cấp (các hoạt động kiểm tra chỉ được dùng tay quay khẩn cấp).
- Nối đất dao cách ly phải nối với hệ thống nối đất chung và phải thực hiện theo đúng hướng dẫn của nhà cấp hàng.

Cân chỉnh và lắp chốt khoá dao cách ly:

- Các cực của dao cách ly sau khi được lắp đặt vào đúng vị trí sẽ thao tác cẩn thận để tiến hành cân chỉnh các hành trình của dao cách ly. Không nên thao tác quá mạnh sẽ

làm hư hại đến các cơ cấu truyền động khi chưa được cân chỉnh đạt thông số kỹ thuật. Lưu ý đến độ tiếp xúc của các lưỡi dao chính và lưỡi dao nối đất. Các pha của dao phải được đóng cùng thời hoặc mở cùng thời (đối với dao 3 pha). Việc cân chỉnh phải đảm bảo tính chính xác tối đa của dao (như cánh tay dao ở chế độ mở so với 3 pha và chế độ đóng so với pha chính nó phải thẳng hàng đến mức cho phép).

- Sau khi việc cân chỉnh đã hoàn thiện tiến hành lắp các chốt khoá vào vị trí và siết chặt các ốc khóa đảm bảo việc thao tác lúc sau sẽ không làm thay đổi trạng thái của dao cách ly đã được cân chỉnh trước đó.

10.5.3 Kiểm tra hệ thống truyền động

10.5.3.1 Dao cách ly

- Kiểm tra cơ cấu truyền động cơ khí phải được thiết kế sao cho dao cách ly không thể tự mở dưới tác động của các lực gây ra do những dòng điện sự cố và có khả năng tự khoá ở cả hai vị trí đóng và mở. Cơ cấu truyền động cơ khí được thiết kế để cho phép vận hành đồng thời cả 3 pha dao cách ly.
- Kiểm tra bộ truyền động của dao cách ly cho phép vận hành bằng tay và bằng điện. Hộp truyền động được làm bằng nhôm hoặc thép không rỉ, chịu được mưa gió, cấp bảo vệ IP 55 cho tủ ngoài trời.
- Hộp truyền động phải được thiết kế cho phép thao tác bằng tay dao cách ly từ mặt đất

10.5.3.2 Dao tiếp địa

Kiểm tra bộ truyền động dao tiếp địa theo các yêu cầu sau:

- Dao tiếp địa phải được thiết kế cho phép chịu dòng ngắn mạch định mức tương tự dao cách ly.
- Phần quay của dao tiếp địa phải được nối với giá đỡ dao cách ly thông qua dây đồng mềm có tiết diện tối thiểu 50mm^2.
- Bộ truyền động dao tiếp địa được trang bị độc lập và có thể lắp đặt chung hộp truyền động của dao cách ly hoặc tách rời tuỳ theo thiết kế.
- Các yêu cầu về bộ truyền động cho dao tiếp địa tương tự như yêu cầu đối với dao cách ly.
- Phần đối trọng dao tiếp địa sử dụng kiểu lò xo cho phép thanh truyền động dao tiếp địa chuyển từ vị trí đóng sang vị trí mở một cách chậm rãi, tránh rơi tự do gây sai ra các sai lệch cơ khí không cần thiết.
- Hệ thống liên động điện và cơ khí phải được trang bị để đảm bảo dao tiếp địa chỉ có thể đóng khi dao cách ly mở và ngược lại, dao cách ly chỉ có thể đóng khi dao tiếp địa đã mở.
- Cần thao tác dao tiếp địa bằng tay được trang bị để cho phép thao tác dao tiếp địa khi cần thiết. Để tránh thao tác nhầm, cần trang bị khoá để khoá vị trí đóng và mở của dao dao tiếp địa. Khi thao tác bằng cần thao tác phải thoả mãn điều kiện liên động.

10.5.4 Các thí nghiệm tại hiện trường

- Nghiên cứu tài liệu kỹ thuật.
- Kiểm tra bên ngoài.
- Đo điện trở cách điện.
- Đo điện trở tiếp xúc .
- Thử nghiệm điện áp xoay chiều tăng cao tần số công nghiệp.
- Thử nghiệm và hiệu chỉnh liên động cắt, đóng và tiếp điểm.
- Kiểm tra thao tác các truyền động.
- Hiệu chỉnh các thông số để đóng điện.
- Xác lập số liệu, đối chiếu tiêu chuẩn, nghiệm thu bàn giao.

10.5.5 Đấu nối

- Dây dẫn, thanh dẫn cao áp và các phụ kiện đấu nối bằng nhôm sau khi được xử lý các bề mặt tiếp xúc sẽ được nối trực tiếp với các cực của dao cách ly. Tuy nhiên, nếu dây dẫn và các phụ kiện đấu nối làm bằng đồng, lúc đó phải dùng một vòng đệm lưỡng kim đặt ở chỗ nối. Vòng đệm lưỡng kim này được đặt sao cho phía bằng nhôm của nó tiếp xúc với bề mặt nhôm và phía bằng đồng của nó tiếp xúc với bề mặt bằng đồng (hoặc bằng bạc).
  - + Việc xử lý chỗ tiếp xúc sẽ được thực hiện theo cách sau:
  - + Lau bề mặt tiếp xúc bằng mỡ.
  - + Đánh sạch bề mặt bằng bàn chải chuyên dụng.
  - + Bôi phụ liệu ngay lập tức vào bề mặt tiếp xúc.
  - + Giữ nguyên chỗ nối trong lúc đợi phụ liệu khô.
  - + Làm sạch phụ liệu thừa ở chỗ tiếp xúc.
- Tại các vị trí đấu nối phải đảm bảo độ chắc chắn, tiếp xúc tốt để làm giảm điện trở tiếp xúc.

Nối đất dao cách ly: Phải nối tất cả các trụ đỡ và các bộ phận thao tác của dao cách ly với hệ thống nối đất chung theo đúng hướng dẫn của nhà cấp hàng.

10.6. CÔNG TÁC LẮP ĐẶT BIẾN DÒNG ĐIỆN

10.6.1 Tiếp nhận, bốc dỡ và bảo quản

- Đơn vị thi công sẽ tiếp nhận thiết bị tại kho của Ban A
- Thiết bị phải được bảo quản, vận chuyển đúng theo hướng dẫn của Nhà sản xuất (độ nghiêng, nhiệt độ, độ ẩm v.v.). Khi nhận hàng, đơn vị thi công có trách nhiệm kiểm tra tình trạng, số lượng hàng hoá theo phiếu kiểm hàng kèm theo (package list). Trong trường hợp phát hiện có hư hỏng, thiếu hụt, phải lập biên bản với Bên giao hàng có sự chứng kiến của Chủ đầu tư và cơ quan do Chủ đầu tư mời.

10.6.2 Lắp ráp và lắp đặt

Kiểm tra trước khi lắp đặt:

- Kiểm tra sơ bộ bằng vạn năng xem có đầu cực thứ cấp nào bị hở mạch hay không.
- Kiểm tra các đầu nối cho tỷ số biến dòng.
- Kiểm tra mức dầu.

Lắp đặt và đấu nối:

- Các trụ đỡ và máy biến dòng cần phải được lắp đặt đúng hướng, chắc chắn và không bị nghiêng lệch.
- Khi đấu nối các cực sơ cấp của máy biến dòng cần chú ý để lực tĩnh tác động lên cực biến dòng giảm tới mức nhỏ nhất.
- Một đầu của cuộn dây thứ cấp phải được nối đất.
- Đầu cực để đo góc tổn hao (tgδ) cũng phải được nối đất.
- Trước khi chưa đấu mạch nhị thứ thì tất cả các đầu cực thứ cấp của máy biến dòng phải được nối tắt.
- Nối đất biến dòng phải được nối với hệ thống nối đất chung và phải thực hiện theo hướng dẫn của nhà cấp hàng.

10.6.3 Các thí nghiệm tại hiện trường

- Nghiên cứu tài liệu kỹ thuật.
- Kiểm tra tình trạng bên ngoài.
- Đo điện trở cách điện.
- Đo điện trở một chiều.
- Đo tổn hao điện môi.
- Đo tỷ số biến, sai số.
- Kiểm tra đặc tính từ hoá.
- Kiểm tra cực tính.
- Thử nghiệm điện áp xoay chiều tăng cao tần số công nghiệp.
- Xác lập số liệu, đối chiếu tiêu chuẩn, nghiệm thu bàn giao.

10.7. CÔNG TÁC LẮP ĐẶT BIẾN ĐIỆN ÁP

10.7.1 Tiếp nhận, bốc dỡ và bảo quản

- Đơn vị thi công sẽ tiếp nhận thiết bị tại kho của Ban A
- Thiết bị phải được bảo quản, vận chuyển đúng theo hướng dẫn của Nhà sản xuất (độ nghiêng, nhiệt độ, độ ẩm v.v.). Khi nhận hàng, đơn vị thi công có trách nhiệm kiểm tra tình trạng, số lượng hàng hoá theo phiếu kiểm hàng kèm theo (package list). Trong trường hợp phát hiện có hư hỏng, thiếu hụt, phải lập biên bản với Bên giao hàng có sự chứng kiến của Chủ đầu tư và cơ quan do Chủ đầu tư mời.

10.7.2 Lắp ráp và lắp đặt

10.7.2.1 Kiểm tra trước khi lắp đặt:

- Mỗi pha của máy biến điện áp phải được nối ngắn mạch giữa mặt bích đầu và mặt bích đáy bằng một dây dẫn trần cho tới khi sự lắp đặt và đấu nối được hoàn thành.
- Trong bất kỳ trường hợp nào cũng không được để biến điện áp ở vị trí nằm ngang.
- Trong trường hợp cầu chì ở phía thứ cấp bị hư hỏng, phải thay thế nó bằng một cầu chì HRC tiêu chuẩn có thông số tương đương.
- Trong trường hợp máy biến điện áp không dùng tụ nối, cực HF (high frequency) phải được nối đất an toàn.
- Nắp của hộp đấu dây thứ cấp phải được đóng chặt.
- Phải kiểm tra mức dầu trước khi lắp đặt. Dầu được nạp vào tới mức vạch xanh ở nhiệt độ môi trường vận hành.
- Phải kiểm tra độ kín của máy biến điện áp. Tất cả các miếng đệm (cái đo mức dầu, nắp đậy, van hút dầu, các mặt bích nối) phải được kiểm tra sự rò rỉ dầu.

10.7.2.2 Lắp đặt và đấu nối:

- Các trụ đỡ và máy biến điện áp phải được lắp đặt đúng hướng, chắc chắn và không được nghiêng lệch.
- Khi đấu nối cực cao áp của máy biến điện áp, có thể dùng kiểu đấu nối bulông dọc hoặc bulông ngang. Đầu cực của máy biến điện áp phải được nối ngắn mạch tới giá đỡ bằng một dây dẫn trần cho tới khi tất cả các đấu nối hoàn thành. Khi bàn giao công trình, các dây dẫn trần này phải được tháo bỏ.
- Việc đấu nối trong hộp đấu dây thứ cấp chỉ nên được thực hiện khi cực cao áp được nối đất. Các sợi cáp được luồn qua đáy của hộp đấu dây. Các đấu nối phải phù hợp với sơ đồ được chỉ ra ở trên nhãn gắn vào hộp biến điện áp. Việc nối đất cho các cuộn dây thứ cấp phải được thực hiện hoặc là ở trong hộp đấu dây tại điểm đầu của cáp hoặc là tại điểm cuối của cáp nhưng không được ở cả hai đầu. Tuy nhiên nên nối đất cuộn dây thứ cấp ở trong hộp đấu dây. Các đầu cực 1S2, 2S2 phải được nối đất trong mọi trường hợp. Tuy nhiên đối với trường hợp nối tam giác hở cần phải căn cứ thêm vào sơ đồ bảo vệ chạm đất của cuộn dây thứ cấp. Cầu chì cắt nhanh cho mỗi cuộn dây thứ cấp được lắp đặt trong hộp đấu dây. Đầu cực thứ cấp phải không bị chạm, chập. Các cuộn dây thứ cấp không sử dụng tới phải được để hở mạch.
- Trước khi lắp đặt máy biến điện áp vào vị trí, phải kiểm tra các đấu nối bên trong cuộn dây sơ cấp và thứ cấp bằng một mêgaôm mét 500VDC.
- Nối đất biến điện áp phải được nối với hệ thống nối đất chung và phải thực hiện theo đúng hướng dẫn của nhà cấp hàng.

10.7.3 Các thí nghiệm tại hiện trường

- Nghiên cứu tài liệu kỹ thuật.

- Kiểm tra tình trạng bên ngoài
- Đo điện trở cách điện.
- Đo điện trở một chiều.
- Đo điện dung, Tgδ.
- Đo tỷ số biến, sai số.
- Kiểm tra cực tính.
- Thử nghiệm điện áp xoay chiều tăng cao tần số công nghiệp.
- Xác lập số liệu, đối chiếu tiêu chuẩn và nghiệm thu bàn giao.

10.8. CÔNG TÁC LẮP ĐẶT CHỐNG SÉT VAN

10.8.1 Tiếp nhận, bốc dỡ và bảo quản

- Đơn vị thi công sẽ tiếp nhận thiết bị tại kho của Ban A
- Thiết bị phải được bảo quản, vận chuyển đúng theo hướng dẫn của Nhà sản xuất (độ nghiêng, nhiệt độ, độ ẩm v.v.). Khi nhận hàng, đơn vị thi công có trách nhiệm kiểm tra tình trạng, số lượng hàng hoá theo phiếu kiểm hàng kèm theo (package list). Trong trường hợp phát hiện có hư hỏng, thiếu hụt, phải lập biên bản với Bên giao hàng có sự chứng kiến của Chủ đầu tư và cơ quan do Chủ đầu tư mời.

10.8.2 Lắp ráp và lắp đặt

- Các trụ đỡ phải được lắp dựng chắc chắn không được nghiêng lệch.
- Các pha của chống sét van phải được lắp đặt đúng thứ tự. Tất cả các pha của chống sét van phải có số se ri giống nhau.
- Khi lắp đặt bộ ghi sét cần đảm bảo các điều kiện sau:
  + Dây nối giữa chống sét van và bộ ghi sét càng ngắn càng tốt (≥3 mét) và phải được bọc cách điện (U ≥ 15kV).
  + Hộp của bộ ghi sét phải nối đất.
- Nối đất cho chống sét van được nối với hệ thống nối đất chung và phải thực hiện đúng hướng dẫn của nhà cấp hàng.

10.8.3 Các thí nghiệm tại hiện trường

- Nghiên cứu tài liệu kỹ thuật.
- Kiểm tra tình trạng bên ngoài.
- Đo điện trở cách điện.
- Đo dòng điện rò với điện áp một chiều.
- Đo dòng điện rò với điện áp xoay chiều, phóng điện, đặc tính Von-Ampe, đo tổn hao công suất.
- Xác lập số liệu, đối chiếu tiêu chuẩn, nghiệm thu bàn giao.

10.9. CÔNG TÁC LẮP ĐẶT SỨ

10.9.1 Tiếp nhận, bốc dỡ và bảo quản

- Đơn vị thi công sẽ tiếp nhận thiết bị tại kho của Ban A
- Thiết bị phải được bảo quản, vận chuyển đúng theo hướng dẫn của Nhà sản xuất (độ nghiêng, nhiệt độ, độ ẩm v.v.). Khi nhận hàng, đơn vị thi công có trách nhiệm kiểm tra tình trạng, số lượng hàng hoá theo phiếu kiểm hàng kèm theo (package list). Trong trường hợp phát hiện có hư hỏng, thiếu hụt, phải lập biên bản với Bên giao hàng có sự chứng kiến của Chủ đầu tư và cơ quan do Chủ đầu tư mời.

10.9.2 Lắp ráp và lắp đặt

Các trụ đỡ và sứ đứng phải được lắp đặt đúng hướng và không bị nghiêng lệch

10.9.3 Các thí nghiệm tại hiện trường

- Kiểm tra tình trạng bên ngoài.
- Đo điện trở cách điện.
- Thử điện áp xoay chiều tăng cao tần số công nghiệp, phân bố điện áp.
- Xác lập số liệu, đối chiếu tiêu chuẩn, nghiệm thu bàn giao.

10.10. CÔNG TÁC LẮP ĐẶT DÂY DẪN, KẸP CỰC

10.10.1 Tiếp nhận, bốc dỡ và bảo quản

- Đơn vị thi công sẽ tiếp nhận thiết bị tại kho của Ban A
- Thiết bị phải được bảo quản, vận chuyển đúng theo hướng dẫn của Nhà sản xuất (độ nghiêng, nhiệt độ, độ ẩm v.v.). Khi nhận hàng, đơn vị thi công có trách nhiệm kiểm tra tình trạng, số lượng hàng hoá theo phiếu kiểm hàng kèm theo (package list). Trong trường hợp phát hiện có hư hỏng, thiếu hụt, phải lập biên bản với Bên giao hàng có sự chứng kiến của Chủ đầu tư và cơ quan do Chủ đầu tư mời.
- Dây phải được bảo quản tốt, còn nguyên vẹn trong vành dây.

10.10.2 Lắp đặt dây dẫn

- Phải có dụng cụ nâng vành dây để xả dây khỏi vành dây. Cần thiết phải dọn bãi căng dây ở các điểm néo dây, chủ yếu ở các cột néo để đặt các dụng cụ kéo dây.
- Công tác rải dây và căng dây dẫn được thực hiện chủ yếu bằng thủ công.
- Trong quá trình kéo dây, tránh tình trạng dây bị kéo lê lết trên khu có sỏi đá, vật cứng có thể làm mài mòn trầy xước dây. Phải dùng pu-li để gác dây và kéo dây qua các vị trí cột.
- Khi bắt khóa dây cần kiểm tra lực siết các bu lông đảm bảo cho dây được giữ chặt trong khóa, và phải siết đủ các bu lông có trên khóa néo dây.
- Sau khi căng dây lấy độ võng theo bảng căng dây của thiết kế, Đơn vị xây lắp phải kiểm tra lại độ võng và khoảng cách an toàn từ mặt đất điểm võng nhất của dây, và

phải có chữ ký chịu trách nhiệm về số liệu này, chuyển cho Chủ đầu tư, cơ quan Tư vấn giám sát xem xét và kết luận đạt hay không đạt, cần phải có biện pháp xử lý gì không. Trong phiếu kiểm tra số liệu này cần phải ghi rõ ngày, giờ và thời tiết lúc đó.

10.10.3 Lắp đặt kẹp cực thiết bị và kẹp nối

- **Một số công việc trước khi lắp đặt:** Nếu dây dẫn bằng đồng, chúng cần phải được làm sạch bụi bặm, các vết oxy hoá. Nếu dây dẫn bằng nhôm thì chúng cần phải được làm sạch bằng bàn chải chuyên dụng và sau đó phải được bôi mỡ ở bề mặt tiếp xúc.
- **Yêu cầu về mômen vặn chặt:** Các bulông khi được dùng phải được vặn chặt tới giá trị mômen như sau:

Đường kính định mức của bulông (mm)	Loại bulông		
	AZ5GU	Loại không rỉ hoặc được mạ	UA9
8	10	20	10
10	21	37	21
12	36	60	36
14	55	80	55
16	70	120	70

- Lắp đặt kẹp đấu nối kiểu ép:
  + Lắp đặt cần phải tuân thủ đúng theo các chỉ dẫn của nhà sản xuất.
  + Để lắp đặt các kẹp đấu nối này phải dùng các dụng cụ của nhà sản xuất. Các màng bảo vệ bằng giấy hoặc bằng nhựa ở trên các bản cực chỉ nên bỏ đi trước khi lắp đặt, tuy nhiên không được phép bỏ lớp mỡ.
  + Chú ý rằng trong bất cứ trường hợp nào cũng nên làm thẳng các mối ghép trong quá trình lắp đặt.

10.10.4 Các thí nghiệm tại hiện trường

- Nghiên cứu tài liệu kỹ thuật.
- Kiểm tra tình trạng bên ngoài.
- Đo điện trở cách điện.
- Thử nghiệm điện áp xoay chiều tăng cao tần số công nghiệp.
- Đo điện trở tiếp xúc các mối nối.
- Xác lập số liệu, đối chiếu tiêu chuẩn, nghiệm thu bàn giao.

10.11. CÔNG TÁC LẮP ĐẶT CÁP

10.11.1 Tiếp nhận, bốc dỡ và bảo quản

- Cáp thông thường là vật tư do nhà thầu thi công cung cấp. Nếu là vật tư A cấp thì sẽ được tiếp nhận tại kho của Ban A.
- Thiết bị phải được bảo quản, vận chuyển đúng theo hướng dẫn của Nhà sản xuất (độ nghiêng, nhiệt độ, độ ẩm v.v.). Khi nhận hàng, đơn vị thi công có trách nhiệm kiểm tra tình trạng, số lượng hàng hoá theo phiếu kiểm hàng kèm theo (package list). Trong trường hợp phát hiện có hư hỏng, thiếu hụt, phải lập biên bản với Bên giao hàng có sự chứng kiến của Chủ đầu tư và cơ quan do Chủ đầu tư mời.
- Cáp phải được bảo quản tốt, còn nguyên vẹn trong vành dây.

10.11.2 Lắp ráp và lắp đặt

11.11.2.1. Lắp đặt cáp trung áp:

- Cáp trung áp từ phía 22kV của MBA chính đến tủ lộ tổng được đi trong mương cáp, cáp được xếp theo mặt phẳng hoặc tam giác và được cố định vào mương cáp bằng đai kim loại không từ tính. Các nơi cáp phải uốn cong thì bán kính uốn của cáp phải đảm bảo có R ≥ 8 lần đường kính của cáp.
- Làm đầu cáp: Việc làm đầu cáp trung áp phải tuân thủ theo hướng dẫn của nhà cấp hàng.

11.11.2.2. Lắp đặt cáp hạ áp & cáp kiểm tra

Ống luồn cáp:

- Tất cả các loại cáp khi đi trong đất đều phải luồn trong ống PVC có đường kính tối thiểu bằng 120% đường kính cáp, ống dẫn phải được đặt sâu tối thiểu là 300mm dưới mặt nền trạm.

Lắp đặt cáp:

- Phải đính nhãn cáp tại hai đầu cáp và tại khoảng 30 mét theo chiều dài.Các nhãn này sẽ được liệt kê thành một bảng.
- Cấm không được nối cáp và cuộn cáp.Bán kính uốn cong cáp sau khi lắp đặt không được nhỏ hơn bán kính uốn cong cho phép do nhà sản xuất đưa ra.
- Cáp đi trên giá phải được đỡ liên tục và tại các điểm cáp đi vào hay đi ra giá đỡ nó phải được kẹp chặt vào giá. Cáp phải được xếp theo lớp & thẳng hàng trên giá cáp và không được xoắn cáp.
- Cáp đi từ thiết bị hay từ hộp đấu nối xuống đất phải được kẹp chặt vào trụ đỡ bằng vòng ôm.

Đầu cáp:

- Lớp vỏ ngoài cùng của cáp bọc và cách điện bằng PVC sẽ được bỏ đi ở bên của thanh kẹp hoặc vòng bít đầu cáp. Các ruột cáp không được xoắn đặc biệt là ở mỗi nhánh cáp phải được đặt song song và được buộc gọn gàng với nhau bằng các dây buộc cáp plastic hoặc bằng các biện pháp khác được chấp thuận. ở đầu mỗi ruột cáp phải để lại

một đoạn đủ dài để có thể đánh dấu các đầu nối hoặc cho các mục đích kiểm tra. Toàn bộ trọng lượng cáp sẽ được đỡ bởi các thanh kẹp cáp hoặc các miếng đệm và không có một lực kéo hoặc lực nén nào tác động lên đầu cáp.

- Số lõi cáp dự phòng còn lại phải để đủ dài để kéo tới các đầu cực xa nhất trên các phần của thiết bị, được cách điện, an toàn và gọn gàng để đảm bảo an toàn cho cáp gốc của chúng. Số lõi cáp dự phòng cho phép là 20% đối với cáp nhiều lõi ngoại trừ những nơi không có khả năng yêu cầu trong tương lai ví dụ như cáp cho biến dòng hoặc biến điện áp.
- Các loại đầu cốt sử dụng cho các đầu dây phải là loại ép.Chúng được kẹp chặt chùm vào cách điện và lõi.
- Các dây dẫn mà kết thúc bằng các đầu cực loại đinh vít kẹp sẽ được làm cho phù hợp với các ống nối để bảo vệ dây dẫn chống lại sự phá hoại. Những nơi đầu cực được làm phù hợp bằng các đĩa chịu lực sẽ không cần dùng các ống nối và các đầu dây sẽ được để trần. Các đầu đinh vít bị chờn ren sẽ bị loại bỏ.
- Các lớp thép bọc của các cáp lực cao thế, hạ thế và cáp điều khiển sẽ được nối đất ở cả 2 đầu của cáp.

10.11.3 Các thí nghiệm tại hiện trường

- Nghiên cứu tài liệu kỹ thuật.
- Kiểm tra bên ngoài.
- Đo điện trở cách điện
- Đo điện dung và tổn hao điện môi.
- Thử điện áp tăng cao, đo dòng rò.
- Đo thông mạch.
- Xác lập số liệu, đối chiếu tiêu chuẩn, nghiệm thu bàn giao.

10.12. CÔNG TÁC LẮP ĐẶT HỆ THỐNG ĐIỆN NHỊ THỨ

10.12.1 Tiếp nhận, bốc dỡ và bảo quản

- Đơn vị thi công sẽ tiếp nhận thiết bị tại kho của Ban A
- Thiết bị phải được bảo quản, vận chuyển đúng theo hướng dẫn của Nhà sản xuất (độ nghiêng, nhiệt độ, độ ẩm v.v.). Khi nhận hàng, đơn vị thi công có trách nhiệm kiểm tra tình trạng, số lượng hàng hoá theo phiếu kiểm hàng kèm theo (package list). Trong trường hợp phát hiện có hư hỏng, thiếu hụt, phải lập biên bản với Bên giao hàng có sự chứng kiến của Chủ đầu tư và cơ quan do Chủ đầu tư mời.

10.12.2 Lắp ráp và lắp đặt

Nội dung các công việc cần thực hiện:

10.12.2.1 Đưa vào vị trí, cố định, nối đất an toàn các thiết bị điều khiển bảo vệ:

Phần việc này được thực hiện sau khi công việc thi công phần xây dựng các hạng mục có liên quan đã hoàn thành.

Các thiết bị cần được lắp đặt bao gồm:

- Tủ điều khiển và bảo vệ các loại.
- Tủ đấu dây ngoài trời

10.12.2.2 Kéo rải và đấu nối cáp:

- Kiểm tra theo nội dung tài liệu thiết kế phần điều khiển và bảo vệ do nhà cấp hàng và Cơ quan tư vấn thiết kế lập được Ban A phê duyệt.
- Kiểm tra, thí nghiệm, hiệu chỉnh.

Các tài liệu cơ sở để thực hiện công việc thi công lắp đặt:

Việc thi công lắp đặt được dựa trên cơ sở các tài liệu do nhà cấp hàng và Cơ quan tư vấn thiết kế cấp.

- Phương thức bảo vệ rơ le và đo lường.
- Mặt bằng bố trí tủ điện trong phòng điều khiển.
- Mặt trước tủ điều khiển.
- Các bản vẽ sơ đồ nguyên lý và lắp ráp.
- Các bản vẽ sơ đồ đấu nối hàng kẹp
- Các tài liệu hướng dẫn lắp đặt thiết bị
- Liệt kê cáp.
- Tổng kê cáp

Các điều kiện thi công và yêu cầu kỹ thuật:

Trên cơ sở các tài liệu thiết kế do nhà cấp hàng và Cơ quan tư vấn thiết kế cấp, Nhà thầu xây lắp cần tổ chức điều tra hiện trường để đưa ra giải pháp thi công phù hợp, đáp ứng được các yêu cầu như sau:

- An toàn tuyệt đối cho người và thiết bị
- Đáp ứng tiến độ do bên A đặt ra.

Khi rải cáp phải sắp xếp theo thứ tự từng lớp, không được chồng chéo bện xoắn vào nhau, ở những chỗ rẽ quặt không được để cáp gập gẫy, tránh không được làm hư hỏng, dập nát các lớp cách điện của cáp.

Khi đấu cáp phải làm các biển cáp , biển cáp phải đảm bảo rõ ràng, bền đẹp và đúng mã hiệu cáp.

Các ống gen của từng sợi cáp phải đánh số hoặc viết chữ rõ ràng, bền đẹp theo thời gian.

Đối với các lõi cáp nhiều sợi phải có các đầu cốt, việc ép các đầu cốt phải thực hiện

bằng các dụng cụ chuyên dùng.

Khi lắp đặt các tủ điện phải tuân thủ theo các tài liệu hướng dẫn của các hãng cấp hàng, không để các vật rắn va đập vào tủ gây tróc xước lớp sơn phủ. v.v.

10.12.3 Các thí nghiệm tại hiện trường

- Các thí nghiệm tại hiện trường thuộc về công tác thí nghiệm hiệu chỉnh phải do một đơn vị có chức năng được sự chấp thuận của Chủ Đầu tư thực hiện.
- Các hạng mục thí nghiệm xem chi tiết tại Bảng II.11 – Chi tiết vật liệu, nhân công, máy thi công phần thí nghiệm hiệu chỉnh nhị thứ.

10.13. CÔNG TÁC LẮP ĐẶT THIẾT BỊ THÔNG TIN VÀ SCADA

10.13.1 Tiếp nhận, bốc dỡ và bảo quản

Trình tự, điều kiện tiếp nhận, bảo quản bàn giao các thiết bị và vật tư xây lắp:

- Khi vận chuyển, bảo quản thiết bị phải đảm bảo theo đúng các yêu cầu về vận chuyển, bảo quản thiết bị thông tin và chỉ dẫn của nhà chế tạo.
- Trình tự, điều kiện tiếp nhận và bảo quản các thiết bị, phụ kiện và vật tư ở kho phải theo đúng chỉ dẫn của nhà chế tạo.
- Khi nhận các thiết bị phải xem xét cẩn thận và kiểm tra các nội dung sau:
  + Tính trọn bộ của thiết bị.
  + Mã hiệu thiết bị phải phù hợp với:
    - Phiếu giao hàng của nhà chế tạo;
    - Bản kê đóng hòm (Parking list);
    - Những đặc điểm và điều kiện kỹ thuật khi giao hàng.
  + Tình trạng thiết bị (không bị gẫy, hỏng, không có các khuyết tật, đã sơn, đã bôi dầu mỡ...).
  + Kết quả kiểm tra xem xét phải được lập thành biên bản giữa các bên liên quan. Trường hợp cần thiết khi kiểm tra xong phải bao gói lại cẩn thận. Nếu qua kiểm tra thiết bị lúc nhận hàng mà phát hiện thấy những vi phạm, thì bên nhận hàng phải khiếu nại với bên giao hàng bằng văn bản, trường hợp cần thiết phải mời đại diện bên giao hàng đến thảo luận những biện pháp giải quyết.
- Nếu các chi tiết và các cụm chi tiết bị mất dấu, mất mã hiệu thì phải kiểm tra lại trước khi lắp đặt.
- Tại nơi bảo quản phải treo biển ghi rõ tên các cụm chi tiết của thiết bị, nếu thiết bị để ngoài trời thì phải đóng cọc treo các biển nói trên. Các khối thiết bị lớn, nặng phải ghi rõ cả khối lượng của chúng.
- Khi để ở bãi trống hay ở trong nhà không có sàn các thiết bị phải kê trên các giá,

không được để trạm đất.

- Ở các kho ngoài trời, thiết bị phải được sắp xếp và bảo vệ sao cho không bị tụ đọng nước và hơi ẩm. Các thiết bị phải xếp sao cho chúng không bị cong vênh, không bị biến dạng và phải được cố định chắc chắn để khỏi bị đổ.
- Trong trường hợp các thiết bị do nhà chế tạo đã lắp ráp sẵn và gửi đến còn nguyên vẹn, không bị hư hỏng, không bị bụi bẩn, không có sự nghi ngờ trong qúa trình vận chuyển và bảo quản, nếu thấy cần thiết phải tháo thiết bị ra để kiểm tra thì phải lập biên bản với sự có mặt của các đại diện của cơ quan giao thầu và cơ quan lắp đặt. Công việc tháo lắp phải thực hiện hoàn toàn theo đúng tài liệu hướng dẫn của nhà chế tạo.
- Các khối thiết bị rời và các phụ kiện của nó phải được bảo quản trong nhà khô ráo, có thông gió. Khi vận chuyển chúng đến chỗ lắp ráp hay lắp đặt phải bảo vệ chúng trong bao gói chuyên dùng. Chỉ được tháo bao gói ra tại phân xưởng hay tại chỗ lắp đặt.
- Cấm để ắc quy chì chung với ắc quy kiềm.
- Khi giao nhận thiết bị để lắp đặt phải có biên bản, cơ quan lắp đặt phải xem xét bên ngoài của thiết bị.
- Thiết bị trước khi bảo dưỡng, thử nghiệm và lắp đặt phải kiểm tra lại tính chất trọn bộ và chất lượng của thiết bị. Nếu thấy không trọn bộ hoặc hư hỏng thì cơ quan lắp đặt phải lập biên bản và nếu cần có cả đại diện của nhà chế tạo
- Bên giao phải chịu trách nhiệm xử lý các hư hỏng và tính không trọn bộ của thiết bị ghi trong biên bản.

10.13.2 Lắp ráp và lắp đặt

10.13.2.1 Lắp đặt cáp trong hầm cáp

- Trong hầm cáp đã có sẵn cáp cũ thì phải xác định chủng loại và chủ sở hữu của tuyến cáp này, phải báo cho chủ sở hữu biết về hoạt động lắp đặt cáp đang diễn ra và phải xác định yêu cầu an toàn cần thiết. Tại những hầm lớn khi thi công lắp đặt cáp phải có biện pháp cảnh giới và đăng ký giờ làm việc để đảm bảo an toàn cần thiết.
- Phải đặt tất cả các thiết bị phục vụ lắp đặt ở vị trí phù hợp.
- Giám sát chặt chẽ việc kéo cáp tại các đoạn cong, phải đảm bảo là cáp không bị tắc nghẽn, không bị uốn cong quá bán kính cong nhỏ nhất cho phép của cáp, cáp không bị xoắn, các ròng rọc hoạt động trơn đều. Nếu bị tắc nghẽn thì thực hiện: Làm ngắn tuyến cáp cần kéo. Chuyển vị trí kéo tới điểm giữa của tuyến và bắt đầu kéo lại.

10.13.2.2 Lắp đặt cáp trong nhà

a. Yêu cầu chung

- Cáp quang lắp đặt ở trong nhà phải được đặt trong ống, các hệ thống cầu cáp, v.v...
- Trước khi lắp đặt, tất cả các điểm uốn phải bảo đảm nhẵn trơn.

- Nếu cáp khác đặt chồng lên cáp quang thì phải dùng thêm ống bảo vệ cáp.
- Khi lắp cáp dựng thẳng đứng phải đảm bảo trọng lượng của cáp không được vượt quá tải căng lớn nhất của cáp khi lắp đặt.
- Cáp đi thẳng đứng được kẹp phụ trợ tại các điểm trung gian để giảm tải kéo căng của cáp. Lực căng của cáp phải đảm bảo nhỏ hơn trọng lượng 1 km cáp.
- Không được để cáp biến dạng, bẹp trong bất cứ đoạn nào. Kẹp giữ cáp phải phẳng, nhẵn để tránh ảnh hưởng đến cáp. Dây nhảy cáp cần được luồn trong ống nhựa mềm tại những vị trí cần thiết.
- Nếu không dùng kẹp cáp thì có thể sử dụng bộ treo cáp tại cuối cáp và đoạn trung gian dọc theo phương đi lên để treo cáp. Bộ treo cáp phải không được làm biến dạng cáp. Tại chỗ treo cáp có thể thít chặt cáp để tránh trường hợp cáp bị trượt ra ngoài. Trường hợp có bộ treo cáp được gắn lên xà, tường thì phải bảo đảm chắc chắn rằng độ uốn cong của cáp không vượt quá quy định.
- Tuyến cáp nằm ngang được treo trên trần nhà, ống dẫn cáp, cầu cáp v.v... đều phải có dán nhãn "Cáp quang".

b. Công tác lắp đặt cáp

- Cáp quang đi trong nhà luôn được lắp bằng tay. Khi cáp quang đi cùng với loại cáp khác hoặc khó kéo thì cần phải được bôi trơn.
- Kiểm tra tất cả các hộp xử lý cáp, các ống chứa cáp, các cầu cáp v.v... Đảm bảo và thoả mãn yêu cầu kỹ thuật đối với cáp và không có trở ngại trong quá trình thi công.
- Phải đảm bảo bán kính cong của cáp lớn hơn bán kính cong cho phép tại tất cả các điểm.
- Phải cuộn cáp trên sàn để tránh xoắn cáp.
- Phải có dự trữ cáp tại hộp xử lý cáp.

10.13.2.3 Hàn nối sợi quang

a. Chuẩn bị trang thiết bị nơi tiến hành hàn

Trang thiết bị dùng trong hàn nối phải đầy đủ, sạch và chính xác, cần chuẩn bị trang thiết bị theo danh mục sau:

- Thước kẻ;
- Dung dịch cồn rửa;
- Dung dịch rửa chất keo trên cáp;
- Khăn lau vải bông;
- Giấy xốp;
- Dao cắt sợi;
- Dụng cụ tuốt vỏ sợi;
- Dụng cụ cắt phần đệm và ống lỏng;

- Dụng cụ tuốt lớp vỏ phản xạ;
- Dao thường;
- Dụng cụ cắt cáp hoặc cắt sợi chính xác theo chiều dài;
- Kéo cắt;
- Nhíp để cặp sợi;
- Thùng chứa các sợi cắt bỏ đi;
- Bao tay bảo vệ;
- Phụ kiện bảo vệ mối hàn;
- Máy hàn sợi quang;
- Khay giữ mối hàn và bảng nối hoặc măng sông;
- Máy đo OTDR (Optical Time Domain Reflectometer) hoặc máy đo công suất quang và nguồn phát quang ổn định;
- Bàn, ghế;
- Nhà bạt, máy nổ.

b. Điều kiện hàn nối

- Đối với việc hàn nối ngoài trời phải bảo đảm tại đó khô ráo, ít bụi.
- Tuyệt đối không đặt máy hàn hồ quang tại những nơi gần chất dễ cháy nổ.

c. Chuẩn bị hàn nối

- Chuẩn bị và xác định chính xác các cặp sợi cần hàn. Sắp xếp sợi vào khay để sợi, khay để sợi phải có đầy đủ các bộ giữ sợi.
- Bóc vỏ cáp với chiều dài tối thiểu 2 m (độ dài phụ thuộc vào từng loại măng sông) bằng cách cắt lớp vỏ sau đó dùng dây tách vỏ của cáp để kéo, tách lớp vỏ cáp. Nếu cáp không có dây để tách vỏ cáp thì sử dụng các công cụ tách vỏ bằng dao nhưng phải bảo đảm không ảnh hưởng tới phần đệm hoặc ống bọc lỏng. Sau đó làm sạch các ống bọc lỏng và phần đệm bằng dụng cụ lau chuyên dụng, cắt bỏ các phần phụ, chỉ để lại ống bọc lỏng và sợi gia cường, cắt ngắn sợi gia cường để phù hợp với độ dài cần thiết khi nối vào măng sông.
- Đối với ống bọc lỏng thì cắt vỏ và tuốt ống bọc lỏng tối thiểu 1m bằng dụng cụ chuyên dụng (khoảng cách này phụ thuộc vào độ dài khay hàn).
- Đối với cáp bọc chặt phải bảo đảm là các sợi được tự do, điều này rất cần thiết để không làm ảnh hưởng tới sợi.
- Phải lau sạch tất cả các sợi bằng dụng cụ chuyên dụng, sử dụng găng tay bảo vệ để chống ảnh hưởng của dung môi khi lau.
- Xác định sợi cần nối, sử dụng bộ tuốt vỏ sợi để tuốt khoảng 5 cm vỏ sợi. Độ dài này phụ thuộc vào yêu cầu của bộ cắt sợi và phương pháp nối. Để giúp cho việc cầm chặt sợi trong khi tuốt vỏ nên sử dụng vải ráp (có bột mài). Luôn luôn giữ bộ tuốt sợi

vuông góc với sợi trong khi tuốt.

- Khi lau sợi trần bằng vải lau chuyên dụng phải tẩm cồn và lau theo một hướng . Sử dụng găng tay bảo vệ để bảo vệ tay khi tiếp xúc với các dung môi. Sau khi lau sạch không được sờ vào sợi trần đã tuốt và khi sắp xếp sợi phải bảo đảm sao cho không tiếp xúc vào bề mặt sợi.
- Chuẩn bị dụng cụ cắt và tiến hành cắt để được độ dài bảo đảm yêu cầu của kỹ thuật hàn.
- Để đảm bảo mặt sợi thẳng góc, tất cả các sợi cần hàn phải được cắt bằng bộ cắt sợi. Sử dụng cặp, nhíp để loại bỏ phần thừa của sợi vào trong vị trí quy định. Trong khi cắt phải đeo kính bảo vệ.

d. Công tác hàn nối

- Trường hợp hàn bằng phương pháp hàn hồ quang: Đưa các sợi hàn cần hàn vào máy hàn và thực hiện các thao tác cần thiết. Suy hao của mối hàn được chỉ thị trên máy. Nếu mối hàn đạt tiêu chuẩn thì thực hiện bảo vệ mối hàn bằng ống co nhiệt, bằng kẹp nhôm hoặc các dụng cụ bảo vệ chuyên dụng khác. Đo kiểm tra bằng máy OTDR (hoặc máy đo công suất quang) theo cả cả hai chiều. Nếu mối hàn không đạt yêu cầu thì thực hiện các thủ tục hàn lại cho đến khi đạt yêu cầu mới tiếp tục bảo vệ mối hàn.
- Trường hợp hàn ghép cơ khí: sợi hàn được đưa vào bộ nối cơ khí . Để đảm bảo sợi không bị xoắn, đặt sợi vào ống trong khay hàn và sau đó cuộn sợi trong khay để tạo ra sự bền chắc trước khi ghép.

e. Công tác hoàn thiện

- Sau khi hoàn thành việc hàn phải rất cẩn thận đưa mối hàn vào trong khay hàn. Đảm bảo rằng bán kính cong của sợi không bị quá giới hạn cho phép.
- Sau khi tất cả các sợi đã được hàn cần giữ cho sợi chắc chắn bằng các ống hoặc các bọc đệm đặt trên khay. Cuộn thêm các sợi riêng lẻ quanh khay hàn. Luôn bảo đảm rằng bán kính cong của sợi không bị quá giới hạn cho phép. ống bao sợi và đệm sợi phải được xếp vòng quanh giá đỡ. Phải bảo vệ cáp quang và gia cường để ghép vào măng xông.
- Đóng măng sông lại khi các mối hàn thoả mãn yêu cầu.

10.13.2.4 Lắp đặt hộp nối cáp quang (măng sông)

- Mặt bằng thi công phải bảo đảm cho bố trí vật liệu, không có hơi ga, chất dễ cháy, đảm bảo cho việc hàn nối sợi.
- Hạn chế những người không có nhiệm vụ vào trong khu vực thi công.
- Kiểm tra hộp măng sông theo tài liệu kỹ thuật.
- Ướm cáp và kiểm tra hồ sơ tuyến cáp.
- Chuẩn bị cáp cho măng sông theo kích thước tuỳ thuộc vào loại măng sông.
- Cuốn băng dính vào điểm lắp kẹp cáp và phải bảo đảm cho vừa măng sông.

- Lắp kẹp cáp phải bảo đảm khi đưa cáp vào không bị gập quá bán kính cong cho phép. Sau khi siết chặt kẹp vào cáp, vít chặt dây gia cường vào thanh nối đất.
- Bôi mỡ lên thành của vỏ trong măng sông.
- Khi đặt gioăng nhựa phải ấn chặt nó lên thành vỏ trong măng sông.
- Phải bôi mỡ vào mặt trong các cổng của gioăng nhựa.
- Khi hàn nối măng sông cáp, cần phải phân nhóm sợi quang cẩn thận.
- Phải đo kiểm tra chất lượng mối hàn sợi quang.
- Khi đưa ống co nhiệt hoặc kẹp bảo vệ vào giữa của khay đựng sợi phải rất cẩn thận, định vị chắc chắn vào khay sợi.
- Bôi mỡ lên mặt trên của gioăng nhựa.
- Phải bọc vỏ trong măng sông bằng lưới đệm.
- Kiểm tra đối soát lần cuối chất lượng mối hàn.

10.13.2.5 Lắp đặt giá phối dây

a. Chuẩn bị mặt bằng thi công

- Mặt bằng thi công phải bảo đảm cho phân rải vật liệu dễ dàng, không có hơi ga, chất dễ cháy đảm bảo cho việc hàn nối sợi.
- Hạn chế những người không có nhiệm vụ vào trong khu vực thi công.

b. Lắp giá phối dây ODF(Optical Distributions Frame)

- Kiểm tra hộp giá ODF, đối chiếu với tài liệu kỹ thuật của giá ODF.
- Lắp hộp giá ODF lên khung giá theo thiết kế thi công và phải bảo đảm khung giá chắc chắn.
- Ướm cáp quang vào giá ODF để chuẩn bị cáp, làm vệ sinh cáp, bóc tuốt vỏ cáp theo yêu cầu. Quấn băng dính vào điểm lắp kẹp cáp. Trước khi cuốn phải lắp thêm một ống đệm để tránh kẹp trực tiếp vào vỏ cáp.
- Lắp kẹp cáp phải bảo đảm rằng khi đưa cáp vào không bị gập quá bán kính cong cho phép, sau khi siết chặt kẹp vào cáp, vít chặt dây gia cường vào thanh nối đất, định vị ống lỏng vào khe quy định, đậy nắp ngăn ống sợi phải bảo đảm không kẹp vào ống sợi.
- Phân nhóm sợi quang đặt trong ống nhựa theo từng nhóm.
- Lắp khay chứa sợi quang vào giá. Đưa các ống sợi vào khay. Định vị dây nối quang vào khay chứa sợi quang, các dây nối phải được đánh dấu.
- Phân nhóm dây nối quang.
- Đưa sợi quang đã hàn đạt chất lượng vào khay đựng sợi quang, chú ý không để sợi quang cong quá bán kính cho phép.
- Đặt ống co nhiệt mối hàn đúng vị trí theo thứ tự trong gá ống bảo vệ .
- Lắp bộ nối quang (connector) trên bảng tiếp hợp (adaptor). Phải đánh dấu tên cho

từng vị trí bộ nối quang.

- Kiểm tra đối soát lần cuối chất lượng hàn nối sợi quang.
- Định vị cáp trên đầu giá cáp ODF.
- Kiểm kê bàn giao vật tư dự phòng còn lại.

10.13.2.6 Lắp đặt thiết bị quang

Những quy định trong mục này áp dụng để lắp đặt các thiết bị thông tin cáp quang bao gồm: đầu cuối quang, ghép kênh, xen rẽ, chuyển luồng,...

a. Yêu cầu chung:

- Phải lựa chọn thiết bị, phụ kiện, kết cấu và dụng cụ lắp đặt theo điều kiện làm việc bình thường phù hợp với thiết kế.
- Các thiết bị và các phần chức năng phải có biển ghi rõ ràng tên, chức năng.
- Phải đặt biển báo ở mặt trước và cả ở mặt sau của thiết bị trong trường hợp vận hành ở cả hai mặt.
- Bố trí và đánh dấu các dây dẫn tín hiệu và cáp quang theo các chức năng của chúng sao cho phân biệt chúng được dễ dàng.
- Phải thi công xây lắp các hệ thống bảo vệ, dây đất, chống sét trước khi thi công lắp máy.
- Lắp đặt thiết bị phải tuân thủ theo đúng trình tự, quy trình các tài liệu hướng dẫn và thực hiện dưới sự giám sát của chuyên gia.

b. Quy định an toàn khi lắp đặt thiết bị

- Phải tuân thủ đúng quy định, quy trình về an toàn thi công.
- Phải thường xuyên kiểm tra an toàn khi sử dụng điện để thi công. Kiểm tra nguội trước khi đóng điện.
- Đảm bảo an toàn tuyệt đối cho các phương tiện và người hoạt động trong khu vực thi công.
- Khi thi công đấu chuyển thiết bị cần có sự phối hợp chặt chẽ giữa đơn vị quản lý và đơn vị thi công.
- Khi thi công lắp đặt thiết bị mới hoặc nâng cấp mà đồng thời có các hệ thống khác đang hoạt động thì việc thi công phải tuân thủ đúng quy định sau:
  + Lắp đặt thiết bị mới mà vẫn đảm bảo hoạt động bình thường của hệ thống đang hoạt động;
  + Sau khi toàn bộ hệ thống mới hoạt động ổn định thì mới đấu chuyển. Việc đấu chuyển này nên được thực hiện vào thời điểm ít có ảnh hưởng tới mạng lưới;
  + Duy trì chế độ làm việc với cả hai hệ thống đến khi hệ thống mới hoạt động như yêu cầu;

+ Tháo dỡ thiết bị, hệ thống cũ, đóng gói bàn giao cho đơn vị quản lý khi được phép.

- Phải tuân thủ quy định an toàn đã được cảnh báo trên trang thiết bị và theo tài liệu hướng dẫn. Ngoài ra, phải tuân thủ các quy định sau trong khi lắp đặt:

+ Khi làm việc với sợi quang phải:

  - Đeo kính bảo hộ;
  - Lau chùi tay sạch sẽ;
  - Cẩn thận khi làm việc với sợi quang và luôn luôn đặt chúng ở vị trí an toàn, chắc chắn.

+ Trước khi làm việc với các mối nối quang phải đảm bảo chắc chắn mức công suất quang phát xạ nằm trong giới hạn an toàn

+ Việc ngắt bộ phát quang nên được thực hiện bằng cách tháo trực tiếp khối phát quang tương ứng.

+ Bất kỳ bộ nối quang (connector) nào mà tháo đều phải được đóng kín bằng nắp đậy của nó để chống bụi.

+ Trước khi lắp các đầu nối quang vào các ngăn giá thiết bị phải làm sạch các điểm tiếp xúc để đảm bảo chỗ nối tiếp xúc được tốt nhất. Chỉ sử dụng các phương pháp và các vật liệu theo quy định để làm sạch các bộ nối quang .

+ Để đảm bảo an toàn cho thiết bị, trước khi lắp đặt, nhân viên phải được trang bị phương tiện nối đất.

+ Chỉ được cầm vào cạnh của các card, tránh sờ vào mạch in, mối hàn và các linh kiện v.v...

+ Các linh kiện và các thành phần rời rạc dự phòng nên được bảo quản trong gói chống tĩnh điện đã quy định.

+ Các thiết bị và các linh kiện nếu nhạy cảm với tĩnh điện phải được dán nhãn cảnh báo.

c. Lắp đặt thiết bị

- Thiết bị phải được bố trí để đảm bảo khi hoạt động không gây ảnh hưởng nguy hiểm cho nhân viên vận hành và các thiết bị lân cận.
- Các thiết bị phải được bố trí và lắp đặt sao cho không bị rung hoặc chấn động do thiết bị gây ra làm hỏng các đầu tiếp xúc và làm sai lệch mức hiệu chỉnh của thiết bị.
- Trong gian lắp đặt thiết bị thông tin, lối đi phía trước và phía sau thiết bị (nếu có) phải có chiều rộng không nhỏ hơn 0,8 m và chiều cao không nhỏ hơn 1,9 m, trong lối đi đó không được có vật cản trở người đi lại và di chuyển thiết bị. Cá biệt ở chỗ có kết cấu xây dựng nhô ra thì chiều rộng lối đi tại đó không được nhỏ hơn 0,6

m.

- Khi lắp đặt thiết bị trọn bộ nếu thấy thiết bị có vấn đề gì nghi ngờ phải kiểm tra hoạt động của thiết bị trước khi lắp đặt.
- Khi lắp đặt, thay thế thiết bị và các khối phải thực hiện theo đúng hướng dẫn, không làm ảnh hưởng tới các bộ phận khác .
- Không được cấp bất kỳ nguồn điện nào vào khối quang khi chúng chưa được đặt vào đúng vị trí quy định trong ngăn giá.
- Thứ tự lắp đặt: phải tuân theo đúng hướng dẫn lắp đặt của thiết bị. Để đảm bảo an toàn cần tuân thủ theo đúng các thứ tự sau:
  + Lắp ngăn giá vào giá chính trước khi lắp các khối (modul) vào các ngăn giá.
  + Lắp khối đầu cuối đường truyền trước khi nối nguồn tới thiết bị. Phải ngắt tách khỏi nguồn điện cung cấp trước khi tháo khối đầu cuối đường truyền.
- Khi lắp các ngăn giá vào giá máy:
  + Khi lắp các ngăn giá và các bộ phận có khối lượng lớn hơn 10 Kg cần phải bố trí ít nhất hai người.
  + Khi lắp đặt các giá, ngăn giá và các khối phải kiểm tra lại chắc chắn cấu hình, vị trí và gia cố chắc chắn bằng các ốc vít hoặc bằng các lẫy, móc.
- Khi thực hiện các phép đo quang phải tuân theo các hướng dẫn để đảm bảo sao cho nguồn quang luôn được tháo gỡ ra đầu tiên và đấu nối vào sau cùng.
- Lắp các khối vào ngăn giá: phải chú ý đặt đúng vị trí của các khối cần lắp theo thiết kế, các hướng dẫn kèm theo thiết bị và của chuyên gia. Trong quá trình lắp đặt phải ghi lại đầy đủ các thông tin lắp đặt và các chi tiết lựa chọn lắp đặt.
- Đối với hệ thống thiết bị có cài đặt phần mềm, trước khi cài đặt phần mềm phải kiểm tra hoạt động ổn định của phần cứng và thao tác theo đúng hướng dẫn của tài liệu và chuyên gia.
- Khi cài đặt phần mềm có các tham số và dữ liệu được lựa chọn theo cấu hình cụ thể thì:
  + Phải chuẩn bị tất cả các dữ liệu và cấu hình trước và người cài đặt phải thông thạo phần mềm.
  + Việc cài đặt phải theo đúng hướng dẫn trong các tài liệu và phải quan sát kịp thời các chỉ thị, cảnh báo trên thiết bị và công cụ lắp đặt (máy tính, thiết bị đo...).
  + Trong khi cài đặt phần mềm, nếu hệ thống yêu cầu có các cấp độ bảo vệ khác nhau thì người có đủ thẩm quyền mới được phép cài đặt và người cài đặt phải chịu trách nhiệm về bí mật nội dung thông tin, mức độ truy nhập mà họ biết, kể cả khi người cài đặt còn đương nhiệm hay khi không còn đương nhiệm nữa.

- Trước khi đấu nối thiết bị với mạng cáp phải đảm bảo tuyến cáp đã được nghiệm thu đúng quy định.
- Phải kiểm tra lại tổng thể toàn bộ hệ thống trước khi đấu thiết bị vào nguồn điện.
- Quy định về lắp đặt chung thiết bị với các công trình khác trong cùng một nhà trạm:
  + Nếu lắp đặt thiết bị thông tin cáp quang vào cùng một nhà trạm với các thiết bị của các công trình khác như: thiết bị vi ba, thiết bị chuyển mạch v.v... Nhà trạm phải đảm bảo đủ diện tích cho thiết bị thông tin cáp quang làm việc bình thường.
  + Trong quá trình lắp đặt không được gây trở ngại làm ảnh hưởng đến sự hoạt động bình thường của các thiết bị đang khai thác.
  + Không được can thiệp đến cấu hình của các thiết bị khác nếu không được sự đồng ý của người có thẩm quyền.

10.13.3 Các thí nghiệm tại hiện trường

- Các thí nghiệm tại hiện trường thuộc về công tác thí nghiệm hiệu chỉnh, thông mạch tuyến thông tin phải do một đơn vị có chức năng được sự chấp thuận của Chủ Đầu tư thực hiện.
- Các hạng mục thí nghiệm xem chi tiết tại Bảng II.11 – Chi tiết vật liệu, nhân công, máy thi công phần thí nghiệm hiệu chỉnh nhị thứ.

10.14. LẮP ĐẶT HỆ THỐNG NỐI ĐẤT

- Lưới nối đất sẽ được lắp đặt sau khi các công việc thi công phần móng đã được hoàn thành. Dây nối đất được đặt ở độ sâu tối thiểu là 800mm dưới cốt nền trạm Lưới nối đất sẽ chạy ngang các đầu của móng, độ sâu sẽ được tăng lên tới 1m khi đi ngang dưới cáp. ở mỗi vị trí thiết bị hoặc vị trí cột dây nối đất được đưa lên các tia để đấu vào thiết bị theo đúng các bản vẽ đã cấp.
- Nơi mà lưới nối đất đi qua dưới mương cáp, đường hoặc móng, phải lắp đặt dây nối không được cắt qua hố đào trước khi đổ bê tông hoặc đặt lớp gạch.
- Các mối nối và các điểm giao chéo của lưới nối đất phải được hàn đúng quy định thiết kế, đảm bảo độ bền cơ và điện trở tiếp xúc theo quy định.
- Sau khi đã thực hiện xong công tác tiếp đất và nối đất, Nhà thầu thi công có trách nhiệm đo lấy điện trở tiếp địa cho toàn trạm, cho đoạn đường dây đấu nối vào trạm vào báo ngay cho Chủ đầu tư và thiết kế để xem xét và có biện pháp xử lý trường hợp điện trở tiếp đất chưa đạt theo quy định của quy phạm hiện hành.
- Nếu chưa đạt trị số điện trở tiếp đất theo quy định, Nhà thầu thi công có trách nhiệm kiểm tra lại việc lắp đặt nối đất và tiếp đất, đồng thời thực hiện công tác lắp đặt bổ sung tiếp địa theo yêu cầu thiết kế.
- Công tác lắp đặt hệ thống tiếp địa tùy thuộc chủng loại dây đồng trần, cọc tiếp địa, khoảng cách giữa cọc tiếp địa, vị trí nối đầu cọc … Nhà thầu phải thực hiện theo đúng

bản vẽ thiết kế. Trước khi lấp đất tiếp địa Chủ đầu tư sẽ tổ chức nghiệm thu công tác lắp đặt tiếp địa.

10.15. LẮP ĐẶT VÀ ĐẤU NỐI TỦ

10.15.1 Các điều kiện trước khi lắp đặt

Trước khi lắp đặt các tủ cần kiểm tra các điều kiện sau:

- Kích thước giá lắp tủ.
- Kích thước và độ mở ở trên mặt sàn.

Căn vị trí lắp tủ:

- Vị trí lắp tủ trên giá được đánh dấu bằng phấn hay bằng bút mực. Cần nghiên cứu kích thước tủ trong bản vẽ cách lắp trước khi đánh dấu vị trí.

10.15.2 Các cấu kiện lắp tủ

- Các thiết bị trang bị cho tủ được bọc bằng nhựa.
- Các dụng cụ và các vật liệu cho việc lắp đặt được đóng gói trong một hộp riêng.

10.15.3 Vận chuyển và bảo quản:

- Sau khi nhận các tủ cần phải kiểm tra theo yêu cầu sau:
  + Kiểm tra số lượng các bộ phận chính, vật liệu và phụ kiện theo bản vẽ cách lắp.
  + Kiểm tra kỹ để phát hiện các hỏng hóc có thể xảy ra trong quá trình vận chuyển, nếu phát hiện bất cứ sự hỏng hóc nào cần phải báo ngay cho Bên A.
- Trước khi có ý kiến của Bên A thì các thiết bị hư hỏng sẽ không được lắp đặt.
- Các bộ phận không được đóng gói hoặc các bộ phận được bọc bằng băng nhựa cần được bảo quản như sau:
  + Để trong kho kín, thông thoáng, khô ráo và sạch sẽ.
  + Tủ được đặt ở vị trí thẳng đứng.
  + Không được đặt cạnh những chỗ có máy móc nguy hiểm và gần nước.

10.15.4 Vận chuyển vào vị trí lắp:

- Trọng lượng và kích thước các tủ được chỉ ra trong bộ hồ sơ đi kèm tủ. Khoảng trống vận chuyển về 2 phía bên tủ và phía trên ít nhất là 150mm.
- Nếu khoảng trống trên không đảm bảo thì có thể khắc phục bằng cách tháo bệ tủ, tháo hộp dẫn cáp trên nóc tủ.

10.15.4.1 Nâng tủ:

- Tủ được nâng khỏi giá vận chuyển bằng cần cẩu. Khi nâng tủ phải sử dụng các đai móc bắt trên nóc tủ. Máy cắt cần phải được vận chuyển riêng trong quá trình nâng tủ khỏi giá vận chuyển. Sau khi nâng tủ khỏi giá vận chuyển cần tháo bỏ các đai móc khỏi nóc tủ.

10.15.4.2 Vận chuyển tủ vào phòng phân phối:

- Khi hạ tủ từ cần cẩu xuống đất cần phải dùng các tấm gỗ để lót kích thước 50x100mm vào các góc của tủ khi đặt xuống đất. Đưa tấm gỗ vào các góc bằng việc dùng xà beng nâng đáy tủ phía sau trước, sau đó tiếp tục nâng phía trước để đưa tấm gỗ lót vào. Khi rút các tấm gỗ lót ra thì cũng làm tuần tự như trên.
- Việc vận chuyển tủ vào phòng phân phối được thực hiện bằng xe đẩy hoặc được thực hiện bằng con lăn xếp ngang trên mặt sàn. Việc di chuyển được thực hiện bằng việc dùng xà beng để bẩy.
- Đưa tủ vào vị trí đặt tốt nhất là dùng tay đòn và tấm gỗ lót.

10.15.5 Lắp đặt và định vị tủ vào vị trí lắp:

10.15.5.1 Đặt tủ vào vị trí lắp:

- Khi lắp cần đưa tủ phía trong cùng vào đầu tiên hoặc điểm định trước của thanh cái ngoài. Tủ được căn chỉnh bắt đầu từ điểm cao nhất. Độ cao của tủ được căn chỉnh theo độ cao vận chuyển bằng cách sử dụng 4 bulông định vị, nếu cần thiết phải sử dụng thước căn chuẩn. Tủ tiếp theo được đưa vào vị trí và cũng được căn chỉnh bắt đầu từ đỉnh. Kiểm tra xem mặt trước của các tủ đã thẳng hàng chưa. Cần kiểm tra xem tại các vị trí liên kết giữa các tủ đã thẳng hàng chưa. Việc kiểm tra được thực hiện bằng quả dọi và bằng thước chứa chất lỏng. Nếu sai lệch cần phải căn chỉnh lại.

10.15.5.2 Liên kết các tủ với nhau:

- Các tủ được liên kết với nhau bằng các bulông như dã chỉ ra trong hồ sơ đi kèm tủ. Độ cao căn chỉnh có thể thay đổi tạm thời trong quá trình lắp. Để liên kết chặt khít các tủ với nhau cần phải xiết chặt các bulông.

10.15.5.3 Định vị các tủ vào sàn:

- Trước khi định vị các tủ vào sàn cần kiểm tra lại các kết cấu, các cửa tủ có đóng mở dễ dàng không, nếu cần thiết thì cần phải căn chỉnh lại. Khi bắt nên bắt trước tại các tủ ở vị trí 3, 6, 9,...thì các tủ còn lại sẽ bắt vào dễ dàng hơn.
- Sau khi đấu nối thanh cái giữa các tủ thì mới được định vị chặt các tủ xuống sàn. Cần tham khảo hướng dẫn lắp tủ trong bộ hồ sơ đi kèm tủ.

10.15.6 Bắt tiếp địa:

- Có hai loại thanh tiếp địa: một loại tiếp địa cho các thiết bị nhị thứ và một loại để tiếp địa cho các thiết bị trung áp. Các dây tiếp địa được cấp kèm với các đầu cốt. Các dây tiếp địa tại các tủ được nối vào thanh tiếp địa xuyên suốt các tủ. Tại vị trí tủ đầu tiên và cuối cùng thanh tiếp địa sẽ được nối với giá cáp để tiếp đất. Các chi tiết tiếp địa đã được chỉ ra trong hồ sơ đi kèm các tủ.

10.15.7 Bố trí cáp nhị thứ:

- Cáp nhị thứ được kéo từ dưới mương cáp lên. Có hai loại máng cáp: Máng cáp ở sườn

tủ và máng cáp chạy dọc trên nóc dãy tủ.

- Tại mương cáp trên nóc tủ có hàng kẹp để định vị cáp quang. Dây cáp được luồn qua sứ ở chân thiết bị nhị thứ để đưa vào trong tủ
- Đấu nối giữa các tủ: dây nối giữa các tủ được nối bằng các giắc. Có hai kiểu đấu là trực tiếp trong tủ hàng kẹp và đấu nối giữa các tủ hàng kẹp. Khi đấu nối cần chú ý tới kích cỡ giắc phải phù hợp và thứ tự các giắc cắm phải đúng như chỉ dẫn trong bộ hồ sơ đi kèm theo tủ.

10.15.8 Lắp đặt cáp và đậy kín đáy tủ:

10.15.8.1 Lắp đặt cáp:

- Sau khi bắt đầu cáp, cáp được định vị vào giá bởi đai hãm. Nếu như kích thước cáp nhỏ hơn đai hãm thì cần phải quấn lớp băng nhựa xung quanh cáp cho vừa.
- Sau đó tiếp địa vỏ cáp được đưa ra bắt vào thanh tiếp địa trong tủ

10.15.8.2 Lắp kín đáy tủ:

- Các tấm đỡ chữ U rộng 60mm sẽ được lắp xen kẽ, cứ 1 tấm quay lưng lên thì 1 tấm quay xuống. Tấm đỡ chữ U rộng 90mm được khoét lỗ phù hợp để kéo cáp và dây tiếp địa qua. Sau đó các lỗ được bịt kín bằng các tấm phẳng.
- Các tấm phẳng này cần được cắt làm 4 miếng, tại giữa 2 tấm ở giữa khoét một lỗ vừa đủ cho cáp đi qua. Sau đó lắp 2 tấm ở giữa trước rồi mới lắp 2 tấm ở bên. Các tấm này được định vị chặt bằng 2 thanh ép chặt 2 mép như đã chỉ ra trong hồ sơ đi kèm theo tủ.

10.15.9 Kết thúc việc lắp đặt:

- Sau khi lắp đặt xong cần kiểm tra kỹ xem tất cả các dụng cụ đã bỏ ra khỏi khoang tủ hay chưa. Lau cẩn thận các thiết bị phía bên trong và đậy tất cả các nắp đã tháo ra trong quá trình lắp đặt.
- Kiểm tra lại xem các dụng cụ cần thiết cho thao tác và bảo dưỡng đã đầy đủ chưa.
- Thao tác kiểm tra sau khi lắp đặt phải được tiến hành dưới sự cho phép của Bên A.
- Phải kiểm tra các thiết bị của tủ ở vị trí ngắt cũng như vị trí đóng điện.:
  - + Đấu nối tiếp địa thiết bị.
  - + Đấu nối mạch điện chính.
  - + Đấu nối giữa các thiết bị điều khiển và các thiết bị cao áp.
  - + Đấu nối giữa các thiết bị điều khiển.
  - + Khoá liên động.

10.16. HỆ THỐNG CHIẾU SÁNG, ĐIỀU HÒA

10.16.1 Vật tư, thiết bị

10.16.1.1 Dây điện

- Dây điện đơn vỏ bọc PVC, ruột đồng của Cadivi (hoặc tương đương), được sử dụng cho cung cấp điện sinh hoạt trong nhà điều hành.

10.16.1.2 Cáp điện:

- Cáp có sẽ là loại cách điện PVC/PVC: 1 lớp cách điện giữa các pha với nhau, 1 lớp bảo vệ bên ngoài. Cáp sẽ được dùng cung cấp điện từ tủ điện tự dùng đến tủ chiếu sáng, bơm bể dầu sự cố, bơm nước sinh hoạt. Đối với hệ thống chiếu sáng ngoài trời , khi có bố trí đèn chiếu sáng trên trụ giàn, cần phải luồn cáp trong ống thép.
- Mức cách điện:
  + 600V: Với cáp hai pha.
  + 1000V: Với cáp ba pha.

10.16.1.3 Điều hòa:

- Phòng điều khiển, phòng phân phối bố trí hệ thống điều hòa đứng loại 30.000 BTU/h, có inverter. Cục lạnh được lắp trong nhà, cục nóng được đặt bên ngoài.

10.16.1.4 Quạt thông gió:

- Loại thổi ngang, gắn trên tường, điện áp 220V, loại dân dụng 220VAC-40W loại lắp trên tường cho phòng điều khiển, phòng phân phối, phòng bảo vệ và phòng chứa chất thải nguy hại. Phòng ắcquy trang bị quạt hút loại công nghiệp 220VAC-40W loại chống nổ lắp trên tường.

10.16.1.5 Bảng điện chiếu sáng:

- Bảng điện dùng loại gắn trên tường, chế tạo sẵn, có cánh, có chốt khóa, được sơn tĩnh điện màu xám nhạt.
- Kích thước đúng như bản vẽ thiết kế.
- Có điểm tiếp đất.

10.16.1.6 Hộp nối điện:

- Dùng loại chôn chìm trong tường, có nắp đậy có thể mở ra để sửa chửa, màu trắng bằng nhựa hoặc chất liệu tương đương.

10.16.1.7 Đèn:

- Đèn Led: loại ánh sáng trắng, trang bị loại máng kép và đơn, gắn áp trần, có gương phản quang và choá bảo vệ.
- Đèn trong phòng accu là loại led có chóa chống nổ, gắn áp trần, công suất 20W-220V.
- Đèn chiếu sáng sự cố là loại đèn led 50W-110VDC. Khi mất điện sẽ được cấp nguồn từ nguồn DC.

10.16.1.8 Các công tắc, ổ cắm:

- Dùng loại chôn chìm trong tường, có từng hạt đơn dễ dàng thay thế sữa chữa khi hư hỏng.

10.16.1.9 Áp tô mát:

- Dùng các loại thiết bị thông dụng trên thị trường có thông số theo quy định trong bản vẽ thiết kế.

10.16.1.10 Lắp đặt:

- Dây điện cho chiếu sáng, điều hòa, thông gió nhà điều khiển phân phối được chôn trong tường và trên trần nhà.
- Cáp từ tủ AC đến bảng điện được đi trong mương cáp, qua phòng phân phối sau đó qua ống đặt sẵn chui qua tường nhà lên bảng.
- Việc nối cáp và dây điện tuyệt đối không được nối giữa chừng, chỉ được thực hiện nối tại các vị trí có các thiết bị như: bảng điện, hộp diện, các công tắc, ổ cắm, đèn điện v.v...
- Các đèn huỳnh quang, đèn trần, quạt được lắp sát lên trần nhà.
- Khi lắp đặt các đèn huỳnh quang và quạt trần, phải được xem xét bố trí các móc treo lên trên xà thép mái để tránh gây võng trần nhà.
- Cáp điện được chôn trực tiếp trong tường nhà. Sau khi lắp đặt ngoài việc đảm bảo điều kiện kỹ thuật như trong đề án thiết kế còn phải đảm bảo mỹ quan công trình.
- Việc nối cáp tuyệt đối không được nối giữa chừng mà phải nối tại các vị trí như: Bảng điện, hộp điện, cực thiết bị, công tắc, ổ cắm, cực các đèn... và tại các hộp nối. Các mối nối phải đảm bảo tiếp xúc điện tốt, được cách điện tốt, mối nối nhỏ đảm bảo mỹ quan.
- Tất cả vỏ các thiết bị dùng điện đều phải được bảo vệ nối dây trung tính và bảo vệ nối đất để đảm bảo an toàn cho người.

CHƯƠNG 11. CUNG CẤP, LẮP ĐẶT THIẾT BỊ VÀ VẬT TƯ HỆ THỐNG PHÒNG CHÁY CHỮA CHÁY

11.1. YÊU CẦU CHUNG

Nhà thầu thi công hệ thống phòng cháy chữa cháy đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật, đúng hồ sơ thiết kế được duyệt.

Việc thi công hệ thống phòng cháy chữa cháy chỉ được coi là hoàn thành sau khi hệ thống này được nghiệm thu theo quy định.

Yêu cầu chung:

- Trong mọi trường hợp việc cung cấp và lắp đặt hệ thống PCCC chỉ được coi là đảm bảo yêu cầu kỹ thuật và hoàn thành sau khi hệ thống này được thi công xong, nghiệm thu qua các cấp theo các quy định hiện hành về PCCC của Việt Nam như: Nghị định số 105/2025/NĐ–CP ngày 15/5/2025 của Chính phủ Quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật phòng cháy, chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ; Giấy chứng nhận Thẩm duyệt thiết kế về PCCC của phòng cảnh sát PCCC&CNCH của Công an tỉnh cho dự án. Dự án phải được thực hiện đầy đủ các quy định hiện hành về PCCC của chính phủ, của Cục Cảnh sát PCCC&CNCH Bộ Công an và các cơ quan chức năng của Việt Nam.
- Tất cả những vật liệu và phụ kiện do nhà Thầu cung cấp, lắp đặt cho hệ thống PCCC của công trình này đã bao gồm tất cả các chi phí để mua thiết bị và lắp đặt hoàn thiện tại công trình, theo đúng những yêu cầu về chỉ tiêu kỹ thuật cũng như các quy định hiện hành về kiểm định, thi công, lắp đặt và nghiệm thu về PCCC của chính phủ, của Cục Cảnh sát PCCC&CNCH Bộ Công an và các cơ quan chức năng của Việt Nam và là cơ sở để nghiệm thu đưa vào sử dụng về PCCC; những tiêu chuẩn quốc tế về PCCC được nêu ra trong hồ sơ chỉ có tính chất tham khảo trong trường hợp các vật tư thiết bị về PCCC được nhập khẩu về Việt Nam không thỏa mãn các tiêu chuẩn Việt Nam về PCCC cho dự án và phải thích ứng với điều kiện khí hậu nhiệt đới. Để thực hiện được điều này nhà thầu phải đảm bảo duy trì được hệ thống kiểm soát chất lượng theo tiêu chuẩn ISO 9001-2008.
- Trong trường hợp nhà thầu chào các vật liệu và phụ kiện mà bản thân họ không trực tiếp sản xuất hoặc chế tạo thì nhà thầu phải có giấy ủy quyền của nhà chế tạo cho phép họ được cung cấp các vật liệu và phụ kiện đó cho dự án này.
- Tất cả những thiết bị, vật liệu và phụ kiện cung cấp, lắp đặt cho hệ thống PCCC của công trình này trước khi lắp đặt phải được kiểm định/ cấp giấy phép lưu thông theo những yêu cầu về chỉ tiêu kỹ thuật của Phụ lục V, danh mục phương tiện phòng cháy và chữa cháy thuộc diện kiểm định, theo Nghị định số 105/2025/NĐ–CP ngày 15/5/2025 của Chính phủ.
- Chỉ tiêu kỹ thuật, quy định và tiêu chuẩn được trích dẫn ở đây xác định các yêu cầu

tối thiểu về chất lượng các loại vật liệu, sản phẩm cũng như toàn bộ hệ thống.

