

## **Chương V. YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT**

### **A. Giới thiệu về gói thầu**

**1. Tên dự án:** Cải tạo đường dây 110kV từ TBA 220kV Phủ Lý – Kim Bảng, tỉnh Hà Nam;

**2. Tên gói thầu:**

Gói thầu số 06: Cải tạo đường dây 110kV từ TBA 220kV Phủ Lý – Kim Bảng, tỉnh Hà Nam

**3. Chủ đầu tư:** Tổng công ty Điện lực miền Bắc;

**4. Hình thức quản lý dự án:** Tổng công ty Điện lực miền Bắc giao nhiệm vụ quản lý A cho Công ty Điện lực Ninh Bình.

**5. Quy mô:**

- Xây dựng mới đường dây 110kV mạch đơn đầu nối từ TBA 220kV Phủ Lý đến TBA 110kV Kim Bảng, sử dụng dây dẫn có tiết diện ACSR-300, chiều dài 1,6km;

- Cải tạo nâng tiết diện dây đường dây 110kV mạch đơn lộ 171E24.4 – 171E24.16 từ TBA 220kV Phủ Lý đến cột VT05 hiện trạng, sử dụng dây dẫn có tiết diện ACSR-300, chiều dài 0,89km;

- Xây dựng mới 01 ngăn lộ 110kV tại TBA 110kV Kim Bảng, hoàn thiện lắp đặt thiết bị theo quy định;

- Hoàn thiện hệ thống thu thập, giám sát và điều khiển xa,...cho phép kết nối với TTĐKX đảm bảo vận hành TBA theo chế độ không người trực.

- Các công việc khác: Vật tư, thiết bị thu hồi, nhập kho theo quy định;

**6. Địa điểm xây dựng:** Phường Tam Chúc, phường Kim Bảng - tỉnh Ninh Bình;

**7. Phạm vi công việc của gói thầu**

**a. Các yêu cầu chung:**

- Tiếp nhận vật tư A cấp (nếu có), bảo quản và lắp đặt theo khối lượng nêu trong bảng phạm vi công việc mời thầu và các tài liệu khác có liên quan;

- Thi công các hạng mục công trình theo qui định trong đề án thiết kế và bảng phạm vi công việc mời thầu và các tài liệu khác có liên quan;

- Đảm bảo nguồn điện, nước thi công và không làm ảnh hưởng đến môi trường xung quanh;

- 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 thi công cho đến khi công trình được nghiệm thu bàn giao;

- Nhà thầu phải đảm bảo sự điều phối chung về tiến độ của các hạng mục trong công trình để đảm bảo hoàn thành đúng tiến độ theo hợp đồng đã ký với Bên A. Thông báo kịp thời cho Bên A những vướng mắc phát sinh để cùng giải quyết;

- Nhà thầu có trách nhiệm xin phép các lối ra vào công trường tạm v.v... và giữ gìn đường đi lối lại luôn luôn an toàn và sạch sẽ;

- Căn cứ theo đề án thiết kế, nhà thầu tự xác định mốc giới và phạm vi xây dựng cho từng hạng mục công trình;

- Nhà thầu phải xác định vị trí, cao độ của các chi tiết xây lắp theo hồ sơ thiết kế, và phải chịu trách nhiệm về độ chính xác của các công việc này;

- Nhà thầu phải cung cấp thiết bị, nhân lực và vật liệu cần thiết để Bên A có thể kiểm tra đột xuất mọi công việc có liên quan đến khối lượng, chất lượng công tác xây lắp theo thiết kế mà không được đòi hỏi bất kỳ một chi phí phát sinh nào;

- Cung cấp các vật tư thiết bị đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật của hồ sơ thiết kế và cam kết kỹ thuật của E-HSDT, có nguồn gốc rõ ràng đến chân công trình;

- Nhận tim mốc, mặt bằng thi công theo thiết kế;

- Các phần đền bù liên quan đến tổ chức thi công của Nhà thầu do Nhà thầu tổ chức thực hiện theo quy định hiện hành, Nhà thầu phải chịu toàn bộ phần chi phí này. Trách nhiệm đền bù của Chủ đầu tư gồm có: Đền bù chiếm đất vĩnh viễn, đền bù hành lang tuyến theo quy định;

- Đảm bảo an toàn cho người và thiết bị trong quá trình thi công, thực hiện bảo vệ môi trường và đảm bảo an ninh phòng chống cháy nổ theo các quy định hiện hành.

### **b. Kho chứa và bảo quản vật tư vật liệu của công trình**

- Là các loại kho bãi do Nhà thầu tự làm và chịu kinh phí tại công trường để bảo quản vật tư thiết bị, vật liệu do Bên A hoặc Nhà thầu cấp cho dự án. Các kho bãi này phải được xây dựng với chi phí do Nhà Thầu chịu và phải được Bên A đồng ý trước khi đưa vào sử dụng;

- Nhà thầu phải tính toán tổng khối lượng vật tư A và B cấp (ví dụ: cột bê tông ly tâm, dây dẫn, phụ kiện, xi măng, thép, ...) và căn cứ vào tiến độ yêu cầu của dự án để đưa ra kết cấu và diện tích kho cho hợp lý.

### **c. Các công trình tạm**

- Lán trại tạm: Nhà thầu tự làm hoặc đi thuê và chịu kinh phí để phục vụ cán bộ, công nhân của Nhà thầu trong quá trình xây lắp.

- Đường tạm thi công: Nhà thầu tự làm và chịu kinh phí để phục vụ cho quá trình thi công xây lắp và vận chuyển.

- Sau khi hoàn thành các công tác xây lắp, Nhà thầu phải tháo dỡ tất cả các công trình tạm và hoàn trả lại nguyên trạng mặt bằng.

#### **d. Điện, nước phục vụ thi công công trình**

- Điện thi công: Nhà thầu tự lo, đảm bảo an toàn và liên tục trong suốt quá trình thi công.

- Nước thi công: Nhà thầu tự lo và đảm bảo số lượng cũng như chất lượng trong suốt quá trình thi công.

#### **e. Công tác an toàn lao động và vệ sinh môi trường**

##### **\* An toàn lao động**

- Nhà thầu đảm bảo lao động và vệ sinh môi trường cũng như chất lượng trong suốt quá trình thi công.

- Cán bộ chủ chốt đề xuất tham gia công trình phải có đủ thẻ an toàn theo quy định hiện hành.

##### **\* Vệ sinh môi trường**

- Trong suốt quá trình thi công Nhà thầu phải có biện pháp đảm bảo toàn bộ công trường luôn sạch sẽ, gọn gàng. Các loại phế thải (bao gồm đất thừa, rác thải, ...) phải được xử lý hoặc thu gom vào nơi quy định. Nhà thầu phải tự thoả thuận với địa phương về vị trí đổ và chịu toàn bộ kinh phí vận chuyển các phế thải đến nơi quy định.

- Sau khi thi công xong Nhà thầu phải chuyển toàn bộ vật tư, vật liệu thừa, trang thiết bị ... của Nhà thầu ra khỏi công trình hoàn trả mặt bằng để nghiệm thu, bàn giao.

**B. Yêu cầu về tiến độ thực hiện:** 90 ngày kể từ ngày hợp đồng có hiệu lực;

#### **C. Yêu cầu về kỹ thuật/chỉ dẫn kỹ thuật**

##### **I. Yêu cầu kỹ thuật của vật tư thiết bị:**

Các vật tư thiết bị đưa vào thi công, lắp đặt phải mới hoàn toàn, đáp ứng các tiêu chuẩn theo quy định và có nguồn gốc xuất xứ rõ ràng.

**I.1. Đối với các loại vật liệu xây dựng và vật tư khác:** Nhà thầu lập bảng kê nguồn gốc xuất xứ theo bảng dưới đây:

<b>STT</b>	<b>Tên Vật tư, thiết bị</b>	<b>Yêu cầu nêu cụ thể</b>
<b>I</b>	<b>Vật liệu xây dựng</b>	
1	Thép xây dựng	Nhà sản xuất
2	Xi măng	Nhà sản xuất
3	Cát	Nguồn gốc xuất xứ
4	Đá	Nguồn gốc xuất xứ
<b>II</b>	<b>Các vật tư khác</b>	
1	Cáp quang ADSS và phụ kiện	Mã hiệu/Nhà sản xuất/nước sản xuất

2	Cáp mạng	Mã hiệu/Nhà sản xuất/nước sản xuất
3	Cáp nhệ thứ các loại	Mã hiệu/Nhà sản xuất/nước sản xuất
4	Camera	Mã hiệu/Nhà sản xuất/nước sản xuất
5	Bộ chuyển đổi quang điện	Mã hiệu/Nhà sản xuất/nước sản xuất
6	Thiết bị cắt lọc sét nguồn 20kA	Mã hiệu/Nhà sản xuất/nước sản xuất
7	Các loại Kẹp cực, kẹp rẽ nhánh, kẹp chữ T...	Mã hiệu/Nhà sản xuất/nước sản xuất
8	Đầu cốt	Mã hiệu/Nhà sản xuất/nước sản xuất
9	Phụ kiện các loại (ống nối, khóa đỡ dây, phụ kiện sứ chuỗi..)	Mã hiệu/Nhà sản xuất/nước sản xuất
10	Sứ đứng	Mã hiệu/Nhà sản xuất/nước sản xuất
11	Sứ chuỗi	Mã hiệu/Nhà sản xuất/nước sản xuất
12	Dây chống sét kết hợp cáp quang	Mã hiệu/Nhà sản xuất/nước sản xuất
13	Dây chống sét phlox 75	Mã hiệu/Nhà sản xuất/nước sản xuất
14	Switch công nghiệp layer 3	Mã hiệu/Nhà sản xuất/nước sản xuất
	Các vật tư khác ...	Nguồn gốc xuất sứ

### 1. Xi măng:

Sử dụng xi măng poóc lăng PC30 hoặc PC40

Xi măng khi xuất xưởng phải có phiếu kiểm tra chất lượng với các thông số sau:

- Tên cơ sở sản xuất
- Tên gọi, mác của xi măng
- Các chỉ tiêu chất lượng của xi măng
- Khối lượng xi măng xuất xưởng và số hiệu lô
- Ngày, tháng, năm sản xuất

- Bao gói xi măng là loại giấy Kraft có ít nhất 4 lớp hoặc bao PP (polypropylen) hoặc bao PP – kraft đảm bảo không làm giảm chất lượng xi măng và không bị rách vỡ khi vận chuyển và bảo quản.

- Khối lượng tịnh quy định cho mỗi bao xi măng là  $50\text{kg} \pm 1\text{kg}$ .

*Vận chuyển:*

- Không được vận chuyển xi măng chung với các loại hoá chất có ảnh hưởng tới chất lượng của xi măng.

- Xi măng được vận chuyển bằng các phương tiện vận tải có che chắn chống mưa và ẩm ướt.

- Xi măng rời được vận chuyển bằng các phương tiện chuyên dùng hoặc các phương tiện vận tải khác có che chắn cẩn thận.

*Bảo quản:*

- Kho chứa xi măng bao phải đảm bảo khô, sạch, nền cao, có tường bao và mái che chắc chắn, có lối cho xe ra vào xuất nhập dễ dàng. Các bao xi măng xếp cách tường ít nhất 20cm và riêng theo từng lô.

- Kho xi măng rời (silô) đảm bảo chứa xi măng riêng theo từng loại.

- Xi măng poóclăng được bảo hành trong thời gian 60 ngày kể từ ngày sản xuất.

## **2. Cốt liệu bê tông – bao gồm cốt liệu khô đá, sỏi, cát**

Cốt liệu cát, đá sỏi phải rõ ràng về nguồn gốc, xuất xứ, phải được kiểm tra trước khi sử dụng .

### **2.1. Cát:**

Cát phải được lấy từ nơi có khả năng cung cấp cát có phẩm chất đều đặn và đủ khối lượng theo tiến độ trong suốt quá trình thi công công trình.

Cát phải bảo quản tại sân bãi không để đất, rác hoặc các tạp chất khác lẫn vào.

Khối lượng thể tích xộp:  $>1300\text{kg}/\text{m}^3$

Không có thành phần sét, á sét, các tạp chất dạng cục

Phần trăm khối lượng hạt trên 5mm không lớn hơn 10%

Phần trăm khối lượng hạt dưới 0,14mm không lớn hơn 10%

Phần trăm khối lượng bùn, bụi, sét bé hơn 3%

### **2.2. Đá (sỏi) dăm:**

Đá dăm, sỏi dăm phải được lấy từ nơi có khả năng cung cấp có phẩm chất đều đặn, đủ khối lượng theo tiến độ trong suốt quá trình thi công công trình.

Đối với kết cấu bê tông cốt thép, kích thước hạt đá dăm, sỏi dăm lớn nhất không được vượt quá khoảng cách thông thủy nhỏ nhất giữa các thanh cốt thép.

Đá, sỏi phải được rửa sạch, phân loại. Sân bãi để đá, sỏi phải sạch không để đất cũng như các loại rác, tạp chất khác lẫn vào.

Đường biểu diễn thành phần hạt theo biểu đồ thành phần hạt TCVN 1771:1987.