- Nếu không có tiêu chuẩn Việt Nam nào áp dụng thì phải tuân theo tiêu chuẩn của NFPA, UL, FM và ngược lại trong trường hợp áp dụng tiêu chuẩn quốc gia như một tiêu chuẩn gốc thì người mua sẽ xem xét trên quan điểm tham khảo.
- Ngôn ngữ được sử dụng trong các quy định cũng như trong các tiêu chuẩn, thiết bị và các tài liệu kỹ thuật, các tài liệu hướng dẫn vận hành và bảo dưỡng bắt buộc phải là tiếng Việt hoặc tiếng Anh.
- Thiết bị của hệ thống PCCC được lắp đặt đúng theo hồ sơ thiết kế và các chỉ dẫn của nhà chế tạo. Trong quá trình lắp đặt phải cẩn thận, nhẹ tay và sử dụng công nhân lành nghề có hiểu biết về các thiết bị này. Đối với các thiết bị điều khiển hệ thống tự động và các liên động khác cần được lắp một cách thận trọng, tránh làm hư hỏng và sai lệch, luôn luôn tuân thủ các quy định của nhà chế tạo trong suốt quá trình lắp đặt.
- Lắp đặt phần điện và thiết bị PCCC phải tuyệt đối tuân thủ theo các quy trình và quy phạm về an toàn lắp đặt thiết bị điện và thiết bị PCCC.
- Lắp đặt đúng bản vẽ thiết kế và các chỉ dẫn của nhà chế tạo.
- Tất cả các thiết bị, các kết cấu thép phải có hệ thống tiếp địa và được nối với hệ thống tiếp địa chung của toàn Trạm.
- Kéo dây: Dây tín hiệu được kéo trong ống đảm bảo không bị trầy xước lớp cách điện. Dây kéo xong phải kiểm tra thông mạch và kiểm tra cách điện. Dây tín hiệu phải đảm bảo được thông suốt và không được nối.
- Công nhân lắp đặt phải có chuyên ngành phù hợp và phải trải qua các lớp đào tạo về các quy trình an toàn.
- Trước khi triển khai thi công phần kết nối liên quan đến trung tâm điều khiển xa (B04), nhà thầu có trách nhiệm liên hệ, làm việc với đơn vị vận hành và cơ quan có thẩm quyền để khảo sát và thống nhất về biện pháp thi công liên quan đến công tác vận hành.
- Nhà Thầu có trách nhiệm và chịu mọi chi phí cho việc cung cấp các tài liệu đã hoàn thành về việc Kiểm định thiết bị trước khi lắp đặt về PCCC đã được cấp bởi các cơ quan thẩm quyền; tổ chức nghiệm thu từng phần, nghiệm thu hoàn thiện để đủ điều kiện đưa công trình vào sử dụng theo các quy định hiện hành về PCCC.
- Các thiết bị do Nhà thầu xây lắp, phải được vận chuyển và bảo quản đúng theo hướng dẫn của Nhà sản xuất (độ nghiêng, nhiệt độ, độ ẩm v.v.). Khi nhận hàng, Nhà thầu xây lắp có trách nhiệm kiểm tra tình trạng, số lượng hàng hoá theo phiếu kiểm hàng kèm theo (package list). Trong trường hợp phát hiện có hư hỏng, thiếu hụt, phải lập biên bản với Bên giao hàng có sự chứng kiến của đại diện bên cấp hàng.
- Nhà thầu xây lắp hoàn toàn chịu trách nhiệm với bất cứ sự mất mát, hư hỏng hay thiệt hại cho vật tư, thiết bị do Nhà thầu xây lắp cung cấp trong quá trình thi công cho đến khi nghiệm thu hoàn thành công trình và đến hết thời gian bảo hành. Trong trường

hợp này, Nhà thầu xây lắp phải chịu bồi thường đúng chủng loại, mẫu mã, quy cách hoặc bị trừ bằng tiền theo quy định của Chủ đầu tư.

11.2. HỆ THỐNG THIẾT BỊ PHƯƠNG TIỆN PHÒNG CHÁY

11.2.1 Cấu trúc hệ thống báo cháy

- Hệ thống các đầu dò báo cháy tự động được lắp đặt tại tất cả các phòng và trong nhà điều hành.
- Các nút bấm báo động (nút bấm khẩn), đèn chớp báo cháy, còi hụ báo cháy tại các vị trí thích hợp cần thiết trong phạm vi toàn trạm.
- Các đầu dò khói-nhiệt kết hợp lắp đặt tại tất cả các phòng trong nhà điều hành, trong mương cáp, nhà đặt máy bơm chữa cháy, trong phòng accu đặt các đầu dò khói-nhiệt chống nổ loại trong nhà.
- Lắp đặt mới 01 tủ báo cháy trung tâm loại địa chỉ 2 loop, 2x127 địa chỉ có khả năng giao tiếp với hệ thống máy tính của trạm và tủ điều khiển và báo trạng thái các bơm chữa cháy đặt trong nhà điều khiển.
- Hệ thống báo cháy đảm bảo độ an toàn vận hành ngay cả khi trạm bị mất điện toàn bộ, phải dễ kiểm tra, thay thế khi bị hư hỏng.

11.2.2 Phương án bố trí thiết bị báo cháy

Áp dụng tiêu chuẩn TCVN 7568-14:2025 - Hệ thống báo cháy – Phần 14: Thiết kế, lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng các hệ thống báo cháy trong nhà và xung quanh tòa nhà. và phụ lục kèm theo đề ra phương án bố trí thiết bị hệ thống báo cháy cho từng khu vực như sau:

Số TT	Tên hạng mục công trình	Hạng sản xuất	Bậc chịu lửa	Thiết bị báo cháy
1	Khu vực máy biến áp lực 110 kV-40 MVA	C	I	Lắp đặt mới các thiết bị báo cháy: - 01 Nút ấn báo cháy; - 01 còi hụ báo cháy; - 01 đèn chớp báo động cháy.

Số TT	Tên hạng mục công trình	Hạng sản xuất	Bậc chịu lửa	Thiết bị báo cháy
2	Khu vực nhà điều hành	D	II	Lắp đặt tủ báo cháy trung tâm địa chỉ loại 2 LOOP x127 địa chỉ; 02 Nút ấn báo cháy; 02 còi hụ báo cháy; 02 đèn chớp báo động cháy. 01 tủ moduler điều khiển PCCC cho nhà điều khiển;
				12 đầu dò báo cháy khói-nhiệt kết hợp loại trong nhà; 02 đầu báo cháy nhiệt chống nổ loại trong nhà cho phòng Accu; 03 đèn thoát nạn; 03 đèn chiếu sáng sự cố; 01 tủ moduler điều khiển máy bơm PCCC tại phòng điều khiển.
3	Khu vực giàn pin mặt trời áp mái trên nóc và bên trong các phòng trong nhà điều hành	D	II	Sử dụng các thiết bị PCCC trong khu vực nhà điều hành: 02 Nút ấn báo cháy; 02 còi hụ báo cháy; 02 đèn chớp báo động cháy. 01 tủ moduler điều khiển PCCC cho nhà điều khiển; 12 đầu dò báo cháy khói-nhiệt kết hợp loại trong nhà; 02 đầu báo cháy nhiệt chống nổ loại trong nhà cho phòng Accu; 03 đèn thoát nạn; 03 đèn chiếu sáng sự cố; 01 tủ moduler điều khiển máy bơm PCCC tại phòng điều khiển.
4	Hệ thống mương cáp trong trạm	E	II	Lắp đặt 12 đầu dò báo cháy khói-nhiệt kết hợp loại trong nhà.

11.2.3 Nguyên lý hoạt động của hệ thống báo cháy

11.2.3.1 Trong điều kiện bình thường:

- Trung tâm báo chữa cháy là loại lập trình kỹ thuật số theo địa chỉ, loại 02 LOOP x129 địa chỉ, có cổng giao tiếp với máy tính, máy in: RS 232C. Có khả năng truyền tải dữ liệu lập trình của tủ trung tâm báo cháy ra máy tính và ngược lại, có cổng giao tiếp với các thiết bị hiển thị phụ, điều khiển và hiển thị từ xa: RS 485. Có thể kết nối với hệ thống âm thanh của khu vực.
- Màn hình tinh thể lỏng: 8 dòng 40 kí tự thể hiện trạng thái của từng phần tử trong hệ thống.
- Đèn LED báo nguồn bật sáng và đèn LED báo bộ xử lý đang làm việc nhấp nháy. Khi bất kỳ một thiết bị nào bị tháo dỡ hay che lấp, hoặc đường dây bị đứt hay ngắt mạch thì sẽ có thông báo hiển thi lỗi bằng đèn LED tương ứng trên mặt hiển thị của tủ. Thông báo này chỉ chấm dứt khi lỗi của hệ thống đã được sửa chữa.

11.2.3.2 Khi có cháy:

- Khi ở những nơi lắp đặt các đầu báo cháy khói xuất hiện khói thì đầu báo tác động và truyền tín hiệu qua hệ thống cáp về trung tâm báo chữa cháy hoặc khi ấn nút báo cháy. Lúc đó trung tâm báo, chữa cháy phát tín hiệu báo động cháy cho chuông báo cháy và chỉ rõ vùng cháy bằng đèn LED trên bảng hiển thị của tủ điều khiển và màn hình tại trung tâm điều khiển xa.
- Sau khi xác định có sự cố cháy xảy ra, nhân viên bảo vệ tại trạm và nhân viên trực vận hành từ xa phải báo động cho cơ quan PCCC gần nhất. Sau đó, nhân viên điều khiển xa thao tác cô lập máy biến áp và cắt các thiết bị liên quan. Đồng thời, nhân viên trực bảo vệ tại trạm sẽ đảm trách các công tác chữa cháy tức thời (trong khả năng và theo các quy trình đã được huấn luyện) để chữa cháy trong khi chờ lực lượng chữa cháy chuyên nghiệp.

11.3. HỆ THỐNG THIẾT BỊ PHƯƠNG TIỆN CHỮA CHÁY

11.3.1 Hệ thống chữa cháy bằng tay

MBA lực 110/22 kV loại 40 MVA được chữa cháy chính bằng các dụng cụ chữa cháy bằng tay loại bình khí CO_2 hoặc Bình bột ABC và các lăng phun nước lấy nước từ các họng nước chữa cháy lắp đặt gần khu vực máy biến áp đảm bảo an toàn phòng cháy.

MBA tự dùng 22/0.4kV-100 kVA được chữa cháy chính bằng tay loại bình khí CO_2 hoặc Bình bọt ABC và các lăng phun nước lấy nước từ các họng nước chữa cháy lắp đặt gần khu vực máy biến áp đảm bảo an toàn phòng cháy.

11.3.2 Phương án bố trí các thiết bị chữa cháy

Áp dụng tiêu chuẩn TCVN 5760:1993: Hệ thống chữa cháy yêu cầu chung về thiết kế, yêu cầu về lắp đặt và sử dụng, quy định việc trang bị và quản lý phương tiện chữa cháy cho từng khu vực như sau:

Số TT	Tên hạng mục công trình	Hạng sản xuất	Bậc chịu lửa	Thiết bị chữa cháy
1	Khu vực máy biến áp lực 110 kV-40 MVA	C	I	Trong thùng dụng cụ chữa cháy ngoài trời: 04 Bình khí CO_2 xách tay 5kg/bình; 02 Bình bột MFZL8 loại 8kg/bình; 01 Bình khí CO_2 xe đẩy 30kg/bình; 01 Bình bột MFZL35, xe đẩy 35kg/bình; Chữa cháy máy biến áp bằng lăng phun bằng tay lấy nước từ các họng nước chữa cháy bố trí gần máy biến áp.
2	Khu vực nhà điều hành và nhà bơm	C	III	09 Bình khí CO_2 xách tay 5kg/bình; 05 Bình bột MFZL8 loại 8kg/bình; 01 Bình khí CO_2 xe đẩy 30kg/bình; 01 Bình bột MFZL35, xe đẩy 35kg/bình; Chữa cháy nhà điều hành bằng lăng phun bằng tay lấy nước từ các họng nước chữa cháy bố trí gần nhà điều hành.
3	Khu vực giàn pin mặt trời áp mái trên nóc và bên trong các phòng trong nhà điều hành	C	III	Sử dụng chung các thiết bị PCCC trong khu vực nhà điều hành: 09 Bình khí CO_2 xách tay 5kg/bình; 05 Bình bột MFZL8 loại 8kg/bình; 01 Bình khí CO_2 xe đẩy 30kg/bình; 01 Bình bột MFZL35, xe đẩy 35kg/bình. Trong thùng dụng cụ chữa cháy ngoài trời tại khu vực lắp đặt pin: 04 Bình khí CO_2 xách tay 5kg/bình; 02 Bình bột MFZL8 loại 8kg/bình; 01 Bình khí CO_2 xe đẩy 30kg/bình; 01 Bình bột MFZL35, xe đẩy 35kg/bình.

Số TT	Tên hạng mục công trình	Hạng sản xuất	Bậc chịu lửa	Thiết bị chữa cháy
4	Giàn tụ bù 22 kV	E	II	Sử dụng các thiết bị PCCC trong khu vực nhà điều hành: 09 Bình khí CO_2 xách tay 5kg/bình; 05 Bình bột MFZL8 loại 8kg/bình; 01 Bình khí CO_2 xe đẩy 30kg/bình; 01 Bình bột MFZL35, xe đẩy 35kg/bình. Chữa cháy hỗ trợ bằng lăng phun bằng tay lấy nước từ các họng nước chữa cháy bố trí gần nhà điều hành.

11.4. HỆ THỐNG CẤP NƯỚC CHỮA CHÁY:

11.4.1 Các yêu cầu

- Bố trí đường ống cấp nước chữa cháy mạng vòng đảm bảo theo Điều 5.1.4.2 Sửa đổi 1:2023 QCVN 06:2022/BXD;
- Bố trí van ngăn chia đảm bảo theo Điều 5.1.4.3 Sửa đổi 1:2023 QCVN 06:2022/BXD;
- Bố trí trụ cấp nước chữa cháy ngoài nhà đảm bảo theo Điều 5.1.4.6 Sửa đổi 1:2023 QCVN 06:2022/BXD.

11.4.2 Nguồn nước chữa cháy:

- Nguồn cấp nước chữa cháy của trạm được lấy từ 02 bể có tổng dung tích bằng nhau và mỗi bể $V_{bể}$= 54m³ đảm bảo đủ lượng nước chữa cháy theo tiêu chuẩn Việt Nam cũng như tiêu chuẩn nước ngoài được áp dụng tính toán cho Công trình. Nguồn nước cấp cho các bể nước trong giai đoạn nghiệm thu cũng như trong quá trình vận hành được mua từ nguồn nước sạch của địa phương. Khi khu vực trạm có nguồn nước thuỷ cục thì đơn vị QLVH trạm sẽ tiến hành thoả thuận xin lắp đồng hồ cấp nước để dung cho sinh hoạt.

11.4.3 Nhà máy bơm nước chữa cháy:

- Nhà bơm: gần khu vực bể nước bố trí 01 nhà máy bơm chữa cháy gồm 02 máy bơm (01 máy bơm chữa cháy chính động cơ điện, 01 máy bơm chữa cháy dự phòng động cơ diesel).
- Cửa phòng trạm bơm chữa cháy không được khóa, vị trí tủ điều máy bơm chữa cháy được bố trí gần cửa ra vào trạm bơm. Khoảng cách từ đáy tủ điều khiển tới nền nhà không nhỏ hơn 305mm.
- Hệ thống thông gió trong trạm bơm đảm bảo nhiệt độ không khí trong trạm bơm không được lớn hơn 40 độ C.
- Nước xả ra từ bộ phận làm kín trục máy bơm hay từ hệ thống làm mát động cơ máy bơm được dẫn ra ngoài trạm bơm. Không được để nước xả trực tiếp ra nền trạm bơm.

11.4.4 Bể dự trữ nước chữa cháy

- Cứu hỏa cho trạm dùng nguồn nước chứa trong 2 bể, mỗi bể có dung tích 54m³, đủ để chữa một đám cháy trong 3 giờ theo quy định, sau đó sẽ bổ sung nước phục hồi. Bể bằng BTCT B15, bản đáy và bản thành bể dày 0,25m. Bể được trang trí bằng các gờ xây bằng gạch thẻ.
- Bể có đặt phao để tự động bơm nước bổ sung khi mực nước thấp hơn mực nước đỉnh định mức theo quy định 1m.
- Thời gian tối đa để phục hồi nước dự trữ chữa cháy cho trạm biến áp không được nhỏ hơn 24 giờ, đủ để chữa một đám cháy trong 3 giờ theo quy định sẽ do đơn vị quản lý vận hành trạm mua của đơn vị cấp nước theo quy định. Nước bù hao hụt của bể nước chữa cháy tự động cấp từ nguồn nước sinh hoạt của trạm.

11.4.5 Hệ thống đường ống nước:

- Trạm bơm chữa cháy liên kết với các thiết bị chữa cháy (trụ phun nước chữa cháy) là hệ thống đường ống áp lực cao. (áp dụng yêu cầu 10.8, 10.9 thuộc tiêu chuẩn TCVN 2622:1995 – Phòng cháy, chống cháy cho nhà và công trình).
- Hệ thống đường ống cấp nước chữa cháy sau khi lắp đặt xong được thử kín, thử bền bằng biện pháp nén nước vào trong hệ thống với áp lực gấp 1.5 lần áp lực làm việc của hệ thống và đảm bảo rằng sau 2 giờ, độ sụt áp không được xụt quá 5% áp lực thử.

11.4.6 Hệ thống đường ống cấp nước chữa cháy

- Hệ thống đường ống cấp nước chữa cháy của công trình được thiết kế theo mạng lưới hình tia đi xung quanh các đối tượng cần được chữa cháy
- Hệ thống đường ống cấp nước chữa cháy được đi nổi trong mương bê tông cốt thép chìm dưới mặt đất, ghép nối bằng các mặt bích và hàn, định vị trên gối đỡ bê tông. Đường ống được dùng là loại ống thép mạ kẽm có đường kính, DN100, 100, 50 theo TC ASTM A53, BS1387 hoặc loai có TC tương đương.
- Đường ống cấp nước chữa cháy qua đường được chôn ngầm dưới đất, đắp bằng cát đầm chặt và có lớp vỏ bọc chống rỉ sét.
- Ống cấp nước chữa cháy đi nổi trên mặt đất bằng kim loại, do đó được bố trí 4 điểm nối đất phân bố đều theo chiều dài, dây nối đất bằng đồng có tiết diện từ 25 đến 35mm², điện trở nối đất phải đáp ứng yêu cầu về nối đất an toàn của trạm. Điểm nối đất có thể bố trí ở các chân của giá đỡ ống bằng thép, nhưng phải có dây nối tắt giữa ống và giá đỡ ống, dây nối tắt này phải cùng chủng loại với dây nối đất cho đường ống.
- Tại các vị trí mặt bích hay khớp nối phải được bố trí dây tiếp địa nối tắt để đảm bảo liên tục về dẫn điện trên đường ống. Tiết diện dây nối tắt bằng đồng không nhỏ hơn 12,5mm².
- Ống cấp nước chữa cháy đi nổi trên mặt đất là ống thép tráng kẽm. Toàn bộ đường

ống sau khi lắp đặt xong được quét 01 lớp sơn lót chống rỉ và 02 lớp sơn phủ màu đỏ.

11.4.7 Van và thiết bị đường ống

- Tại điểm đầu của các nhánh rẽ, và các vị trí cần thiết (lắp đặt sau, sửa chữa) được bố trí van cách ly có đường kính bằng đường kính của ống nhằm đảm bảo việc thi công mới, sữa chữa không làm gián đoạn quá trình chữa cháy.
- Van lắp đặt cho hệ thống cấp nước chữa cháy cho công trình là loại van cổng tu nổi, van bướm tay quay có đường kính phù hợp với đường ống.

- Trên đường ống được bố trí 02 van xả khí tự động để đảm bảo cho hệ thống có áp suất ổn định khi thời tiết thay đổi.

11.4.8 Giá đỡ ống

- Gối đỡ đường ống cấp nước chữa cháy của trạm được làm bằng bê tông cốt thép M200, đổ tại chỗ hoặc lắp ghép, Ống được cố định trên các gối đỡ bằng các co rê thép mạ kẽm (-4x40) liên kết với gối đỡ bằng bu lông dãn nở M12. trên mặt giá đỡ ống được gắn các thanh thép hình C140 (mạ kẽm) để đỡ ống, liên kết giữa ống, thanh thép với gối đỡ bằng các bulong, ubôn bằng thép M16.
- Khoảng cách giữa các gối đỡ ống bằng 4.0m. các gối đỡ khi lắp đặt phải ngay ngắn đúng coa độ theo yêu cầu thiết kế. Đất xung quanh gối đỡ phải được lấp kín và đầm chặt.

11.4.9 Trụ phun nước chữa cháy, tủ đựng vòi chữa cháy:

- Trụ nước chữa cháy là thiết bị chữa cháy bằng tay, lắp đặt ngoài nhà. Trong trạm biến áp bên cạnh trụ nước chữa cháy đều được bố trí hộp đựng vòi chữa cháy, lăng phun chữa cháy. Đối với trạm biến áp trụ nước chữa cháy được thiết kế, lắp đặt nhằm:
- Bảo vệ các chiến sĩ chữa cháy khi cứu người, cứu tài sản và tiến hành trinh sát trong khu vực đang xảy ra cháy.
- Dập tắt đám cháy bằng tia nước đặc, phun mưa, phun nước mù.
- Bảo vệ các cấu kiện và công trình xây dựng trong trạm và khu vực lân cận đề phòng cháy lan, cháy hoặc biến dạng do bức xạ nhiệt.
- Trụ nước chữa cháy trong trạm biến áp chỉ sử dụng cho việc chữa cháy khi đã xác

định không còn điện ở các thiết bị trong khu vực cần được chữa cháy. Việc kiểm tra định kỳ về khả năng làm việc của các trụ chữa cháy trong trạm rất kho khăn, nhất là các trụ chữa cháy gần khu vực ngăn lộ đường dây.

- Các trụ phun nước chữa cháy được được xây lắp ngoài trời, mỗi trụ có 02 họng và đặt kèm 01 tủ vòi chữa cháy. Mỗi tủ vòi chữa cháy bao gồm các lăng phun nước DN50/22 và các cuộn vòi chữa cháy (dạng nilon tráng cao su) DN50, mỗi cuộn dài 20m, các đầu nối DN50.
- Tủ được sơn màu đỏ, trên bề mặt tủ có ghi hàng chữ "PCCC" màu vàng, gắn ở gần họng nước chữa cháy. Tủ dùng để đựng vòi chữa cháy và các lăng phun, các đầu nối ống.

11.4.10 Cuộn vòi chữa cháy

- Vòi chữa cháy loại DN65;
- Cuộn vòi chữa cháy (hay còn gọi là vòi rồng) dùng để dẫn nước từ van chữa cháy đến đám cháy, trên thị trường có nhiều loại, tùy độ dày mỏng, chất liệu, quy cách khác nhau. Cuộn vòi bao gồm khớp nối nhôm, có thể nối trực tiếp vào van, máy bơm, hoặc nối tiếp các cuộn vòi với nhau. Trong dự án này sử dụng loại vòi chữa cháy loại DN65, áp lục làm việc Pmax không nhỏ hơn 17bar, áp lực nổ 50bar. Vòi chữa cháy nilon tráng cao su 20m/cuộn.

11.5. YÊU CẦU VỀ THÔNG SỐ KỸ THUẬT CỦA CÁC THIẾT BỊ BÁO CHÁY

11.5.1 Trung tâm báo cháy và chữa cháy tự động

Tủ trung tâm báo cháy địa chỉ loại 02 LOOP x127 địa chỉ; sử dụng điện áp nguồn 220 VAC-50 Hz, kèm bộ xạc bình 220 VAC /24 VDC- 5A tích hợp trong tủ báo cháy trung tâm và bộ nguồn ắc quy khô 24VDC-16Ah.

Tủ trung tâm báo cháy hiển thị những thông tin liên quan đến trạng thái hoạt động của hệ thống. Khi có báo động hoặc có lỗi kỹ thuật, nó phải báo cho biết chính xác địa chỉ nơi đã xảy ra sự cố, đồng thời hiển thị thông tin ấy trên màn hình tinh thể lỏng.

Tủ tủ trung tâm báo cháy nhận tín hiệu ngõ vào từ các thiết bị khởi báo (đầu báo khói, đầu báo nhiệt, công tắc khẩn, ...) và phát ra các tín hiệu tới các ngõ ra (chuông, còi, loa phóng thanh, đèn báo cháy,...). Các thiết bị khởi báo (với mỗi thiết bị một địa chỉ) có thể được nối chung vào một mạch dây và chạy về tủ trung tâm, tạo thành một loop.

11.5.1.1 Giao tiếp truyền thông:

- Sử dụng giao thức truyền thông để truyền tín hiệu giữa các thiết bị ngoại vi với tủ trung tâm, giảm tối đa nhiễu tín hiệu trên đường truyền.
- Mỗi Loop có thể kết nối đến 127 đầu báo và modul, tổng số thiết bị tối đa được quản lý lên đến 1 x 127 thiết bị.

11.5.1.2 Đi dây:

- Sử dụng dây chống cháy, chống nhiễu hoặc cáp xoắn đôi. Cho phép đi dây theo kiểu mạch vòng khép kín và rẽ nhánh.

11.5.1.3 Giao diện người sử dụng:

- Màn hình LCD hiển thị chi tiết thông tin về tình trạng của hệ thống. Khi có sự cố, phải hiển thị chi tiết sự cố xảy ra một cách trực quan như có cháy tại địa chỉ nào, vị trí thiết bị ở đâu.
- Trên màn hình có phím trợ giúp và thông tin về báo động.
- Hệ thống phân quyền cho người dùng, truy cập bằng chìa khóa hoặc mật khẩu.
- Chức năng 1 người test hệ thống.
- Chức năng thực tập báo cháy (Fire Drill).
- Chức năng điều khiển từ xa: reset, làm câm tiếng còi, ...
- Chức năng kiểm chứng thông tin báo động.

11.5.1.4 Hệ thống thông minh:

- Tùy chọn 1 hoặc 2 Loop.
- Tự động cân chỉnh hằng ngày để tương thích với các thay đổi của môi trường.
- Tự động thay đổi ngưỡng nhạy theo chế độ ngày, đêm.
- Tính năng tự dò thiết bị giúp việc cài đặt đơn giản.
- Có thể lập trình độ nhạy, nhiệt độ riêng cho từng đầu báo.

11.5.1.5 Khả năng tích hợp:

- Tích hợp cổng giao diện RS-232 để lập trình thông qua máy tính và kết nối với máy in.
- Giao tiếp với phần mềm đồ họa.
- Giao tiếp với hệ thống điện.
- Giao tiếp với hệ thống camera, máy tính.

11.5.1.6 Lập trình:

- Có thể lập trình qua các nút nhấn trên tủ hoặc kết nối với máy tính thông qua phần mềm.
- Phần mềm lập trình sử dụng phương thức lập trình đồ họa, trực quan, dễ sử dụng.
- Có thể sử dụng màn hình đồ họa, âm thanh để giám sát và báo động. Cho phép cập nhật lại Firmware từ phần mềm.
- Linh hoạt với khả năng lập trình kết quả Cause & Effect:
- Nguyên nhân và hành động.
- Chức năng vô hiệu hoá cấu hình.

- Chế độ kiểm tra cấu hình.

11.5.1.7 Bộ nguồn và dung lượng bình ắc quy của tủ trung tâm báo cháy

- Tất cả các thiết bị dò cháy, báo động cháy, thiết bị kích hoạt chữa cháy, các thiết bị kết nối nội, ngoại vi mà được cấp nguồn từ bộ nguồn của tủ trung tâm báo cháy trong chế độ thường trực hoặc báo động đạt yêu cầu PCCC.
- Bình ắc quy khô 2x12VDC-16AH (Cấp kèm theo tủ báo cháy trung tâm).
- Bộ xạc bình ắc quy 220 VAC/24VDC-5A (được tích hợp sẵn trong tủ báo cháy trung tâm).

11.5.2 Đầu báo dò nhiệt tích hợp dò khói loại địa chỉ, dùng trong nhà:

- Xuất xứ:
- Loại đầu dò địa chỉ lắp trong nhà; tương thích với tủ báo cháy trung tâm.
- Chống nổ theo: D2G4.
- Điện áp làm việc: 24 VDC
- Dạng báo cháy quang học, loại sử dụng nhiều lần.
- Điện áp hoạt động từ 17 đến 41 VDC Dòng điện khi kích hoạt: 8 mA
- Nhiệt độ làm việc -10 ºC đến 50ºC
- Độ ẩm môi trường 0 - 95%
- Tiêu chuẩn: TCVN 7568-14:2025 hoặc NFPA 72, JIS.

11.5.3 Đầu báo nhiệt chống nổ loại trong nhà:

- Xuất xứ:
- Dạng cố định 90ºC.
- Loại chống nổ lắp ngoài trời, loại sử dụng nhiều lần.
- Chống nổ theo: D2G4.
- Điện áp làm việc: 24 VDC
- Nguyên lý cảm ứng nhiệt: Bộ cảm ứng SUS 321.
- Độ ẩm môi trường: 0-95%.
- Trọng lượng 950g
- Tiêu chuẩn: TCVN 7568-14:2025 hoặc NFPA 72, JIS.

11.5.4 Nút báo cháy bằng tay, loại địa chỉ loại ngoài trời:

- Loại nút bấm địa chỉ lắp ngoài trời; tương thích với tủ báo cháy trung tâm..
- Phương thức báo cháy: ấn nút kính vỡ, hoặc kéo cần gạt
- Điện áp sử dụng 24 VDC
- Độ kín nước: IP 64
- Dòng điện tại tiếp điểm: 10 Ampe@120/240VAC

- Độ ẩm môi trường 0- 95%
- Màu sắc: màu đỏ
- Tiêu chuẩn: TCVN 7568-14:2025 hoặc NFPA 72, JIS.

11.5.5 Đèn chớp báo cháy loại ngoài trời:

- Vỏ chế tạo bằng nhựa tổng hợp; tương thích với tủ báo cháy trung tâm.
- Điện áp sử dụng 24 VDC
- Độ kín nước: IP 64
- Cấp bảo vệ và độ kín theo NEMA4 / IP 54 (NEMA4 / IP 64 cho ngoài trời)
- Dòng điện làm việc 280 mA
- Màu sắc ánh chớp: màu đỏ
- Nhiệt độ làm việc 0 đến 50 ºC
- Tiêu chuẩn: TCVN 7568-14:2025 hoặc NFPA 72, JIS.

11.5.6 Còi hụ báo cháy loại ngoài trời:

- Vỏ chế tạo bằng nhựa tổng hợp; tương thích với tủ báo cháy trung tâm.
- Độ kín nước: IP 64
- Điện áp sử dụng 24 VDC
- Độ vang đạt 80 dB / m
- Cấp bảo vệ và độ kín theo NEMA4 / IP 54 (NEMA4 / IP 64 cho ngoài trời)
- Dòng điện làm việc 280 mA
- Nhiệt độ làm việc 0 đến 50 ºC
- Tiêu chuẩn: TCVN 7568-14:2025 hoặc NFPA 72, JIS..

11.5.7 Nút báo cháy bằng tay, loại địa chỉ loại trong nhà:

- Loại nút bấm địa chỉ lắp trong nhà; tương thích với tủ báo cháy trung tâm..
- Phương thức báo cháy: ấn nút kính vỡ, hoặc kéo cần gạt
- Điện áp sử dụng 24 VDC
- Độ kín nước: IP 54
- Dòng điện tại tiếp điểm: 10 Ampe@120/240VAC
- Độ ẩm môi trường 0- 95%
- Màu sắc: màu đỏ
- Tiêu chuẩn: TCVN 7568-14:2025 hoặc NFPA 72, JIS..

11.5.8 Đèn chớp báo cháy loại trong nhà:

- Vỏ chế tạo bằng nhựa tổng hợp; tương thích với tủ báo cháy trung tâm.
- Điện áp sử dụng 24 VDC
- Độ kín nước: IP 54

- Cấp bảo vệ và độ kín theo NEMA4 / IP 54 (NEMA4 / IP 64 cho ngoài trời)
- Dòng điện làm việc 280 mA
- Màu sắc ánh chớp: màu đỏ
- Nhiệt độ làm việc 0 đến 50 ºC
- Tiêu chuẩn: TCVN 7568-14:2025 hoặc NFPA 72, JIS..

11.5.9 Còi hụ báo cháy loại trong nhà:

- Vỏ chế tạo bằng nhựa tổng hợp; tương thích với tủ báo cháy trung tâm.
- Độ kín nước: IP 64
- Điện áp sử dụng 24 VDC
- Độ vang đạt 80 dB / m
- Cấp bảo vệ và độ kín theo NEMA4 / IP 54 (NEMA4 / IP 64 cho ngoài trời)
- Dòng điện làm việc 280 mA
- Nhiệt độ làm việc 0 đến 50 ºC
- Tiêu chuẩn chế tạo: TCVN 5738: 2021 hoặc NFPA 72, JIS.

11.5.10 Module điều khiển đầu ra

- Dạng module địa chỉ đầu ra cổng giao tiếp 1 địa chỉ hoặc nhiều địa chỉ; tương thích với tủ báo cháy trung tâm.
- Có khả năng cấp nguồn tín hiệu (kết nối): Các thiết bị kích hoạt chữa cháy
- Điện áp làm việc: 24 VDC
- Dòng điện chờ: 300 uA
- Dòng điện xuất ra lớn nhất: 2A @30VDC
- Nhiệt độ làm việc 0 đến 50ºC
- Độ ẩm môi trường 0- 90%
- Tiêu chuẩn: TCVN 7568-14:2025 hoặc NFPA 72, JIS..

11.5.11 Module đầu vào kiểm soát các thiết bị không địa chỉ

- Dạng module địa chỉ đầu vào cổng giao tiếp 1 địa chỉ hoặc nhiều địa chỉ; tương thích với tủ báo cháy trung tâm.
- Khả năng giao tiếp (kết nối): Các đầu báo cháy không địa chỉ, nút ấn báo cháy, nút ấn chữa cháy, nút ấn từ chối chữa cháy, các tiếp điểm rờ-le áp lực và rờ-le điện.
- Điện áp sử dụng 24 VDC
- Độ ẩm môi trường 0 - 90%
- Nhiệt độ làm việc 0 đến 49 ºC
- Nguồn cung cấp bởi 2 dây (SLC loop)
- Dòng điện cực đại: 365 micro ampere;

- Tiêu chuẩn: TCVN 7568-14:2025 hoặc NFPA 72, JIS..

11.5.12 Module cách ly

- Cách ly giữa các khối, bảo vệ hệ thống chống ngắn mạch; tương thích với tủ báo cháy trung tâm. Điện áp sử dụng 24 VDC
- Độ ẩm môi trường 0- 90%
- Nhiệt độ làm việc 0 đến 49 ºC
- Nguồn cung cấp bởi 2 dây (SLC loop)
- Dòng điện cực đại: 400 micro ampere;
- Tiêu chuẩn: TCVN 7568-14:2025 hoặc NFPA 72, JIS..

11.5.13 Module kết nối mạng

Nhà thầu được yêu cầu cung cấp một module kết nối tủ báo cháy trung tâm để tạo cổng giao diện với máy tính trung tâm giám sát từ xa cho mục đích giám sát, điều khiển hệ thống PCCC.

Module này là loại gắn rời (standalone) và được tích hợp cổng giao diện IP do đó có khả năng cho phép người dùng giám sát hệ thống PCCC từ xa qua mạng nội bộ.

11.5.14 Phần mềm điều khiển máy tính cho hệ thống PCCC

Hệ điều hành Windows 11 hoặc mới nhất (Bản quyền), dùng để hiển thị và điều khiển hệ thống PCCC của từng trạm và tại trung tâm SPC điều khiển và hiển thị tại các trạm đã cài đặt sẵn phần mềm điều khiển hệ thống PCCC, phần mềm bảo mật của trạm trên máy tính và trên mạng từ xa có giao diện mạng nội bộ (có bản quyền); NFPA72; (Được cài đặt cho các máy tính tại trung tâm điều khiển từ xa).

11.5.15 Đèn chỉ dẫn thoát hiểm

- Chế độ hoạt động: Liên tục.
- Nguồn điện : AC 220 V/50 Hz
- Pin sạc Ni-Cd : 3.6V - 700mA
- Dòng điện sạc : 50 mA
- Bóng đèn : SUPER LED (ánh sáng mạnh, độ bền cao)
- Thời gian thắp sáng : 2.0 giờ (chế độ DC)
- Thời gian sạc đầy : 24 giờ
- Tiêu chuẩn chế tạo : TCVN 13456: 2022;
- Chức năng an toàn: tự ngắt mạch khi nạp đủ.

11.5.16 Đèn chiếu sáng sự cố

- Đèn Led Chiếu Sáng Sự Cố
- Tiêu chuẩn chế tạo: TCVN 13456: 2022;
- Loại bóng: Led

- Nguồn cung cấp: 220~240V/50-60 Hz.
- Nhiệt độ hoạt động: -10~40 ºC.
- Công suất tiêu thụ: 2 x 1W.
- Loại Pin: Ni-Cd (3.6V 1.8Ah).
- Sạc: tự động.
- Chế độ hoạt động: không liên tục.
- Bộ hiển thị sạc: đèn báo màu đỏ.
- Thời gian sạc: ~24 giờ.
- Thời gian hoạt động pin lưu trữ: >2 giờ.
- Chức năng an toàn: tự ngắt mạch khi nạp đủ.

11.5.17 Đèn chiếu sáng sự cố trong nhà trạm bơm

- Tiêu chuẩn chế tạo: TCVN 13456: 2022; QCVN02: 2020/BCA điều 2.1.7 quy định tại điều 2.1.7;
- Chế độ hoạt động: Không liên tục.
- Loại bóng: Halogen G4, hoặc Led.
- Nguồn cung cấp: 220~240V/50-60Hz.
- Nhiệt độ hoạt động: -10~40°C.
- Công suất tiêu thụ: 2 x 10W. Loại Pin: Acid Battery (12V 7.5Ah);
- Sạc: Tự động.
- Bộ hiển thị sạc: Đèn báo màu đỏ.
- Thời gian sạc: ~24 giờ. Thời gian hoạt động bằng pin lưu trử quy: ≥ 3 giờ, điều 2.1.7, QCVN 02: 2020/BC.
- Chức năng an toàn: Tự ngắt mạch khi nạp đủ.

11.5.18 Đèn ghi chữ "Trạm bơm chữa cháy"

- Đèn ghi chữ "Trạm bơm chữa cháy", được treo phía trên cửa chính ra vào trạm bơm, ở vị trí dễ nhận ra từ xa, kết nối với đèn chiếu sáng sự cố, đèn được chế tạo đảm bảo:
- Tiêu chuẩn chế tạo: TCVN 13456: 2022; TCVN 7336: 2021;
- Loại bóng: Led
- Nguồn cung cấp: 220~240V/50-60Hz.
- Nhiệt độ hoạt động: -10~40°C.
- Công suất tiêu thụ: 2 x 1W.
- Loại Pin: Ni-Cd.
- Sạc: tự động. Chế độ hoạt động: không liên tục.
- Thời gian hoạt động bằng pin lưu trữ: ≥ 3 giờ, điều 2.1.7, QCVN 02: 2020/BC; điều

5.8.9, TCVN 7336: 2021.

- Chức năng an toàn: tự ngắt mạch khi nạp đủ.
- Kết nối: đèn ghi chữ "Trạm bơm chữa cháy" phải kết nối với đèn chiếu sáng sự cố.

11.5.19 Board kết nối máy vi tính với tủ báo cháy trung tâm:

11.5.19.1 Tổng quát:

Cấu hình máy tính yêu cầu:

- Hoạt động trên Microsoft Windows® 11 (64 bit, Pro), hoặc phiên bản mới nhất.
- Hỗ trợ lên đến 200 cổng thông minh.
- Board PCI kết nối máy vi tính cổng dự phòng cho khả năng hoạt động bền bỉ.
- Hỗ trợ các ngôn ngữ bổ sung sau đây: Tiếng Việt hoặc tiếng Anh.
- Tương thích với tiêu chuẩn, tốc độ cao Board kết nối máy vi tính, và mạng nội bộ.
- Giao diện người dùng:
- Tất cả các sự kiện ngoài mức bình thường hiển thị đồng thời với văn bản và tương ứng với màn hình đồ họa.
- Tự động chuyển hướng màn hình (lựa chọn cho từng thiết bị) và phóng to các thiết bị liên quan đến một mức nào đó dựa trên các ưu tiên của việc quan sát sự cố.
- Tự động tạo ra trên màn hình quan sát các mặt bằng PCCC của các phòng. Mặt bằng các phòng có thể được thu nhỏ hoặc phóng to cho các thiết bị có thể được đặt ở các cấp độ zoom khác nhau.
- Đa phương tiện liên kết đầy đủ (văn bản, âm thanh, video, và bitmap) cho bất kỳ thiết bị, tất cả các định nghĩa bởi người quản trị.
- Giao diện trực quan, điều hướng và dùng các biểu tượng để dễ dàng truy cập

11.5.19.2 Các cảnh báo:

- Thời gian thực cho các sự kiện in ấn, kiểm tra, giám sát toàn hệ thống.
- Kiểm soát các cảnh báo về PCCC (mức độ kiểm soát xác định bởi mô hình bảng điều khiển).
- Nhật ký vận hành với theo dõi các báo động.
- Chữ và số phân trang với các e-mail thông báo với định dạng có cấu hình tin nhắn.
- Hồ sơ lịch sử quản lý điều hành, sự kiện, và phản ứng (với thời gian và ngày tháng) được ghi vào đĩa cứng.
- Hiển thị cho mỗi thiết bị đầu vào có thể được lên đến 6 tiểu vùng: Normal, Trouble, báo cháy, Pre-Alarm (dò), sự cố và đảm bảo an toàn PCCC.
- Tính năng phân trang trực quan hỗ trợ phân trang bằng giọng nói cho thông báo hàng loạt (thông báo-IP).

11.5.19.3 Cài đặt hệ thống:

- Chế độ chỉnh sửa đồ họa cho phép lập trình trên trang web của màn hình hiển thị, các biểu tượng thiết bị, các nút chức năng và định hướng.
- Có khả năng chuyển đổi các tập tin bản vẽ (.WMF) và các tập tin bitmap từ bản vẽ mặt bằng các phòng sang file CAD hiện có (BMP, JPG và GIF).
- Đồ họa in ấn cho các màn hình hiển thị và báo cáo.
- Biểu tượng thiết bị tùy chỉnh màu sắc và trực quan đại diện cho mỗi loại sự cố.
- Người dùng xác định các biểu tượng có thể được thêm vào các máy trạm (định dạng PNG, BMP, .WMF, .JPG, .GIF).

11.5.19.4 An ninh truy cập:

- Hệ thống an ninh, giám sát, kiểm soát và hồ sơ quản trị thể định nghĩa cho phép định nghĩa vô cùng linh hoạt của các tài khoản điều hành.
- Nhà điều hành Đăng nhập / Đăng xuất / Chức năng thay đổi Password chỉ cho phép cho nhân viên được ủy quyền để truy cập vào hệ thống.
- Nhật ký trong lịch sử của bất kỳ thay đổi điều hành trong các máy trạm.
- Khả năng kiểm soát và bảo trì hệ thống;
- Khả năng sao lưu cơ sở dữ liệu cho màn hình, và lịch sử truy cập.
- Tải lên / Tải về cơ sở dữ liệu để vận hành.

11.5.20 Board kết nối mạng nội bộ với tủ báo cháy trung tâm

- Board kết nối mạng nội bộ với tủ báo cháy trung tâm.

11.5.20.1 Tổng quát:

- Board kết nối cung cấp một liên kết truyền thông giữa các mạng sử dụng truyền thông tin và báo cháy thường trực trên một mạng.
- Board kết nối mạng nội bộ giao tiếp với mạng qua cổng mạng ở giao thức truyền thông phù hợp với ứng dụng kỹ thuật của tủ báo cháy.
- Board kết nối mạng nội bộ được thiết kế để cần rất ít cấu hình; không có tiện ích cấu hình riêng biệt là cần thiết. Trong hầu hết các ứng dụng, sẽ chỉ cần nhập các cài đặt cho mạng và các nút muốn theo dõi. Board kết nối mạng nội bộ sẽ tự động hiển thị tất cả các cấu hình và cung cấp cho bạn với một giá trị bằng các chỉ dẫn thân thiện, báo cáo xác định, lập đị chỉ các cần vùng theo dõi.

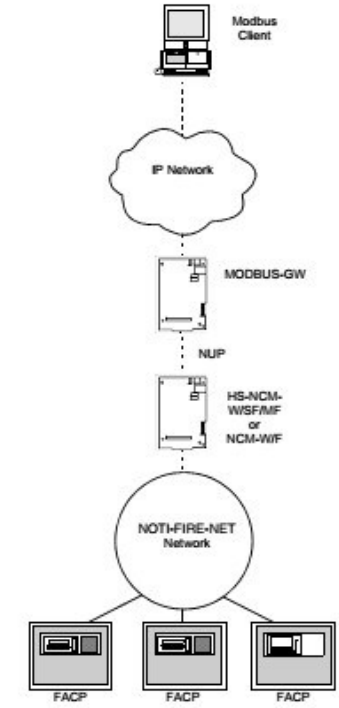
11.5.20.2 Tính năng, đặc điểm:

- Cung cấp dữ liệu như loại sự cố, hoạt động / không hoạt động, kích hoạt / sự cố, thừa nhận / không được thừa nhận, loại thiết bị, giá trị analog (4-20mA).
- Hỗ trợ đọc lên đến 100 ký tự tại một thời điểm tại một thời điểm.
- Thông báo các sự cố cháy.

- Gửi câu trả lời.
- Giảm thời gian tác động bằng cách tự động phát hiện và lập địa chỉ cần hiển thị.

11.5.20.3 Tính năng tương thích:

- Modbus Gateway được thiết kế để tương thích với chuẩn Modbus / TCP nâng cao.
- Hỗ trợ một byte Unit ID.
- Có lần bỏ phiếu cấu hình.
- Modbus Cổng hỗ trợ một Modbus Master.



Sample System: Modbus Gateway on NOTI-FIRE-NET Network

11.5.21 Phần mềm điều khiển và hiển thị hệ thống PCCC từ xa trên máy tính:

11.5.21.1 Tổng quát:

Phần mềm điều khiển và hiển thị hệ thống PCCC từ xa trên máy tính là thế hệ tiếp theo được xây dựng hệ thống tích hợp để theo dõi đám cháy trên không gian mạng. Phần mềm điều khiển và hiển thị hệ thống PCCC từ xa trên máy tính được thiết kế để cung cấp truyền tin rõ ràng và chính xác về hệ thống kiểm soát an toàn và các sự kiện khác. Độ chính xác của truyền tin, cho phép các nhân viên đáp ứng để xác định vị trí của một sự cố cháy đảm bảo an toàn, nhanh chóng và chính xác.

Tình trạng của các trường hợp khẩn cấp thiết bị hoặc an toàn cháy nổ và các chức năng mà có thể ảnh hưởng đến an toàn của những người sử dụng . Phần mềm điều khiển và hiển thị hệ thống PCCC từ xa trên máy tính là một phần mền đồ họa màu hiệu suất cao có khả năng hiển thị tất cả các sự kiện mạng và nguy hiểm cháy. Các máy trạm sử dụng phần mềm Windows® phiên bản mới nhất, cung cấp một giao diện người dùng dễ sử dụng đồ họa. Hiển thị với một màn hình các hoạt động cho tất cả các quan sát. Phần mềm điều

khiển và hiển thị hệ thống PCCC từ xa trên máy tính có khả năng theo dõi lên đến bốn chức năng điều khiển tủ báo động báo cháy trung tâm và là một sự bổ sung lý tưởng cho việc quản lý vận hành trạm.

11.5.21.2 Thông báo:

Thời gian thực, sự kiện in ấn của sự kiện toàn hệ thống.

Kiểm soát các khu vực nguy hiểm cháy (mức độ kiểm soát xác định bởi bảng điều khiển mô hình).

Nhật ký vận hành với theo dõi các sự cố.

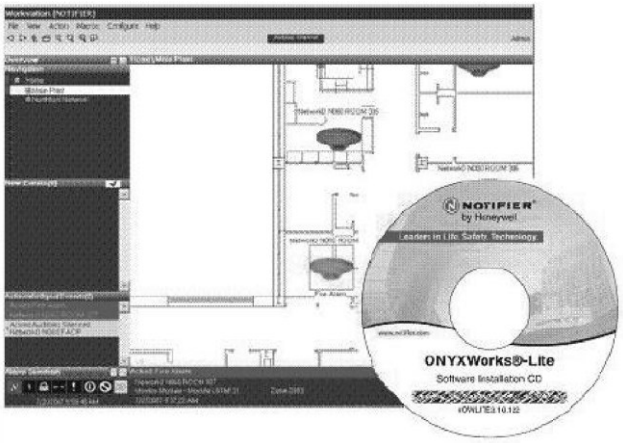
Hồ sơ lịch sử quản lý điều hành, sự kiện, và phản ứng (Với thời gian và ngày ghi nhớ) vào ổ cứng.

11.5.21.3 Cài đặt hệ thống:

Chế độ chỉnh sửa đồ họa cho phép lập trình trên màn hình máy tính. Màn hình hiển thị, các biểu tượng thiết bị, các nút chức năng và định hướng.

Chế độ vận hành văn bản cũng có sẵn. Đồ họa in ấn cho các sự cố và báo cáo.

Tùy chỉnh ký hiệu thiết bị và màu sắc để đại diện trực quan mỗi loại sự cố. Người dùng xác định các biểu tượng có thể được thêm vào các máy trạm (.PNG, BMP, .WMF, định dạng .JPG, và .GIF) biên tập bảng tính có sẵn cho lập trình nhanh hơn khi.



11.5.22 Board xuất tín hiệu PCCC chính từ tủ báo cháy trung tâm đến TTĐKX:

11.5.22.1 Tổng quát:

Board xuất tín hiệu PCCC là một mô-đun tương thích với tủ báo cháy trung tâm đến Trung tâm điều khiển xa (TTĐKX). Nó tương thích với các thiết bị của hệ thống PCCC, kết nối với tủ báo trung tâm (TBCTT), TBCTT kết hợp xuất ngõ ra các tín hiệu PCCC cấp cho các máy tính hiển thị hệ thống PCCC từ xa.

11.5.22.2 Tính năng, đặc điểm:

Cung cấp tám rơle ngõ ra với dòng cho phép 5-amp kết nối loại C:

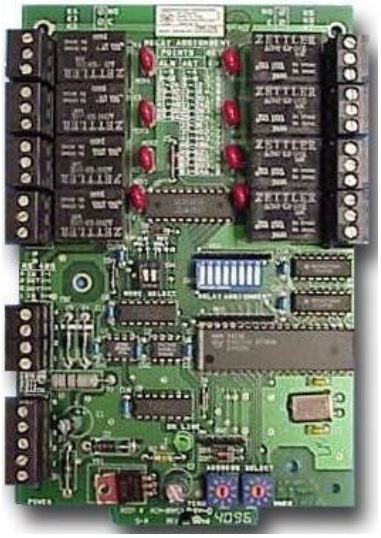
Các rơle có thể được sử dụng để theo dõi bất kỳ mô-đun 8 điểm trong hệ thống.

Mở rộng khả năng của hệ thống bằng cách thêm các relay.

Khối thiết bị đầu cuối có thể tháo rời để dễ cài đặt.

11.5.22.3 Nối dây:

Board xuất tín hiệu PCCC kết nối giữa các bảng điều khiển và TBCTT qua hai dây EIA-485 với giao diện nối tiếp.



11.5.23 Dây dẫn

11.5.23.1 Cho hệ thống báo cháy

- Tiêu chuẩn chế tạo: IEC 60502; IEC 60331
- Chủng loại: Cáp đồng, nhiều lõi, có giáp chống nhiễu, chống cháy, ít khói, bọc XLPE loại CXE-FR: IEC 502; IEC 60331-21; TCVN 5935.
- Tiết diện cáp tín hiệu 1.5 mm²
- Tiết diện cáp nguồn điều khiển 2.5 mm² cáp chống cháy, ít khói & khí độc CXE-FR 0.6/1 kV

11.5.23.2 Cho hệ thống các máy bơm

- Tiêu chuẩn chế tạo: IEC 60502; TCVN 5935-1995
- Chủng loại: Cáp điện lực hạ thế 1- 4 lõi, lõi, ruột đồng, cách điện XLPE, vỏ PVC, giáp bảo vệ 1 lớp kim loại CXV/WA – 0,6/1 kV.
- Ống bảo vệ dây
- Tiêu chuẩn chế tạo: JIS C 8305
- Chủng loại: ống tráng kẽm (ngoài trời), PVC trong nhà
- Kích cở: DN21mm, DN32mm…

11.6. YÊU CẦU VỀ THÔNG SỐ KỸ THUẬT CỦA CÁC THIẾT BỊ CHỮA CHÁY:

11.6.1 Bơm chữa cháy

11.6.1.1 Bơm chữa cháy sử dụng động cơ điện trọn bộ

Bơm chữa cháy sử dụng động cơ điện trọn bộ: Gồm Bơm, mô tơ, tủ điều khiển

Các bơm nước chữa cháy phải đóng nhãn trên vỏ bơm theo quy định hiện hành và trong đó thể hiện các thông số kỹ thuật cơ bản như sau:

- Loại bơm;
- Mã bơm (Model/Type);
- Số sơ ri (Serial No) của bơm;
- Lưu lượng;
- Áp lực tại 100% lưu lượng;
- Áp lực tại 150% lưu lượng;
- Áp lực lớn nhất tại điểm lưu lượng bằng 0;
- Công suất động cơ yêu cầu lớn nhất;
- Tốc độ vòng quay;
- Nhà sản xuất;
- Nơi sản xuất;
- Năm sản suất.

a. Đầu bơm

- Bơm ly tâm nằm ngang, trục hút và trục đẩy vuông góc, loại chuyên dùng cho PCCC;
- Lưu lượng: Q = 54-156 m3/h;
- Cột áp: H = 89,5-54m cột nước;
- Tiêu chuẩn chế tạo: phù hợp với các QCVN, TCVN hiện hành và phải được kiểm định bởi cơ quan chức năng PCCC.
- Hiệu suất làm việc: 70%.
- Vật liệu chế tạo thân bơm: Gang ASTM A48
- Cánh bơm: Thép không gỉ ASTM 304
- Trục bơm: Thép Các bon AISI C1045
- Bạc đạn: loại vòng bi đơn vòng bi đơn cho đầu trong và vòng bi đôi cho đầu ngoài. Tuổi thọ trung bình của bạc đạn là 250.000 giờ.
- Phương thức làm kín trục: phớt mềm (soft packed).
- Các phụ kiện kèm theo: mặt bích đầu vào / ra, van xả khí tự động D15, van xả áp tự động D20, đồng hồ đo áp suất cửa hút và cửa đẩy. Tiêu chuẩn mặt bích JIS 10K hoặc tương đương.

b. Motor bơm

- Bơm được dẫn động bằng môtơ điện chuyên dùng cho bơm chữa cháy;
- Tiêu chuẩn áp dụng: phù hợp với các QCVN, TCVN hiện hành và phải được kiểm định bởi cơ quan chức năng PCCC.
- Loại mô tơ: open drip – pfoof.

- Nguồn điện lưới: 380 VAC/3phase/50Hz.
- Dòng điện của bơm không vượt quá 115% dòng điện làm việc ở chế độ đầy tải trong trường hợp không cân pha.
- Dòng điện của động cơ không vượt quá 450A trong trường hợp trục máy bơm bị khóa (kẹt trục).

c. Tủ điều khiển:

- Tiêu chuẩn áp dụng: phù hợp với các QCVN, TCVN hiện hành.
- Loại: Tủ điều khiển máy bơm đồng bộ máy bơm (chuyên dụng cho phòng cháy chữa cháy).
- CB có đường đặc tính loại D trở lên (loại bảo vệ cho động cơ).
- Cấp bảo vệ: Theo tiêu chuẩn NEMA2, có khóa an toàn khi mở tủ.
- Cách thức khởi động động cơ: Sao tam giác.
- Chế độ khởi động:
  + Điều khiển tại chỗ (nút ấn) và tự động (bằng tín hiệu khởi động từ công tắc áp suất).
  + Khởi động trường hợp khẩn cấp: EMERGENCY START.
- Chế độ dừng:
  + Điều khiển tại chỗ (nút ấn) và tự động (bằng tín hiệu dừng từ công tắc áp suất).
  + Điều khiển: vi xử lý, màn hình tinh thể lỏng.
  + Màn hình hiển thị LCD:
  + Áp lực hệ thống.
  + Thời gian & ngày.
  + Điện áp nguồn & ampere.
  + Tần số hoạt động.
  + Các cảnh báo và thông báo khác.
- Báo động:
  + Chuông khi bơm đang trong tình trạng có sự cố
- Đèn LED hiển thị các tình trạng sau:
  + Tín hiệu power on
- Tín hiệu bơm hoạt động.
  + Tín hiệu bơm khởi động
  + Tín hiệu khởi động khẩn cấp
  + Tín hiệu Interlock on
  + Tín hiệu Áp lực hệ thống thấp

+ Tín hiệu tự động dừng bơm
+ Tín hiệu lệch pha
+ Tín hiệu lỗi pha
+ Tín hiệu lỗi khởi động
+ Tín hiệu điện áp cao
+ Tín hiệu điện áp thấp.
+ Tín hiệu khóa rotor
+ Tín hiệu áp lực hút thấp
+ Hiển thị lập trình LED 1 & 2

- Phụ kiện kèm theo: Cảm biến áp lực được lắp đặt trong tủ điều khiển.
- Chức năng bảo trì: Tự động chạy thử bơm hàng tuần theo lịch trình đã chọn được lập trình trước.

11.6.1.2 Bơm chữa cháy sử dụng động cơ Diesel trọn bộ

Bơm chữa cháy động cơ diesel trọn bộ: Gồm Bơm, Động cơ Diesel, tủ điều khiển

Các bơm nước chữa cháy phải đóng nhãn trên vỏ bơm theo quy định hiện hành và trong đó thể hiện các thông số kỹ thuật cơ bản như sau:

- Loại bơm;
- Mã bơm (Model/Type);
- Số sơ ri (Serial No) của bơm;
- Lưu lượng;
- Áp lực tại 100% lưu lượng;
- Áp lực tại 150% lưu lượng;
- Áp lực lớn nhất tại điểm lưu lượng bằng 0;
- Công suất động cơ yêu cầu lớn nhất;
- Tốc độ vòng quay;
- Nhà sản xuất;
- Nơi sản xuất;
- Năm sản suất.

a. Bơm:

- Tiêu chuẩn áp dụng: QCVN-02: 2020/BCA hoặc NFPA 20, UL, FM.
- Nhà thầu hệ thống chữa cháy chịu trách nhiệm đảm bảo bơm hoạt động tốt và đáp ứng yêu cầu của các cơ quan chức năng;
- Bơm chữa cháy phải được chủ đầu tư phê duyệt, và đảm bảo đáp ứng đứng thông số bơm đã được duyệt;

- Kiểu bơm: Bơm ly tâm trục ngang.
- Lưu lượng: Q = 54-156 m3/h
- Cột áp: H = 89,5-54m cột nước.
- Công suất: 75HP
- Chủng loại bơm: Bơm ly tâm nằm ngang, trục hút và trục đẩy vuông góc, loại chuyên dùng cho PCCC.
- Tiêu chuẩn chế tạo: phù hợp với các QCVN, TCVN hiện hành và phải được kiểm định bởi cơ quan chức năng PCCC.
- Hiệu suất làm việc: 70%.
- Vật liệu chế tạo thân bơm: Gang ASTM A48
- Cánh bơm: Thép không gỉ ASTM 304
- Trục bơm: Thép Các bon AISI C1045
- Bạc đạn: loại vòng bi đơn vòng bi đơn cho đầu trong và vòng bi đôi cho đầu ngoài. Tuổi thọ trung bình của bạc đạn là 250.000 giờ.
- Phương thức làm kín trục: phớt mềm (soft packed).
- Các phụ kiện kèm theo: mặt bích đầu vào / ra, van xả khí tự động D15, van xả áp tự động D20, đồng hồ đo áp suất cửa hút và cửa đẩy. Tiêu chuẩn mặt bích JIS 10K hoặc tương đương.

b. Động cơ DIESEL:

- Tiêu chuẩn áp dụng: QCVN-02: 2020/BCA hoặc NFPA 20, UL, FM.
- Kiểu bơm: Bơm được dẫn động bằng động cơ Diesel chuyên dùng cho bơm chữa cháy.
- Công suất: 75HP.
- Tốc độ vòng quay: Tối đa khoảng 3000 vòng/phút.
- Kiểu: Diesel 4 thì, hệ thống làm mát bằng trao đổi nhiệt chuyên dùng cho bơm chữa cháy.
- Điện điều khiển 2 nguồn acquy: 12 VDC. Điện áp khởi động: 220 V/1ph/50hz.
- Bảng điều khiển động cơ: Có các đồng hồ hiển thị tốc độ quay động cơ, thời gian hoạt động của động cơ, nhiệt độ nước làm mát, vôn kế. Các phụ kiện lắp đặt cùng động cơ:
- Acquy khởi động.
- Giá đỡ acquy.
- Thiết bị giảm thanh cho động cơ cửa vào-ra.
- Khớp nối thép không gỉ.
- Bồn dầu 165 galon và phụ kiện đi kèm Catalog kèm theo.

c. Tủ điều khiển:

Tiêu chuẩn áp dụng: (NEMA) 2, QCVN-02: 2020/BCA hoặc NFPA 20, UL, FM.

Cách thức khởi động động cơ:

Chế độ tự động: Bằng việc nhận tín hiệu từ công tắc áp lực, hay tín hiệu khởi động từ xa như nút ấn, tín hiệu từ hệ thống báo cháy.

Chế độ khởi động bằng tay: Ấn nút Start trên tủ.

Chỉ thị các thông số của hệ thống: Đèn báo tình trạng:

- Tình trạng sạc.
- Dòng điện sạc ắc quy.
- Điện áp ắc quy
- Hiển thị:
- Lỗi áp suất dầu thấp.
- Lỗi nhiệt độ động cơ cao.
- Lỗi khởi động
- Bình acquy #1 & 2 lỗi
- Bộ sạc bình acquy #1 & 2 lỗi
- Lỗi động cơ quá tốc độ
- Mức dầu cao/ thấp
- Lỗi vận hành

Báo động:

- Chuông khi bơm đang trong tình trạng có sự cố.
- Phát tín hiệu bơm hoạt động.
- Phát tín hiệu bơm dừng.
- Phát tín hiệu lỗi.
- Phụ kiện kèm theo: Cảm biến áp lực được lắp đặt trong tủ điều khiển.
- Chức năng bảo trì: Tự động chạy thử bơm hàng tuần theo lịch trình đã chọn được lập trình trước.
- Catalog kèm theo.

11.6.2 Bể nước chữa cháy

- 01 bể nước chữa cháy có dung tích 54 m^3

11.6.3 Cấp nước sạch cho hệ thống bể nước chữa cháy

Hiện tại khu vực trạm trạm đã có nguồn nước sạch mua tại địa phương cung cấp, chủ đầu tư sẽ hợp đồng với đơn vị cung cấp nước phục vụ sinh hoạt và mua nước cấp cho các bể nước chữa cháy dự trữ trong các bể nước chữa cháy phục vụ cho việc vận hành trạm và chữa cháy khi sự cố.

11.6.4 Đồng hồ lưu lượng

- Số lượng; 01
- Kích cỡ: D125 (5")
- Dạng chỉ thị: kim

11.6.5 Lăng phun nước

- Lưu lượng: 600 lít/phút ở áp lực 40m.
- Kích cỡ: D65
- Đường kính miệng lăng: 22mm
- Độ phun xa: 20m ở áp lực 40m.
- Vật liệu chế tạo: hợp kim nhôm
- Phụ kiện kèm theo: khớp nối nhanh
- Áp lực làm việc 12 kg/cm²

11.6.6 Vòi rồng chữa cháy (Fire house)

- Chiều dài: 20m.
- Kích cỡ: DN65
- Tiêu chuẩn: BS6391 và Việt Nam TCVN 5740: 2023.
- Vật liệu chế tạo: sợi tổng hợp tráng cao su
- Chủng loại: sợi đan kép
- Độ bền hoá học: không bị ảnh hưởng bởi dầu, a xít, chất nhóm alkhalis và hoá chất công nghiệp.
- Áp lực làm việc: ≥16kg/cm² (16bar);
- Áp lực thử: 30 kg/cm² (30bar);
- Áp lực phá hủy: 60 kg/cm²;
- Hai đầu có gắn khớp nối D50;
- Khớp nối: Nhôm ren cao su;
- Màu sắc: màu trắng hoặc màu đỏ; CO-CQ: Cuộn vòi chữa cháy D50 đầy đủ;
- Phụ kiện kèm theo: khớp nối nhanh theo TCVN 5740: 2023.

11.6.7 Van: đường kính từ D80 đến D125

- Vật liệu chế tạo thân van: gang đúc theo tiêu chuẩn ASTM A126 Class B hoặc tương đương.
- Vật liệu chế tạo vành đệm lá van: đồng
- Vật liệu chế tạo trục van: đồng
- Áp lực làm việc của van: không nhỏ hơn 16kg/cm²
- Áp lực thử: không nhỏ hơn 350 psi

- Dạng van: ty nổi, mặt bích
- Mặt bích van: tiêu chuẩn ANSI B16.1 class 125 hoặc tương đương.

11.6.8 Van: đường kính từ D15 đến D65

- Vật liệu chế tạo thân van: đồng
- Vật liệu chế tạo lá van: đồng
- Vật liệu chế tạo trục van: đồng
- Áp lực làm việc của van: không nhỏ hơn 16kg/cm²
- Tiêu chuẩn BS5154-PN16 hoặc tương đương.
- Áp lực thử: không nhỏ hơn 350 psi
- Dạng van: tay quay, lắp ren

11.6.9 Khớp nối mềm trong nhà cao su

- Dạng: khớp mềm cao su 1 sóng
- Áp lực làm việc: 16 kg/cm²
- Áp lực thử: 20 kg/cm²
- Khoảng dao động độ dài: 10mm
- Khoảng dao động góc: 15 độ
- Mặt bích: Tiêu chuẩn ANSI B16.1 class 150 hoặc tương đương.

11.6.10 Khớp nối mềm ngoài trời thép không rỉ

- Vật liệu chế tạo: thép không gỉ
- Áp lực làm việc: không nhỏ hơn 10 kg/cm²
- Áp lực thử: không nhỏ hơn 20 kg/cm²
- Khoảng dao động độ dài: 10mm
- Chiều dài: 500mm.
- Mặt bích: Tiêu chuẩn ANSI B16.1 class 150 hoặc tương đương.

11.6.11 Ống thép tráng kẽm đường kính lớn hơn 100mm.

- Vật liệu chế tạo: thép tráng kẽm
- Tiêu chuẩn chế tạo: ASTM A53 hoặc tương đương.
- Chiều dài ống: 6m

11.6.12 Ống thép ráng kẽm đường kính đến 100mm.

- Vật liệu chế tạo: thép tráng kẽm.
- Tiêu chuẩn chế tạo: ASTM A53 hoặc tương đương.
- Chiều dài ống: 6m

11.6.13 Phụ kiện đường ống tráng kẽm đường kính từ 65mm đến 100mm

- Vật liệu chế tạo: thép tráng kẽm.
- Tiêu chuẩn chế tạo: ASTM B16.9 hoặc tương đương.
- Áp lực làm việc: không nhỏ hơn 16kg/cm²

11.6.14 Phụ kiện đường ống ráng kẽm đường kính từ 15mm đén 50mm

- Vật liệu chế tạo: gang đúc hoặc thép đúc
- Tiêu chuẩn chế tạo: ASTM A536 hoặc ANSI B16.3 hoặc BS21.
- Áp lực làm việc: không nhỏ hơn 16 kg/cm²

11.6.15 Van an toàn DN100

Van an toàn DN100 là loại van dùng để bảo vệ hệ thống thông qua việc điều chỉnh áp lực trong đường ống hoặc bồn chứa, buồng chứa, luôn luôn đảm bảo áp suất trong phạm vi an toàn.

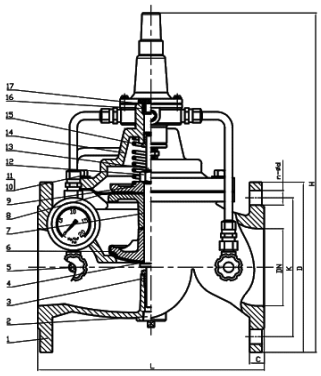
Khi không lắp đặt van an toàn thì hệ thống sẽ rất dễ gặp trường hợp: nổ đường ống, hệ thống bị vỡ, hư hỏng các thiết bị hoặc thậm chí gây nguy hiểm cho con người và môi trường xung quanh do áp lực, áp suất vượt mức quy định.

a. Mô tả thông số kỹ thuật van an toàn

- Nhãn hiệu:
- Xuất xứ:
- Kích thước: DN100
- Áp suất làm việc: 10 kgf/cm²
- Nhiệt độ làm việc: -100 ~ 80ºC
- Môi trường làm việc: Nước, nước thải
- Kết nối: PN10/PN16/JIS 10K/ANSI 150- LB

b. Cấu tạo van an toàn DN100

- Phần thân và nắp van: Làm bằng gang cầu FCD450 và sơn phủ Eboxy với độ dày tối thiểu 300µm hạn chế sự ăn mòn của môi trường, axit…
- Phần lá van: Bằng gang cầu và bọc cao su EPDM có dạng hình nêm.
- Ty van: được làm bằng inox 304.
- Phần ống dẫn: Làm bằng đồng thau.
- Đồng hồ dùng để đo áp đầu bằng inox và là loại có dầu nên rất bền.
- Pilot dùng để điều chỉnh áp suất để mở lá van.



c. Đặc điểm, vai trò van an toàn

- Chỉnh tự động chính xác nhờ hệ thống Pilot.
- Van hoạt động trên nguyên tắc thủy lực, điều khiển mực nước chính xác.
- Đơn giản, hoạt động tin cậy, dễ điều chỉnh và bảo dưỡng.
- Màng chắn được cấu tạo bằng Nylon và cao su, tạo sự bền vững và chính xác.
- Đặc điểm của bộ van điều khiển (Pilot) là dễ hoạt động và điều khiển chính xác áp lực.
- Được dẫn hướng bởi trục van trên và dưới. Lắp ráp vào màng chắn cho tuổi thọ và độ tin cậy cao.

Vai trò: Van an toàn có vai trò bảo vệ áp suất của hệ thống đường ống khi áp suất ở đầu vào của van tăng lên và vượt qua phạm vi an toàn thì van mở cửa để một phần dòng lưu chất, có thể là khí, hơi, nước hoặc dầu xả ra môi trường bên ngoài đối với khí nén hoặc chảy về thùng chứa đối với dầu, nhớt thủy lực.-Giúp hạn chế áp lực dư thừa, ngăn việc cấp thêm lưu lượng, áp suất vào đường ống khi áp đã bắt đầu vượt ngưỡng.

- Giúp tăng tuổi thọ của đường ống, van, bơm trong hệ thống được lâu dài, có độ bền và ổn định cao, ít xảy ra sự cố và từ đó năng suất cao, sản lượng, hiệu quả công việc đảm bảo theo yêu cầu.
- Được lắp đặt và sử dụng rất nhiều trong các hệ thống nồi hơi, bình tích áp, bồn chứa khí, đường ống chịu áp lực cao… Chúng ta thường bắt gặp van an toàn máy nén khí trong công nghiệp sản xuất, máy bơm nước áp lực cao.

11.6.16 Quạt hướng trục chống cháy nổ (Explosion-proof axial fans)

a. Quạt thông gió chống nổ cho phòng accu

Quạt hướng trục chống cháy nổ (còn gọi là quạt hướng trục phòng nổ), có tên tiếng anh là Explosion Proof Axial Fans, là loại quạt hút hoặc đẩy không khí theo chiều song song với trục của quạt, được sản xuất đạt tiêu chuẩn chống cháy nổ, được sử dụng cho khu vực có nguy cơ xảy ra cháy nổ cao như phòng Accu trong trạm biến áp.

b. Thông số quạt hướng trục chống cháy nổ

- Quạt hướng trục chống cháy nổ phải đạt chứng nhận chống cháy nổ để hút hoặc đẩy không khí & khói thông qua ống dẫn ngắn, lắp tường hoặc bảng điều khiển, phù hợp

với tiêu chuẩn ATEX 84/9/EEC có có hiệu lực từ ngày 1 tháng 7 năm 2003 tại EU.

- Thích hợp cho các ứng dụng trong môi trường thương mại và công nghiệp, nơi có nguy cơ cháy nổ cao và nơi không khí xung quanh có chứa khí, hơi hoặc hơi dễ cháy.
- Được cấp chứng nhận chống cháy nổ bởi Viện CESI (đơn vị ủy quyền của ATEX), giấy chứng nhận số CESI n° 03 ATEX 251.
- Đạt tiêu chuẩn phòng nổ Exd IIB, T3/T4/T5/T6, zone 1 & zone 2.
- Phần thân quạt bằng thép mạ được bảo vệ bởi sơn chống ăn mòn gốc epoxy, phần cánh quạt được làm bằng nylon dẫn điện gia cố VO.
- Vòng bi cách điện class F, động cơ (motor) đạt cấp bảo vệ IP55.
- Nhiệt độ không khí hút tối đa: 40°C.
- Khả năng đảo ngược chiều: áp dụng cho tất cả các model
- Tiêu chuẩn tham khảo: EN 13463-1; EN 13463-5; EN 14986.

11.6.17 Đồng hồ đo áp suất (Pressure Gauge)

a. Chức năng của đồng hồ đo áp xuất

Đồng hồ đo áp suất (còn gọi là áp kế), có tên tiếng anh là Pressure Gauge, là một dụng cụ cơ học có chức năng chính là đo & hiển thị giá trị áp suất của hệ thống (đường ống, máy bơm, máy nén khí,…). Hiện nay trên thế giới có nhiều loại đồng hồ đo áp suất, tuy nhiên có hai loại cơ bản nhất là đồng hồ đo áp suất dạng cơ và dạng điện tử. Trong mỗi loại lại chia ra làm nhiều loại nhỏ khác nhau, tùy thuộc vào chức năng & ứng dụng của đồng hồ.

P103 là loại đồng hồ đo áp suất được làm bằng vật liệu stainless steel, với các tùy chọn kích thước mặt DN40/DN50/DN63, kết nối chân đứng hoặc sau lưng, dải áp đo áp suất từ -1…1000 bar.

b. Thông số kỹ thuật

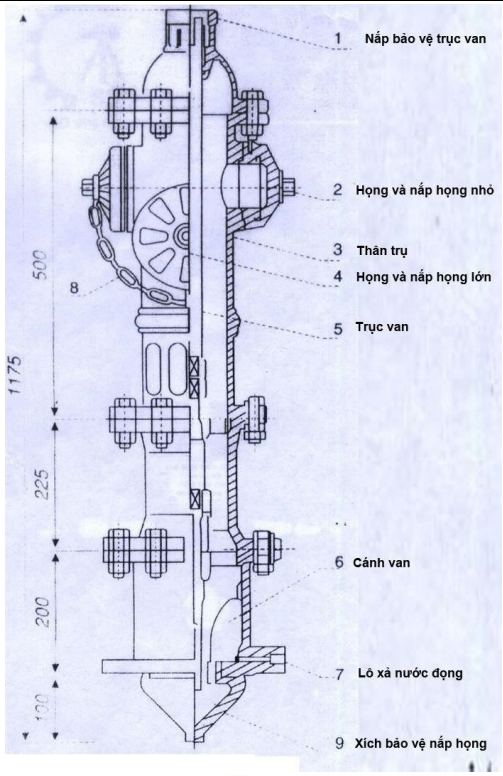
Độ chính xác:	**CL 1.6 (DN63/DN80)** **CL 1.0 (DN40/DN50)**
Nhiệt độ môi trường xung quanh:	-40…+65°C không có chất lỏng làm giảm độ ẩm) -20…+65°C với chất lỏng giảm chấn)
Nhiệt độ phục vụ:	max 300 ° C
Giới hạn áp suất:	Áp suất ổn định lên đến giá trị FS Áp suất dao động lên đến 90% giá trị FS Thời gian ngắn 1,3 x giá trị FS cho phạm vi lên đến 100 bar Thời gian ngắn 1,15 x giá trị FS cho phạm vi khoảng 100 bar

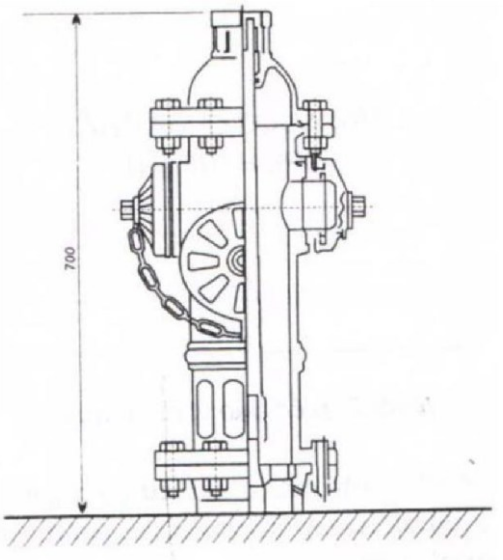
Độ chính xác:	**CL 1.6 (DN63/DN80)** **CL 1.0 (DN40/DN50)**
Mối hàn:	Mối hàn TIG Argon
Kích thước hiển thị:	DN50/DN63/DN80
Phạm vi:	-1 … 400 bar (DN50) -1 … 1000 bar (DN63/DN80)
Kiểu dáng lắp đặt:	Kết nối trực tiếp, kết nối dưới cùng
Quy cách kết nối:	¼ "NPT (M) / ¼" BSP (M)
Cấp bảo vệ sự xâm nhập:	IP 54 / IP 65
Cơ chế vận hành:	Khô / khô nhưng có thể làm đầy.

11.6.18 Trụ nước chữa cháy ngoài nhà

Trụ nước chữa cháy hay còn gọi là Trụ nổi. Đây là thiết bị chuyên dùng lắp đặt vào hệ thống đường ống cấp nước dùng để lấy nước phục vụ chữa cháy theo tiêu chuẩn TCVN (6379 -1998).

STT	**Danh mục**	**Thông số**
1	Áp suất hoạt động	10 (kg/cm²)
2	Chiều cao nâng của van	30 mm
3	Số vòng quay van mở hoàn toàn	5 vòng
4	Kích thước họng chờ lớn	Đường kính trong Ø 110mm, lắp với đầu nối ĐT.2.125 hoặc ĐR.2.125 theo TCVN 5739 -2023.
5	Kích thước họng chờ nhỏ	Đường kính trong Ø 69mm, lắp với đầu nối ĐT-77 theo TCVN 5739 2023.
6	Đường kính tâm lỗ bắt bu lông	Ø 180mm
7	Đường kính lỗ bắt bu lông	Ø 19mm
8	Số lỗ	8
9	Khối lượng trụ nước	150kg
10	Tiêu chuẩn chế tạo	TCVN6379: 1998





Hình 5: Lắp đặt trụ nổi

11.6.19 Bộ dụng cụ phá vỡ thô sơ, phương tiện PCCC&CNCH cho cơ sở.

Bộ dụng cụ phá vỡ thô sơ, phương tiện phòng cháy, chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ trang bị cho lực lượng phòng cháy và chữa cháy cơ sở:

- Bố trí bộ dụng cụ phá vỡ thô sơ đảm bảo theo Phụ lục E TCVN 3890: 2023;
- Danh mục, số lượng phương tiện phòng cháy, chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ trang bị cho lực lượng phòng cháy và chữa cháy cơ sở, theo quy định tại Điều 3 Thông tư số 36/2025/TT-BCA ngày 15/5/2025 của Bộ Công an.

STT	**Danh mục, số lượng phương tiện phòng cháy, chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ trang bị cho lực lượng phòng cháy và chữa cháy cơ sở, theo quy định tại Điều 3 Thông tư số 36/2025/TT-BCA ngày 15/5/2025 của Bộ Công an**	Lô	1	
1	Đèn pin (độ sáng 200lm, chịu nước IPX4)	Chiếc	2	
2	Rìu cứu nạn (trọng lượng 2 kg, cán dài 90 cm, chất liệu thép cacbon cường độ cao)	Chiếc	2	
3	Xà beng (một đầu nhọn, một đầu dẹt; dài 100 cm)	Chiếc	1	
4	Búa tạ (thép cacbon cường độ cao, nặng 5 kg, cán dài 50 cm)	Chiếc	1	
5	Kìm cộng lực (dài 60 cm, tải cắt 60 kg)	Chiếc	1	
6	Mặt nạ lọc độc hoặc mặt nạ phòng độc cách ly	Bộ	3	

11.7. CÔNG TÁC LẮP ĐẶT THIẾT BỊ PCCC

11.7.1 CÔNG TÁC KIỂM ĐỊNH THIẾT BỊ PCCC:

11.7.1.1 Cấp phép trước khi lưu thông trên thị trường đối với phương tiện phòng cháy và chữa cháy

Căn cứ Khoản 5, điều 25 Nghị định số 105/2025/NĐ-CP ngày 15/5/2025, phương tiện phòng cháy, chữa cháy, cứu nạn, cứu hộ, vật liệu, cấu kiện ngăn cháy, chống cháy được cấp giấy phép lưu thông thực hiện quy định của pháp luật về nhãn hàng hóa và thể hiện trên nhãn hàng hóa số giấy phép lưu thông, tên cơ quan cấp giấy phép lưu thông để phục vụ việc quản lý, kiểm tra chất lượng hàng hóa khi lưu thông trên thị trường.

Căn cứ Khoản 1, điều 25 Nghị định số 105/2025/NĐ-CP ngày 15/5/2025, Phương tiện phòng cháy, chữa cháy, cứu nạn, cứu hộ và vật liệu, cấu kiện ngăn cháy, chống cháy theo danh mục quy định tại Phụ lục V kèm theo Nghị định này trước khi lưu thông trên thị trường phải được cơ quan có thẩm quyền quy định tại khoản 6 Điều này cấp giấy phép lưu thông.

11.7.2 Hồ sơ đề nghị cấp giấy phép lưu thông:

Hồ sơ đề nghị cấp giấy phép lưu thông đối với phương tiện phòng cháy, chữa cháy, cứu nạn, cứu hộ và vật liệu, cấu kiện ngăn cháy, chống cháy căn cứ khoản 2, điều 25 Nghị định số 105/2025/NĐ-CP ngày 15/5/2025 bao gồm:

- Đối với phương tiện phòng cháy, chữa cháy, cứu nạn, cứu hộ và vật liệu, cấu kiện ngăn cháy, chống cháy được sản xuất, lắp ráp trong nước: văn bản đề nghị cấp giấy phép lưu thông phương tiện phòng cháy, chữa cháy, cứu nạn, cứu hộ và vật liệu, cấu kiện ngăn cháy, chống cháy theo Mẫu số PC20 kèm theo Nghị định này; kết quả thử nghiệm đúng với tiêu chuẩn công bố áp dụng, quy chuẩn kỹ thuật tương ứng do tổ chức đánh giá sự phù hợp thực hiện hoạt động thử nghiệm chất lượng sản phẩm, hàng hóa theo quy định của pháp luật về chất lượng sản phẩm, hàng hóa và pháp luật về tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật; chứng nhận xuất xưởng; tài liệu kỹ thuật của phương tiện phòng cháy, chữa cháy, cứu nạn, cứu hộ, vật liệu, cấu kiện ngăn cháy, chống

cháy (nếu có);

- Đối với phương tiện phòng cháy, chữa cháy, cứu nạn, cứu hộ và vật liệu, cấu kiện ngăn cháy, chống cháy nhập khẩu: văn bản đề nghị cấp giấy phép lưu thông phương tiện phòng cháy, chữa cháy, cứu nạn, cứu hộ và vật liệu, cấu kiện ngăn cháy, chống cháy theo Mẫu số PC20 kèm theo Nghị định này; chứng nhận chất lượng, kết quả thử nghiệm đúng với tiêu chuẩn, quy chuẩn quy định tại khoản 2 Điều 44 Luật Phòng cháy, chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ do tổ chức thử nghiệm nước ngoài đã được chứng nhận phù hợp với tiêu chuẩn ISO/IEC 17025 thực hiện có chứng chỉ công nhận tổ chức thử nghiệm; chứng nhận xuất xứ; tài liệu kỹ thuật của phương tiện phòng cháy, chữa cháy, cứu nạn, cứu hộ, vật liệu, cấu kiện ngăn cháy, chống cháy (nếu có).
- Trường hợp không có kết quả thử nghiệm của tổ chức thử nghiệm nước ngoài thì được sử dụng kết quả thử nghiệm do tổ chức đánh giá sự phù hợp của Việt Nam thực hiện theo quy định của pháp luật về chất lượng sản phẩm, hàng hóa và pháp luật về tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật;
- Hồ sơ đề nghị cấp giấy phép lưu thông là hồ sơ điện tử hoặc hồ sơ giấy. Trường hợp hồ sơ giấy thì giấy tờ, tài liệu là bản chính hoặc bản chụp kèm theo bản chính để bộ phận tiếp nhận hồ sơ đối chiếu.
- Thông tin về thành phần hồ sơ quy định tại điểm a, điểm b khoản này khi đã được kết nối, chia sẻ, cập nhật trên cơ sở dữ liệu quốc gia hoặc cơ sở dữ liệu chuyên ngành thì cơ quan có thẩm quyền giải quyết phải khai thác trực tuyến để giải quyết mà không được yêu cầu người đề nghị cung cấp hồ sơ giấy.

11.7.3 Thẩm quyền kiểm định, cấp Giấy chứng nhận kiểm định phương tiện phòng cháy và chữa cháy:

Hồ sơ đề nghị cấp giấy phép lưu thông đối với phương tiện phòng cháy, chữa cháy, cứu nạn, cứu hộ và vật liệu, cấu kiện ngăn cháy, chống cháy căn cứ khoản 6, điều 25 Nghị định số 105/2025/NĐ-CP ngày 15/5/2025 bao gồm:

- Giấy phép lưu thông đối với phương tiện phòng cháy, chữa cháy, cứu nạn, cứu hộ do cơ quan Công an được phân cấp theo quy định của Bộ trưởng Bộ Công an thực hiện cấp phép;
- Giấy phép lưu thông đối với vật liệu, cấu kiện ngăn cháy, chống cháy do cơ quan chuyên môn về xây dựng được phân cấp theo quy định của Bộ trưởng Bộ Xây dựng thực hiện cấp phép.

11.7.4 Danh mục phương tiện có yêu cầu kiểm định

Danh mục phương tiện phòng cháy, chữa cháy, cứu nạn, cứu hộ và vật liệu, cấu kiện ngăn cháy, chống cháy thuộc diện cấp giấy phép lưu thông căn cứ Phụ lục V, Nghị định số 105/2025/NĐ-CP ngày 15/5/2025 bao gồm:

PHỤ LỤC V

DANH MỤC PHƯƠNG TIỆN PHÒNG CHÁY VÀ CHỮA CHÁY THUỘC

DIỆN KIỂM ĐỊNH

(Kèm theo Nghị định số 105/2025/NĐ-CP ngày 15/5/2025 của Chính phủ)

1. Phương tiện phòng cháy, chữa cháy, cứu nạn, cứu hộ:

a) Máy bơm chữa cháy các loại; bơm của hệ thống chuyên dùng trên xe chữa cháy;

b) Phương tiện chữa cháy thông dụng: vòi chữa cháy; lăng chữa cháy, đầu nối; trụ nước chữa cháy; bình chữa cháy các loại;

c) Chất chữa cháy các loại: hóa chất chữa cháy gốc nước; bột chữa cháy; khí chữa cháy; chất tạo bọt chữa cháy;

d) Thiết bị thuộc hệ thống báo cháy: tủ trung tâm báo cháy; đầu báo cháy các loại; chuông báo cháy; đèn báo cháy; nút ấn báo cháy;

đ) Thiết bị thuộc hệ thống chữa cháy (bằng khí, sol-khí, nước, bột, bọt, chất chữa cháy gốc nước): tủ điều khiển chữa cháy; chuông, còi, đèn, bảng hiển thị cảnh báo xả chất chữa cháy; van báo động; van tràn ngập; ống phi kim loại dùng trong hệ thống cấp nước chữa cháy tự động; ống mềm dùng cho đầu phun chữa cháy; họng tiếp nước chữa cháy (họng chờ); đầu phun chất chữa cháy các loại; chai, thiết bị chứa khí, sol-khí, bột, bọt, chất chữa cháy gốc nước các loại;Máy bơm chữa cháy.

e) Đèn chiếu sáng sự cố; đèn chỉ dẫn thoát nạn;

g) Mặt nạ lọc độc; mặt nạ phòng độc cách ly.

2. Vật liệu, cấu kiện ngăn cháy, chống cháy: vật liệu ngăn cháy; cửa ngăn cháy; vách ngăn cháy; màn ngăn cháy; rèm ngăn cháy; vật liệu chống cháy.

11.7.5 Các chú ý về việc kiểm định phương tiện PCCC

Căn cứ Khoản 1, điều 46 Nghị định số 105/2025/NĐ-CP: Việc cấp Giấy chứng nhận kiểm định phương tiện phòng cháy và chữa cháy, quản lý, sử dụng tem kiểm định phương tiện phòng cháy và chữa cháy được tiếp tục thực hiện đến hết ngày 30 tháng 6 năm 2026. Danh mục phương tiện phòng cháy và chữa cháy và việc kiểm định phương tiện phòng cháy và chữa cháy thực hiện theo quy định tại Điều 38 và Phụ lục VII kèm theo Nghị định số 136/2020/NĐ-CP, được sửa đổi, bổ sung theo quy định tại khoản 13 Điều 1 và Phụ lục VII kèm theo Nghị định số 50/2024/NĐ-CP.

Hiện tại công tác kiểm định phương tiện PCCC và cấp giấy chứng nhận kiểm định các phương tiện PCCC đã được Bộ Công an hủy bỏ. Tuy nhiên do công tác kiểm định được quy định bởi Nghị định số 136/2020/NĐ-CP và Nghị định số 50/2024/NĐ-CP ngày 10/5/2024 nên các Nhà thầu PCCC tham khảo để áp dụng đúng về các quy định kiểm định phương tiện PCCC theo các quy định nhiện hành.

11.8. BẢO ĐẢM AN TOÀN PCCC TRONG XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH

Căn cứ Điều 19 Luật phòng cháy, chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ số 55/2024/QH15 ngày 29/11/2024 và Điều 12 Nghị định số 105/2025/NĐ-CP ngày 15/5/2025, Trách nhiệm của người quyết định đầu tư, chủ đầu tư, chủ phương tiện, cơ quan, tổ chức, cá nhân trong

hoạt động đầu tư xây dựng công trình bao gồm:

11.8.1 Trách nhiệm của chủ đầu tư, chủ sở hữu công trình

- Lập, điều chỉnh dự án đầu tư xây dựng công trình, thiết kế công trình, cải tạo, thay đổi công năng sử dụng công trình bảo đảm yêu cầu về phòng cháy và chữa cháy theo quy định tại khoản 1 Điều 16 Luật Phòng cháy, chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ, phù hợp với quy hoạch được phê duyệt và các quy định khác của pháp luật về xây dựng; tuân thủ việc áp dụng tiêu chuẩn, quy chuẩn theo quy định của pháp luật về tiêu chuẩn và quy chuẩn kỹ thuật;
- Thực hiện thẩm định thiết kế về phòng cháy và chữa cháy đối với dự án, công trình theo quy định;
- Thực hiện, duy trì điều kiện an toàn phòng cháy và chữa cháy quy định tại khoản 1 Điều 19 Luật Phòng cháy, chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ;
- Tổ chức nghiệm thu về phòng cháy và chữa cháy đối với dự án, công trình và chịu trách nhiệm trước pháp luật về kết quả nghiệm thu; phối hợp với cơ quan quản lý chuyên ngành thực hiện kiểm tra công tác nghiệm thu về phòng cháy và chữa cháy;
- Cung cấp hồ sơ thiết kế đã được thẩm định, hồ sơ nghiệm thu về phòng cháy và chữa cháy của công trình cho đơn vị quản lý, vận hành khi đưa công trình vào sử dụng.

11.8.2 Trách nhiệm của người quyết định đầu tư:

- Tổ chức thẩm định thiết kế về phòng cháy và chữa cháy đối với dự án, công trình theo quy định tại khoản 1 Điều 8 Nghị định số 105/2025/NĐ-CP ngày 15/5/2025;
- Kiểm tra việc thực hiện trách nhiệm của chủ đầu tư theo quy định tại khoản 1 Điều 12 Nghị định số 105/2025/NĐ-CP ngày 15/5/2025;
- Bố trí kinh phí phòng cháy và chữa cháy trong đầu tư, xây dựng.

11.8.3 Trách nhiệm của đơn vị tư vấn thiết kế:

- Cung cấp sản phẩm thiết kế công trình, phương tiện giao thông phải bảo đảm theo quy định của tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật về phòng cháy và chữa cháy và chịu trách nhiệm về chất lượng của sản phẩm thiết kế;
- Thực hiện giám sát tác giả trong quá trình thi công xây dựng công trình.

11.8.4 Trách nhiệm của đơn vị giám sát thi công:

- Tổ chức giám sát thi công theo đúng thiết kế về phòng cháy và chữa cháy đã được thẩm định;
- Chịu trách nhiệm trước pháp luật và chủ đầu tư, chủ sở hữu công trình trong việc thực hiện các nội dung về phòng cháy và chữa cháy theo quy định của pháp luật về hoạt động tư vấn giám sát trong phạm vi của hợp đồng ký kết với chủ đầu tư, chủ sở hữu công trình;
- Tham gia nghiệm thu về phòng cháy và chữa cháy.

11.8.5 Trách nhiệm của đơn vị thi công xây dựng công trình

- Thi công theo đúng thiết kế đã được thẩm định;
- Có biện pháp bảo đảm an toàn phòng cháy, chữa cháy thuộc phạm vi thi công;
- Lập hồ sơ hoàn công, hồ sơ nghiệm thu, chuẩn bị các tài liệu và điều kiện để phục vụ công tác nghiệm thu và tham gia nghiệm thu công trình, phương tiện giao thông.

11.8.6 Trách nhiệm của cơ quan chuyên môn về xây dựng:

- Cơ quan thẩm định thiết kế xây dựng triển khai sau thiết kế cơ sở công trình thuộc danh mục quy định tại Phụ lục III ban hành kèm theo Nghị định số 105/2025/NĐ-CP ngày 15/5/2025 sẽ thẩm định thiết kế về phòng cháy và chữa cháy.
- Nội dung thẩm định thiết kế về phòng cháy và chữa cháy của cơ quan chuyên môn về xây dựng quy định tại khoản 2 Điều 6 Nghị định số 105/2025/NĐ-CP ngày 15/5/2025.
- Việc kiểm tra công tác nghiệm thu về phòng cháy và chữa cháy theo nội dung quy định tại điểm a khoản 5 Điều 18 Luật Phòng cháy, chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ được thực hiện trong quá trình kiểm tra công tác nghiệm thu công trình xây dựng theo quy định của pháp luật về xây dựng. Trình tự, thủ tục, thẩm quyền kiểm tra công tác nghiệm thu về phòng cháy và chữa cháy của cơ quan chuyên môn về xây dựng thực hiện cùng trình tự, thủ tục, thẩm quyền kiểm tra công tác nghiệm thu công trình xây dựng theo quy định của pháp luật về xây dựng.
- Cơ quan chuyên môn về xây dựng chủ trì, phối hợp với cơ quan Công an kiểm tra công tác nghiệm thu về phòng cháy và chữa cháy theo quy định tại khoản 2 Điều 11 Nghị định này.

11.8.7 Trách nhiệm của cơ quan Cảnh sát phòng cháy và chữa cháy:

- Công trình, phương tiện giao thông quy định tại Phụ lục III kèm theo Nghị định số 105/2025/NĐ-CP ngày 15/5/2025 phải thẩm định thiết kế về phòng cháy và chữa cháy của cơ quan Công an, trừ công trình tạm theo quy định của pháp luật về xây dựng, công trình thuộc dự án thực hiện thủ tục đầu tư đặc biệt theo quy định của pháp luật về đầu tư, công trình thuộc các cơ sở quốc phòng hoạt động phục vụ mục đích quân sự, lưỡng dụng và phương tiện giao thông được các cơ sở quốc phòng chế tạo hoặc hoán cải chuyên dùng cho hoạt động quân sự.
- Nội dung thẩm định thiết kế về phòng cháy và chữa cháy của cơ quan Công an thực hiện theo quy định tại điểm d khoản 1 Điều 17 Luật Phòng cháy, chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ bao gồm việc trang bị, bố trí, lắp đặt theo quy định của pháp luật, tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật, cụ thể theo khoản 2 Điều 9 Nghị định số 105/2025/NĐ-CP ngày 15/5/2025.
- Kiểm tra việc nghiệm thu của chủ đầu tư, chủ sở hữu công trình, chủ phương tiện giao thông theo các nội dung quy định tại khoản 2 Điều 8 Nghị định số 105/2025/NĐ-CP ngày 15/5/2025 đối với phương tiện, hệ thống phòng cháy và chữa cháy, hệ thống

điện phục vụ phòng cháy và chữa cháy.

11.8.8 Trách nhiệm phối hợp trong thẩm định thiết kế về phòng cháy và chữa cháy, kiểm tra công tác nghiệm thu về phòng cháy và chữa cháy

Cơ quan quản lý chuyên ngành trong công tác thẩm định thiết kế, kiểm tra công tác nghiệm thu về phòng cháy và chữa cháy có trách nhiệm phối hợp thực hiện các nội dung sau:

- Tham gia ý kiến đối với các nội dung thuộc phạm vi trách nhiệm khi có yêu cầu để phục vụ công tác thẩm định thiết kế về phòng cháy và chữa cháy.
- Cơ quan chuyên môn về xây dựng, cơ quan đăng kiểm chủ trì, phối hợp với cơ quan Công an kiểm tra công tác nghiệm thu về phòng cháy và chữa cháy đối với công trình, phương tiện giao thông trong quá trình kiểm tra công tác nghiệm thu công trình xây dựng, kiểm tra và cấp giấy chứng nhận an toàn kỹ thuật và bảo vệ môi trường khi chủ đầu tư, chủ sở hữu công trình, chủ phương tiện giao thông đề nghị cơ quan quản lý chuyên ngành đồng thời kiểm tra công tác nghiệm thu về phòng cháy và chữa cháy theo trình tự sau:
  + Cơ quan chủ trì thành lập đoàn kiểm tra, thông báo cho chủ đầu tư, chủ sở hữu công trình, chủ phương tiện giao thông và cơ quan, đơn vị có liên quan về thời gian, nội dung, thành phần đoàn kiểm tra;
  + Cơ quan Công an cử cán bộ phối hợp tham gia đoàn kiểm tra và lập biên bản theo Mẫu số PC16 kèm theo Nghị định số 105/2025/NĐ-CP ngày 15/5/2025;
  + Cơ quan chuyên môn về xây dựng, cơ quan đăng kiểm thông báo kết quả kiểm tra cho chủ đầu tư, chủ sở hữu công trình, chủ phương tiện giao thông theo quy định của pháp luật về xây dựng, pháp luật về đăng kiểm; cơ quan Công an thông báo kết quả kiểm tra theo quy định tại điểm b khoản 3 Điều 10 Nghị định số 105/2025/NĐ-CP ngày 15/5/2025.

11.9. YÊU CẦU VỀ CÔNG TÁC THI CÔNG VÀ LẮP ĐẶT THIẾT BỊ:

Để đánh giá năng lực của các nhà thầu, yêu cầu các nhà thầu phải lập các quy trình thi công và gởi kèm theo báo giá. Các nhà thầu tham dự phải có ít nhất hai công trình tương đương.

11.9.1 Phương pháp kiểm tra thử nghiệm hệ thống báo cháy và chữa cháy

11.9.1.1 Yêu cầu chung

Thiết bị, vật tư trước khi đưa vào công trình và trong suốt quá trình lắp đặt phải được kiểm tra theo quy định về quản lý chất lượng công trình của nhà nước.

Các quy định ở phần này với mục đích chỉ dẫn những biện pháp và công tác kỹ thuật thử nghiệm hệ thống đã được lắp đặt. Để cho việc kiểm tra được thuận lợi nội dung thực hiện sẽ được tiến hành trên các phiếu kiểm tra.

Các biên bản kiểm tra phải thực hiện theo các quy định hiện hành về quản lý chất

lượng công trình do cơ quan có thẩm quyền ban hành.

11.9.1.2 Kiểm tra tĩnh các thiết bị chữa cháy

Các thông tin về thông số chế tạo, đặc tính kỹ thuật của thiết bị được xác định từ tem nhãn gắn trên thiết bị và chứng chỉ xuất xưởng kèm theo.

Việc lắp đặt các thiết bị căn cứ theo hồ sơ thiết kế và hướng dẫn lắp đặt của nhà sản xuất.

Trục máy bơm chữa cháy và động cơ nối với nhau bằng khớp các đăng không yêu cầu phải kiểm tra độ không song và độ lệch tâm.

Phương pháp kiểm tra độ không song song và độ không lệch tâm giữa trục máy bơm và trục động cơ phải được thực hiện bằng đồng hồ so.

Độ không song song và độ lệch tâm giữa trục máy bơm và trục động cơ phải nhỏ hơn giá trị cho phép của nhà sản xuất, khe hở giữa hai mặt bích khớp nối phải trong phạm vi quy định của nhà sản xuất.

Phương pháp kiểm tra cách điện các cuộn dây, cách điện các pha … phải được thực hiện bằng đồng hồ mega ôm. Kiểm tra thông mạch bằng đồng hồ vol.

11.9.2 Kiểm tra tĩnh các thiết bị báo cháy

Các thông tin về thông số chế tạo, đặc tính kỹ thuật của thiết bị được xác định từ tem nhãn gắn trên thiết bị và chứng chỉ xuất xưởng kèm theo.

Việc lắp đặt các thiết bị căn cứ theo hồ sơ thiết kế và hướng dẫn lắp đặt của nhà sản xuất.

Kiểm tra thông mạch và điện trở đường dây tín hiệu bằng đồng hồ vol.

11.9.3 Kiểm tra độ kín đường ống cấp nước chữa cháy

Hệ thống đường ống và van, van đầu nối họng chờ của hệ thống cấp nước phòng cháy phải được thử độ kín bằng phương pháp thử áp lực bằng nước hoặc khí ni tơ, khi có yêu cầu cụ thể của chủ đầu tư.

Nước sử dụng cho việc thử áp lực phải là nước sạch, không được sử dụng nước biển, nước có chứa bùn đất để sử dụng cho việc thử áp lực. Trong trường hợp sử dụng nước lợ để thử áp lực, sau khi kết thúc việc thử áp lực phải tiến hành xúc rửa sạch đường ống bằng nước sạch.

Áp lực thử có giá trị bằng 1,5 lần áp lực làm việc lớn nhất của hệ thống, không tính áp lực nước va, nhưng không được nhỏ hơn 16 kg/cm². Độ sụt áp trên đường ống không lớn hơn 5% so với áp lực thử sau 2 giờ chịu áp, không bơm thêm cột nước vào trong đường ống.

Hệ thống đường ống được kết luận là đạt yêu cầu khi thoả mãn tất cả các điều kiện sau:

Không thấy hiện tượng rò rỉ trên bất cứ vị trí nào trên hệ thống đường ống được thử áp lực.

Không có hiện tượng đường ống bị biến dạng, hay bị dịch chuyển.

Để việc thử áp lực được chính xác cần phải có biện pháp xả khí ra khỏi đường ống, nên lắp van có đường kính danh nghĩa D15 ở vị trí cao nhất của đường ống để xả khí.

11.9.4 Kiểm tra đường dây tín hiệu báo cháy

Toàn bộ dây tín hiệu của hệ thông báo cháy cần phải được kiểm tra thông mạch và điện trở đường dây trước khi được đưa vào chạy thử.

Việc thử nghệm phải được tiến hành lần lượt từng tuyến dây tín hiệu, từng zone hay từng loop, để đảm bảo rằng sự liên kết liên tục từ tủ trung tâm báo cháy đến các thiết bị.

11.9.5 Kiểm tra chạy thử

Công việc kiểm tra chạy thử máy bơm chữa cháy chỉ được tiến hành khi đã có đầy đủ các điều kiện sau:

- Công việc kiểm tra tĩnh máy bơm đã được tiến hành, không còn sai sót nào phải khắc phục.
- Có sự hiện diện của chủ đầu tư, tư vấn giám sát, tư vấn thiết kế, nhà thầu, nhà cung cấp thiết bị. Nếu không có nhà cung cấp thiết bị, phải có sự nhất trí của chủ đầu tư.
- Nguồn cấp nước chữa cháy đã sẵn sàng,
- Đã có nguồn điện cấp đến trạm bơm,
- Kiểm tra chạy thử hệ thống chữa cháy và báo cháy được thực hiện các công việc sau:
  + Các thiết bị chữa cháy đã được kiểm tra tĩnh.
  + Hệ thống đường ống đã được thử áp lực.
  + Đường dây tín hiệu đã được kiểm tra
  + Máy bơm đã được kiểm tra chạy thử
  + Bản vẽ hoàn công, hướng dẫn sử dụng đã được lập.
  + Máy bơm chữa cháy đã được đặt chế độ khởi động.
  + Tủ trung tâm báo cháy đã được cài đặt chế độ làm việc theo thiết kế.
- Việc kiểm tra đầu báo cháy khói, đầu báo cháy nhiệt phải được thực hiện bằng thiết bị thử chuyên dùng theo hướng dẫn của nhà sản xuất. Số lượng thiết bị kiểm tra được xác định như sau:
  + Tất cả các đầu báo cháy, trên các kênh hoặc loop.
  + Số nút ấn báo cháy trên một kênh hoặc loop là 20% nhưng không nhỏ hơn 1.
  + Tất cả các chuông báo cháy, thiết bị kích hoạt chữa cháy.
  + Tất cả các công tắc áp lực, công tắc dòng chảy.
  + Kiểm tra 2% trên tổng số đầu phun sprinkler, phun sương, nhưng không nhỏ hơn 1.

Thời gian kích hoạt các thiết bị báo động của hệ thống không lớn hơn 5s tính từ thời

điểm đầu báo cháy phát tín hiệu báo động cháy.

Thời gian kích hoạt trễ của hệ thống chữa cháy tự động không được vượt quá 40 giây sau khi hai kênh thiết bị dò cháy tại khu vực được bảo vệ bằng giàn phun sương phát tín hiệu báo cháy.

11.9.6 Quy trình làm việc an toàn trong điều kiện trạm đang hoạt động:

Trong lúc thi công hệ thống PCCC trạm điện có những lúc vẫn trong điều kiện hoạt động bình thường, vì vậy các nhà thầu phải lập quy trình làm việc an toàn và kết hợp với sự giám sát của trạm để công việc tuyệt đối được an toàn.

11.9.7 Công tác lắp đặt thiết bị PCCC:

Phải tuyệt đối tuân thủ theo các Quy phạm và quy trình về an toàn lắp đặt thiết bị điện và thiết bị PCCC trong môi trường mang điện.

Nhà thầu phải có biện pháp thi công nhằm làm hạn chế tối đa việc cắt điện khi thi công, chỉ được phép cắt điện trong thời gian thấp điểm.

Phải có biện pháp an toàn PCCC cho trạm trong quá trình thi công hệ thống PCCC.

Trong quá trình lắp đặt các họng phun nước phải đảm bảo khoảng cách an toàn điện đến tất cả các phần mang điện của MBT.

Công nhân vận chuyển lắp đặt thiết bị phải được trải qua các lớp đào tạo về các quy định về an toàn vận chuyển và lắp đặt thiết bị điện và thiết bị PCCC.

Tất cả các thiết bị, các kết cấu thép phải có hệ thống tiếp địa và được nối với hệ thống tiếp địa chung của toàn trạm; sau đó đo thử một vài điểm dể kiểm tra $R_{nđ}$.

11.9.8 Sơn ống tráng kẽm và thiết bị PCCC:

Áp dụng quy trình sơn ống tráng kẽm và thiết bị PCCC theo TCVN 12705:2019- Sơn bảo vệ kết cấu thép -Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử.

Để đảm bảo chất lượng của công trình việc sơn phủ phải tuân thủ theo phương pháp, quy trình sơn ống tráng kẽm do hãng sản xuất sơn cung cấp và tư vấn bao gồm 2 lớp:

Một lớp sơn lót chống gỉ có chất bám dính.

Hai lớp sơn phủ trang trí màu đỏ.

Mức độ sạch của bề mặt ống thép trước khi sơn không thấp hơn Sa2 “Bề mặt đã sạch hết dầu, mỡ, bụi và hầu hết vảy thép, gỉ, sơn, các tạp chất lạ, chất nhiễm bẩn còn lại bám dính rất chặt với bề mặt thép”.

Đối với bề mặt thép mạ kẽm, thường sử dụng sơn hệ nhựa epoxy có khả năng bám dính chặt trong bất kỳ môi trường nào. Đây là sản phẩm chất lượng cao trong dòng sơn trên kim loại. Nếu dùng trong môi trường tự nhiên bình thường, thìtốt nhất. Vì ngoài khả năng bám kẽm thông thường, Epoxy còn có tính năng chống nước, chịu được nhiệt, chống hóa chất axit,.. Đặc biệt, Benzo cải tiến dòng Sơn Epoxy 1K với tính năng bám kẽm rất chặt. Với ưu điểm 1 thành phần, dễ sử dụng.

Dùng trong nhà và ngoài trời đều được.

11.9.9 Cắt ống:

Việc cắt ống và phụ kiện được thực hiện bởi máy cắt ống, vết cắt được mài vát cạnh bằng máy mài trước khi lắp đặt.

Việc sử dụng hơi cắt chỉ được sử dụng co các mối cắt thô. Vết cắt bằng phương pháp này phải được sử lý phẳng bằng phương pháp mài, lượng kim loại được mài ít nhất 2mm.

11.9.10 Ren ống:

Ống được ren tại hiện trường bằng máy ren ống hoặc bàn ren. Trước khi lắp đặt phải kiểm tra kỹ các vết cắt đảm bảo nhẵn, không có khuyết tật gia công.

Các mối ghép ren được làm kín bằng băng keo, keo bắt ống, dây đay.

Không được hàn vào đường ống đã được lắp đặt bằng mối ghép ren.

Khi ống đã được lắp chặt đảm bảo không có răng ren nào được thừa ra ngoài mối ghép.

11.9.11 Hàn:

Tuân thủ theo quy trình hàn ống làm việc ở áp lực cao như sau:

- Quy trình hàn: GTAW, SMAW
- Phương pháp hàn: Tay
- Mã áp dụng: ASME Code Section IX. 1998. 1999 & 2000 Addenda.
- Tất cả các chi tiết chuẩn bị cho mối ghép hàn phải tuân thủ theo tiêu chuẩn ASME B31.3. Không được sử dụng miếng đệm hay vòng đệm để làm giảm khe hở của mối hàn.
- Các đầu ống được nối với nhau phải đảm bảo độ đồng trục và đồng tâm không vượt quá 1,5mm và ¼ chiều dày của đường ống. Trong trường hợp độ đồng trục, đồng tâm không đạt yêu cầu này phải được sử lý theo tiêu chuẩn ASME B31.3 mục 328.4.3.
- Mối nối cho ống nhánh phải đảm bảo không cản trở độ thông suốt của ống. Mối hàn đảm bảo độ thẩm thấu tương tự như mối hàn chu vi của đường ống tương tự. Phải làm sạch sỉ hàn trong đường ống sau khi cắt ống bằng hơi cắt và trước khi hàn nối ống nhánh.
- Trong trường hợp phải hàn đính tạm thời, mối hàn đính phải đảm bảo càng nhỏ càng tốt. Mối hàn đính sau đó phải được và làm phẳng và không làm ảnh hưởng tới bề mặt của đường ống. Không được dùng búa để tẩy các vết hàn tạm.
- Việc đánh sỉ hàn chỉ được thực hiện bằng mũi búa đánh sỉ.

11.9.12 Lắp đặt:

Không được để cho cát, đất hoặc vật lạ lọt vào trong ống hay thiết bị đường ống.

Các đầu ống sau khi dừng việc thi công phải được lắp miếng bịt hoặc nắp bịt để tránh vật lạ lọt vào trong ống.

Van được lắp đặt trong trạng thái đóng sau khi được làm sạch và sẽ không được mở trong quá trình lắp đặt hệ thống đường ống.

Kiểm tra độ đồng trục, đồng tâm, độ vuông góc của bích với đường ống trước khi vặn chặt bu-lông.

Mặt bích sử dụng cho hệ thống chữa cháy nước được chế tạo bằng thép, đáp ứng tiêu chuẩn JIS 10K.

Nhà thầu phải trình các phương án thi công công trình đảm bảo an toàn trong điều kiện trạm đang vận hành.

11.9.13 Thử áp lực:

Hệ thống đường ống được thử kín bằng phương pháp thử áp lực.

Hệ thống được bơm nén nước sạch vào đường ống đạt áp suất tối thiểu gấp 1,5 lần áp lực làm việc của hệ thống (áp suất thử 16 Kg/cm² đối với hệ thống chữa cháy bằng nước) và đảm bảo độ sụt áp không vượt quá 5% giá trị áp suất thử sau 02 giờ không bơm thêm cột nước vào đường ống.

Công việc sửa chữa và thử lại chỉ kết thúc khi hệ thống đạt được điều kiện thử áp lực nêu trên.

Nước thử áp lực phải là nước sạch. Không được phép dùng nước lợ hay nước biển để thử áp lực đường ống.

11.9.14 Lắp đặt ống luồn dây hệ thống báo cháy.

Ống được nối với nhau bằng khớp nối. Mối nối đảm bảo kín, nước không ngấm vào trong ống.

Các đoạn chuyển hướng ống được uốn bằng dụng cụ uốn ống, đảm bảo ống không bị bẹp

Ống luồng dây trong nhà được định vị vào kết cấu của nhà bằng kẹp ống chuyên dùng. Khoảng cách giữa các kẹp ống không vượt quá 1,5m dọc theo chiều dài ống. Kéo dây

Dây tín hiệu được kéo trong ống đảm bảo không bị xước lớp cách điện.

Dây được kéo xong phải kiểm tra thông mạch và kiểm tra cách điện.

Dây tín hiệu phải đảm bảo được thông suốt và không được nối.

11.10. NGHIỆM THU VỀ PHÒNG CHÁY VÀ CHỮA CHÁY

11.10.1 Nghiệm thu về phòng cháy và chữa cháy của người quyết định đầu tư, chủ đầu tư, chủ sở hữu công trình

Người quyết định đầu tư, chủ đầu tư, chủ sở hữu công trình tự thẩm định thiết kế về phòng cháy và chữa cháy theo quy định tại điểm a và điểm đ khoản 1 Điều 17 Luật Phòng cháy, chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ đối với dự án đầu tư xây dựng công trình, công trình quy định tại Phụ lục III kèm theo Nghị định này không thuộc thẩm quyền thẩm định của

cơ quan chuyên môn về xây dựng. Kết quả thực hiện thẩm định nội dung quy định tại khoản 1 Điều 16 Luật Phòng cháy, chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ thực hiện theo Mẫu số PC13 kèm theo Nghị định số 105/NĐ-CP ngày 15/5/2025.

Trường hợp điều chỉnh thiết kế trong quá trình thi công xây dựng, chủ đầu tư, chủ sở hữu công trình phải lập hồ sơ thiết kế điều chỉnh và tổ chức thẩm định thiết kế điều chỉnh trước khi tiếp tục thi công. Kết quả thẩm định thiết kế về phòng cháy và chữa cháy là căn cứ để chủ đầu tư, chủ sở hữu công trình phê duyệt thiết kế xây dựng theo quy định của pháp luật về xây dựng.

Nghiệm thu về phòng cháy và chữa cháy:

- Nội dung, trình tự tổ chức nghiệm thu về phòng cháy và chữa cháy công trình xây dựng, phương tiện giao thông của chủ đầu tư, chủ sở hữu công trình, chủ phương tiện giao thông thực hiện theo quy định của pháp luật về xây dựng, pháp luật về đăng kiểm;
- Kết quả nghiệm thu về phòng cháy và chữa cháy của công trình xây dựng phải được thể hiện bằng văn bản nghiệm thu về phòng cháy và chữa cháy thực hiện theo Mẫu số PC18 kèm theo Nghị định số 105/NĐ-CP ngày 15/5/2025;

Hồ sơ nghiệm thu về phòng cháy và chữa cháy bao gồm:

- Văn bản thẩm định thiết kế về phòng cháy và chữa cháy kèm theo hồ sơ đã được đóng dấu thẩm định của cơ quan Công an; hồ sơ thiết kế điều chỉnh đã được phê duyệt của chủ đầu tư, chủ sở hữu công trình (nếu có); văn bản nghiệm thu về phòng cháy và chữa cháy của chủ đầu tư, chủ sở hữu công trình;
- Giấy chứng nhận kiểm định phương tiện phòng cháy và chữa cháy (nếu có);
- Biên bản nghiệm thu từng phần và nghiệm thu tổng thể hệ thống phòng cháy và chữa cháy, hệ thống điện phục vụ phòng cháy và chữa cháy;
- Bản vẽ hoàn công hệ thống phòng cháy và chữa cháy, hệ thống điện phục vụ phòng cháy và chữa cháy;
- Tài liệu, quy trình hướng dẫn vận hành, bảo dưỡng các thiết bị, hệ thống phòng cháy và chữa cháy và các hệ thống liên quan đến phòng cháy và chữa cháy của công trình, phương tiện giao thông.

11.10.2 Kiểm tra công tác nghiệm thu về phòng cháy và chữa cháy của cơ quan chuyên môn về xây dựng

Việc kiểm tra công tác nghiệm thu về phòng cháy và chữa cháy theo nội dung quy định tại điểm a khoản 5 Điều 18 Luật Phòng cháy, chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ được thực hiện trong quá trình kiểm tra công tác nghiệm thu công trình xây dựng theo quy định của pháp luật về xây dựng. Trình tự, thủ tục, thẩm quyền kiểm tra công tác nghiệm thu về phòng cháy và chữa cháy của cơ quan chuyên môn về xây dựng thực hiện cùng trình tự, thủ tục, thẩm quyền kiểm tra công tác nghiệm thu công trình xây dựng theo quy định của pháp luật về xây dựng.

Chủ đầu tư, chủ sở hữu công trình có thể nộp đồng thời hồ sơ đề nghị kiểm tra công tác nghiệm thu công trình xây dựng của cơ quan chuyên môn về xây dựng và hồ sơ đề nghị kiểm tra công tác nghiệm thu về phòng cháy và chữa cháy của cơ quan Công an. Cơ quan chuyên môn về xây dựng chủ trì, phối hợp với cơ quan Công an kiểm tra công tác nghiệm thu về phòng cháy và chữa cháy theo quy định tại khoản 2 Điều 11 Nghị định số 105/NĐ-CP ngày 15/5/2025.

11.10.3 Kiểm tra công tác nghiệm thu về phòng cháy chữa cháy của cơ quan Công an

Hồ sơ đề nghị kiểm tra công tác nghiệm thu về phòng cháy và chữa cháy:

- Văn bản đề nghị kiểm tra công tác nghiệm thu về phòng cháy và chữa cháy theo Mẫu số PC15 kèm theo Nghị định số 105/NĐ-CP ngày 15/5/2025;
- Báo cáo công tác nghiệm thu về phòng cháy và chữa cháy của chủ đầu tư, chủ sở hữu công trình, chủ phương tiện giao thông kèm theo các biên bản nghiệm thu hoàn thành;
- Bản vẽ hoàn công hệ thống phòng cháy và chữa cháy, hệ thống điện phục vụ phòng cháy và chữa cháy.

Nội dung kiểm tra công tác nghiệm thu về phòng cháy và chữa cháy:

- Kiểm tra việc nghiệm thu của chủ đầu tư, chủ sở hữu công trình, chủ phương tiện giao thông theo các nội dung quy định tại khoản 2 Điều 8 Nghị định số 105/NĐ-CP ngày 15/5/2025 đối với phương tiện, hệ thống phòng cháy và chữa cháy, hệ thống điện phục vụ phòng cháy và chữa cháy;
- Tổ chức kiểm tra, thử nghiệm xác suất về tình trạng hoạt động của phương tiện, hệ thống phòng cháy và chữa cháy, hệ thống điện phục vụ phòng cháy và chữa cháy được lắp đặt tại công trình, phương tiện giao thông.

Xử lý hồ sơ đề nghị kiểm tra công tác nghiệm thu về phòng cháy và chữa cháy:

- Trong thời hạn 05 ngày làm việc kể từ ngày nhận đủ hồ sơ hợp lệ, cơ quan Công an có trách nhiệm tổ chức kiểm tra công tác nghiệm thu và lập biên bản kiểm tra theo Mẫu số PC16 kèm theo Nghị định số 105/NĐ-CP ngày 15/5/2025;
- Trong thời hạn 05 ngày làm việc kể từ ngày thông qua biên bản kiểm tra, cơ quan Công an có trách nhiệm ban hành văn bản chấp thuận kết quả nghiệm thu về phòng cháy và chữa cháy theo Mẫu số PC17 kèm theo Nghị định số 105/NĐ-CP ngày 15/5/2025 nếu kết quả kiểm tra công tác nghiệm thu đạt yêu cầu theo nội dung quy định tại khoản 4 Điều 10 Nghị định số 105/NĐ-CP ngày 15/5/2025. Văn bản chấp thuận kết quả nghiệm thu về phòng cháy và chữa cháy là bản điện tử, bản giấy; bản giấy được cấp trong trường hợp nộp hồ sơ trực tiếp hoặc qua dịch vụ bưu chính hoặc theo yêu cầu khi nộp hồ sơ trực tuyến qua cổng dịch vụ công.
- Trường hợp kết quả kiểm tra công tác nghiệm thu không đạt yêu cầu theo quy định của pháp luật thì cơ quan Công an có văn bản trả lời, nêu rõ lý do.

11.11. KIỂM TRA BẢO TRÌ HỆ THỐNG PCCC:

11.11.1 Yêu cầu chung:

Khu vực nhà điều khiển trong trạm biến áp phải có biển báo an toàn điện, biển hiệu lệnh PCCC.

Lực lượng chữa cháy chuyên trách của trạm phải được huấn luyện bởi phòng cảnh sát PCCC địa phương và được hướng dẫn sử dụng bởi đơn vị cung cấp thiết bị và lắp đặt hệ thống.

Lực lượng chữa cháy chuyên trách của trạm tích cực tập luyện sát thực, phù hợp với các tình huống chữa cháy và thống nhất theo sự phân công của đội trưởng PCCC và theo quy định của cơ quan PCCC.

Hàng tháng, quý tổ chức bảo trì trang thiết bị PCCC.

Sau khi dập tắt đám cháy, toàn thể đội chữa cháy chuyên trách phải thu hồi toàn bộ trang thiết bị chữa cháy đã sử dụng tập kết về khu vực nhà bơm cứu hoả để phơi khô và xúc nạp lại, đồng thời họp rút kinh nghiệm kịp thời.

Máy bơm cứu hoả do bộ phận vận hành và tổ sửa chữa bảo quản lau chùi sau khi sử dụng và vận hành kiểm tra theo quy định hiện hành.

11.11.2 Công tác bảo trì hệ thống chữa cháy:

Cơ sở pháp lý cho công tác Bảo Trì hệ thống PCCC

Công tác bảo trì, bảo dưỡng theo quy định Thông tư số 36/2051/TT-BCA ngày 15/5/2025 Quy định chi tiết một số điều của Luật phòng cháy, chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ và Nghị định số 105/2025/NĐ-CP ngày 15/5/2025 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật phòng cháy, chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ. Ngoài ra các cơ sở pháp lý cho công tác bảo trì hệ thống phòng cháy và chữa cháy còn được được quy định tại:

Sửa đổi 1:2023 QCVN 06:2022/BXD – Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn cháy cho nhà và công trình;

TCVN 3890: 2023: Phương tiện PCCC, trang bị, kiểm tra, bảo trì;

11.11.3 Bảo quản, bảo dưỡng bình chữa cháy xách tay và xe đẩy chữa cháy

Áp dụng theo quy định tại Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 7435-2:2004 (ISO 116022:2000) Phòng cháy, chữa cháy - Bình chữa cháy xách tay và xe đẩy chữa cháy - Phần 2: Kiểm tra và bảo dưỡng.

Bảo quản, bảo dưỡng các loại phương tiện chữa cháy thông dụng khác

11.11.4 Bảo quản, bảo dưỡng vòi chữa cháy, ống hút chữa cháy

Bảo quản trong kho: Vòi chữa cháy, ống hút chữa cháy phải để trên giá nơi khô ráo, không tiếp xúc với tường kho, không xếp thành đống và để các vật nặng lên mà chỉ được để đứng từng cuộn một tránh ánh nắng trực tiếp, không để gần hóa chất ăn mòn, axit, xăng, dầu; định kỳ hàng quý phải đảo vòi, thay đổi nếp gấp.

Bảo quản, sắp xếp trên xe: Vòi để trên xe chữa cháy theo cuộn phải để đúng khoang

chứa phương tiện quy định, ống hút chữa cháy để đúng vị trí.

Bảo quản, bảo dưỡng trước, trong và sau khi phục vụ huấn luyện, thực tập phương án hoặc đi làm nhiệm vụ chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ:

- Vòi chữa cháy, ống hút không để gấp khúc hoặc có vật nặng đè chặn, không kéo lê vòi và ống hút dưới đất, không rải vòi lên các vật sắc nhọn, vật đang cháy, nơi có hóa chất ăn mòn, axit, xăng, dầu;
- Giặt sạch, phơi khô vòi chữa cháy trước khi cuộn vòi chữa cháy đưa vào kho hoặc xếp lên khoang chứa phương tiện của xe chữa cháy; không xếp trên xe các cuộn vòi còn ẩm ướt;
- Không di chuyển xe khi vòi chữa cháy, ống hút đang lắp vào họng phun hoặc họng hút của xe; không tăng, giảm ga đột ngột khi bơm chữa cháy đang hoạt động; không tăng áp suất vượt quá áp suất làm việc vòi chữa cháy.

11.11.5 Bảo quản, bảo dưỡng, lăng chữa cháy, đầu nối, ba chạc, hai chạc chữa cháy, ezectơ, thang chữa cháy…

Bảo quản trong kho: Lăng chữa cháy, đầu nối, ba chạc, hai chạc chữa cháy phải để trên kệ khô ráo; thang chữa cháy để dựa ở vị trí sạch sẽ, khô ráo, dễ lấy; không để các vật nặng đè lên phương tiện hoặc không được chồng quá cao các phương tiện lên nhau, không để gần xăng, dầu, axit hoặc hóa chất ăn mòn.

Bảo quản, sắp xếp trên xe: Lăng chữa cháy, đầu nối, ba chạc, hai chạc chữa cháy phải để đúng khoang chứa phương tiện quy định; thang chữa cháy để đúng vị trí.

Bảo quản, bảo dưỡng trước, trong và sau khi phục vụ huấn luyện, thực tập phương án hoặc đi làm nhiệm vụ chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ: Vệ sinh sạch sẽ lăng chữa cháy, đầu nối, ba chạc, hai chạc chữa cháy, thang chữa cháy trước khi đưa vào kho hoặc xếp lên khoang chứa phương tiện quy định.

11.11.6 Bảo quản, bảo dưỡng trụ nước, cột lấy nước chữa cháy

Bảo quản, bảo dưỡng trong kho: Trụ nước, cột lấy nước chữa cháy phải để nơi khô ráo, không để gần xăng, dầu, axit hoặc hóa chất ăn mòn. Định kỳ 01 năm 01 lần kiểm tra các van khóa họng lấy nước nếu phát hiện bị kẹt khó mở phải tra dầu mỡ.

Bảo quản, bảo dưỡng, trụ nước, cột lấy nước chữa cháy đã được lắp đặt: Định kỳ 06 tháng 01 lần kiểm tra các van khóa họng lấy nước nếu phát hiện bị kẹt khó mở phải tra dầu mỡ; Kiểm tra nắp đậy họng tiếp nước của trụ nước và cột nước phải được tháo ra lắp lại dễ dàng, nếu mất thì phải thay; kiểm tra zoăng cao su ở họng tiếp nước của trụ nước và cột lấy nước chữa cháy, nếu lão hóa thì phải thay; lớp sơn bảo vệ bên ngoài trụ nước, cột lấy nước chữa cháy bị bong tróc phải được sơn mới.

11.11.7 Bảo quản, bảo dưỡng hệ thống báo cháy

Thiết bị thuộc hệ thống báo cháy (tủ trung tâm báo cháy, đầu báo cháy các loại, thiết bị cảnh báo cháy sớm, modul các loại, chuông báo cháy, đèn báo cháy, nút báo cháy, nút

ấn báo cháy, hệ thống âm thanh báo cháy và hướng dẫn thoát nạn) sau khi lắp đặt phải được chạy thử nghiệm để kiểm tra chất lượng và chỉ được đưa vào hoạt động sau khi có kết quả cho thấy hệ thống đáp ứng đầy đủ các yêu cầu của thiết kế và các tiêu chuẩn liên quan.

Thiết bị thuộc hệ thống báo cháy sau khi đưa vào hoạt động phải được kiểm tra ít nhất một năm một lần để đánh giá chất lượng và khả năng hoạt động của các thiết bị trong hệ thống.

Việc bảo dưỡng định kỳ được thực hiện tùy theo điều kiện môi trường nơi lắp đặt và theo hướng dẫn của nhà sản xuất, nhưng ít nhất hai năm một lần phải tổ chức bảo dưỡng toàn bộ hệ thống.

Việc kiểm tra, bảo quản, bảo dưỡng thiết bị thuộc hệ thống báo cháy (tủ trung tâm báo cháy, đầu báo cháy các loại, thiết bị cảnh báo cháy sớm, modul các loại, chuông báo cháy, đèn báo cháy, nút báo cháy, nút ấn báo cháy, hệ thống âm thanh báo cháy và hướng dẫn thoát nạn) phải tuân theo chỉ dẫn của nhà sản xuất và theo TCVN 5738: 2021 và TCVN 3890: 2023.

11.11.8 Bảo quản, bảo dưỡng đèn chỉ dẫn thoát nạn, đèn chiếu sáng sự cố

Đèn chỉ dẫn thoát nạn, đèn chiếu sáng sự cố sau khi lắp đặt phải được chạy thử nghiệm để kiểm tra chất lượng và chỉ được đưa vào hoạt động sau khi có kết quả chạy thử nghiệm cho thấy hệ thống đáp ứng đầy đủ các yêu cầu của thiết kế và các tiêu chuẩn liên quan.

Đèn chỉ dẫn thoát nạn, đèn chiếu sáng sự cố sau khi đưa vào hoạt động phải được kiểm tra, bảo dưỡng định kỳ một năm một lần để đánh giá chất lượng và khả năng hoạt động của các thiết bị trong hệ thống.

Việc kiểm tra, bảo quản, bảo dưỡng đèn chỉ dẫn thoát nạn, đèn chiếu sáng sự cố phải tuân theo quy định tại TCVN 3890: 2023 và hướng dẫn của nhà sản xuất.

11.11.9 Bảo quản chất chữa cháy các loại

Việc kiểm tra, bảo quản chất chữa cháy các loại (hoá chất chữa cháy gốc nước, bột chữa cháy, khí chữa cháy, chất tạo bọt chữa cháy) phải tuân theo hướng dẫn của nhà sản xuất.

11.11.10 Bảo quản chất hoặc vật liệu chống cháy; vật liệu ngăn cháy, cửa ngăn cháy, kính ngăn cháy, vách ngăn cháy; màn, rèm ngăn cháy

Việc kiểm tra, bảo quản chất hoặc vật liệu chống cháy; vật liệu ngăn cháy, cửa ngăn cháy, kính ngăn cháy, vách ngăn cháy; màn, rèm ngăn cháy phải tuân theo hướng dẫn của nhà sản xuất và các tiêu chuẩn chuyên ngành có liên quan./.

11.11.11 Hệ thống đèn chiếu sáng và các hệ thống PCCC khác

Kiểm tra hoạt động của hệ thống đèn chỉ dẫn thoát nạ, đèn chiếu sáng khẩn cấp;

Thay thế các bình ắc quy dự phòng (nếu hư hỏng), hiệu chỉnh đường dây cấp nguồn chiếu sáng;

Kiểm tra hoạt động của hệ thống khác (sol khí, bọt chữa cháy);

Kiểm tra theo yêu cầu của khách hàng, theo tiêu chuẩn của nhà sản xuất và đảm bảo hệ thống hoạt động tốt nhất;

Sửa chữa, thay thế thiết bị hư hỏng và đảm bảo hoạt động của hệ thống xuyên suốt trong định kỳ bảo trì.

Công việc bảo trì bao gồm kiểm tra, thử và bảo dưỡng. Công việc này được chia thành 4 mức trong một chu kỳ bảo dưỡng đối với hệ thống báo cháy và 6 mức đối với hệ thống chữa cháy như sau:

TT	Mức bảo dưỡng	Hệ thống báo cháy	Hệ thống chữa cháy
1	Tuần		X
2	Tháng	X	X
3	Quí	X	X
4	Năm	X	X
5	3 năm	X	X
6	6 năm		X

11.11.12 Bảo dưỡng định kỳ hệ thống báo cháy:

11.11.12.1 Bảo dưỡng hàng tháng:

Bao gồm các hạng mục công việc sau:

- Kiểm tra điện áp ra của bộ nguồn và ắc quy đảm bảo đạt trị số yêu cầu.
- Kiểm tra điện trở trên từng địa chỉ đảm bảo đạt trị số cuối đường dây.
- Kiểm tra thông mạch đường dây cấp nguồn cho chuông báo cháy.

Sau khi thực hiện các công việc kiểm tra trên, cho tủ trung tâm hoạt động trở lại và thực hiện các công việc sau:

- Kiểm tra đèn hiển thị trên tủ trung tâm, đảm bảo tủ trung tâm không thông báo một lỗi nào.
- Kiểm tra báo động từng địa chỉ theo cách thức tương tự như trong trường hợp có cháy xảy ra. Đảm bảo đèn hiển thị báo cháy trên tủ trung tâm báo chính xác địa chỉ báo cháy và các còi báo cháy đều hoạt động tốt.

11.11.12.2 Bảo dưỡng hàng quí:

Bao gồm các hạng mục công việc sau:

- Thực hiện tất cả các công việc bảo trì hàng tháng.
- Kiểm tra và làm sạch tất cả các cầu đấu dây tại các hộp nối đảm bảo đạt yêu cầu.

11.11.12.3 Bảo dưỡng hàng năm:

Bao gồm các hạng mục công việc sau:

- Thực hiện tất cả các công việc bảo trì hàng tháng.
- Kiểm tra, hiệu chỉnh sự hoạt động và làm sạch tất cả các đầu báo và chuông báo cháy.

- Kiểm tra tất cả các thiết bị đảm bảo chắc chắn ở vị trí lắp đặt.
- Làm sạch tất cả các hộp nối.
- Kiểm tra thời gian báo động trễ của hệ thống.

Hệ thống báo cháy tự động sau khi đưa vào hoạt động phải được kiểm tra mỗi năm ít nhất 1 lần. Khi kiểm tra phải thử toàn bộ các chức năng của hệ thống và phải thử sự hoạt động của tất cả các thiết bị báo cháy. Khi phát hiện hư hỏng phải khắc phục ngay.

Tuỳ theo điều kiện môi trường nơi lắp đặt hệ thống báo cháy nhưng ít nhất 2 năm một lần phải tổ chức bảo dưỡng toàn bộ hệ thống. Khi bảo dưỡng phải kiểm tra độ nhạy cảm của tất cả các đầu báo cháy, những đầu báo cháy không đạt yêu cầu về độ nhạy phải được thay thế.

11.11.13 Bảo dưỡng định kỳ hệ thống chữa cháy:

11.11.13.1 Bảo dưỡng hàng tháng:

Tiến hành tất cả các công việc kiểm tra hàng tuần.

11.11.13.2 Bảo dưỡng hàng quý:

Thực hiện tất cả các công việc bảo dưỡng hàng tháng..

Kiểm tra sự làm việc của các công tắc áp lực.

Kiểm tra cầu dao, cầu chì, aptomat các tủ điều khiển.

11.11.13.3 Bảo dưỡng hàng năm:

Thực hiện tất cả các công việc bảo dưỡng hàng quý. Thực hiện ngay việc bảo trì, bảo dưỡng, sửa chữa ngay khi phát hiện các sai sót trong quá trình kiểm tra bao gồm:

Đối với các bình chữa cháy xách tay tiến hành như sau:

Kiểm tra, làm sạch hoặc thay thế nếu thấy cần thiết van xả khí, bộ; Kiểm tra khối lượng chất chữa cháy trong bình.

11.11.14 Bảo dưỡng định kỳ hệ thống máy bơm chữa cháy:

Theo QCVN 02:2020/BCA – Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về trạm bơm nước chữa cháy, áp dụng PHỤ LỤC B.

11.11.15 Công tác kiểm tra và bảo dưỡng máy bơm nước chữa cháy

Công tác kiểm tra và bảo dưỡng máy bơm nước chữa cháy theo bảng sau:

STT	Công việc/thiết bị cần bảo dưỡng	Kiểm tra trực quan	Kiểm tra bằng thiết bị đo lường	Thay mới	Làm vệ sinh	Kiểm tra hoạt động	Tần suất bảo dưỡng
A	**Hệ thống bơm**						
1	Bôi trơn ổ trục bơm			X			12 tháng

STT	Công việc/thiết bị cần bảo dưỡng	Kiểm tra trực quan	Kiểm tra bằng thiết bị đo lường	Thay mới	Làm vệ sinh	Kiểm tra hoạt động	Tần suất bảo dưỡng
2	Kiểm tra khe hở trục bơm		X				12 tháng
3	Kiểm tra độ chính xác của bộ cảm ứng và đồng hồ đo áp lực		X	X			12 tháng (thay đổi hoặc điều chỉnh khi lệch 5%)
4	Kiểm tra liên kết khớp nối của bơm		X				12 tháng
5	Màn lọc đầu hút hố nước		X		X		Sau mỗi chạy bơm
B	Bộ phận truyền động cơ học						
6	Bôi trơn các khớp nối			X			12 tháng
7	Bôi trơn bộ dẫn động bánh răng vuông góc			X			12 tháng
C	Hệ thống điện						
8	Thử nghiệm công tắc cô lập và cầu dao					X	01 tháng
9	Cho máy cắt nhảy					X	12 tháng
10	Vận hành phương tiện khởi động thủ công (điện)					X	06 tháng
11	Kiểm tra và vận hành phương tiện khởi động thủ công (không có nguồn	X				X	12 tháng
12	Gắn chặt các kết nối điện nếu cần thiết		X				12 tháng
13	Bôi trơn các chi tiết chuyển động cơ học (ngoại trừ bộ khởi động và rơ le)		X				12 tháng

STT	Công việc/thiết bị cần bảo dưỡng	Kiểm tra trực quan	Kiểm tra bằng thiết bị đo lường	Thay mới	Làm vệ sinh	Kiểm tra hoạt động	Tần suất bảo dưỡng
14	Hiệu chỉnh cấu hình công tắc áp lực		X				12 tháng
15	Bôi trơn ổ trục động cơ			X			12 tháng
D	Hệ thống động cơ diesel						
16	Nhiên liệu						
17	Mức nhiên liệu trong bình	X	X				01 tuần
18	Công tắc phao	X				X	01 tuần
19	Hoạt động của van solenoid	X				X	01 tuần
20	Bộ lọc, màng lọc, hoặc bộ kết hợp các thành phần này				X		03 tháng
21	Nước và dị vật trong bình				X		12 tháng
22	Nước trong hệ thống		X		X		01 tuần
23	Khớp nối và ống linh hoạt	X					01 tuần
24	Ống thông gió và ống quá dòng không bị cản		X			X	01 năm
25	Ống dẫn	X					12 tháng
26	Hệ thống bôi trơn						
27	Mức dầu	X	X				01 tuần
28	Thay dầu			X			50 giờ làm việc hoặc 12 tháng
29	Màng lọc dầu			X			50 giờ làm việc hoặc 12 tháng
30	Bộ làm ấm dầu bôi trơn		X				01 tuần
31	Crankcase breather	X		X	X		03 tháng
32	Hệ thống làm mát						

STT	Công việc/thiết bị cần bảo dưỡng	Kiểm tra trực quan	Kiểm tra bằng thiết bị đo lường	Thay mới	Làm vệ sinh	Kiểm tra hoạt động	Tần suất bảo dưỡng
33	Mức nước	X	X				01 tuần
34	Nước làm mát cho bộ trao đổi nhiệt		X				01 tuần
35	Bộ trao đổi nhiệt có cần ra				X		12 tháng
36	Bơm nước	X					01 tuần
37	Tình trạng khớp nối và ống linh hoạt	X	X				01 tuần
38	Bộ đun nước có áo bọc		X				01 tuần
39	Kiểm tr ống bụi, dọn ống khói (khí cháy)	X	X	X			12 tháng
40	Bộ lọc nước				X		03 tháng
41	Hệ thống rút						
42	Rò rỉ	X	X				01 tuần
43	Bẫy ngưng tụ rút		X				01 tuần
44	Rủi ro cách điện và hỏa hoạn	X					03 tháng
45	Áp lực đối kháng vượt mức					X	12 tháng
46	Giá đỡ và giá treo hệ thống rút	X					12 tháng
47	Phần rút linh hoạt	X					06 tháng
48	Hệ thống ắc quy						
49	Mức điện giải		X				01 tuần
50	Vỏ sạch và chặt	X	X				03 tháng
51	Xử lý ăn mòn, dọn và làm khô vỏ ngoài	X		X			01 tháng
52	Trọng lượng riêng hoặc trạng thái nạp					X	01 tháng
53	Bộ nạp và tí suất nạp	X					01 tháng
54	Nạp cân bằng		X				01 tháng

STT	Công việc/thiết bị cần bảo dưỡng	Kiểm tra trực quan	Kiểm tra bằng thiết bị đo lường	Thay mới	Làm vệ sinh	Kiểm tra hoạt động	Tần suất bảo dưỡng
55	Hệ thống điện						
56	Kiểm tra tổng quát	X					01 tuần

11.11.16 Bảo dưỡng định kỳ hệ thống máy bơm chữa cháy hàng năm

Bảo dưỡng định kỳ hệ thống máy bơm chữa cháy hàng năm theo bảng sau:

STT	Công việc/thiết bị cần bảo dưỡng	Kiểm tra trực quan	Kiểm tra bằng thiết bị đo lường	Thay mới	Làm vệ sinh	Kiểm tra hoạt động	Tần suất bảo dưỡng
1	Gắn chặt các kết nối dây nguồn và mạch điều khiển		X				12 tháng
2	Vết xơ, xước trên dây ở nơi xê dịch nhiều	X	X				03 tháng
3	Hoạt động của thiết bị an toàn và thiết bị báo động		X			X	06 tháng
4	Hộp, bảng và tủ				X		06 tháng
5	Cầu dao hoặc cầu chì	X	X				01 tháng
6	Cầu dao hoặc cầu chì			X			24 tháng

CHƯƠNG 12. THIẾT BỊ CAMERA QUAN SÁT, CẢNH BÁO CHỐNG ĐỘT NHẬP VÀ PHỤ KIỆN

12.1. TỔNG QUÁT

12.1.1 Quy định chung của hệ thống camera giám sát

12.1.1.1 Định nghĩa, thuật ngữ, các từ viết tắt

- TBAKNT: Trạm biến áp kết nối Trung tâm điều khiển.
- TTĐK: Trung tâm điều khiển
- CA: Công an
- PCCC: Phòng cháy và chữa cháy
- KNT: Không người trực vận hành.

12.1.1.2 Yêu cầu chung đối với hệ thống Camera giám sát

a. Yêu cầu thiết bị

- Thiết bị Camera giám sát cảnh báo phải là thiết bị mới, có chất lượng cao, được sản xuất bởi các công ty có thương hiệu, có xuất xứ từ các nước có công nghệ sản xuất Camera tiên tiến.
- Hệ thống phải được thiết kế và thi công bảo đảm kỹ thuật chất lượng cũng như mỹ thuật phù hợp với các Tiêu chuẩn Việt Nam và các tiêu chuẩn quốc tế.
- Hệ thống phải có đầy đủ hồ sơ thiết kế và các tài liệu kỹ thuật liên quan phục vụ cho việc khai thác và duy tu, bảo dưỡng hệ thống.
- Hệ thống phải có khả năng gắn kết được với hệ thống công nghệ thông tin và truyền thông của EVN đã trang bị (Hệ thống báo cháy có sẵn tại trạm, Camera có sẵn tại trạm….), có khả năng cảnh báo, xử lý, lưu trữ thông tin, dữ liệu phục vụ các nghiệp vụ trong công tác quản lý và vận hành.
- Các hành vi bị cấm trong công tác quản lý tại phòng điều hành hệ thống Camera:
  + Kết nối, cắm trái phép các thiết bị khác vào hệ thống camera giám sát gây nhiễu loạn hình ảnh.
  + Để đảm bảo công tác bảo mật và hình ảnh ghi nhận dữ liệu camera giám sát tại phòng điều hành hệ thống camera không đưa người lạ, người không có trách nhiệm vào phòng quản lý hệ thống máy chủ để đảm bảo công tác giám sát, bảo mật và hình ảnh ghi nhận dữ liệu camera giám sát.

b. Yêu cầu về kỹ thuật các vị trí lắp đặt Camera

- Vị trí lắp đặt: Các Camera được lắp tại các vị trí có góc quan sát rõ nhất không bị khuất tầm nhìn và có độ cao phù hợp, chống kẻ gian phá hoại.
- An toàn cho thiết bị: Bên cạnh các biện pháp chống phá hoại, các Camera phải được lắp trong các vỏ bảo vệ chống sự ăn mòn của thời tiết và môi trường như: độ ẩm, nắng

nóng, bụi bẩn, môi trường biển …, thiết bị cần được cung cấp nguồn theo đúng quy cách bảo đảm an toàn chống chập cháy gây hư hại cho thiết bị và hệ thống.

- Camera phải có tính ổn định cao, hoạt động tốt trong điều kiện thời tiết xấu, phù hợp khí hậu nắng nóng và mưa nhiều ở miền Nam Việt Nam.
- Hệ thống Camera được bảo dưỡng định kỳ theo lịch bảo dưỡng của từng trạm.

c. Yêu cầu từng nhóm vị trí lắp đặt Camera

Hàng rào quanh trạm

- Được gắn các Camera cố định, giám sát an ninh quanh trạm, tự động phát hiện và cảnh báo kịp thời các hành vi: Leo hàng rào vào trạm, đi vào cổng chính, đi vào khu vực sân ngắt hoặc vào vị trí máy biến áp không cho phép.
- Ghi hình các hoạt động, sự việc diễn ra ở các khu vực quanh trạm và trong tầm nhìn của Camera. Các Camera được lắp đặt cho phép tự giám sát lẫn nhau (Camera này nằm trong tầm quan sát của Camera kia) nhằm phát hiện các hành động phá hoại Camera.
- Bố trí 01 camera quan sát được vị trí cổng ra/vào trạm nhằm kiểm soát được khách ra/vào trạm.

Khu vực sân ngắt

- Được gắn các Camera PTZ Dome có khả năng quay quét, zoom. Giám sát rõ chi tiết trạng thái của các phần tử thiết bị trong sân ngắt. Camera được lập trình cài đặt trước các vị trí có phần tử thiết bị cần quan sát rõ chi tiết trong sân ngắt của trạm như các dao cách ly, máy cắt, thanh cái, máy biến áp, … TTĐK chọn tên các vị trí này trên phần mềm điều khiển Camera tự động quay đến và zoom hình ảnh rõ nét đến chi tiết của thiết bị này.

3) Khu vực phòng điều khiển Phòng phân phối (hợp bộ)

- Gắn các Camera cố định, góc quan sát rộng, cho phép quan sát được trạng thái hoạt động trong Phòng phân phối (hợp bộ), Phòng điều khiển, Phòng ắc quy và cảnh báo khi có xâm nhập vào Phòng ắc quy.
- Kết nối với hệ thống truy nhập cửa, giám sát các hành động xâm nhập vào TBA (Phòng điều khiển, Phòng phân phối (hợp bộ), ...) thông qua phương thức Camera được kích hoạt chụp hình và phát cảnh báo tức thì đến TTĐK.

Quy cách lắp đặt

- Đối với nhóm Camera lắp đặt tại hàng rào quanh trạm và khu vực sân ngắt (mục 3.1 và 3.2) cần phải được lắp trên trụ (giá đỡ) chắc chắn, có độ dày thích hợp, đảm bảo không bị rung lắc khi có gió.
- Chiều cao của các trụ lắp Camera tại hàng rào quanh trạm và tại sân ngắt phải đảm bảo đủ độ cao để đảm bảo quan sát rõ ràng và an toàn trong quá trình vận hành bảo dưỡng các camera.

d. Hệ thống kiểm soát ra vào trạm

- Trang bị cho trạm thiết bị đầu đọc thẻ và khóa tự động tại vị trí các cửa vào/ra trạm và phòng điều khiển chức năng.
- Có khả năng kết nối, phối hợp với hệ thống camera giám sát để kiểm soát ra/vào trạm.