Cường độ  $\geq 400,105 \text{ N/m}^2$

Phần trăm hạt thoi dẹt  $\leq 35\%$

Phần trăm hạt phong hóa, mềm yếu 10%

Phần trăm khối lượng cục sét  $< 0,25\%$

Phần trăm khối lượng bùn, bụi, sét  $< 3\%$ .

### 3. Phụ gia

- Tiêu chuẩn áp dụng cho việc sử dụng phụ gia:

+ TCXDVN 8827:2011 Phụ gia khoáng hoạt tính cao dùng cho bê tông và vữa.

+ TCVN 8826:2011 Phụ gia hóa học cho bê tông.

- Trong quá trình thi công, đơn vị thi công có thể dùng phụ gia để tiết kiệm xi măng hoặc cải thiện các đặc tính kỹ thuật của bê tông và hỗn hợp bê tông.

- Việc sử dụng phải đảm bảo:

+ Tạo ra hỗn hợp bê tông có tính năng phù hợp với công nghệ thi công.

+ Không gây ảnh hưởng đến tiến độ thi công và không tác hại tới yêu cầu sử dụng của công trình này.

+ Không ăn mòn cốt thép.

- Khi dùng phụ gia, đơn vị thi công nhất thiết phải được sự chấp nhận của kỹ sư tư vấn.

- Các chủng loại phụ gia phải có chứng chỉ kỹ thuật của các cơ quan nhà nước công nhận, có nguồn gốc xuất xứ rõ ràng, đầy đủ nhãn mác, thông số kỹ thuật, hướng dẫn sử dụng. Việc sử dụng phụ gia cần tuân theo chỉ dẫn của nơi sản xuất.

### 4. Cốt thép

Cốt thép đưa vào sử dụng phải đảm bảo bề mặt sạch, không bị rỉ sét, vảy cán, không dính bùn đất, dầu mỡ, hay bất kỳ vật liệu khác ảnh hưởng đến độ bám dính của bê tông vào cốt thép hay làm phân rã bê tông. Nghiêm cấm việc sử dụng cốt thép xử lý nguội thay thế cốt thép cán nóng.

Trừ những điều đặc biệt còn tất cả các thép chịu lực đều phải tuân theo tiêu chuẩn "Kết cấu bê tông cốt thép" và "Thép cốt bê tông cán nóng".

Khi mác và chủng loại thép chịu lực không có gì đặc biệt thì những yêu cầu đối với thép đường kính  $< 10\text{mm}$  phải có giới hạn chảy nhỏ nhất là 225Mpa và với thép đường kính  $\geq 10\text{mm}$  có giới hạn chảy nhỏ nhất là 280MPa.

Kỹ sư Bên Chủ đầu tư có thể yêu cầu Đơn vị xây lắp cung cấp các mẫu thử bất kỳ lúc nào, có thể chọn lựa bất kỳ loại thép nào để đưa vào thử. Các mẫu thử phải kiểm

định ở những cơ quan có đủ chức năng và thẩm quyền. Chi phí đó do Đơn vị xây lắp chịu.

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.

Cốt thép dùng trong kết cấu bê tông phải thỏa mãn các yêu cầu của thiết kế. Nếu có sự thay đổi cốt thép so với thiết kế (về nhóm, số hiệu và đường kính của cốt thép) hoặc thay đổi các kết cấu neo giữ, phải được sự đồng ý của Kỹ sư Chủ đầu tư tuân theo các qui định dưới đây:

Cốt thép phải có bề mặt sạch, không có bùn đất, dầu mỡ, sơn bám dính vào, không có vẩy sắt, không được sút 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.

Trước khi gia công, cốt thép phải được nắn thẳng, độ cong vênh còn lại không được vượt quá sai số cho phép trong TCVN.

Không được quét nước xi măng lên cốt thép để phòng gỉ trước khi đổ bê tông. Những đoạn cốt thép chừa 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 cần phải được cất giữ theo đúng tiêu chuẩn qui định. Đối với cốt thép kéo nguội (hoặc cốt thép ứng suất trước) phải được cất giữ trong nhà kín, khô ráo.

## 5. Cáp quang ADSS và phụ kiện:

### 5.1. Cáp quang

Lựa chọn chủng loại cáp quang ADSS 24 sợi khoảng vượt  $\geq 150\text{m}$ ;

Các đoạn tuyến cáp quang sử dụng cáp quang ADSS-24 sợi có thông số kỹ thuật như sau:

Tiêu chuẩn kỹ thuật sợi quang đơn mode theo tiêu chuẩn ITU-T G.652		
1	Tiêu chuẩn áp dụng	ITU-T G.652 D
2	Biên dạng chỉ số chiết suất	Dạng bậc thang
3	Đường kính trường mode tại bước sóng 1310nm	$9.2 \text{ mm} \pm 0.4 \text{ mm}$
4	Đường kính trường mode tại bước sóng 1550nm	$10.4 \text{ mm} \pm 0.5 \text{ mm}$
5	Sai số đồng tâm của trường mode	$\leq 0.5 \text{ mm}$
6	Đường kính lớp vỏ phản xạ	$125 \text{ mm} \pm 0.7 \text{ mm}$
7	Độ không tròn đều của vỏ phản xạ	$\leq 0.7 \%$
8	Đường kính lớp vỏ bảo vệ	$242 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$

9	Chỉ số khúc xạ hiệu dụng của dải quang phổ $N_{eff}$ (bước sóng 1310nm)	1.4676
10	Chỉ số khúc xạ hiệu dụng của dải quang phổ $N_{eff}$ (bước sóng 1550nm)	1.4682
11	Bước sóng cắt	$\leq 1260$ nm
12	Bước sóng tán sắc không	1310 nm - 1324 nm
13	Độ mở số (NA)	0.14
14	Hệ số suy hao tối đa tại bước sóng 1310nm	$\leq 0.36$ dB/km
15	Hệ số suy hao tối đa tại bước sóng 1550nm	$\leq 0.22$ dB/km
16	Hệ số tán sắc trong vùng bước sóng 1285nm đến 1330nm	$\leq 3.5$ ps/nm.km
17	Hệ số tán sắc tại bước sóng 1550nm	$\leq 18$ ps/nm.km
18	Độ dốc tán sắc không	$\leq 0.092$ ps/nm <sup>2</sup> .km
19	Hệ số tán sắc mode phân cực PMD	$\leq 0.2$ ps/km <sup>1/2</sup>
20	Điểm tăng suy hao đột biến	$\leq 0.1$ dB
21	Sức căng tối thiểu sợi quang với độ giãn dài 1 %	$\geq 0.7$ GPa
22	Tải trọng phá hủy sợi quang	$\geq 5.25$ GPa

**\*) Đặc tính cơ học cáp quang ADSS**

- Vỏ cáp: PE chất lượng cao (HDPE)
- Cấu trúc thiết kế: Chiều bên thay đổi (SZ)
- Hệ số giãn nở nhiệt:  $\leq 2.10^{-6}$
- Bán kính uốn cong cho phép
  - + Khi lắp đặt: 20 lần đường kính ngoài
  - + Cố định sau khi lắp đặt: 10 ÷ 15 lần đường kính ngoài
- Độ võng tối đa: 2,5 %
- Tải trọng gió: 160 k.p.h
- Nhiệt độ làm việc: -20°C ÷ 70°C
- Độ ẩm tương đối: 0 ÷ 100% không đọng sương
- Mã màu: Các sợi quang phải được đánh dấu bằng lớp phủ màu với mã màu theo tiêu chuẩn E1A/598. Màu của sợi quang phải không bị phai khi nhiệt độ thay đổi, không bị lẫn màu cũng như dính chặt vào nhau khi nằm cạnh nhau.
- Điện trường chịu đựng của cáp: Class B theo tiêu chuẩn IEEE-P1222.
- Khoảng vượt cực đại cho phép: khoảng vượt  $\leq 500$ m (long span)

Lực căng lớn nhất không ảnh hưởng sợi quang	16.9 kN
Lực căng trung bình không ảnh hưởng sợi quang	12.0 kN

Lực căng đứt	48.3 kN
Môđun đàn hồi	15.2 GPa
Tiết diện chịu tải (tính toán)	158.4 mm <sup>2</sup>
Trọng lượng	160 kg/km
Hệ số dẫn nở nhiệt	1.5E-6
Chiều dày vỏ cáp	1.55 mm
Đường kính ngoài	14.2 ± 0.1 mm

## 5.2. Phụ kiện cáp quang:

### \* ) Hộp đầu cáp quang + phân phối sợi quang

- Số cáp quang đầu vào :  $\geq 4$  cáp
- Đầy đủ các phụ kiện để cố định cáp, con nối, bảo vệ môi hàn, giá lắp hộp đầu cáp.
- Lắp đặt trong nhà.
- Connector : kiểu FC-PC, ST
- Lắp trên tủ phối cáp ETSI 19"
- Số đầu nối quang : 24 sợi

### \* ) Dây nháy quang

- Loại sợi đôi
- Chiều dài :  $\geq 10$ m
- Connector : kiểu FC-FC/LC-PC
- Đặt trên máng cáp ở trong nhà

\* ) Treo, đỡ cáp quang: phù hợp với loại cáp ADSS 24 sợi, khoảng vượt  $\geq 150$ m;

## 6. Dây đầu nối mạch nhị thứ

### Các tiêu chuẩn áp dụng:

- IEC 173: Màu sắc và đánh số các ruột cáp nhiều sợi.
- IEC 227-2, IEC 811: Cáp cách điện bằng PVC, điện áp đến 450/750V: Các phương pháp thử nghiệm
- IEC 228: Lõi (dây dẫn) trong các cáp cách điện.

### Tiêu chuẩn chung

- Cáp nhiều sợi cách điện bằng Polyvinyl-clorua (PVC) có điện áp đến 450/750V.
- Cáp phải có đặc tính chống gặm nhấm (vỏ cách điện của cáp được pha trộn thêm với các hoạt chất chống chuột).

- Cáp phải có đặc tính chống cháy theo tiêu chuẩn IEC-3/C.

### **Tiêu chuẩn về cấu trúc cáp**

- Lõi cáp: Lõi cáp làm bằng vật liệu đồng ủ, có thể để trần hay mạ thiếc, lõi có thể là dây nhiều sợi hay một sợi có điện trở và thiết kế theo cấp 2 của tiêu chuẩn IEC-228 và cường độ dòng điện phù hợp với tiêu chuẩn IEC-287. Các lõi cáp được đánh dấu bằng các màu hay đánh số để phân biệt giữa các lõi cáp.
- Lớp cách điện: Lớp cách điện phải được bọc sao cho nó ôm sát vào lõi cáp. Độ dày của lớp cách điện phải không được nhỏ hơn giá trị quy định dưới đây:
  - + Đối với tiết diện danh định của lõi dẫn là 1,5mm<sup>2</sup> đến 4mm<sup>2</sup> chiều dày vỏ bọc cách điện là 0,8mm.
  - + Đối với tiết diện danh định của lõi dẫn là 6mm<sup>2</sup> đến 16 mm<sup>2</sup> chiều dày vỏ bọc cách điện là 1,0 mm.
  - Vỏ cáp: Vỏ cáp được đùn ép thành một lớp trên bề mặt tập hợp các lõi cáp, vỏ không được dính vào các lõi cáp, giữa vỏ và các lõi cáp được cách ly bằng một lớp băng kim loại, độ dày của vỏ cáp phải không được nhỏ hơn 1,5mm±0,1mm.
- + Vỏ bọc của cáp phải có độ bền cơ học và độ đàn hồi chịu được tình trạng chôn dưới đất trong điều kiện khí hậu nhiệt đới (nóng ẩm, mưa nhiều).
- + Trên vỏ cáp được đánh số chiều dài cáp cứ 1m/1 lần đánh số.
  - Tiết diện dây dẫn
- + Mạch nguồn AC 3 pha : ≥2,5mm<sup>2</sup> (tùy theo từng mạch)
- + Mạch nguồn AC 1 pha : ≥2,5mm<sup>2</sup>
- + Mạch nguồn DC : ≥2,5mm<sup>2</sup>
- + Mạch điều khiển AC : ≥2,5mm<sup>2</sup>
- + Mạch điều khiển DC : ≥1,5mm<sup>2</sup> tùy theo mạch
- + Mạch bảo vệ DC : ≥1,5mm<sup>2</sup>
- + Mạch báo tín hiệu & các mạch khác : 1,5- 2,5mm<sup>2</sup> tùy theo mạch
- + Mạch thứ cấp của biến dòng với dòng định mức nhị thứ 5A: ≥4mm<sup>2</sup>
- + Mạch thứ cấp của biến dòng với dòng định mức nhị thứ 1A: ≥2,5 mm<sup>2</sup>
- + Mạch thứ cấp của biến điện áp : ≥2,5mm<sup>2</sup>
- + Mạch sấy và chiếu sáng : ≥2,5mm<sup>2</sup>
- + Cáp nối đất : Vàng xanh (≥2,5mm<sup>2</sup>)

**Phụ kiện bao gồm:** Đầu cốt, chi tiết cố định cáp vào khung tủ, các chi tiết để đánh số cáp, đánh số lõi cáp.

## **7. Camera**

Nhằm giúp cho đội ngũ vận hành được an toàn, thuận tiện, giảm số lượng công nhân vận hành trong một dịp trực, tránh những thiệt hại về tài sản, thiệt hại về con người do sự xâm nhập bất hợp pháp của những người không có trách nhiệm và hướng tới trạm không có người trực. Trạm được trang bị hệ thống hàng rào điện tử, Camera giám sát

được mọi phía của trạm và phát tín hiệu cảnh báo khi có dấu hiệu xâm nhập từ bên ngoài vào.

Tín hiệu thu được từ các camera này được tập trung vào bộ Camera Recorder 30 công tín hiệu có thể dự phòng lắp thêm bộ HDD Extension unit đặt ở phòng điều khiển qua các dây cáp đồng trục, từ bộ Camera Recorder này đưa hình ảnh hiển thị lên 1 màn hình Monitor và tín hiệu âm thanh được đưa qua loa. Có thể điều khiển các camera PTZ thông qua bộ PTZ Controller để xoay theo ý muốn của người vận hành. Các tín hiệu được đưa từ bộ Camera Recorder đến Camera Server, các mạng WAN của EVN NPC qua đó đưa về A1. Tín hiệu này cũng được đưa lên mạng WAN sau đó đưa lên mạng internet.

#### **\*) PTZ Camera**

Là loại camera hỗ trợ khả năng quét ngang, quét dọc và phóng to hình ảnh, có thể được điều khiển thông qua bộ điều khiển PTZ Controller.

<b>STT</b>	<b>Đặc điểm</b>	<b>Thông số</b>
1	Điện áp định mức	12VDC
2	Công suất	6W
3	Tổng số điểm ảnh	811x508
4	Điểm ảnh có hiệu lực	768x494
5	Hệ thống quét	625 đường/ 60 vùng/ 30 khung hình
6	Đồng bộ hóa	nội bộ
7	Giao thức đa phương tiện	PELCO-D, SEC, Panasonic, Vincon, Honeywell, ...
8	Chuẩn giao tiếp	RS-485
9	Tiêu cự	f3.8-38mm(10x)
10	Góc quét nhìn thấy	dọc 51.2°-5.58°/ ngang 39.3°-4.27°
11	Zoom kỹ thuật số	2X-10X
12	tốc độ zoom lớn nhất	1.67s
13	góc xoay dọc	350
14	tốc độ xoay dọc	140/s
15	góc xoay ngang	-5° đến 185°
16	tốc độ xoay ngang	100/s
17	Cài đặt trước	128 cài đặt
18	Chế độ quay theo chuyển động	on/off
19	Kích thước	phi 140x134.8mm
20	Khối lượng	0.8kg
21	Năm sản xuất	2024 trở lại

#### **8. Kẹp cực**

Kẹp cực thiết bị được chế tạo bằng hợp kim nhôm và có các đặc tính kỹ thuật phù hợp với tiêu chuẩn IEC 60694, NEMA CC1.

Kẹp cực phải có khả năng mang dòng định mức phù hợp với khả năng mang dòng điện định mức của dây mà nó đấu nối đến.

Kẹp cực phải có khả năng chịu dòng ngắn mạch tối thiểu 40 kA/1s cho cấp điện áp 110 kV.

Kẹp cực thiết bị cho dây nhôm phải được thiết kế và chế tạo cho phép giảm thiểu hiện tượng vầng quang, hiện tượng quá nhiệt. Bề mặt các tấm giữ dây hoặc ống phải được mài nhẵn để tăng cường bề mặt tiếp xúc và được xử lý để đấu nối với các vật liệu khác nhau và không gây ra hiệu ứng điện hoá.

Các tấm giữ bu lông phải được thực hiện bằng phương pháp tôi rèn, không thực hiện bằng phương pháp đúc để đảm bảo độ bền cơ học.

Bu lông, đai ốc của kẹp cực phải được làm bằng thép mạ kẽm với cấp cường độ bu lông A2F80 theo tiêu chuẩn DIN 267 với lực siết 45 kN (cho bu lông M10) và 75 kN (cho bu lông M12) và phải bao gồm các vòng đệm chống rơi và tự động khoá chặt khi siết đủ lực, đảm bảo không bị rơi bu lông do rung động gây ra.

Trên thân kẹp cực thiết bị phải dập nổi các thông tin về tên nhà sản xuất, mã thiết bị và lực siết bu lông và đường kính lỗ cho dây dẫn.

Kẹp cực thiết bị do nhà thầu đệ trình phải có đầy đủ các thông tin về khả năng mang dòng điện định mức, khả năng chịu dòng ngắn mạch, cấp điện áp...

Mỡ tiếp xúc:

Mỡ dẫn điện đặc biệt phải được trang bị cùng với kẹp cực thiết bị để bảo vệ bề mặt của kẹp cực nhằm chống lại các hiện tượng ăn mòn do oxy hoá và sự gia tăng điện trở tiếp xúc do các lớp oxit kim loại gây ra đồng thời giảm thiểu sự ăn mòn do ma sát gây ra.

Mỡ tiếp xúc phải chứa các phần tử kim loại cho phép dẫn điện để đảm bảo tính dẫn điện giữa các phần tử tiếp xúc với nhau và có điện dẫn xuất nhỏ hơn hoặc bằng điện trở suất của vật liệu dẫn điện.

### **\*) Các yêu cầu về thử nghiệm (đối với kẹp cực)**

#### **Thử nghiệm điển hình**

Nhà thầu phải cung cấp các biên bản thử nghiệm điển hình sau để chứng minh tính đáp ứng về mặt kỹ thuật của các loại kẹp cực chào thầu. Các thí nghiệm này được thực hiện phải tuân theo tiêu chuẩn NEMA CC1 (hoặc các tiêu chuẩn khác nhưng có thông số thử nghiệm tương đương) như yêu cầu trong hồ sơ mời thầu. Bao gồm tối thiểu các hạng mục sau:

- Kiểm tra ngoại quan
- Thử nghiệm lực kéo trượt
- Thử nghiệm độ tăng nhiệt tại dòng điện định mức

## 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) dưới sự chấp thuận của Bên Mua 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 kẹp cực trong một dự án (n)	Hạng mục thử
p = 1	n < 30	i
p = 2	30 ≤ n < 100	i, ii, iii
p = 2	100 ≤ n < 200	i, ii, iii
p=3	n ≥ 200	i, ii, iii

Số lượng kẹp cực dùng cho thử nghiệm nghiệm thu không bao gồm trong số lượng kẹp cực được cung cấp trong bảng phạm vi cung cấp của hồ sơ mời thầu/hợp đồng. Tất cả các chi phí kiểm tra và thử nghiệm bao gồm trong giá chào.

Nếu chỉ một mẫu thử không đạt yêu cầu, thì việc lấy mẫu thử nghiệm lại sẽ được thực hiện lại trên các mẫu mới với số lượng gấp đôi số lượng lần lấy đầu tiên.

Nếu có hai hoặc hơn hai mẫu thử nào đó không đạt yêu cầu và có một hoặc hơn một mẫu thử nào đó không đạt yêu cầu sau lần thử nghiệm lại thì coi như lô hàng không đáp ứng yêu cầu kỹ thuật của hợp đồng.

- i) Kiểm tra ngoại quan
- ii) Kiểm tra độ tăng nhiệt tại dòng điện định mức
- iii) Thử nghiệm ứng suất cơ khí của kẹp cực tại lực siết bulong của kẹp, sản phẩm không có hiện tượng vỡ, nứt (Có thể thực hiện tại nhà sản xuất với sự chứng kiến của bên mua với điều kiện bên mua có đủ dụng cụ thử nghiệm, không cần qua phòng thí nghiệm độc lập)

## 9. Kẹp rẽ nhánh song song

Kẹp rẽ nhánh song song là loại có 2 rãnh để đấu nối với 2 dây dẫn. Thân kẹp rẽ nhánh làm bằng nhôm/hợp kim nhôm chịu lực cao, đúc bằng áp lực, có tính dẫn điện tốt. Bên trong của các rãnh phải được bơm sẵn compound gia tăng tiếp xúc điện.

Có ít nhất 2 bulông xiết bằng thép mạ nhôm nóng hoặc bằng thép không rỉ, bu lông dạng cổ vuông chống xoay khi xiết.

### **\*) Các yêu cầu về thử nghiệm (đối với kẹp rẽ nhánh song song)**

**Thử nghiệm xuất xưởng:**

Các biên bản thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại nhà sản xuất để chứng minh khả năng đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật hợp đồng sẽ được nộp cho người mua khi giao hàng. Các thử nghiệm phải được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương:

- Kiểm tra các kích thước
- Kiểm tra các ký hiệu
- Thử nghiệm điển hình

### **Thử nghiệm điển hình**

Các biên bản thử nghiệm điển hình được thực hiện bởi một phòng thí nghiệm độc lập trên các sản phẩm tương tự phải được đệ trình trong hồ sơ dự thầu để chứng minh khả năng đáp ứng hoặc cao hơn yêu cầu của đặc tính kỹ thuật này. Các thử nghiệm này phải được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương:

- Đo điện trở tiếp xúc (Measurement of contact resistance)
- Độ tăng nhiệt khi mang dòng định mức (Temperature rise)
- Thử khả năng chịu đựng chu kỳ nhiệt (Heating cycle test)

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).

Nội dung biên bản thử nghiệm phải trình bày tất cả các thông tin như tên, địa chỉ, chữ ký và / hoặc con dấu của phòng thí nghiệm, (ii.) các mẫu thử, hạng mục kiểm tra, các tiêu chuẩn áp dụng, khách hàng, ngày thử nghiệm, ngày phát hành, vị trí thử nghiệm, chi tiết thử nghiệm, phương pháp thử, kết quả thử, sơ đồ mạch, vv, và (iii.) thông số, loại sản phẩm, nhà sản xuất, nước xuất xứ, chi tiết kỹ thuật của sản phẩm được thử nghiệm để xem xét chấp nhận được

Sản phẩm chào không tuân thủ các yêu cầu thử nghiệm nói trên sẽ bị loại.

### **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) dưới sự chấp thuận của Bên Mua 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)	Hạng mục thử
p=1	$n < 50$	i
p=1	$50 \leq n < 100$	i ii, iii
p=2	$100 \leq n < 200$	i ii, iii
p = 3	$200 \leq n < 500$	i, ii, iii
p = 4	$500 \leq n$	i, ii, iii

Số lượng Kẹp dùng cho thử nghiệm nghiệm thu không bao gồm trong số lượng Kẹp được cung cấp trong bảng phạm vi cung cấp của hồ sơ mời thầu/hợp đồng. Tất cả các chi phí kiểm tra và thử nghiệm bao gồm trong giá chào.

Nếu có hai hoặc hơn hai 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.

Nếu chỉ một mẫu thử không đạt yêu cầu, thì việc lấy mẫu thử nghiệm lại sẽ được thực hiện lại trên các mẫu mới với số lượng gấp đôi số lượng lần lấy đầu tiên.

Nếu có một hoặc hơn một mẫu thử nào đó không đạt yêu cầu sau lần thử nghiệm lại thì coi như lô hàng không đáp ứng yêu cầu kỹ thuật của hợp đồng.

Các hạng mục thử nghiệm bao gồm như sau:

- i) Kiểm tra ngoại quan, đo kích thước
- ii) Độ tăng nhiệt khi mang dòng định mức (Temperature rise)
- iii) Đo điện trở tiếp xúc (Measurement of contact resistance)

## 10. Cách điện các loại

### 10.1. Sứ chuỗi

**Bảng đặc tính thông số kỹ thuật:**

TT	Các đặc tính kỹ thuật	Đơn vị tính	Thông số kỹ thuật	
			Loại tải trọng đến 70kN	Loại tải trọng đến 120kN
1	Tải trọng phá hoại điện cơ	kN	70	120
2	Đường kính cách điện	mm	280	280
3	Chiều cao sứ (01 bát)	mm	146	146
4	Chiều dài đường điện rò	mm	$\geq 440$	$\geq 440$

TT	Các đặc tính kỹ thuật	Đơn vị tính	Thông số kỹ thuật	
			Loại tải trọng đến 70kN	Loại tải trọng đến 120kN
5	Điện áp đánh thủng	kV	130	130
6	Điện áp xung	kV	125	140
7	Điện áp duy trì 1 phút ở tần số 50Hz			
	+ Trạng thái khô	kV	82	85
	+ Trạng thái dưới mưa	kV	50	55
8	Đường kính ty sứ	mm	16	16

**\*) Yêu cầu về thí nghiệm:**

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

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

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

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

- Thí nghiệm lực phá hủy cơ điện (Electro-mechanical failing load test) cho cách điện Ceramic material.

c. Yêu cầu về thí nghiệm mẫu (Sample test): Chi tiết như mục 10.3.

## 10.2. Sứ đứng

STT	Mô tả đặc tính	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất	Ghi rõ
2	Mã hiệu	Ghi rõ
3	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC 60815; IEC 60273; IEC 60168; IEC 60672
5	Điện áp danh định	123kV
6	Điện áp vận hành lớn nhất	$\geq 123\text{kV}$
7	Khả năng chịu đựng xung điện áp đỉnh (1.2/50 $\mu\text{s}$ )	550 kV peak
8	Khả năng chịu đựng điện áp tần số công nghiệp 50 Hz trong 60s	
	+ Khô	300 kV rms.
	+ Ướt	230 kV rms.
	Vật liệu chế tạo	
	Màu men sứ	
	Tải trọng phá hủy nhỏ nhất	
	+ Uốn	700m.daN
	+ Lực kéo	7800 daN
	+ Lực nén	400N
	+ Xoắn	460m.daN
9	Chiều dài đường rò	$\geq 3813 \text{ mm}$
10	Phụ kiện	Đầy đủ
	Trụ đỡ	
	Kẹp cực	
	Phụ kiện khác cho lắp đặt, vận hành	

### \*) Yêu cầu về thí nghiệm:

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

Kiểm tra ngoại quan (Routine visual inspection).