12.1.1.3 Tiêu chuẩn kỹ thuật tổng quát của các thiết bị giám sát an ninh và bảo vệ trạm

a. Camera ngoài trời

- Camera phải là loại Camera IP được thiết kế theo tiêu chuẩn ngoài trời. Hoạt động được cả ban ngày lẫn ban đêm, độ kín đạt tối thiểu là IP66 và hoặc NEMA 4X. Nhiệt độ hoạt động liên tục tối thiểu là 50^{o}C và nhiệt độ hoạt động cực đại lên đến 60^{o}C.
- Camera loại PTZ hoạt động được cả ban ngày lẫn ban đêm trong điều kiện có ánh sáng yếu, tự động điều chỉnh tiêu cự, có khả năng quan sát góc rộng và zoom quang tối thiểu 20x đảm bảo quan sát các thiết bị nhất thứ ở sân phân phối ngoài trời. Camera có khả năng dò chuyển động, tăng cường và ổn định hình ảnh.
- Chuyển động quay quét liên tục 360^{o}, có thể lập trình các chế độ quét: quét tự động, quét ngẫu nhiên, quét theo khung, …

b. Camera trong nhà

- Camera là loại hoạt động được cả ban ngày lẫn ban đêm trong điều kiện ánh sáng yếu.

c. Thiết bị ghi hình và phân tích hình ảnh tại trạm

- Thiết bị được thiết kế chế tạo theo tiêu chuẩn công nghiệp.
- Có khả năng ghi hình, chuẩn nén hình ảnh H.264. Lưu trữ tối thiểu 15 ngày.
- Có khả năng kết nối với nhiều loại camera IP của nhiều hãng khác nhau theo chuẩn ONVIF mà không phụ thuộc vào bất kỳ nhà sản xuất nào, hỗ trợ mở rộng hệ thống camera trong tương lai.
- Có tính năng phân tích hình ảnh các sự kiện xâm nhập và cảnh báo: line crossing detection/tripwire, intrusion, motion detection.
- Có khả năng đồng bộ dữ liệu video theo sự kiện (motion detection) về server trung tâm đặt tại TTĐK theo lịch cài đặt trước.

d. Thiết bị chuyển mạch Ethernet (Switch)

- Thiết bị chuyển mạch Ethernet có chức năng kết nối các thiết bị máy tính và thiết bị xử lý phân tích hình ảnh, cảnh báo PCCC vào hệ thống mạng LAN nội bộ của TTĐK hoặc tại trạm.

e. Thiết bị trung tâm truyền tin và điều khiển tích hợp

- Có các input kết nối thu nhận tín hiệu từ các cảm biến (Analog, Digital) như nhiệt độ, đầu dò khói, nhiệt, từ cửa, tủ báo cháy trung tâm, thiết bị kiểm soát truy nhập vào ra.
- Có các cổng output có thể kết nối điều khiển các thiết bị khác như: Loa, đèn, còi, hệ thống chữa cháy, cửa …

- Có cổng giao tiếp truyền tin chính (ethernet) và dự phòng (mạng di động) kết nối truyền tin về TTĐK.
- Tương thích và kết nối với Phần mềm giám sát cảnh báo và điều khiển tại TTĐK.
- Có thể gửi tin cảnh báo đến điện thoại di động.
- Có thể điều khiển từ xa để điều khiển thiết bị truyền tin.
- Có module giao tiếp truyền tin mở rộng để kết nối với hệ thống hệ thống Trung tâm chỉ huy của cảnh sát PCCC địa phương trong tương lai.

f. Hệ thống phầm mềm quản lý và giám sát camera, cảnh báo quản lý hệ thống PCCC

Hệ thống phần mềm Giám sát cảnh báo và điều khiển tại TTĐK, bao gồm các đặc điểm chính sau:

- Theo cấu trúc Client/Server hoặc Web Server.
- Bao gồm các chức năng chính: Giám sát hình ảnh, tín hiệu, quản lý đưa ra các cảnh báo, sự kiện. Lưu trữ dữ liệu cảnh báo, hình ảnh; tìm kiếm và chức năng playback.
- Có thể tích hợp đưa ra các cảnh báo khi có cháy, xâm nhập, truy cập cửa kèm theo hình ảnh chụp được từ Camera. Có thể mở rộng để điều khiển các cơ cấu chấp hành như đèn chiếu sáng, loa, còi.
- Phần mềm có thể kết nối đến hệ thống camera để điều khiển PTZ, chụp hình khi có sự cố.
- Phần mềm quản lý và giám sát hệ thống camera phải là phần mềm có bản quyền. Có khả năng kết nối với hệ thống ra/vào trạm, kết nối tín hiệu với hệ thống PCCC tại trạm 110 kV.
- Phải có bộ phận hỗ trợ kỹ thuật, triển khai phần mềm tại Việt Nam để kịp thời phối hợp nâng cấp tinh chỉnh các chức năng, tính năng kỹ thuật phù hợp với các yêu cầu nghiệp vụ hoặc quy định, hướng dẫn tương ứng về ứng dụng công nghệ thông tin (nếu có).
- Kết nối và quản lý được nhiều chủng loại camera khác nhau theo tiêu chuẩn ONVIF.
- Miễn phí và hỗ trợ update các phiên bản mới.

Phần mềm Server

- Kết nối các hệ thống Camera cảnh báo, PCCC, hệ thống truy cập cửa tại các trạm, tiếp nhận và ghi lại thông tin hình ảnh cảnh báo thời gian thực, phân tích và gửi tín hiệu báo động, cảnh báo đến người vận hành.
- Lưu trữ hình ảnh Camera được đồng bộ từ trạm về.
- Điều khiển PTZ các Camera từ xa.
- Xem trực tuyến các Camera.
- Lưu trữ dữ liệu thông tin về trạm, thiết bị, người sử dụng, thao tác sử dụng.

- Điều khiển thiết bị cơ cấu chấp hành từ xa.

Phần mềm Client

- Có thể kết nối đến nhiều server tại chỗ và từ xa.
- Báo loa báo động và hiển thị tin cảnh báo, hình ảnh cảnh báo.
- Truy cập đến dữ liệu đã lưu trữ.
- Quản lý, lưu trữ và tổng hợp dữ liệu cảnh báo, hình ảnh.
- Quản lý các cảnh báo và sự kiện.
- Gửi tin báo đến điện thoại.

12.1.2 Tiêu chuẩn kỹ thuật hệ thống camera giám sát

TT	Tên tiêu chuẩn	Mã số
1	Thiết bị và hệ thống nghe nhìn, video và truyền hình. Quy định chung.	TCVN 6768-1
2	Tiêu chuẩn kỹ thuật Hệ thống thông tin cáp sợi quang	TCN 68-139:1995
3	Tiêu chuẩn kỹ thuật chống quá áp và quá dòng để bảo vệ đường dây và thiết bị thông tin.	TCN 68-140:1995
4	Thiết bị thông tin – Các yêu cầu chung về môi trường khí hậu.	TCN 68-149:1995
5	Thiết bị đầu cuối mạng liên kết số đa dịch vụ tích hợp băng hẹp. Yêu cầu kỹ thuật.	TCN 68-152:1995
6	Cáp sợi quang. Yêu cầu kỹ thuật.	TCN 68-160:1995
7	Phòng chống ảnh hưởng của đường dây điện lực đến hệ thống thông tin. Yêu cầu kỹ thuật	TCN 68-161:1995
8	Các giao diện kết nối mạng. Yêu cầu kỹ thuật	TCN 68-172:1998
9	Quy phạm chống sét và tiếp đất cho các công trình Viễn thông.	TCN 68-174:1998
10	Các giao diện phân cấp số. Yêu cầu kỹ thuật	TCN 68-175:1998
11	Tiêu chuẩn kỹ thuật tiếp đất cho các công trình Viễn thông.	TCN 68-141:1999
12	Quy trình xây dựng tuyến cáp quang.	TCN 68-178:1999
13	Yêu cầu chung về phát xạ. Tương thích điện từ (EMC) thiết bị Viễn thông.	TCN 68-191: 2000
14	Thiết bị đầu cuối Viễn thông yêu cầu an toàn điện. Yêu cầu kỹ thuật.	TCN 68-190:2000

TT	Tên tiêu chuẩn	Mã số
15	Tiêu chuẩn kỹ thuật chống sét bảo vệ các công trình Viễn thông.	TCN 68-135:2001
16	Thiết bị mạng Viễn thông – Yêu cầu chung về tương thích điện từ.	TCN 68-197:2001
17	Quy phạm ngoại vi	QP68-021:2003
18	Thiết bị đầu cuối Viễn thông – Yêu cầu an toàn điện.	TCN 68-190:2003
19	Thiết bị Viễn thông – Yêu cầu chung về phát xạ	TCN 68-191:2003
20	Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép – Tiêu chuẩn thiết kế.	TCXDVN 356:2005
25	Các quy phạm và tiêu chuẩn ngành khác có liên quan.	
CÁC TIÊU CHUẨN QUỐC TẾ		
1	Các đặc tính truyền dẫn và Khuyến nghị.	ITU-T Rec. G.102 (11/88)
2	Suy giảm truyền dẫn.	ITU-T Rec. G.113 (02/96)
3	Tính ổn định đường dây của các hệ thống cáp.	ITU-T Rec. G.214 (11/88)
4	Định nghĩa và các cách thức kiểm tra các thông số thích hợp của sợi quang đơn mốt.	ITU-T Rec. G650 (04/97)
5	Các đặc tính của cáp sợi quan đơn mốt	ITU-T Rec. G.652 (04/97)
6	Các thủ tục an toàn quan học các yêu cầu cho các hệ thống truyền dẫn quang.	ITU-T Rec. G.664 (06/99)
7	Các tốc độ bít phân cấp số.	ITU-T Rec. G.702 (11/88)
8	Các đặc tính vật lý/ điện của các giao diện phân cấp số.	ITU-T Rec. G.703 (10/98)
9	Các đặc tính của thiết bị truy nhập ngoại vi hoạt động tại tốc độ 2048 Kbit/s cung cấp truy nhập số đồng bộ tại 384 Kbit/s và/hoặc 64Kbit/s.	ITU-T Rec. G.737 (11/88)
10	Các giao diện quang cho các thiết bị và hệ thống liên quan tới phân cấp số đồng bộ.	ITU-T Rec. G.957 (06/99)
11	Information technology – Coding of audio-visual objects	ISO/IEC 14496
12	Information technology – JPEG 2000 image coding system	ISO/IEC 15444-3:2007

TT	Tên tiêu chuẩn	Mã số
13	Các tiêu chuẩn chuyên ngành khác có liên quan.	

12.2. THÔNG SỐ KỸ THUẬT

12.2.1 Camera hàng rào quanh trạm

STT	Nội dung yêu cầu	
	Mô tả	**Yêu cầu kỹ thuật**
A	**Yêu cầu chung**	
1	Mã sản phẩm	Nhà thầu khai báo
2	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo
3	Nước sản xuất	Nhà thầu khai báo
4	Catalog theo mã thiết bị	Nhà thầu xuất trình
5	Chứng nhận CO	Có (nếu hàng hóa nước ngoài)
6	Chứng nhận CQ hoặc Chứng nhận xuất xưởng	Có
7	Tiêu chuẩn tác động môi trường	CE hoặc tương đương
8	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm	ISO 9001
9	Chất lượng thiết bị	Mới 100%
10	Thời gian bảo hành	24 tháng kể từ khi ký biên bản nghiệm thu và đưa vào sử dụng.
11	Năm sản xuất	Đơn vị tự đề xuất đảm bảo sản phẩm có thời gian sản xuất phù hợp
12	Các yêu cầu kỹ thuật chung	Đáp ứng
B	**Yêu cầu kỹ thuật chi tiết**	
1	Cảm biến hình ảnh	≥ 1/ 2.8”2 Megapixel CMOS
2	Độ nhạy sáng	≤ 0.01Lux
3	Tích hợp hồng ngoại	Đáp ứng (trên cơ sở thiết kế cụ thể Đơn vị tự quy định thông số tầm xa hồng ngoại)
4	Chuẩn nén	Hỗ trợ H264 hoặc cao hơn
5	Độ phân giải	≥ 1920*1080
6	Tốc độ khung hình	≥ 25fps
7	Ethernet	RJ-45 (10/100Base-T)

STT	Nội dung yêu cầu	
	Mô tả	**Yêu cầu kỹ thuật**
8	Giao thức	IPv4/IPv6, HTTP, TCP/IP, UDP, IGMP, RTSP, RTP, SMTP, NTP, DHCP
9	Khả năng tương thích	ONVIF
10	Nguồn cung cấp	Hỗ trợ PoE
11	Tiêu chuẩn bảo vệ	≥ IP66
12	Nhiệt độ hoạt động	Tối thiểu ≤ 0º Tối đa ≥ 60º
13	Độ ẩm hoạt động	Tối thiểu ≤ 10% Tối đa ≥ 85%
14	Phát hiện vượt hàng rào và phát hiện xâm nhập khu vực cấm	Có sẵn
15	Phụ kiện đấu nối, bộ chuyển đổi nguồn đấu nối với nguồn tại trạm, phụ kiện treo gá …	Đáp ứng đầy đủ

12.2.2 Camera PTZ Dome sân ngắt

STT	Nội dung yêu cầu	
	Mô tả	**Yêu cầu kỹ thuật**
A	**Yêu cầu chung**	
1	Mã sản phẩm	Nhà thầu khai báo
2	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo
3	Nước sản xuất	Nhà thầu khai báo
4	Catalog theo mã thiết bị	Nhà thầu xuất trình
5	Chứng nhận CO	Có (nếu hàng hóa nước ngoài)
6	Chứng nhận CQ hoặc Chứng nhận xuất xưởng	Có
7	Tiêu chuẩn tác động môi trường	CE hoặc tương đương
8	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm	ISO 9001
9	Chất lượng thiết bị	Mới 100%
10	Thời gian bảo hành	24 tháng kể từ khi ký biên bản nghiệm thu và đưa vào sử dụng.
12	Năm sản xuất	Đơn vị tự đề xuất đảm bảo sản phẩm có thời gian sản xuất phù hợp

STT	Nội dung yêu cầu	
	Mô tả	**Yêu cầu kỹ thuật**
13	Các yêu cầu kỹ thuật chung	Đáp ứng
B	**Yêu cầu kỹ thuật chi tiết**	
1	Cảm biến hình ảnh	≥ 1/ 2.8”2 Megapixel CMOS
2	Độ nhạy sáng	≤ 0.1 Lux
3	Tích hp hồng ngoại	Đáp ứng (trên cơ sở thiết kế cụ thể Đơn vị tự quy định thông số tầm xa hồng ngoại)
4	Phạm vi quay	Quay ngang: 360º Góc quay dọc: 15º~90º Zoom quang: ≥ 20x
5	Chuẩn nén	Hỗ trợ H264 hoặc cao hơn
6	Độ phân giải	≥ 1920*1080
7	Tốc độ Khung hình	≥ 25fps
8	Ethernet	RJ-45 (10/100Base-T)
9	Giao thức	IPv4/IPv6,HTTP,TCP/IP,UDP, IGMP,RTSP,RTP, SMTP,NTP,DHCP
10	Khả năng tương thích	ONVIF
11	Nguồn điện	Hỗ trợ PoE
12	Tiêu chuẩn ngoài trời	≥ IP66
13	Nhiệt độ hoạt động	Tối thiểu ≤ 0º Tối đa ≥ 60º
14	Độ ẩm hoạt động	Tối thiểu ≤ 10% Tối đa ≥ 85%
15	Phát hiện xâm nhập vùng cấp	Có sẵn
16	Phụ kiện đấu nối, bộ chuyển đổi nguồn đấu nối với nguồn tại trạm, phụ kiện treo gá …	Đáp ứng đầy đủ

12.2.3 Camera cố định trong nhà

STT	Nội dung yêu cầu	
	Mô tả	**Yêu cầu kỹ thuật**
A	**Yêu cầu chung**	
1	Mã sản phẩm	Nhà thầu khai báo
2	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo
3	Nước sản xuất	Nhà thầu khai báo
4	Catalog theo mã thiết bị	Nhà thầu xuất trình

STT	Nội dung yêu cầu	
	Mô tả	**Yêu cầu kỹ thuật**
5	Chứng nhận CO	Có (nếu hàng hóa nước ngoài)
6	Chứng nhận CQ hoặc Chứng nhận xuất xưởng	Có
7	Tiêu chuẩn tác động môi trường	CE hoặc tương đương
8	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm	ISO 9001
9	Chất lượng thiết bị	Mới 100%
10	Thời gian bảo hành	24 tháng kể từ khi ký biên bản nghiệm thu và đưa vào sử dụng.
11	Năm sản xuất	Đơn vị tự đề xuất đảm bảo sản phẩm có thời gian sản xuất phù hợp
12	Các yêu cầu kỹ thuật chung	Đáp ứng
B	**Yêu cầu kỹ thuật chi tiết**	
1	Cảm biến hình ảnh	≥ 1/ 2.8''2 Megapixel CMOS
2	Độ nhạy sáng	≤ 0.1Lux
3	Tích hợp hồng ngoại	Đáp ứng (trên cơ sở thiết kế cụ thể Đơn vị tự quy định khoảng cách cụ thể)
4	Chuẩn nén	Hỗ trợ H264 hoặc cao hơn
5	Độ phân giải	≥ 1920*1080
6	Tốc độ khung hình	≥ 25fps
7	Ethernet	RJ-45 (10/100Base-T)
8	Giao thức	IPv4/IPv6, HTTP, TCP/IP, IGMP, RTSP, RTP, SMTP, NTP, DHCP
9	Khả năng tương thích	ONVIF
10	Nguồn cung cấp	Hỗ trợ PoE
11	Tiêu chuẩn bảo vệ	≥ IP66
12	Nhiệt độ hoạt động	Tối thiểu ≤ 0º Tối đa ≥ 50º
13	Độ ẩm hoạt động	Tối thiểu ≤ 10% Tối đa ≥ 85%
14	Phát hiện xâm nhập vùng cấm	Có sẵn

STT	Nội dung yêu cầu	
	Mô tả	**Yêu cầu kỹ thuật**
15	Phụ kiện đấu nối, bộ chuyển đổi nguồn đấu nối với nguồn tại trạm, phụ kiện treo gá …	Đáp ứng đầy đủ

12.2.4 Thiết bị mạng tại Trung tâm điều khiển, Tổ thao tác lưu động

STT	Nội dung yêu cầu	
	Mô tả	**Yêu cầu kỹ thuật**
A	**Yêu cầu chung**	
1	Mã sản phẩm	Nhà thầu khai báo
2	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo
3	Nước sản xuất	Nhà thầu khai báo
4	Catalog theo mã thiết bị	Nhà thầu xuất trình
5	Chứng nhận CO	Có (nếu hàng hóa nước ngoài)
6	Chứng nhận CQ hoặc Chứng nhận xuất xưởng	Có
7	Tiêu chuẩn tác động môi trường	CE hoặc tương đương
8	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm	ISO 9001
9	Chất lượng thiết bị	Mới 100%
10	Thời gian bảo hành	12 tháng kể từ khi ký biên bản nghiệm thu và đưa vào sử dụng.
11	Năm sản xuất	Đơn vị tự đề xuất đảm bảo sản phẩm có thời gian sản xuất phù hợp
B	**Yêu cầu kỹ thuật chi tiết**	
1	Giao diện kết nối	- 24 10/100/1000 ports - 4 x 1G SFP
2	Hiệu năng	Tổng số địa chỉ MAC: Up to 16K MAC addresses
		Hỗ trợ stacking bandwidth: 80 Gbps
		Switching Bandwidth: 216 Gbps
		Forwarding bandwidth: 108 Gbps
		Năng lực chuyển mạch gói tin >=70Mbps
		VLAN IDs available: 4096

STT	Nội dung yêu cầu	
	Mô tả	**Yêu cầu kỹ thuật**
		Jumbo frame - Ethernet frame: Up to 9K (9216) bytes
3	Hỗ trợ tính năng	MAC-based VLAN assignment
		Tính năng tìm đường có sẵn: Static, RIPv2
		DHCP Autoconfiguration
		Link Aggregation Control Protocol (LACP)
		Automatic QoS (AutoQos)
		Port Aggregation Protocol (PAgP)
		Dynamic Trunking Protocol (DTP)
		VLAN Trunking Protocol (VTP)
		SSH, Kerberos, and SNMPv3
		TACACS+ and Radius
		Remote Switch Port Analyzer (RSPAN)
		SNMP versions 1, 2c, and 3 with support for traps, and SNMP version 3 User-based Security Model (USM)
4	Tiêu chuẩn tuân thủ	IEEE 802.1s
		IEEE 802.1w
		IEEE 802. lx
		IEEE 802.1D Spanning Tree Protocol
		IEEE 802.1p CoS prioritization
		IEEE 802.1Q VLAN
		IEEE 802.3ab
		IEEE 802.3z
		RMON I and II standards
		SNMPv 1, SNMPv2c, and SNMPv3
5	Tiêu chuẩn an toàn	UL 60950-1 Second Edition
		CAN/CSA-C22.2 No. 60950-1 Second Edition
		EN 60950-1 Second Edition
		IEC 60950-1 Second Edition

STT	Nội dung yêu cầu	
	Mô tả	**Yêu cầu kỹ thuật**
6	Telco	Common Language Equypment Identifier (CLEI) Code
7	Nhiệt độ hoạt động	Tối thiểu ≤ 0º Tối đa ≥ 45º
8	Độ ẩm hoạt động	Tối thiểu ≤ 10% Tối đa ≥ 85%

12.2.5 Thiết bị mạng Switch tại TBA

STT	Nội dung yêu cầu	
	Mô tả	**Yêu cầu kỹ thuật**
A	**Yêu cầu chung**	
1	Mã sản phẩm	Nhà thầu khai báo
2	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo
3	Nước sản xuất	Nhà thầu khai báo
4	Catalog theo mã thiết bị	Nhà thầu xuất trình
5	Chứng nhận CO	Có (nếu hàng hóa nước ngoài)
6	Chứng nhận CQ hoặc Chứng nhận xuất xưởng	Có
7	Tiêu chuẩn tác động môi trường	CE hoặc tương đương
8	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm	ISO 9001
9	Chất lượng thiết bị	Mới 100%
10	Thời gian bảo hành	24 tháng kể từ khi ký biên bản nghiệm thu và đưa vào sử dụng.
11	Năm sản xuất	Đơn vị tự đề xuất đảm bảo sản phẩm có thời gian sản xuất phù hợp
B	**Yêu cầu kỹ thuật chi tiết**	
1	Cổng mạng	Tối thiểu ≥ 24 Port PoE
2	SFP Port	Tối thiểu ≥ 02 Cổng module SFP
3	Network Protocol	IEEE 802.1ak, 802.1AB, 802.1br, 802.1D, 802.1p, 802.1Q, 802.1s, 802.1w, 802.1X, IEEE 802.3, 802.3u, 802.3ab

STT	Nội dung yêu cầu	
	Mô tả	**Yêu cầu kỹ thuật**
4	Tính năng kỹ thuật	+ Maximum MAC addresses: ≥ 32,000 + Jumbo frames: ≥ 9216 bytes + Number of VLANs supported: ≥ 4,096 + Routing Protocols: RIP v1/v2, OSPF v2 + Static routing + Layer 3 redundancy: VRRP
5	Hiệu năng	+ Tối thiểu 02 GB DRAM + Dung lượng chuyển mạch (Packet- Switching Capacities) ≥ 288 Gbps + Tốc độ chuyển mạch gói tin (Layer 2/Layer 3 Throughput) ≥ 214 Mpps
6	Chế độ chuyển tiếp	Store-and-forward
7	Flow Control	IEEE 802.3x flow control
8	Nhiệt độ làm việc	Tối thiểu ≤ 0º Tối đa ≥ 45º
9	Độ ẩm làm việc	Tối thiểu ≤ 10% Tối đa ≥ 85%

12.2.6 Hệ thống kiểm soát cửa ra vào tại TBA

STT	Nội dung yêu cầu	
	Mô tả	**Yêu cầu kỹ thuật**
	HỆ THỐNG KIỂM SOÁT RA VÀO	
A	**Yêu cầu chung**	
1	Mã sản phẩm	Nhà thầu khai báo
2	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo
3	Nước sản xuất	Nhà thầu khai báo
4	Catalog theo mã thiết bị	Nhà thầu xuất trình
5	Chứng nhận CO	Có (nếu hàng hóa nước ngoài)
6	Chứng nhận CQ hoặc Chứng nhận xuất xưởng	Có
7	Tiêu chuẩn tác động môi trường	CE hoặc tương đương

STT	Nội dung yêu cầu	
	Mô tả	**Yêu cầu kỹ thuật**
8	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm	ISO 9001
9	Chất lượng thiết bị	Mới 100%
10	Thời gian bảo hành	24 tháng kể từ khi ký biên bản nghiệm thu và đưa vào sử dụng.
11	Năm sản xuất	Đơn vị tự đề xuất đảm bảo sản phẩm có thời gian sản xuất phù hợp
12	Các yêu cầu kỹ thuật chung	Đáp ứng
B	**Yêu cầu kỹ thuật chi tiết**	
B.1	**BỘ ĐIỀU KHIỂN TRUNG TÂM**	
1	Nguồn điện cung cấp	Tuỳ chọn
2	Cổng giao tiếp kết nối	TCP/IP; RS-485
3	Nhiệt độ làm việc	Tối thiểu ≤ 0°C Tối đa ≥ 50°C
4	Độ ẩm làm việc	Tối thiểu ≤ 10% Tối đa ≥ 85%
5	Nút nhấn mở cửa	Tối thiểu 4
6	Điều khiển mở cửa	Tối thiểu 4
7	Cổng giao tiếp đầu đọc	Wiegand, RS485
8	Lưu trữ giao dịch	≥10.000 giao dịch
B.2	**ĐẦU ĐỌC CHÍNH**	
1	Tần số	125KHZ hoặc 13.56MHZ
2	Khoảng cách đọc	125KHZ: Tối đa đạt 15cm hoặc cao hơn 13.56MHZ: Tối đa đạt 5cm hoặc cao hơn
3	Nguồn điện	Trong dải 9-16VDC
4	Công giao tiếp	RS485
5	Nhiệt độ làm việc	Tối thiểu ≤ 0°C Tối đa ≥ 50°C
6	Độ ẩm hoạt động	Tối thiểu ≤ 10% Tối đa ≥ 85%
7	Chuẩn bảo vệ	≥ IP55

STT	Nội dung yêu cầu	
	Mô tả	**Yêu cầu kỹ thuật**
8	Bàn phím	Có
9	Cổng đọc phụ	Wiegand
B.3	**ĐẦU ĐỌC PHỤ**	
1	Tần số	125KHZ hoặc 13.56MHZ
2	Nguồn điện	Trong dải 9-16VDC
3	Khoảng cách đọc	125KHZ: Tối đa đạt 12cm hoặc cao hơn 13.56MHZ: Tối đa đạt 5cm hoặc cao hơn
4	Nhiệt độ làm việc	Tối thiểu ≤ 0°C Tối đa ≥ 50°C
5	Độ ẩm hoạt động	Tối thiểu ≤ 10% Tối đa ≥ 85%
6	Giao tiếp	Wiegand
7	Chuẩn bảo vệ	≥ IP55
8	Bàn phím	Không
B.4	**KHÓA ĐIỆN**	
1	Khả năng chịu lực tối đa	300kg
2	Thích hợp cho các loại cửa	Kiếng, gỗ, kim loại, cửa chống cháy
3	Nguồn điện	Trong dải 12-24VDC
4	Nhiệt độ hoạt động	Tối thiểu ≤ 0°C Tối đa ≥ 50°C
5	Độ ẩm hoạt động	Tối thiểu ≤ 10% Tối đa ≥ 85%
B.5	**HỘP THOÁT KHẨN**	
1	Dùng cho cửa ra hoặc cửa thoát hiểm	Có
2	Làm bằng vật liệu chống cháy	Có
3	Nhiệt độ hoạt động	Tối thiểu ≤ 0°C Tối đa ≥ 50°C
4	Độ ẩm hoạt động	Tối thiểu ≤ 10% Tối đa ≥ 85%

12.2.7 Thiết bị Trung tâm truyền tain & điều khiển chuyên dụng

STT	Nội dung yêu cầu	
	Mô tả	**Yêu cầu**
A	**Yêu cầu chung**	
1	Mã thiết bị	Nhà thầu khai báo
2	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo
3	Nước sản xuất	Nhà thầu khai báo
4	Catalog theo mã thiết bị	Nhà thầu xuất trình
5	Chứng nhận CO	Có (nếu hàng hóa nước ngoài)
6	Chứng nhận CQ hoặc Chứng nhận xuất xưởng	Có
7	Chất lượng thiết bị	Mới 100%
8	Thời gian bảo hành	24 tháng kể từ khi ký biên bản nghiệm thu và đưa vào sử dụng.
9	Các yêu cầu kỹ thuật chung	Đáp ứng
B	**Yêu cầu kỹ thuật chi tiết**	
1	Kết nối, thu thập và xử lý thông tin từ cảm biến (khói, nhiệt, đo nhiệt độ, độ ẩm, từ cửa, tủ báo cháy trung tâm, hệ thống truy cập vào ra)	Có sẵn
2	Có các cổng output có thể kết nối điều khiển các thiết bị khác: Loa, đèn, còi, hệ thống chữa cháy, cửa …	Có sẵn
3	Kết nối và truyền tin cảnh báo cháy về TTĐK	Có sẵn
4	Tương thích và kết nối với phần mềm Trung tâm giám sát cảnh báo tích hợp tại TTĐK.	Có sẵn
5	Truyền tin cảnh báo và hình ảnh chụp kèm theo về TTĐK bằng đường truyền chính là Ethernet, nếu không truyền được bằng đường chính thì tự động chuyển qua truyền bằng đường dự phòng GPRS/3G.	Có sẵn

STT	Nội dung yêu cầu	
	Mô tả	**Yêu cầu**
6	Gửi tin báo đến số điện thoại khi có tín hiệu báo cháy	Có sẵn
7	Có thể mở rộng module giao tiếp truyền tin báo cháy về hệ thống của lực lượng cảnh sát PCCC địa phương bằng Internet hoặc GPRS/3G.	Tùy chọn.
8	Cổng giao tiếp LAN	Có
9	Hỗ trợ thẻ SIM 3G	Có
10	Nhiệt độ hoạt động	Tối thiểu ≤ 0°C Tối đa ≥ 50°C
11	Độ ẩm hoạt động	Tối thiểu ≤ 0% Tối đa ≥ 85%
12	Chứng nhận kỹ thuật	Chứng nhận hợp quy/công bố hợp quy về Thiết bị đầu cuối thông tin di động GSM, quy chuẩn áp dụng: + QCVN 12:2015/BTTTT (chứng nhận hợp quy) + QCVN 86:2019/BTTTT (công bố hợp quy hoặc chứng nhận hợp quy)

12.2.8 Thiết bị ghi hình và phân tích hình ảnh

STT	Nội dung yêu cầu	
	Mô tả	**Yêu cầu kỹ thuật**
A	**Yêu cầu chung**	
1	Mã sản phẩm	Nhà thầu khai báo
2	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo
3	Nước sản xuất	Nhà thầu khai báo
4	Catalog theo mã thiết bị	Nhà thầu xuất trình
5	Chứng nhận CO	Có (nếu hàng hóa nước ngoài)
6	Chứng nhận CQ hoặc Chứng nhận xuất xưởng	Có
7	Tiêu chuẩn tác động môi trường	CE hoặc tương đương
8	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm	ISO 9001

STT	Nội dung yêu cầu	
	Mô tả	**Yêu cầu kỹ thuật**
9	Chất lượng thiết bị	Mới 100%
10	Thời gian bảo hành	24 tháng kể từ khi ký biên bản nghiệm thu và đưa vào sử dụng.
11	Năm sản xuất	Đơn vị tự đề xuất đảm bảo sản phẩm có thời gian sản xuất phù hợp
12	Các yêu cầu kỹ thuật chung	Đáp ứng
B	**Yêu cầu kỹ thuật chi tiết**	
1	Số kênh IP Camera	Tối thiểu 16 kênh
2	Khả năng tương thích	Tương thích hầu hết tất cả các IP Camera có chuẩn ONVIF
3	Tiêu chuẩn nén hình ảnh	H264 hoặc cao hơn
4	Tương thích và kết nối:	
4.1	Tương thích và kết nối truyền tin và hình ảnh cảnh báo về phần mềm tại TTĐK.	Có sẵn
4.2	Tương thích và kết nối nhận lệnh điều khiển Camera quay, chụp hình ảnh theo kịch bản định trước, kết nối mạng WAN qua switch	Có sẵn
5	Hỗ trợ giao thức tích hợp	Hỗ trợ giao thức ONVIF
6	Cổng mạng	Tối thiểu 2 x RJ45
7	Dung lượng lưu trữ	Tối thiểu 8TB HDD và đảm bảo ghi hình chất lượng Full HD thời gian tối thiểu **15 ngày**
8	Dự phòng dữ liệu	Mirror dữ liệu
9	Ngõ ra hình ảnh	≥ 1 x HDMI ≥ 1x VGA
10	Nhiệt độ làm việc	Tối thiểu ≤ 0°C Tối đa ≥ 50°C
11	Độ ẩm làm việc	Tối thiểu ≤ 10% Tối đa ≥ 85%

12.2.9 Thiết bị chuyển đổi nguồn điện

STT	Nội dung yêu cầu	
	Mô tả	**Yêu cầu kỹ thuật**
A	**Yêu cầu chung**	

1	Mã sản phẩm	Nhà thầu khai báo
2	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo
3	Nước sản xuất	Nhà thầu khai báo
4	Catalog theo mã thiết bị	Nhà thầu xuất trình
5	Chứng nhận CO	Có (nếu hàng hóa nước ngoài)
6	Chứng nhận CQ hoặc Chứng nhận xuất xưởng	Có
7	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm	ISO 9001
8	Chất lượng thiết bị	Mới 100%
9	Thời gian bảo hành	24 tháng kể từ khi ký biên bản nghiệm thu và đưa vào sử dụng.
10	Năm sản xuất	Đơn vị tự đề xuất đảm bảo sản phẩm có thời gian sản xuất phù hợp
B	**Yêu cầu kỹ thuật chi tiết**	
1	Công suất	≥ 2KVA
2	Điện áp đầu vào	110 VDC và 220 VAC
3	Điện áp đầu ra	220VAC ± 10%
4	Tần số	50Hz
5	Bảo vệ ngắn mạch đầu ra	Có
6	Kích thước	Lắp Rack hoặc Din raid
7	Nhiệt độ làm việc	Tối thiểu ≤ 0°C Tối đa ≥ 40°C
8	Độ ẩm hoạt động	Tối thiểu ≤ 10% Tối đa ≥ 85%

12.2.10 Tủ Rack 19 inch

STT	Nội dung yêu cầu	
	Mô tả	**Yêu cầu kỹ thuật**
A	**Yêu cầu chung**	
1	Mã sản phẩm	Nhà thầu khai báo
2	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo
3	Nước sản xuất	Nhà thầu khai báo
4	Catalog theo mã thiết bị	Nhà thầu xuất trình

STT	Nội dung yêu cầu	
	Mô tả	**Yêu cầu kỹ thuật**
5	Chứng nhận CO	Có (nếu hàng hóa nước ngoài)
6	Chứng nhận CQ hoặc Chứng nhận xuất xưởng	Có
7	Chất lượng thiết bị	Mới 100%
8	Thời gian bảo hành	24 tháng kể từ khi ký biên bản nghiệm thu và đưa vào sử dụng.
9	Năm sản xuất	Đơn vị tự đề xuất đảm bảo sản phẩm có thời gian sản xuất phù hợp
B	**Yêu cầu kỹ thuật chi tiết**	
1	Cấu tạo	- Kích thước tối thiểu 800mm(D) x 600mm(W) x 1420 mm(H). - Kết cấu dạng đứng làm bằng thép dày tối thiểu 1.5mm gồm 2 vách hông và 2 cửa, cửa trước lắp kính hoặc mica trong suốt hoặc dạng lưới để quan sát thiết bị bên trong, cửa sau bít, 2 quạt thông gió, toàn bộ tủ được sơn tỉnh điện.
2	Phụ kiện	- Có sẵn các ổ cắm điện, thanh quản lý cáp, các bảng cắm cáp để kết nối với hệ thống thiết bị bên ngoài. - Có sẵn các cáp mạng, điện để kết nối các thiết bị trong tủ. - Có sẵn din raid, máng cáp, hàng kẹp tín hiệu, phụ kiện lắp đặt đấu nối, thanh nguồn, các ổ cắm đa năng, nguồn tổng, phích cắm BS, dây cáp mạng,…

12.2.11 Máy chủ dữ liệu tại Trung tâm điều khiển

STT	Nội dung yêu cầu	
	Mô tả	**Yêu cầu kỹ thuật**
A	**Yêu cầu chung**	
1	Mã sản phẩm	Nhà thầu khai báo
2	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo
3	Nước sản xuất	Nhà thầu khai báo
4	Catalog theo mã thiết bị	Nhà thầu xuất trình

STT	Nội dung yêu cầu	
	Mô tả	**Yêu cầu kỹ thuật**
5	Chứng nhận CO	Có (nếu hàng hóa nước ngoài)
6	Chứng nhận CQ hoặc Chứng nhận xuất xưởng	Có
7	Tiêu chuẩn tác động môi trường	CE hoặc tương đương
8	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm	ISO 9001
9	Chất lượng thiết bị	Mới 100%
10	Thời gian bảo hành	12 tháng kể từ khi ký biên bản nghiệm thu và đưa vào sử dụng.
11	Năm sản xuất	Đơn vị tự đề xuất đảm bảo sản phẩm có thời gian sản xuất phù hợp
B	**Yêu cầu chung**	
1	Dạng máy chủ	Máy chủ Rack hoặc Tower
2	Bộ vi xử lý (CPU)	Tối thiểu 1x Intel Xeon Processor E5-2630 v4 (Tần số cơ sở ≥ 2.2GHz, Số lõi ≥ 10, số luồng ≥ 20), hoặc tương đương
3	Bộ nhớ RAM	Tối thiểu 32GB PC4- ECC 2400 MHz Registered DIMMs
4	Bộ điều khiển RAID	Hỗ trợ các mức RAID 0, 1, 5, 10
5	Ổ cứng HDD	Có sẵn tối thiểu 5x1TB 7.2K RPM SATA 3.5in Hot-plug, và có sẵn tối thiểu 2 x 120GB Solid State Drive 6Gbps 2.5" Hotplug.
6	Ổ đĩa quang	DVD-RW Drive Internal
7	Giao tiếp mạng	Tối thiểu 2 x 1GbE
8	Quản trị	Khả năng tích hợp sẵn thành phần storage máy chủ chứa các công cụ quản trị và tiện ích (firmware, drivers...), tự động cập nhật các phiên bản mới nhất, có khả năng quay trở lại phiên bản cũ.
9	Hệ điều hành	Windows Server 2016 Standard bản quyền hoặc cao hơn
10	Key board/ Mouse	USB Standard Keyboard; Optical Mouse
11	Power Supply	≥ 2 x 600W

12.2.12 Máy tính Workstation phục vụ giám sát, điều khiển tại Trung tâm điều khiển

STT	Nội dung yêu cầu	
	Mô tả	**Yêu cầu kỹ thuật**
A	**Yêu cầu chung**	
1	Mã sản phẩm	Nhà thầu khai báo
2	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo
3	Nước sản xuất	Nhà thầu khai báo
4	Catalog theo mã thiết bị	Nhà thầu xuất trình
5	Chứng nhận CO	Có (nếu hàng hóa nước ngoài)
6	Chứng nhận CQ hoặc Chứng nhận xuất xưởng	Có
7	Tiêu chuẩn tác động môi trường	CE hoặc tương đương
8	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm	ISO 9001
9	Chất lượng thiết bị	Mới 100%
10	Thời gian bảo hành	12 tháng kể từ khi ký biên bản nghiệm thu và đưa vào sử dụng.
11	Năm sản xuất	Đơn vị tự đề xuất đảm bảo sản phẩm có thời gian sản xuất phù hợp
B	**Yêu cầu kỹ thuật chi tiết**	
1	Kiểu dáng (Form factor)	Workstation dạng Tower
2	Bộ vi xử lý (CPU)	Tối thiểu 1 x Intel Xeon E5-1603 v4 (Tần số cơ sở ≥ 2.8GHz, Số lõi ≥ 4, số luồng ≥ 4) hoặc tương đương
3	Bộ nhớ RAM	Tối thiểu 8GB 2400MHz DDR4 RDIMM ECC
4	Ổ đĩa cứng (HDD)	Tối thiểu 1x2TB 3.5inch Serial SATA (7,200 Rpm) và tối thiểu 1x240G SSD Hard Drive
5	Đồ họa (Graphics)	Tối thiểu Graphics NVIDIA® GeForce® GT 730 2GB PCIe x 8 hoặc tương đương
6	Giao tiếp mạng (LAN)	Tối thiểu 01 cổng Gigabit Ethernet
7	Cổng giao tiếp (I/O)	Tối thiểu 1 RJ-45;

STT	Nội dung yêu cầu	
	Mô tả	**Yêu cầu kỹ thuật**
		Tối thiểu 2 USB 3.0 (hoặc cao hơn); Tối thiểu 1 HDMI hoặc có kèm cáp chuyển đổi ra HDMI; Tối thiểu 1 Audio Input/Output
8	Bộ nguồn (Power Supply)	Tối thiểu 600W
9	Hệ điều hành (OS)	Windows 10 Pro bản quyền hoặc cao hơn
10	Phụ kiện kèm theo	Bàn phím và chuột … đảm bảo thiết bị vận hành ổn định

12.2.13 Màn hình vi tính

STT	Nội dung yêu cầu	
	Mô tả	**Yêu cầu kỹ thuật**
A	**Yêu cầu chung**	
1	Mã sản phẩm	Nhà thầu khai báo
2	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo
3	Nước sản xuất	Nhà thầu khai báo
4	Catalog theo mã thiết bị	Nhà thầu xuất trình
5	Chứng nhận CO	Có (nếu hàng hóa nước ngoài)
6	Chứng nhận CQ hoặc Chứng nhận xuất xưởng	Có
7	Tiêu chuẩn tác động môi trường	CE hoặc tương đương
8	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm	ISO 9001
9	Chất lượng thiết bị	Mới 100%
10	Thời gian bảo hành	24 tháng kể từ khi ký biên bản nghiệm thu và đưa vào sử dụng.
11	Năm sản xuất	Đơn vị tự đề xuất đảm bảo sản phẩm có thời gian sản xuất phù hợp
B	**Yêu cầu kỹ thuật chi tiết**	
1	Kích thước màn hình	Tối thiểu 31.5 inch
2	Độ phân giải	1920 x 1080
3	Cổng giao tiếp	Tối thiểu 1xHDMI Tối thiểu 1xVGA

12.2.14 Phần mềm Trung tâm giám sát hệ thống camera và quản lý cảnh báo PCCC

STT	Nội dung yêu cầu	
	Mô tả	**Yêu cầu kỹ thuật**
A	**Yêu cầu chung**	
1	Chứng nhận bản quyền phần mềm	Có sẵn
2	Tài liệu hướng dẫn sử dụng	Có các tài liệu được phát hành và xác nhận bởi chính nhà sản xuất và hoặc công bố phổ biến bởi nhà sản xuất: - Tài liệu hướng dẫn sử dụng hệ thống - Tài liệu hướng dẫn cài đặt hệ thống
3	Thời gian bảo hành	03 năm (Có cam kết của nhà sản xuất về việc hỗ trợ các sự cố đối với sản phẩm trong suốt thời gian hoạt động)
4	Các yêu cầu kỹ thuật chung	Đáp ứng
B	**Yêu cầu kỹ thuật chi tiết**	
1	Có khả năng cảnh báo, quản lý ghi hình, điều khiển camera	Có sẵn
2	Có thể xem hình ảnh tất cả các trạm tại trung tâm, phân quyền và cấu hình quản trị từ xa tại trung tâm	Có sẵn
3	Có khả năng phân quyền cho từng người dùng quản lý từng camera	Có sẵn
4	Hiển thị đồng thời nhiều camera	1/4/8/16
5	Playback đồng thời nhiều camera	Có sẵn
6	Truy xuất đồng thời	≥ 10 users
7	Có khả năng thiết lập tự động phát hiện các sự kiện đặc biệt như: - Hàng rào ảo (Line crossing detection/Tripwire). - Xâm nhập trái phép (instrusion). - Phát hiện chuyển động (motion detection).	Có sẵn
8	Có khả năng thiết lập gửi cảnh báo khi phát hiện các sự kiện chuyển động gây mất an ninh/an toàn theo quy định:	Có sẵn

STT	Nội dung yêu cầu	
	Mô tả	**Yêu cầu kỹ thuật**
	- Chụp hình. - Gửi email. - Cảnh báo âm thanh. - Phối hợp đồng thời thực hiện các cảnh báo trên và gửi tin nhắn đến số điện thoại được cài đặt trước khi có tín hiệu báo cháy.	
9	Có khả năng giám sát và quản lý trạng thái các thiết bị camera giám sát trong hệ thống và cảnh báo khi có sự cố	Có sẵn
10	Có khả năng cho phép tìm kiếm, xem lại các tình huống gây mất an ninh, an toàn trong khu vực quan sát	Có sẵn
11	Có khả năng cho phép tích hợp, khai báo và cấu hình khi thêm thiết bị mới vào một cách nhanh chóng, dễ dàng.	Có sẵn
12	Quản lý hệ thống tập trung: - Danh mục thiết bị và thông tin cấu hình, lắp đặt, vị trí. - Phân quyền truy cập. - Thiết lập các đầu số nhận tin nhắn cảnh báo.	Có sẵn
13	Quản lý thông tin sự kiện, cảnh báo hệ thống PCCC	Có sẵn
14	Quản lý thông tin lịch sử vận hành	Có sẵn
15	- Báo cáo thống kê - Báo cáo thống kê sự kiện theo thời gian/theo trạm/theo loại sự kiện - Các thống kê khác theo nhu cầu	Có sẵn
16	Kết nối và quản lý được nhiều chủng loại camera theo tiêu chuẩn ONVIF	Có sẵn
17	Dịch vụ sau bán hàng	

STT	Nội dung yêu cầu	
	Mô tả	**Yêu cầu kỹ thuật**
17.1	Bộ phận hỗ trợ kỹ thuật, triển khai phần mềm tại Việt Nam để kịp thời phối hợp nâng cấp, tinh chỉnh các chức năng, tính năng kỹ thuật phù hợp yêu cầu của chủ đầu tư	Có sẵn
17.2	Miễn phí và hỗ trợ cập nhật (update) các phiên bản mới	Có sẵn
17.3	Không tính thêm chi phí bản quyền khi tích hợp thêm camera hoặc thêm tính năng yêu cầu của chủ đầu tư	Có sẵn
18	Đào tạo, chuyển giao công nghệ	
	Nhà thầu phải thực hiện đào tạo, chuyển giao công nghệ cho chủ đầu tư để đảm bảo CBKT có thể thực hiện quản lý, mở rộng hệ thống trong tương lai.	Có sẵn

CHƯƠNG 13. CÁC YÊU CẦU KHÁC ĐỐI VỚI CÔNG TÁC XÂY LẮP

13.1. CÔNG TÁC THU DỌN VỆ SINH SAU KHI THI CÔNG

- Đơn vị thi công có trách nhiệm thu dọn, làm sạch và hoàn trả lại mặt bằng (vỉa hè) mà trong quá trình thi công đã bị hư hại hoặc chiếm dụng. Tất cả các máy móc, vật tư thiết bị, các nguyên vật liệu và đất thừa còn dư trong quá trình thi công phải được dọn dẹp sạch sẽ, đảm bảo mỹ quan chung của khu vực.
- Công tác này chỉ được công nhận là hoàn tất khi được chủ đầu tư xác nhận, và phải được hoàn tất trước ngày nghiệm thu đóng điện 3 ngày.

13.2. CÔNG TÁC NGHIỆM THU, CHẠY THỬ, BÀN GIAO

- Nhà thầu phải chuẩn bị đầy đủ hồ sơ trước khi nghiệm thu, bao gồm: bản vẽ hoàn công, biên bản nghiệm thu kỹ thuật, nhật ký công trình, các biên bản xử lý tồn tại .v.v.
- Chuẩn bị nhân lực, phương tiện phục vụ cho đóng điện và xử lý sự cố.
- Tham gia trực vận hành nghiệm thu đóng điện trong 72 giờ và làm thủ tục bàn giao công trình sau 72 giờ vận hành an toàn cho đơn vị quản lý vận hành.

13.3. BIỆN PHÁP AN TOÀN THI CÔNG

- An toàn tuyệt đối cho con người và thiết bị là yêu cầu hàng đầu của Chủ đầu tư đối với Nhà thầu.
- Nhà thầu phải chỉ định ít nhất một kỹ sư an toàn cho công trình và bố trí đầy đủ giám sát an toàn cho từng nhóm công tác tại hiện trường.
- Kỹ sư an toàn và người giám sát an toàn phải thông thạo tất cả các qui trình kỹ thuật an toàn cũng như các phương tiện khác để tránh rủi ro tại nơi thực hiện công việc trong hợp đồng.
- Tất cả các công nhân, các nhóm phải thực hiện các công việc trong hợp đồng đều phải được huấn luyện, hướng dẫn đầy đủ các qui trình, qui định về xây dựng, kỹ thuật an toàn... và được kiểm tra, xác nhận đảm bảo tiêu chuẩn về an toàn của cấp có thẩm quyền theo đúng qui định hiện hành.
- Trong quá trình thi công phải tuân thủ các qui định về kỷ thuật an toàn trong xây dựng đường dây dẫn điện trên không CT/ĐT-XL-01-75 và các qui định an toàn khác của nhà nước ban hành, Nhà thầu chịu trách nhiệm:
  + Tổ chức thực hiện đầy đủ thủ tục cho phép làm việc, qui định giám sát an toàn trong lúc làm việc, thủ tục nghỉ giải lao, kết thúc công tác và bàn giao... đúng qui định trong qui trình kỹ thuật an toàn trong xây dựng hiện hành.

+ Tổ chức thực hiện đầy đủ các biện pháp an toàn trong quá trình thi công để đảm bảo an toàn tuyệt đối cho con người và thiết bị.
+ Nghiêm chỉnh tổ chức thực hiện các biện pháp thi công theo yêu cầu kỹ thuật của từng loại công tác trong qui trình thi công.
+ Tổ chức thực hiện đầy đủ khối lượng công trình theo kế hoạch đã đăng ký và đạt chất lượng.
+ Sửa chữa, hoàn chỉnh các sai sót, tồn tại cho đúng thiết kế do cán bộ giám sát công trình của Chủ đầu tư phát hiện.
+ Phải kiểm tra sức khỏe định kỳ thường xuyên cho các công nhân làm việc ở trên cao, trang bị đầy đủ dụng cụ phòng hộ lao động
+ Kiểm tra kỹ dụng cụ mang theo trước khi lên cao, dụng cụ mang theo phải gọn gàng nhẹ dễ thao tác
+ Không được làm việc trên cao khi trời sắp tối, trời có sương mù và khi có gió cấp 5 trở lên.
+ Các vị trí kéo dây vượt chướng ngại vật phải làm biển cấm biển báo và barie, ban đêm phải treo đèn đỏ.
+ Kiểm tra và bảo dưỡng định kỳ máy móc thiết bị thi công trước khi vận hành.
+ Kiểm tra kỹ dây chằng, móc cáp trước khi cẩu lắp các cột nặng.

13.4. THAY ĐỔI THIẾT KẾ VÀ XỬ LÝ CÁC TRƯỜNG HỢP PHÁT SINH

- Trong quá trình thi công, nếu Nhà thầu phát hiện có trở ngại về mặt kỹ thuật, có sai sót trong thiết kế hoặc có yêu cầu thay đổi thiết kế cho phù hợp với hiện trường, Nhà thầu phải thông báo ngay cho Ban QLDA để chủ trì phối hợp với các Tư vấn liên quan cùng thống nhất biện pháp giải quyết. Mọi trường hợp thay đổi, xử lý đều phải có biên bản và có sự phê duyệt của cấp thẩm quyền.
- Sau khi các thay đổi, xử lý được cấp thẩm quyền phê duyệt, nếu có phát sinh khối lượng, Nhà thầu phối hợp với đơn vị tư vấn thiết kế lập dự toán bổ sung.

13.5. THÔNG BÁO CÔNG VIỆC, QUẢN LÝ VÀ GIÁM SÁT CÔNG TRÌNH

- Trước khi bắt đầu công việc, Nhà thầu chịu trách nhiệm thông báo cho các cơ quan hữu quan về tất cả các công việc sẽ thực hiện và phải xin giấy phép và thanh toán các lệ phí cấp phép theo quy định (nếu có).
- Bất kỳ phạt vạ nào tới Chủ đầu tư do các hoạt động của Nhà thầu sẽ quy cho Nhà thầu.
- Nhà thầu phải chỉ định ít nhất 02 cán bộ có trách nhiệm và có đủ kinh nghiệm làm việc liên tục tại hiện trường để quản lý, giám sát công trình, và giải quyết các vấn đề liên quan nhằm đảm bảo tất cả các khối lượng, chất lượng và tiến độ công việc được thực hiện.

- Các Cán bộ quản lý và giám sát của Chủ đầu tư có trách nhiệm theo dõi, kiểm tra, xác định khối lượng và chất lượng các công việc do Nhà thầu thực hiện đúng theo thiết kế và các quy trình quy phạm chuyên ngành hiện hành.
- Các Cán bộ quản lý và giám sát của Chủ đầu tư có quyền yêu cầu Nhà thầu sửa chữa hoàn chỉnh các sai sót, tồn tại trong quá trình thi công. Các ý kiến của Cán bộ quản lý và giám sát công trình đều phải ghi vào sổ nhật ký công trường. Nhà thầu phải nghiêm túc chấp hành và tổ chức sửa chữa ngay theo đúng thiết kế.
- Các công việc của Nhà thầu trên công trường sẽ được giám sát liên tục trong thời gian thực hiện hợp đồng để đảm bảo rằng tất cả khối lượng công việc được thực hiện một cách hoàn chỉnh.
- Nhà thầu phải đảm bảo rằng Chủ đầu tư có thể liên hệ bằng điện thoại bất cứ lúc nào trong thời gian tiến hành hợp đồng, bao gồm cả ban đêm và ngày nghỉ, để giải quyết các trường hợp khẩn cấp và các phàn nàn phát sinh trong công việc.
- Chủ đầu tư có quyền chỉ định, vào bất kỳ thời điểm nào trong thời gian thực hiện hợp đồng, một người đại diện hoặc nhiều hơn để thực hiện công việc quản lý và giám sát công trình.
- Trong một số trường hợp đặc biệt, nếu giữa cán bộ giám sát công trình của Chủ đầu tư và Nhà thầu có các ý kiến khác nhau, không thống nhất biện pháp giải quyết thì cán bộ giám sát công trình và Nhà thầu phải báo cáo ngay cho Chủ đầu tư. Trong trường hợp này Chủ đầu tư phải đến ngay hiện trường để xem xét và giải quyết cụ thể.

CHƯƠNG 14. KẾ HOẠCH QUẢN LÝ AN TOÀN LAO ĐỘNG VÀ MÔI TRƯỜNG TRÊN CÔNG TRƯỜNG XÂY DỰNG

14.1. KẾ HOẠCH QUẢN LÝ AN TOÀN LAO ĐỘNG

Kế hoạch quản lý an toàn lao động cần tuân thủ đầy đủ các quy trình quy phạm thi công cụ thể:

- Máy móc thiết bị phải được kiểm tra định kỳ trước khi vận hành.
- Công nhân làm việc trên cao phải thường xuyên kiểm tra sức khỏe.
- Trước khi làm việc trên cao cần phải kiểm tra dụng cụ lao động, dây an toàn.
- Dụng cụ gọn nhẹ, dễ thao tác. Công nhân phải đội mũ an toàn và đứng xa những vị trí nguy hiểm.
- Không được làm việc trên cao khi trời sắp tối, có sương mù, mưa, giông sét, hoặc gió cấp V trở lên.
- Khi cẩu vật tư thiết bị phải kiểm tra dây chằng buộc, móc cáp cẩn thận. Công nhân phục vụ cẩu không được đứng dưới phạm vi hoạt động của cần cẩu.
- Lắp thiết bị và vật liệu điện cần tuân thủ các nguyên tắc và các quy trình để thiết bị và vật liệu không bị trầy xước , hư hỏng…
- Hiệu chỉnh và thí nghiệm phải tiến hành đúng quy định đối với từng loại thiết bị và vật liệu.
- Để an toàn trong việc phòng cháy chữa cháy cần phải bố trí trên công trường các dụng cụ và vật liệu chữa cháy như bình khí CO_2, xẻng… Đồng thời phải có bảng nội quy và tiêu lệnh chữa cháy.
- Phải có biển báo nguy hiểm và cấm thao tác đóng điện ở những vị trí cần thiết.
- Vận chuyển đất cát, vật liệu xây dựng phải có biện pháp che chắn.

14.2. KẾ HOẠCH QUẢN LÝ MÔI TRƯỜNG XÂY DỰNG

14.2.1 Trách nhiệm của đơn vị xây lắp trong việc thực hiện kế hoạch quản lý môi trường

Nhà thầu thi công chịu trách nhiệm tuân thủ yêu cầu kỹ thuật theo Kế hoạch quản lý môi trường (KHQLMT) của dự án và các quy định về quản lý môi trường của chính phủ, bao gồm:

- Áp dụng các biện pháp giảm thiểu tác động tiêu cực tiềm tàng phù hợp yêu cầu trong KHQLMT và bố trí kinh phí thực hiện.
- Dựa trên KHQLMT của dự án Nhà thầu xây dựng kế hoạch chi tiết của mình cho việc thực hiện KHQLMT. Kế hoạch thực hiện chi tiết bao gồm các hợp phần: Kế hoạch quản lý lán trại công nhân, Kế hoạch quản lý xây dựng, Kế hoạch quản lý chất thải,

Kế hoạch phòng tránh ô nhiễm, An toàn trong quá trình xây dựng và Tập huấn cho công nhân về quản lý môi trường.

- Tích cực thông tin với người dân địa phương và hành động để ngăn ngừa xáo trộn trong khi thi công.
- Đảm bảo có ít nhất một cán bộ giám sát tuân thủ KHQLMT trước và trong khi thi công.
- Đảm bảo tất cả các hoạt động thi công được sự đồng ý bằng văn bản của các cơ quan quản lý liên quan.
- Đảm bảo tất cả công nhân và cán bộ hiểu quy trình và nhiệm vụ của mình.
- Tuân thủ những yêu cầu về giám sát và báo cáo công tác quản lý môi trường như trong KHQLMT và báo cáo lên QLDA về những khó khăn và giải pháp.
- Báo cáo lên chính quyền địa phương và QLDA nếu xảy ra các tai nạn về môi trường và phối hợp với các cơ quan và những bên có lợi ích liên quan chủ chốt để giải quyết.

14.2.2 Cơ chế tuân thủ

- Nhà thầu không được tiến hành hoạt động xây dựng, kể cả việc chuẩn bị mặt bằng xây dựng trong khuôn khổ dự án khi kế hoạch chi tiết thực hiện KHQLMT chưa được tư vấn giám sát xây dựng/thi công và cán bộ môi trường của chủ đầu tư xem xét và phê duyệt.
- Chủ đầu tư sẽ bắt buộc Nhà thầu phải tuân thủ với các điều khoản của hợp đồng bao gồm cả tuân thủ với KHQLMT và Kế hoạch thực hiện chi tiết
- KHQLMT. Trong trường hợp Nhà thầu không tuân thủ KHQLMT Chủ đầu tư sẽ yêu cầu Nhà thầu có các biện pháp sửa chữa thích hợp.
- Để đảm bảo tuân thủ môi trường của tiểu dự án, Chủ đầu tư có quyền thuê bên thứ ba để sửa chữa những sai sót trong trường hợp Nhà thầu không thực hiện các biện pháp sửa chữa đúng thời hạn gây tác động xấu đến môi trường, cụ thể như sau:
- Đối với những sai phạm nhỏ (như gây tác động/thiệt hại nhỏ, tạm thời và có thể sửa chữa như cũ), Chủ đầu tư hoặc đại diện của Chủ đầu tư (Tư vấn giám sát xây dựng/thi công) sẽ thông báo cho Nhà thầu để khắc phục sai sót như yêu cầu trong KHQLMT trong vòng 48 giờ sau khi nhận được thông báo chính thức. Nếu sai sót được sửa chữa thỏa đáng trong khoảng thời gian đó, sẽ không có những hành động khác tiếp theo. Tư vấn giám sát xây dựng/thi công có quyền gia hạn thời hạn khắc phục them 24 giờ nữa, với điều kiện Nhà thầu tiến hành sửa chữa đúng thời gian quy định.
- Đối với những vi phạm lớn, cần trên 72 giờ để sửa chữa, Chủ đầu tư qua Tư vấn giám sát xây dựng/thi công sẽ thông báo kịp thời và sẽ phạt Nhà thầu
- (được tính chi phí như chi phí khắc phục thiệt hại) nếu theo tiến độ thời gian không hoàn thành việc sửa chữa sai sót đúng thời hạn ngoài chi phí Nhà thầu phải bỏ ra để khắc phục sai phạm.

- Nếu theo đánh giá của Tư vấn giám sát xây dựng/thi công, Nhà thầu không thực hiện biện pháp khắc phục sai phạm về quản lý môi trường hoặc Nhà thầu không tiến hành sửa chữa sai sót không thỏa đáng trong khoảng thời gian quy định (48 giờ hoặc 72 giờ), Chủ đầu tư có quyền bố trí để một nhà thầu khác (bên thứ 3) thực hiện các biện pháp khắc phục sai phạm và trừ tiền từ hợp đồng với Nhà thầu trong lần chi trả tiếp theo.

PHẦN B.2: CHỈ DẪN KỸ THUẬT THI CÔNG PHẦN ĐƯỜNG DÂY ĐẤU NỐI

MỤC LỤC

PHẦN I: THUYẾT MINH CHUNG

CHƯƠNG 1 THUYẾT MINH CHUNG 1

1.1 MÔ TẢ DỰ ÁN 1

1.2 ĐIỀU KIỆN KHÍ HẬU TÍNH TOÁN 1

PHẦN II: CÁC CHỈ DẪN KỸ THUẬT PHẦN ĐIỆN

CHƯƠNG 1 CÁC QUY CHUẨN, TIÊU CHUẨN VỀ ĐIỆN 1

1.1 CÁC QUY CHUẨN, TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG 1

CHƯƠNG 2 ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CỦA VẬT LIỆU 1

2.1 DÂY DẪN ĐIỆN 1

2.2 DÂY CHỐNG SÉT KẾT HỢP CÁP QUANG 7

2.3 CÁCH ĐIỆN VÀ PHỤ KIỆN 16

2.4 NỐI ĐẤT 30

2.5 CÁC GIẢI PHÁP CÔNG NGHỆ KHÁC 30

CHƯƠNG 3 CÁC CHỈ DẪN LẮP ĐẶT 1

3.1 YÊU CẦU CHUNG 1

3.2 CÔNG TÁC LẮP ĐẶT CHUỖI CÁCH ĐIỆN, RẢI CĂNG DÂY 2

3.3 CÔNG TÁC LẮP ĐẶT NỐI ĐẤT ĐƯỜNG DÂY 8

3.4 ĐẤU NỐI 9

CHƯƠNG 4 CÁC CHỈ DẪN KHÁC 1

4.1 YÊU CẦU VẬN CHUYỂN THIẾT BỊ VÀ VẬT LIỆU 1

PHẦN III: CÁC CHỈ DẪN KỸ THUẬT PHẦN XÂY DỰNG

CHƯƠNG 1 CÁC QUY CHUẨN, TIÊU CHUẨN, QUY ĐỊNH VỀ THIẾT KẾ, THI CÔNG VÀ NGHIỆM THU 5

1.1 CÁC QUY CHUẨN VỀ XÂY DỰNG 5

1.2 CÁC TIÊU CHUẨN VỀ THIẾT KẾ 5

1.3 CÁC TIÊU CHUẨN VỀ CÔNG TÁC ĐẤT 5

1.4 CÁC TIÊU CHUẨN VỀ CÔNG TÁC BÊ TÔNG 6

1.5 CÁC TIÊU CHUẨN VỀ CÔNG TÁC KẾT CẤU THÉP 6

1.6 CÁC TIÊU CHUẨN VỀ CÔNG TÁC HOÀN THIỆN NGHIỆM THU VÀ BÀN GIAO 7

CHƯƠNG 2 CÁC CHỈ DẪN VỀ VẬT LIỆU 1

2.1 CHỈ DẪN KỸ THUẬT VẬT LIỆU DÙNG CHO BÊ TÔNG 1

2.2 CHỈ DẪN KỸ THUẬT KẾT CẤU THÉP 6
2.3 CHỈ DẪN KỸ THUẬT VỀ CÔNG TÁC THÍ NGHIỆM VẬT LIỆU 8
CHƯƠNG 3 CHỈ DẪN KỸ THUẬT THI CÔNG 1
3.1 YÊU CẦU CHUNG 1
3.2 CÁC CÔNG VIỆC CHUẨN BỊ BAN ĐẦU 2
3.3 CHỈ DẪN KỸ THUẬT CÔNG TÁC MÓNG CÁC LOẠI 7
3.4 CHỈ DẪN KỸ THUẬT CÔNG TÁC CỐT THÉP MÓNG 11
3.5 CHỈ DẪN KỸ THUẬT CÔNG TÁC BÊ TÔNG VÀ VỮA XÂY 13
3.6 CHỈ DẪN KỸ THUẬT CÔNG TÁC GIA CÔNG CHẾ TẠO, LẮP ĐẶT KẾT CẤU CỘT THÉP 20
3.7 CHỈ DẪN KỸ THUẬT CÔNG TÁC XÂY ĐÁ 29
CHƯƠNG 4 CHỈ DẪN KỸ THUẬT CÔNG TÁC HOÀN THIỆN 1
4.1 CHỈ DẪN KỸ THUẬT CÔNG TÁC XÂY, TRÁT TRONG XÂY DỰNG 1
4.2 CHỈ DẪN KỸ THUẬT CÔNG TÁC HOÀN THIỆN KHÁC 1
CHƯƠNG 5 MỘT SỐ YÊU CẦU KHÁC 1
5.1 CÔNG TÁC THU DỌN VÀ VỆ SINH SAU KHI THI CÔNG 1
5.2 CÔNG TÁC NGHIỆM THU, CHẠY THỬ, BÀN GIAO 1
5.3 BIỆN PHÁP AN TOÀN THI CÔNG 1
5.4 THÔNG BÁO CÔNG VIỆC, QUẢN LÝ VÀ GIÁM SÁT CÔNG TRÌNH 2
5.5 CÁC BIỆN PHÁP KHI THI CÔNG GIAO CHÉO HOẶC SONG SONG VỚI ĐƯỜNG DÂY ĐANG VẬN HÀNH 3
5.6 CÁC LƯU Ý KHÁC 7
PHẦN IV: CHỈ DẪN KỸ THUẬT CÔNG TÁC GIÁM SÁT VÀ NGHIỆM THU CÔNG TRÌNH XÂY DỰNG
CHƯƠNG 1 CHỈ DẪN KỸ THUẬT CÔNG TÁC GIÁM SÁT 1
1.1 CÁC NGUYÊN TẮC CHUNG 1
1.2 CÔNG TÁC GIÁM SÁT TÁC GIẢ 1
1.3 CÔNG TÁC GIÁM SÁT THI CÔNG XÂY DỰNG 2
CHƯƠNG 2 CHỈ DẪN CÔNG TÁC NGHIỆM THU 1
2.1 CÁC NGUYÊN TẮC CHUNG 1
2.2 CÁC NỘI DUNG NGHIỆM THU 1

PHẦN I

THUYẾT MINH CHUNG

CHƯƠNG 1
THUYẾT MINH CHUNG

1.1 MÔ TẢ DỰ ÁN

1.1.1 Đặc điểm kỹ thuật chính của tuyến đường dây

- Cấp điện áp : 110kV
- Số mạch : 02 mạch
- Điểm đầu : Cột xây dựng mới 90A, giữa khoảng cột 90 - 91 thuộc đường dây 110kV Bình Minh – Cầu Kè hiện hữu.
- Điểm cuối : Cột cổng tại TBA 110kV Trà Ôn (dự kiến xây dựng).
- Chiều dài tuyến : 120m (Bao gồm đoạn vào trạm).
- Dây dẫn : ACSR 240/32
- Dây chống sét : 01 dây chống sét GSW-70; 01 dây chống sét kết hợp cáp quang OPGW-70/24F, 24 sợi quang theo tiêu chuẩn ITU-T/G.652.
- Cách điện : Dùng cách điện treo chế tạo theo tiêu chuẩn IEC.
- Cột : Sử dụng cột thép 02 mạch mạ kẽm nhúng nóng, liên kết bằng bu lông.
- Móng : Dùng móng bê tông cốt thép đúc tại chỗ.
- Nối đất : Tiếp địa kiểu cọc tia hỗn hợp.

1.1.2 Mô tả tuyến đường dây:

Từ điểm đấu nối giữa cột 90 và 91, cách cột 91 một khoảng 50m thuộc đường dây 110kV Bình Minh – Cầu Kè hiện hữu, tuyến lái phải đi trên đất trồng cam 90m tạo điểm cuối trên đất trồng cam. Từ điểm cuối, tuyến lái phải 30m đến Thanh cái Trạm 110kV Trà Ôn dự kiến xây dựng là kết thúc đường dây. Địa hình tuyến đi qua bằng phẳng. Tuyến đi hoàn toàn trên đất trồng cây cam sành. Trên tuyến không có địa vật đặc biệt.

1.2 ĐIỀU KIỆN KHÍ HẬU TÍNH TOÁN

- Đường dây 110kV đấu nối được tính toán với các điều kiện khí hậu dựa trên cơ sở "Tiêu chuẩn tải trọng và tác động TCVN 2737 – 2023" và các số liệu khí tượng thủy văn thu thập được trong vùng.

- Việc tính toán và kiểm tra dây dẫn cũng như kết cấu cột, móng được dựa theo QCVN 02:2022/BXD như sau:

STT	Chế độ tính toán	Nhiệt độ không khí (°C)	Áp lực gió (daN/m^2)
1	Khi nhiệt độ không khí thấp nhất	10	0
2	Khi nhiệt độ không khí trung bình hằng năm	25	0
3	Khi nhiệt độ không khí lớn nhất	55	
4	Khi quá điện áp khí quyển hoặc quá điện áp nội bộ	20	$0,1Q_{max}$
5	Khi có bão	25	Q_{max}

Độ tăng nhiệt độ trên dây dẫn điện - dây chống sét do bức xạ mặt trời lấy bằng 10^0C (Theo IEEE 738-2006, IEEE Standard for Calculating The Current-Temperature of Bare Overhead Conductors).

Với $Q_{max} = Q_0.K.n$

Trong đó:

- Q_0 : Áp lực gió tiêu chuẩn. Toàn bộ tuyến đường dây đi qua khu vực nằm trong vùng gió cấp II áp lực gió lớn nhất ở độ cao cơ sở là Qo = 95 daN/m2;
- K : là hệ số hiệu chỉnh áp suất gió theo chiều cao và theo tuổi thọ giả định của công trình, được thể hiện trong phụ lục tính toán.

Phân vùng nhiễm bẩn khí quyển

- Tuyến đường dây đi chủ yếu qua đất canh tác trồng cam sành, trong khu vực không có công trình, cụm công nghiệp. Đánh giá độ nhiễm cho toàn tuyến công trình là 25mm/kV, mức độ ô nhiễm trung bình theo IEC-815.

1.2.1 Các điều kiện khí hậu khác

1.2.1.1 Gió:

Hướng gió thịnh hành: thay đổi theo mùa và có đặc điểm Đông Nam Á, hướng gió thịnh hành là hướng Đông và hướng Tây với tần suất xuất hiện 20 - 30 %. Hướng Bắc và hướng Tây Nam xuất hiện ít hơn với tần suất thấp. Tốc độ gió thay đổi theo tháng và theo mùa. Nhìn chung tốc độ gió vào mùa khô lớn hơn mùa mưa.

Tên xã	Gió				Ghi chú
	Phân vùng	W_0 (daN/m^2), 3s, 20 năm	Tốc độ (m/s) 3s, 50 năm	Tốc độ (m/s) 10 phút, 50 năm	
Xã Trà Ôn	II	95	44	31	

1.2.1.2 Nhiệt độ không khí (ºC):

Chế độ nhiệt độ lưu vực mang tính chất của vùng nhiệt đới gió mùa cao nguyên, mùa đông khô, hanh, mùa hè, mưa nhiều và ẩm. Phạm vi giao động nhiệt độ tháng nóng và tháng lạnh không lớn, trong khi đó giao động nhiệt độ ngày đêm khá lớn.

Nhiệt độ trung bình năm trong nhiều năm	: 26.6^0C
Nhiệt độ thấp nhất tuyệt đối trong năm	: 14.8^0C
Nhiệt độ cao nhất tuyệt đối trong năm	: 40.0^0C

1.2.1.3 Độ ẩm tương đối của không khí (%):

Độ ẩm tương đối trung bình/năm (trong nhiều năm)	: 84.0 %
Độ ẩm tương đối tháng cao nhất (tháng 9)	: 87.9 %
Độ ẩm tương đối tháng nhỏ nhất (tháng 3)	: 78.3 %
Độ ẩm tương đối thấp nhất tuyệt đối tháng và năm (tháng 3)	: 56.1 %

1.2.1.4 Dông sét:

Mật độ sét đánh (Số lần/km2/năm)	: 10,9

PHẦN II

CÁC CHỈ DẪN KỸ THUẬT
PHẦN ĐIỆN

CHƯƠNG 1
CÁC QUY CHUẨN, TIÊU CHUẨN VỀ ĐIỆN

1.1 CÁC QUY CHUẨN, TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG

Thiết kế Bản vẽ thi công (TKBVTC) được lập dựa trên các luật, thông tư, nghị định, tiêu chuẩn và quy phạm hiện hành

1.1.1 Luật và Nghị định

- Luật Điện lực 61/2024/QH15 được Quốc hội nước Cộng hòa Xã hội Chủ nghĩa Việt Nam thông qua ngày 30/11/2024;
- Luật Xây dựng số 50/2014/QH13 ban hành ngày 18/6/2024;
- Luật Xây dựng sửa đổi số 62/2020/QH14 ban hành ngày 17/6/2020;
- Luật bảo vệ môi trường số 72/2020/QH14 ban hành ngày 17/11/2024;
- Luật phòng cháy chữa cháy và cứu nạn cứu hộ số 55/2024/QH15 ban hành ngày 29/11/2024;
- Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 06/01/2021 của Chính phủ về Quản lý chất lượng công trình xây dựng;
- Nghị định số 10/2021/NĐ-CP ngày 09/02/2021 của Chính phủ về quản lý chi phí đầu tư xây dựng;
- Nghị định số 08/2022/NĐ-CP ngày 10/01/2022 của Chính phủ về việc quy định chi tiết một số điều của luật bảo vệ môi trường;
- Nghị định số 05/2025/NĐ-CP của Chính phủ ban hành ngày 06/01/2025 Sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 08/2022/NĐ-CP ngày 10 tháng 01 năm 2022 của Chính phủ Quy định chi tiết một số điều của Luật Bảo vệ môi trường;
- Nghị định số 175/2024/NĐ-CP ngày 30/12/2024 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật Xây dựng về quản lý hoạt động xây dựng;
- Nghị định 62/2025/NĐ-CP ngày 04/03/2025 của Chính phủ về việc quy định chi tiết thi hành Luật Điện lực về bảo vệ công trình Điện lực và an toàn trong lĩnh vực Điện lực;
- Nghị định 105/2025/NĐ-CP ngày 15/5/2025 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật Phòng cháy, chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ;

1.1.2 Quyết định, thông tư

- 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;

- Thông tư 05/2025/TT-BCT ngày 01/02/2025 của Bộ Công thương về quy định hệ thống truyền tải điện, phân phối điện và đo đếm điện năng;
- Thông tư 06/2021/TT-BXD ngày 30/6/2021 của Bộ Xây dựng quy định về phân cấp công trình xây dựng và hướng dẫn áp dụng trong quản lý hoạt động đầu tư xây dựng;
- Thông tư 02/2025/TT-BXD ngày 31/3/2025 của Bộ Xây dựng sửa đổi, bổ sung một số điều của thông tư số 06/2021/TT-BXD ngày 30 tháng 6 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng quy định về phân cấp công trình xây dựng và hướng dẫn áp dụng trong quản lý hoạt động đầu tư xây dựng;
- Thông tư 11/2021/TT-BXD hướng dẫn nội dung xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng;
- Thông tư 36/2025/TT-BCA ngày 15/5/2025 của Bộ Công an quy định chi tiết một số điều của Luật phòng cháy chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ và nghị định số 105/2025/NĐ-CP ngày 15 tháng 5 năm 2025 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật phòng cháy, chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ;
- Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT ngày 10/01/2022 của Bộ Tài nguyên và Môi trường Quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Bảo vệ môi trường;
- Thông tư số 07/2025/TT-BTNMT ngày 28/02/2025 của Bộ Tài nguyên và Môi trường sửa đổi, bổ sung một số điều của thông tư số 02/2022/TT-BTNMT ngày 10 tháng 01 năm 2022 của Bộ Tài nguyên và Môi trường Quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Bảo vệ môi trường;
- Quyết định số 19/2006/QĐ-BCN ngày 11/07/2006 của Bộ Công nghiệp (nay là Bộ Công Thương) ban hành Quy phạm trang bị điện các phần:

+ Phần I: Quy định chung (11 TCN-18-2006)
+ Phần II: Hệ thống đường dẫn điện (11 TCN-19-2006)
+ Phần III: Trang bị phân phối và trạm biến áp (11 TCN-20-2006)
+ Phần IV: Bảo vệ và tự động (11 TCN-21-2006).