Thí nghiệm độ bền cơ (Routine mechanical test).

Thí nghiệm điện (Routine electrical test) (only on class B insulators of ceramic

material or annealed glass).

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

Kiểm tra kích thước của cách điện (Verification of the dimensions).

Thí nghiệm lực phá hủy cơ học khi uốn (Mechanical failing load test).

Thí nghiệm tính năng nhiệt - cơ (Thermal-mechanical performance test) theo TCVN 7998-1.

Thí nghiệm điện áp chịu đựng xung sét (Lightning impulse voltage tests).

Thí nghiệm chịu đựng điện áp ở tần số nguồn ở trạng thái ướt (Wet power-frequency voltage tests).

c. Yêu cầu về thí nghiệm mẫu (Sample test): Chi tiết như mục 9.3.

### **10.3. Thử nghiệm:**

#### **10.3.1. Kiểm tra và thử nghiệm**

Các kiểm tra và thử nghiệm thực hiện theo các văn bản hướng dẫn thực hiện của Tổng công ty Điện lực miền Bắc (Văn bản số 5539/EVNNPC-KT ngày 31/12/2015 V/v ban hành và áp dụng tiêu chuẩn kỹ thuật đối với dây, cáp điện, cách điện, sứ; Quyết định số 318/QĐ-EVNNPC ngày 03/2/2016 của Tổng công ty Điện lực miền Bắc về việc Ban hành tạm thời Bộ tiêu chuẩn kỹ thuật lựa chọn thiết bị thống nhất trong NPC; Văn bản số 1424/EVNNPC-VT+KT ngày 17/4/2018 V/v tăng cường quản lý chất lượng VTTB; Văn bản số 4048/EVNNPC-KT ngày 16/9/2019 V/v quy định lấy mẫu thử nghiệm xác suất, kiểm soát chất lượng mua sắm tập trung VTTB; Văn bản số 3029/EVNNPC-KT ngày 09/6/2021 của Tổng công ty Điện lực miền Bắc về việc quy định bổ sung về kiểm soát chất lượng VTTB trước khi lắp đặt và các quy định khác có liên quan) như sau:

##### **10.3.1.1. Quy định chung.**

- Ngay sau khi ký hợp đồng, đơn vị mua hàng phải cung cấp bản sao hợp đồng mua sắm các thông số kỹ thuật và số lượng, chủng loại hàng hóa cho đơn vị thí nghiệm (NPCETC hoặc một Đơn vị thử nghiệm có uy tín, có đủ tư cách hợp lệ, năng lực kinh nghiệm được Chủ đầu tư chấp thuận (gọi là Đơn vị tương đương)) theo quy định. Trường hợp trong hợp đồng không thể hiện đầy đủ các yêu cầu kỹ thuật, thì phải cung cấp các hồ sơ liên quan là phần không tách rời của hợp đồng (như HSMT, HSDT, biên bản thương thảo, ...);

- Chỉ được tiến hành lấy mẫu thử nghiệm xác suất khi nhà thầu đã tập kết đầy đủ 100% hàng hóa. Trường hợp khác cần chia tách thành nhiều đợt giao hàng, các bên cần phải thống nhất trước trong thỏa thuận hợp đồng, hoặc có văn bản chỉ đạo riêng của cấp có thẩm quyền. Khi chia tách vẫn phải đảm bảo từng đợt được lấy mẫu thử nghiệm đúng quy định;

- Đơn vị mua hàng/theo dõi hợp đồng bắt buộc phải có mặt, tham gia cùng NPCETC hoặc Đơn vị tương đương lấy mẫu thử nghiệm và phải chịu trách nhiệm trong trường hợp lấy mẫu không đảm bảo tính xác suất khách quan, dẫn đến việc VTTB đưa lên lưới kém chất lượng. Nghiêm cấm việc giao hàng trước khi lấy mẫu xác suất bất kể lý do gì, trường hợp đặc biệt phải có sự đồng ý bằng văn bản của EVNNPC;

- Sau khi có kết quả thử nghiệm cuối cùng, NPCETC hoặc Đơn vị tương đương ra văn bản thông báo kết quả thí nghiệm đối với từng hợp đồng gửi cho các bên liên quan. Trong thông báo nêu rõ số hợp đồng, danh mục hàng hóa theo hợp đồng, số lượng lấy mẫu thử nghiệm, số lượng và mã số tem niêm phong, các hạng mục và kết quả thử nghiệm chung. Đơn vị mua hàng chỉ được nghiệm thu và thanh quyết toán hợp đồng khi nhận được thông báo kết quả thử nghiệm đạt yêu cầu tương ứng của NPCETC hoặc Đơn vị tương đương;

- Đơn vị thử nghiệm có trách nhiệm nghiên cứu kỹ các yêu cầu kỹ thuật của hợp đồng, các hồ sơ kỹ thuật đính kèm (nếu có), để kiểm tra kỹ thuật trực quan tổng thể hàng hóa và được đánh giá trong báo cáo kết quả thí nghiệm;

- Đơn vị nhận hàng có trách nhiệm kiểm tra tính nguyên vẹn và đối chiếu kỹ mã hiệu niêm phong theo đúng văn bản thông báo của NPCETC hoặc Đơn vị tương đương. Biên bản giao nhận hàng hóa phải có đánh giá nội dung đối chiếu này. Trường hợp phát hiện bất thường phải báo cáo ngay cấp có thẩm quyền để giải quyết, cương quyết không nhận hàng hóa có dấu hiệu can thiệp hoặc làm sai lệch các niêm phong;

### 10.3.1.2. Thử nghiệm

Số lượng lấy mẫu cách điện theo mỗi chủng loại như bảng sau:

Số lượng mỗi chủng loại cách điện	Đơn vị tính	Số lượng lấy mẫu	Ghi chú
Dưới 100	Không yêu cầu lấy mẫu		
Từ 100 đến 300	- Đối với cách điện đứng, cách điện polymer tính theo cái	3 (5)	Cách điện đứng, polymer lấy 3 cái, cách điện chuỗi lấy 5 bát
Từ trên 300 đến 2000		7	
Từ trên 2000 đến 5000	- Đối với cách điện chuỗi tính theo bát	12	
Từ trên 5000 đến 10000		18	
Từ trên 10000		24	

- Các mẫu thử nghiệm đạt tiêu chuẩn sẽ chỉ lưu mỗi chủng loại 01 mẫu duy nhất. Số còn lại hoàn trả cho đơn vị mua sắm sau khi dán tem thử nghiệm để tiếp tục sử dụng cho dự án, hoặc để lưu trữ, đối chiếu với sản phẩm lắp đặt thực tế trên lưới;

- Thử nghiệm điển hình các hạng mục bắt buộc sau đây:

Hạng mục thử	Vật liệu cách điện	Thủy tinh	Sứ gốm	Polymer
- Kiểm tra khuyết tật bề mặt		x	x	x
- Đo chiều dài dòng rò		x	x	x
- Thử nghiệm điện áp chịu xung sét		x	x	x
- Thử nghiệm điện áp đánh thủng		x	x	x
- Thử nghiệm phóng điện khô		x	x	x
- Thử nghiệm phóng điện ướt		x	x	x
- Thử nghiệm sốc nhiệt		x		
- Đo chiều dày lớp mạ của phần kim loại, phụ kiện mạ		x	x	x

Ghi chú:

+ Cho phép áp dụng biện pháp thí nghiệm lặp lại gấp đôi đối với hạng mục thí nghiệm không đạt, nếu vẫn có mẫu không đạt sẽ đánh giá toàn bộ lô hàng không đạt.

+ Mẫu thử xác suất lưu theo quy định.

- Sau khi lấy mẫu, toàn bộ lô hàng còn lại được bao gói, dán niêm phong và có thể giao nhận tạm thời.

- Trường hợp thí nghiệm không đạt yêu cầu thì toàn bộ hàng hóa chủng loại đó phải được nhà cấp hàng thay thế và các bên tiến hành lấy mẫu thử nghiệm xác suất lại từ đầu đối với mặt hàng thay thế. Đối với nhà thầu thiếu năng lực hoặc chây ì trong việc thay thế hàng hóa kém chất lượng, có thể xem xét hủy bỏ hợp đồng theo quy định.

### 11. Đầu cốt nhôm:

STT	Mô tả	Yêu cầu
1	Tên nhà sản xuất	Khai báo
2	Xuất xứ	Khai báo
3	Mã hiệu với các cỡ dây	Khai báo
	- ACSR 300	Khai báo

4	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO 9001
4	Tiêu chuẩn áp dụng	AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương
5	Loại	Cosse ép là loại làm bằng hợp kim nhôm, chịu lực cao, có tính dẫn điện tốt, bản cực 1 lỗ hoặc hai lỗ. Bên trong của các ống ép phải được bơm sẵn compound gia tăng tiếp xúc điện, có lớp bọt cao su ở phần đầu ống chờ. Bề mặt tiếp xúc của bản cực phẳng, không bị rỉ
6	Loại đai ép cho cosse ép	Loại lục giác.
7	Số lượng vị trí để thực hiện hiện các mối ép	Số vị trí ép dây
	- ACSR 300	3
8	Tiết diện của dây dẫn ( $mm^2$ )	
	- ACSR 300	300
9	Đường kính trong của ống [mm]	Phù hợp với tiết diện của dây dẫn
10	Kích thước và tiết diện của cosse ép được thiết kế đảm bảo đúng tiết diện của cáp và chịu được dòng điện liên tục như sau: [A]	
	ACSR 300	680
11	Khả năng chịu được dòng điện ngắn mạch [ka/2s]	
	ACSR 300	18,6
12	Điện trở của đầu cosse sau khi ép	Không vượt quá 120% của dây dẫn có chiều dài tương đương
13	Nhiệt độ ổn định của đầu cốt khi mang dòng định mức sau khi ép	$\leq 80^{\circ}C$

14	Ghi nhãn	Mỗi cosse ép phải có các ký hiệu được khắc chìm / nổi không phai như sau: Tên nhà sản xuất, Mã hiệu của sản phẩm; loại dây dẫn, tiết diện của dây dẫn. Có các vị trí ép phải được khắc chìm.
15	Các ký mã hiệu	Trên mỗi kẹp phải có các ký hiệu được khắc chìm / nổi không phai như sau: Tên nhà sản xuất, Mã hiệu của sản phẩm; loại dây dẫn, tiết diện của dây dẫn.
16	Catalogue / Bảng vẽ của nhà sản xuất thể hiện các kích thước và thông số kỹ thuật.	Được nộp cùng với hồ sơ thầu
17	Kiểm tra và thử nghiệm	Đáp ứng yêu cầu
	Thí nghiệm điển hình	Đáp ứng yêu cầu
	Thí nghiệm xuất xưởng	Đáp ứng yêu cầu
	Thí nghiệm nghiệm thu	Đáp ứng yêu cầu

\*) Yêu cầu về thử nghiệm:

a. Thử nghiệm xuất xưởng (Routine tests):

Các biên bản thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại nhà sản xuất để chứng minh khả năng đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật hợp đồng sẽ được nộp cho người mua khi giao hàng. Các thử nghiệm phải được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương:

Kiểm tra các kích thước Kiểm tra các ký hiệu

b. Thử nghiệm điển hình (Type tests):

Các biên bản thử nghiệm điển hình được thực hiện bởi một phòng thí nghiệm độc lập trên các sản phẩm tương tự phải được đệ trình trong hồ sơ dự thầu để chứng minh khả năng đáp ứng hoặc cao hơn yêu cầu của đặc tính kỹ thuật này. Các thử nghiệm này phải được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương:

- Đo điện trở tiếp xúc (Measurement of contact resistance)
- Độ tăng nhiệt khi mang dòng định mức (Temperature rise)
- Thử khả năng chịu đựng chu kỳ nhiệt (Heating cycle test) (chỉ áp dụng với đầu cốt, ghép nhôm 3 bu lông).

- Lực kéo đứt dây dẫn theo phương dọc trục (Tensile test) (chỉ áp dụng với kẹp quai và hotline)

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).

Nội dung biên bản thử nghiệm phải trình bày tất cả các thông tin như tên, địa chỉ, chữ ký và / hoặc con dấu của phòng thí nghiệm, (ii.) các mẫu thử, hạng mục kiểm tra, các tiêu chuẩn áp dụng, khách hàng, ngày thử nghiệm, ngày phát hành, vị trí thử nghiệm, chi tiết thử nghiệm, phương pháp thử, kết quả thử, sơ đồ mạch, vv, và (iii.) thông số, loại sản phẩm, nhà sản xuất, nước xuất xứ, chi tiết kỹ thuật của sản phẩm được thử nghiệm để xem xét chấp nhận được

### 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) dưới sự chấp thuận của Bên Mua 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)	Hạng mục thử
p=1	$n < 50$	i
p=1	$50 \leq n < 100$	i, ii, iii
p=2	$100 \leq n < 200$	i, ii, iii
p = 3	$200 \leq n < 500$	i, ii, iii
p = 4	$500 \leq n$	i, ii, iii

Số lượng sản phẩm dùng cho thử nghiệm nghiệm thu không bao gồm trong số lượng sản phẩm được cung cấp trong bảng phạm vi cung cấp của hồ sơ mời thầu/hợp đồng. Tất cả các chi phí kiểm tra và thử nghiệm bao gồm trong giá chào.

Nếu có hai hoặc hơn hai 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.

Nếu chỉ một mẫu thử không đạt yêu cầu, thì việc lấy mẫu thử nghiệm lại sẽ được thực hiện lại trên các mẫu mới với số lượng gấp đôi số lượng lần lấy đầu tiên.

Nếu có một hoặc hơn một mẫu thử nào đó không đạt yêu cầu sau lần thử

nghiệm lại thì coi như lô hàng không đáp ứng yêu cầu kỹ thuật của hợp đồng.

Các hạng mục thử nghiệm bao gồm như sau:

- i) Kiểm tra ngoại quan, đo kích thước
- ii) Độ tăng nhiệt khi mang dòng định mức (Temperature rise)
- iii) Đo điện trở tiếp xúc (Measurement of contact resistance)

## 12. Dây chống sét kết hợp cáp quang

### 12.1. Dây chống sét kết hợp cáp quang OPGW-120/24ms

STT	Đặc tính kỹ thuật	Đơn vị	Thông số
1	Mã hiệu		OPGW 120
2	Tiêu chuẩn sợi quang		ITU T-G652; IEC 61232; IEC 60794; hoặc tương đương
3	Tiêu chuẩn cáp quang		IEC60793 hoặc tương đương
4	Tiết diện tổng	mm <sup>2</sup>	~ 127.63
5	Đường kính tính toán	mm	≤ 15.9
6	Khối lượng	kg/km	≤ 805
7	Lực kéo đứt (UTS)	daN	≥ 12597
8	Moduyn đàn hồi	daN/mm <sup>2</sup>	≥ 13962
9	Hệ số dẫn nở nhiệt	1/°C	≤ 14.1 x10 <sup>-6</sup>
10	Điện trở đối với dòng điện một chiều ở 20 <sup>0</sup> C	Ohm/km	≤ 0.355
11	Số sợi quang		24
12	Khả năng chịu dòng ngắn mạch tính toán (nhiệt độ ban đầu 40 <sup>0</sup> C)	kA <sup>2</sup> .s	≥ 160
13	Nhiệt độ cao nhất cho phép trong thời gian ngắn mạch	°C	200

### 12.2. Dây chống sét kết hợp cáp quang OPGW-57/24ms

STT	Đặc tính kỹ thuật	Đơn vị	Thông số
1	Mã hiệu		OPGW 57

2	Tiêu chuẩn áp dụng		ITU T-G652; IEC 61232; IEC 60794; hoặc tương đương
3	Tiết diện tổng	mm <sup>2</sup>	57
4	Đường kính ngoài	mm	11
5	Trọng lượng tổng	kg/km	350
6	Môđun đàn hồi	daN/mm <sup>2</sup>	16200
7	Hệ số dẫn nở dài	1/ <sup>0</sup> Cx10 <sup>-6</sup>	13,4
8	Lực kéo đứt nhỏ nhất	daN	6800
9	Điện trở một chiều ở 20 <sup>0</sup> C	Ω/km	0,82
10	Ứng suất đứt cho phép	daN/mm <sup>2</sup>	119,29
11	Chiều dài một cuộn	m/cuộn	≥ 2000

**\*) Thử nghiệm mẫu:**

Các kiểm tra và thử nghiệm thực hiện theo các văn bản hướng dẫn thực hiện của Tổng công ty Điện lực miền Bắc (Văn bản số 5539/EVNNPC-KT ngày 31/12/2015 V/v ban hành và áp dụng tiêu chuẩn kỹ thuật đối với dây, cáp điện; Quyết định số 318/QĐ-EVNNPC ngày 03/2/2016 của Tổng công ty Điện lực miền Bắc về việc Ban hành tạm thời Bộ tiêu chuẩn kỹ thuật lựa chọn thiết bị thống nhất trong NPC; Văn bản số 1424/EVNNPC-VT+KT ngày 17/4/2018 V/v tăng cường quản lý chất lượng VTTB; Văn bản số 4048/EVNNPC-KT ngày 16/9/2019 V/v quy định lấy mẫu thử nghiệm xác suất, kiểm soát chất lượng mua sắm tập trung VTTB; Văn bản số 3029/EVNNPC-KT ngày 09/6/2021 của Tổng công ty Điện lực miền Bắc về việc quy định bổ sung về kiểm soát chất lượng VTTB trước khi lắp đặt như sau:

**a. Quy định chung.**

Ngay sau khi ký hợp đồng, đơn vị mua hàng phải cung cấp bản sao hợp đồng mua sắm các thông số kỹ thuật và số lượng, chủng loại hàng hóa cho đơn vị thí nghiệm (NPCETC) hoặc Đơn vị thử nghiệm độc lập có uy tín, có đủ điều kiện thử nghiệm, có năng lực và kinh nghiệm được Chủ đầu tư chấp thuận theo quy định. Trường hợp trong hợp đồng không thể hiện đầy đủ các yêu cầu kỹ thuật, thì phải cung cấp các hồ sơ liên quan là phần không tách rời của hợp đồng (như HSMT, HSDT, biên bản thương thảo, ...);

Chỉ được tiến hành lấy mẫu thử nghiệm xác suất khi nhà thầu đã tập kết đầy đủ 100% hàng hóa. Trường hợp khác cần chia tách thành nhiều đợt giao hàng, các bên cần phải thống nhất trước trong thỏa thuận hợp đồng, hoặc có văn bản chỉ đạo

riêng của cấp có thẩm quyền. Khi chia tách vẫn phải đảm bảo từng đợt được lấy mẫu thử nghiệm đúng quy định;

Đơn vị mua hàng/theo dõi hợp đồng bắt buộc phải có mặt, tham gia cùng NPCETC hoặc Đơn vị thử nghiệm độc lập có uy tín, có đủ điều kiện thử nghiệm lấy mẫu thử nghiệm và phải chịu trách nhiệm trong trường hợp lấy mẫu không đảm bảo tính xác suất khách quan, dẫn đến việc VTTB đưa lên lưới kém chất lượng. Nghiêm cấm việc giao hàng trước khi lấy mẫu xác suất bất kể lý do gì, trường hợp đặc biệt phải có sự đồng ý bằng văn bản của EVNNPC;

Sau khi có kết quả thử nghiệm cuối cùng, đơn vị thử nghiệm ra văn bản thông báo kết quả thí nghiệm đối với từng hợp đồng gửi cho các bên liên quan. Trong thông báo nêu rõ số hợp đồng, danh mục hàng hóa theo hợp đồng, số lượng lấy mẫu thử nghiệm, số lượng và mã số tem niêm phong, các hạng mục và kết quả thử nghiệm chung. Đơn vị mua hàng chỉ được nghiệm thu và thanh quyết toán hợp đồng khi nhận được thông báo kết quả thử nghiệm đạt yêu cầu tương ứng của đơn vị thử nghiệm;

Đơn vị thử nghiệm có trách nhiệm nghiên cứu kỹ các yêu cầu kỹ thuật của hợp đồng, các hồ sơ kỹ thuật đính kèm (nếu có), để kiểm tra kỹ thuật trực quan tổng thể hàng hóa và được đánh giá trong báo cáo kết quả thí nghiệm;

Đơn vị nhận hàng có trách nhiệm kiểm tra tính nguyên vẹn và đối chiếu kỹ mã hiệu niêm phong theo đúng văn bản thông báo của đơn vị thử nghiệm. Biên bản giao nhận hàng hóa phải có đánh giá nội dung đối chiếu này. Trường hợp phát hiện bất thường phải báo cáo ngay cấp có thẩm quyền để giải quyết, cương quyết không nhận hàng hóa có dấu hiệu can thiệp hoặc làm sai lệch các niêm phong;

## b. Thử nghiệm

Tất cả các chủng loại dây và cáp điện được trải qua các bước kiểm tra thử nghiệm sau đây:

Bước 1: Thử nghiệm xuất xưởng:

Tất cả các dây dẫn, cáp điện đều được thử nghiệm xuất xưởng tại nơi sản xuất.

Các chỉ tiêu theo tiêu chuẩn chế tạo TCVN, IEC.

Bước 2: Thử nghiệm mẫu đối với hàng hóa trong hợp đồng:

Sau khi bên bán tập kết xong hàng hóa, tiến hành thử nghiệm mẫu như sau:

+ Tổ chức lấy mẫu ngẫu nhiên theo nguyên tắc:

- \* Mỗi chủng loại dây, cáp có số lượng lô < 2 lô: lấy ít nhất 01 mẫu
- \* Đối với chủng loại cáp vặn xoắn có số lượng từ 2÷4 lô lấy 02 mẫu, từ 5 lô trở lên lấy 03 mẫu (Hoặc lấy mẫu theo quy định của cơ quan thử nghiệm).
- \* Với chủng loại hàng có số lượng ít Cáp ≤100m, dây nhôm lõi thép ≤300kg có thể miễn thử nghiệm mẫu, sử dụng biên bản thử nghiệm mẫu cùng chủng

loại của các đơn hàng trước cùng nhà sản xuất.

\* Lập biên bản lấy mẫu tại hiện trường, ít nhất phải có đủ 3 thành phần tham gia lấy mẫu: Bên mua, bên bán, bên thí nghiệm. Các mẫu được niêm phong bảo vệ đảm bảo không bị hư hại tổn hao cho đến khi thí nghiệm.

+ Các lô (cuộn) dây và cáp phải đảm bảo liên sợi liên tục, chất lượng đồng đều. Mỗi lô chỉ được cuộn 1 chủng loại dây/cáp. Các đoạn ngắn được miễn thí nghiệm theo quy định có thể cuộn chung sau khi đã kiểm đếm;

+ Sau khi lấy mẫu và niêm phong đúng theo quy định, có thể tiến hành việc vận chuyển và giao nhận tạm thời đến kho/công trình của đơn vị mua sắm. Việc giao nhận chính thức, bóc gỡ niêm phong, bàn giao cho đơn vị thi công chỉ được tiến hành sau khi có thông báo thí nghiệm đạt yêu cầu của đơn vị thí nghiệm.

+ Bên mua hàng chỉ nghiệm thu và thanh quyết toán hợp đồng khi nhận được thông báo kết quả thử nghiệm đạt yêu cầu tương ứng của đơn vị thử nghiệm.

- Các chỉ tiêu về thử nghiệm mẫu căn cứ các TCVN và IEC liên quan từng chủng loại cáp.

- Biên bản thử nghiệm mẫu là một phần của hồ sơ nghiệm thu và thanh quyết toán hợp đồng.

- Tất cả các chi phí thí nghiệm mẫu, khối lượng cho phần lấy mẫu do nhà thầu chi trả và tự tổ chức thực hiện (chi phí đã bao gồm trong giá dự thầu).

c. Quy định khi thử nghiệm không đạt.

- Trong quá trình thử nghiệm mẫu điển hình một số chủng loại VTTB, khi gặp trường hợp có duy nhất một hạng mục thử nghiệm không đạt (trên một mẫu duy nhất), cho phép chủ đầu tư và đơn vị thử nghiệm lựa chọn xác suất thêm 02 mẫu khác cùng lô hàng đã tập kết ban đầu, để tiến hành lại hạng mục thử nghiệm không đạt đó.

(1) Trường hợp vẫn có mẫu không đạt hạng mục này thì lập biên bản thử nghiệm kết luận hạng mục thử nghiệm VTTB này không đạt tiêu chuẩn;

(2) Trường hợp cả hai mẫu thử nghiệm lặp lại đều đạt thì có thể kết luận hạng mục thử nghiệm này đạt tiêu chuẩn, tuy nhiên vẫn phải đổi trả sản phẩm có hạng mục không đạt ban đầu. Sản phẩm đổi trả phải được thử nghiệm đầy đủ các hạng mục theo quy định.

Chủng loại VTTB áp dụng thử nghiệm lặp lại và định hướng xử lý khi có kết quả thử nghiệm không đạt:

STT	Chủng loại VTTB	Hạng mục thử nghiệm	Thử nghiệm lặp lại	Xử lý khi kết quả cuối cùng không đạt	Thử nghiệm VTTB thay thế
-----	-----------------	---------------------	--------------------	---------------------------------------	--------------------------

1	Dây và cáp các loại	Các hạng mục quy định	Không áp dụng	Trả lại chủng loại sản phẩm có mẫu thử không đạt	Lấy mẫu xác suất thí nghiệm lại chủng loại thay thế
---	---------------------	-----------------------	---------------	--	---

Lưu ý: Khi có kết quả thử nghiệm mẫu VTTB không đạt, chỉ cho phép nhà thầu cung cấp đổi trả lại một lần. Mọi chi phí thử nghiệm VTTB cấp lại và các phát sinh khác do nhà thầu chịu trách nhiệm. Trường hợp lô VTTB cấp lại vẫn có hạng mục thử nghiệm không đạt sẽ không được áp dụng bước thử nghiệm lặp lại, đồng thời tiến hành các thủ tục hủy bỏ hợp đồng theo quy định.