1.1.3 Quy định của EVN, SPC

- 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 Việt Nam;

- Quyết định số 959/QĐ-EVN ngày 26/07/2021 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành Quy trình an toàn điện trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam.
- Quyết định số 1428/QĐ-EVN ngày 22/11/2018 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành Quy định công tác an toàn trong Tập đoàn điện lực quốc gia Việt Nam.
- Quyết định số 211/QĐ-HĐTV ngày 13/11/2024 của Tổng công ty Điện lực miền Nam, Ban hành "Quy định Đặc tính kỹ thuật VTTB sử dụng cho đường dây và trạm biến áp 110kV trong Tổng công ty Điện lực miền Nam".
- Văn bản số 3532/EVN SPC-KT ngày 04/05/2019 của Tổng công ty Điện lực miền Nam về việc đầu tư lộ ra cáp ngầm 22kV tại các công trình TBA 110kV.
- Quyết định số 86/QĐ-EVNSPC ngày 28/5/2025 của Tổng công ty Điện lực miền Nam về việc ban hành Quy định về công tác khảo sát, thiết kế dự án lưới điện cấp điện áp đến 220kV trong Tổng công ty Điện lực miền Nam.
- Quyết định số 59/QĐ-EVNSPC ngày 29/5/2025 của Tổng công ty Điện lực miền Nam về việc ban hành quy chế bảo vệ môi trường trong Tổng công ty Điện lực miền Nam.

Việc áp dụng tiêu chuẩn ứng với các phần việc liên quan được trình bày trong các phần sau.

CHƯƠNG 2
ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT PHẦN ĐƯỜNG DÂY 110kV

2.1 DÂY DẪN ĐIỆN

- Dây dẫn điện sử dụng cho công trình là loại dây nhôm lõi thép (ACSR), có bề mặt đồng đều, các sợi bện không chồng chéo, xoắn gãy hay đứt đoạn cũng như các khuyết tật khác có hại cho quá trình sử dụng. Tại các đầu cuối của dây bện nhiều sợi phải có đai chống bung xoắn.
- 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. Các sợi thép của dây nhôm lõi thép phải được mạ kẽm chống rỉ và ăn mòn. Đối với dây ACSR, lõi thép phải được bôi mỡ chống ăn mòn do tiếp xúc kim loại không đồng chất. Lớp mỡ phải đồng đều không có chỗ khuyết. Lớp mỡ phải có nhiệt độ nóng chảy nhỏ nhất là 120ºC.
- Các lớp xoắn kế tiếp nhau phải ngược chiều nhau và chiều xoắn của lớp ngoài cùng phù hợp với tiêu chuẩn sản xuất dây dẫn. Các lớp xoắn phải chặt. Bện xoắn mỗi lớp dây dẫn phải sít nhau. Lớp ngoài cùng phải bện theo chiều phải.
- Lõi thép bao gồm các sợi dây thép mạ kẽm bện xoắn và phải phù hợp với tiêu chuẩn BS 183, ASTM B498-93 hoặc tiêu chuẩn quốc gia tương đương khác, đồng thời cần thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 61089 hoặc theo tiêu chuẩn khác đã phê duyệt.
- Các sợi thép phải có tiết diện tròn đồng nhất, nhẵn và không có khuyết tật trên bề mặt. Đường kính sợi thép không được biến đổi quá 2 phần trăm (2%) so với tiêu chuẩn đã quy định trong các Bảng biểu.
- Nhà thầu cấp hàng phải đệ trình các chứng chỉ phân tích theo phần trăm và tính chất của bất kỳ tạp chất nào trong kim loại mà lõi dây được chế tạo. Phải xem xét các khuyến cáo trong suốt quá trình chế tạo, lưu kho và lắp ráp dây dẫn để ngăn ngừa khả năng làm bẩn do đồng hoặc các chất liệu khác làm hại đến phần nhôm.
- 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 cùng như trên cùng 1 sợi không được nhỏ hơn 15m. Mối nối phải được hàn bằng phương pháp hàn điện rồi ép nguội. Không cho phép có mối nối trên lõi thép một sợi.
- Có thể kiến nghị một loại dây dẫn điện xoay chiều khác. Loại dây dẫn này phải có độ bền và khả năng mang dòng điện không nhỏ hơn so với

dây dẫn đã quy định trong các Bảng biểu. Khi kéo hoặc bị võng, trọng lượng riêng và đường kính của dây vẫn không lớn hơn so với quy định trong Các đặc điểm chung và các bảo hành.

- Nhà thầu cấp hàng phải đảm bảo các phụ kiện lắp ráp được chào là phù hợp với dây dẫn được chào hàng.

2.1.1 Các tiêu chuẩn áp dụng

Dây dẫn của công trình là dây nhôm lõi thép, được sản xuất và thử nghiệm theo các tiêu chuẩn sau (hoặc tương đương):

- Tiêu chuẩn TCVN 8090:2009 – Dây trần dùng cho đường dây tải điện trên không, dây trần có sợi định hình xoắn thành các lớp đồng tâm;
- Tiêu chuẩn IEC 61089:1991-05 – Dây dẫn dùng cho đường dây trên không được bện thành các lớp đồng tâm từ các sợi tròn (Round wire concentric lay overhead electrical stranded conductors);
- Tiêu chuẩn IEC 61395:1998-03 – Dây dẫn dùng cho đường dây trên không, trình tự thử nghiệm rão dây của dây bện (Overhead electrical conductor – Creep test procedures for stranded conductors).
- Tiêu chuẩn IEC 60888: 1987 – Dây thép mạ kẽm dùng cho dây dẫn bện (Zinc-coated steel wires for stranded condutors);
- Tiêu chuẩn IEC 60889:1987 – Dây nhôm kéo cứng dùng cho dây dẫn đường dây trên không (Hard-drawn aluminium wire for overhead line conductors).
- Quyết định số 0120/QĐ-EVNNPT ngày 07/8/2019 của EVNNPT về việc ban hành Quy định đặc tính kỹ thuật cơ bản của dây dẫn trên lưới điện truyền tải.

2.1.2 Yêu cầu về thử nghiệm

Dây dẫn điện phải được thực hiện các thử nghiệm theo yêu cầu tại các tiêu chuẩn đã nêu ở mục 2.1.1 hoặc tiêu chuẩn tương đương.

2.1.3 Yêu cầu về đóng gói

- Dây dẫn sẽ được cuộn trong các ru lô bằng gỗ. Mỗi đoạn dây sẽ được quấn trên một ru lô độc lập. Đường kính ngoài của trục ru lô phải đảm bảo đủ lớn để tránh gây nguy hiểm cho dây trong suốt quá trình quấn dây hoặc xả dây.
- Khung ru lô phải được chế tạo đủ bền và chắc chắn để tránh gây nguy hiểm đến dây trong suốt quá trình vận chuyển và thao tác. Mỗi bành cáp phải có các tấm che phủ và các bộ phận phụ trợ khác bảo vệ cáp trong suốt quá trình vận chuyển cũng như lưu trữ trong kho.

- Đinh và các vật nhọn kim loại khác sử dụng để đóng khung ru lô phải không được xê dịch đến các vị trí có thể gây nguy hiểm cho cáp. Các bành cáp không được sử dụng lại.
- Các đầu cáp phải được bịt kín bằng đầu bịt cáp và có đai xiết không cho đầu cáp bung ra. Một tấm phủ bảo vệ bao phía ngoài lớp ngoài cùng của bành cáp. Tấm phủ này không được lấy ra cho đến khi cáp được lắp đặt.
- Mỗi bành cáp phải được ghi đầy đủ thông tin như sau:

+ Loại và kích thước của cáp
+ Chiều dài cáp (mét)
+ Khối lượng tổng cộng
+ Số bành cáp
+ Tên nhà sản xuất
+ Năm sản xuất
+ Tên và số hiệu dự án
+ Mũi tên xác định chiều quay bành cáp.

2.1.4 Thông số kỹ thuật của dây dẫn

Thông số kỹ thuật của dây dẫn ACSR 240/32

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Theo công bố của NSX
2	Nước sản xuất		Theo công bố của NSX
3	Mã hiệu dây		Theo công bố của NSX
4	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm		ISO 9000 hoặc tương đương
5	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 5064-1994 & SĐ1: 1995/TCVN 8090:2009/IEC 62219: 2002; TCVN 6483/IEC61089; IEC 61597
6	Yêu cầu về kết cấu:		
	6.1. Kết cấu bề mặt		Bề mặt đồng đều; các sợi bện không chồng chéo, không có khuyết tật; tại các đầu và cuối của dây bện phải có đai chống bung xoắn.

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
	6.2. Các lớp xoắn		Các lớp xoắn kế tiếp nhau phải ngược chiều nhau và được xoắn chặt với nhau; lớp xoắn ngoài cùng theo chiều phải.
	6.3. Mối nối		Mối nối phải được thực hiện bằng các phương pháp hàn hoặc ép đáp ứng tiêu chuẩn TCVN 6483: 1999. Trên mỗi sợi bất kỳ của lới ngoài cùng không có quá 5 mối nối. Khoảng cách giữa các mối nối trên các sợi khác
			nhau, cũng như trên cùng một sợi không được nhỏ hơn 15m. Không cho phép có mối nối trên lõi thép một sợi.
	6.4. Các sợi thép		Các sợi thép của dây As phải được mạ kẽm. Lớp mạ không được bong, tách lớp khi thử uốn theo quy định; khối lượng lớp mạ phải phù hợp với TCVN 5064-1994 & SĐ1: 1995/TCVN 8090:2009/IEC 62219: 2002 và chịu thử nhúng trong dung dịch $CuSO_4$ theo TCVN 3102-79.
7	Tiết diện danh định	mm^2	Nhôm/thép
	As-240/32	"	240/32
8	Số sợi /đường kính sợi nhôm	Sợi/m m	
	ACSR-240/32	"	24/3,60
9	Số sợi /đường kính sợi thép	Sợi/m m	
	ACSR-240/32	"	7/2,40
10	Thông số kỹ thuật của phần nhôm:		
	10.1. Sai số cho phép của đường kính sợi nhôm		
	ACSR-240/32	"	± 0,04
	10.2. Ứng suất chịu kéo đứt tối thiểu của sợi nhôm	N/mm^2	
	ACSR-240/32	"	≥ 160
	10.3. Độ dãn dài tương đối tối thiểu của sợi nhôm		
	ACSR-240/32	"	≥ 1,8

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
11	Thông số kỹ thuật của phần thép:		
	11.1. Sai số cho phép của đường kính sợi thép	mm	
	ACSR-240/32	"	± 0,06
	11.2. ứng suất chịu kéo đứt tối thiểu của sợi thép	N/mm^2	
	ACSR-240/32	"	≥ 1.313
	11.3. Độ dãn dài tương đối tối thiểu	%	
	ACSR-240/32	"	≥ 4
	11.4. Khối lượng lớp mạ kẽm của sợi thép	g/m^2	
	ACSR-240/32	"	≥ 230
12	Điện trở DC ở 20°C:	Ω/km	
	ACSR-240/32	"	≤ 0,1182
13	Trọng lượng gần đúng	kg/km	
	ACSR-240/32	"	920
14	Lực kéo đứt của dây	N	
	ACSR-240/32	"	≥ 75.050
15	Bán kính bẻ cong /số lần bẻ cong sợi nhôm:	[mm±0,5 /lần]	
	ACSR-240/32	"	10,0/ ≥ 7
16	Chiều dài cuộn cáp:		
	ACSR-120 ÷ ACSR-400	"	≥ 1.500
17	Bội số bước xoắn phần nhôm		TCVN 5064-1994 & SĐ1: 1995/TCVN 8090:2009/IEC 62219: 2002
	17.1. Lớp thứ nhất		
	ACSR-240/32		10 ÷ 18
	17.2. Lớp thứ hai		
	ACSR-240/32		10 ÷ 15
	17.3. Lớp thứ ba		
18	Ghi nhãn, bao gói, vận chuyển và bảo quản:		

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
	18.1. Tiêu chuẩn		TCVN 4766-89
	18.2. Ghi nhãn		▪ Tên cơ sở SX /ký hiệu hàng hóa; ▪ Ký hiệu dây; ▪ Chiều dài dây [m]; ▪ Khối lượng [kg]; ▪ Tháng năm sản xuất; và ▪ Mũi tên chỉ chiều lăn khi vận chuyển
	18.3. Bao gói		Đầu ngoài cùng của dây được cố định vào tang trống
19	Thử nghiệm		
19.1	Thử nghiệm điển hình hoặc thử nghiệm mẫu: Kiểm tra số sợi nhôm, số sợi thép, số lớp xoắn, chiều xoắn lớp ngoài cùng, bội số bước xoắn, đường kính sợi nhôm, số lần bẻ cong sợi nhôm, độ giãn dài tương đối sợi nhôm, ứng suất kéo đứt của sợi nhôm, đường kính sợi thép, độ giãn dài tương đối của sợi thép, ứng suất khi giãn 1% của sợi thép, ứng suất kéo đứt sợi thép, độ bền chịu uốn của sợi thép, lớp mạ của sợi thép, điện trở 1 chiều của 1km dây dẫn ở 20^0C, lực kéo đứt của toàn bộ dây dẫn. Các hạng mục thử nghiệm điển hình hoặc thử nghiệm mẫu phải được thực hiện bởi phòng thử nghiệm độc lập được công nhận phù hợp với tiêu chuẩn ISO/IEC 17025. Chứng nhận đạt chuẩn		Nhà thầu phải xuất trình kèm hồ sơ dự thầu (HSDT) Biên bản thử nghiệm điển hình/Thử nghiệm mẫu thực hiện trên chủng loại cáp chào với đầy đủ các hạng mục thử nghiệm được liệt kê do phòng thử nghiệm độc lập thực hiện. Kết quả các hạng mục thử nghiệm trên mẫu thử phải tương đương hoặc tốt hơn thông số chào.
	ISO/IEC 17025 của phòng thử nghiệm phải được kèm theo hồ sơ.		

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
19.2	Thử nghiệm thường xuyên: Thực hiện theo tiêu chuẩn TCVN 5064-1994 & SĐ1: 1995/TCVN 8090:2009/ IEC 62219: 2002bởi phòng thử nghiệm của Nhà sản xuất.		Nhà thầu xác nhận: Khi giao hàng, sẽ cung cấp cho bên mua biên bản thử nghiệm thường xuyên với đầy đủ các hạng mục yêu cầu, được thực hiện trên sản phẩm cung cấp để chứng minh sản phẩm giao phù hợp với đặc tính kỹ thuật của hợp đồng
19.3	Thử nghiệm nghiệm thu:		Nhà thầu xác nhận: Sẽ thực hiện đầy đủ các hạng mục thử nghiệm khi nghiệm thu, giao hàng theo yêu cầu của Bên mua:
a)	Kiểm tra ngoại quan: Dây dẫn, tiết diện, số sợi, kích thước…		Nhà thầu phối hợp với Bên mua kiểm tra thực tế khi giao hàng
b)	Cắt lấy mẫu gửi phòng thử nghiệm độc lập thực hiện thử nghiệm các hạng mục theo các hạng mục thử nghiệm điển hình. Số mẫu thử bằng 06% tổng số cuộn cáp điện, với khối lượng dưới 500m thì có thể bỏ qua thử nghiệm mẫu. Chiều dài mẫu thử theo qui định bởi Đơn vị thử nghiệm độc lập (Quatest) và không nằm trong khối lượng hàng hóa cung cấp thuộc gói thầu.		Nhà thầu phối hợp với Bên mua kiểm tra lấy mẫu, niêm phong gửi đến phòng thử nghiệm độc lập thực hiện. Kết quả các hạng mục thử nghiệm trên mẫu thử phải tương đương hoặc tốt hơn thông số cam kết trong Hợp đồng
c)	Ngoài ra, khi hàng hóa đến kho bên mua hoặc đang được thi công ở công trường, bằng chi phí của mình, Bên mua có thể mời đại diện Bên bán đến lấy mẫu ngẫu nhiên để gửi phòng thử nghiệm độc lập (Quatest) thử nghiệm theo các hạng mục thử		Nhà thầu cam kết phối hợp thực hiện khi Bên mua có nhu cầu
	nghiệm nghiệm thu đã nêu trong hợp đồng và/hoặc thử nghiệm điện trở suất của mỗi sợi dẫn theo tiêu chuẩn IEC 60889.		

2.2 DÂY CHỐNG SÉT KẾT HỢP CÁP QUANG

- OPGW được sử dụng để bảo vệ chống sét cho đường dây tải điện và truyền tín hiệu thông tin bằng các sợi quang bên trong, do đó phải đảm bảo chịu đựng được dòng ngắn mạch 1 pha và/hoặc có sét đánh, đồng thời phải đảm bảo bảo vệ được sợi quang bên trong.
- Cáp OPGW bao gồm các thành phần sau:
  (i) Một lõi trung tâm chứa và bảo vệ sợi quang.
  (ii) Sợi quang được đặt trong một ống đệm lỏng bảo vệ sợi quang
- (ống chứa sợi quang). Ống phải được thiết kế và chế tạo để bảo vệ sợi quang trần khỏi các tác động bên ngoài như lực nén, sức va đập, lực uốn, ứng suất căng và độ ẩm.
- Ống chứa sợi quang phải ống nhôm hoặc ống thép có bọc nhôm không thấm nước để bảo vệ lõi trung tâm. Ống chứa sợi quang và lớp dây bện bên ngoài phải là một khối thống nhất để bảo vệ sợi quang khỏi thoái hóa do các tác động như độ rung, galloping, áp lực gió, nhiệt độ môi trường thay đổi, sét và sự cố dòng. Ống chứa sợi quang phải được điền đầy bằng hợp chất phù hợp để thấm hydrogen.
- Lõi trung tâm và ống chứa sợi quang phải liên tục và không được có bất kỳ mối nối cơ học nào và có khả năng chịu lực nén làm biến dạng cáp OPGW sinh ra do lớp dây bện.
- Độ dư sợi quang của cáp OPGW tối thiểu phải bằng 0,4% chiều dài cáp hoặc 4m trên 1000m để tránh làm suy giảm đặc tính của sợi quang do lực căng tác động lên cáp. Nhà thầu cấp hàng phải chứng minh bằng các kết quả kiểm tra xác định độ dư tối đa của sợi quang.
- Cáp quang OPGW có cấu trúc kiểu dây bện đồng tâm gồm các sợi kim loại trần. Các sợi ngoài cùng phải được quấn kiểu Right-hand (Z). Các sợi nằm ở lớp ngoài cùng phải được làm bằng vật liệu có cấu trúc đồng nhất. Ống chứa sợi quang sẽ không là thành phần chịu tải và không nằm trong phần tính toán đặc tính cơ lý của cáp. Một lớp dây bện kim loại đáp ứng các yêu cầu của dây chống sét dùng cho đường dây truyền tải điện cao thế. Dây bện phải có hình tròn và được quấn thành lớp đảo chiều liên tục. Dây bện có thể được làm bằng thép bọc nhôm (ACS), hợp kim nhôm (AY). Có thể sử dụng dây AY kết hợp với dây ACS làm dây bện để đáp ứng các yêu cầu về cơ, nhiệt, điện của cáp OPGW. Chiều dài quấn của dây bện phải từ 9 đến 14 lần đường kính ngoài cáp OPGW. Lực căng của cáp là tổng lực căng của từng dây bện được tính bằng đường kính và lực căng tối thiểu. Áp dụng hệ số an toàn 2,5 trong tính toán lực căng.

- Cáp OPGW phải chịu được dòng sét, dòng ngắn mạch, dòng và điện áp cảm ứng từ dây dẫn điện và các tác động bất bình thường bên ngoài cũng như các điều kiện làm việc bình thường mà không làm suy yếu việc truyền tín hiệu quang hoặc làm suy biến các đặc tính kỹ thuật của sợi quang.
- Nhà thầu cấp hàng sẽ phải trình bày rõ chiều dài liên tục lớn nhất của OPGW có thể cung cấp trên một bành.
- Nhà thầu cấp hàng phải cung cấp các thông số về độ võng, lực căng của cáp OPGW để phục vụ việc lắp đặt cáp OPGW.
- Khi tính toán tải trọng phá hủy nhỏ nhất của cáp OPGW phải xét đến các sợi dây bện kim loại.
- Cáp OPGW phải được chế tạo sao cho áp lực kẹp và sức căng dọc trục sinh ra khi treo, néo và các thao tác phụ khác không ảnh hưởng có hại đến hoạt động của sợi quang.
- Khả năng chịu dòng ngắn mạch của cáp OPGW (kA2.s) theo tiêu chuẩn áp dụng của nhà sản xuất và tiêu chuẩn IEC 60865-1 với:
  + Nhiệt độ dây dẫn trước khi chịu dòng ngắn mạch: + 40°C.
  + Nhiệt độ chịu dòng ngắn mạch lớn nhất: +200°C. (Đối với loại dây dẫn có cấu trúc đặc biệt, VD: cáp OPGW quấn một lớp dây ACS thì nhiệt độ chịu dòng ngắn mạch lớn nhất cho phép có thể lên tới + 300°C).
- Do ống chứa sợi quang là một phần dẫn điện của cáp OPGW, nên Nhà thầu cấp hàng phải nêu rõ vùng dẫn điện tạo ra từ lõi chứa sợi quang đối với toàn bộ vùng dẫn điện của cáp.
- Cáp OPGW phải liên kết về điện ở trên đỉnh đường dây tải điện nhằm mục đích nối OPGW với kết cấu nối đất của đường dây tải điện. Mối nối liên kết này phải có kết cấu sao cho có thể chịu được tất cả các lực về cơ và điện xảy ra khi có sự cố.
- Nhà thầu cấp hàng phải cung cấp các bản vẽ về cơ cấu nối liên kết dự kiến của mình và phải được Chủ đầu tư phê duyệt.
- Tài liệu này chỉ xem xét sợi quang đơn mốt có hoặc không dịch chuyển tán sắc tín hiệu. Lõi và lớp bảo vệ làm từ SiO2. Lớp bảo vệ thường làm từ một hoặc nhiều loại vật liệu chất dẻo, vật liệu hỗn hợp polymer có tác dụng bảo vệ sợi quang trong quá trình chế tạo, vận chuyển hoặc sử dụng. Sợi quang được làm từ các nhà sản xuất khác nhau không được trộn lẫn trong cùng một cáp hay trong bất kỳ thứ tự nào trừ khi có quy định khác từ phía Chủ đầu tư. Trong một đoạn cáp OPGW liên tục phải không có mối ghép nối sợi quang nào. Cần phải sử dụng

hệ thống mã màu đánh dấu sợi quang để phân biệt các sợi quang và các nhóm sợi quang.

- Mã màu theo tiêu chuẩn EIA/ TIA RS–598 *(Mã màu cho cáp sợi quang)*. Hệ thống mã màu phải rõ ràng trong suốt tuổi thọ thiết kế của cáp OPGW.
- Dây OPGW phải giữ được hình dạng dây bện khi cắt ngang sợi dây.

2.2.1 Các tiêu chuẩn áp dụng

Dây chống sét kết hợp cáp quangOPGW của công trình được sản xuất và thử nghiệm theo các tiêu chuẩn sau (hoặc tương đương):

- Tiêu chuẩn ITU G652 - Đặc tính của cáp quang và sợi quang đơn mốt (Charateristics of a single mode optical fibre and cable).
- Tiêu chuẩn IEC 60794 - Cáp sợi quang (Optical Fibre Cables).
- Tiêu chuẩn IEC 7/505/CDV - Các yêu cầu và phương pháp thử nghiệm đối với các đặc tính về điện, cơ khí, vật lý của cáp OPGW (Electrical, mechanical and physical requirements and test methods for OPGW).
- Tiêu chuẩn IEC 1395 - Thử nghiệm độ biến dạng (rão dây) của dây dẫn bện (Creep test for stranded conductors)
- Tiêu chuẩn IEC 60104 - Sợi dây hợp kim nhôm–magiê-silicon dùng cho dây dẫn đường dây trên không (Aluminium-magnesium-silicon Alloy Wire for Overhead Line Conductors).
- Tiêu chuẩn IEC 60865-1 - Tính toán ảnh hưởng của dòng ngắn mạch (Short-circuit Currents - Calculation of Effects).
- Tiêu chuẩn IEC 60889 - Sợi dây nhôm kéo cứng dùng cho dây dẫn đường dây trên không (Hard Drawn Aluminium Wire for Overhead Line Conductors).
- Tiêu chuẩn IEC 60949 - Tính toán khả năng chịu nhiệt (ổn định nhiệt) khi có dòng ngắn mạch (Calculation of Thermally Permissible Short-circuit Currents, Taking into Account Non-adiabatic Heating Effects).
- Tiêu chuẩn IEC 61089 - Dây dẫn gồm các sợi tròn bện đồng tâm dùng cho đường dây trên không (Round Wire Concentric Lay Overhead Electrical Stranded Conductors).
- Tiêu chuẩn IEC 61232 Dây thép bọc nhôm dùng cho các mục đích về điện (Aluminium- clad Steel Wires for Electrical Purposes).
- Tiêu chuẩn IEC 61597 - Dây dẫn điện trên không – phương pháp tính cho dây dẫn bện (Overhead Electrical Conductors - Calculation Methods for Stranded Bare Conductors).
- Tiêu chuẩn IEEE 1138-1994 - Cấu trúc dây chống sét kết hợp cáp quang

dùng cho đường dây tải điện trên không (IEEE standard construction of polymer fiber optic overhead ground wire (OPGW) for use on electric utility power lines).

- Tiêu chuẩn IEC 60793-1 - Các phương pháp đo lường và thử nghiệm (Measurement methods and test procedures).
- Tiêu chuẩn ANSI/TIA/EIA 598-A – Mã màu cáp sợi quang (Optical fiber cable color coding).
- Quyết định số 0139/QĐ-EVNNPT ngày 09/9/2019 của EVNNPT về việc ban hành Quy định đặc tính kỹ thuật cơ bản của dây chống sét trên lưới điện truyền tải.

2.2.2 Yêu cầu về thử nghiệm

OPGW phải được thực hiện các thử nghiệm theo yêu cầu tại các tiêu chuẩn đã nêu ở mục 2.3.1 hoặc tiêu chuẩn tương đương.

2.2.3 Yêu cầu về đóng gói

- Cáp được đóng gói trong 1 trống cáp bằng gỗ, mỗi cuộn cáp được đóng trong 1 trống cáp riêng biệt.
- Đường kính tang trống phải đủ lớn để ngăn ngừa các hư hại cho cáp khi cuốn cáp và xả cáp. Trong mọi trường hợp, đường kính tang trống không nhỏ hơn 40 lần đường kính ngoài của cáp.
- Trống cáp phải bền và được thiết kế sao cho tránh được các hư hại đối với cáp trong quá trình vận chuyển và bốc dỡ.
- Lớp bảo vệ trống cáp là nắp đậy bằng vật liệu không dẫn nhiệt hay các vật liệu khác thích hợp ngăn ngừa nguy hại cáp trong suốt quá trình vận chuyển và lưu kho. Các đinh gim và đinh kẹp sử dụng để đóng trống cáp phải đóng ở các vị trí không làm hư hại cáp. Trống cáp không được tái sử dụng
- Nên sử dụng trống cáp với bệ đỡ. Để thuận tiện cho việc thử nghiệm, khoảng 4-5m đoạn cáp cuối được bố trí sao cho có thể tiếp cận được.
- Đầu cáp phải được bịt kín bằng nắp chụp đầu cáp và được bó chặt. Lớp ngoài cùng của cuộn cáp phải có 1 lớp bọc bảo vệ, lớp bọc bảo vệ phải chịu được nhiệt và không được lấy ra cho đến khi xã cáp.
- Tấm nhãn ghi các thông tin phải được gắn chặt bên ngoài mép mỗi trống cáp gồm có:

+ Loại và kích thước cáp.
+ Chiều dài cuộn cáp (m).
+ Trọng lượng tổng (kg).

+ Số thứ tự cuộn cáp.
+ Tên nhà sản xuất
+ Năm sản xuất.
+ Tên và số hiệu công trình.
+ Mũi tên chỉ chiều cuốn cáp.

2.2.4 Thông số kỹ thuật của dây chống sét kết hợp cáp quang OPGW-70

Dựa vào nhu cầu hiện nay cũng như các dự báo phát triển thông tin trong tương lai, cáp quang sử dụng trên đường dây sẽ sử dụng loại cáp có số sợi quang là 24 sợi.

Đặc tính kỹ thuật của sợi quang theo ITU-T G.652.D

STT	Tham số	Chi tiết	Giá trị
I	**Các thuộc tính sợi**		
1	Đường kính trường mode	Bước sóng	1310 µm
		Dải giá trị danh định	6,5-9,5 µm
		Sai số	± 0,6 µm
2	Đường kính vỏ	Giá trị danh định	125 µm
		Sai số	± 1 µm
3	Sai số đồng tâm của lõi	Giá trị cực đại	0,6 µm
4	Độ không tròn đều của vỏ	Giá trị cực đại	1%
5	Bước sóng cắt (của sợi đã bọc cáp)	Giá trị cực đại	1260 nm
6	Suy hao uốn cong	Bán kinh	30 nm
		Số vòng cuốn	100
		Giá trị cực đại tại bước sóng 1625 nm	0,1 dB
7	Ứng suất kéo	Giá trị nhỏ nhất	0,69 Gpa
8	Hệ số tán sắc	λ_{0min} (là bước sóng nhỏ nhất mà tại đó tán sắc của sợi bằng 0)	1300 nm
		λ_{0max} (là bước sóng lớn nhất mà tại đó tán sắc của sợi bằng 0)	1324 nm
		S_{0max}	0,092 ps/nm².km
II	**Các thuộc tính cáp**		
1	Hệ số huy hao	Giá trị lớn nhất tại bước sóng từ 1310 nm tới 1625	0,4 dB/km

STT	Tham số	Chi tiết	Giá trị
		nm	
		Giá trị lớn nhất tại bước sóng 1383±3 nm	0,4 dB/km (*)
		Giá trị lớn nhất tại bước sóng 1550 nm	0,3 dB/km
2	Hệ số tán sắc mode phân cực PMD (của sợi đã bọc cáp)	M	20 cáp
		Q (xác suất để hệ số PMD của tuyến cáp nói trên vượt quá giá trị PMD_Q)	0,01%
		Giá trị PMD_Q cực đại	0,2 $ps/km^{-0,5}$

(*) Suy hao sẽ tính nhỏ hơn hoặc bằng giá trị lớn nhất trong giải từ 1310-1625 nm.

Mã màu của sợi quang

– Những sợi quang hoặc nhóm sợi quang phải được đánh dấu bằng lớp phủ màu (có 12 màu khác nhau) với mã màu theo tiêu chuẩn ANSI/TIA/EIA-598-B.

– Màu của những sợi quang phải không bị phai khi nhiệt độ thay đổi, không bị lem cũng như dính chặt vào nhau khi nằm kế nhau.

Đặc tính cơ lý dây chống sét kết hợp cáp quang OPGW-70

Theo Quyết định số 211/QĐ-HĐTV ngày 13/11/2024, dây cáp quang OPGW-70 có những đặc tính kỹ thuật chính như sau:

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất cáp quang	-	Nêu cụ thể
2	Mã hiệu dây OPGW/Mã hiệu sợi quang	-	OPGW-70
3	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	-	ISO 9001 hoặc tương đương
4	Đặc tính tổng quát	-	Đáp ứng theo yêu cầu tại Mục III.1 - Quyết định 211/QĐ-HĐTV ngày 13/11/2024 - Mã tiêu chuẩn: VI-LINE-OPGW.
5	Đặc tính điện	-	Đáp ứng theo yêu cầu tại Mục III.2 - Quyết định 211/QĐ-HĐTV ngày 13/11/2024 - Mã tiêu chuẩn: VI-LINE-OPGW.
6	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	-	ITU-T G.652 & G.655/TCVN 8665; IEC 60794/TCVN 10250; IEC

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
			60793; IEEE 1138-2009; IEC 61232; IEC 60104; IEC 60888; IEC 60889.
7	Vật liệu dẫn điện	-	ACS/AL/ST/AY/Kết hợp ACS và AY
	Số lượng sợi/đường kính sợi	sợi/mm	Nêu cụ thể
8	Không cho phép có mối trên sợi vật liệu dẫn điện và sợi quang trên suốt chiều dài chế tạo	-	Đáp ứng
9	Loại ống kim loại bảo vệ trung tâm	-	Ống nhôm/ống thép không gỉ bọc nhôm
	Đường kính trong của ống kim loại bảo vệ trung tâm	mm	Nêu cụ thể
	Đường kính ngoài của ống kim loại bảo vệ trung tâm	mm	Nêu cụ thể
	Các đặc tính cơ lý và điện		
10	Hệ số giãn nỡ nhiệt	1/°C	$\leq 13{,}0\times10^{-6}$
11	Module đàn hồi	daN/mm²	≥ 14.000
12	Bán kính cong nhỏ nhất tính theo đường kính ngoài D của dây	mm	≤ 40D quá trình lắp đặt ≤ 20D sau khi lắp đặt
13	Điện trở DC ở 20°C	Ω/km	≤ 0,64
14	Lực kéo đứt UTS	daN	≥ 7.970
	Kết cấu dây		
15	Tiết diện chịu lực của dây (xấp xỉ)	mm²	Nêu cụ thể
16	Đường kính ngoài	mm	≤ 12,6
17	Trọng lượng đơn vị	kg/km	≤ 480+5%
18	Khả năng chịu ổn định nhiệt khi ngắn mạch (ở nhiệt độ ban đầu là 40°C)	kA².s	≥ 50
	Sợi quang học		
19	Số lượng sợi quang học	sợi	24
20	Mã hiệu sợi quang/Nhà sản xuất	-	Nêu cụ thể
21	Tiêu chuẩn áp dụng	-	ITU-T G.652 hoặc G.655
22	Đặc tính kỹ thuật của sợi quang	-	Theo yêu cầu tại Mục III.3 và Mục III.4 - Quyết định 211/QĐ-HĐTV ngày 13/11/2024 - Mã tiêu

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
			chuẩn: VI-LINE-OPGW.

2.2.5 Các phụ kiện treo, néo cáp (OPGW)

2.2.5.1 Bộ néo (chuỗi néo) cáp OPGW

- Nhà thầu sẽ phải cung cấp đầy đủ phụ kiện néo cáp OPGW để phục vụ đấu nối OPGW với các cột và liên kết phần tiếp địa.
- Phụ kiện này phải được thiết kế để sao cho có thể đạt được 95% tải trọng phá hủy định mức của OPGW và giảm thiểu được ảnh hưởng rung tới dây tiếp địa và cả của bản thân phụ kiện. Nhà thầu sẽ phải cung cấp đầy đủ chi tiết về thiết kế bộ néo.
- Nhà thầu phải cung cấp đầy đủ chi tiết về thiết kế bộ néo.

2.2.5.2 Bộ treo (chuỗi đỡ) cáp OPGW

- Nhà thầu sẽ phải cung cấp đầy đủ phụ kiện để treo OPGW tại các kết cấu treo của đường dây tải điện gồm có kẹp treo, bộ cần bọc thép và những bộ phận khác cần thiết để nối kẹp treo với kết cấu cột và tổ hợp nối chồng để liên kết tiếp địa OPGW với cột.

2.2.5.3 Chống rung cáp OPGW

- Nhà thầu sẽ phải cung cấp các chống rung để lắp trên cáp OPGW và phải nêu rõ các chi tiết của chống rung, cách lắp đặt, số lượng và vị trí lắp đặt.

2.2.5.4 Hộp nối cáp quang OPGW

- Các hộp nối được thiết kế để nối cáp OPGW/OPGW dọc tuyến đường dây tải điện được bố trí ở các cột néo và nối cáp OPGW/NMOC (cáp quang phi kim loại) tại cột cổng trạm, cáp OPGW sẽ được đưa xuống từ mặt trong thanh bên của cột đến hộp nối cách mặt đất khoảng (4÷5)m.
- Nhà thầu sẽ phải cung cấp các hộp nối và phụ kiện lắp đặt kèm theo để tạo ra một môi trường bảo vệ cho việc đấu nối OPGW/OPGW và nối OPGW/NMOC.
- Các hộp nối phải phù hợp cho lắp trên các cột thép.
- Các hộp nối phải được bảo vệ đầy đủ để chống ăn mòn, chống bụi và nước.
- Cáp dẫn vào hộp nối phải từ một phía để thuận tiện cho công tác lắp đặt và bảo quản. Hộp nối phải có cửa có bản lề, khoá được.
- Mỗi hộp nối sẽ gồm đầy đủ phần cứng để lắp ráp, các đệm chèn cáp, ống co nhiệt bảo vệ mối nối sợi quang và các phụ kiện khác cho đấu nối cố

định.

2.3 CÁCH ĐIỆN VÀ PHỤ KIỆN

2.3.1 Chuỗi cách điện néo đơn

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Theo công bố của NSX
2	Nước sản xuất		Theo công bố của NSX
3	Mã hiệu		Theo công bố của NSX
4	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm		ISO 9000 hoặc tương đương
5	Tiêu chuẩn áp dụng		ANSI C29.13, IEC 61109 hoặc tương đương
6	Loại		Cách điện treo sử dụng trên đường dây trên không 110kV sẽ là loại cách điện Polymer (silicone rubber hoặc hỗn hợp silicone) có đặc tính kháng nước, chống rạng nứt, chống ăn mòn, và chống lão hóa tốt, lắp đặt ngoài trời, phù hợp để vận hành dưới điều kiện khí hậu nhiệt đới ẩm ướt, vùng biển, sương muối, vùng ô nhiễm công nghiệp, tia tử ngoại (UV)…
7	Đường kính ty theo IEC 60120	mm	16 (Đối với cách điện 70kN và 120kN)
8	Điện áp hệ thống danh định	kVrms	110
9	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị	kV	≥ 123
10	Tần số định mức	Hz	50
11	Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp ướt trong 1 phút	kVrms	≥ 230
12	Điện áp chịu đựng xung sét khô	kVp	≥ 550
13	Lực phá hủy về cơ (SML) - 70 - 120	kN “ “	 ≥ 70 ≥ 120
14	Chiều dài đường rò	mm	≥ 3025
15	Chiều dài cách điện X (X: tính từ đầu socket đến ball theo bản vẽ bên dưới)	mm	1140 ÷1355
16	Khoảng cách phóng điện hồ quang	mm	≥ 980
17	Đường kính cách điện	mm	Theo công bố của NSX
18	Số cánh cách điện	cánh	Theo công bố của NSX
19	Cánh thay đổi (cánh lớn/cánh nhỏ) theo IEC 60185		Để tránh hiện tượng bắt cầu giữa các cánh khi trời mưa
20	Đường kính cánh lớn	mm	Theo công bố của NSX

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
21	Đường kính cánh nhỏ	mm	Theo công bố của NSX
22	Số lượng cánh lớn	cánh	Theo công bố của NSX
23	Số lượng cánh nhỏ	cánh	Theo công bố của NSX
24	Tổng trọng lượng cách điện	kg	Theo công bố của NSX
25	Màu cách điện		Theo công bố của NSX
26	Vật liệu cách điện:		Nhà thầu phải xuất trình catalogue, tài liệu kỹ thuật để chứng minh:
	Đầu trên của cách điện là loại "socket" theo IEC 60120 có đường kính ty 16mm		Làm bằng thép mạ kẽm nhúng nóng hoặc vật liệu chống ăn mòn phù hợp
	Đầu dưới của cách điện là loại "ball" theo IEC 60120 có đường kính ty 16mm		Làm bằng thép mạ kẽm nhúng nóng hoặc vật liệu chống ăn mòn phù hợp
	Tai cách điện chịu thời thiết		Cao su silicon với khối lượng silicon ít nhất là 65%
	Lõi		Sợi thủy tinh gia cường E-CR, chống ăn mòn, không chứa Bo và Flo
	Cánh		Silicone rubber hoặc hỗn hợp silicone
	Chốt chẽ		Làm bằng thép không gỉ
	Bề dày lớp mạ trung bình phần kim loại theo IEC 60383	µm	≥ 85
	Phụ kiện hai đầu ball/socket		Thép dập nguội (forged steel) và nhà thầu phải xuất trình tài liệu kèm theo hồ sơ dự thầu để chứng minh
27	Công nghệ sản xuất		Cách điện phải được sản xuất theo phương pháp đúc nguyên khối, các bộ phận được gắn với nhau trong một lần đúc; không chấp nhận việc gắn, dán các phần cách điện riêng lẻ với nhau (one-shot injecting moulding)
28	Điều kiện làm việc		Đáp ứng theo yêu cầu
29	Ghi nhãn		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 khó xóa.
30	Bao gói		Cách điện phải được xếp cẩn thận trong thùng gỗ… đảm bảo cách điện không bị hư hỏng trong quá trình vận chuyển.
31	Yêu cầu kiểm tra và thử nghiệm		Đáp ứng theo yêu
32	Type test, Catalogue, bản vẽ thiết kế của nhà sản xuất, tài liệu thể hiện quy trình sản xuất, phương pháp sản xuất có đầy đủ thông số kỹ thuật chi tiết để chứng minh đặc tính kỹ thuật		Cung cấp

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
	sản phẩm chào đáp ứng yêu cầu kỹ thuật hồ sơ mời thầu		
33	Mẫu cách điện chào		Cung cấp khi Bên mời thầu yêu cầu

2.3.2 Chuỗi cách điện đỡ đơn

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Theo công bố của NSX
2	Nước sản xuất		Theo công bố của NSX
3	Mã hiệu		Theo công bố của NSX
4	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm		ISO 9001 hoặc tương đương
5	Tiêu chuẩn áp dụng		ANSI C29.13, IEC 61109 hoặc tương đương
6	Loại		Cách điện treo sử dụng trên đường dây trên không 110kV sẽ là loại cách điện Polymer (silicone rubber hoặc hỗn hợp silicone) có đặc tính kháng nước, chống rạng nứt, chống ăn mòn, và chống lão hóa tốt, lắp đặt ngoài trời, phù hợp để vận hành dưới điều kiện khí hậu nhiệt đới ẩm ướt, vùng biển, sương muối, vùng ô nhiễm công nghiệp, tia tử ngoại (UV)…
7	Đường kính ty theo IEC 60120	mm	16 (Đối với cách điện 70kN và 120kN) 20 (Đối với cách điện 160 kN và 210kN)
8	Điện áp hệ thống danh định	kVrms	110
9	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị	kV	≥ 123
10	Tần số định mức	Hz	50
11	Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp ướt trong 1 phút	kVrms	≥ 230
12	Điện áp chịu đựng xung sét khô	kVp	≥ 550
13	Lực phá hủy về cơ (SML)	kN	
	70	“	≥ 70

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
	120 160 210	“ “ “	≥ 120 ≥ 160 ≥ 210
14	Chiều dài đường rò	mm	≥ 3025
15	Chiều dài cách điện X (X: tính từ đầu socket đến ball theo bản vẽ bên dưới)	mm	1140 ÷1355
16	Khoảng cách phóng điện hồ quang	mm	≥ 980
17	Đường kính cách điện	mm	Nêu cụ thể
18	Số cánh cách điện	cánh	Nêu cụ thể
19	Đường kính cánh thay đổi (cánh lớn/cánh nhỏ) theo IEC 60185		Đáp ứng để tránh hiện tượng bắt cầu giữa các cánh khi trời mưa
20	Đường kính cánh lớn	mm	Theo công bố của NSX
21	Đường kính cánh nhỏ	mm	Theo công bố của NSX
22	Số lượng cánh lớn	cánh	Theo công bố của NSX
23	Số lượng cánh nhỏ	cánh	Theo công bố của NSX
24	Tổng trọng lượng cách điện	kg	Theo công bố của NSX
25	Màu cách điện		Theo công bố của NSX
26	Vật liệu cách điện:		Nhà thầu phải xuất trình catalogue, tài liệu kỹ thuật để chứng minh:
	Đầu trên của cách điện là loại “socket” theo IEC 60120 có đường kính ty 16mm		Làm bằng thép mạ kẽm nhúng nóng hoặc vật liệu chống ăn mòn phù hợp
	Đầu dưới của cách điện là		Làm bằng thép mạ kẽm nhúng
	loại “ball” theo IEC 60120 có đường kính ty 16mm		nóng hoặc vật liệu chống ăn mòn phù hợp
	Tai sứ chịu thời thiết		Cao su silicon với khối lượng silicon ít nhất là 65%
	Lõi		Sợi thủy tinh gia cường E-CR, chống ăn mòn, không chứa Bo và Flo
	Cánh		Silicon rubber hoặc hỗn hợp

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
			silicon
	Chốt chẽ		Làm bằng thép không gỉ
	Bề dày lớp mạ trung bình phần kim loại theo IEC 60383	µm	≥ 85
	Phụ kiện hai đầu ball/socket		Thép dập nguội (forged steel) và nhà thầu phải xuất trình tài liệu kèm theo hồ sơ dự thầu để chứng minh
27	Công nghệ sản xuất		Cách điện phải được sản xuất theo phương pháp đúc nguyên khối, các bộ phận được gắn với nhau trong một lần đúc; không chấp nhận việc gắn, dán các phần cách điện riêng lẻ với nhau (one-shot injecting moulding)
28	Điều kiện làm việc		Đáp ứng theo yêu cầu tại mục 2 Phần I- Phần đặc tính kỹ thuật
29	Ghi nhãn		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 khó xóa.
30	Bao gói		Cách điện phải được xếp cẩn thận trong thùng gỗ… đảm bảo cách điện không bị hư hỏng trong quá trình vận chuyển.
31	Yêu cầu kiểm tra và thử		Đáp ứng yêu cầu ở mục 3.2
	nghiệm		
32	Type test, Catalogue, bản vẽ thiết kế của nhà sản xuất, tài liệu thể hiện quy trình sản xuất, phương pháp sản xuất có đầy đủ thông số kỹ thuật chi tiết để chứng minh đặc tính kỹ thuật sản phẩm chào đáp ứng yêu cầu kỹ thuật hồ sơ mời thầu		Cung cấp
33	Mẫu cách điện chào		Cung cấp khi Bên mời thầu yêu cầu

2.3.3 Chuỗi đỡ dây chống sét GSW-70

Stt	Mô tả	Yêu cầu	Ghi chú
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất	Theo công bố của NSX	

Stt	Mô tả	Yêu cầu	Ghi chú
2	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO 9000	
3	Tiêu chuẩn áp dụng	AS 1154, IEC 60120, TCVN 3624-81 hoặc tương đương	
4	Đường kính ty theo IEC60120	16mm	
5	Loại	Khóa đỡ phải là loại bulông, sử dụng ngoài trời, có 2 bulong U. Mỗi bộ khoá đỡ phải bao gồm các thành phần sau: - Phần thân và phần giữ dây của khoá đỡ phải làm bằng thép mạ kẽm nhúng nóng chịu lực tốt hoặc vật liệu phù hợp để dùng cho dây chống sét, có khả năng bảo vệ chống lại sự biến dạng dây dẫn - Bulong, vòng đệm vên, đai ốc… làm bằng thép không rỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng. - Chốt chẻ làm bằng thép không rỉ.	
6	Tiết diện danh định của dây dẫn [mm^2]		
	GSW 70	70	
7	Đường kính ngoài của dây dẫn [mm]		
	GSW 70	11,4	
8	Lực kéo đứt tối thiểu [kN]	≥ 70	
9	Ghi nhãn:	Trên mỗi khóa phải được khắc hoặc in bằng mực không phai các thông tin sau: • Tên nhà sản xuất • Loại dây dẫn • Tiết diện dây dẫn	
10	Bản vẽ tham khảo	Theo bản vẽ trong tập các bản vẽ	

2.3.4 Chuỗi néo dây chống sét GSW 70

Stt	Mô tả	Yêu cầu	Ghi chú
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất	Theo công bố của NSX	
2	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO 9000	
3	Tiêu chuẩn áp dụng	AS 1154, IEC 60120, TCVN 3624-81 hoặc tương đương	
4	Đường kính ty theo IEC60120	16mm	
5	Loại	Khóa néo dây chống sét phải là loại như bản vẽ đính kèm hoặc loại tương đương. Khoá phải làm bằng thép mạ kẽm nhúng nóng chịu lực tốt hoặc vật liệu phù hợp để dùng cho dây chống sét (thép mạ kẽm),	

Stt	Mô tả	Yêu cầu	Ghi chú
		có khả năng bảo vệ chống lại sự biến dạng dây dẫn	
6	Tiết diện danh định của dây [mm^2]		
	GSW 70	70	
7	Đường kính ngoài của dây dẫn [mm]		
	GSW 70	11,4	
8	Lực kéo đứt tối thiểu [kN]	≥ 120	
9	Ghi nhãn:	ỉ khóa phải được khắc hoặc in bằng mực không phai các thông tin sau: • Tên nhà sản xuất • Loại dây dẫn • Tiết diện dây dẫn	
10	Bản vẽ tham khảo	Theo bản vẽ trong tập các bản vẽ	

2.3.5 Khoá néo ép dây dẫn

TT	Mô tả	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất	Theo công bố NSX
2	Mã hiệu/Số catalogue sản phẩm phù hợp với loại dây dẫn.	Theo công bố NSX
3	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO 9000 hoặc tương đương
4	Tiêu chuẩn áp dụng	AS 1154, IEC60120, TCVN 3624-81 hoặc tương đương
5	Đường kính ty theo IEC60120	16 (Đối với cách điện 70kN và 120kN) 20 (Đối với cách điện 160 kN và 210kN) 24 (Đối với cách điện 300 kN) 28 (Đối với cách điện 400 kN)

	Loại	Bộ kẹp néo ép có ít nhất 2 bulông, bao gồm các thành phần sau: - Thân kẹp néo ép và đầu coss ép lèo cho dây làm bằng nhôm hoặc hợp kim nhôm dẫn điện tốt. - Kẹp néo ép phần dây thép làm bằng thép mạ kẽm nhúng nóng chịu lực cao. - Các bulông, đai ốc, vòng đệm vênh… làm bằng thép không gỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng. - Bên trong phần ống của kẹp phải được bơm sẵn hợp chất dẫn điện chống ăn mòn và chống oxi hoá.
		- Bề mặt tiếp xúc của kẹp phải đảm bảo tiếp xúc và dẫn điện tốt.
6	Đai ép	Loại đai ép hình lục giác
7	Đường kính trong của ống nhôm [mm]	
	Nêu loại dây cụ thể	Theo công bố NSX
8	Đường kính trong của ống thép [mm]	
	Nêu loại dây cụ thể	Theo công bố NSX
9	Yêu cầu về cơ học:	Lực kéo đứt của ống ép sau khi ép không nhỏ hơn 90% lực kéo đứt nhỏ nhất của dây dẫn chịu ép.
10	Điện trở của ống ép sau khi ép	Điện trở của ống ép sau khi ép không được lớn hơn 75% điện trở của đoạn dây dẫn có chiều dài tương đương.

11	Ghi nhãn:	Trên mỗi kẹp phải được khắc hoặc in bằng mực không phai các thông tin sau: Tên nhà sản xuất Loại dây dẫn Tiết diện dây dẫn Mã hiệu khuôn ép Đánh dấu vị trí ép
12	Yêu cầu kiểm tra và thử nghiệm	Đáp ứng yêu cầu mục 4 phần III
13	Bản vẽ của nhà sản xuất/catalog có kích thước và thông số kỹ thuật chi tiết	Cung cấp
14	Mẫu sản phẩm	Cung cấp khi Bên mời thầu yêu cầu

2.3.6 Khoá đỡ dây dẫn

TT	Mô tả	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất	Theo công bố NSX
2	Mã hiệu/Số catalogue sản	Theo công bố NSX
	phẩm phù hợp với loại dây dẫn	
3	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO 9000 hoặc tương đương
4	Tiêu chuẩn áp dụng	AS 1154, IEC60120, TCVN 3624-81 hoặc tương đương
5	Đường kính ty theo IEC60120	16 (Đối với cách điện 70kN và 120kN) 20 (Đối với cách điện 160 kN và 210kN) 24 (Đối với cách điện 300 kN) 28 (Đối với cách điện 400 kN)

6	Loại	Khóa đỡ phải là loại bulông, sử dụng ngoài trời, có 2 bulong U. Mỗi bộ khoá đỡ phải bao gồm các thành phần sau: - Phần thân và phần giữ dây của khoá đỡ phải làm bằng nhôm hoặc hợp kim nhôm có tính chịu lực và dẫn điện tốt dùng cho dây dẫn, có khả năng bảo vệ chống lại sự biến dạng, lỏng dây dẫn và armourod - Bulong, vòng đệm vên, đai ốc… làm bằng thép không rỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng. - Chốt chẻ làm bằng thép không rỉ. Bề mặt tiếp xúc của khoá phải đảm bảo tiếp xúc và không bị oxi hóa.
7	Ghi nhãn:	Trên mỗi khóa phải được khắc hoặc in bằng mực không phai các thông tin sau: Tên nhà sản xuất Loại dây dẫn Tiết diện dây dẫn
8	Yêu cầu kiểm tra và thử nghiệm	Đáp ứng yêu cầu ở mục 4 phần III
9	Bản vẽ của nhà sản xuất/catalog có kích thước và thông số kỹ thuật chi tiết	Xuất trình kèm hồ sơ dự thầu
10	Mẫu sản phẩm	Cung cấp khi Bên mời thầu yêu cầu

2.3.7 Tạ chống rung cho dây dẫn

TT	Mô tả	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất	Theo công bố NSX
2	Mã hiệu/Số catalogue sản phẩm phù hợp với loại dây dẫn	Theo công bố NSX
3	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO 9000 hoặc tương đương
4	Tiêu chuẩn áp dụng	AS 1154 hoặc tương đương
5	Khối lượng (kg)	Theo công bố NSX
6	Phần kẹp nối với dây dẫn	Nhôm hoặc hợp kim nhôm
7	Các phần sắt	Phải được mạ kẽm nhúng nóng
8	Bulông, đai ốc, vòng đệm, vòng đệm vên…	Làm bằng thép không gỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng

TT	Mô tả	Yêu cầu
9	Phạm vi cung cấp của mỗi tạ	Theo bản vẽ đính kèm
10	Yêu cầu kiểm tra và thử nghiệm	Đáp ứng yêu cầu ở mục 4 phần IV
11	Bản vẽ của nhà sản xuất/catalog có kích thước và thông số kỹ thuật chi tiết	Xuất trình kèm hồ sơ dự thầu
12	Mẫu sản phẩm	Cung cấp khi Bên mời thầu yêu cầu

2.3.8 Armour rod cho khoá đỡ dây dẫn

TT	Mô tả	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất	Theo công bố NSX
2	Mã hiệu/Số catalogue sản phẩm phù hợp với loại dây dẫn	Theo công bố NSX
3	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO 9000 hoặc tương đương
4	Tiêu chuẩn áp dụng	AS 1154 hoặc tương đương
5	Chiều xoắn dây	Chiều phải
6	Vật liệu chế tạo các sợi của armour rod	Hợp kim nhôm
7	Lực kéo trượt (N)	Theo công bố NSX
8	Chiều dài mỗi sợi (m)	Theo công bố NSX
9	Đường kính sợi (mm)	Theo công bố NSX
10	Số lượng sợi cho mỗi khoá đỡ	Theo công bố NSX
11	Bản vẽ của nhà sản xuất/catalog có kích thước và thông số kỹ thuật chi tiết	Cung cấp
12	Mẫu sản phẩm	Theo công bố NSX

2.3.9 Tạ chống rung cho dây chống sét GSW-70

Stt	Mô tả	Yêu cầu	Ghi chú
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất	Theo công bố của NSX	
2	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO 9000	
3	Tiêu chuẩn áp dụng	AS 1154 hoặc tương đương	
4	Tạ chống rung cho dây chống sét	GSW-70	
5	Tiết diện danh định của dây [mm^2] - GSW-70	70	
6	Đường kính ngoài của dây [mm] - GSW-70	11,1	
7	Khối lượng (kg)	Theo công bố của NSX	
8	Các phần sắt và thép	Phải được mạ kẽm nhúng nóng	
9	Bulông, đai ốc, vòng đệm, vòng đệm	Làm bằng thép không gỉ	

Stt	Mô tả	Yêu cầu	Ghi chú
	vên…	hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng	
10	Phạm vi cung cấp của mỗi tạ	Theo thiết kế và bản vẽ lắp đặc	
11	Bản vẽ tham khảo	Theo thiết kế và bản vẽ	

2.3.10 Chuỗi đỡ và chuỗi néo cho dây cáp quang

Chuỗi đỡ và néo, tất cả các phụ kiện được chế tạo từ thép có cường độ SS400 (SS41) hay SS490 (SS50) theo tiêu chuẩn JIS G 3101 hay tương đương.

2.3.11 Khóa đỡ và khóa néo cho dây cáp quang

Khóa đỡ phải chế tạo bằng hợp kim nhôm và khóa đỡ được chế tạo tránh làm biến dạng và làm lỏng phần nhôm của cáp OPGW cũng như của bộ đệm dây.

Chuỗi néo hoàn chỉnh để liên kết cáp OPGW vào cột và tiếp địa cáp OPGW.

Phụ kiện được thiết kế chịu được 95% lực kéo đứt của cáp OPGW và hạn chế tối đa các rung động trên dây tiếp địa cáp quang.

2.3.12 Chống rung dây cáp quang

Loại tạ chống rung sẻ do nhà thầu cung cấp và phù hợp với cở dây và điều kiện khí hậu, địa hình tuyến đường dây đi qua.Vật liệu tạ chống rung là thép, gang…

Sơ đồ và khoảng cách lắp tạ chống rung trên cột đỡ và cột néo được thể hiện cụ thể như trong bản vẽ trong tập các bản vẽ.

2.3.13 Kẹp định vị dây cáp quang

Hộp nối cáp được lắp đặc ở vị trí cột néo, cáp quang được cố định vào trong thân cột bằng các kẹp cáp thích hợp và được kéo từ đỉnh cột đến hộp nối, hộp nối được đặt trên cột cách mặt đất khoảng 5m – 10m.

2.3.14 Hộp nối cáp quang

Hộp nối được thiết kế để nối 2 dây OPGW và 3 dây dọc theo tuyến đường dây hoặc đấu nối giữa dây OPGW và dây OF ở các cột cuối của đường dây. Cáp được kéo xuống từ đỉnh cột xuống dưới dọc theo thanh chính của cột đến hộp nối, hộp nối đặt cách mặt đất khoảng 5m – 8m.

Hộp nối phải thích hợp cho việc lắp đặt trên lưới mắt cáo của cột thép.

Hộp nối được bảo vệ tránh bị ăn mòn, bụi bẩn hoặc thấm nước.

Mỗi hộp nối được tiếp cận về 1 phía thuận tiện cho việc lắp đặt và bảo trì cáp thông qua 1 của đóng mở bằng bảng lề có khóa.

Thành phần mỗi hộp nối bao gồm tất cả các phần cơ khí lắp ráp, hàn kín các mối nối đối đầu của cáp OPGW và các phụ kiện khác cho 1 mối nối vĩnh cửu.

2.3.15 Hộp phân phối sợi quang- ODF

Tiêu chuẩn IEC, JIS-G.

Thiết kế dạng hộp kín.

Kết cấu đóng mở dạng trượt.

Cửa mặt trước có khóa cài bảo vệ các đấu nối quang và các sợi patchcord.

Lắp đặt cố định trên giá.

Có vị trí để dán nhãn và ghi chú.

Bộ phận cổ cáp phải đảm bảo cố định chắc chắn đầu cáp vào.

Dùng ống co nhiệt bảo vệ mối hàn.

Khay hàn, dây nối quang (pigtail) đơn mode, đầu giao tiếp APC tốt (có suy hao tiếp xúc và phản xạ ngược thấp) và các phụ kiện lắp đặt hợp bộ đầy đủ để phù hợp với thực tế sử dụng *(Theo 2713/EVNSPC-ĐT ngày 31/3/2025).*

Hộp bảo vệ bên ngoài được chế tạo bằng thép chịu lực cao, sơn tĩnh điện chống gỉ, các phụ kiện phải được chế tạo đồng bộ, có thể chịu tác động rung lắc mà không ảnh hưởng đến sợi quang và các kết cấu bên trong.

2.3.16 Tạ bù

Trong chế độ bão, chuỗi thường bị lệch một góc lệch α, góc lệch này thông thường vẫn đảm bảo khoảng cách pha-đất, tuy nhiên trong quá trình chia cột trên cột trên mặt cắt dọc, do địa hình dẫn đến có một số vị trí không đảm bảo khoảng cách pha-đất trong chế độ bão. Phải tiến hành bù các vị trí này để đảm bảo khoảng cách pha-đất trong chế độ bão.

Tại các vị trí góc các điểm lèo dây dẫn bị lệch một góc, trong chế độ bão không đảm bảo khoảng cách pha đất, do vậy cần phải lắp đặt tạ bù.

2.3.17 Phụ kiện

Đối với phụ kiện cách treo dây được chọn đồng bộ với cách điện sử dụng, có hệ số an toàn cơ học là tỷ số giữa tải trọng cơ học phá hủy với tải trọng định mức lớn nhất tác động lên phụ kiện theo đúng quy phạm hiện hành, ở chế độ bình thường không nhỏ hơn 2,5 và ở chế độ sự cố không nhỏ hơn 1,7.

Phụ kiện sử dụng loại phù hợp với cỡ dây dẫn điện và dây chống sét của đường dây, đồng thời bảo đảm dự trữ độ bền theo quy phạm Việt Nam. Trên bề mặt của các loại phụ kiện không được có vết nứt và phải được mạ kẽm với chiều dày không được nhỏ hơn 80 micromét.

Trên toàn tuyến dùng loại kẹp dây kiểu cố định (kẹp chặt) cho các chuỗi cách điện đỡ và dùng đầu cốt ép nối lèo đi kèm chuỗi néo dây dẫn. Sử dụng dây amour rod tại các khóa đỡ dây dẫn để bảo vệ dây.

Khóa néo dây dùng loại khóa phù hợp với dây dẫn. Dùng đầu cốt ép nối lèo tại các vị trí néo dây dẫn.

Đối với ống nối ép chịu lực, sau khi nối phải có khả năng đạt đến 95% lực kéo đứt của dây và có độ dẫn điện tương đương đối với dây dẫn.

Phụ kiện dùng cho dây dẫn dùng loại có tải trọng phá hoại nhỏ nhất 7.000 daN cho chuỗi đỡ lèo và loại 12.000 daN cho chuỗi néo.

Phụ kiện dùng cho chống sét kết hợp cáp quang dùng loại có tải trọng phá hoại nhỏ nhất 7.000 daN cho chuỗi néo.

Kích thước các loại phụ kiện và cách thức lắp ráp cụ thể sẽ được chuẩn xác trong bản vẽ thi công sau khi chọn được nhà cấp hàng.

2.4 NỐI ĐẤT

Tất cả các cột của đường dây đều được nối đất, phù hợp với điện trở suất đất của từng khu vực tuyến đường dây đi qua, điện trở nối đất đảm bảo theo quy phạm như sau:

Bảng Quy định điện trở nối đất cột

Điện trở suất của đất ρ (Ω.m)	**Điện trở nối đất tại các cột không đấu nối vào TBA (Ω)**		**Điện trở nối đất tại cột cuối đấu nối vào TBA (Ω)**	
	h ≤ 40m	**h > 40m**	**h ≤ 40m**	**h > 40m**
Đến 100	≤ 10	≤ 5	≤ 5	≤ 5
Trên 100 đến 500	≤ 15	≤ 7,5	≤ 10	≤ 7,5
Trên 500 đến 1000	≤ 20	≤ 10	≤ 15	≤ 10
Trên 1000 đến 5000	≤ 30	≤ 15	20 <R≤ 30	≤ 15
Trên 5000	≤ 6.10 -3 ρ	≤ 3.10 -3 ρ	20 <R≤ 30	≤ 15
Ghi chú: + h(m) là chiều cao của cột tại vị trí lắp đặt hệ thống nối đất.				

Theo Quy định về công tác thiết kế dự án lưới cấp điện áp 110kV ÷ 500kV – Phần đường dây ban hành theo quyết định 789/QĐ-EVN ngày 10/6/2025 của EVN. Theo đó để đảm bảo chống sét đoạn đường dây 110 kV, 220kV trong khoảng 2÷3 km đến TBA thì điện trở nối đất của cột đường dây yêu cầu ≤ 10Ω

Theo kết quả thu thập, đường dây 110kV Bình Minh – Cầu Kè đoạn từ TBA 110kV Trà Ôn về hướng Bình Minh 3km và về hướng Cầu Kè 3km, các vị trí cột có giá trị điện trở nối đất đo được đều nhỏ hơn 10Ω (xem bảng kết quả đo điện trở nối đất các vị trí cột trên đường dây 110kV Bình Minh – Cầu Kè), nên không cần bổ sung tiếp địa cho các vị trí cột hiện hữu này.

Tất cả các cột trên đường dây xây dựng mới đều được nối đất, điện trở nối đất được phân ra theo điều kiện điện trở suất và địa chất của đất thuộc vùng tuyến đường dây đi qua, nối đất trên đường dây 110kV sử dụng loại nối đất kiểu tia và cọc tia kết hợp loại: TĐ1x15-1. Cọc và dây nối đất chôn sâu 1m so với mặt đất tự nhiên, dây nối đất làm bằng thép dẹt 40x4. Cọc nối đất làm bằng thép góc L63x63x6 dài 2m.

Toàn bộ các chi tiết trong hệ thống nối đất đều phải được mạ kẽm.

Chi tiết phụ lục tính toán và bản vẽ tiếp đất chân cột được trình bày trong *Tập 2.2: Các bản vẽ thiết kế và Tập 2.1: Thuyết minh – Tổng kê- Liệt kê – Tổ chức xây dựng – Phụ lục tính toán.*

2.5 CÁC GIẢI PHÁP CÔNG NGHỆ KHÁC

2.5.1 Đấu nối

Điểm đầu: Cột xây dựng mới 90A, giữa khoảng cột 90 - 91 thuộc đường dây 110kV Bình Minh – Cầu Kè hiện hữu.

Điểm cuối: Cột cổng tại TBA 110 Trà Ôn (dự kiến xây dựng).

2.5.2 Đảo pha dây dẫn

Đường dây 110kV đấu nối trạm 110kV Trà ÔN có chiều dài là 0,12 km; Tổng chiều dài từ TBA 110kV Trà Ôn đến TBA 110kV Bình Minh và Cầu Kè nhỏ hơn 100km, căn cứ mục II.5.8 Quy phạm trang bị điện 11 TCN-19-2006 tuyến đường dây này không thực hiện đảo pha trên toàn tuyến đường dây.

2.5.3 Các biện pháp bảo vệ

- **Chống sét**

Để chống quá điện áp khí quyển là treo dây chống sét trên toàn tuyến đường dây. Các dây chống sét được nối đất để tản dòng điện sét.

Việc phòng chống quá điện áp khí quyển phụ thuộc vào các yếu tố như số giờ dông sét trung bình trong năm, điện trở suất của đất, chiều cao cột, góc bảo vệ, khoảng các dây dẫn – dây chống sét.

Đối với đường dây thiết kế 2 mạch. Việc treo 02 dây chống sét phải đảm bảo góc $\leq 0^o$. Đoạn vào trạm theo 02 dây chống sét.

Phải đảm bảo khoảng cách thẳng đứng giữa dây chống sét và dây dẫn ở giữa khoảng cột theo yêu cầu của qui phạm..

- **Biển số và biển báo**

Tất cả các vị trí cột xây dựng mới đều phải có biển số nhằm phục vụ cho công nhân quản lý vận hành sửa chữa, tránh nhầm lẫn và biển báo nguy hiểm nhằm thông báo cho mọi người qua lại dưới đường dây tính chất nguy hiểm chết người của điện áp cao. Biển số và biển báo cho cột thép dùng tôn thép mạ kẽm, dày 2mm theo quy định và bắt vào thân cột bằng bulông.

- **Hành lang bảo vệ**

Hành lang tuyến: Chiều rộng hành lang tuyến được giới hạn bởi hai mặt phẳng thẳng đứng về hai phía của đường dây, song song với đường dây, có khoảng cách từ dây ngoài cùng về mỗi phía khi dây ở trạng thái tĩnh đối với đường dây 110kV là 4 mét.

Để bảo đảm an toàn trong vận hành đường dây, trong hành lang tuyến phải có biện pháp xử lý các công trình nhà cửa cũng như cây cối đúng theo Nghị định số 62/2025/NĐ-CP ngày 04/3/2025 do Chính Phủ ban hành.

2.5.4 Đấu nối cáp quang

Giải pháp đấu nối cáp quang vào tuyến cáp quang trên đường dây 110kV hiện hữu như sau:

- Kéo mới cáp quang Non-Metalic (NMOC-24F) từ phòng thông tin đến xà pooctich 110kV tại TBA 110kV Trà Ôn;
- Kéo mới 01 sợi cáp quang OPGW 24 sợi quang từ xà pooctich 110kV tại TBA 110kV Trà Ôn đến vị trí hộp nối hiện hữu tại trụ T91 của đường dây 110kV Bình Minh- Cầu Kè;
- Thực hiện đấu nối thông tuyến cáp quang qua các hộp nối OPGW-NMOC lắp đặt mới tại Pooctich 110kV TBA 110kV Trà Ôn; Hộp nối OPGW-OPGW tại T91 hiện hữu.

CHƯƠNG 3

ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT PHẦN ĐƯỜNG DÂY 22kV

3.1 DAO CÁCH LY 3 PHA 24 kV CÁCH ĐIỆN POLYMER

3.1.1 Phạm vi

Đặc tính kỹ thuật này áp dụng đối với dao cách ly (DS) ba pha 24kV, cách điện Polymer được lắp đặt ngoài trời, sử dụng trên lưới điện phân phối trung áp của Tổng công ty Điện lực miền Nam.

3.1.2 Tiêu chuẩn áp dụng

Việc thiết kế, chế tạo và thử nghiệm dao cách ly phải được thực hiện đáp ứng yêu cầu của các tiêu chuẩn được liệt kê dưới đây hoặc tiêu chuẩn tương đương:

IEC 62271-102	*Thiết bị đóng cắt cao áp và tủ điều khiển – Phần 102: Dao cách ly và dao tiếp đất xoay chiều.* *High-voltage switchgear and controlgear –Part 102: Alternating current disconnectors and earthing switches.*
IEC 61109	*Cách điện đường dây trên không – Cách điện Polymer treo, néo cho lưới điện xoay chiều điện áp danh định lớn hơn 1000V- Định nghĩa, phương pháp thử nghiệm và tiêu chí đáp ứng* *Insulators for overhead lines - Composite suspension and tension insulators for a.c. systems with a nominal voltage greater than 1 000 V - Definitions, test methods and acceptance criteria*
IEC 62217	*Cách điện Polyemer sử dụng trong nhà và ngoài trời với điện áp danh định lớn hơn 1000V – Định nghĩa, phương pháp thử nghiệm và tiêu chí đáp ứng* *Polymeric insulators for indoor and outdoor use with a nominal voltage greater than 1000V - Definitions, test methods and acceptance criteria*

Quy định về tiêu chuẩn tương đương:

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 nêu trên. Chi tiết về sự khác biệt tiêu chuẩn ảnh hưởng đến thiết kế hoặc hiệu suất làm việc của thiết bị phải được nêu trong hồ sơ dự thầu và Nhà thầu phải kèm theo biên bản thử nghiệm điển hình do một phòng thử nghiệm độc lập để chứng minh khả năng làm việc của thiết bị. Ngoài ra, nhà thầu phải nộp một bản sao

của các tiêu chuẩn liên quan này bằng tiếng Anh.

3.1.3 Yêu cầu chung

Dao cách ly yêu cầu là loại ba pha, ngoài trời có khả năng lắp đặt trên trụ điện. Dao cách ly bao gồm bộ truyền động để thao tác từ mặt đất. Dao cách ly có thể lắp theo phương dọc hoặc ngang. Các cách điện phải là loại polymer (cao su silicone hoặc hỗn hợp silicone), có khả năng chống nước chảy thành dòng, khả năng chống nứt, ăn mòn, lão hoá, thích hợp để vận hành trong điều kiện ô nhiễm như các khu vực ven biển, sương muối, công nghiệp ô nhiễm, tia cực tím, vv, cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm ướt.

Dao cách ly hoàn chỉnh phải bao gồm tối thiểu các bộ phận: cách điện, kẹp đấu nối, nhãn mác, các đế đỡ 1 pha và thanh xà hoặc khung đỡ 3 pha,… phù hợp để lắp đặt trên trụ bê tông ly tâm. Ngoài ra, mỗi dao cách ly phải bao gồm một bộ truyền động thao tác từ dưới đất bằng thép mạ kẽm nhúng nóng dài 8m và một bộ khóa cơ khí. Thanh truyền động sẽ được cung cấp cùng với khung lắp (loại cô-dê), bu lông, đai ốc,...

3.1.4 Kiểm tra, thử nghiệm

1. Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test):

Các biên bản thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại nhà sản xuất để chứng minh khả năng đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật hợp đồng, sẽ được cung cấp cho Bên mua khi giao hàng. Việc thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 62271-102 hoặc tiêu chuẩn tương đương, bao gồm các hạng mục sau đây:

(a) Thí điện điện áp tần số công nghiệp khô (Power frequency voltage withstand dry tests);

(b) Đo điện trở mạch chính (Measurements of the resistance of the main circuits);

(c) Thử nghiệm vận hành cơ khí (Mechanical operating tests).

2. Thử nghiệm điển hình (Type test):

Nhà thầu phải nộp kèm theo Hồ sơ dự thầu biên bản thử nghiệm điển hình hoặc thử nghiệm mẫu được thực hiện và chứng nhận bởi phòng thử nghiệm độc lập đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025. Biên bản thử nghiệm điển hình/thử nghiệm mẫu phải được thực hiện trên thiết bị tương đương thiết bị chào để chứng minh sự đáp ứng phù hợp hoặc cao hơn yêu cầu kỹ thuật này. Nhà thầu phải nộp kèm hồ sơ dự thầu chứng chỉ ISO/IEC 17025 của phòng thử nghiệm.

Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 62271-102, IEC 61109, IEC 62217 hoặc tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

3. Đối với DS:

(a) Thí nghiệm điện môi (Dielectric tests)

(b) Thí nghiệm độ tăng nhiệt (Temperature rise test)

(c) Đo điện trở mạch chính (Measurement of the resistance of the main circuit)

(d) Thí nghiệm dòng điện ngắn hạn và dòng điện đỉnh (Short-time and peak

withstand current tests)

(e)Thử nghiệm vận hành và kiểm tra độ bền cơ khí (Operating and mechanical endurance tests)

4. Đối với sứ đứng cách điện của DS:

(a) Thử nghiệm rạn nứt và ăn mòn của vỏ cách điện (Test housing: tracking and erosion test)

(b) Thử độ cứng của vỏ cách điện (Hardness test) có so sánh giá trị ban đầu.

(c) Thử lão hóa thời tiết bằng tia UV trong 1000 giờ (Accelerated weathering test)

(d) Thử nghiệm vật liệu lõi (Tests for core material)

(e) Thử chống cháy (Flammability test)

Trong trường hợp thử nghiệm điển hình được thực hiện bởi phòng thí nghiệm của chính nhà sản xuất, kết quả thử nghiệm có thể được chấp nhận với điều kiện thử nghiệm được chứng kiến hoặc chứng nhận bởi một đại diện được ủy quyền từ các phòng thử nghiệm độc lập quốc tế hoặc cơ quan quản lý chất lượng (ví dụ như KEMA, CESI, SGS, vv...) hoặc phòng thử nghiệm của nhà sản xuất đã được một cơ quan công nhận quốc tế công nhận là hợp lệ và phù hợp với tiêu chuẩn ISO/IEC 17025 (Yêu cầu chung về năng lực của các phòng thử nghiệm và hiệu chuẩn-General requirement for the competence of testing and calibration laboratories).

Biên bản thử nghiệm xuất trình phải được thực hiện cho sản phẩm tương tự:

a) Sản phẩm mẫu thử nghiệm phải từ cùng nhà sản xuất, xuất xứ và cùng dãy thông số định mức với sản phẩm chào thầu.

b) Đặc tính kỹ thuật mẫu thử phải tương đương hoặc tốt hơn sản phẩm chào thầu. Ví dụ:

- Đặc tính kỹ thuật sản phẩm chào: DS 24kV-3P-600A loại cách điện Polymer
- Biên bản thử nghiệm điển hình chấp nhận được là: DS 24kV(36kV)-3P- 600A (800A) loại cách điện Polymer.

Nội dung biên bản thử nghiệm phải thể hiện tất cả các thông tin như sau:

(i) Tên, địa chỉ, chữ ký và/hoặc con dấu của phòng thí nghiệm;

(ii) Đối tượng thử nghiệm, hạng mục kiểm tra thử nghiệm, các tiêu chuẩn áp dụng, khách hàng, ngày thử nghiệm, ngày phát hành biên bản, địa điểm thử nghiệm, chi tiết thử nghiệm, phương pháp thử, kết quả thử, sơ đồ mạch, ..vv..

(iii) Thông số kỹ thuật chính, chủng loại, nhà sản xuất, nước sản xuất của thiết bị được thử nghiệm.

Biên bản thử nghiệm điển hình chỉ nêu tóm tắt hạng mục thử nghiệm và/hoặc kết quả thử nghiệm sẽ không được chấp nhận.

5. Thử nghiệm nghiệm thu:

Khi tiếp nhận hàng hoá, Bên Mua và Bên Bán sẽ tiến hành lấy mẫu ngẫu nhiên từ lô hàng để thử nghiệm tại một Đơn vị thử nghiệm độc lập (Quatest) dưới

sự chấp thuận của Bên Mua để chứng minh hàng giao đáp ứng yêu cầu kỹ thuật của hợpđồng. Tùy theo nhu cầu, Bên Mua có thể yêu cầu trực tiếp chứng kiến công tác thử nghiệm này.

Số lượng mẫu thử như sau:

Số lượng mẫu thử (p)	**Số lượng của một lô (n)**
Không bắt buộc hoặc có thể lấy 01 mẫu (được thỏa thuận giữa Bên mua và Bên bán)	$n < 20$
$p = 1$	$20 \le n < 50$
$p = 2$	$50 \le n < 500$
$p = 3$	$500 \le n < 1.000$
$p = 3 + n/1000$	$1.000 \le n \le 5.000$
$p = 8 + 0,5n/1000$	$n > 5.000$

Các hạng mục thử nghiệm nghiệm thu bao gồm:

i. Thí điện điện áp tần số công nghiệp khô (Power frequency voltage withstand dry tests);

ii. Đo điện trở mạch chính (Measurements of the resistance of the main circuits);

iii. Thử nghiệm vận hành cơ khí (Mechanical operating tests).

Toàn bộ chi phí cho việc kiểm tra, thử nghiệm nghiệm thu do Bên bán chịu trách nhiệm chi trả.

Ghi chú: *Nhằm kiểm soát được chất lượng công tác thí nghiệm và tiết giảm chi phí, trên cơ sở năng lực tự có, Bên Mua có quyền tự thực hiện toàn bộ hoặc một phần các hạng mục thử nghiệm nghiệm thu nêu trên dưới sự chứng kiến của Bên bán. Các hạng mục thử nghiệm Bên mua tự thực hiện phải được nêu rõ trong hồ sơ mời thầu (phần thương mại) và trong hợp đồng.*

3.1.5 Phụ kiện theo kèm thiết bị:

Mỗi dao cách ly phải được cung cấp kèm theo những phụ kiện cần thiết sau:

– Sứ cách điện.

– Bộ phụ kiện hoàn chỉnh gồm khung/giá đỡ, đế đỡ dao cắt một pha, xà đỡ 3 ba dao cắt một pha (Các bộ phận được làm từ thép mạ kẽm nhúng nóng, thép không gỉ hoặc vật liệu phù hợp chống ăn mòn).

– Một bộ truyền động thao tác từ dưới đất bằng thép mạ kẽm nhúng nóng dài 8m và một bộ khóa cơ khí, khung lắp (loại cô-dê), bu lông, đai ốc, vòng đệm.

– Kẹp dây 2 rảnh song song mạ thiếc với đủ bu long, đai ốc, vòng đệm, có khả năng đấu nối dây đồng/nhôm tiết diện đến 240mm2.

- Kẹp và bu lông tiếp địa

3.1.6 Các tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kèm theo

- Các tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kèm theo:
- Các bản vẽ, tài liệu kỹ thuật sau đây phải được cấp kèm hồ sơ dự thầu cho chủng loại DS chào:
- Catalogue thể hiện các thông số kỹ thuật DS chào.
- Bản vẽ tổng quan về kích thước, khối lượng của DS;
- Tài liệu, bản vẽ hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng thiết bị.

  Giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO

3.1.7 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. Các chi tiết bằng thép (giá đỡ, tiếp địa, các bulông, đai ốc …) và các chi tiết bằng thép 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.
4. 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.

3.1.8 Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-102, IEC 61109, IEC 62217 hoặc tiêu chuẩn tương đương
5	Loại dao cách ly		Ba pha, ngoài trời, lắp đặt trên trụ điện, lưỡi dao cách ly là loại cắt dọc, dao cách ly được treo hoặc lắp theo phương thẳng đứng, cách điện phải là loại polymer (silicone cao su hoặc Hỗn hợp silicone), có khả năng chống nước chảy thành

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
			dòng, khả năng chống nứt, ăn mòn, lão hoá, thích hợp để vận hành trong điều kiện ô nhiễm như các khu vực ven biển, sương muối, công nghiệp ô nhiễm, tia cực tím, vv, cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm ướt.
6	Vật liệu cách điện		Polymer (silicone cao su hoặc Hỗn hợp silicone) ***Trên thân cách điện phải có tên của Nhà sản xuất được đúc nổi hoặc đúc chìm***
7	Điện áp định mức	kV	24
8	Dòng điện định mức	A	630
9	Tần số định mức	Hz	50
10	Dòng điện ngắn mạch định mức	kA/1s	25
11	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50μs)	kVp	125
12	Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp, 50 Hz, 01 phút	kV	50
13	Vận hành và kiểm tra độ bền cơ khí	Lần	≥ 1.000
14	Chiều dài đường rò định mức của cách điện	mm/kV	≥ 25
15	Nhiệt độ môi trường làm việc cao nhất	^oC	45
16	Độ ẩm tương đối lớn nhất	%	90
17	Phụ kiện đi kèm		Đáp ứng theo yêu cầu tại Phần V
18	Nhãn mác		Bằng tấm thép không gỉ hoặc tấm nhôm bắt cố định vào đế dao cách ly từng pha và khung đỡ ba pha
19	Cách ghi nhãn		Theo tiêu chuẩn IEC gồm các thông số: Tên nhà sản xuất, xuất xứ, mã hiệu, số thiết bị (serial number), điện áp, dòng điện, khả năng chị ngắn mạch, điện áp xung, điện áp tần số công nghiệp,…
	Các tài liệu kỹ thuật, bản		Đáp ứng yêu cầu tại Phần VI (Tài liệu bằng Tiếng Anh hoặc

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
20	vẽ kèm theo		Tiếng Việt được cung cấp kèm theo HSDT)
21	Kiểm tra và thử nghiệm		
21.1	Thử nghiệm xuất xưởng		Theo yêu cầu tại Phần IV- Mục 1
21.2	Thử nghiệm điển hình		Theo yêu cầu tại Phần IV- Mục 2 (Cung cấp kèm theo HSDT)
21.3	Thử nghiệm nghiệm thu		Theo yêu cầu tại Phần IV- Mục 3
22	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm		ISO 9001: 2008 hoặc cao hơn (nộp kèm hồ sơ dự thầu)

3.2 CHỐNG SÉT VAN 18KV

3.2.1 Phạm vi áp dụng

Đặc tính kỹ thuật này được áp dụng đối với chống sét van 18kV được lắp đặt tại các trạm biến áp phân phối 22kV và các vị trí có lắp đặt thiết bị đóng cắt trung áp, thiết bị đo lường trung áp (biến dòng điện, biến điện áp), tụ bù trung áp,…trên các đường dây, nhánh rẽ đấu nối của lưới điện phân phối tại Tổng công ty Điện lực miền Nam. Thiết bị được sử dụng để bảo vệ quá điện áp do sóng sét, quá điện áp do thao tác trên lưới điện.

3.2.2 Tiêu chuẩn áp dụng

Việc thiết kế, chế tạo và thử nghiệm chống sét van phải được thực hiện đáp ứng yêu cầu của tiêu chuẩn được liệt kê dưới đây hoặc tương đương:

IEC 60099-4: Chống sét ô xít kim loại không khe hở dùng cho lưới điện xoay chiều (Surge Arresters – Part 4: Metal-oxide surge arrester without gaps for a.c. systems).

Quy định về tiêu chuẩn tương đương:

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 nêu trên. Chi tiết về sự khác biệt tiêu chuẩn ảnh hưởng đến thiết kế hoặc hiệu suất làm việc của thiết bị phải được nêu trong hồ sơ dự thầu và Nhà thầu phải kèm theo biên bản thử nghiệm điển hình do một phòng thử nghiệm độc lập để chứng minh khả năng làm việc của thiết bị. Ngoài ra, nhà thầu phải nộp một bản sao của các tiêu chuẩn liên quan này bằng tiếng Anh.

3.2.3 Yêu cầu chung

Là loại chống sét sử dụng các điện trở phi tuyến ôxít kim loại (ZnO), không khe hở, chế độ đấu nối pha – đất, phù hợp lắp đặt ngoài trời, vỏ làm bằng vật liệu Polymer có khả năng chống nước chảy thành dòng, khả năng chống nứt, ăn mòn, lão hoá, thích hợp để vận hành trong điều kiện ô nhiễm như các khu vực ven biển, sương muối, công nghiệp ô nhiễm, tia cực tím, ..vv, cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm ướt.

3.2.4 Kiểm tra, thử nghiệm

1. Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test)

Các biên bản thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại nhà sản xuất để chứng minh khả năng đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật hợp đồng, sẽ được cung cấp cho Bên mua khi giao hàng. Các hạng mục thử nghiệm phải được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60099-4 hoặc tiêu chuẩn tương đương bao gồm:

(a) Đo điện áp quy chuẩn Uref (Reference Voltage).

(b) Thử nghiệm điện áp dư (Residual voltage).

(c) Thử nghiệm phóng điện cục bộ (Internal partial discharge test).

(d) Thử nghiệm điện áp tần số công nghiệp (Power- frequency voltage test).

2. Thử nghiệm điển hình (Type test)

Nhà thầu phải nộp kèm theo Hồ sơ dự thầu biên bản thử nghiệm điển hình hoặc thử nghiệm mẫu được phát hành bởi phòng thử nghiệm độc lập đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025. Biên bản thử nghiệm điển hình/thử nghiệm mẫu phải được thực hiện trên thiết bị tương đương thiết bị chào để chứng minh sự đáp ứng phù hợp hoặc cao hơn yêu cầu kỹ thuật này, các yêu cầu kỹ thuật khác cũng như quy định trong tiêu chuẩn IEC 60099-4. Nhà thầu phải nộp kèm hồ sơ dự thầu chứng chỉ ISO/IEC 17025 của phòng thử nghiệm.

Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60099-4, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

(a) Thử nghiệm cách điện vỏ chống sét van (insulation withstand test on the arrester housing).

(b) Thử nghiệm điện áp dư (Residual voltage).

(c) Kiểm tra điều kiện vận hành lâu dài ở điện áp Umcov (Test to verify long term stability under continuous operating voltage);

(d) Thử nghiệm đặc tính điện áp tần số công nghiệp với thời gian (Power frequency voltage versus time - TOV).

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

(f) Kiểm tra khả năng truyền nạp lặp lại Qrs (Repetitive charge transfer withstand);

(g) Khả năng hấp thụ nhiệt với mẫu thử (Heat dissipation behaviour verification of test sample);

(h) Thử nghiệm ngắn mạch (Short circuit tests).

(i) Thử nghiệm tải cơ học khi uốn (Bending test).

(j) Thử độ cứng của vỏ cách điện (Hardness test) có so sánh giá trị ban đầu.

(k) Thử lão hóa thời tiết bằng tia UV trong 1000 giờ (Accelerated weathering test)

(l) Thử nghiệm lão hóa trong môi trường sương muối trong 1000 giờ (Weather ageing test of polymer surge arrester in salt fog (Salt fog test))

(m) Thử chống cháy (Flammability test)

Ghi chú:

- Trong trường hợp thử nghiệm điển hình được thực hiện bởi phòng thí nghiệm của chính nhà sản xuất, kết quả thử nghiệm có thể được chấp nhận với điều kiện thử nghiệm được chứng kiến hoặc chứng nhận bởi một đại diện được ủy quyền từ các phòng thử nghiệm độc lập quốc tế hoặc cơ quan quản lý chất lượng (ví dụ như KEMA, CESI, SGS, vv...) hoặc phòng thử nghiệm của nhà sản xuất đã được một cơ quan công nhận quốc tế công nhận là hợp lệ và phù hợp với tiêu chuẩn ISO/IEC 17025 (Yêu cầu chung về năng lực của các phòng thử nghiệm và hiệu chuẩn-General requirement for the competence of testing and calibration laboratories).

- Biên bản thử nghiệm điển hình xuất trình phải được thực hiện cho sản phẩm tương tự:

a) Thiết bị được thử nghiệm điển hình phải được sản xuất từ cùng một nhà sản xuất và cùng chủng loại với thiết bị chào.

b) Thông số kỹ thuật của thiết bị được thử nghiệm điển hình phải tương đương hoặc tốt hơn thiết bị chào.

- Nội dung biên bản thử nghiệm phải thể hiện tất cả các thông tin như sau:

(i) Tên, địa chỉ, chữ ký và/hoặc con dấu của phòng thí nghiệm;

(ii) Đối tượng thử nghiệm, hạng mục kiểm tra thử nghiệm, các tiêu chuẩn áp dụng, khách hàng, ngày thử nghiệm, ngày phát hành biên bản, địa điểm thử nghiệm, chi tiết thử nghiệm, phương pháp thử, kết quả thử, sơ đồ mạch, ..vv..

(iii) Thông số kỹ thuật chính, chủng loại, nhà sản xuất, nước sản xuất của thiết bị được thử nghiệm.

Biên bản thử nghiệm điển hình chỉ nêu tóm tắt hạng mục thử nghiệm và/hoặc kết quả thử nghiệm sẽ không được chấp nhận

3. Thử nghiệm nghiệm thu

Khi tiếp nhận hàng hoá, Bên Mua và Bên Bán sẽ tiến hành lấy mẫu ngẫu nhiên từ lô hàng để thử nghiệm tại một Đơn vị thử nghiệm độc lập (Quatest) dưới sự chấp thuận của Bên Mua để chứng minh hàng giao đáp ứng yêu cầu kỹ thuật của hợp đồng. Tùy theo nhu cầu, Bên Mua có thể yêu cầu trực tiếp chứng kiến công tác thử nghiệm này.

Số lượng mẫu thử như sau:

Số lượng mẫu thử (p)	**Số lượng của một lô (n)**	**Hạng mục thử**
Không bắt buộc hoặc có thể lấy 01 mẫu (được thỏa thuận giữa Bên mua và Bên bán)	$n < 20$	i
$p = 1$	$20 \le n < 50$	i
$p = 1$	$50 \le n < 100$	i, ii
$p = 2$	$100 \le n < 500$	i, ii

p = 3	500 ≤ n < 1000	i, ii
p = 3 + n/1000	1000 ≤ n ≤ 5000	i, ii
p = 8 + 0,5n/1000	n > 5000	i, ii

Các hạng mục thử nghiệm bao gồm như sau:

i. Thử nghiệm chịu đựng điện áp tần số công nghiệp.

ii. Thử nghiệm chịu đựng điện áp xung của cách điện.

Toàn bộ chi phí cho việc kiểm tra, thử nghiệm nghiệm thu do Bên bán chịu trách nhiệm chi trả.

Ghi chú: *Nhằm kiểm soát được chất lượng công tác thí nghiệm và tiết giảm chi phí, trên cơ sở năng lực tự có, Bên Mua có quyền tự thực hiện toàn bộ hoặc một phần các hạng mục thử nghiệm nghiệm thu nêu trên dưới sự chứng kiến của Bên bán. Các hạng mục thử nghiệm Bên mua tự thực hiện phải được nêu rõ trong hồ sơ mời thầu (phần thương mại) và trong hợp đồng.*

3.2.5 Phụ kiện kèm theo thiết bị:

Mỗi chống sét van cung cấp phải theo kèm các thành phần, phụ kiện sau:

- Biên bản thử nghiệm xuất xưởng chống sét.
- Các kẹp cực để đấu nối (bao gồm 02 tấm kẹp có chấu nghịch nhau làm bằng thép không gỉ trên mỗi đầu cực, tổng cộng 04 tấm) và đai ốc, long đền phù hợp để đấu nối dây đồng / nhôm tiết diện đến 50 mm^2).
- Các kẹp bu-lông sử dụng cho nối đất tương thích dây đồng.
- Giá đỡ cách điện chống sét.
- Bộ tài liệu, bản vẽ hướng dẫn lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng thiết bị.

3.2.6 Các tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kèm theo:

Các bản vẽ, tài liệu kỹ thuật sau đây phải được cấp kèm hồ sơ dự thầu cho chủng loại chống sét chào:

- Catalogue thể hiện các thông số kỹ thuật chống sét van chào.
- Bản vẽ tổng quan về kích thước, khối lượng của chống sét;
- Tài liệu, bản vẽ hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng thiết bị.
- Giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.

3.2.7 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. Các chi tiết bằng thép (giá đỡ, tiếp địa, các bulông, đai ốc …) và các chi tiết bằng thép 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.
4. 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.

3.2.8 Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật

Stt	Mô tả	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 60099-4 hoặc tiêu chuẩn tương đương
5	Loại chống sét		Loại chống sét ôxít kim loại (ZnO), không khe hở, chế độ đấu nối pha – đất, phù hợp lắp đặt ngoài trời, vỏ làm bằng vật liệu Polymer có khả năng chống nước chảy thành dòng, khả năng chống nứt, ăn mòn, lão hoá, thích hợp để vận hành trong điều kiện ô nhiễm như các khu vực ven biển, sương muối, công nghiệp ô nhiễm, tia cực tím, vv, cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm ướt
6	Điện áp làm việc lớn nhất	kV	24
7	Chế độ làm việc của lưới điện		Trung tính trực tiếp nối đất
8	Tần số định mức	Hz	50
9	Cấp chống sét (Arrester class)		DH (Distribution High) class
10	Điện áp định mức (Ur)	kV	18
11	Điện áp làm việc liên tục cực đại (MCOV)	kVrms	≥ 13,97
12	Khả năng quá áp tạm thời (TOV) trong 1s	kVrms	≥ 18,19
13	Dòng điện phóng định mức với xung sét tiêu chuẩn (8/20µs)	kA	≥ 10
14	Xung dòng đỉnh (High current impulse)	kAp	≥ 100
15	Năng lượng nhiệt định mức	C	≥ 1,1

Stt	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
	Qth		
16	Khả năng phóng lặp lại - Qrs	C	≥ 0,4
17	Hệ số phối hợp cách điện (là tỉ số giữa điện áp chịu đựng xung sét/điện áp dư lớn nhất với xung sét tiêu chuẩn (8/20μs) – 10kA)		≥ 1,4
18	Vật liệu dãy điện trở phi tuyến		ZnO
19	Vỏ cách điện của chống sét van:		
19.1	Vật liệu		Polymer (cao su silicon hoặc hỗn hợp silicon). Trên thân cách điện phải có tên của Nhà sản xuất được đúc nổi hoặc đúc chìm.
19.2	Mức cách điện:		
a)	Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp (50Hz, 1 phút)	kVrms	≥ 50
b)	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50μs)	kVp	≥ 125
19.3	Chiều dài dòng rò	mm/kV	≥ 25
19.4	Màu cách điện		Nêu cụ thể
20	Nhiệt độ môi trường làm việc lớn nhất	□C	45
21	Độ ẩm tương đối môi trường lớn nhất	%	90
22	Phụ kiện kèm theo thiết bị		Theo yêu cầu tại Phần V
23	Kiểm tra, thử nghiệm		
23.1	Thử nghiệm xuất xưởng		Theo yêu cầu tại Phần IV- Mục 1
23.2	Thử nghiệm điển hình		Theo yêu cầu tại Phần IV- Mục 2 (Cung cấp kèm theo HSDT)
23.3	Thử nghiệm nghiệm thu		Theo yêu cầu tại Phần IV- Mục 3
24	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm		ISO 9001: 2008 hoặc cao hơn (nộp kèm hồ sơ dự thầu)
25	Các tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kèm theo		Đáp ứng yêu cầu tại Phần VI (Tài liệu bằng Tiếng Anh hoặc Tiếng Việt được cung cấp kèm theo HSDT)

CHƯƠNG 4
CÁC CHỈ DẪN LẮP ĐẶT

4.1 YÊU CẦU CHUNG

- Tất cả những vật liệu và phụ kiện cung cấp, lắp đặt cho công trình này phải tuân theo những yêu cầu về chỉ tiêu kỹ thuật cũng như những tiêu chuẩn quốc tế mới nhất và phải thích ứng với điều kiện khí hậu nhiệt đới. Để thực hiện được điều này nhà thầu phải đảm bảo duy trì được hệ thống kiểm soát chất lượng theo tiêu chuẩn ISO 9001-2008.
- Chỉ tiêu kỹ thuật, quy định và tiêu chuẩn được trích dẫn ở đây xác định các yêu cầu tối thiểu về chất lượng các loại vật liệu, sản phẩm cũng như toàn bộ hệ thống.
- Nếu không có tiêu chuẩn Việt Nam nào áp dụng thì phải tuân theo tiêu chuẩn của IEC hoặc IEEE và ngược lại trong trường hợp áp dụng tiêu chuẩn quốc gia như một tiêu chuẩn gốc thì chủ đầu tư sẽ xem xét trên quan điểm tham khảo.
- Mỗi vật liệu và phụ kiện phải ghi thông số, ký hiệu và chủng loại, số sêri, năm sản xuất cùng với thông số và các điều kiện vận hành và bất kỳ thông tin nào khác theo khuyến nghị IEC cũng như các yêu cầu về chỉ tiêu kỹ thuật khác.
- Mọi vật liệu và phụ kiện phải được đóng gói và ghim chặt trong vỏ gỗ cứng để chống lại sự va đập, đảm bảo vật liệu và phụ kiện an toàn tuyệt đối khi di chuyển từ nơi sản xuất đến công trình. Ngoài ra cũng phải đưa ra các biện pháp bảo vệ về mặt vật lý cho vật liệu và phụ kiện trong suốt thời gian lắp đặt và lưu kho tạm thời ngoài công trình ở điều kiện thời tiết quanh công trình.
- Để tránh được những ảnh hưởng xấu gây ra bởi nước biển, độ ẩm hoặc các tác động bên ngoài thì tất cả các thiết bị phải được đóng gói kín trong các túi nhựa tổng hợp có độ bền cao. Ngoài ra, để tránh được sự ngưng tụ hơi nước trên bề mặt vật liệu và phụ kiện thì phải sử dụng các túi bằng silic hoặc có thể sử dụng các loại chất hút ẩm đạt yêu cầu.
- Mỗi một thùng hàng phải được đóng số sê ri riêng, tên người mua, số hợp đồng, tên nhà thầu, tên văn phòng đại diện của nhà thầu và địa chỉ liên lạc tại nước của người mua, trọng lượng thô và trọng lượng tịnh tính theo kg, bảng mô tả nội dung, kích thước của vỏ thùng, xuất xứ, cũng như tất cả những thông tin hướng dẫn cần thiết khác. Mỗi một

thùng hàng phải có một bảng danh sách để trong phong bì kín chống thấm mô tả chi tiết, đầy đủ các gói có trong thùng.

- Tất cả các vật liệu và phụ kiện cung cấp cho công trình này phải còn mới nguyên, có chất lượng cao nhất và phải có khả năng chịu được các ứng suất tác động lên chúng do ảnh hưởng điện trường, cơ học và điều kiện thời tiết khắc nghiệt.

4.2 CÔNG TÁC LẮP ĐẶT CHUỖI CÁCH ĐIỆN, RẢI CĂNG DÂY

4.2.1 Lắp đặt chuỗi cách điện

- Cách điện phải được bảo quản tốt trong quá trình vận chuyển, bốc dỡ đảm bảo không bị vở do va đập và phải lau sạch sơn, xi măng cũng như bụi bẩn khác bằng dẻ lau với xăng, cấm dùng bàn chải sắt để làm vệ sinh cách điện.
- Kiểm tra sơ bộ toàn bộ cách điện để phát hiện trường hợp cách điện bị vỡ, hư hỏng mà mắt thường có thể phát hiện được. Các phụ kiện lắp chuỗi cách điện cũng phải được kiểm tra trước khi lắp chuỗi cách điện. Nếu cách điện bị hư hỏng với bất cứ lý do nào, đều phải báo cho chủ đầu tư biết và thay thế; Trường hợp do đơn vị thi công xây lắp làm hỏng, đơn vị thi công phải thay cách điện hư hỏng theo hướng dẫn của chủ đầu tư bằng chi phí của mình.
- Lắp chuỗi cách điện vào xà trên cột chủ yếu bằng thủ công trên cao, dùng pu-li, dây trục nâng chuỗi cách điện cũng phải được kiểm tra trước khi lắp vào chuỗi cách điện. Đối với dây chống sét, khi lắp chuỗi cách điện cần kiểm tra các chốt và khóa lắp cho đầy đủ và đạt yêu cầu.
- Cách điện và các phụ kiện mắc dây được lắp ráp với các chi tiết phải phù hợp với bản vẽ thiết kế, phù hợp với tiêu chuẩn kỹ thuật hiện hành và yêu cầu kỹ thuật của nhà chế tạo.
- Tất cả các chốt hãm hoặc ty phải được lắp ráp và kiểm tra cẩn thận đảm bảo chúng nằm đúng vị trí.
- Lựa chọn, phân loại cách điện và phụ kiện mắc dây phải tiến hành từ kho trước khi chuyển ra tuyến. Mỗi lô cách điện phải có tài liệu chứng chỉ kỹ thuật xuất xưởng của nhà máy chế tạo. Trước khi lắp ráp cách điện và phụ kiện mắc dây phải kiểm tra, xem xét cẩn thận để lựa chọn chính xác.
- Những chi tiết phụ kiện mắc dây nối cách điện, kiểu treo phải dùng chốt chẻ và ở mộng ghép nối phải dùng khoá M, chốt chẻ và khoá M phải bằng thép và được sản xuất tại nhà máy chế tạo phụ kiện mắc dây, cấm không được thay bằng vật liệu khác. Tất cả chốt chẻ và khoá M phải bố

trí trên một đường thẳng đứng hướng về phái mặt cột, nếu là cột đỡ còn đối với chuỗi néo thì phải nằm về phía dưới.

- Khi quấn khoá néo phải quấn ngược chiều quấn của lớp lót và lớp lót khi quấn vào dây dẫn cũng phải quấn ngược chiều quấn của dây dẫn.
- Lắp khoá đỡ : Tuần tự thực hiện quấn lớp lót, chiều quấn ngược chiều quấn của dây dẫn, lắp miếng ốp vào điểm bắt khoá đỡ, quấn lớp lót phía ngoài từng sợi một, lắp khoá đỡ, dùng pa lăng xích qua múp chuyển hướng treo trên xà để kéo khoá đỡ lên lắp vào xà.

4.2.2 Công tác rải, căng dây dẫn, dây chống sét

- Trước khi rải căng dây phải tiến hành phát quang tuyến, các cây sau khi được chặt không được gây cản trở đến công tác rải dây. Công tác này có thể tiến hành trước hoặc cùng lúc với công tác lắp đặt phụ kiện để đẩy nhanh tiến độ.
- Công tác rải dây và căng dây dẫn và dây chống sét được thực hiện chủ yếu bằng thủ công kết hợp với máy kéo và máy rải dây.
- Đơn vị thi công phải lập kế hoạch căng dây báo cáo chủ đầu tư trước lúc thực hiện. Kế hoạch nêu rõ tiến độ công việc, phương pháp căng dây, dựng dàn giáo tạm, nối đất tạm, các thiết bị, phụ kiện căng dây bằng kim loại, người được giao thực hiện công việc và danh sách dụng cụ thiết bị sử dụng cùng với các chỉ dẫn.
- Dây phải được bảo quản tốt, còn nguyên vẹn trong vành dây, dây dẫn cũng như dây chống sét. Phải có dụng cụ nâng vành dây để xả dây khỏi vành dây. Cần thiết phải dọn bãi căng dây ở các điểm néo dây, chủ yếu ở các cột néo để đặt các dụng cụ kéo dây.

4.2.3 Dụng cụ, thiết bị căng dây

- Các ròng rọc được lắp ổ bi có chất lượng cao hoặc ổ bi lăn. Ròng rọc được lót bằng chất dẻo hữu cơ hoặc tương đương được chủ đầu tư thoả thuận. Nếu sử dụng ròng rọc không có lót thì phải bằng hợp kim nhôm hoặc Manhesium, các rãnh phải đánh bóng nhẵn. Các ròng rọc dùng để lắp đặt dây chống sét bằng thép mạ kẽm tiêu chuẩn có thể không có lót nhưng các rãnh phải được đánh bóng nhẵn. Ròng rọc phải quay dễ dàng mà không gây hư hại cho bề mặt tiếp xúc của dây dẫn. Các ròng rọc không quay tự do được hoặc cản trở công việc căng dây phải thay thế ngay.
- Các giá đỡ cuộn dây: các giá đỡ cuộn dây phải chế tạo chắc chắn để đỡ cuộn dây khi ra dây.
- Dây cáp mồi - thừng: dây cáp mồi bằng thép hoặc dây thừng ny-lông

hoặc vật liệu khác phải được thoả thuận của chủ đầu tư.

- Tùy theo khả năng trang thiết bị của đơn vị thi công mà dùng biện pháp rải dây bằng máy rải dây hoặc thủ công.
- Máy kéo dây: máy kéo dây phải có công suất không nhỏ hơn lực căng dây lớn nhất của dây dẫn, dây chống sét. Máy kéo dây phải có tời chạy bằng động cơ có cơ cấu truyền động thay đổi tốc độ khi căng dây.
- Thiết bị điều chỉnh căng dây.
- Thiết bị điều chỉnh căng dây lót chất dẻo hữu cơ kiểu bánh xe to, thiết bị lắp đặt dây chống sét mạ kẽm có thể không lót. Bộ hãm kiểu bánh xe to hoặc phanh hãm hoạt động bằng hơi, thủy lực hoặc điện. Thiết bị điều chỉnh căng dây sao cho ứng suất đạt đến độ căng thiết kế, độ căng không đổi được duy trì tới khi bộ hãm nhả ra. Thiết bị được thiết kế sao cho dây dẫn và dây chống sét không bị phát nóng khi ra dây. Lớp lót hữu cơ trên bộ hãm kiểu bánh xe có chiều dày không được nhỏ hơn 6mm. Đường kính bộ hãm tại đáy rãnh đối với bộ hãm kép không được nhỏ hơn 35 lần đường kính dây dẫn, dây chống sét và không được nhỏ hơn 1,5m cho bộ hãm đơn. Thiết bị hãm phải có khả năng duy trì lực căng liên tục.
- Thiết bị kẹp: Thiết bị kẹp là loại có thể lắp bất kỳ chỗ nào trên dây dẫn, dây chống sét để kẹp dây chặt hơn khi lực căng tự động tăng do lực căng dây gia tăng.
- Thiết bị ép: Thiết bị ép các mối nối chịu lực và khoá néo đầu dây là loại thủy lực thích hợp với áp kế và khuôn ép dây dẫn, dây chống sét hoặc loại được chấp nhận khác có chức năng hoàn toàn đáp ứng cho công việc nối ép dây như yêu cầu.
- Dàn giáo: Đơn vị thi công phải xin phép cơ quan quản lý các công trình có đường dây tải điện cắt qua như đường sông, đường bộ, đường sắt, đường dây thông tin và các đường dây điện lực... để thi công công trình.

Dàn giáo phải có đủ sức chịu được áp lực gió, tải trọng đứng và tất cả các tải trọng khác được dự đoán và không được để dây dẫn, dây chống sét cách mặt đường sắt, đường ô tô 5 mét và đường dây thông tin, điện lực 1,5 mét trong lúc ra dây. Dàn giáo bằng kim loại phải có thiết bị nối đất tạm thời.

4.2.4 Phương pháp căng dây

- Dây dẫn, dây chống sét được kéo vào vị trí qua thiết bị căng dây bằng máy kéo, máy hãm có động cơ và loại puly bằng chất dẻo hữu cơ dưới tác dụng giới hạn lực căng dây. Dây kéo phải đủ dài để tránh chuỗi cách điện và cấu trúc chịu lực căng quá mức. Dây kéo được liên kết với

dây dẫn, dây chống sét bằng các đầu nối khớp cầu xoay và các rọ kiểu bao ôm. Đuôi rọ được vuốt sát dây dẫn để rọ chạy theo ròng rọc ngoại trừ kiểu cá biệt được chủ đầu tư cho phép.

- Trong bất cứ trường hợp nào, việc căng dây dẫn, dây chống sét đều thực hiện sau 28 ngày sau khi móng bê tông hoàn thành hoặc trong khoảng thời gian khác đã được chủ đầu tư thoả thuận, đồng thời việc xiết bu lông cột đã hoàn thành và chủ đầu tư đã kiểm tra và cho phép.
- Việc căng dây dẫn, dây chống sét và các công việc liên quan đều được tiến hành ban ngày. Dây dẫn, dây chống sét không được căng với tốc độ quá chậm hoặc quá nhanh. Tốc độ chấp nhận được từ: 4 ÷ 10 km/giờ.
- Việc đặt thiết bị căng và kéo dây trong khi căng dây sao cho độ dốc của hướng kéo dây so với phương nằm ngang không lớn hơn 1 và lực kéo do vượt tải không lớn hơn tải trọng thiết kế lớn nhất được tính toán.
- Dây sau khi kéo và đưa lên xà của cột, cần phải để cho dây dẫn đều một thời gian 24 giờ mới tiến hành căng dây lấy độ võng và bắt dây vào khóa. Độ võng căng dây căn cứ trên bảng căng dây thiết kế cấp
- Phải luôn chú ý đảm bảo dây dẫn, dây chống sét không bị gấp hoặc trầy xước dưới bất kỳ dạng nào. Dây dẫn, dây chống sét không được kéo lê trên mặt đất, dưới nước, đá, dây thép gai hoặc bất kỳ vật gì gây hư hại cho dây. Ở nơi không thể giữ dây dẫn, dây chống sét tiếp xúc với các vật làm tổn thương dây dẫn, dây chống sét phải dùng dàn giáo hoặc ròng rọc hoặc các con lăn gỗ hoặc nhôm. Dàn giáo bằng vật liệu không làm hư hại dây dẫn, dây chống sét, được chủ đầu tư chấp nhận.
- Dây dẫn, dây chống sét bị hư hại do đơn vị thi công, nếu phải thay thế các đoạn dây hư hại đó thì đơn vị thi công phải chịu kinh phí.
- Các đoạn dây bị hư hại ít, hoặc bị trầy xước được chủ đầu tư thoả thuận cho sửa chữa bằng cách đánh bóng bằng vải nhám hoặc vải khác tương tự hoặc bằng ống nối, ống vá sửa chữa hoặc các biện pháp khác. Không được tiến hành sửa chữa bằng bàn chải thép. Các phần dây dẫn, dây chống sét hư hại do các thiết bị kẹp, gá phải loại bỏ trước khi được lấy độ võng.
- Trong quá trình xả dây và kéo dây gặp trường hợp dây nhôm bị tưa, sẽ dùng ống sửa chữa dây dẫn để lắp và ép tại chỗ bị tưa để giữ nguyên trạng thái của dây trường hợp này chỉ áp dụng cho số sợi phần nhôm bị đứt tưa không quá giới hạn cho phép về % số sợi của tổng số sợi nhôm của dây dẫn.
- Các thiết bị căng dây, khi treo dây lên cột để lấy độ võng phải điều chỉnh

sao cho dây dẫn, dây chống sét nằm trong rãnh ròng rọc ở cùng mức như các khoá đỡ khi đã bắt chặt.

- Trước khi căng dây trong một khoảng néo cần neo tạm 1 phía của cột néo và chỉ được phép căng từng pha một. Tuyệt đối không được tiến hành căng nhiều pha về cùng 1 phía mà không đảm bảo vấn đề neo tạm về phía ngược lại (tham khảo bản vẽ mặt đứng sơ đồ néo tạm cột néo trong tập "Tổ chức xây dựng").

4.2.5 Nối đất tạm thiết bị căng dây

- Toàn bộ thiết bị kéo và căng dây phải được nối đất có hiệu quả và thiết bị nối đất di động được lắp trên dây dẫn trần trước thiết bị căng dây.
- Mỗi dây dẫn, dây chống sét của đường dây khi căng đều phải nối đất vào tất cả cột thép bằng các dây cáp nối đất di động. Các thiết bị nối đất được để tại chỗ cho tới khi việc lắp đặt dây dẫn, dây chống sét hoàn thành và được tháo gỡ vào giai đoạn cuối của công việc này.
- Khi tiến hành căng dây gần hoặc ngang qua đường dây đang hoạt động đơn vị thi công phải có biện pháp đề phòng cần thiết để ngăn ngừa tai nạn và thiệt hại về người và của do cảm ứng hay tiếp xúc.

4.2.6 Nối dây

- Được thực hiện tuân theo quy phạm thi công các công trình điện. Đơn vị thi công phải cung cấp toàn bộ dụng cụ cần thiết gồm cả các dụng cụ nối ép để lắp đặt các mối nối chịu lực, khóa néo, ống nối, ống vá và các vật liệu kèm theo.
- Ống nối bằng thép mạ kẽm cho dây chống sét sau khi nối sẽ được sơn kín để chống rỉ.

4.2.6.1 Vị trí nối dây và yêu cầu kỹ thuật

- Tất cả chỗ nối và sửa chữa dây dẫn phải cách khoá đỡ một khoảng cách tối thiểu là 25m. Trong mỗi khoảng cột chỉ cho phép không nhiều hơn một mối nối (đối với dây dẫn có tiết diện trên 240mm2). Riêng các khoảng vượt sông không được phép nối dây dẫn và dây chống sét.

4.2.6.2 Lấy độ võng

- Các khoảng cột lấy độ võng chọn càng sát (về chiều dài) với khoảng cột quy định càng tốt. Đối với khoảng néo có nhiều khoảng cột, khoảng lấy độ võng, được chọn ở khoảng cột gần mỗi đầu khoảng néo và một hoặc hai khoảng cột gần với giữa khoảng néo.

Khoảng néo lấy độ võng gồm	**Số khoảng cột đo độ võng**
1 khoảng	1 khoảng

2 ÷ 6 khoảng	2 khoảng
7 ÷ 15 khoảng	3 khoảng
≥ 16 khoảng	4 khoảng

- Đơn vị thi công cung cấp lực kế, bảng độ võng căng dây dẫn, dây chống sét, máy kinh vĩ và các thiết bị thích hợp khác để đo độ võng cũng như nhiệt kế để đo nhiệt độ lúc căng dây để quyết định độ võng dây dẫn, dây chống sét. Lực kế phải được kiểm tra, nếu cần phải hiệu chỉnh.
- Dung sai độ võng
- Cho phép sai số độ võng trong bất kỳ khoảng cột nào là: ± 5%
- Độ chênh lệch độ võng lớn nhất giữa các pha trong bất kỳ khoảng cột nào không vượt quá 10%.
- Khoảng cách từ dây dẫn đến đất và các công trình khác phải đảm bảo yêu cầu của quy phạm trang bị điện 11TCN-19-2006, Nghị định 62/2025/NĐ-CP ngày 04/03/2025. Nếu các khoảng cách trên không đảm bảo, đơn vị thi công phải báo cho cơ quan tư vấn và chủ đầu tư.
- Lực căng dây dẫn giữa các khoảng cột phải bằng nhau để các chuỗi đỡ ở vị trí thẳng đứng trong mặt phẳng ngang của cột khi dây dẫn được kẹp vào khoá đỡ.

4.2.6.3 Đo nhiệt độ lấy độ võng

- Nhiệt độ dây dẫn, dây chống sét được xác định bằng nhiệt kế (bách phân °C). Nhiệt kế lấy độ võng được chuẩn bị trước đặt vào chỗ trống trong dây dẫn cùng loại với dây dẫn lấy độ võng.
- Dùng nhiệt kế đo độ võng có độ dài 60cm, nhiệt kế lấy độ võng đặt tự nhiên dưới ánh sáng mặt trời trong 15 phút ở độ cao võng dây gần đúng tới mặt đất.
- Nhiệt độ trung bình trong thời gian căng dây, độ võng tính toán dùng để căng dây phải được sự đồng ý của chủ đầu tư.
- Sau khi căng dây lấy độ võng theo bảng căng dây của thiết kế, Đơn vị xây lắp phải kiểm tra lại độ võng và khoảng cách an toàn từ mặt đất điểm võng nhất của dây, và phải có chữ ký chịu trách nhiệm về số liệu này, chuyển cho Chủ đầu tư, cơ quan Tư vấn giám sát xem xét và kết luận đạt hay không đạt, cần phải có biện pháp xử lý gì không. Trong phiếu kiểm tra số liệu này cần phải ghi rõ ngày, giờ và thời tiết lúc đó.

4.2.6.4 Kẹp dây dẫn, dây chống sét

- Sau khi lấy độ võng dây dẫn, dây chống sét được giữ ở thiết bị hãm dây thời gian 2 giờ. Sau thời gian 2 giờ phải kiểm tra lại độ võng cho đúng

với các trị số độ võng theo yêu cầu của thiết kế (nếu khác phải chỉnh lại). Khi đó trên dây dẫn, dây chống sét tại tất cả các điểm sẽ được đánh dấu chính xác và kẹp chặt vào các khoá đỡ và khoá néo trong cùng ngày. Các chuỗi đỡ phải thẳng và song song với trục đứng của cột.

- Lắp chống rung, tạ bù cho dây dẫn, dây chống sét: Đơn vị thi công lắp đặt chống rung, tạ bù theo các bản vẽ trong hồ sơ thiết kế TKBVTC hoặc theo yêu cầu của nhà chế tạo (nhà cấp hàng) được chấp nhận. Chống rung và tạ bù được gắn chặt an toàn để tất cả tạ chống rung, tạ bù được treo trong một mặt đứng. Chống rung, tạ bù được lắp đặt ngay khi dây dẫn được kẹp vào khóa và trong bất kỳ trường hợp nào không được quá 24 giờ sau khi kẹp dây dẫn vào khóa.

4.3 CÔNG TÁC LẮP ĐẶT NỐI ĐẤT ĐƯỜNG DÂY

- Điện trở nối đất phải đảm bảo theo quy phạm trang bị điện 11TCN-19-2006 như sau:

Điện trở suất của đất ρ (Ω.m)	**Điện trở nối đất (Ω)**	
	Cột cao ≤ 40m	Cột cao > 40m
Đến 100	≤ 10	≤ 5
Trên 100 đến 500	≤ 15	≤ 7.5
Trên 500 đến 1000	≤ 20	≤ 10
Trên 1000 đến 5000	≤ 30	≤ 15

- Các bộ nối đất dùng nối đất kiểu hình tia hoặc cọc tia mạ kẽm. Thực hiện việc lắp đặt tiếp địa cột theo các yêu cầu trong phần thiết kế TKBVTC được phê duyệt. Các mối nối dây nối đất được thực hiện bằng biện pháp hàn điện, còn mối nối giữa dây nối đất vào cột được thực hiện bằng biện pháp tiếp xúc để có thể tháo ra được khi cần thiết kiểm tra điện trở tiếp đất.
- Hệ thống nối đất có thể được thi công cùng lúc với việc thi công móng.
- Để bảo đảm tiếp xúc tốt giữa hệ thống nối đất và cột toàn bộ đoạn dây nối đất nhô lên khỏi mặt đất và chi tiết bắt nối đất vào cột phải được mạ kẽm.
- Nếu do điều kiện địa hình, địa chất không thi công được theo hồ sơ thiết kế được phê duyệt thì đơn vị thi công phải báo chủ đầu tư để có giải pháp phù hợp.
- Đơn vị thi công phải có trách nhiệm thuê một đơn vị đo chuyên ngành

(được cấp giấy phép chứng nhận) để đo điện trở nối đất (sau khi móng cột và tiếp địa đã hoàn thành) cho từng vị trí cột riêng rẽ bằng dụng cụ và phương pháp đo được sự đồng ý của chủ đầu tư. Kết quả đo ghi vào biểu thống nhất trình chủ đầu tư xem xét.

- Trong trường hợp giá trị điện trở nối đất cột lớn hơn các giá trị quy định trong quy phạm trang bị điện thì Đơn vị thi công phải báo cáo chủ đầu tư để có biện pháp cải thiện điện trở đất và có trách nhiệm đo lại điện trở nối đất cho đến khi đạt yêu cầu.

4.4 ĐẤU NỐI

- Đơn vị thi công phải có biện pháp thi công chi tiết riêng cho đấu nối, nhằm đảm bảo thực hiện đấu nối theo đúng thiết kế, an toàn điện, xây dựng và giảm tối thiểu thời gian cắt điện.
- Các yêu cầu chung:
- Nhà thầu lập phương án thi công chi tiết, có kế hoạch xin cắt điện cụ thể để trình chủ đầu tư và cấp thẩm quyền xem xét và thỏa thuận trước khi tiến hành làm thủ tục xin cắt điện với cơ quan quản lý lưới điện có thẩm quyền trước khi tiến hành thi công.
- Đấu nối vào trạm, đường dây hiện có: ngoài việc tuân thủ các quy trình quy phạm thi công đối với các việc liên quan trong đấu nối, đơn vị thi công còn phải đặc biệt lưu ý thực hiện đấu nối đảm bảo theo đúng thiết kế về thứ tự pha, an toàn điện và thời điểm đấu nối.
- Việc chậm trả điện do thi công gây ra thì Nhà thầu phải chịu bồi thường thiệt hại do ngừng cung cấp điện cho Đơn vị quản lý lưới điện. Phần chi phí này (căn cứ bảng giá trị yêu cầu bồi thường thiệt hại do Đơn vị quản lý lưới điện lập, được cấp trên trực tiếp chấp thuận) Bên A sẽ khấu trừ vào phần giá trị hợp đồng của công trình mà Nhà thầu nhận được để trả cho phía Đơn vị quản lý lưới điện bị thiệt hại.

CHƯƠNG 5
CÁC CHỈ DẪN KHÁC

5.1 YÊU CẦU VẬN CHUYỂN THIẾT BỊ VÀ VẬT LIỆU

5.1.1 Yêu cầu chung

5.1.1.1 Nội dung công việc

Nhà thầu cần thực hiện các công việc sau:

- Liên hệ với Chủ đầu tư hoặc hải quan tại cảng để nhận tất cả các giấy tờ cần thiết đối với hàng hoá.
- Làm các thủ tục và giấy tờ cần thiết để mở tờ khai hải quan để nhận hàng.
- Tổ chức phối hợp với hải quan để kiểm hoá kịp thời tại kho bãi cảng.
- Đóng toàn bộ các chi phí liên quan từ khi nhận hàng đến khi giao hàng tại chân công trình.
- Mua bảo hiểm trong quá trình thực hiện gói thầu này theo qui định hiện hành.
- Tiếp nhận, bốc xếp và vận chuyển toàn bộ vật tư thiết bị đường dây từ nơi giao hàng về đến chân công trình tại vị trí tập kết xây dựng tuyến các đường dây 110kV đấu nối nhà máy điện gió Hướng Tân.
- Lập biên bản và mời cơ quan giám định để giám định hàng hoá khi có yêu cầu của Chủ đầu tư, lập biên bản khi có kiện hàng bị đổ, vỡ tại các cảng (nếu có). Nhận kết quả giám định của cơ quan giám định và chuyển ngay cho Chủ đầu tư trong thời gian sớm nhất.
- Chịu trách nhiệm bồi thường những hư hỏng, mất cắp hoặc phí sửa chữa đối với hàng hoá (nếu có) trong quá trình vận chuyển cho đến khi nghiệm thu bàn giao công trình.
- Nhà thầu hoàn toàn chịu trách nhiệm về mọi biện pháp an toàn và tai nạn lao động xảy ra (nếu có) trong giai đoạn chuẩn bị và trong quá trình vận chuyển.
- Lập biên bản và mời cơ quan giám định để giám định hàng hoá khi có yêu cầu của Bên A, lập biên bản khi có kiện hàng bị đổ, vỡ tại các bãi cảng (nếu có). Nhận kết quả giám định và chuyển ngay cho Bên A trong thời gian sớm nhất.
- Nhà thầu phải đảm bảo sự điều phối chung về tiến độ của các hạng mục trong công trình. Thông báo kịp thời cho Bên mời thầu những vướng mắc để cùng giải quyết.

- Nhà thầu lập phương án thi công chi tiết trong đó ghi rõ từng hạng mục thi công, thời gian, tiến độ thi công kèm theo. Nhà thầu chỉ được triển khai thi công khi có sự phê duyệt tiến độ và phương án thi công của Chủ đầu tư. Nhà thầu không được bắt đầu thi công khi chưa có chấp nhận bằng văn bản của Chủ đầu tư.
- Nhà thầu phải cung cấp thiết bị, nhân lực và vật liệu cần thiết để Kỹ sư Bên mời thầu có thể kiểm tra công tác trong quá trình vận chuyển và những công việc liên quan đã làm mà không được đòi hỏi bất kỳ một chi phí phát sinh nào.

5.1.1.2 Thiết bị và nhân công

- Nhà thầu phải chịu trách nhiệm đảm bảo cung cấp đầy đủ các trang thiết bị, phương tiện vận chuyển cũng như bảo hộ, an toàn cần thiết cho quá trình vận chuyển.
- Trước khi tiến hành công việc, Nhà thầu phải đệ trình cho đại diện Bên mời thầu đầy đủ, chi tiết về chương trình, kế hoạch vận chuyển, bao gồm cả số lượng chủng loại thiết bị sẽ sử dụng.
- Bên mời thầu có quyền quyết định bỏ hay thay thế những thiết bị hoặc bộ phận nhân công nào mà cho là không phù hợp với công việc của gói thầu này.

5.1.1.3 Tiêu chuẩn dùng thi công và nghiệm thu

- Ngoài các điều khoản nêu trong điều kiện kỹ thuật này, trong quá trình thi công Nhà thầu phải tuân theo các quy phạm, tiêu chuẩn chuyên ngành liên quan đến gói thầu và các yêu cầu kỹ thuật.

5.1.1.4 Dọn sạch mặt bằng

- Nhà thầu có trách nhiệm dọn dẹp mặt bằng và dỡ bỏ từng phần thiết bị, phương tiện trong thời gian thực hiện công việc và sau khi hoàn thành công việc, kể cả các lán trại không cần thiết, đất lấp móng thừa (nếu có), các vật liệu thừa, rác vụn sinh ra trong quá trình vận chuyển và cẩu lắp.

5.1.1.5 Tiến độ vận chuyển

- Nhà thầu phải đệ trình tiến độ vận chuyển đồng thời với Hồ sơ dự thầu. Nếu cần thiết, Nhà thầu có thể đệ trình tiến độ vận chuyển đã sửa đổi trong vòng 7 ngày kể từ ngày nhận thầu sau khi đã thảo luận với Bên mời thầu. Nhà thầu không được bắt đầu vận chuyển khi chưa có chấp nhận bằng văn bản của Chủ đầu tư.

5.1.1.6 Tài liệu hoàn công

- Sau khi kết thúc công trình, Nhà thầu phải đệ trình các tài liệu hoàn

công, Tài liệu hoàn công phải có đủ các nội dung như thực tế đã thực hiện được Bên mời thầu chấp thuận.

5.1.1.7 Các điểm khác

- Nhà thầu phải nghiêm chỉnh tuân thủ theo Chỉ dẫn và yêu cầu kỹ thuật của Nhà cung cấp (nếu có) và chỉ dẫn của thiết kế, khi có vướng mắc phải báo cho Chủ đầu tư giải quyết.
- Nhà thầu phải có biện pháp vận chuyển từng hạng mục công việc sao cho quá trình vận chuyển liên tục đúng tiến độ đảm bảo chất lượng.
- Nhà thầu phải có biện pháp an toàn trong quá trình vận chuyển, tránh tình trạng làm hư hỏng thiết bị, gây tai nạn lao động. Nếu xảy ra các hiện tượng trên Nhà thầu phải hoàn toàn chịu trách nhiệm.

5.1.2 Yêu cầu về kỹ thuật vận chuyển

5.1.2.1 Yêu cầu về kỹ thuật vận chuyển vật tư thiết bị

- Các vật tư thiết bị đã được đóng gói tại nơi giao hàng (do Chủ đầu tư qui định như trong HSMT) sẽ được nhà thầu bốc xếp, vận chuyển khi có yêu cầu. Các VTTB này là hàng hóa dễ vỡ và có độ nhạy cao của thiết bị rất cao, vì vậy yêu cầu nhà thầu phải có biện pháp bốc xếp và móc cẩu theo đúng vị trí hướng dẫn của Catolog từng thiết bị. Trước khi cẩu phải kiểm tra lại tất cả thùng thiết bị đóng gói đảm bảo chắc chắn. Các gối kê trên các phương tiện vận chuyển phải đảm bảo an toàn cho người và thiết bị, tránh va đập, hạn chế tối đa gây xóc trong quá trình vận chuyển. Nhà thầu phải có biện pháp thi công cụ thể trình Chủ đầu tư phê duyệt trước khi tiến hành công việc.

5.1.2.2 Thu dọn và làm sạch sau khi công việc hoàn thành

- Công việc thu dọn và làm sạch hiện trường phải được thực hiện ngay sau khi hoàn tất công việc. Các công việc Nhà thầu dọn dẹp gồm tất cả nhà cửa, thiết bị thi công, vật liệu phế thải, ván khuôn, thùng hộp và các vật liệu khác ở xung quanh. Các vật liệu không sử dụng được phải loại bỏ ra khỏi công trường không gây ảnh hưởng đến môi trường xung quanh và sự vận hành của công trình.
- Chủ đầu tư sẽ kiểm tra hiện trường và xác nhận hoàn thành cho Nhà thầu. Công việc thu dọn làm sạch không thoả mãn yêu cầu kiểm tra thì bằng kinh phí của mình, Nhà thầu phải thu dọn làm sạch theo đúng yêu cầu của Chủ đầu tư.

5.1.2.3 Nghiệm thu bàn giao

- Nhà thầu phải chuẩn bị đầy đủ các hồ sơ phục vụ công tác nghiệm thu đưa công trình vào sử dụng theo quy định: Tài liệu hoàn công, biên bản

nghiệm thu từng phần, biên bản thí nghiệm, v.v.

- Nhà thầu cử đại diện tham gia các bước nghiệm thu theo quy định.
- Nhà thầu chuẩn bị nhân lực, phương tiện phục vụ cho việc nghiệm thu phần việc của mình liên quan đến việc nghiệm thu và các yêu cầu khác của hội đồng nghiệm thu.
- Nhà thầu chuẩn bị nhân lực, phương tiện cho việc xử lý sự cố (nếu có).
- Làm thủ tục bàn giao toàn bộ công việc gói thầu và tiến hành thanh quyết toán.

PHẦN III

CÁC CHỈ DẪN KỸ THUẬT PHẦN XÂY DỰNG

CHƯƠNG 1

CÁC QUY CHUẨN, TIÊU CHUẨN, QUY ĐỊNHVỀ THIẾT KẾ, THI CÔNG VÀ NGHIỆM THU

Các quy chuẩn, tiêu chuẩn áp dụng cho công trình bao gồm:

1.1 CÁC QUY CHUẨN VỀ XÂY DỰNG

- Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về quy hoạch xây dựng ban hành theo Thông tư số 01/2021/TT-BXD ngày 19 tháng 5 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng;
- QCVN 01:2021/BXD: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về quy hoạch xây dựng;
- QCVN: QTĐ-7:2008/BCT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về kỹ thuật điện – Tập 7: Thi công các công trình điện.
- Quy trình an toàn điện trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam ban hành kèm theo Quyết định số 959/QĐ-EVN ngày 26/7/2021 của Tổng Giám đốc Tập đoàn Điện lực Việt Nam.

1.2 CÁC TIÊU CHUẨN VỀ THIẾT KẾ

- TCVN 2737:2023: Tải trọng và tác động - Tiêu chuẩn thiết kế;
- TCVN 5574:2018: Kết cấu bê tông cốt thép - Tiêu chuẩn thiết kế;
- TCVN 5575:2012: Kết cấu thép_tiêu chuẩn thiết kế
- TCVN 9362:2012: Tiêu chuẩn thiết kế nền nhà và công trình;
- TCVN 5573:2011: Kết cấu gạch đá và gạch đá cốt thép - Tiêu chuẩn thiết kế;
- 14 TCN 12-2002: "Công trình thuỷ lợi – Xây và lát đá – Yêu cầu kỹ thuật thi công và nghiệm thu"
- TCVN 4612:1988: Hệ thống tài liệu thiết kế xây dựng kết cấu bê tông cốt thép.
- TCVN 4055-2012: Tổ chức thi công;
- TCVN 5572 - 1991: Hệ thống tài liệu thiết kế xây dựng – Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép – Bản vẽ thi công.

1.3 CÁC TIÊU CHUẨN VỀ CÔNG TÁC ĐẤT

- TCVN 4447:2012: Công tác đất – Quy phạm thi công và nghiệm thu;
- TCVN 9361:2012: Công tác nền móng – Thi công và nghiệm thu;

1.4 CÁC TIÊU CHUẨN VỀ CÔNG TÁC BÊ TÔNG

- TCVN 4453-95: Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép toàn khối. Quy phạm thi công và nghiệm thu;
- TCVN 9345:2012: Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép - Hướng dẫn kỹ thuật phòng chống nứt dưới tác động của khí hậu nóng ẩm;
- TCVN 9340:2012: Hỗn hợp bê tông trộn sẵn – Yêu cầu cơ bản đánh giá chất lượng và nghiệm thu;
- TCVN 9338:2012: Hỗn hợp bê tông nặng – Phương pháp xác định thời gian đông kết;
- TCVN 8828:2011: Bê tông - Yêu cầu bảo dưỡng ẩm tự nhiên;
- TCVN 9343:2012: Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép - Hướng dẫn công tác bảo trì;
- TCVN 9346:2012: Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép - Yêu cầu bảo vệ chống ăn mòn trong môi trường biển;
- TCVN 4506:2012: Nước trộn bê tông và vữa - Yêu cầu kỹ thuật;
- TCVN 7570: 2006: Cốt liệu cho bê tông và vữa. Yêu cầu kỹ thuật;
- TCVN 7572: 2006: Cốt liệu cho bê tông và vữa. Phương pháp thử;
- TCVN 3118:1993: Bê tông nặng - Phương pháp xác định cường độ nén;
- TCVN 3016:1993: Hỗn hợp bê tông nặng - Phương pháp thử độ sụt;
- TCVN 3119:1993: Bê tông nặng - Phương pháp xác định cường độ kéo khi uốn;
- TCVN 1651-2018: Thép cốt bê tông cán nóng;
- TCVN 197-1:2014: Vật liệu kim loại - Thử kéo - Phần 1: Phương pháp thử ở nhiệt độ phòng;
- TCVN 198:2008: Vật liệu kim loại - Thử uốn
- TCVN 9390:2012: Thép cốt bê tông – Mối nối bằng dập ép ống – Yêu cầu thiết kế thi công và nghiệm thu;
- TCVN 9392:2012: Thép cốt bê tông - Hàn hồ quang.

1.5 CÁC TIÊU CHUẨN VỀ CÔNG TÁC KẾT CẤU THÉP

- TCXDVN 170:2007: Kết cấu - Gia công, lắp ráp và nghiệm thu -Yêu cầu kỹ thuật;
- TCVN 9259-1:2012 (ISO 3443-1:1979): Dung sai trong xây dựng công trình -Nguyên tắc cơ bản để đánh giá và yêu cầu kỹ thuật;
- TCVN 9261:2012 (ISO 1803:1997): Xây dựng công trình - Dung sai –

Cách thể hiện độ chính xác kích thước – Nguyên tắc và thuật ngữ;

- TCVN 8790:2011: Sơn bảo vệ kết cấu thép – Qui trình thi công và nghiệm thu;
- TCVN 9262-1:2012 (ISO 7976-1:1989): Dung sai trong xây dựng công trình –Phương pháp đo kiểm công trình và cấu kiện chế sẵn của công trình – Phần 1: Phương pháp và dụng cụ đo;
- TCVN 5017-1:2010 (ISO 857-1:1998): Hàn và các quá trình liên quan - Từ vựng - Phần 1: Các quá trình hàn kim loại;
- TCVN 5017-2:2010 (ISO 857-2:1998): Hàn và các quá trình liên quan - Từ vựng - Phần 2: Các quá trình hàn vẩy mềm, hàn vảy cứng và các thuật ngữ liên quan;
- TCVN 3223: 2000: Que hàn điện dùng cho thép các bon và thép hợp kim thấp;
- TCVN 3909: 2000: Que hàn điện dùng cho thép các bon và thép hợp kim thấp. Phương pháp thử;
- TCVN 1691: 1975: Mối hàn hồ quang điện bằng tay;
- JIS G3101:2020, JIS G3192:2021, ГОСТ8509-72, TCVN 1656-1993: Các tiêu chuẩn thép hình và thép tấm; TCVN 7571-1:2019 – Thép hình cán nóng – kích thước – dung sai - đặc tính mặt cắt;
- JIS Z 2241:2022: Metallic materials - Tensile testing - Method of test at room temperature;
- JIS Z 2248:2022: Metallic materials - Bend test;
- Quyết định 428/QĐ-EVN Quy định về thiết kế, chế tạo cột thép và kết cấu thép liên kết bu lông sử dụng cho các công trình đường dây và trạm biến áp trong EVN;
- TCVN 1876-1976, TCVN 1896-1976, TCVN 1889-1976, TCVN 1897-1976: Các tiêu chuẩn về Bu lông, đai ốc;
- TCVN 134-1977, TCVN 2061-1977: Vòng đệm phẳng;
- TCVN 130-1977: Vòng đệm vênh.

1.6 CÁC TIÊU CHUẨN VỀ CÔNG TÁC HOÀN THIỆN NGHIỆM THU VÀ BÀN GIAO

- TCVN 9377-1:2012: Công tác hoàn thiện trong xây dựng - Thi công và nghiệm thu - Phần 1 : Công tác lát và láng trong xây dựng;
- TCVN 9377-2:2012: Công tác hoàn thiện trong xây dựng – Thi công và nghiệm thu – Phần 2: Công tác trát trong xây dựng;

- TCVN 9377-3:2012: Công tác hoàn thiện trong xây dựng – Thi công và nghiệm thu – Phần 3: Công tác ốp trong xây dựng.
- QCVN 18:2021/BXD: quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn trong thi công xây dựng;
- TCVN 5638: 1991: Đánh giá chất lượng công tác xây lắp – Nguyên tắc cơ bản;
- TCVN 5637: 1991: Quản lý chất lượng xây lắp công trình xây dựng - Nguyên tắc cơ bản;
- TCXDVN 371:2006: Nghiệm thu chất lượng thi công công trình xây dựng;
- TCVN 5640: 1991: Bàn giao công trình xây dựng – Nguyên tắc cơ bản.

CHƯƠNG 2 CÁC CHỈ DẪN VỀ VẬT LIỆU

2.1 CHỈ DẪN KỸ THUẬT VẬT LIỆU DÙNG CHO BÊ TÔNG

2.1.1 Xi măng

- Xi măng dùng để thi công là xi măng poóc lăng, phải phù hợp với yêu cầu tiêu chuẩn TCVN;
- Tại mọi thời điểm Đơn vị thi công phải cung cấp các chứng chỉ xác nhận chất lượng của xi măng dùng cho công trình đảm bảo các yêu cầu trong thời gian sử dụng, chứng nhận này do một cơ quan có tư cách pháp nhân cấp và phải được Chủ đầu tư chấp nhận.
- Xi măng cần phải giữ tại công trường trong kho kín. Bao xi măng phải được cách nước và thoáng khí trên sàn cách mặt đất không nhỏ hơn 300mm và phải có biện pháp chống các huỷ hoại của thời tiết hay các nguyên nhân khác trước thời gian đưa vào sử dụng. Xi măng mới sản xuất còn nóng cần phải lưu kho để nguội sau 22 ngày mới sử dụng.
- Không sử dụng xi măng đã sản xuất quá 12 tháng hoặc tuy chưa quá 12 tháng nhưng đã bị giảm chất lượng như vón cục, chậm đông kết, giảm cường độ. Bất cứ phần xi măng nào không đảm bảo chất lượng do ẩm , vón cục hoặc do các nguyên nhân khác đều không được sử dụng và được thay thế bằng xi măng khác, Đơn vị thi công phải chịu kinh phí này (Những lô xi măng bị loại bỏ yêu cầu vận chuyển ra khỏi công trường có sự đồng ý của kỹ sư Chủ đầu tư trước khi tiến hành thi công tiếp).
- Phương pháp thử theo các tiêu chuẩn:

+ Lấy mẫu và chuẩn bị mẫu thử xi măng theo TCVN 4787 : 2009
+ Xác định các thành phần hoá học của xi măng theo TCVN 141 : 2008
+ Xác định các chỉ tiêu cơ lý của xi măng TCVN 4029-2003 đến TCVN 4032-2003.
+ Xi măng poóc lăng – yêu cầu kỹ thuật TCVN 2682 : 2009.
+ Đơn vị thi công phải cung cấp cho Chủ đầu tư các chứng chỉ thí nghiệm của lô hàng từ Nhà sản xuất. Tuy nhiên, Chủ đầu tư có thể thử nghiệm thêm nếu xét thấy có nghi ngờ về chất lượng vật liệu. Số mẫu thử không quá 3 mẫu cho một lô.

- Đơn vị thi công phải thông báo bằng văn bản cho Chủ đầu tư ít nhất 30 ngày trước chuyến hàng đầu tiên đề cập đến các nhà máy hoặc cảng mà từ đó xi măng được vận chuyển đi là xi măng rời hoặc bao.

2.1.2 Cốt thép

- Trừ những điều đặc biệt còn tất cả các thép chịu lực đều phải tuân thủ theo tiêu chuẩn " Kết cấu bê tông cốt thép – TCVN:5574-2018 ".
- Thép buộc phải bằng thép mềm với đường kính là 0,6mm hoặc thép đàn hồi trong trường hợp cần thiết để tránh sai lệch cốt thép trong khi đổ bê tông.
- Cốt thép dùng trong kết cấu bê tông phải thoả mãn các yêu cầu của thiết kế (về nhóm, số hiệu, số lượng và đường kính cốt thép) hoặc thay đổi các kết cấu neo giữ phải được sự đồng ý của kỹ sư Chủ đầu tư và tuân theo những quy định dưới đây:
- Cốt thép trước khi gia công phải thoả mãn các yêu cầu:

+ Bề mặt sạch, không có bùn đất, dầu mỡ, sơn bám dính vào, không có vẩy sắt, sứt sẹo.
+ Cốt thép bị bẹp, bị giảm diện tích mặt cắt do cạo gỉ, làm sạch bề mặt hoặc do nguyên nhân khác gây nên không được quá giới hạn cho phép là 2% đường kính. Trên bề mặt cốt thép vằn kể cả gân, gờ không được có vết nứt, sứt mẻ. Sự phá huỷ gân, gờ cục bộ với số lượng không lớn hơn 3 chỗ trên một mét chiều dài thanh thép.
+ Trước khi gia công, cốt thép phải được nắn thẳng, độ cong vênh còn lại không được vượt quá sai số cho phép trong bảng 5 điều 3.20 của quy phạm TCVN 4453-95.
+ Không được quét nước xi măng hoặc bất cứ vật liệu gì lên cốt thép để phòng gỉ trước khi đổ bê tông. Những đoạn cốt thép chờ để thừa ra ngoài khối bê tông đổ lần trước, phải làm sạch bề mặt, cạo hết vữa xi măng dính bám trước khi đổ bê tông lần sau.
+ Cốt thép được cất giữ dưới mái che và phải được bảo quản riêng từng nhóm theo số hiệu, đường kính, không được xếp lẫn lộn giữa các loại thép bị gỉ và chưa gỉ. Cần phải có các biện pháp chống ăn mòn và chống gỉ cốt thép .
+ Sai lệch về đường kính của cốt thép tròn nhẵn (CB-240T) và thép vằn (CB-400V) theo tiêu chuẩn TCVN 1651:2018.
+ Tính chất cơ học của cốt thép phải đảm bảo theo tiêu chuẩn TCVN 1651:2018.
+ Phương pháp thử theo các tiêu chuẩn:
    - Thử kéo thực hiện theo TCVN 197-1 : 2014
    - Thử uốn nguội thực hiện theo TCVN 198 : 2002
+ Ghi nhãn, bao gói, vận chuyển và bảo quản theo TCVN 1651 : 2018.
+ Kỹ sư Chủ đầu tư có thể yêu cầu Đơn vị thi công cung cấp các mẫu thử bất kỳ lúc nào (trong kho hoặc ngoài công trường) và có thể chọn lựa bất kỳ loại thép để đưa vào thử nghiệm. Các mẫu thử phải kiểm định ở

những cơ quan có đủ chức năng và thẩm quyền. Số mẫu thử không quá 3 mẫu cho mỗi loại, mỗi lô (mỗi loại, mỗi lô không quá 50 tấn).

2.1.3 Cốt liệu

a) Yêu cầu chung

Quy định này gồm những yêu cầu cho cốt liệu thô và tinh để sản xuất bê tông, các cốt liệu được lấy từ tự nhiên: Sỏi, cuội phải tuân theo yêu cầu TCVN:

- Cốt liệu cần phải sạch, không bẩn bởi các tạp chất làm ảnh hưởng đến chất lượng bê tông như: Quặng sắt, muối sulfat, can xi, magenium, không lẫn vỏ nhuyễn thể;
- Công tác kiểm tra phải được tiến hành đều đặn trong suốt quá trình giao nhận vật liệu. Đơn vị xây lắp phải có các sàng tiêu chuẩn và các thiết bị kiểm tra tại hiện trường;
- Tất cả các cốt liệu phải cứng, rời và có kích thước các cạnh đồng đều nhau. Ngoài ra đường kính các cốt liệu còn phải phùi hợp với điều kiện máy móc và thực tế thi công bê tông như dung tích máy trộn, kích thước ống đổ…

b) Cốt liệu thô

Cốt liệu thô (đá dăm) dùng trong công tác bê tông phải tuân theo yêu cầu tiêu chuẩn TCVN;

Đá dăm dùng trong bê tông theo TCVN 7570 : 2006.

Chỉ dẫn kỹ thuật:

+ Đá dăm dùng trong bê tông lót B7,5 có cở hạt lớn hơn 40 đến 70 mm
+ Đá dăm dùng trong bê tông lót B15 có cở hạt lớn hơn 20 đến 40 mm
+ Đường biểu diễn thành phần hạt nằm trong vùng đánh dấu của biểu đồ thành phần hạt.
+ Đá làm cốt liệu lớn cho bê tông phải có cường độ thử trên mẫu đá nguyên khai hoặc mác xác định thông qua giá trị độ nén dập trong xi lanh lớn hơn 2 lần cấp cường độ chịu nén của bê tông khi dùng đá gốc phún xuất, biến chất; lớn hơn 1,5 lần cấp cường độ chịu nén của bê tông khi dùng đá gốc trầm tích
+ Hàm lượng hạt thoi dẹt trong đá dăm (Tính bằng % khối lượng) ≤ 35
+ Hàm lượng hạt mềm yếu và phong hoá trong đá dăm (Tính bằng % khối lượng) ≤ 10
+ Hàm lượng tạp chất sunfat, sunfit tính ra SO3 trong đá dăm (Tính bằng % khối lượng) ≤ 1
+ Hàm lượng silic ôxyt vô định hình trong đá dăm ≤ 50 milimol/1000ml NaOH.

+ Hàm lượng hạt sét, bùn, bụi trong đá dăm xác định bằng cách rửa (Tính bằng % khối lượng) ≤ 3; trong đó cục sét ≤ 0,25%. Không cho phép có màng sét bao phủ đá dăm và tạp chất bẩn khác như gỗ mục, lá cây, rác rưởi ... lẫn vào.

Phương pháp thử theo các tiêu chuẩn:

+ Mẫu thử lấy theo TCVN 7572 : 2006
+ Hàm lượng sunfat, sunfit tính ra SO3 xác định theo TCVN 7572 : 2006
+ Các chỉ tiêu khác xác định theo TCVN 7572 : 2006 .
+ Nghiệm thu, vận chuyển và bảo quản theo TCVN 7572 : 2006

Đơn vị thi công phải cung cấp cho Chủ đầu tư các chứng chỉ thí nghiệm của các mỏ đá dự kiến cung cấp cho công trường và phạm vi cung đoạn cung cấp của từng mỏ. Tuy nhiên, Chủ đầu tư có thể thử nghiệm thêm nếu xét thấy có nghi ngờ về chất lượng vật liệu. Số mẫu thử không quá 1 mẫu cho một móng.

c) Cốt liệu tinh

- Cốt liệu tinh có thể có nguồn gốc tự nhiên hay nhân tạo;
- Các loại cốt liệu bị loại bỏ, nhất thiết phải chuyển khỏi công trường.
- Khi thay đổi nguồn mua vật liệu phải tiến hành các thí nghiệm cần thiết và chỉ sử dụng khi đã được kỹ sư bên Chủ đầu tư phê duyệt.
- Công tác kiểm tra kỹ thuật phải được tiến hành đều đặn trong suốt quá trình giao nhận vật liệu. Phải có các sàng tiêu chuẩn và các thiết bị kiểm tra khác tại hiện trường.