Sau khi hàng được tập kết ở kho của Nhà thầu, Nhà thầu phải thông báo cho Bên A để tổ chức lấy mẫu ngẫu nhiên (căn cứ số lượng, chủng loại trong hợp đồng số lượng lấy mẫu theo các quy định bên trên) đem đi thí nghiệm xác suất trước khi nghiệm thu. Nhà thầu có trách nhiệm vận chuyển, bảo quản mẫu (đã được niêm phong) và phối hợp với đơn vị thí nghiệm để tổ chức thực hiện.

### 13. Switch công nghiệp layer 3:

TT	Mô tả	Thông số kỹ thuật
1	Năm sản xuất	Từ 2024 trở lại
2	Kiểu sản phẩm	Switch Layer 3
3	Tổng số cổng Interfaces/Ports	24
4	Cổng Uplink Port	Có
5	Cổng Modular	Có
6	Stack Port	Có
7	Cổng/Slot mở rộng	≥ 24 x Gigabit Ethernet Network
		≥ 4 x 10 Gigabit Ethernet Expansion Slot
		≥ 2 x 40 Gigabit Ethernet Uplink
8	Số Slot mở rộng	6
9	Expansion Slot Type	QSFP+
10	Shared SFP Slot	Không

<b>TT</b>	<b>Mô tả</b>	<b>Thông số kỹ thuật</b>
	Number of SFP+ Slots	4
11	Công nghệ Ethernet	10 Gigabit Ethernet
12		40 Gigabit Ethernet
13	Công nghệ Network	1000Base-T
		10GBase-X
		40GBase-X
13	Tính năng switch	Layer 3
14	Nguồn	Dual, Hot-plug, Redundant Power Supply (1+1), 02 nguồn 48VDC
15	Nguồn dự phòng hỗ trợ	Có
16	Chức năng quản lý	Có
17	Thiết kế cho rack 19 inch	1U
18	Thiết kế hình thức	Rack Mountable 19inch
		Wall Mountable
19	Thông lượng	214 Mpps
20	Đơn vị tối đa trong một ngăn xếp	10
21	Bộ nhớ flash	2GB
22	Định mức điện áp AC	120/230 V

<b>TT</b>	<b>Mô tả</b>	<b>Thông số kỹ thuật</b>
23	Tiêu thụ điện năng hoạt động	100W
24	Hỗ trợ khung Jumbo	9216 byte
25	Cáp Stack đầu virtual chassic 02 Switch quang phù hợp với Switch (QFX-QSFP-DAC1M)	Kết nối trên cổng Expansion Slot Type
	Yêu cầu về thử nghiệm	

**Yêu cầu về thử nghiệm:** Thử nghiệm nghiệm thu để minh chứng đáp ứng điều kiện vận hành môi trường

**\*) Số lượng mẫu**

- Lấy tối thiểu 01 mẫu Router/Modem, Switch công nghiệp/hãng/model/hợp đồng để thực hiện thí nghiệm nghiệm thu, trong trường hợp mẫu thí nghiệm không đạt, tiếp tục lấy bổ sung thêm 01 mẫu để thử nghiệm, nếu tiếp tục thử nghiệm không đạt thì hàng hóa được đánh giá là không đạt tiêu chuẩn.

- Cho phép áp dụng mẫu thử nghiệm cùng một hãng và cùng một model đã được Công ty Điện lực trực thuộc EVNNPC lấy mẫu, thí nghiệm, nghiệm thu tốt trước đó trong vòng 12 tháng tính đến ngày lấy mẫu thiết bị để làm căn cứ để nghiệm thu. (Tổng công ty sẽ chủ động rà soát các gói thầu để quyết định thử nghiệm xác xuất 01 mẫu thiết bị của nhà thầu, trong trường hợp phát hiện ra mẫu không đạt, sẽ yêu cầu nhà thầu phải thực hiện thử nghiệm mẫu bổ sung cho gói thầu đó);

**\*) Yêu cầu về hạng mục thử nghiệm**

- Thử nghiệm môi trường khô, nóng (Dry heat test): IEC 60068-2-2 hoặc tiêu chuẩn TCVN tương đương với giá trị thử nghiệm tối thiểu: 70<sup>0</sup>C trong thời gian 16h.

- Thử nghiệm môi trường nóng, ẩm (Damp heat test): IEC 60068-2-30 hoặc các tiêu chuẩn TCVN tương đương với giá trị thử nghiệm tối thiểu: 45<sup>0</sup>C, độ ẩm 90%, số chu kỳ: 1 (12h+12h)

- Sau khi kết thúc hạng mục thử nghiệm điều kiện môi trường: Yêu cầu kiểm tra, thử nghiệm tất cả các tính năng của thiết bị Router/Modem, Switch công nghiệp để khẳng định thiết bị vẫn hoạt động bình thường.

**\*) Đơn vị thử nghiệm:** Công ty TNHH MTV thí nghiệm điện miền Bắc hoặc đơn vị thử nghiệm có năng lực tương đương được chủ đầu tư chấp thuận.

**14. Phụ kiện khác:**

- Phụ kiện của đường dây được chọn phù hợp với loại cách điện đã chọn và đảm bảo hệ số an toàn cơ học khi đường dây làm việc ở chế độ bình thường không nhỏ hơn 2,5; trong chế độ sự cố không nhỏ hơn 1,7;
- Khoá đỡ dây dẫn, dây chống sét sử dụng khoá kiểu cố định;
- Khoá néo dây dẫn, dây chống sét sử dụng khoá kiểu ép;
- Ống nối dây dẫn, dây chống sét dùng ống nối kiểu ép;
- Tải trọng của phụ kiện không được nhỏ hơn tải trọng của cách điện vì vậy lựa chọn phụ kiện có tải trọng là 70kN đối với chuỗi đỡ và 120kN đối với chuỗi néo (đối với dây chống sét là 70kN cho cả phụ kiện đỡ dây và néo dây);
- Tất cả các phụ kiện chuỗi đỡ và chuỗi néo phải được chế tạo theo đúng quy định;
- Khoá néo dây ACSR 300/39: Sử dụng khoá néo ép dùng cho dây nhôm lõi thép chế tạo theo tiêu chuẩn IEC hoặc tiêu chuẩn tương đương, có tải trọng phá hoại không nhỏ hơn 120 kN;
- Khoá đỡ dây dẫn ACSR 300/39: Chế tạo theo tiêu chuẩn IEC hoặc tiêu chuẩn tương đương, có tải trọng phá hoại không nhỏ hơn 70 kN;
- Khoá néo chống sét: Chế tạo theo tiêu chuẩn IEC hoặc tiêu chuẩn tương đương, có tải trọng phá hoại không nhỏ hơn 70 kN;
- Khoá đỡ chống sét: Chế tạo theo tiêu chuẩn IEC hoặc tiêu chuẩn tương đương, có tải trọng phá hoại không nhỏ hơn 70 kN;
- Các vị trí cột được sử dụng các bộ gông phù hợp để treo bộ néo cáp, đỡ cáp.
- Phụ kiện lắp ráp chuỗi, ống nối dây được sử dụng đồng bộ với chủng loại chuỗi cách điện sử dụng;
- Các chi tiết bằng thép đều phải được mạ kẽm nhúng nóng để chống rỉ với dày lớp mạ phải đảm bảo  $\geq 80\mu\text{m}$

## **I.2. Đối với các vật tư thiết bị chính:**

### **1. Thép hình chế tạo các chi tiết thép (Cột, xà, giá, ...) và mạ kẽm:**

Sử dụng thép hình CT3 và được mạ kẽm nhúng nóng theo quy định, chiều dày tối thiểu 80 $\mu\text{m}$ .

<b>Stt</b>	<b>Mô tả</b>	<b>Yêu cầu</b>
1.	Nhà sản xuất thép	Nhà thầu khai báo
2.	Đơn vị gia công kim loại	Nhà thầu khai báo
3.	Đơn vị mạ kẽm	Nhà thầu khai báo

4.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	TCVN 1765 - 75; TCVN 7571-5:2006; TCVN 5408 - 91
5.	<b>Yêu cầu thép</b>	
	Dung sai chiều dày:	
	Sắt V	$\pm 0,5 \text{ mm}$
	Sắt Dẹt	$\pm 0,2 \text{ mm}$
	Sắt U	$\pm 0,4 \text{ mm}$
6.	Vị trí và kích thước các lỗ để bắt sứ đứng và sứ treo,...	Theo đúng bản vẽ thiết kế
7.	Giới hạn bền đứt	$\geq 380 \text{ N/mm}^2$
8.	Giới hạn chảy	$\geq 250 \text{ N/mm}^2$
9.	<b>Yêu cầu lớp mạ kẽm</b>	
	Bề mặt	Phải trơn nhẵn, không có vết xước và khuyết tật
	Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm	$\geq 80\mu\text{m}$
	Lớp tráng kẽm	Phải được mạ kẽm nhúng nóng, đều và bám dính chắc vào kim loại nền
<b>10</b>	<b>Các tài liệu kèm theo E-HSDT:</b>	
10.1	Chứng chỉ hệ thống quản lý chất lượng theo tiêu chuẩn ISO 9001 còn hiệu lực hoặc tương đương của đơn vị sản xuất thép, đơn vị gia công kim loại và đơn vị mạ kẽm	Có
10.2	Các Biên bản thí nghiệm bao gồm các hạng mục : - Độ dày lớp mạ kẽm của thép V, thép Dẹt, thép U. - Giới hạn bền đứt của thép - Giới hạn chảy của thép	Có
10.3	Xác nhận của khách hàng về việc sử dụng thành công hàng hóa chào thầu, chứng minh hàng hoá chào thầu đã được sử dụng thành công trên lưới điện Việt Nam	Có

## 2. Máy cắt:

### 2.1. Yêu cầu kỹ thuật chung:

#### 2.1.1. Máy cắt

Máy cắt 110kV có khả năng đóng cắt mạch điện trong chế độ vận hành bình thường và cắt mạch điện trong chế độ vận hành không bình thường hoặc sự cố của lưới điện có cấp điện áp 110kV; máy cắt có truyền động chung 3 pha, mỗi pha có 01 buồng dập hồ quang; phù hợp cho việc lắp đặt và vận hành ngoài trời. Trường hợp đóng cắt gián tự điện, có thể sử dụng máy cắt truyền động 01 pha theo thiết kế, các

đơn vị căn cứ các tiêu chuẩn quốc tế và tiêu chuẩn Việt Nam để ban hành tiêu chuẩn riêng cho thiết bị nhằm thuận lợi cho công tác lựa chọn VTTB nhưng không được trái quy định pháp luật, quy chế quản lý nội bộ của EVN có liên quan

Máy cắt được thiết kế, chế tạo phù hợp với tiêu chuẩn IEC 62271-100. Máy cắt có cách điện và dập hồ quang bằng khí SF<sub>6</sub>, phải đảm bảo yêu cầu về độ kín của hệ thống khí SF<sub>6</sub> với mức rò khí ≤ 0,5%/năm của toàn bộ khối lượng khí.

Khí SF<sub>6</sub> hoặc các vật liệu cách điện và dập hồ quang khác phải đáp ứng những yêu cầu chi tiết nêu trong tiêu chuẩn IEC 60376. Tất cả những vật liệu sử dụng trong cấu tạo máy cắt khí SF<sub>6</sub> phải phù hợp với điều kiện làm việc trong môi trường khí SF<sub>6</sub> và những sản phẩm phân hủy của SF<sub>6</sub>. Máy cắt phải có khả năng chịu được áp suất lớn nhất mà nó có thể sinh ra trong quá trình vận hành mà không bị rò khí hoặc hư hỏng biến dạng. Các trang bị thiết bị nạp khí phù hợp với máy cắt SF<sub>6</sub>.

Hệ thống khí của buồng cắt phải có đồng hồ đo áp lực khí và có bộ phận giám sát để phát hiện khí SF<sub>6</sub> rò ở hai mức. Mức đầu tiên phải báo tín hiệu và mức thứ 2 phải khóa mạch thao tác cắt máy cắt (lockout).

### **2.1.2. Tủ truyền động máy cắt**

#### **a. Bộ truyền động**

Mỗi máy cắt phải trang bị tủ truyền động tại chỗ chứa cơ cấu vận hành, các khóa điều khiển và các role tương ứng, các công tắc, hàng kẹp cho cáp điều khiển và thiết bị phụ trợ khác.

Vỏ tủ truyền động có thể được chế tạo bằng các vật liệu như hợp kim nhôm, thép không gỉ hoặc thép mạ kẽm và có thể sơn bề mặt vỏ tủ phù hợp với đặc tính kỹ thuật chung; tủ truyền động có cấp độ làm kín tối thiểu IP55.

Bộ truyền động có khả năng khóa tại vị trí đóng hoặc mở của máy cắt và phải có khả năng đóng hoặc mở sau khoảng thời gian đóng lặp lại.

Bộ truyền động và các thiết bị đi kèm phải có khả năng chịu đựng các lực tác động theo tiêu chuẩn IEC 62271-100 và có số lần đóng cắt an toàn ít nhất là 10.000 lần.

Trang bị chỉ thị trạng thái đóng/mở của máy cắt để dễ dàng nhận biết mà không cần phải mở cửa bộ truyền động.