2.1.4 Nước

- Nước dùng cho công trình phải sạch không có các tạp chất hay chất gây hại:
- Nước dùng để trộn và bảo dưỡng phải đảm bảo các yêu cầu của TCVN;
- Đơn vị xây lắp phải tuân theo các phê duyệt của Kỹ sư Chủ đầu tư về nguồn nước dùng cho sản xuất và phải tiến hành các thí nghiệm cần thiết theo yêu cầu;
- Nước phải được kiểm tra thường xuyên trong quá trình sử dụng. Khi thay đổi nguồn cấp nước Đơn vị xây lắp phải đệ trình các tài liệu thí nghiệm chứng tỏ nguồn nước mới thoả mãn các yêu cầu kỹ thuật và chỉ được sử dụng khi có phê duyệt của Kỹ sư Chủ đầu tư.
- Phương pháp thử theo các tiêu chuẩn:

+ Lấy mẫu, bảo quản, vận chuyển nước kiểm tra theo TCVN 4506 : 2012
+ Xác định váng dầu mỡ và màu nước bằng quan sát mắt thường.
+ Xác định lượng hợp chất hữu cơ theo TCVN 4506 : 2012

+ Xác định độ pH theo TCVN 4506 : 2012
+ Xác định lượng ion Clo theo TCVN 4506 : 2012
+ Xác định lượng cặn không tan và lượng muối hoà tan theo TCVN 4506 : 2012.

2.1.5 Cát

- Cát dùng trong bê tông theo TCVN 7570 : 2006.
- Chỉ dẫn kỹ thuật:

+ Mô đun độ lớn: Từ 2 đến 3,3 mm
+ Khối lượng thể tích xốp ≥ 1300 kg/m3
+ Lượng hạt nhỏ hơn 0,14 mm (Tính bằng % khối lượng cát) ≤ 10
+ Đường biểu diễn thành phần hạt nằm trong vùng 1 của biểu đồ.
+ Không có đất sét, á sét, các tạp chất khác ở dạng cục.
+ Lượng hạt trên 5 mm (Tính bằng % khối lượng cát) ≤ 10
+ Hàm lượng muối gốc sunfat, sunfit tính ra SO3 (Tính bằng % khối lượng cát) ≤ 1
+ Hàm lượng mi ca (Tính bằng % khối lượng cát) ≤ 1
+ Hàm lượng bùn, bụi, sét (Tính bằng % khối lượng cát) ≤ 3
+ Hàm lượng tạp chất hữu cơ thử theo phương pháp so mẫu, mẫu của dung dịch trên cát không sẫm hơn mẫu số hai.
+ Lấy mẫu và tiến hành thử theo TCVN 7572-2006,cát để trong kho hoặc trong khi vận chuyển phải tránh để đất, rác hoặc các tạp chất khác lẫn vào.

2.1.6 Đá xây

Yêu cầu kỹ thuật:

- Cường độ chịu nén tối thiểu R>850kg/cm2
- Khối lượng riêng tối thiểu 2,4T/m3;
- Đá dùng để xây mặt ngoài phải có chiều dài ít nhất 30cm, diện tích mặt phô ra phải ít nhất bằng 300cm2, mặt đá lồi lõm không quá 3cm.
- Đá hộc: phải có kích thước tối thiểu: dày 10cm, dài 25cm, chiều rộng tối thiểu bằng hai lần chiều dày. Mặt đá không được lồi lõm quá 3cm;
- Đá chẻ: phải có bề mặt tương đối phẳng; Sau khi chẻ, cần đẽo bằng đục và búa con bề mặt còn lồi lõm nhiều hoặc chưa vuông vắn để bề mặt tương đối phẳng và vuông vắn. Đá chẻ dùng xây lát với vữa phải đạt chất lượng của đá hộc và có bề mặt phẳng hơn.
- Đá đẽo: yêu cầu như đối với đá hộc, ngoài ra phải được đẽo gọt bằng búa để cho mặt phô ra ngoài tương đối bằng phẳng và vuông vắn.

+ Đá đẽo vừa: cần có độ lồi lõm bề mặt không quá 10mm, có cạnh dài nhỏ nhất là 15cm, góc không được lõm và không nhỏ hơn 60^o.

+ Đá đẽo kỹ: được gia công kỹ, chiều dày và chiều dài của đá tối thiểu là 15 và 30cm. Chiều rộng ở mặt phô ra ít nhất gấp rưỡi chiều dày và không nhỏ hơn 25cm. Mặt đá phải tương đối bằng phẳng, vuông vắn, độ gồ ghề không quá 1cm.

2.1.7 Ống nhựa lỗ thoát nước

- Dùng loại ống nhựa PVC có đường kính 90mm được cắt ngắn qui cách mỗi ống dài 600mm. Ống nhựa phải đảm bảo các tiêu chuẩn theo qui định hiện hành, không được cong vênh, trầy xước.

2.1.8 Phụ gia

- Tuỳ điều kiện thi công cụ thể, Đơn vị xây lắp có thể kiến nghị sử dụng phụ gia tăng dẻo và các phụ gia khác cho bê tông. Cần sử dụng phụ gia cẩn thận đúng mục đích và liều lượng.
- Tất cả các phụ gia được sử dụng cho bê tông đều phải có chứng chỉ xác nhận chất lượng và tính năng của nó. Đơn vị xây lắp phải đảm bảo phụ gia không gây bất kỳ hiệu ứng phụ nào ảnh hưởng đến cường độ, độ bền và tuổi thọ của bê tông.
- Trước khi dùng phụ gia bê tông cho mục đích nào đó, Đơn vị xây lắp phải tiến hành đúc mẫu thử nghiệm và có sự giám sát, nhất trí của Chủ đầu tư mới được sử dụng. Đơn vị xây lắp phải đánh giá lợi ích của việc sử dụng phụ gia.
- Có thể sử dụng phụ gia đông kết nhanh trong thời tiết lạnh hoặc ở các móng bị ngập nước hoặc phụ gia làm chậm đông kết khi thời tiết quá nóng để thuận lợi cho thi công.
- Khi có yêu cầu chấp thuận việc sử dụng các phụ gia, Chủ đầu tư có quyền đòi hỏi Đơn vị xây lắp phải trộn thử các mẫu trộn bê tông để so sánh chủng loại bê tông có phụ gia và không có phụ gia và từ đó xác định được đặc tính của chất phụ gia.

2.2 CHỈ DẪN KỸ THUẬT KẾT CẤU THÉP

2.2.1 Đặc trưng vật lý của thép

- Tỷ trọng ρ : 7850 kG/m3.
- Hệ số dãn dài vì nhiệt α : $0{,}12.10^{-4}$ oC-1.
- Mô đun đàn hồi E : $2{,}06.10^{6}$ kG/cm2.
- Mô đun trượt G : $0{,}79.10^{6}$ kG/cm2.
- Hệ số nở ngang : 0,3.

2.2.2 Đặc trưng tính toán của thép

Thép chế tạo cột, xà thép theo tiêu chuẩn JIS G3101-2020, JIS G3192-2014 hoặc tương đương có:

- Đối với thép L < 120; tôn tấm chế tạo cột dùng loại SS400 hoặc loại tương đương có:

Giới hạn chảy: f_y = 245 N/mm^2 với thép có chiều dày t ≤ 16mm,

f_y = 235 N/mm^2 với thép có chiều dày 16mm < t ≤ 40mm,

f_y = 215 N/mm^2 với thép có chiều dày 40mm < t ≤ 100mm,

f_y = 205 N/mm^2 với thép có chiều dày t > 100mm

Giới hạn bền f_u = 400 ÷ 510N/mm^2

- Đối với thép L ≥ 120 chế tạo cột dùng loại SS540 hoặc loại tương đương có

Giới hạn chảy f_y = 400 N/mm^2 với thép có chiều dày t ≤ 16mm

f_y = 390 N/mm^2 với thép có chiều dày t > 16mm

Giới hạn bền f_u = 540N/mm^2

2.2.3 Đặc trưng tính toán của liên kết

a. Hàn

- Dùng que hàn E43 1, E51 1 theo TCVN 3223:2000 hoặc loại có tính năng kỹ thuật tương đương.

b. Bu lông

- Bu lông chân thang cấp độ bền 5.6; bu lông chịu lực là 5.6. Bu lông neo được cung cấp phải mới nguyên 100%, theo tiêu chuẩn và thông số kỹ thuật dưới đây:
- Gia công bu lông, đai ốc theo tiêu chuẩn: TCVN 1889-1976, TCVN 1897-1976.
- Mạ kẽm nhúng nóng theo Quyết định 428/QĐ-EVN Quy định về thiết kế, chế tạo cột thép và kết cấu thép liên kết bu lông sử dụng cho các công trình đường dây và trạm biến áp trong EVN.
- Chi tiết như các bản vẽ trong phần thiết kế.
- Vật liệu để chế tạo bu lông neo phải có nguồn gốc xuất xứ của hàng hoá và phải đảm bảo chất lượng, theo đúng quy định của thiết kế, thép không được rỗ, gỉ, cong, vênh.
- Bu lông trọn bộ bao gồm đai ốc + vòng đệm phẳng + vòng đệm vênh.

c. Đai ốc

- Đai ốc dùng ở cấp độ bền 5, ren đai ốc chế tạo theo TCVN 2248-1977.

d. Vòng đệm

- Vòng đệm phẳng dùng thép Cr3 hoặc loại có tính năng kỹ thuật tương đương, tuân thủ theo TCVN 2061-1977.
- Vòng đệm vênh dùng thép 65Γ hoặc loại có tính năng kỹ thuật tương đương, tuân thủ theo TCVN 130-1977.

2.2.4 Yêu cầu chung của vật liệu

- Dùng thép phải có chất lượng tốt, thép không được thay đổi các tính chất vật lý hoặc bị mòn đi khi mạ nhúng nóng.
- Đơn vị xây lắp phải cấp cho Bên mua giấy chứng nhận chất lượng chế tạo thép và các đặc tính cơ bản của các loại thép.
- Chủ đầu tư sẽ lấy một số mẫu bất kỳ trong vật liệu chế tạo để thí nghiệm. Việc thử nghiệm do một cơ quan chuyên ngành đảm nhiệm, nếu vật liệu không đáp ứng được các yêu cầu thì phải loại bỏ.

2.3 CHỈ DẪN KỸ THUẬT VỀ CÔNG TÁC THÍ NGHIỆM VẬT LIỆU

2.3.1 Chỉ dẫn thí nghiệm về kết cấu thép

- Báo cáo thí nghiệm cán thép và các giấy chứng nhận để nhận biết tất cả các vật liệu chế tạo cột, xà.
- Kiểm tra kích thước của tất cả các loại vật liệu.
- Kiểm tra bằng mắt tất cả các loại vật liệu để đáp ứng sự phù hợp.
- Thí nghiệm độ giòn.
- Thí nghiệm đặc tính đồng nhất của lớp mạ kẽm.
- Số lượng thí nghiệm sẽ theo tiêu chuẩn cho phù hợp.
- Thí nghiệm độ giòn.
- Số lượng thí nghiệm sẽ theo tiêu chuẩn cho phù hợp.
- Thí nghiệm cơ lý trên các mẫu thép cần được thực hiện sẽ bao gồm cường độ chịu uốn, cường độ kéo đứt và phần trăm độ dãn dài.
- Thí nghiệm lớp mạ kẽm trên bề mặt của chi tiết thép được phủ.
- Các thí nghiệm cơ khí và mạ kẽm trên mẫu bu lông và đai ốc sẽ được thực hiện.

2.3.2 Chỉ dẫn thí nghiệm về bê tông

a) Việc kiểm tra và thí nghiệm ở công trường hoặc trong phòng thí nghiệm cần được thực hiện dưới sự giám sát của Kỹ sư Chủ đầu tư hoặc người đại diện được uỷ quyền.

b) Việc thử xi măng và cốt liệu phải được tiến hành để đảm bảo chất lượng như yêu cầu.

c) Đơn vị xây lắp cần có đầy đủ ở công trường các loại khuôn thép mẫu cần thiết và thiết bị bảo dưỡng mẫu bê tông.

- Yêu cầu đối với mẫu thử là cường độ 7 ngày phải đạt 65% cường độ 28 ngày. Từ thí nghiệm này đưa ra biểu đồ biểu thị của mối liên quan giữa tỉ lệ nước - xi măng và cường độ nén. Một biểu đồ cường độ 7 ngày và một biểu đồ cường độ 28 ngày. Mỗi cường độ tính toán đều dựa trên việc thử hỗn hợp, vật liệu như trong thi công và phải thực hiện cho đến khi có kết quả thoả đáng.
- Trái lại, trong trường hợp cường độ cao hơn cường độ đãđịnh, người kỹ sư Chủ đầu tư có thể cho phép giảm số lần thí nghiệm.

d) Số mẫu thí nghiệm bê tông thực hiện theo tiêu chuẩn TCVN;

e) Hồ sơ thí nghiệm và kiểm tra, bao gồm những nội dung sau:

- Kiểm tra lượng nước trong việc trộn bê tông, nếu được phép có thể kiểm tra ngoài hiện trường.
- Lấy mẫu thử cường độ chịu nén trong phòng thí nghiệm.
- Đo nhiệt độ của hỗn hợp vữa bê tông, hoặc bê tông đãđổ và nhiệt độ của bê tông trong thời gian bảo dưỡng.
- Đo nhiệt độ không khí trong quá trình đổ và bảo dưỡng bê tông.
- Kiểm tra quá trình đổ và bảo dưỡng bê tông.

g) Những điểm được nêu trong mục này, bất cứ lúc nào Kỹ sư Chủ đầu tư cũng có thể yêu cầu mẫu thử để thí nghiệm trong phòng thí nghiệm độc lập, Đơn vị xây lắp phải chịu phí tổn.

h) Đánh giá thí nghiệm:

- Đơn vị xây lắp có thể định ra thời điểm để lấy mẫu thử từ bê tông đã hoàn thiện theo sự thống nhất của Chủ đầu tư và phù hợp với quy trình đã nêu trên. Nếu kết quả thí nghiệm thoả mãn yêu cầu, công việc tiến hành thi công bình thường.
- Trong điều kiện cần thiết, Đơn vị xây lắp có thể định ra thời điểm thích hợp để thí nghiệm tải trọng bê tông.Việc thử tải trọng của bê tông được tiến hành với sự chấp thuận của Kỹ sư Chủ đầu tư. Trong trường hợp kết quả thí nghiệm không đạt yêu cầu, có nghĩa là cường độ bê tông không phù hợp với yêu cầu thiết kế, Đơn vị xây lắp chịu trách nhiệm xử lý bằng kinh phí của mình.

2.3.3 Chỉ dẫn thí nghiệm về đá xây

Kiểm tra quy cách đá và thí nghiệm các chỉ tiêu cơ lý của viên đá theo tiêu chuẩn 14TCN 12-2002: "Công trình thuỷ lợi_xây và lát đá, yêu cầu kỹ thuật thi công và nghiệm thu", cụ thể như sau:

- Xác định cường độ nén của đá bằng cách nén mẫu đá hình trụ có đường kính và chiều cao 5 cm, hoặc mẫu lập phương 5 x 5 x 5 cm;
- Xác định khối lượng thể tích của đá bằng các mẫu nêu trên hoặc dùng mẫu đá không có qui cách bọc parafin, rồi nhúng vào nước đựng trong ống lường khắc độ; Thể tích nước dâng lên bằng thể tích của viên đá cộng với thể tích parafin bọc mẫu, từ đó tính được thể tích mẫu đá không có qui cách; Khối lượng thể tích đá là tỷ số trọng lượng chia cho thể tích đá.

CHƯƠNG 3
CHỈ DẪN KỸ THUẬT THI CÔNG

3.1 YÊU CẦU CHUNG

3.1.1 Nội dung công việc

Yêu cầu kỹ thuật chung cần đảm bảo thực hiện các công việc sau:

- Thi công các hạng mục công trình theo qui định trong hồ sơ thiết kế.
- Đảm bảo nguồn điện, nước phục vụ thi công và không làm ảnh hưởng đến môi trường xung quanh.
- Đảm bảo mọi biện pháp an toàn trong giai đoạn chuẩn bị và thi công cho đến khi nghiệm thu bàn giao công trình;
- Đảm bảo sự điều phối chung về tiến độ của các hạng mục trong công trình.
- Căn cứ theo thiết kế bản vẽ thi công và mặt bằng công trình đã nhận, xác định chính xác mốc giới và phạm vi xây dựng cho từng hạng mục công trình. Chỉ tiến hành thi công sau khi đã được Chủ đầu tư kiểm tra và thoả thuận.
- Phải xác định chính xác của công việc định vị vị trí, cao độ của các chi tiết móng, trên cơ sở các số liệu gốc của hiện trường do đại diện Chủ đầu tư cung cấp, mọi sai khác quá giới hạn giữa thực tế và số liệu phải được báo cáo với chủ đầu tư để tìm hướng giải quyết trước khi tiến hành các công tác khác.
- Phải cung cấp thiết bị, nhân lực, nhân viên khảo sát và vật liệu cần thiết để Chủ đầu tư có thể kiểm tra công tác định vị và những công việc liên quan đã làm mà không được đòi hỏi bất kỳ một chi phí phát sinh nào.

3.1.2 Thiết bị và nhân công

- Đơn vị xây lắp phải chịu trách nhiệm cung cấp các trang thiết bị, phương tiện lao động cũng như bảo hộ, an toàn cần thiết cho thi công.
- Trước khi thi công, Đơn vị xây lắp phải đệ trình cho đại diện Chủ đầu tư đầy đủ, chi tiết về chương trình, kế hoạch thi công, bao gồm cả số lượng chủng loại thiết bị sẽ sử dụng.
- Đại diện Chủ đầu tư có quyền quyết định bỏ hay thay thế những thiết bị hoặc bộ phận thợ nào mà cho là không phù hợp với công việc thi công.

3.1.3 Tiêu chuẩn dùng thi công và nghiệm thu

- Tất cả vật liệu sử dụng phải có chất lượng tốt, theo đúng những tiêu

chuẩn và chỉ dẫn trong hồ sơ.

- Trong quá trình thi công, Đơn vị xây lắp phải tuân theo các quy phạm, tiêu chuẩn thuộc tập này.

3.1.4 Dọn sạch mặt bằng

- Ngoài những yêu cầu kỹ thuật khác trong hồ sơ dự án, Đơn vị xây lắp có trách nhiệm với các nội dung chủ yếu sau:

+ Bóc bỏ lớp đất thực vật và các chướng ngại vật khác trên mặt bằng theo yêu cầu thiết kế và đổ đúng nơi qui định do Đơn vị xây lắp thoả thuận với địa phương.

+ Đơn vị xây lắp có trách nhiệm dọn dẹp mặt bằng và dỡ bỏ từng phần thiết bị, phương tiện trong thời gian thi công và sau khi hoàn thành công việc, kể cả các lán trại không cần thiết, đất lấp móng thừa (nếu có), các vật liệu thừa, rác vụn sinh ra trong quá trình thi công.

3.1.5 Tiến độ thi công

- Đơn vị xây lắp phải đệ trình tiến độ thi công cho Đại diện Chủ đầu tư. Đơn vị xây lắp không được bắt đầu thi công khi chưa có chấp nhận bằng văn bản của Đại diện Chủ đầu tư.

3.1.6 Bản vẽ hoàn công

- Sau khi kết thúc công trình, Đơn vị xây lắp phải đệ trình bản vẽ hoàn công, Bản vẽ hoàn công phải có đủ các nội dung như thực tế đã thi công được Chủ đầu tư chấp thuận.

3.1.7 Các điểm khác

- Đơn vị xây lắp phải nghiêm chỉnh tuân thủ theo bản vẽ thi công và chỉ dẫn của thiết kế, khi có vướng mắc phải báo cho Đại diện Chủ đầu tư giải quyết.
- Đơn vị xây lắp phải có biện pháp thi công từng hạng mục công trình sao cho quá trình thi công liên tục đúng tiến độ đảm bảo chất lượng.
- Đơn vị xây lắp phải có biện pháp an toàn thi công tránh tình trạng làm hư hỏng thiết bị, gây tai nạn lao động. nếu xảy ra các hiện tượng trên Đơn vị xây lắp phải hoàn toàn chịu trách nhiệm.
- Phải tuân thủ các tiêu chuẩn yêu cầu trong Chương 2 – Phần 1 và các tiêu chuẩn liên quan hiện hành.

3.2 CÁC CÔNG VIỆC CHUẨN BỊ BAN ĐẦU

3.2.1 Đo đạc kiểm tra và đóng cọc mốc

- Chủ đầu tư sẽ bàn giao tim cọc mốc trên cơ sở các vị trí này đã được cơ quan tư vấn xác định tại hiện trường (biên bản bàn giao tim mốc). Đơn

vị thi công phải thực hiện tất cả các công việc kiểm tra cần thiết trước khi thi công và phải chịu trách nhiệm về công việc kiểm tra đó.

- Kiểm tra trục tim tuyến.
- Phục hồi những vị trí mốc đã mất.
- Việc kiểm tra này được thực hiện theo hồ sơ bản vẽ thiết kế và bản vẽ bố trí cột trên mặt cắt dọc trong hồ sơ. Giá trị sai số cho phép giữa các số liệu trong bản vẽ và thực tế như sau:

+ Chiều dài khoảng cột : ± 1,0%
+ Chênh lệch độ cao tương đối giữa các vị trí cột : ± 1,0%
+ Sai lệch góc lái : ± 30”
+ Khoảng cách điện tới vật thể khác : - 0,3m

- Trường hợp sai lệch quá giới hạn trên và các vị trí cột trên mặt cắt dọc không phù hợp với địa hình, địa chất hoặc bất cứ sai khác nào, Đơn vị thi công phải báo ngay cho cơ quan tư vấnvà chủ đầu tư để giải quyết.

3.2.2 Giải tỏa, phát quang mặt bằng và hành lang tuyến

- Việc giải toả hành lang an toàn phải tuân theo Nghị định số 62/2025/NĐ-CP ngày 04/3/2025 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành Luật Điện lực về bảo vệ công trình điện lực và an toàn trong lĩnh vực điện.
- Ngoại trừ việc đền bù diện tích chiếm đất vĩnh viễn và hành lang tuyến theo quy định (do chủ đầu tư thực hiện), nhà thầu xây lắp phải chịu trách nhiệm bồi thường mọi thiệt hại do việc thi công các hạng mục công trình gây ra.
- Chiều rộng hành lang tuyến được giới hạn bởi 2 mặt phẳng thẳng đứng về 2 phía đường dây, song song với đường dây, có khoảng cách từ dây ngoài cùng về mỗi phía là 4m.
- Trước khi thi công phải có trách nhiệm phát quang cây cối, nhà cửa, vật kiến trúc trong phạm vi công trình và trong hành lang an toàn đã được Chủ đầu tư đền bù mà dân không di dời. Các cây cối, nhà cửa và vật kiến trúc vi phạm hành lang an toàn được chặt tỉa phải được dọn dẹp không được làm ảnh hưởng đến sinh hoạt của người dân ngoài hành lang an toàn điện và môi trường xung quanh.
- Hoàn tất khai quang: Trước khi hoàn tất và bàn giao công trình cho Chủ đầu tư, đơn vị thi công phải chặt phát lại và dọn sạch toàn bộ hành lang an toàn theo quy định của các Nghị định trên.

3.2.3 Thí nghiệm toàn bộ vật liệu đưa vào xây dựng công trình

Vật liệu cấu kiện xây dựng: vật tư; phụ kiện; thiết bị do đơn vị thi công đưa vào thi công xây lắp hoặc cung cấp cho công trình nhất thiết phải:

- Khai báo rõ nguồn khai thác (xuất xứ); xuất trình các chứng chỉ xuất xưởng, thí nghiệm kèm theo các thông số kỹ thuật và quy cách của vật tư, thiết bị.
- Tiến hành thí nghiệm để kiểm tra chất lượng vật tư, thiết bị đáp ứng các tiêu chuẩn kỹ thuật được quy định trước khi đưa vào sử dụng và trình chủ đầu tư.

Nhà thầu phải chịu trách nhiệm về chất lượng của các sản phẩm được đưa vào công trường. Trong suốt quá trình thi công nếu có yêu cầu từ phía đại diện của chủ đầu tư về việc kiểm tra, thí nghiệm về vật liệu xây lắp nhà thầu phải tuân thủ thực hiện, mọi chi phí nhà thầu xây lắp tự chịu trách nhiệm.

3.2.4 Vận chuyển

3.2.4.1 Đường vận chuyển

- **Đường hiện có:**

Đơn vị thi công có trách nhiệm xin phép sử dụng những đường công cộng hiện có và có trách nhiệm sửa chữa mọi hư hại (nếu có) do quá trình thi công của đơn vị thi công gây ra, cũng như nộp các khoản lệ phí giao thông (nếu có).

- **Đường vào công trường:**

Nếu cần thiết, Đơn vị thi công phải xây dựng và bảo trì đường vào công trường mới từ đường hiện có vào vị trí thi công, vào hành lang tuyến, vào lán trại và kho bãi của Đơn vị thi công bằng vốn của mình. Mọi chi phí từ việc xin phép chủ đất, kiểm kê và đền bù hoa màu cho chủ đất để phục vụ việc xây dựng đường vào công trường do phía Đơn vị thi công chịu.

Toàn bộ chi phí cho phần làm cầu, đường tạm thi công, bồi thường hư hỏng cầu đường (trường hợp sử dụng cầu đường hiện hữu), bồi thường hoa màu đất đai do làm đường thi công, lập lán trại tạm thi công (kể cả thuê đất), các lệ phí cầu đường (nếu có) Đơn vị thi công phải tính toán đưa vào giá chào thầu và sẽ được khoán gọn (không phải nghiệm thu khối lượng).

3.2.4.2 Công tác vận chuyển

Trước khi tiến hành vận chuyển vật liệu, vật tư, thiết bị… vào công trường, nhà thầu cần đánh giá hiện trạng kỹ thuật của hệ thống đường, các địa hình có thể vận chuyển hoặc phải cải tạo hay san ủi đường mới để có phương án vận chuyển phù hợp đối với từng loại vật tư, vật liệu…. đồng phải chuẩn bị đầy đủ phương tiện và nhân lực phù hợp với loại vật tư cần vận chuyển.

- Vận chuyển vật tư thiết bị: Phải dùng xe chuyên dùng phù hợp với chủng loại, phải có biện pháp chằng buộc chắc chắn. Khi bốc dỡ vật tư lên xuống phương tiện vận chuyển phải dùng cẩu hoặc thiết bị tương đương, cấm không được bẩy rơi xuống từ phương tiện vận chuyển.
- Dây dẫn và cáp ngầm phải được vận chuyển ở tư thế lăn (tư thế thẳng đứng).
- Cách điện khi vận chuyển phải được giữ nguyên kiện, tránh vận chuyển chung với các vật rắn khác có khả năng gây va đập, hư hỏng.
- Các loại thiết bị điện khác (máy cắt...) phải được vận chuyển và bốc dỡ theo đúng hướng dẫn của nhà chế tạo, không được để xảy ra hư hỏng và thất lạc. Khi đưa máy vào vị trí lắp đặt phải lập biên bản xác nhận hiện trạng của máy.

3.2.4.3 Phương án huy động vật tư, vật liệu

Nhà thầu cần đánh giá trước các khu vực cung cấp vật liệu, vật tư mà tuyến đường dây đi qua để có phương án huy động phù hợp. Ngoài ra cần đánh giá các nhu cầu hiện có và có thể ảnh hưởng đến khả năng cung cấp cho nhà thầu.

3.2.4.4 Cung cấp và bảo quản vật tư

- Chủ đầu tư sẽ cung cấp một số vật tư, thiết bị cho Đơn vị thi công tại kho Đơn vị thi công tại công trường một hoặc nhiều đợt.
- Đơn vị thi công chịu trách nhiệm bố trí kho bãi để tồn trữ và bảo quản vật tư, thiết bị do Chủ đầu tư cấp đúng theo hướng dẫn của Nhà sản xuất và yêu cầu của Chủ đầu tư.
- Tất cả vật tư thiết bị do Chủ đầu tư cấp nếu có dư, thừa thì Đơn vị thi công phải bảo quản, vận chuyển và trả về kho của Chủ đầu tư, hoặc tại một địa điểm khác do Chủ đầu tư chỉ định, ngay sau công trình đã được nghiệm thu đóng điện.
- Đơn vị thi công hoàn toàn chịu trách nhiệm với bất cứ sự mất mát, hư hỏng hay thiệt hại cho vật tư, thiết bị Chủ đầu tư cấp do Đơn vị thi công gây nên. Trong trường hợp này, Đơn vị thi công phải chịu bồi thường đúng chủng loại, mẫu mã, quy cách hoặc bị trừ bằng tiền theo quy định của Chủ đầu tư.
- Trong thời gian bảo quản VTTB tại công trình: Chủ đầu tư sẽ tổ chức đoàn kiểm tra kho và công tác bảo quản VTTB tại công trình với Đơn vị xây lắp.

3.2.5 Kho bãi

Nhà thầu cần lựa chọn các khu vực dự định làm kho bãi phù hợp với đường vận chuyển, nguồn cung các loại vật liệu, vật tư và tiến hành các thỏa thuận cũng như xây dựng trước để phục vụ công tác tập kết và lưu giữ.

Địa điểm và kích thước, quy cách kho bãi được Đơn vị thi công lập phải phù hợp với quy trình bảo quản của từng loại vật tư và trình Bên chủ đầu tư để thỏa thuận.

3.2.6 Chuẩn bị mặt bằng thi công và bảo quản

Kiểm tra bảo vệ xói lở đất tại vị trí chuẩn bị thi công là việc quan trọng hàng đầu. Trong thời gian làm đường vào công trường, Đơn vị thi công san gạt và tạo dốc đường đề phòng nước chảy qua vị trí này và giảm thấp nhất việc xói lở. Mặt bằng vị trí thi công nếu cần cũng được tạo dốc để chống xói lở do nước chảy. Nếu có dòng nước tự nhiên chảy qua mặt bằng vị trí thi công thì phải chuyển hướng nước chảy vòng tránh hoặc ngăn ngừa xói lở bằng biện pháp phù hợp như san ủi hoặc kè đá hoặc chắn xói lở khác.

3.2.7 Các thiết bị chuyên ngành yêu cầu để phục vụ công tác xây lắp

- Xe chở cột thép
- Ô tô vận tải
- Ô tô ben
- Xe téc chở nhiên liệu+nước
- Cần cẩu
- Xe chở công nhân
- Xe con
- Máy kéo bánh xích
- Máy ủi
- Máy trộn bê tông
- Đầm dùi
- Đầm bàn, đầm cóc
- Máy hàn điện
- Máy uốn cắt cột thép
- Biến thế hàn
- Máy phát điện Diêzen
- Máy bơm nước
- Máy ép dây thủy lực
- Máy rải dây

- Búa căn
- Điện thoại
- Xe máy, thiết bị thi công phần điện

Mục này chỉ nêu những thiết bị chính có ảnh hưởng đến chất lượng và tiến độ thi công. Tùy theo yêu cầu cụ thể về tiến độ mà số lượng các thiết bị yêu cầu trên được chuẩn xác.

3.3 CHỈ DẪN KỸ THUẬT CÔNG TÁC MÓNG CÁC LOẠI

3.3.1 Trước khi tiến hành mở móng

- Trước khi thi công đào móng, Đơn vị thi công phải tiến hành đo trắc đạc và cắm mốc theo đúng kích thước, vị trí tọa độ nêu trong hồ sơ bản vẽ thiết kế. Xác định chính xác cao độ hạ cốt (nếu có) và sơ đồ bố trí móng.
- Để thi công móng bất kì vị trí cột trung gian (đỡ thẳng) nào trong một khoảng néo, Đơn vị thi công phải dùng máy trắc đạc đo kiểm tra toàn bộ khoảng néo.
- Để thi công móng cột néo góc, Đơn vị thi công phải đo kiểm tra lai tuyến của 02 khoảng néo hai bên (hội từ hai đầu lại).
- Kiểm tra sự phù hợp của bình đồ so với địa hình thực tế.

3.3.2 Tuyến đường dây và cao độ

- Đơn vị thi công xác định lại chiều dài theo tim tuyến của từng khoảng cột của đường dây, xác định vị trí móng, độ cao mặt đất của từng trụ móng, xác định các cọc mốc cần thiết theo yêu cầu của công việc để đảm bảo độ chính xác của các vị trí móng. Chủ đầu tư có thể kiểm tra tuyến đường dây và cao độ cho đơn vị thi công ở từng thời điểm, nhưng trách nhiệm đảm bảo chính xác hoàn toàn vẫn thuộc về đơn vị thi công.
- Đối với các vị trí móng trên sườn dốc phải san gạt để xác định cốt ±0,00 (cốt san gạt) trước khi đào hố móng: đơn vị thi công có trách nhiệm truyền dẫn cao độ cốt mặt đất tự nhiên tại tim móng ra ngoài phạm vi đào móng san gạt, đánh dấu và bảo quản để làm cơ sở cho công tác nghiệm thu khối lượng san gạt cũng như tính đúng đắn của công tác thi công (phải thể hiện rõ trong nhật ký thi công). Việc xác định cao độ cốt san gạt so với cốt tự nhiên tại tim móng phải đảm bảo đúng theo bản vẽ "San gạt - kè móng" tại vị trí đó.

3.3.3 Hướng móng

Đơn vị thi công chịu trách nhiệm kiểm tra và đảm bảo độ chính xác của vị trí cột và hướng cho mỗi móng cột theo hồ sơ thiết kế. Thông thường hướng móng mỗi vị trí cột được đặt sao cho vị trí trục ngang của xà nằm như sau:

- Trong mặt phẳng vuông góc với trục dọc của đường dây (đối với các cột đỡ thẳng, đỡ vượt, néo thẳng).
- Trong mặt phẳng phân giác của góc hợp bởi 2 đoạn tuyến đường dây kề nhau cho móng mỗi cột néo góc.
- Trong mặt phẳng vuông góc với trục dọc tuyến đường dây (không kể trục dọc của khoảng cột từ cột cuối vào poóc-tích trạm biến áp) cho móng cột cuối ngoại trừ có hướng dẫn khác đi trong bản vẽ.
- Các vị trí đặc biệt khác cần xem hướng dẫn chi tiết ở bản vẽ Sơ đồ móng, bản vẽ Sơ đồ san gạt và kè móng, các bản vẽ liên quan khác để đảm bảo thi công đúng thiết kế.

3.3.4 Công tác san gạt mặt bằng móng

- Công tác san gạt tại các vị trí phải tuân thủ theo bản vẽ "San gạt – kè móng" được thiết kế tại vị trí đó, không được mở rộng phạm vi san gạt nhằm đảm bảo tính đúng đắn của cấu kiện được bố trí cũng như diện tích chiếm đất vĩnh viễn.
- Trước khi tiến hành san gạt phải chuyền cao độ tim vị trí ra khỏi phạm vi móng và tiến hành bảo quản để làm cơ sở nghiệm thu sau này. Công việc này phải được ghi rõ trong nhật ký thi công (ghi rõ tọa độ điểm được chuyền).
- Mọi sự sai khác địa hình, địa chất trong quá trình san gạt phải được báo cáo cho Chủ đầu tư để có biện pháp xử lý kịp thời.
- Mái taluy phải đảm bảo theo yêu cầu thiết kế, mái phải được gọt, vỗ đúng yêu cầu kỹ thuật, mọi mái taluy dốc hơn thiết kế đều không đảm bảo theo yêu cầu.
- Khi thi công đào móng không được phá vỡ kết cấu nền dưới đáy móng.
- Khi thi công Nhà thầu không được phép mở đường phía dưới chân kè móng taluy âm, nếu nhà thầu mở đường dưới chân taluy âm làm ảnh hưởng đến an toàn của móng và kè móng nhà thầu phải có biện pháp xử lý và chịu toàn bộ chi phí xử lý để đảm bảo an toàn.

3.3.5 Công tác đào hố móng

- Việc đào đất phải tiến hành phù hợp với "Quy phạm công tác đất", phải đảm bảo ổn định của các mái dốc. Đơn vị xây lắp phải đảm bảo an toàn cho người, thiết bị và công trình trong công tác đào hố móng.

- Biện pháp thi công đào hố móng tại các vị trí được qui định trong tập B2.2 "**Tổ chức xây dựng**", nhà thầu có thể lựa chọn biện pháp thi công khác phù hợp với sơ đồ tổ chức cũng như phương tiện thi công của mình. Tại các vị trí móng có mặt bằng thi công lớn thì nên dùng máy đào để thi công là chính, dọn sạch hố móng bằng thủ công.
- Đơn vị xây lắp phải trình phương án và biện pháp thi công chi tiết các vị trí hố móng gặp lớp địa chất bất thường như: sình lầy, hiện tượng cát chảy, gặp đá vv... sao cho quá trình thi công không ảnh hưởng đến môi trường xung quanh và đảm bảo an toàn tuyệt đối về người và thiết bị thi công. Trước khi thi công, Đơn vị xây lắp phải được sự chấp thuận của Chủ đầu tư về biện pháp thi công do Đơn vị xây lắp trình. Trong trường hợp cần thiết có thể phải sử dụng tường chắn tạm (cọc cừ) để đảm bảo ổn định của các mái dốc hoặc ngăn nước ngầm trong quá trình đào hố móng.
- Mặt bằng đáy hố móng phải được dọn sạch và bằng phẳng, giữ khô để tránh hoá bùn. Phải có máy bơm đủ công suất để hút toàn bộ nước có trong hố móng.
- Trong trường hợp đào hố móng mà phát hiện có sự sai khác về địa chất so với thiết kế, Đơn vị thi công phải có trách nhiệm báo lại bên Chủ đầu tư và được Chủ đầu tư đồng ý mới chuyển sang giai đoạn tiếp theo.
- Hình dạng, kích thước của hố móng phải phù hợp với hình dáng và kích thước thiết kế của từng loại móng và phải được nghiệm thu trước khi chuyển sang công đoạn tiếp theo.
- Cao độ của đáy hố móng phải đúng cao độ thiết kế, đơn vị thi công phải đảm bảo tính nguyên vẹn của hố móng đúng theo các yêu cầu kỹ thuật cho đến khi nghiệm thu hố móng để chuyển sang các công đoạn tiếp theo. Nếu sau khi nghiệm thu hố móng nhưng chưa triển khai ngay công tác đổ bê tông thì trước khi tiếp tục triển khai đơn vị xây lắp phải hoàn thiện hố móng, nếu có hiện tượng sạt lở, bùn hóa hố móng phải tiến hành nghiệm thu lại.
- Bất kỳ việc đổ bê tông nào tiến hành trước khi được kỹ sư bên Chủ đầu tư phê duyệt đều phải loại bỏ và đơn vị thi công phải chịu mọi kinh phí để làm lại việc đó. Đất thừa không đảm bảo chất lượng phải đổ ra bãi thải quy định, không được đổ bừa bãi làm ứ đọng nước làm ngập úng các công trình lân cận, làm trở ngại thi công.
- Khi đào hố móng công trình phải có biện pháp chống sạt lở, lún và làm biến dạng những công trình lân cận (nếu có).
- Sửa phẳng đáy hố móng bằng phương pháp cắt phẳng đất để không làm

hư hỏng kết cấu nguyên thổ đáy móng. Chỉ cho phép lấp đất làm phẳng mặt bằng đáy hố móng khi có chênh lệch dưới 10Cm và sau đó phải tiến hành đầm kỹ. Nếu đất có lẫn đá tảng hay đá mồ côi thì phần đào sâu quá cao trình thiết kế tại những hòn đá đó phải được bù đắp bằng vật liệu cùng loại hay bằng vật liệu ít biến dạng khi chịu nén như cát, đá, sỏi.

- Trường hợp móng công trình nằm trên nền đá cứng thì toàn bộ đáy móng phải đào tới độ sâu công trình thiết kế. Không được để lại cục bộ những mô đá cao hơn cao trình thiết kế. Biện pháp đào đá tuân thủ theo qui định trong hồ sơ "Tổ chức xây dựng", tuyệt đối không được thi công bằng nổ mìn khi chưa được sự cho phép của Chủ đầu tư cũng như các cơ quan chức năng.

3.3.6 Công tác đắp đất

- Việc san lấp được tiến hành sau khi bê tông móng đã được bảo dưỡng đủ thời gian quy định và phải được kỹ sư bên Chủ đầu tư cho phép.
- Đất để san lấp móng phải đảm bảo yêu cầu kỹ thuật và phải được thoả thuận của đại diện Chủ đầu tư. Đất lấp hố móng phải đổ từng lớp dày 20cm và đầm kỹ theo đúng chỉ dẫn của thiết kế.
- Số lượng mẫu đất lấy để kiểm tra: 1 nhóm 3 mẫu cho khối lượng thể tích đất đắp < 200m^3. Vị trí lấy mẫu phải phân bổ đều trên bình độ, ở lớp trên và lớp dưới phải xen kẽ nhau (theo bình đồ khối đắp).
- Các vị trí móng đều phải đắp đất theo kích thước được ghi trong bản vẽ thiết kế. Đất đắp có thể lấy từ dưới hố móng đào lên hoặc từ nơi khác vận chuyển đến. Không được lấy đất sát vị trí móng để đắp chân cột và tuyệt đối không được lấy đất về phía taluy âm của móng.
- Đối với móng đá việc lấp móng lấy từ đá đào lên trộn với 40% đất.
- Đơn vị thi công cần duy trì lớp đắp nền đến khi nghiệm thu phần việc theo hợp đồng. Nếu phải lấy vật liệu từ nơi khác đến cho việc đắp nền chân cột, đơn vị thi công phải thống nhất với chủ đầu tư khu vực khai thác vật liệu thích hợp cho việc đắp nền để vật liệu có chất lượng đúng với yêu cầu.
- Đất thừa có thể đắp vào chân móng trong phạm vi diện tích chiếm đất vĩnh viễn, đất được phép đắp cao cách mặt trên của trụ móng 10cm, và khu vực xung quanh móng (ngoại trừ về phía taluy âm và taluy dương vì có nguy cơ gây sạt lở do áp lực đất gây ra). Trường hợp các vị trí có bố trí móng lệch địa hình tuyệt đối không được đắp đất thừa trong phạm vi móng. Đất thừa còn lại (nếu có) nhà thầu phải vận chuyển đến nơi khác đổ và phải được thoả thuận với chính quyền địa phương.

- Bên chủ đầu tư có thể tiến hành thí nghiệm dung trọng lớp đất đắp tại mỗi vị trí để kiểm tra đơn vị thi công thực hiện đúng độ đầm nén yêu cầu của thiết kế. Bất kỳ móng nào xác định đất lấp hố móng đầm nén không đạt chất lượng phải đào lên và thực hiện lại bằng chi phí của đơn vị thi công. Công tác lấy mẫu, bao gói, vận chuyển và bảo quản mẫu đất đắp được thực hiện theo TCVN 2683:2012.

3.4 CHỈ DẪN KỸ THUẬT CÔNG TÁC CỐT THÉP MÓNG

3.4.1 Cắt và uốn cốt thép

- Cốt thép phải được cắt và uốn theo đúng TCVN 1651 - 2018. Cốt thép được bẻ nguội đúng như chi tiết bằng một máy uốn cong được chấp thuận trước. mặc dù các thanh cột thép có đường kính lớn có thể được uốn nóng với sự thỏa thuận bằng văn bản của bên Mời thầu. Sự cho phép này không được áp dụng cho các thanh cốt thép mà cường độ bền phụ thuộc vào biến dạng nguội. Các cốt thép uốn nóng không được phép nhúng lạnh. Việc uốn cốt thép phải được thực hiện sao cho có được một độ cong đều đặn. Khi nhiệt độ của thép thấp hơn 5^0C phải lưu ý đặc biệt là giảm vận tốc bê cong (bẻ cong chậm lại), hay với sự đồng ý của bên Mời thầu cho phép gia tăng bán kính bẻ cong. Khi cần thiết, cốt thép có thể được đốt nóng đến nhiệt độ không quá 100^0C với sự chấp thuận bởi bên Mời thầu.
- Bẻ cong tạm thời và sau đó làm thẳng cột thép trở lại sẽ không được phép thực hiện. Nếu được đặc cách cho phép bởi bên Mời thầu, việc bẻ cong và làm thẳng sẽ được thực hiện ở điều kiện khí trời bình thường và bán kính trong của các móc cong không nhỏ hơn 4 lần đường kính của cốt thép mềm hoặc 6 lần đường kính của cốt thép có cường độ cao..

3.4.2 Buộc cốt thép

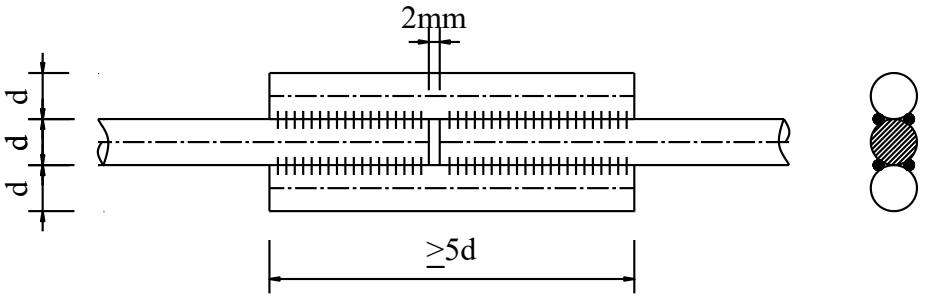
- Thép buộc phải bằng thép mềm với đường kính nhỏ nhất là 0,6mm hoặc thép đàn hồi trong trường hợp cần thiết để tránh sai lệch cốt thép trong khi đổ bê tông. Số lượng mối buộc hay hàn dính không nhỏ hơn 50% số điểm giao nhau theo thứ tự xen kẽ. Trong mọi trường hợp thì các góc giữa đai thép và thép chịu lực phải buộc hoặc hàn dính 100%.
- Sai lệch cho phép đối với cốt thép sau khi lắp dựng tuân thủ theo qui định trong Bảng 9: tiêu chuẩn TCVN 4453-1995.

3.4.3 Nối cốt thép

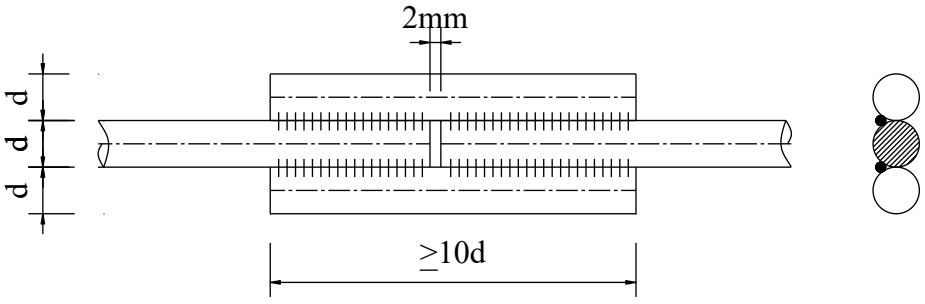
- Cốt thép móng được phép nối hàn hoặc nối buộc.
- Nối buộc: chiều dài mối nối chồng lên nhau là 40d (d là đường kính cốt thép cần nối). Trong quá trình buộc cốt thép cần tránh đi lại trên sắt để

tránh làm lệch và dơ cốt thép.

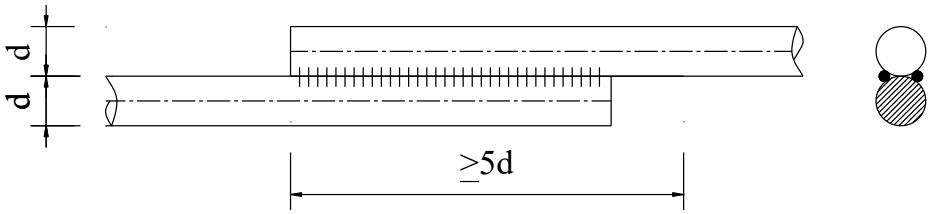
- Nối hàn: Cốt thép không được phép hàn tại công trường trừ phi được chỉ định trên bản vẽ xây dựng và với điều kiện cốt thép là loại có thể hàn được. Không được hàn thép tại các vị trí mặt cắt chịu lực lớn. Phương pháp hàn cần phải tuân thủ theo tiêu chuẩn TCVN 9392:2012 Thép cốt bê tông – Hàn hồ quang và tiêu chuẩn TCVN 4453:1995 Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép toàn khối – Quy phạm thi công và nghiệm thu.
- Sử dụng loại que hàn E51 1 (trong tiêu chuẩn TCVN 3223:2000), hàn thép loại CB400-V cho các thép có đường kính từ ϕ12 ÷ ϕ32.
- Chiều dài mối hàn theo các kiểu hàn như sau:
- Hàn hồ quang sử dụng thanh thép ốp:
- Hàn 2 bên



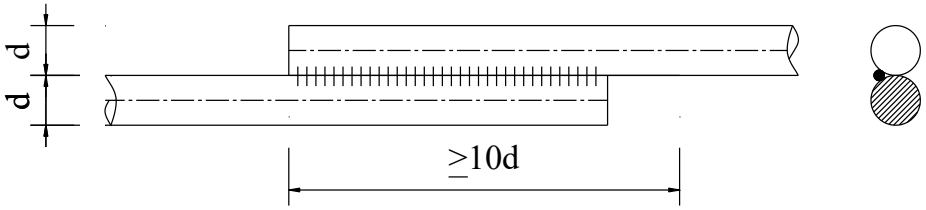
-
- Hàn 1 bên



-
- Hàn hồ quang thanh thép nối chồng:
- Hàn 2 bên



-
- Hàn 1 bên



-

- Lưu ý xếp đặt các mối hàn và nối buộc đúng theo quy phạm cho phép cụ thể 50% cho loại CB400, và 25% cho loại CB240 trên cùng một mặt cắt.
- Kết quả kiểm tra cốt thép và kết quả kiểm tra mối hàn phải ghi chép vào sổ từng ngày, có ghi rõ loại sản phẩm cốt thép, tên người gia công, người hàn, chế độ hàn, loại và số liệu que hàn. Số mối hàn nối hoặc buộc nối phải tuân theo quy phạm.
- Các mối nối hàn cốt thép phải được thí nghiệm đảm bảo yêu cầu theo quy định
- trước và sau khi đưa vào sử dụng.
- Khối lượng phần cốt thép nối không được thể hiện trong các bản vẽ, nhà thầu phải tự tính toán và đưa vào đơn giá khi chào thầu.

3.5 CHỈ DẪN KỸ THUẬT CÔNG TÁC BÊ TÔNG VÀ VỮA XÂY

3.5.1 Yêu cầu chung

- Đơn vị xây lắp phải tiến hành công tác bê tông, vữa theo đúng những yêu cầu của tiêu chuẩn TCVN;
- Mác bê tông và vữa phải được cơ quan có đủ tư cách pháp nhân thí nghiệm;
- Cường độ bê tông yêu cầu là cường độ chịu nén 28 ngày tính từ khi đổ bê tông theo kết quả thí nghiệm trên mẫu thử của bê tông sản xuất;
- Phương pháp thử cường độ bê tông tuân theo TCVN;
- Đơn vị xây lắp không được phép đổ bê tông cũng như sử dụng vữa để xây trát khi kỹ sư Chủ đầu tư chưa duyệt vật liệu.

3.5.2 Cấp phối và kiểm tra cấp phối

- Đơn vị xây lắp phải có kết quả tính toán và thí nghiệm thiết kế cấp phối, kiểm tra mẫu. Trước khi sử dụng cấp phối phải được Kỹ sư Chủ đầu tư phê duyệt. Trước khi tính toán cấp phối phải tiến hành các thí nghiệm theo các tiêu chuẩn tương ứng.
- Cấp phối mẻ trộn: Xi măng và mỗi kích cỡ của cốt liệu phải được tính bằng trọng lượng.
- Cấp phối đã được phê duyệt phải được niêm yết tại nơi thực hiện trộn bê

tông.

3.5.3 Thi công bê tông

3.5.3.1 Trộn bê tông

- Thành phần của các chủng loại bê tông khác nhau cần thiết cho công trình phải tuân thủ cấp phối của vữa bê tông bao gồm hàm lượng xi măng cát đá theo đúng thiết kế của đơn vị tư vấn thiết kế về cấp phối.
- Đơn vị thi công phải chú ý đặc biệt đến sự kiện là trong bất kỳ trường hợp nào xi măng nhiều Oxyde Nhôm đều không được dùng đến trong bất cứ hạng mục công trình nào. Bê tông phải đủ dẻo để có thể đổ vào các góc cạnh của ván khuôn và quanh chu vi của cốt thép mà không bị phân ly hay nước tụ tập ở trên mặt thép. Khi tháo gở ván khuôn, mặt bê tông phải có một mặt láng, không bị tổ ong, nứt nẻ, hay đọng nước và đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật được chỉ định.
- Nếu Đơn vị thi công muốn thay đổi nguồn cung cấp bất kỳ thành phần vật liệu nào phải được sự chấp thuận đồng ý của bên Chủ đầu tư.

3.5.3.2 Vữa bê tông thương phẩm

- Tổng quát: đơn vị thi công có thể sử dụng vữa bê tông thương phẩm cho công trình nhưng xưởng sản xuất bê tông thương phẩm phải được sự đồng ý của chủ đầu tư.
- Kiểm tra: kỹ sư bên chủ đầu tư phải được tự do tới nhà xưởng sản xuất và điểm giao hàng bất cứ lúc nào để kiểm tra chất lượng và lấy mẫu thí nghiệm.
- Cấp phối và cường độ: xưởng sản xuất vữa bê tông thương phẩm phải có phòng thí nghiệm đủ điều kiện để xác định được cấp phối vữa bê tông thương phẩm để đạt được cường độ cần thiết của bê tông. Đơn vị thi công và bên cung cấp bê tông thương phẩm cùng có trách nhiệm giám sát việc sản xuất vữa bê tông theo cấp phối đã định. Cường độ bê tông là cường độ chịu nén tối thiểu của các mẫu thí nghiệm, nếu đạt yêu cầu kỹ thuật sẽ được chấp nhận đưa vào sử dụng.
- Vữa bê tông thương phẩm phải được chuyên chở bằng xe chuyên dùng; thời gian vận chuyển vữa chỉ được nằm trong giới hạn cho phép để đảm bảo vữa không bị lắng đọng, phân lớp hoặc ninh kết trong quá trình vận chuyển. Nếu thời gian vận chuyển vượt quá quy định thì phải xử lý thêm xi măng và nước để trộn lại theo chỉ dẫn của kỹ sư bên chủ đầu tư hoặc loại bỏ.
- Sau khi vận chuyển vữa tới công trường không đổ vữa trực tiếp trên nền đất, cần đổ trên sàn lát tôn hoặc nền ximăng, hoặc lát gạch để vữa

không bị lẫn đất bẩn, giảm chất lượng. Phải dùng hết hỗn hợp vữa ximăng trước khi ximăng bắt đầu đông kết. Thời gian bắt đầu đông kết của ximăng được xác định bằng thí nghiệm hoặc tham khảo bảng 4.5 "Tiêu chuẩn 14TCN 12-2002".

- ***Kiểm tra chất lượng vữa:***

  - Kiểm tra độ lưu động (độ xuyên côn) thường xuyên, mỗi ca tối thiểu phải đo hai lần để điều chỉnh lượng nước trộn vữa khi cần thiết;
  - Trong mùa hè nắng nóng, mùa khô với gió hanh khô, vữa mất nước nhanh, thì phải thử thêm khả năng giữ nước của hỗn hợp vữa và độ phân tầng: độ phân tầng không được lớn hơn 30 cm^3.
  - Cứ trộn 50 m^3 hỗn hợp vữa, phải đúc một nhóm ba mẫu để thử cường độ ở tuổi 28 ngày, nếu cần dự đoán sớm cường độ vữa ở tuổi 28 ngày thì phải đúc thêm một nhóm ba mẫu vữa để thí nghiệm ở tuổi 3 hoặc 7 ngày.

3.5.3.3 Trộn bê tông, vữa tại công trường

- Bê tông và vữa cần được trộn đúng mục đích sử dụng và phê duyệt công suất mẻ trộn, thiết bị trộn, cách đo xi măng và cốt liệu.
- Máy trộn phải đúng kích cỡ và số lượng đảm bảo để hoàn thành công việc. Trường hợp trộn bê tông bằng thủ công phải được chủ đầu tư cho phép trên cơ sở điều chỉnh cấp phối cho phù hợp.
- Thiết bị trộn phải được định cỡ một cách cẩn thận, chính xác và rõ ràng theo tỷ lệ của các thành phần trộn như đã định trong những lần trộn thử nghiệm có được mẻ bê tông chuẩn ngay trong lần trộn đầu tiên. Thiết bị đo phải được bố trí tại nơi có thể tránh được tác động của thời tiết hoặc điều kiện làm việc.
- Mỗi mẻ phải được trộn đến khi bê tông đều màu, dẻo và không quá 2 phút, thời gian đó được tính từ khi nạp xong xi măng và cốt liệu vào thùng trộn.
- Nước phải được đưa vào từ từ khi thùng trộn đang quay. Tất cả nước cho một mẻ trộn phải được cho vào xong trong một phần tư thời gian trộn trôi đi. Đơn vị xây lắp cần tuân theo hướng dẫn kỹ thuật đối với mọi máy sử dụng.
- Bất kỳ mẻ bê tông nào quá nhão hoặc quá khô không đảm bảo cho việc đầm hoàn chỉnh đều bị loại bỏ. Máy trộn sẽ phải lắp đồng hồ và chuông báo hiệu để đảm bảo thời gian trộn chính xác. Lượng trộn trong một mẻ không được quá công suất của máy trộn.
- Toàn bộ mẻ trộn phải đổ ra hết trước khi nạp vật liệu cứng cho mẻ trộn

mới vào thùng trộn. Tất cả thiết bị, hộp đo, bảng điều khiển v v... cần phải được làm sạch sau mỗi ca hoặc ngày làm việc.

3.5.3.4 Đầm nén bê tông

- Bê tông phải được đầm nén đều khắp bằng phương pháp rung cơ học để tạo được một khối rắn chắc đồng nhất với một bề mặt láng được chỉ định. Đầm nén phải được hoàn tất trước khi bê tông đông đặc lần đầu tiên. Bê tông đông đặc từng phần sẽ không được tái sử dụng hay dùng đến. Sự dịch chuyển của ván khuôn có thể tránh được bằng cách đổ và đầm nén bê tông theo từng lớp mỏng và đổ nhanh liên tiếp. Lưu ý đổ bê tông cẩn thận vào chung quanh các cốt thép, các phần chôn vào bê tông và các góc cạnh của ván khuôn. Việc đầm rung được thực hiện bằng các máy rung nhúng vào bê tông hay các máy rung bề mặt trong trường hợp tráng bê tông, loại máy rung và số lượng máy phải đủ dùng cho công tác đang tiến hành (tần số rung từ 160 đến 360 Hz). Được phép sử dụng máy rung ngoại vi gắn vào máy rung khác. Không được cột máy vào các cột thép và phải tránh sự va chạm vô ý của máy rung vào các cốt thép.
- Đầu rung và động cơ phải có kích thước tương xứng với kết cấu đang thi công (có nghĩa là máy rung nhỏ không thể được dùng cho khối lượng bê tông lớn, và máy lớn không thể sử dụng cho các tường mỏng hay các mặt cắt có đặt rất nhiều cột thép). Cần bố trí một thợ sửa sắt lành nghề để theo dõi từ đầu đến cuối việc sửa chữa những sự di chuyển sai lệch. Công tác đầm rung phải được thực hiện bởi một thợ điều hành có khả năng, kinh nghiệm và thực hiện sao cho không gây ra ảnh hưởng tai hại đến bê tông mới cứng bên cạnh.
- Công tác đầm nén sẽ được thực hiện liên tục cho đến khi bê tông đạt được trạng thái đầm nén tối ưu khi các bọt không khí không còn bể trên bề mặt và tất cả các đá rời đã được hấp thụ vào khối bê tông, bề mặt không còn loang lổ, ẩm và chiếu sáng. Các máy rung sẽ được dùng để đè nén bê tông vào các cạnh của ván khuôn và lúc nào cũng phải có bê tông đầy đủ phần trước các máy rung.
- Máy rung bề mặt chỉ được phép sử dụng đến khi các cột thép được đặt chân từng lớp song song nằm ngang hoặc khi sự xếp đặt hay mật độ thích nghi với cách đầm này. Công tác đầm nén phải được duy trì cho đến khi thấy lớp hồ xuất hiện ở bề cạnh của mặt rung, tuy nhiên máy rung không được phép đứng yên, vận tốc di chuyển phải được phép điều chỉnh để có mức độ rung vừa đủ cho bê tông. Ngay sau khi rung, bề mặt của nền móng phải được làm phẳng bằng dụng cụ cào mặt hay "bay" để có bề mặt mong muốn. Tuy nhiên lớp mặt này, phải được giữ

ở mức độ tối thiểu tuyệt đối.

- Bình thường, máy rung sẽ được nhúng vào các điểm cách nhau từ 0,5m tới 0,75m và vôi thời gian từ 5 tới 10 giây. Chiều sâu tối đa của bê tông rung sẽ không quá 0,8m. Mỗi lớp bê tông phải được đầm khi đổ bê tông lớp trên.
- Máy rung phải được đặt trên mặt vữa bê tông trong thời gian sớm nhất để có thể tự chìm vào trong khối bê tông dưới sức nặng của máy rung. Máy rung không được đè vào bê tông khi đã bắt đầu đông, nhưng phải xuyên qua phần bê tông bên dưới lớp bê tông đang được đổ để đầm nén bê tông và loại trừ sự phân lớp.
- Trong suốt quá trình đổ bê tông cần phải có biện pháp cố định và kiểm tra thường xuyên đối với việc định vị bu lông neo để có điều chỉnh kịp thời phù hợp với từng loại bu lông, bản đế và chân cột trước khi bê tông đi vào thời gian đông kết. Ngoài ra cần kiểm tra độ chênh bề mặt các trụ móng theo qui định.

3.5.3.5 Thử nghiệm cường độ nén của bê tông

- ***Lấy mẫu***

  - Trừ trường hợp yêu cầu khác của Chủ đầu tư, một nhóm gồm có 9 mẫu thử nghiệm sẽ được trích ra để thử nghiệm từ mỗi đơn vị có 50m^3 bê tông hay từng phần của mỗi lần trộn từ máy trộn ở công trường. Mẫu sẽ được lấy ra từ đầu thốt của máy trộn hay từ băng chuyền tại của máy trộn, tùy theo yêu cầu của Chủ đầu tư.

- ***Thử nghiệm và công tác chuẩn bị***

  - Các mẫu thử nghiệm sẽ được chế tạo và thử nghiệm theo đúng TCVN 3118:1993 và TCVN 3119: 1993
  - Nếu bê-tông được đầm rung ở công trường hay ở công trình như thế nào thì mẫu thử nghiệm cũng phải được rung một cách tương tự.
  - Các mẫu thử nghiệm phải được chuyên chở từ công trường đến phòng thử nghiệm trong những thùng gỗ được cấu tạo chắc chắn và có lớp lót để bảo vệ các mẫu thử này.
  - 3 tổ hợp mẫu (mỗi tổ hợp 3 mẫu) sẽ được thử nghiệm ở mỗi 7, 14 và 28 ngày.

- ***Các yêu cầu qui định***

- Cường độ:

Yêu cầu được xem như thỏa mãn nếu không có mẫu thử nghiệm nào có cường độ nhỏ hơn cường độ qui định trong thiết kế và sự khác biệt giữa cường độ nhỏ nhất và

lớn nhất không nhiều hơn 20% của cường độ trung bình này. Nếu các mẫu thử nghiệm trong ngày không thỏa mãn với qui định kỹ thuật này, khi đó công trình đang tiến hành có liên quan đến sẽ phải được sữa đổi, thử nghiệm tại chỗ hay bị loại bỏ, với sự quyết định của bên Mời thầu. Các chi phí phát sinh từ công tác sửa đổi, thử nghiệm hay/và loại bỏ sẽ do Nhà thầu chịu.

- *Hàm lượng xi - măng và nước:*

Bê tông trong đó hàm lượng xi-măng và nước ngoài giới hạn qui định thì bên Mời thầu có quyền quyết định loại bỏ.

- *Cường độ kết cấu:*

Trong trường hợp có sự nghi ngờ về cường độ của tồn thể kết cấu, hay từng phần, các thử nghiệm chịu lực sẽ được kiểm tra cường độ bê tông tại hiện trường thực hiện theo TCVN 9335:2012 (Bê tông nặng – Phương pháp thử không phá hủy – Xác định cường độ nén sử dụng kết hợp máy đo siêu âm và súng bật nẩy).

3.5.3.6 Bảo dưỡng bê tông

- Bê tông phải được bảo dưỡng khỏi ảnh hưởng xấu của điều kiện khí hậu sau khi đổ. Cần có các biện pháp thích hợp để tránh bê tông khỏi bị bốc hơi nước quá nhiều từ bề mặt do nhiệt độ cao hay/và các luồng gió khô và để duy trì nhiệt độ bê tông chỉ cao hơn 5°C so với nhiệt độ mát.
- Bê tông phải được bảo dưỡng ít nhất là 7 ngày, khi dùng xi măng Portland thông dụng hay 4 ngày khi dùng xi măng đông nhanh, trừ phi bên Chủ đầu tư đồng ý cho phép thời gian ngắn hơn.
- Trong thời kỳ bảo dưỡng bề mặt lộ ra ngoài, mặt phẳng của bê tông phải được che phủ khỏi bị bốc hơi quá nhiều bằng các phương pháp sau:

+ Ván đóng sát bề mặt bê tông.
+ Trực tiếp và liên tục dùng nước, dưới dạng một lớp sương mỏng để không làm hư hỏng bề mặt.
+ Bao phủ với một lớp không thấm nước sát với bề mặt bê tông để tránh sự lưu thông quá đáng của không khí.
+ Dùng màng bảo dưỡng bề mặt
+ Các phương pháp khác được chấp thuận.

- Trong bất kỳ trường hợp nào, phương pháp bảo dưỡng không được làm hư hỏng bề mặt đã hoàn tất.
- Không được phép đi lại hay đè tải trọng lên bê tông cho đến khi bê tông đủ cứng để có thể chịu tải mà không ảnh hưởng đến bê tông.
- Công tác ván khuôn

3.5.3.7 Đóng ván khuôn

- Trước khi thi công ván khuôn, các bản vẽ ván khuôn và giàn chống của đơn vị thi công phải được bên Chủ đầu tư chấp thuận.
- Ván khuôn phải được lắp đặt thẳng và vuông góc. Khi những vạt nghiêng hay cạnh được yêu cầu trên bản vẽ, các vạt nghiêng này phải được cắt một cách chính xác theo đúng kích thước để tạo thành một mối nghiêng phẳng phiu và liên tục. Các tấm ván khuôn phải có cạnh ngay, vuông cho phép lắp đặt chính xác và tạo một góc cạnh gọn gàng ở các mối nối thi công trong bê tông.
- Các tấm ván khuôn phải được ghép chặt ở các mặt nối theo phương thẳng đứng hay nằm ngang, trừ phi được chỉ định khác đi.
- Ở những cạnh ngoài của bệ móng phải được đổ với một vạt góc nghiêng. Khuôn ván phải thích hợp với phần kết cấu ở bất kỳ khía cạnh nào và phải cao tới mặt hoàn tất đòi hỏi của bê tông. Nếu làm bằng gỗ, mẫu khuôn sẽ phải được chế tạo bằng gỗ tốt trong mùa, đóng theo kích cỡ và đủ dày để chống lại áp suất của bê tông ướt mà không bị biến dạng. Các khuôn phải được định vị chắc chắn và được giằng chéo vững vàng để đủ sức chịu đựng mà không bị chuyển vị, cong vênh hay bất cứ loại chuyển dịch nào: dưới trọng lực của công trình, sự đi lại của công nhân, vật liệu và máy móc.
- Bê tông chỉ được đổ khi các hệ thống ván khuôn và giàn giáo được bên Chủ đầu tư chấp thuận.

3.5.3.8 Làm sạch ván khuôn

- Khoảng trống để đổ bê tông không được có chất bẩn, mạt cưa, các dây kẽm nối kết,.v.v… trước khi đổ bê tông. Ván khuôn tiếp xúc với bê tông phải được giữ sạch sẽ và được quét một lớp dầu lót khuôn thích hợp hay một chất khác được chấp thuận. Các chất dầu lót này không được tiếp xúc với cốt thép hay với bê tông ở các mối liên kết khác. Ván khuôn bị hư hỏng hay méo mó sẽ không được sử dụng.

3.5.3.9 Tháo gỡ ván khuôn

- Khi ván khuôn dùng cho các bề mặt thẳng đứng như các mặt hông của móng được tháo gỡ trong vòng ít hơn 15 giờ ở nhiệt độ 16°C, Đơn vị thi công phải cẩn thận tránh không làm hỏng bê tông đặc biệt là các cạnh nhô ra và chi tiết chôn sẵn. Các biện pháp bảo dưỡng bê tông thích hợp cần được thực hiện ngay sau khi tháo gỡ ván khuôn thẳng đứng ở giai đoạn này và đồng thời bê tông phải được bảo vệ khỏi bị nhiệt độ thấp hay nhiệt độ cao bằng các phương pháp cách nhiệt thích hợp.

- Đơn vị thi công có trách nhiệm tháo gỡ tất cả các thành phần của ván khuôn, các ván đỡ hay các thành phần chống đỡ nào của khuôn bê tông một cách an toàn.

3.5.3.10 Quy cách lắp bulông neo/ Stub bar

- Bu lông neo phải được thực hiện đúng bản vẽ. Bu lông neo phải được định vị ở vị trí chính xác bằng các bản thép định vị hay các phụ kiện liên kết kim loại và phải được định vị chắc chắn để tránh khỏi bị dịch chuyển khi đổ bê tông.
- Định vị kích thước nằm ngang bằng khung định vị.
- Xác định, căn chỉnh kích thước thẳng đứng bằng livo.
- Độ sai lệch cho phép theo phương ngang là ± 2mm.

3.6 CHỈ DẪN KỸ THUẬT CÔNG TÁC GIA CÔNG CHẾ TẠO, LẮP ĐẶT KẾT CẤU CỘT THÉP

- Quy định về thiết kế, chế tạo cột thép và kết cấu thép liên kết bu lông sử dụng cho các công trình đường dây và trạm biến áp trong EVN ban hành kèm theo quyết định số 428/QĐ-EVN ngày 26/3/2025 của Tập đoàn điện lực Việt Nam.
- TCXDVN 170:2007: Kết cấu thép gia công, lắp ráp và nghiệm thu - Yêu cầu kỹ thuật.

3.6.1 Chuẩn bị gia công

- Theo phần bản vẽ (sẽ được cung cấp ở giai đoạn BVTC sau khi đã trúng thầu), Đơn vị xây lắp kiểm tra và rà soát lại các kích thước của các chi tiết kết cấu của cột, xà, kích thước chân cột, bản đế cột liên kết với móng. Kiểm tra sự đảm bảo các chi tiết bắt dây vào cột theo sơ đồ các chuỗi cách điện trúng thầu. Gia công cột mẫu theo đúng bản vẽ được cấp, cột mẫu phải được Tư vấn thiết kế và Chủ đầu tư nghiệm thu mới được tiến hành gia công cột hàng loạt (các sai khác về kích thước các chi tiết, các kích thước chưa rõ hoặc không đảm bảo qui định về gia công chế tạo kết cấu thép (nếu có) sẽ được thông qua Tư vấn và Chủ đầu tư khi nghiệm thu cột mẫu).
- Tất cả các sai khác được tìm thấy trong phần bản vẽ (sai khác kích thước hình học, ký hiệu, điều kiện cấu tạo...) Đơn vị xây lắp phải lập thành bảng phụ lục và đề xuất biện pháp hiệu chỉnh, xử lý trình Tư vấn thiết kế, Chủ đầu tư xem xét thông qua. Chi phí vật liệu, nhân công cho việc hiệu chỉnh, gia công hiệu chỉnh, lắp ráp lại do Đơn vị xây lắp chịu.

3.6.2 Gia công

3.6.2.1 Các yêu cầu chung

- Bề mặt của thép phải phẳng, không rỗ, không gỉ, không cong vênh, không được phồng rộp, không bị cán nóng hoặc các khuyết tật khác. Thép phải đủ chiều dài cần thiết để chế tạo thanh, không được nối thanh bằng hàn. Việc nối thanh bằng bu lông sẽ chỉ thực hiện đơn chiếc và nối tại vị trí cụ thể theo bản vẽ thiết kế. Việc khoan, cắt, đột, ép, uốn các chi tiết phải chính xác để việc lắp dựng cột ở công trường được dễ dàng.
- Việc gia công tuân thủ "Quy định về thiết kế, chế tạo cột thép và kết cấu thép liên kết bu lông sử dụng cho các công trình đường dây và trạm biến áp trong EVN ban hành kèm theo quyết định số 428/QĐ-EVN ngày 26/3/2025 của Tập đoàn điện lực Việt Nam và do thiết kế xử lý. Việc khoan, cắt, đột, ép, uốn các chi tiết phải chính xác để việc lắp dựng cột ở công trường được dễ dàng.
- Gia công, lắp ráp và nghiệm thu phải tuân thủ theo TCXDVN 170:2007.

3.6.2.2 Cắt thép

- Các mép cắt của chi tiết cột thép phải được nhẵn, không được để sù sì hoặc có gờ. Cấm không được cắt thép hình hoặc thép bản tạo thành các góc nhọn < 60^o ở các chi tiết để tránh tai nạn khi vận chuyển và lắp dựng.
- Cắt thanh bằng phương pháp cơ khí, không được cắt bằng các phương pháp nhiệt khác. Đối với thép dày từ 14mm trở lên dùng làm tấm mã, bản đế và những bản mã có góc lượn không thể cắt bằng máy được có thể cắt bằng hàn hơi, sau đó gia công lại bằng phương pháp cắt gọt. Các thanh và tấm mỏng hơn 14mm phải cắt trên máy.

3.6.2.3 Uốn thép

- Khi cần uốn cong các chi tiết thì việc thao tác uốn và tạo hình được thực hiện ở nhiệt độ từ $850^oC \div 950^oC$, sau đó làm mát tự nhiên bằng không khí sao cho chi tiết không bị cong vênh hoặc rạn nứt. Tuyệt đối không được dùng hàn đắp hồ quang để gia nhiệt khi nắn và uốn thép.
- Đơn vị xây lắp dùng một nhiệt kế tin cậy hoặc dụng cụ đo khác để kiểm tra nhiệt độ trên. Dự kiến dùng dụng cụ đo phải đệ trình cho cố vấn duyệt và chỉ được sử dụng khi dụng cụ này đã được duyệt.
- Khi uốn cong thép góc, thì vật liệu ở vùng uốn cong bị biến dạng (vùng góc của thép) phải dùng máy mài tẩy bỏ các gờ nhọn, chiều dài mài tối thiểu là 1mm, khoảng cách tối thiểu mỗi bên trục uốn là 40mm (theo

chiều dọc thanh) và 12mm theo bề rộng thanh kể từ điểm uốn.