Trang bị các thiết bị sau đây tại tủ điều khiển tại chỗ của máy cắt:

- Khóa lựa chọn vị trí thao tác máy cắt LOCAL/REMOTE (trong đó: Local: lựa chọn thao tác máy cắt tại chỗ; Remote: lựa chọn thao tác máy cắt từ xa).
- Khóa thao tác đóng /cắt tại chỗ máy cắt: có thể dùng loại khóa chuyển mạch tự trở về hoặc các nút ấn “OPEN/CLOSE”.
- Bộ đếm số lần thao tác đóng - cắt của máy cắt.

- Hệ thống tiếp điểm phụ và công tắc hành trình để điều khiển động cơ tích năng và báo tín hiệu trạng thái tích năng lò xo.

- Có chỉ báo tình trạng tích năng lò xo: dạng biểu tượng/hoặc bằng chữ để nhận biết trạng thái lò xo mạch đóng của máy cắt đã được tích năng và chưa tích năng.

Hàng kẹp nhị thứ phải mở rộng tại những địa chỉ có nhiều đầu nối để hạn chế việc nối nhiều dây dẫn ở một vị trí. Có dự phòng tối thiểu 20% các hàng kẹp đầu nối. Tiếp điểm hàng kẹp phải được thiết kế chắc chắn, không bị rỉ trong quá trình vận hành.

Bên trong tủ điều khiển phải có thanh nối đất chung bằng đồng, có lắp đặt các vị trí để đầu nối tiếp đất.

b. Những yêu cầu thao tác:

Bộ truyền động lò xo có thể tích năng lò xo bằng tay và bằng điện. Trong chế độ vận hành bình thường, việc tích năng lại lò xo bằng điện phải bắt đầu ngay và tự động cùng với việc kết thúc một chu trình đóng, thời gian tích năng lò xo không vượt quá 15 giây. Quá trình tích năng lò xo không được gián đoạn cho đến khi lò xo tích năng hoàn toàn. Khi lò xo đóng chưa tích năng hoàn toàn thì khóa không thao tác đóng máy cắt được.

Động cơ tích năng lò xo sử dụng nguồn điện áp một chiều 220 V<sub>DC</sub> hoặc 110 V<sub>DC</sub> (tuỳ theo điều kiện thực tế tại TBA).

Máy cắt phải có cơ cấu ngăn ngừa việc điều khiển từ xa cùng lúc với điều khiển tại chỗ. Phải có đầy đủ các mạch: không đồng pha (cho máy cắt truyền động 1 pha), chống đóng cắt nhiều lần liên tục, các mạch lockout, alarm; có mạch báo tín hiệu lỗi cơ cấu tích năng và khóa mạch động cơ tích năng khi có lỗi cơ khí.

### **2.1.3. Bố trí lắp đặt**

Các máy cắt phải được thiết kế phù hợp cho việc gắn trực tiếp trên giá đỡ bằng thép mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ không nhỏ hơn 80µm.

Trường hợp tủ truyền động (tủ điều khiển) của máy cắt có thiết kế, lắp đặt với độ cao trên 1,3 m so với mặt đất phải kèm theo giá thao tác.

Thiết bị phải được trang bị các chi tiết, vị trí nối đất tại tất cả các phần có kết cấu bằng thép không mang điện, vỏ tủ thiết bị, tủ truyền động... để đầu nối vào hệ thống nối đất của trạm.

### **2.1.4. Yêu cầu về thí nghiệm**

a. Biên bản thí nghiệm xuất xưởng: Máy cắt phải được thí nghiệm xuất xưởng theo tiêu chuẩn IEC 62271-100 hoặc tiêu chuẩn tương đương gồm các hạng mục chính sau:

- Kiểm tra thiết kế và kiểm tra bên ngoài (Design and visual checks).

- Thử nghiệm điện môi trên mạch chính (Dielectric test on the main circuit).
- Thử nghiệm mạch phụ và mạch điều khiển (Tests on auxiliary and control circuits).
- Đo điện trở mạch chính (Measurement of the resistance of the main circuit).
- Thử nghiệm độ kín (Tightness test).
- Thử nghiệm truyền động cơ (Mechanical operating tests).

b. Biên bản thí nghiệm điển hình: Biên bản thí nghiệm điển hình của máy cắt điện phải do đơn vị thử nghiệm độc lập thuộc hiệp hội STL (Shorting Testing Liasion) phát hành, theo tiêu chuẩn IEC 62271-100, gồm các hạng mục chính sau:

- Thử nghiệm điện môi (Dielectric tests).
- Đo lường điện trở của mạch chính (Measurement of the resistance of the main circuit).
- Thí nghiệm độ tăng nhiệt (Temperature rise test).
- Thí nghiệm khả năng chịu đựng dòng điện ngắn mạch và dòng điện đỉnh (Short time withstand current and peak current withstand tests).
- Thử nghiệm mạch phụ và mạch điều khiển (Additional tests on auxiliary and control circuits).
- Thử nghiệm truyền động cơ tại nhiệt độ môi trường, cấp M1; (Mechanical operation test at ambient temperature (class M1)).
- Thử nghiệm dòng điện đóng và cắt ngắn mạch (Short-circuit current making and breaking tests).

Ngoài ra, tùy theo đặc thù vị trí lắp đặt và mục đích sử dụng của máy cắt, chủ đầu tư có thể lựa chọn thêm một số các hạng mục thí nghiệm điển hình (Type test) theo tiêu chuẩn IEC 62271-100 (mục tùy chọn theo yêu cầu của người mua hàng), gồm các hạng mục sau:

<b>TT</b>	<b>Hạng thử nghiệm điển hình (Type tests)</b>	<b>Ghi chú</b>
1	Xác định cấp bảo vệ ( <i>Verification of the degree of protection</i> )	Theo các cấp IP ( <i>Assigned IP class</i> )
2	Thử nghiệm độ kín (Tightness test)	Các hệ thống được kiểm soát, niêm phong, áp lực kín (Controlled, sealed or closed pressure systems)

TT	Hạng thử nghiệm điển hình (Type tests)	Ghi chú
3	Thử nghiệm độ bền cơ khí mở rộng trên các máy cắt đối với các điều kiện làm việc đặc biệt (Extended mechanical endurance tests on circuit breakers for special service conditions)	Theo định mức các cấp M2 (Class M2 rating assigned)
4	Thử nghiệm ở nhiệt độ cao và thấp (Low and high temperature tests)	Theo yêu cầu (As required)
5	Thử nghiệm độ ẩm (Humidity test)	Các đối tượng cách điện đến điện áp đánh thủng và trạng thái ngưng tụ (Insulation subject to voltage stress and condensation)
6	Thử nghiệm dòng điện tới hạn (Critical current tests)	Đặc tính của máy cắt đối với các tình trạng vận hành. (Circuit-breaker performance against conditions)
7	Thử nghiệm ngắn mạch đường dây ngắn (Short-line fault tests)	Trong trường hợp đấu nối trực tiếp vào đường dây trên không (In case of direct connection to overhead lines)
8	Thử nghiệm dòng đóng và cắt lệch pha (Out-of-phase making and breaking tests)	Theo độ lệch pha định mức (Out-of-phase rating assigned)
9	Thử nghiệm sự cố 1 pha (Single-phase fault test)	Hệ thống trung tính nối đất hiệu quả (Effectively earthed neutral systems)
10	Thử nghiệm đóng cắt dòng điện dung: - Thử nghiệm ngắt dòng trên đường dây - Thử nghiệm ngắt dòng dây cáp - Thử nghiệm đóng cắt tụ đơn - Thử nghiệm đóng cắt các dây tụ song song (Capacitive current switching tests: – line-charging current breaking tests – cable-charging current breaking tests – single capacitor bank switching tests – back-to-back capacitor bank switching tests)	Theo đến định mức và phân loại C1 hoặc C2. (Relevant rating and classification (C1 or C2) assigned)
11	Thử nghiệm đóng cắt điện kháng shunt và động cơ (Switching of shunt reactors and motors)	Theo tiêu chuẩn IEC 62271-110 (As specified IEC 62271-110)

d. Phụ kiện

Trang bị đi kèm với máy cắt bao gồm:

Các kẹp cực phù hợp để đấu nối dây dẫn/thanh dẫn và các kẹp cực máy cắt.

Các kẹp bu-lông phù hợp dây đồng/thanh dẫn nối đất.

Các bu-lông, đai ốc kèm theo tương ứng.

Các hệ thống trụ và giá đỡ của máy cắt.

Các bình mỡ tiếp xúc, mỡ bôi trơn, giấy chuyên dụng để vệ sinh bề mặt tiếp xúc tiếp điểm, các gioăng cao su.

Các dụng cụ chuyên dụng đặc thù theo máy cắt (nếu có) theo quyết định của chủ đầu tư.

e. Bản vẽ và mô tả

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

Bản vẽ mô tả cấu trúc chung của thiết bị.

Bản vẽ nguyên lý và đấu nối nội bộ tủ điều khiển, truyền động.

Bản vẽ hướng dẫn lắp đặt (bao gồm bản vẽ giá đỡ thiết bị).

Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, sửa chữa và bảo dưỡng thiết bị, phụ kiện.

Các tài liệu khuyến cáo về kiểm tra, thí nghiệm, bảo dưỡng, đại tu, cách xử lý các trục trặc hư hỏng thường gặp.

Các biên bản thí nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng.

f. Yêu cầu khác

Thiết bị mới nguyên 100%, không có khiếm khuyết, có chứng nhận nguồn gốc xuất xứ hàng hóa (CO) rõ ràng, hợp pháp và có chứng nhận chất lượng hàng hóa, 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.

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

Các chi tiết bằng thép (trụ đỡ, xà, giá đỡ, tiếp địa, các bulông, đai ốc ) phải được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn TCVN 5408:2007 (và các văn bản thay thế bổ sung), các tiêu chuẩn tương đương hiện hành về mạ kẽm nhúng.

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

#### **Bảng yêu cầu đặc tính thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn**

<b>TT</b>	<b>Mô tả</b>	<b>Đơn vị</b>	<b>Yêu cầu</b>
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể

3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-100
5	Chủng loại		3 pha, lắp đặt ngoài trời
6	Môi trường dập hồ quang		Khí SF <sub>6</sub>
7	Cấu trúc buồng dập hồ quang		Ngăn chứa buồng dập hồ quang không nối đất (live tank)
8	Điện áp danh định	kV	110
9	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị	kV	≥ 123
10	Dòng điện định mức	A	≥ 1.250
10	Tần số định mức	Hz	50
11	Khả năng chịu dòng ngắn mạch định mức	kArms	≥ 31,5
12	Khả năng chịu dòng đỉnh định mức	kApeak	≥ 78,75
13	Khả năng cắt dòng nạp đường dây (Rated line – charging breaking current)	Arms	≥ 31,5 (Tiêu chuẩn IEC 62271-100)
14	Khả năng cắt dòng nạp cáp ngầm (Rated cable – charging breaking current)	Arms	≥ 140 (Tiêu chuẩn IEC 62271-100)
15	Khả năng cắt dòng dung (Rated capacitive breaking current)	Arms	≥ 400 (Tiêu chuẩn IEC 62271-100)
16	Điện trở tiếp xúc của mạch chính	μΩ	Nêu cụ thể
17	Khả năng cắt dòng ngắn mạch với thành phần DC (DC component of short circuit breaking current)	%	Nêu cụ thể
18	Thời gian chịu đựng ngắn mạch định mức	giây	≥ 1
19	Chu trình thao tác định mức		(i) O-0,3sec-CO-3min-CO; (ii) O-0,3sec-CO-1min-CO; (iii) O-0,3sec-CO-15sec-CO (tùy theo nhu cầu vận hành, các đơn vị lựa chọn chu trình thao tác phù hợp)

20	Điện áp chịu đựng xung sét (1.2/50 $\mu$ s) theo IEC 62271-1: + Giữa pha với đất: + Qua khoang cắt khi mở: + Giữa các pha:	kV <sub>peak</sub>	$\geq 550$
21	Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp định mức (01 phút) theo IEC 62271-1: + Giữa pha với đất + Qua khoang cắt khi mở + Giữa các pha	kV <sub>rms</sub>	$\geq 230$
22	Hệ số tắt sạch hồ quang của cực đầu tiên định mức (rated first-pole-to-clear factor)		1,5
23	Sứ cách điện máy cắt:		
23.1	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62155 hoặc tương đương
23.2	Vật liệu		Sứ gốm nâu
23.3	Chiều dài đường rò nhỏ nhất qua bề mặt cách điện	mm/kV	$\geq 25$
23.4	Tổng chiều dài đường rò	mm	Nêu cụ thể
23.5	Tải trọng tác động tối đa khi máy cắt vận hành	kN	Nêu cụ thể
23.6	Khả năng chịu tải của đầu cực máy cắt	kN	Nêu cụ thể
24	Cơ cấu hoạt động		3 pha
25	Thời gian cắt (open time) tại điện áp nguồn thao tác định mức	ms	$\leq 35$
27	Khoảng cách tối thiểu pha - pha	mm	$\geq 1.100$
28	Khoảng cách tối thiểu pha - đất	mm	$\geq 1.100$
29	Số lần đóng cắt về điện với dòng định mức	lần	$\geq 2.500$
30	Số lần đóng cắt về điện với dòng ngắn mạch định mức	lần	Nêu cụ thể
31	Số lần đóng cắt cơ khí của cơ cấu cơ khí, không bảo dưỡng.	lần	$\geq 10.000$
32	Giá trị điện áp thao tác:		
32.1	Động cơ tích năng	V <sub>DC</sub>	220/110 (+10%; -15%)
32.2	Mạch đóng	V <sub>DC</sub>	220/110