- Các thép góc có bề dày δ≤ 8mm cần được uốn nguội phải tạo mẫu trước có bán kính như bán kính của chi tiết cần uốn. Tấm mẫu phải có bề dày ≥ 3 lần bề dày của bản cần uốn. Thép chỉ được uốn nguội khi góc uốn từ 10^o trở xuống. Sau khi uốn phải kiểm tra bằng hạt từ tính về rạn nứt trên 2% sản phẩm của một mẻ. Một mẻ được định nghĩa là số lượng của chi tiết được uốn nguội trong từng ngày. Kiểm tra hạt từ tính về rạn nứt được tiến hành trên các gờ bình thường của đường cong trên một khoảng cách ít nhất 15mm về mỗi phía của đường cong. Chi tiết sẽ bị loại nếu thấy các hạt không thẳng hàng, có dấu hiệu rạn nứt khi kiểm tra bằng thấu kính có độ phóng đại tối thiểu là 5 lần. Nếu hư hỏng thì tất cả các chi tiết còn lại của mẻ đó phải được kiểm tra như cách ở trên mà không có chi phí bổ sung. Chi phí cho các thử nghiệm hạt từ được mô tả trên đây phải đưa vào chi phí chế tạo và lắp đặt, cố vấn có quyền kiểm tra các chi tiết uốn vượt quá số lượng đã mô tả ở trên và không có chi phí bổ sung.

3.6.2.4 Tạo lỗ bu lông

- Lỗ được khoan bằng giá và khuôn dẫn hoặc dây chuyền công nghệ máy CNC. Tất cả các lỗ bu lông phải đảm bảo tính đúng đắn và chính xác.
- Lỗ bu lông phải tròn, đường kính của một lỗ trước khi mạ không lớn hơn 1,6 mm so với đường kính bu lông cho tất cả các cỡ bu lông (trừ những lỗ đã ghi rõ trên bản vẽ). Lỗ bu lông phải là hình trụ tròn thẳng đứng, vuông góc với mặt phẳng thép (lỗ bu lông không được xiên).
- Quá trình tạo lỗ không làm biến dạng, cong vênh và phá vỡ kết cấu thép xung quanh lỗ.

3.6.2.5 Hàn điện

- Hàn điện bằng tay theo TCVN1691-75 đường hàn kiểu T6 và T9 dùng que hàn E43 1, E51 1 hoặc loại có tính năng kỹ thuật tương đương. Các chi tiết phức tạp như bản đế trước khi hàn chính thức được ráp tổ hợp theo dưỡng hàn và hàn dính. Hàn dính và hàn chính thức dùng phương pháp hàn điện hồ quang, áp dụng công nghệ hàn gián đoạn để tránh biến dạng nhiệt. Hàn và kiểm tra mối hàn theo TCXDVN 170:2007
- Chỉ được hàn các chi tiết bản mã với nhau hoặc bản mã với thép hình như bản đế cột hoặc các chi tiết liên kết với phụ kiện đường dây.
- Cấm không cho hàn nối thanh cột hoặc hàn chồng xếp mặt các bản mã lên nhau hoặc lên các chi tiết khác. Cấm không được xẽ rãnh thanh thép để thực hiện gia công uốn sau đó hàn đắp lại. Tất cả các cấu kiện riêng

rẽ phải được hình thành từ một thanh thép (hoặc một tấm thép) mà không có bất kỳ một đường hàn nào.

- Phải áp dụng đúng qui trình hàn theo qui định. Các vật liệu (que hàn) phải được qui định trước.
- Các đường hàn phải đều chiều cao và nhẵn, không có sét, rác bẩn, dầu mỡ, sơn hoặc gỉ sâu. Đường hàn không được rỗ và không đầy khít. Sau khi cho chảy vật liệu hàn phải gạt hết vảy hoặc có thể dùng búa gõ nhẹ và chải sắt đánh hết vẩy.
- Toàn bộ các đường hàn sau khi hàn xong phải kiểm ta bằng siêu âm và có chứng chỉ xác nhận kết quả đường hàn. Các tấm hoặc thanh sau khi hàn phải đảm bảo độ bằng phẳng và thẳng không được cong vênh hoặc biến dạng.

3.6.2.6 Nối đoạn bằng thép góc

- Việc nối các thanh thép phải tuân thủ theo các chỉ dẫn được nêu ra trong bản vẽ chế tạo cột thép.
- Nếu thanh ốp đặt phía trong thanh cần nối thì phải vát sống thanh ốp chiều dày vát bằng bán kính trong của thanh cần nối.
- Nếu thanh ốp đặt phía ngoài thanh cần nối thì phải vát sống đầu thanh cần nối, chiều dày vát bằng bán kính trong của thanh ốp.

3.6.2.7 Đánh dấu nhận dạng

- Các chi tiết sau khi gia công phải đóng dấu chìm ở chỗ khi lắp ráp không bị che khuất theo 169NL/BQL. Dấu phải tuân thủ các qui định sau:

+ Dấu thể hiện chính xác kí hiệu loại cột, mã số chi tiết trong bản vẽ chế tạo cột. Ngoài ra có thể có ký hiệu riêng của nhà sản xuất.
+ Chiều cao dấu tối thiểu là 12 mm, độ sâu ít nhất đạt 1mm.

- Hệ thống dấu dùng để nhận dạng các chi tiết của cột phải sao cho không dấu nào bị lặp lại trong một loại cột. Phải đóng dấu sao cho sau khi mạ vẫn đọc được dễ dàng và không ảnh hưởng đến độ bền của chi tiết. Dấu được đóng vào chỗ mà khi lắp dựng cột không bị chi tiết khác che khuất.

3.6.2.8 Mạ kẽm

- Phương pháp bảo vệ kết cấu thép của cột, xà là mạ nhúng nóng sau khi hoàn thành mọi việc: đánh số thanh, số chi tiết, cắt, khoan, bào mòn, uốn, hàn hoặc bất kỳ quá trình chế tạo nào. Tất cả các kết cấu thép phải mạ từng thanh, từng chi tiết một. Nếu có cong vênh hoặc biến dạng sau khi mạ thì phải sửa chữa hoặc loại bỏ trước khi giao hàng.

- Tính đồng nhất của lớp kẽm mạ phải được kiểm tra bằng máy, lớp mạ phủ phải dính chặt, nhẵn, đều không chỗ nào rộp, có cục, sạn, mạ sót, có vết đen hoặc axít, xỉ hoặc các khuyết tật khác.
- Mạ kẽm nhúng nóng phải đảm bảo đúng theo Quyết định 428/QĐ-EVN Quy định về thiết kế, chế tạo cột thép và kết cấu thép liên kết bu lông sử dụng cho các công trình đường dây và trạm biến áp trong EVN.
- Số lượng vật liệu trong mỗi đợt mạ và các mẫu thử cho một đợt mạ phải đánh dấu dễ dàng nhận biết. Mẫu thử là hai hoặc nhiều mảnh riêng lẻ, mỗi mảnh có diện tích phủ tối thiểu là 2600mm2 được cắt ra từ vật liệu dùng để chế tạo các chi tiết của cột.
- Nếu một vài mẫu thử lấy từ đó ra không đáp ứng khối lượng lớp phủ tối thiểu theo tiêu chuẩn mạ thì số thanh trong đợt mạ đó không đạt yêu cầu.
- Sau khi mạ, các vật liệu chế tạo cột, xà thép sẽ được xử lý bằng dung dịch SodiumDichromate hoặc dung dịch Preton W20 để chống sự hình thành gỉ màu trắng. Nếu có bằng chứng của lớp gỉ màu trắng rõ ràng trên các cấu kiện thép, Bên mua sẽ yêu cầu Đơn vị xây lắp thực hiện những thí nghiệm kiểm tra cần thiết để xác định mức độ hư hỏng nếu có và thực hiện các giải pháp khắc phục.
- Những vật liệu có lớp mạ kẽm bị hư hỏng sẽ được nhúng kẽm trở lại trừ khi hư hỏng là cục bộ và có thể sửa chữa bằng hợp chất sửa chữa lớp mạ. Trong trường hợp này, hợp chất sẽ được sử dụng theo hướng dẫn của nhà sản xuất.
- Chất hàn hoặc axit chảy tràn sẽ được tẩy rửa ngay lập tức và công việc được thực hiện sao cho không gây hư hỏng cho lớp mạ bên cạnh hoặc cho chính kim loại. Các bộ phận mà trên đó lớp mạ kẽm trở nên bị hư hỏng sau khi đã được nhúng kẽm hai lần sẽ bị loại bỏ.
- Nếu bất kỳ một bộ phận mạ kẽm nào được nhận thấy không đảm bảo yêu cầu nó sẽ được thay thế. Đơn vị xây lắp chịu mọi chi phí liên quan tới việc thay thế các bộ phận không đáp ứng yêu cầu.
- Đơn vị xây lắp sẽ cung cấp thiết bị để kiểm tra chiều dày lớp mạ kẽm hoặc thống nhất với đơn vị mua một phương pháp thí nghiệm việc mạ kẽm được chấp thuận.
- Lớp mạ kẽm phải đảm bảo tuổi thọ tối thiểu 40 năm.

3.6.2.9 Bu lông, đai ốc, vòng đệm

- Bu lông - Đai ốc

+ Gia công bu lông theo tiêu chuẩn : TCVN 1889-1976.

+ Gia công đai ốc theo tiêu chuẩn : TCVN 1897-1976.
+ Ren theo tiêu chuẩn : TCVN 2248-1977.
+ Dung sai theo tiêu chuẩn : TCVN 1917-1976.
+ Yêu cầu kỹ thuật theo tiêu chuẩn : TCVN 1916-1976.

- Vòng đệm

+ Gia công vòng đệm phẳng theo tiêu chuẩn : TCVN 2061-1977
+ Yêu cầu kỹ thuật theo tiêu chuẩn : TCVN 134-1977.
+ Gia công vòng đệm vênh theo tiêu chuẩn : TCVN 130-1977
+ Nghiệm thu, bao gói và ghi nhãn theo tiêu chuẩn : TCVN 128-63

- Vòng đệm vênh hiện nay thường phải đặt mua nước ngoài (Nếu như trong nước chưa chế tạo được theo các yêu cầu kỹ thuật nêu trên).
- Đường ren của bu lông phải nhô ra quá phần siết của đai ốc khi đã vặn chặt, phần nhô này không lớn hơn 12mm. Chiều dài của thân bu lông sẽ được chọn để đảm bảo sau khi đã bắt chặt đai ốc thì phần đầu ren của bu lông còn đủ để phá ren, theo qui định không nhỏ hơn 1,0 lần chiều dày đai ốc. Bu lông, đai ốc và vòng đệm đều phải mạ kẽm với bề dày đảm bảo tuân thủ theo tiêu chuẩn ngành 18 TCN 04-92.

3.6.2.10 Bu lông thang

- Thang leo bằng các bu lông bậc thang bắt vào thanh chính của cột suốt từ chân tới đỉnh cột theo bản vẽ chi tiết cấp ở giai đoạn "Bản vẽ thi công".
- Với các loại cột có chiều cao h > 70m (nếu có) bổ sung thang lồng. Cầu thang này bố trí bên trong hoặc một mặt bên của cột theo bản vẽ chế tạo ở giai đoạn "Bản vẽ thi công".

3.6.2.11 Phương pháp và trình tự nghiệm thu

a. Phương pháp nghiệm thu:

- Thiết bị, dụng cụ kiểm tra: Các loại thước đo chiều dài thông dụng, ống ghen trong, máy định vị… tất cả các thiết bị, dụng cụ kiểm tra đều phải trong trạng thái làm việc nghiêm chỉnh, chính xác.
- Cột điện được lắp ráp nghiệm thu tại xưởng chế tạo, trên mặt bằng nằm ngang. Mặt bằng lắp cột phải bố trí theo chỉ dẫn của Quyết định số 1834/QĐ-EVNNPT ngày 29/8/2016 của Tổng công ty Truyền tải điện Quốc Gia
- Nội dung kiểm tra:

+ Độ cong của các thanh trụ, thanh giằng, thanh xà… Là khoảng cách lớn nhất giữa đường thẳng nối hai đầu sống lưng thanh và đường sống lưng thực tế của thanh. Độ cong cho phép: e ≤ 1/750 L nhưng không quá 20mm (L là chiều dài thanh).

+ Độ cong của xà: là khoảng cách của đường thẳng nối hai đầu xà với đường cong thực tế của xà. Giá trị sai lệch cho phép: e ≤ 1/300 L

+ Độ gãy khúc của cột được đo bằng khoảng cách lớn nhất giữa đường thẳng nối tâm của đỉnh cột và tâm của mặt phẳng đế cột với tâm của các tiết diện mặt cột. Giá trị sai lệch cho phép: e ≤ 1/750 H (H là chiều cao cột).

  - *Phương pháp thực hiện*: Dùng các phương pháp ngắm thẳng hoặc ngắm máy

  + Các mặt phẳng chân đế cột

  + Xác định tâm của chân đế cột

  + Để phát hiện khi ngắm dùng các miếng gỗ nhỏ (20x20x10) gắn tại tâm của các mặt phẳng đoạn cột. Ngắm 2 điểm tâm đỉnh cột và chân đế cột. So sánh với các điểm tâm của các đoạn cột. Nếu dùng máy ngắm thì đảm bảo chính xác hơn.

    Dùng quả dọi để xác định độ gãy khúc dọc tuyến.

    Độ không vuông góc của đường trục cột với mặt phẳng đế cột đo bằng sai lệch giữa đường trục của cột và đường thẳng vuông góc với mặt phẳng đế cột qua tâm đế cột và đỉnh cột. Giá trị sai lệch cho phép: ≤ 1/750 H (H là chiều cao cột).

  Phương pháp thực hiện: như kiểm tra độ gãy khúc.

  + Đường tâm trục xà phải nằm trùng trên mặt phẳng tạo bởi đường trục cột và đường xuất phát từ tâm đế cột vuông góc với cạnh bên của hình chân đế cột. Độ không nằm trùng của đường tâm trục xà với mặt phẳng này, đo bằng khoảng cách chuyển vị của đầu xà. Giá trị sai lệch: e ≤ 50mm

b. Trình tự nghiệm thu:

Bước 1: Kiểm tra nguyên vật liệu đầu vào:

+ Kiểm tra nguyên vật liệu đầu vào về số lượng, chất lượng, quy cách, chủng loại và các chứng chỉ chất lượng đáp ứng hồ sơ về số lượng, chất lượng, quy cách chủng loại và chứng chỉ chất lượng theo quy định của hợp đồng;

+ Bằng chi phí của mình, Bên mua tổ chức lấy tối thiểu 10 mẫu nguyên vật liệu thép (bất kỳ) đi thử nghiệm tại cơ quan kiểm định độc lập, nhà sản xuất phải cấp mẫu miễn phí theo chỉ định để đơn vị quản lý dự án mang đi thử nghiệm tại cơ quan kiểm định độc lập.

Bước 2: Nghiệm thu cột mẫu;

Bước 3: Kiểm tra sản phẩm sau khi chế tạo nguội

Bước 4: Kiểm tra sản phẩm sau khi mạ kẽm nhúng nóng;

Bước 5: Lấy mẫu chi tiết thành phẩm đi thử nghiệm:

+ Bằng chi phí của mình, Bên mua tổ chức lấy tối thiểu 10 mẫu chi tiết thành phẩm (bất kỳ) đi thử nghiệm tại cơ quan kiểm định độc lập, Bên bán phải cấp mẫu miễn phí theo chỉ định để đơn vị quản lý dự án mang đi thử nghiệm tại cơ quản kiểm định độc lập.

Bước 6: Nghiệm thu sản phẩm sau khi hoàn thành việc đóng gói xuất xưởng.

c. Hồ sơ nghiệm thu xuất xưởng cột:

c1. Thành phần tham gia nghiệm thu từng bước và nghiệm thu hoàn thành sản phẩm bao gồm các đại diện của Đơn vị quản lý dự án, cơ quan Tư vấn thiết kế, Nhà sản xuất. Lập biên bản kiểm tra, nghiệm thu theo biểu mẫu qui định.

c2. Trước khi tổ chức nghiệm thu, nhà sản xuất phải chuẩn bị và giao đầy đủ hồ sơ, chứng chỉ pháp lý phù hợp theo yêu cầu nghiệm thu từng bước và nghiệm thu sản phẩm hoàn thành (hồ sơ chứng minh nguồn gốc xuất xứ; số lượng, chất lượng nguyên vật liệu đầu vào, chứng chỉ kiểm tra chất lượng thép, siêu âm mối hàn chân đế, chiều dày lớp mạ kẽm,…).

c3. Hồ sơ nghiệm thu xuất xưởng bao gồm:

+ Hồ sơ chứng minh nguồn gốc xuất xứ, chứng chỉ thí nghiệm nguyên vật liệu đầu vào;
+ Hồ sơ chứng nhận chất lượng, số lượng quy cách chủng loại nguyên vật liệu đầu vào của nhà sản xuất;
+ Biên bản xác nhận kết quả thử nghiệm nguyên vật liệu đầu vào tại cơ quản kiểm định độc lập (kèm chứng chỉ chứng chỉ kết quả thử nghiệm của cơ quan kiểm định độc lập);
+ Biên bản kiểm tra nguyên vật liệu đầu vào;
+ Biên bản nghiệm thu cột mẫu;
+ Biên bản kiểm tra sản phẩm nguội sau khi chế tạo (kết quả siêu âm mối hàn…);
+ Biên bản kiểm tra sản phẩm sau khi mạ kẽm nhúng nóng (kết quả kiểm tra chiều dầy lớp mạ, độ bám dính lớp mạ);
+ Biên bản xác nhận kết quả thử nghiệm chi tiết thành phẩm sau khi thử nghiệm tại cơ quan kiểm định độc lập (kèm chứng chỉ kết quả thử nghiệm của cơ quan kiểm định độc lập);
+ Biên bản nghiệm thu sản phẩm hoàn thành và đóng gói xuất xưởng.

+ Khi làm thủ tục thanh toán, nhà sản xuất phải giao đủ 8 bộ bản vẽ hoàn công cho mỗi loại cột. Hồ sơ phải đầy đủ các tài liệu về vật liệu, các chứng chỉ kiểm tra chất lượng thép, mẫu thí nghiệm kéo thép, siêu âm mối hàn chân đế, chiều dày lớp mạ kẽm,… các biên bản nghiệm thu chế tạo cột điện và chứng chỉ xuất xưởng theo quy định nêu trên.

3.6.2.12 Đóng kiện và giao hàng

- Các cột, xà sẽ được đóng kiện bằng cách nào đó để thuận tiện cho việc lắp ráp và xây dựng trong giai đoạn sau.
- Sơ đồ đóng kiện được gửi cho Bên mua 01 tuần trước khi giao hàng.
- Mỗi một cột, xà sẽ được cung cấp trong các kiện đã được đánh số, có nhãn rõ ràng, các kiện sẽ phải đảm bảo chắc chắn an toàn để cho phép vận chuyển nâng và cẩu. Mỗi một kiện sẽ có một bảng liệt kê các phần tử cột, xà và mục vật tư trong kiện, số lượng kiện để lắp hoàn thiện một cột.
- Các bu lông có đường kính khác nhau sẽ được đóng kiện riêng với những chiều dài khác nhau được đặt riêng, tất cả các bu lông - đai ốc và vòng đệm cùng loại sẽ được cung cấp trong các túi vải, có ghi nhãn rõ ràng đủ kích cỡ và số lượng, bulông và vòng đệm để phòng mất mát tại công trường.

3.6.3 Vận chuyển và lắp dựng kết cấu thép

- Tất cả các kết cấu thép đã gia công được vận chuyển đến công trình bằng ô tô. Bốc xếp lên xuống xe các cấu kiện bằng cần cẩu và thủ công tùy trọng lượng từng cấu kiện, khi vận chuyển phải có biện pháp kê lót để chống trầy xước trong quá trình bốc xếp và vận chuyển.
- Các cấu kiện rời được sắp xếp khoa học theo thứ tự lắp đặt. Việc tổ hợp thành từng mảng nhỏ được thực hiện dưới mặt đất.
- Các kết cấu thép được lắp dựng bằng cơ giới kết hợp với thủ công. Dùng tời, puly, máy cẩu để đưa các thanh hoặc cấu kiện đã tổ hợp lên cao để lắp đặt. Các cấu kiện, các đoạn cột hay toàn bộ cột được kéo lên sao cho không kéo lê trên mặt đất hoặc va đập vào các phần cột đã lắp dựng. Các bề mặt tiếp xúc của các cấu kiện, bản nối phải sạch trước khi các cấu kiện được lắp vào
- Trong quá trình lắp dựng Đơn vị xây lắp phải có biện pháp đảm bảo an toàn cho người, máy móc và thiết bị. Công nhân lắp ráp trên cao phải có đủ sức khỏe, không lắp dựng vào các ngày có mây mù, gió to hoặc trời mưa.
- Máy móc thiết bị phải được kiểm tra trước khi đưa vào làm việc. Tuyệt đối không cho phép bất kỳ ai đứng dưới tầm hoạt động của cần cẩu và

dưới các kết cấu đang được lắp ghép ở bên trên.

- Công nhân làm việc phải có đầy đủ trang bị bảo hộ lao động, nhất thiết các công nhân làm việc trên cao phải có dây treo an toàn.

3.6.4 Độ xiết chặt bu lông liên kết

- Cột thép các công trình khi dùng bu lông thường 5.6 được xiết đủ chặt để đảm bảo có sự tiếp xúc tốt giữa các bề mặt, độ xiết chặt tuân theo tiêu chuẩn TCXDVN 170: 2007 "Kết cấu thép – gia công, lắp ráp và nghiệm thu – yêu cầu kỹ thuật" cụ thể như sau: Độ xiết chặt bu lông được kiểm tra bằng que dò có chiều dày 0,3mm, que này không lọt được sâu quá 20mm vào khe hở giữa các chi tiết hoặc bằng cách gõ búa vào bu lông mà bu lông không rung rinh hoặc dịch chuyển.
- Ngoài cách kiểm tra như trên, bu lông được coi là xiết chặt nếu toàn bộ vòng đệm vênh nằm trên cùng mặt phẳng hoặc dùng clê lực kiểm tra đều đạt yêu cầu cho từng loại bu lông theo bảng sau:

BULÔNG	Nm
M16	92
M20	179
M24	307.4
M27	449
M30	562.5

3.6.5 Yêu cầu kỹ thuật về lắp đèn tín hiệu cảnh báo hàng không

- Trên mỗi cột, được lắp đèn cảnh báo hàng không, sử dụng loại đèn chiếu sáng tín hiệu bằng pin mặt trời để cảnh báo hàng không vào ban đêm.
- Lắp đèn cường độ trung bình loại B tại đỉnh cột (ánh sáng màu đỏ, chớp 20-40
- lần/phút, cường độ ≥ 1500cd);
- Chi tiết cách lắp đặt thực hiện theo tài liệu hướng dẫn của nhà cấp hàng

3.7 CHỈ DẪN KỸ THUẬT CÔNG TÁC XÂY ĐÁ

3.7.1 Yêu cầu chung

- Công tác xây kè móng và rãnh thoát nước thực hiện theo tiêu chuẩn 14 TCN 12-2002: "Công trình thuỷ lợi – Xây và lát đá – Yêu cầu kỹ thuật thi công và nghiệm thu". Vữa xi măng mác 7,5 thực hiện theo tiêu chuẩn 14 TCN 80-2001 : "Vữa thuỷ công – yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử" và tuân thủ theo một số qui định trong tiêu chuẩn 14 TCN 12-2002.

- Cốt liệu (xi măng, cát) và nước dùng cho vữa xây thực hiện theo quy định như cốt liệu và nước dùng cho vữa bê tông.
- Vữa xây phải đúng mác thiết kế và tuân theo các yêu cầu của TCVN.
- Đơn vị xây lắp tự xác định vị trí, kích thước, cao độ theo bản vẽ "San gạt - kè móng" thiết kế. Phải hoàn thiện mái đất đắp và bố trí tầng lọc hoàn thiện mới được tiến hành công tác xây kè.

3.7.2 Yêu cầu kỹ thuật xây

3.7.2.1 Xử lý nền trước khi xây đá

- Đối với nền đất: phải bóc hết lớp đất hữu cơ, đất bùn, đất có lẫn vôi, gạch nát của công trình cũ để lại (nếu có), sau đó sửa phẳng mặt nền;
- Đối với nền đá: phải bóc hết lớp đá phong hóa trên mặt theo thiết kế; Cọ rửa sạch sẽ hang hốc và kẽ hở rồi đổ bêtông hoặc vữa ximăng lấp kín và làm phẳng mặt nền. Sau khi bêtông và vữa đã đông cứng mới được xây;
- Xây đá trực tiếp lên nền đất: phải chọn những hòn đá lớn, dỗ mạnh xuống đất nhiều lần cho viên đá ngập một phần trong đất để liên kết tốt giữa đá và đất;
- Xây tiếp trên các khối xây cũ: phải cạo hết rêu mốc, rửa sạch và tưới nước lên khối xây cũ, rồi mới rải vữa để xây khối xây mới;
- Nếu trong hố móng có nước mạch: phải xử lý cho khô ráo, rồi mới xây.

3.7.2.2 Kỹ thuật xây đá thành hàng có vữa:

- Không được xây đá to hoặc đá nhỏ tập trung vào một chỗ theo chiều dài của tường; Nếu tường dầy thì xây đá to phía ngoài và đá nhỏ trong lõi. Đá lớn cần giành để xây phần chân tường và góc tường;
- Cần xây với độ cao đồng đều trong kết cấu xây để nền lún đều, nếu phải chia kết cấu thành từng đoạn, thì chỗ ngắt đoạn phải xây dật cấp;
- Khi xây phải đặt đá thành từng hàng, mỗi hàng phải có các hòn đá câu chặt tạo hệ giằng. Khi xây tường giao nhau, trong từng hàng phải bố trí các viên đá câu chặt các đầu tường với nhau;
- Phải chèn chặt các khe mạch rỗng bên trong khối xây bằng vữa và đá nhỏ. Không xây trùng mạch ở mặt ngoài cũng như bên trong khối xây, những viên đá xây trong cùng một lớp phải có chiều dầy tương đương nhau. Mạch đứng của lớp đá xây trên phải so le với mạch đứng lớp đá xây dưới ít nhất 8cm. Trong mỗi lớp đá phải xây hai hàng đá ở mặt ngoài tường trước, sau đó xây các hàng đá ở giữa. Các hòn đá xây ở mặt ngoài tường phải có kích thước tương đối lớn và bằng phẳng. Không được đặt đá tiếp xúc trực tiếp với nhau mà không đệm vữa. Phải

đổ vữa trước, đặt đá sau, không được làm ngược lại;

- Khi xây phải đặt nằm hòn đá, mặt to xuống dưới. Phải ướm trước hòn đá; nếu cần, sửa lại viên đá bằng búa để hòn đá nằm khít ở vị trí với mạch vữa không dầy quá 3cm. Sau khi đã ướm thử và sửa lại hòn đá, nhấc nó lên, rải vữa, rồi đặt đá vào, dùng tay lay, lấy búa gỗ nện vào hòn đá để vữa phùi ra ngoài mặt, sau đó dùng thanh sắt tròn ϕ = 10mm. Thọc kỹ vào mạch đứng để nén chặt vữa, đồng thời chèn thêm đá dăm vào mạch vữa để mạch thật no vữa. Không dùng đá dăm để kê đá hộc ở mặt ngoài.
- Khi xây cột, trụ, phải đặt đá thành từng hàng cao 0,25m, các viên đá mặt có chân cắm sâu vào khối xây. Cần chọn những viên đá dài, dầy mình; không nên dùng đá vát cạnh, đá mỏng;
- Khi tạm ngừng xây, phải đổ vữa, chèn đá dăm vào các mạch đứng của lớp đá trên cùng, trên mặt lớp đá này không được rải vữa; Nếu thời gian ngừng kéo dài, mặt trên của tường phải được che phủ kín và tưới nước (đặc biệt trong mùa hè, mùa khô, mùa gió tây).
- Khi xây tiếp, phải được quét dọn hết rác bẩn và phải tưới nước cho đủ ẩm mặt trên của tường, không để đọng nước; Sau đó trải vữa lên rồi xây tiếp;
- Không được làm tác động lực hoặc đi lại trên mặt khối xây khi mạch vữa chưa đông cứng. Chỉ đắp đất sau tường chắn đất và cho tường chịu tải trọng thiết kế khi vữa đã đạt cường độ thiết kế;
- Nếu trong tường có lỗ thoát nước, có thể dùng thân cây chuối hoặc gỗ để làm lõi, sau khi xây xong phải rút ra.

3.7.2.3 Công tác trát mạch và tạo gân

- Sau khi xây xong, mạch vữa thường không được hoàn toàn đặc chắc và chưa đầy, cần phải trát mạch cho các mặt khối xây đá (cả mặt khuất và mặt lộ ra ngoài) nhằm tăng cường độ chống thấm, thẩm mỹ và liên kết chặt chẽ thêm các hòn đá ở mặt ngoài khối xây.
- Trước khi trát mạch phải làm các công việc sau:

+ Dùng đục con đục mạch vữa đã xây vào sâu ít nhất 3cm (nếu khi xây đã móc mạch, thì chỉ cần đục thêm những chỗ chưa sâu đủ 3cm);
+ Dùng bàn chải sắt hoặc bàn chải nilông và nước để cọ rửa thật sạch các mạch vừa đục và mặt đá;
+ Đảm bảo mạch vữa đủ ẩm, nhưng không có nước đọng khi trát mạch.
+ Sau khi hoàn thành các công tác xử lý mạch, phải kiểm tra và nghiệm thu bằng văn bản trước khi trát mạch.

- Khi trát mạch: dùng bay đáp vữa vào khe mạch và miết mạch. Sau khi vữa se mặt, lại miết một lần nữa cho thật chặt, sau đó tiến hành như sau:

+ Làm mạch chìm: đầu tiên trát vữa cho bằng với mặt khối xây và miết chặt. Sau đó dùng thanh sắt tròn có đường kính 10 - 15mm uốn cong một đầu, cọ đi cọ lại vào giữa mạch, tạo thành những đường kẻ chỉ sâu 5 - 7mm để ép vữa thêm chặt và tăng vẻ đẹp cho công trình. Khi mạch tương đối phẳng, có thể làm mạch chìm bằng cách lấy một thước gỗ ấn vào mạch để được mạch lõm sâu khoảng 5 - 7mm. Muốn làm mạch chìm sâu, thì để sẵn thước gỗ ở mép mạch làm cữ cho độ sâu của mạch khi đổ vữa và đặt viên đá;

+ Làm mạch bằng: khi trát để mạch gồ lên trên mặt khối xây 1cm và rộng 3-4cm, vữa trát trùm lên mạch và phủ một phần viên đá ở gần mép mạch xây.

+ Làm mạch nổi (tạo gân): đắp vữa cao hơn mặt khối xây độ 1cm. Mặt cắt ngang của gân là hình thang cân: đáy nhỏ ở ngoài rộng 3cm, hai cạnh xiên với độ dốc 1:1.

3.7.2.4 Công tác bảo dưỡng

- Sau khi xây và sau khi trát mạch hoặc trát mặt phải bảo dưỡng tốt khối xây: che đậy khi trời nắng để tránh vữa mất nước nhanh, co ngót nhiều và phát sinh nứt nẻ. Khi vữa bắt đầu đông cứng, tưới ẩm liên tục trong 4 - 6 ngày, định kỳ sau 2 - 3 giờ trong ngày; Ban đêm nếu trời nóng cũng phải tưới 1 - 2 lần.
- Đối với mặt vữa trát có thể phun chất bảo dưỡng lên mặt vữa sau khi trát ngăn cản sự bay hơi của nước trong vữa thay cho việc tưới nước.
- Khi đang xây, khi mới xây xong hoặc trát xong, vữa chưa kịp đóng rắn mà gặp trời mưa, cần che đậy kỹ khối xây để giữ cho mạch xây, vữa trát không bị nước mưa phá hoại.
- Trong thời gian bảo dưỡng và khi vữa chưa đủ cứng, không được đi lại trên khối xây, phải bắc cầu công tác, tránh gây rung động và va chạm mạnh vào khối xây. Khi tháo giàn dáo, cầu công tác và cốppha, thanh chống đỡ vòm không được rung động mạnh để tránh long mạch, giảm sự ổn định và khả năng chống thấm của khối xây.
-

CHƯƠNG 4

CHỈ DẪN KỸ THUẬT CÔNG TÁC HOÀN THIỆN

4.1 CHỈ DẪN KỸ THUẬT CÔNG TÁC XÂY, TRÁT TRONG XÂY DỰNG

- Trước khi trát, bề mặt khối xây phải được làm sạch và tưới nước để làm ẩm (nếu khối xây mới được thi công, thì chỉ cần tưới ẩm). Phải trát lớp vữa lót để lấp đầy các chỗ trũng và tạo thành bề mặt tương đối phẳng, sau đó trát lớp tiếp theo (có thể là lớp ngoài cùng).
- Khi trát, phải miết bằng bàn xoa để cho vữa dính chặt vào mặt trát, các lớp vữa liên kết chặt với nhau và mặt trát bằng phẳng. Để tăng sự liên kết của lớp vữa sau với lớp vữa trước, cần đánh xờm mặt lớp trát trước bằng cách dùng bay vạch các vết dài ngang dọc khi vữa còn chưa cứng hẳn. Khi lớp vữa trước đã se mặt, mới được trát lớp sau. Nếu lớp trước khô quá, thì phải tưới nước để làm ẩm. Mặt lớp trát cuối cùng phải xoa kỹ để mặt vữa thật bằng phẳng.
- Kiểm tra độ phẳng của mặt trát bằng cách đặt thước thẳng dài 2m, rồi đo khe hở giữa thước và mặt tường; Nếu thấy chỗ nào chưa phẳng, thì sửa chữa ngay. Bề mặt sau khi trát không được có vết nứt nẻ kiểu chân chim, gồ ghề hoặc các vết vữa chảy hay các khuyết tật khác. Các đường gờ cạnh của tường và kết cấu phải thẳng, sắc nét.
- Kiểm tra độ bám dính của vữa bằng cách gõ nhẹ trên lớp trát, nếu chỗ nào phát ra tiếng kêu bồm bộp, là dính bám kém , phải phá ra và trát lại.

4.2 CHỈ DẪN KỸ THUẬT CÔNG TÁC HOÀN THIỆN KHÁC

Công tác tạo mặt bằng cổ móng:

Sau khi hoàn thiện công tác đổ bê tông cần phải kiểm tra độ chênh cao 4 trụ cổ móng theo qui định. Nếu độ chênh này vượt quá giới hạn cho phép đơn vị xây lắp phải báo cáo với Chủ đầu tư để có biện pháp xử lý kịp thời.

Trường hợp độ chênh trong phạm vi cho phép, để mặt bằng đặt bản đế làm việc đồng bộ tránh gây ứng suất trước trong các thanh cột cần phải hoàn thiện lớp đệm ở giữa bản đế cột và mặt trên cổ móng, yêu cầu cụ thể như sau:

- Đục xờm bề mặt lớp bê tông, tưới nước lạch sạch bề mặt này.
- Chuẩn bị các tấm thép được chế tạo sao cho có thể gá vào chân các bu lông neo và có chiều dày tương đương với độ chênh giữa bản đế và bề mặt móng (tương tự tấm đệm số 4 của bu lông neo), các khoảng hở còn lại được chèn vữa mác cao có cường độ tối thiểu phải bằng lớp bê tông chịu lực.

- Lớp vữa được hoàn thiện bên ngoài cho toàn bộ tiết diện của cổ móng với chiều dày lớp vữa bằng khoảng hở cần xử lý.

CHƯƠNG 5 MỘT SỐ YÊU CẦU KHÁC

5.1 CÔNG TÁC THU DỌN VÀ VỆ SINH SAU KHI THI CÔNG

- Đơn vị thi công có trách nhiệm thu dọn, làm sạch và hoàn trả lại mặt bằng (vỉa hè) mà trong quá trình thi công đã bị hư hại hoặc chiếm dụng. Tất cả các máy móc, vật tư thiết bị, các nguyên vật liệu và đất thừa còn dư trong quá trình thi công phải được dọn dẹp sạch sẽ, đảm bảo mỹ quan chung của khu vực.
- Công tác này chỉ được công nhận là hoàn tất khi được chủ đầu tư xác nhận, và phải được hoàn tất trước ngày nghiệm thu đóng điện 3 ngày.

5.2 CÔNG TÁC NGHIỆM THU, CHẠY THỬ, BÀN GIAO

- Đơn vị thi công phải chuẩn bị đầy đủ hồ sơ trước khi nghiệm thu, bao gồm: bản vẽ hoàn công, biên bản nghiệm thu kỹ thuật, nhật ký công trình, các biên bản xử lý tồn tại .v.v.
- Chuẩn bị nhân lực, phương tiện phục vụ cho đóng điện và xử lý sự cố.
- Tham gia trực vận hành nghiệm thu đóng điện trong 72 giờ và làm thủ tục bàn giao công trình sau 72 giờ vận hành an toàn cho đơn vị quản lý vận hành.

5.3 BIỆN PHÁP AN TOÀN THI CÔNG

- An toàn tuyệt đối cho con người và thiết bị là yêu cầu hàng đầu của Chủ đầu tư đối với Đơn vị thi công.
- Đơn vị thi công phải chỉ định ít nhất một kỹ sư an toàn cho công trình và bố trí đầy đủ giám sát an toàn cho từng nhóm công tác tại hiện trường.
- Kỹ sư an toàn và người giám sát an toàn phải thông thạo tất cả các quy trình kỹ thuật an toàn cũng như các phương tiện khác để tránh rủi ro tại nơi thực hiện công việc trong hợp đồng.
- Tất cả các công nhân, các nhóm phải thực hiện các công việc trong hợp đồng đều phải được huấn luyện, hướng dẫn đầy đủ các quy trình, quy định về xây dựng, kỹ thuật an toàn... và được kiểm tra, xác nhận đảm bảo tiêu chuẩn về an toàn của cấp có thẩm quyền theo đúng quy định hiện hành.
- Trong quá trình thi công phải tuân thủ các quy định về kỷ thuật an toàn trong xây dựng đường dây dẫn điện trên không CT/ĐT-XL-01-75 và các quy định an toàn khác của nhà nước ban hành, Đơn vị thi công chịu trách nhiệm:

+ Tổ chức thực hiện đầy đủ thủ tục cho phép làm việc, quy định giám sát an toàn trong lúc làm việc, thủ tục nghỉ giải lao, kết thúc công tác và bàn giao... đúng quy định trong quy trình kỹ thuật an toàn trong xây dựng hiện hành.
+ Tổ chức thực hiện đầy đủ các biện pháp an toàn trong quá trình thi công để đảm bảo an toàn tuyệt đối cho con người và thiết bị .
+ Nghiêm chỉnh tổ chức thực hiện các biện pháp thi công theo yêu cầu kỹ thuật của từng loại công tác trong quy trình thi công.
+ Tổ chức thực hiện đầy đủ khối lượng công trình theo kế hoạch đã đăng ký và đạt chất lượng.
+ Sửa chữa, hoàn chỉnh các sai sót, tồn tại cho đúng thiết kế do cán bộ giám sát công trình của Chủ đầu tư phát hiện.
+ Phải kiểm tra sức khỏe định kỳ thường xuyên cho các công nhân làm việc ở trên cao, trang bị đầy đủ dụng cụ phòng hộ lao động
+ Kiểm tra kỹ dụng cụ mang theo trước khi lên cao, dụng cụ mang theo phải gọn gàng nhẹ dễ thao tác
+ Không được làm việc trên cao khi trời sắp tối, trời có sương mù và khi có gió cấp 5 trở lên.
+ Các vị trí kéo dây vượt chướng ngại vật phải làm biển cấm biển báo và barie, ban đêm phải treo đèn đỏ.
+ Kiểm tra và bảo dưỡng định kỳ máy móc thiết bị thi công trước khi vận hành.
+ Kiểm tra kỹ dây chằng, móc cáp trước khi cẩu lắp các cột nặng.

5.4 THÔNG BÁO CÔNG VIỆC, QUẢN LÝ VÀ GIÁM SÁT CÔNG TRÌNH

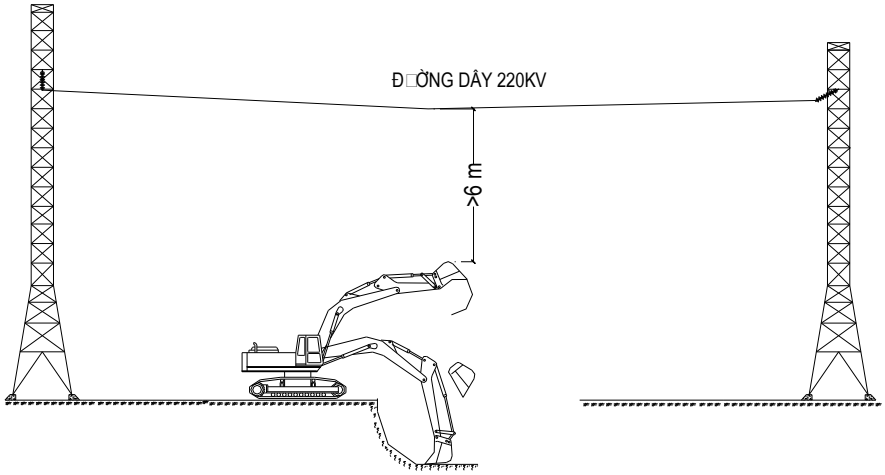
- Trước khi bắt đầu công việc, Đơn vị thi công chịu trách nhiệm thông báo cho các cơ quan hữu quan về tất cả các công việc sẽ thực hiện và phải xin giấy phép và thanh toán các lệ phí cấp phép theo quy định (nếu có).
- Đơn vị thi công phải chỉ định ít nhất 02 cán bộ có trách nhiệm và có đủ kinh nghiệm làm việc liên tục tại hiện trường để quản lý, giám sát công trình, và giải quyết các vấn đề liên quan nhằm đảm bảo tất cả các khối lượng, chất lượng và tiến độ công việc được thực hiện.
- Các Cán bộ quản lý và giám sát của Chủ đầu tư có trách nhiệm theo dõi, kiểm tra, xác định khối lượng và chất lượng các công việc do Đơn vị thi công thực hiện đúng theo thiết kế và các quy trình quy phạm chuyên ngành hiện hành.
- Các Cán bộ quản lý và giám sát của Chủ đầu tư có quyền yêu cầu Đơn vị thi công sửa chữa hoàn chỉnh các sai sót, tồn tại trong quá trình thi công. Các ý kiến của Cán bộ quản lý và giám sát công trình đều phải

ghi vào sổ nhật ký công trường. Đơn vị thi công phải nghiêm túc chấp hành và tổ chức sửa chữa ngay theo đúng thiết kế.

- Các công việc của Đơn vị thi công trên công trường sẽ được giám sát liên tục trong thời gian thực hiện hợp đồng để đảm bảo rằng tất cả khối lượng công việc được thực hiện một cách hoàn chỉnh.
- Đơn vị thi công phải đảm bảo rằng Chủ đầu tư có thể liên hệ bằng điện thoại bất cứ lúc nào trong thời gian tiến hành hợp đồng, bao gồm cả ban đêm và ngày nghỉ, để giải quyết các trường hợp khẩn cấp và các phàn nàn phát sinh trong công việc.
- Chủ đầu tư có quyền chỉ định, vào bất kỳ thời điểm nào trong thời gian thực hiện hợp đồng, một người đại diện hoặc nhiều hơn để thực hiện công việc quản lý và giám sát công trình.
- Trong một số trường hợp đặc biệt, nếu giữa cán bộ giám sát công trình của Chủ đầu tư và Đơn vị thi công có các ý kiến khác nhau, không thống nhất biện pháp giải quyết thì cán bộ giám sát công trình và Đơn vị thi công phải báo cáo ngay cho Chủ đầu tư. Trong trường hợp này Chủ đầu tư phải đến ngay hiện trường để xem xét và giải quyết cụ thể.

5.5 CÁC BIỆN PHÁP KHI THI CÔNG GIAO CHÉO HOẶC SONG SONG VỚI ĐƯỜNG DÂY ĐANG VẬN HÀNH

5.5.1 Thi công móng dưới Đường dây đang vận hành

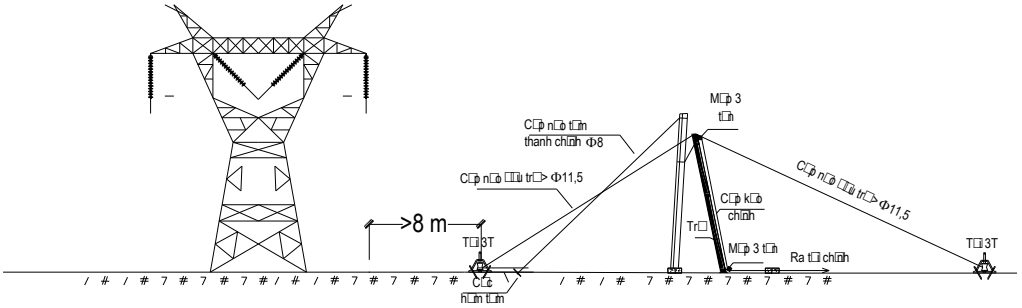


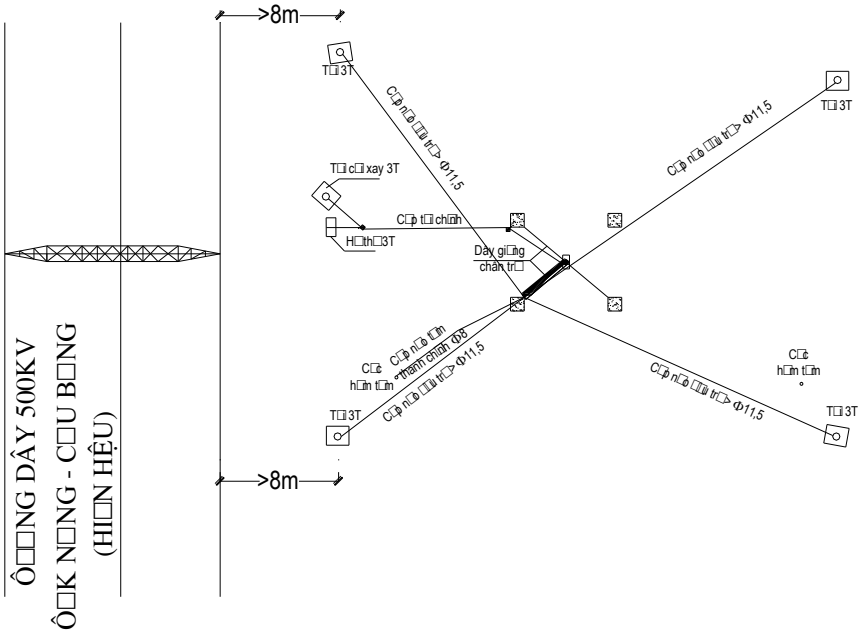
- Khoảng cách an toàn phóng điện:
  - Khoảng cách an toàn phóng điện theo cấp điện áp đối với thiết bị, dụng cụ, phương tiện (trừ xe chuyên dùng cho công tác sửa chữa điện) quy định tại bảng sau:

Cấp điện áp (kV)	Khoảng cách nhỏ nhất (m)

Cấp điện áp (kV)	Khoảng cách nhỏ nhất (m)
Từ 1 đến 35	4,0
110	6,0
220	6,0
500	8,0

5.5.2 Dựng cột gần Đường dây đang vận hành





Chỉ được dùng dây thừng làm dây chằng néo về phía đường dây đang vận hành. Nếu muốn đảm bảo an toàn cơ học thì chỉ lúc nâng cột mới được dùng dây cáp thép. Khoảng cách nhỏ nhất cho phép từ dây chằng đến dây dẫn có điện như sau:

Cấp điện áp (kV)	Khoảng cách nhỏ nhất cho phép (m)
Đến 35	4,0
Đến 220	6,0
500	8,0

Nếu dây chằng có nguy cơ dịch chuyển tới gần dây dẫn có điện với khoảng cách nhỏ hơn quy định trên (do dây bị đứt, móng néo bị bật,…) thì phải dùng dây chằng ngược để kéo lại.

Khi nâng cột phải nối đất các phần sau: Thân của tời nâng cột, hãm cột, Toàn bộ dây chằng bằng kim loại nếu là cột đang dựng bằng sắt.

Khi dựng, hạ cột phải áp dụng các biện pháp cần thiết nhằm tránh làm nghiêng hoặc đổ cột.

Khi dựng, hạ cột gần với ĐDK cao áp có điện, phải áp dụng các biện pháp phù hợp để không để xảy ra tai nạn do vi phạm khoảng cách an toàn theo cấp điện áp của ĐDK.

5.5.3 Quy định an toàn làm việc gần ĐDK cao áp đang vận hành

Quy trình an toàn Ban hành theo QĐ 959/QĐ -EVN ngày 26/7/2021 của Tập đoàn điện lực Việt Nam

MỤC 8. LÀM VIỆC GẦN ĐDK CAO ÁP ĐANG VẬN HÀNH

Điều 120. Những loại công việc làm gần ĐDK cao áp đang vận hành

Công việc làm gần ĐDK đang vận hành bao gồm:

1. Làm việc trên đoạn ĐDK đã cắt điện, nhưng giao chéo với ĐDK đang vận hành.

2. Làm việc trên đoạn ĐDK đã cắt điện nhưng có chiều dài từ 2,0 km trở lên đi bên cạnh hoặc song song và cách ĐDK đang vận hành với khoảng cách nhỏ hơn quy định như sau:

Cấp điện áp (kV)	Khoảng cách nhỏ nhất cho phép (m)
110	100
220	150
500	200

3. Làm việc trên ĐDK đã cắt điện nhưng đi chung cột với ĐDK đang vận hành.

Điều 121. Làm việc trên ĐDK đã cắt điện nhưng giao chéo hoặc song song với ĐDK cao áp đang vận hành

Khi làm việc trên ĐDK đã cắt điện nhưng giao chéo hoặc song song với ĐDK đang vận hành phải thực hiện những quy định sau đây:

1. Nếu người và phương tiện làm việc không vi phạm khoảng cách an toàn cho phép hoặc áp dụng các biện pháp an toàn phòng tránh khác thì không phải cắt điện ĐDK ở gần với ĐDK sẽ làm việc.

2. Khi tháo hoặc nối dây trong khoảng cột giao chéo với ĐDK đang vận hành thì phải cắt điện các ĐDK ở phía dưới ĐDK sửa chữa.

Trường hợp không thể cắt điện ĐDK ở phía dưới để căng, kéo dây ĐDK phía trên thì cho phép làm giàn giáo để cách ly với ĐDK có điện. Trong trường hợp này giàn giáo phải đảm bảo tiêu chuẩn quy định, đảm bảo khoảng cách an toàn đối với ĐDK có điện. Trong thời gian làm giàn giáo phải cắt điện ĐDK phía dưới và việc làm giàn giáo này phải được lập thành phương án cụ thể, được Cấp có thẩm quyền của Đơn vị công tác phê duyệt.

3. Nếu có tháo hay lắp dây dẫn thì phải đề phòng khả năng dây bật lên trên ĐDK có điện, bằng cách dùng dây thừng choàng qua dây dẫn ở cả hai đầu và ghì xuống đất. Dây dẫn và dây chống sét sắp đưa lên cột phải được nối đất, nếu là ĐDK giao chéo thì phải nối đất ở hai phía.

4. Khi thi công, khoảng cách nhỏ nhất cho phép giữa dây cáp thép (cáp hãm, kéo) và dây chằng thép tới dây dẫn của ĐDK đang có điện được quy định như sau:

Cấp điện áp (kV)	Khoảng cách nhỏ nhất (m)
Đến 35	2,5
110	3,0
220	4,0
500	6,0

Nếu dây chằng có thể dịch lại gần dây dẫn đang có điện ở khoảng cách nhỏ hơn khoảng cách được quy định tại khoản 4 này thì phải dùng dây néo để kéo dây chằng đủ cách xa dây dẫn. Dây cáp thép (cáp kéo) phải bố trí sao cho khi bị đứt cũng không thể văng về phía dây dẫn đang có điện.

5. Khi sử dụng thiết bị, dụng cụ, phương tiện (trừ phương tiện phục vụ sửa chữa nóng) làm việc trong hành lang bảo vệ an toàn lưới điện cao áp phải đảm bảo khoảng cách an toàn phóng điện theo cấp điện áp theo quy định tại Điều 8 Quy trình này.

Điều 124. Dựng, hạ cột

1. Cấm đặt các phương tiện trục kéo ngay phía dưới dây dẫn của ĐDK cao áp đang vận hành.

2. Dây cáp kéo và cáp hãm phải bố trí sao cho khi dây cáp bị bật, đứt không thể văng về phía ĐDK cao áp đang vận hành. Khoảng cách nhỏ nhất cho phép từ các dây cáp kéo và cáp hãm đến dây dẫn có điện như sau:

Cấp điện áp (kV)	Khoảng cách nhỏ nhất cho phép (m)
Đến 220	6,0
500	8,0

3. Chỉ được dùng dây thừng làm dây chằng néo về phía ĐDK đang vận hành. Nếu muốn đảm bảo an toàn cơ học thì chỉ lúc nâng cột mới được dùng dây cáp thép. Khoảng cách nhỏ nhất cho phép từ dây chằng đến dây dẫn có điện như sau:

Cấp điện áp (kV)	Khoảng cách nhỏ nhất cho phép (m)
Đến 35	4,0
Đến 220	6,0
500	8,0

Nếu dây chằng có nguy cơ dịch chuyển tới gần dây dẫn có điện với khoảng cách nhỏ hơn quy định trên (do dây bị đứt, móng néo bị bật,…) thì phải dùng dây chằng ngược để kéo lại.

4. Khi nâng, hạ cột phải nối đất các phần sau:

a) Thân của tời nâng cột, hãm cột.

b) Toàn bộ dây chằng bằng kim loại nếu là cột đang dựng bằng sắt.

c) Khi dựng, hạ cột phải áp dụng các biện pháp cần thiết nhằm tránh làm nghiêng hoặc đổ cột.

d) Khi dựng, hạ cột gần với ĐDK cao áp có điện, phải áp dụng các biện pháp phù hợp để không để xảy ra tai nạn do vi phạm khoảng cách an toàn theo cấp điện áp của ĐDK.

5.6 CÁC LƯU Ý KHÁC

- Chủ đầu tư phải cung cấp VTTB cho Đơn vị xây lắp đảm bảo tiến độ.
- Chủ đầu tư cung cấp cho Đơn vị xây lắp các tài liệu hướng dẫn lắp đặt VTTB và tiến hành giám sát công tác hướng dẫn lắp đặt này.
- Trong quá trình thi công, nếu phát hiện có bất thường hoặc sai khác so với hồ sơ thiết kế, Đơn vị xây lắp và Tư vấn giám sát phải có báo cáo bằng văn bản cho Chủ đầu tư, Tư vấn thiết kế để có biện pháp xử lý kịp thời.

PHẦN IV

CHỈ DẪN KỸ THUẬT CÔNG TÁC GIÁM SÁT VÀ NGHIỆM THU CÔNG TRÌNH XÂY DỰNG

CHƯƠNG 1
CHỈ DẪN KỸ THUẬT CÔNG TÁC GIÁM SÁT

1.1 CÁC NGUYÊN TẮC CHUNG

- Việc giám sát thi công xây dựng phải tuân thủ theo qui định chi tiết trong Nghị định số 175/2024/NĐ-CP ngày 30/12/2024 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật Xây dựng về quản lý hoạt động xây dựng, và Quy trình quản lý chất lượng thi công của Tập đoàn Điện lực Việt Nam ban hành.

1.1.1 Giám sát tác giả

- Công tác giám sát tác giả được thực hiện từ lúc khởi công xây dựng, trong suốt quá trình thi công và đến khi hoàn thành nghiệm thu đưa công trình vào vận hành khai thác sử dụng.
- GSTG chịu trách nhiệm về công tác GSTG ở hiện trường công trình đơn vị mình phụ trách. Phải theo dõi và phối hợp Chủ đầu tư giải quyết các vấn đề phát sinh, tham gia nghiệm thu công tác xây lắp trong quá trình thi công nếu Chủ đầu tư yêu cầu.

1.1.2 Giám sát thi công xây dựng

- Nhà thầu giám sát phải cử người có đủ năng lực theo quy định để thực hiện nhiệm vụ của giám sát trưởng và các chức danh giám sát khác.
- Nhà thầu giám sát phải lập sơ đồ tổ chức và đề cương giám sát bao gồm nhiệm vụ, quyền hạn, nghĩa vụ của các chức danh giám sát, lập kế hoạch và quy trình kiểm soát chất lượng, quy trình kiểm tra và nghiệm thu, phương pháp quản lý các hồ sơ, tài liệu có liên quan trong quá trình giám sát thi công xây dựng.
- Thực hiện giám sát thi công xây dựng theo yêu cầu của hợp đồng xây dựng, đề cương đã được chủ đầu tư chấp thuận và quy định của pháp luật về quản lý chất lượng công trình xây dựng.
- Nhà thầu giám sát thi công và nhà thầu xây lắp phải bàn phối hợp thực hiện các công tác ngoài hiện trường, lấy tiến độ và chất lượng công trình đặt lên hàng đầu tránh tình trạng thực hiện riêng lẻ và không thống nhất quan điểm dẫn đến chậm trễ tiến độ thực hiện.

1.2 CÔNG TÁC GIÁM SÁT TÁC GIẢ

Thực hiện giám sát tác giả của theo Nghị định số 175/2024/NĐ-CP ngày 30/12/2024 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật Xây dựng về quản lý hoạt động xây dựng, bao gồm các nội dung sau:

- - Nhà thầu lập thiết kế xây dựng công trình có trách nhiệm thực hiện giám sát tác giả theo yêu cầu của chủ đầu tư và quy định trong hợp đồng xây dựng.
- - Nội dung thực hiện giám sát tác giả:
- + Giải thích và làm rõ các tài liệu thiết kế công trình khi có yêu cầu của chủ đầu tư, nhà thầu thi công xây dựng và nhà thầu giám sát thi công xây dựng công trình;
- + Phối hợp với chủ đầu tư khi được yêu cầu để giải quyết các vướng mắc, phát sinh về thiết kế trong quá trình thi công xây dựng; điều chỉnh thiết kế phù hợp với thực tế thi công xây dựng công trình, xử lý những bất hợp lý trong thiết kế theo yêu cầu của chủ đầu tư;
- + Thông báo kịp thời cho chủ đầu tư và kiến nghị biện pháp xử lý khi phát hiện việc thi công sai với thiết kế được duyệt của nhà thầu thi công xây dựng;
- + Tham gia nghiệm thu công trình xây dựng khi có yêu cầu của chủ đầu tư. Trường hợp phát hiện hạng mục công trình, công trình xây dựng không đủ điều kiện nghiệm thu phải có ý kiến kịp thời bằng văn bản gửi chủ đầu tư.

1.3 CÔNG TÁC GIÁM SÁT THI CÔNG XÂY DỰNG

1.3.1 Kiểm tra hồ sơ năng lực của nhà thầu

- Nhà thầu giám sát phải kiểm tra sự phù hợp hồ sơ năng lực (chứng chỉ hành nghề) của cá nhân được đề cử chức danh chỉ huy trưởng của nhà thầu xây lắp trên công trường.
- Kiểm tra sự phù hợp của các lao động trên công trường như độ tuổi, chứng chỉ an toàn lao động… đối với các công việc phù hợp.
- Kiểm tra sự hợp chuẩn các máy móc, thiết bị được đưa vào công trường cũng như phù hợp với các công tác thi công xây lắp. Tuyệt đối không được đưa vào sử dụng đối với các máy móc không đảm bảo an toàn lao động cũng như chưa được kiểm định và cấp phép.
- Kiểm tra điều kiện khởi công phù hợp theo qui định tại điều 72 của bộ Luật xây dựng, cụ thể như sau:

+ Có mặt bằng xây dựng để bàn giao toàn bộ hoặc từng phần theo tiến độ xây dựng do chủ đầu tư và nhà thầu thi công xây dựng thoả thuận;

+ Có giấy phép xây dựng;

+ Có thiết kế bản vẽ thi công của hạng mục, công trình đã được phê duyệt;

+ Có hợp đồng xây dựng;

+ Có đủ nguồn vốn để bảo đảm tiến độ xây dựng công trình theo tiến độ đã được phê duyệt trong dự án đầu tư xây dựng công trình;

+ Có biện pháp để bảo đảm an toàn, vệ sinh môi trường trong quá trình thi công xây dựng.

1.3.2 Kiểm tra vật tư, vật liệu

- Nhà thầu giám sát phải kiểm tra nghiêm ngặt nguồn gốc xuất xứ cũng như chất lượng các vật tư, vật liệu khi được đưa vào sử dụng. Việc đầy đủ các chứng nhận vật liệu không làm giảm trách nhiệm của nhà thầu giám sát trong việc xác định đúng đắn các vật tư, vật liệu được đưa vào. Nhà thầu giám sát phải kiên quyết loại bỏ (không chấp thuận) các loại vật tư, vật liệu không phù hợp.

1.3.3 Kiểm tra các biện pháp thi công và chất lượng xây dựng

- Nhà thầu giám sát phải bám sát các yêu cầu về thi công theo các qui chuẩn và tiêu chuẩn được áp dụng. Ngoài ra một số công tác được chỉ định nhiêm ngặt và bắt buộc hiện phải được tuân thủ một cách đầy đủ nhằm hạn chế các sai sót và phát sinh trong suốt quá trình thực hiện.
- Tuân thủ các qui định về giám sát chất lượng đối với các công tác xây lắp, thời gian giám sát là liên tục trong suốt quá trình xây dựng.
- Lập kế hoạch giám sát chất lượng ngoài hiện trường đối với một số công tác có khả năng ảnh hưởng lớn đến chất lượng công trình nếu việc giám sát không nghiêm và không có một kế hoạch cụ thể rõ ràng như công tác bê tông, công tác lấp đất, công tác căng dây lấy độ võng…

1.3.4 Kiểm tra công tác an toàn

- Trong suốt quá trình thực hiện công tác thi công, nhà thầu giám sát phải buộc nhà thầu xây lắp thực hiện nghiêm công tác bảo hộ cũng như an toàn lao động theo qui định. Kiên quyết không cho thi công khi không đáp ứng các yêu cầu nói trên. Nhà thầu giám sát phải chịu trách nhiệm liên đới khi để xảy ra tình trạng mất an toàn dẫn đến tai nạn lao động.

1.3.5 Kiểm tra công tác tiến độ

- Nhà thầu giám sát phải bám sát tiến độ từng hạng mục theo quyết định đã được phê duyệt. Phải lập kế hoạch chi tiết từng giai đoạn và cho từng công đoạn thực hiện theo phù hợp với kế hoạch thực hiện của nhà thầu đã. Nếu tại bất kỳ thời điểm nào mà tiến độ không đạt theo yêu cầu cần báo cáo ngay với Chủ đầu tư và nhắc nhở nhà thầu thực hiện đúng cam kết.

CHƯƠNG 2
CHỈ DẪN CÔNG TÁC NGHIỆM THU

2.1 CÁC NGUYÊN TẮC CHUNG

- Việc nghiệm thu thi công xây dựng phải tuân thủ theo qui định chi tiết trong Nghị định số 175/2024/NĐ-CP ngày 30/12/2024 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật Xây dựng về quản lý hoạt động xây dựng.
- Nghiệm thu các công việc do nhà thầu thi công xây dựng thực hiện theo yêu cầu của hợp đồng xây dựng, các công việc phát sinh ngoài hợp đồng phải được chủ đầu tư chấp thuận bằng văn bản mới tiến hành nghiệm thu.
- Các công việc hoàn thành theo đúng chất lượng mới được nghiệm thu. Nghiệm thu phải tiến hành một cách có tuần tự các hạng mục công việc cũng như thời gian thực hiện.

2.2 CÁC NỘI DUNG NGHIỆM THU

2.2.1 Nghiệm thu công việc xây dựng

- Tuân thủ theo quy định tại Nghị định số 175/2024/NĐ-CP ngày 30/12/2024 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật Xây dựng về quản lý hoạt động xây dựng, cụ thể như sau:

2.2.1.1 Căn cứ nghiệm thu công việc xây dựng

- Quy trình kiểm tra, giám sát, nghiệm thu đã được thống nhất giữa chủ đầu tư và các nhà thầu có liên quan;
- Phiếu yêu cầu nghiệm thu của nhà thầu;
- Biên bản kiểm tra, nghiệm thu nội bộ của nhà thầu (nếu có);
- Hồ sơ thiết kế bản vẽ thi công và những thay đổi thiết kế đã được chủ đầu tư chấp thuận liên quan đến đối tượng nghiệm thu;
- Phần chỉ dẫn kỹ thuật có liên quan;
- Các kết quả quan trắc, đo đạc, thí nghiệm có liên quan;
- Nhật ký thi công xây dựng công trình và các văn bản khác có liên quan đến đối tượng nghiệm thu.

2.2.1.2 Nội dung và trình tự nghiệm thu công việc xây dựng

- Kiểm tra công việc xây dựng đã thực hiện tại hiện trường;
- Kiểm tra các số liệu quan trắc, đo đạc thực tế, so sánh với yêu cầu của

thiết kế;

- Kiểm tra các kết quả thí nghiệm, đo lường;
- Đánh giá sự phù hợp của công việc xây dựng với yêu cầu của thiết kế;
- Kết luận về việc nghiệm thu công việc xây dựng để chuyển bước thi công. Trường hợp công việc xây dựng không nghiệm thu được, người giám sát thi công xây dựng của chủ đầu tư hoặc của tổng thầu phải nêu rõ lý do bằng văn bản hoặc ghi vào nhật ký thi công xây dựng công trình.

2.2.1.3 Thành phần trực tiếp nghiệm thu công việc xây dựng

- Người giám sát thi công xây dựng công trình của chủ đầu tư hoặc của tổng thầu đối với hình thức hợp đồng tổng thầu thi công xây dựng;
- Người trực tiếp phụ trách thi công của nhà thầu thi công xây dựng công trình hoặc của nhà thầu phụ đối với hợp đồng tổng thầu thi công xây dựng;
- Đối với các hợp đồng tổng thầu thi công xây dựng, người giám sát thi công xây dựng công trình của chủ đầu tư có thể chứng kiến công tác nghiệm thu hoặc trực tiếp tham gia nghiệm thu khi cần thiết.

2.2.1.4 Biên bản nghiệm thu công việc xây dựng

- Nội dung biên bản nghiệm thu bao gồm: Đối tượng nghiệm thu (ghi rõ tên công việc được nghiệm thu); thành phần trực tiếp nghiệm thu; thời gian và địa điểm nghiệm thu; kết luận nghiệm thu (chấp nhận hay không chấp nhận nghiệm thu, đồng ý cho triển khai các công việc xây dựng tiếp theo; yêu cầu sửa chữa, hoàn thiện công việc đã thực hiện và các yêu cầu khác, nếu có); chữ ký, họ và tên, chức vụ của những người trực tiếp nghiệm thu;
- Biên bản nghiệm thu có thể kèm theo các phụ lục, nếu có;
- Biên bản nghiệm thu công việc xây dựng có thể được lập cho từng công việc xây dựng hoặc lập chung cho nhiều công việc xây dựng của một hạng mục công trình theo trình tự thi công.

2.2.1.5 Thời gian tổ chức nghiệm thu

- Người có trách nhiệm của chủ đầu tư hoặc của tổng thầu phải tổ chức nghiệm thu kịp thời, tối đa không quá 24 giờ kể từ khi nhận được yêu cầu nghiệm thu của nhà thầu thi công xây dựng, hoặc thông báo lý do từ chối nghiệm thu bằng văn bản cho nhà thầu thi công xây dựng.
- Trong trường hợp quy định chủ đầu tư chứng kiến công tác nghiệm thu của tổng thầu đối với nhà thầu phụ, nếu người giám sát của chủ đầu tư

không tham dự nghiệm thu và không có ý kiến bằng văn bản thì tổng thầu vẫn tiến hành nghiệm thu công việc xây dựng của nhà thầu phụ. Biên bản nghiệm thu trong trường hợp này vẫn có hiệu lực pháp lý.

2.2.2 Nghiệm thu giai đoạn thi công xây dựng hoặc bộ phận công trình xây dựng

- Việc nghiệm thu giai đoạn thi công xây dựng hoặc một bộ phận công trình có thể được đặt ra khi các bộ phận công trình này bắt đầu chịu tác động của tải trọng theo thiết kế hoặc phục vụ cho việc thanh toán khối lượng hay kết thúc một gói thầu xây dựng.
- Căn cứ để nghiệm thu bao gồm các tài liệu như quy định đối với nghiệm thu công việc xây dựng và các biên bản nghiệm thu công việc xây dựng có liên quan tới giai đoạn thi công xây dựng hoặc bộ phận công trình được nghiệm thu.
- Chủ đầu tư, người giám sát thi công xây dựng công trình của chủ đầu tư, tổng thầu và nhà thầu thi công xây dựng có liên quan thỏa thuận về thời điểm nghiệm thu, trình tự và nội dung nghiệm thu, thành phần tham gia nghiệm thu.
- Kết quả nghiệm thu được lập thành biên bản bao gồm các nội dung: đối tượng nghiệm thu (ghi rõ tên bộ phận công trình, giai đoạn thi công xây dựng được nghiệm thu); thành phần trực tiếp nghiệm thu; thời gian và địa điểm nghiệm thu; kết luận nghiệm thu (chấp nhận hay không chấp nhận nghiệm thu và đồng ý triển khai giai đoạn thi công xây dựng tiếp theo; yêu cầu sửa chữa, hoàn thiện bộ phận công trình, giai đoạn thi công xây dựng công trình đã hoàn thành và các yêu cầu khác nếu có); chữ ký, tên và chức danh của những người tham gia nghiệm thu. Biên bản nghiệm thu có thể kèm theo các phụ lục có liên quan.

2.2.3 Nghiệm thu hoàn thành hạng mục công trình hoặc công trình xây dựng để đưa vào sử dụng

2.2.3.1 Căn cứ nghiệm thu

- Các tài liệu quy định như đối với công tác nghiệm thu công việc xây dựng liên quan tới đối tượng nghiệm thu (ngoại trừ phần kết quả quan trắc, đo đạc, thí nghiệm cũng như nhật ký thi công hay các văn bản khác);
- Biên bản nghiệm thu các công việc xây dựng, giai đoạn thi công xây dựng hoặc bộ phận công trình xây dựng đã thực hiện (nếu có);
- Kết quả quan trắc, đo đạc, thí nghiệm, đo lường, hiệu chỉnh, vận hành thử đồng bộ hệ thống thiết bị và kết quả kiểm định chất lượng công trình (nếu có);

- Bản vẽ hoàn công công trình xây dựng;
- Văn bản chấp thuận của cơ quan quản lý nhà nước có thẩm quyền về phòng chống cháy, nổ; an toàn môi trường; an toàn vận hành theo quy định;
- Kết luận của cơ quan chuyên môn về xây dựng về việc kiểm tra công tác nghiệm thu đưa công trình vào sử dụng theo quy định tại Nghị định số 175/2024/NĐ-CP ngày 30/12/2024 của Chính phủ Nội dung và trình tự nghiệm thu.
- Kiểm tra chất lượng công trình, hạng mục công trình tại hiện trường đối chiếu với yêu cầu của thiết kế và chỉ dẫn kỹ thuật;
- Kiểm tra bản vẽ hoàn công;
- Kiểm tra các số liệu thí nghiệm, đo đạc, quan trắc, các kết quả thử nghiệm, đo lường, vận hành thử đồng bộ hệ thống thiết bị; kết quả kiểm định chất lượng công trình (nếu có);
- Kiểm tra các văn bản thỏa thuận, xác nhận hoặc chấp thuận của cơ quan nhà nước có thẩm quyền về phòng chống cháy, nổ, an toàn môi trường, an toàn vận hành; kiểm tra công tác nghiệm thu đưa công trình vào sử dụng và các văn bản khác có liên quan;
- Kiểm tra quy trình vận hành và quy trình bảo trì công trình xây dựng;
- Kết luận về việc nghiệm thu đưa công trình xây dựng vào khai thác sử dụng. Kết quả nghiệm thu được lập thành biên bản theo nội dung quy định tại Khoản d "Các nội *dung của biên bản nghiệm thu hoàn thành hạng mục công trình, công trình xây dựng"*.

2.2.3.2 Thành phần trực tiếp nghiệm thu

- Phía chủ đầu tư: người đại diện theo pháp luật hoặc người được ủy quyền của chủ đầu tư, người phụ trách bộ phận giám sát thi công xây dựng công trình của chủ đầu tư; người đại diện theo pháp luật và người phụ trách bộ phận giám sát thi công xây dựng công trình của nhà thầu thực hiện giám sát thi công xây dựng công trình (nếu có);
- Phía nhà thầu thi công xây dựng công trình: người đại diện theo pháp luật và người phụ trách thi công của tổng thầu, các nhà thầu thi công xây dựng chính có liên quan;
- Phía nhà thầu thiết kế xây dựng công trình tham gia nghiệm thu theo yêu cầu của chủ đầu tư: người đại diện theo pháp luật và chủ nhiệm đồ án thiết kế;
- Trường hợp chủ đầu tư không phải là chủ quản lý, chủ sử dụng công trình thì khi nghiệm thu chủ đầu tư có thể mời chủ quản lý, chủ sử dụng

công trình tham gia chứng kiến nghiệm thu.

2.2.3.3 Các nội dung của biên bản nghiệm thu hoàn thành hạng mục công trình, công trình xây dựng bao gồm

- Đối tượng nghiệm thu (tên hạng mục công trình hoặc công trình nghiệm thu);
- Thời gian và địa điểm nghiệm thu;
- Thành phần tham gia nghiệm thu;
- Đánh giá về chất lượng của hạng mục công trình xây dựng, công trình xây dựng hoàn thành so với nhiệm vụ thiết kế, chỉ dẫn kỹ thuật và các yêu cầu khác của hợp đồng xây dựng;
- Kết luận nghiệm thu (chấp nhận hay không chấp nhận nghiệm thu hoàn thành hạng mục công trình, công trình xây dựng để đưa vào sử dụng; yêu cầu sửa chữa, hoàn thiện bổ sung và các ý kiến khác nếu có); chữ ký, họ tên, chức vụ người đại diện theo pháp luật và đóng dấu pháp nhân của thành phần trực tiếp nghiệm thu; biên bản nghiệm thu có thể kèm theo các phụ lục nếu cần thiết.

2.2.3.4 Các qui định khác

- Công trình, hạng mục công trình xây dựng vẫn có thể được nghiệm thu đưa vào sử dụng trong trường hợp còn tồn tại một số sai sót của thiết kế hoặc khiếm khuyết trong thi công xây dựng nhưng không làm ảnh hưởng đến khả năng chịu lực, tuổi thọ, công năng, mỹ quan của công trình và không gây cản trở cho việc khai thác, sử dụng công trình theo yêu cầu thiết kế. Các bên có liên quan phải quy định thời hạn sửa chữa các sai sót này và ghi vào biên bản nghiệm thu.