			(+10%; -15%)
32.3	Mạch cắt	V <sub>DC</sub>	220/110 (+10%; -30%)
32.4	Sấy và chiếu sáng	V <sub>AC</sub>	220 (+10%; -15%)
33	Số lượng tiếp điểm phụ:		
33.1	Tiếp điểm thường hở (NO)		≥ 12 NO
33.2	Tiếp điểm thường kín (NC)		≥ 12 NC
34	Số lượng cuộn cắt	cuộn	2
35	Số lượng cuộn đóng	cuộn	1
36	Bộ chỉ thị trạng thái (đóng/cắt) máy cắt ( <i>On/Off Indicator</i> )		Có
37	Mức ồn tối đa ở khoảng cách 3m khi máy cắt hoạt động	dB	Nêu cụ thể
38	Tổng trọng lượng của máy cắt	kg	Nêu cụ thể
<b>39</b>	<b>Tủ điều khiển tại chỗ máy cắt:</b>		
39.1	Mã hiệu		Nêu cụ thể
39.2	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
39.3	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
39.4	Vật liệu làm vỏ tủ		Hợp kim nhôm hoặc thép không rỉ và có thể sơn phù hợp với với đặc tính kỹ thuật chung
39.5	Cấp bảo vệ IP tối thiểu của tủ		IP55
39.6	Khóa lựa chọn điều khiển tại chỗ, từ xa		Có
39.7	Khóa thao tác đóng/mở máy cắt		Có
39.8	Bộ đếm số lần thao tác máy cắt (Counter)		Có
39.9	Các mạch chức năng khác tùy theo chủng loại máy cắt (như mạch giám sát cuộn cắt, giám sát trạng thái ATM cấp nguồn, lò xo chưa tích năng ...)		Có
39.10	Mạch chống đóng lại liên tiếp máy cắt nhiều lần ( <i>Anti-pumping circuit</i> )		Có
39.11	Có mạch bảo vệ quá dòng và quá tải cho động cơ		Có
39.12	Chỉ thị lò xo đã được tích năng, chưa được tích năng ( <i>Spring Charge Indicator</i> )		Có

39.13	Hệ thống sấy, chiếu sáng, aptômat có tiếp điểm phụ cấp nguồn riêng biệt mạch sấy và chiếu sáng		Có
39.14	Cơ cấu tích năng		Lò xo tích năng (động cơ và tay quay)
40	Hệ thống khí SF <sub>6</sub> :		
40.1	Đồng hồ đo áp lực khí		- Loại bù nhiệt - Có 01 đồng hồ với hệ thống khí SF <sub>6</sub> chung - Có mạch báo khí SF <sub>6</sub> cấp 1, cấp 2
40.2	Van một chiều nạp và xả khí SF <sub>6</sub>		Có
40.3	Tỷ lệ rò khí SF <sub>6</sub> trên tổng khối lượng khí trên mỗi năm	%	≤ 0,5/năm
40.4	Độ tinh khiết	%	≥ 98,5% thể tích
40.5	Nhiệt độ điểm sương	°C	Theo IEC 60376
40.6	Khối lượng khí SF <sub>6</sub> cho một máy cắt (3 pha)	kg	Nêu cụ thể
40.7	Mật độ khí SF <sub>6</sub> định mức	kg/m <sup>3</sup>	Nêu cụ thể
40.8	Ngưỡng mật độ khí SF <sub>6</sub> cấp 1	kg/m <sup>3</sup>	Nêu cụ thể
40.9	Ngưỡng mật độ khí SF <sub>6</sub> cấp 2	kg/m <sup>3</sup>	Nêu cụ thể
41	Các hệ thống khoang cắt, trụ cực máy cắt		- Có bộ phận hút ẩm, sản phẩm phân hủy và bộ phận giải phóng áp lực tăng cao bên trong - Liên kết giữa các tầng trụ cực hoặc các bộ phận khác bằng bu-lông
42	Giá đỡ máy cắt:		
42.1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nêu cụ thể
42.1	Vật liệu		Thép mạ kẽm
43	Kẹp cực đầu nối máy cắt với dây dẫn:		
43.1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nêu cụ thể
43.2	Vật liệu		Hợp kim nhôm
43.3	Kích thước		Phù hợp với dây dẫn theo thiết kế

43.4	Bu-lông kẹp cực		Bằng thép không gỉ hoặc vật liệu khác tùy theo nhu cầu của các đơn vị
44	Các tài liệu kèm theo E-HSDT		
	Chứng chỉ hệ thống quản lý chất lượng theo tiêu chuẩn ISO 9001 còn hiệu lực hoặc tương đương của nhà sản xuất		Đáp ứng
	Catalogue / Tài liệu kỹ thuật		Tiếng Việt/ tiếng Anh
	Biên bản thử nghiệm điển hình		Đáp ứng
	Xác nhận của khách hàng về việc sử dụng thành công hàng hóa chào thầu, chứng minh hàng hoá chào thầu đã được sử dụng thành công trên lưới điện Việt Nam		Đáp ứng

### 3. Biến điện áp 1 pha:

#### \*) Yêu cầu kỹ thuật chung:

Là biến điện áp kiểu tự (CVT) một pha, dùng giấy tẩm dầu, lắp đặt đứng đảm bảo vận hành ngoài trời và nơi có môi trường ô nhiễm nặng hoặc nhiễm mặn, có đầy đủ vị trí niêm phong, dùng cho đo lường điện trong hệ thống điện có trung tính nối đất trực tiếp, cấp điện áp danh định 110 kV.

CVT được thiết kế và chế tạo theo tiêu chuẩn IEC 61869-1, IEC 61869-5 hoặc các tiêu chuẩn tương đương, đáp ứng các thông số trong bảng mô tả đặc tính kỹ thuật tại Điều 9.

Phía mạch thứ cấp của CVT phải được thiết kế có vị trí niêm phong kẹp chì riêng cho các cuộn (core) đo lường lắp đặt bên trong hộp đấu dây của CVT.

#### \*) Thông số kỹ thuật chính:

Điều kiện lắp đặt, vận hành	Ngoài trời
Kiểu thiết bị	01 pha, giấy tẩm dầu
Điện áp làm việc cao nhất của thiết bị	123 kV
Tần số định mức	50 Hz
Phương pháp nối đất trung tính	Nối đất trực tiếp
Mức cách điện định mức:	
- Điện áp chịu đựng xung sét	$\geq 550$ kV (giá trị đỉnh)
- Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp	$\geq 230$ kV (giá trị hiệu dụng)
Hệ số quá áp và thời gian định mức	+) 1,2 (liên tục)

	+ ) 1,5 (30 giây)
Giới hạn độ tăng nhiệt độ	65°C
Chiều dài đường rò tối thiểu qua bề mặt cách điện	$\geq 25\text{mm/kV}$
Tỉ số và cấp chính xác:	
- Tỉ số	110 kV: $\sqrt{3}$ / 110V: $\sqrt{3}/110$ : $\sqrt{3}\text{V}/110$ : $\sqrt{3}\text{V}$
- Cấp chính xác	0,5-0,5-3P
- Công suất tải	15VA-15VA-50VA
Điện dung định mức	6.000-14.300 pF

**\*) Thiết kế và kết cấu:**

CVT dùng để bảo vệ phải đáp ứng đầy đủ yêu cầu đối với đặc tính quá độ phù hợp với các tiêu chuẩn liên quan.

Các đầu dây cuộn thứ cấp phải được bố trí theo hàng (đo lường – bảo vệ) có ký hiệu, đánh dấu và được đấu nối đến các khối hàng kẹp trên tủ đầu dây trung gian MK (Marshalling Kiosk) hoặc tủ điều khiển bảo vệ.

Các khối hàng kẹp đầu dây của mạch thứ cấp dùng cho đo lường trong hộp đầu dây của CVT phải được thiết kế tách rời phân biệt với mạch thứ cấp dùng cho bảo vệ và có vị trí niêm phong kẹp chì riêng cho các hàng kẹp đầu dây mạch thứ cấp dùng cho đo lường này.

Hộp đầu dây phải được chế tạo bằng nhôm hoặc hợp kim nhôm hoặc thép không gỉ có khả năng chịu được sự thay đổi của thời tiết và có cấp độ làm kín tối thiểu IP55.

**\*) Bố trí lắp đặt:**

Biến điện áp được thiết kế phù hợp cho việc gắn trực tiếp trên giá đỡ bằng thép mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ không nhỏ hơn 80 $\mu\text{m}$ .

Mỗi máy biến điện áp đều phải được cấp kèm các kẹp cực phù hợp phục vụ việc đấu nối với các tiết diện dây dẫn sử dụng.

Mỗi máy biến điện áp đều phải có các chi tiết, vị trí nối đất tại tất cả các phần có kết cấu bằng kim loại không mang điện để đấu nối vào hệ thống nối đất của trạm.

**\*) Các yêu cầu về thử nghiệm:**

a. Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test): Thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi Nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại Nhà sản xuất. Việc thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 61869-1, IEC 61869-5 hoặc các tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

- Kiểm tra việc ghi nhãn (Verification of markings).
- Thử nghiệm chịu đựng điện áp tần số công nghiệp trên cuộn sơ cấp (Power-frequency voltage withstand test on primary terminals).
- Thử nghiệm chịu đựng điện áp tần số công nghiệp trên cuộn thứ cấp (Power-frequency voltage withstand test on secondary terminals).
- Thử nghiệm chịu đựng điện áp tần số công nghiệp giữa các cuộn (Power-frequency voltage withstand test between sections).
- Đo phóng điện cục bộ (Partial discharge measurement).
- Kiểm tra cấp chính xác (Test for accuracy).
- Kiểm tra cộng hưởng sắt từ (Ferro – resonance check).
- Kiểm tra độ kín vỏ tại nhiệt độ môi trường (Enclosure tightness test at ambient temperature).

b. Thử nghiệm điển hình (Type test): Thử nghiệm điển hình phải được thực hiện và chứng nhận bởi phòng thử nghiệm độc lập đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025 và phải là thành viên của Hiệp hội thử nghiệm ngắn mạch (STL) trên mẫu sản phẩm tương tự. Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 61869-1, IEC 61869-5 hoặc các tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

- Thử nghiệm khả năng chịu đựng ngắn mạch (Short-circuit withstand capability test).
- Thử nghiệm độ tăng nhiệt (Temperature-rise test).
- Đo điện dung và tanδ tại tần số công nghiệp (Capacitance and tanδ measurement at power-frequency).
- Thử nghiệm khả năng chịu đựng xung sét trên cuộn sơ cấp (Impulse voltage withstand test on primary terminals).
- Thử nghiệm xung cắt (Chopped impulse test).
- Thử nghiệm cấp chính xác (Test for accuracy).
- Thử nghiệm cộng hưởng sắt từ (Ferro – resonance test).
- Thử nghiệm ướt đối với máy biến áp lắp đặt ngoài trời (Wet test for outdoor type transformers).
- Thử nghiệm cấp bảo vệ của hộp đấu dây nhị thứ (Verification of the degree of protection by enclosures).
- Kiểm tra độ kín vỏ tại nhiệt độ môi trường (Enclosure tightness test at ambient temperature).

**\*) Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật:**

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

- Bản vẽ tổng quan về kích thước, khối lượng, khả năng chịu lực các hướng của biến điện áp.
- Bản vẽ mô tả kết cấu.
- Bản vẽ hướng dẫn lắp đặt (bao gồm bản vẽ giá đỡ thiết bị).
- Bản vẽ nguyên lý và đấu nối hộp đấu dây nhị thứ.
- Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, sửa chữa và bảo dưỡng thiết bị, phụ kiện.
- Các biên bản thử nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.

**\*) Chứng nhận phê duyệt mẫu:** Thiết bị phải được chứng nhận phê duyệt mẫu phương tiện đo của Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng Việt Nam (STAMEQ).

**\*) Yêu cầu khác:**

- Thiết bị mới nguyên 100%, không có khiếm khuyết với đầy đủ các chứng nhận về nguồn gốc xuất xứ rõ ràng, hợp pháp và có chứng nhận chất lượng hàng hóa, kèm theo các tài liệu liên quan khác chứng minh thiết bị đáp ứng phù hợp với yêu cầu của thiết kế và quy định trong hợp đồng đã ký kết.
- Các chi tiết bằng thép (trụ đỡ, xà, giá đỡ, tiếp địa, các bulông, đai ốc v.v) phải được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn TCVN 5408:2007 và các tiêu chuẩn tương đương hiện hành về mạ kẽm nhúng nóng. Bề dày lớp mạ không được nhỏ hơn 80µm.

**Bảng yêu cầu đặc tính thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn**

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nhà thầu ghi rõ không ghi tương đương
2	Nước sản xuất		Nhà thầu ghi rõ không ghi tương đương
3	Mã hiệu		Nhà thầu ghi rõ không ghi tương đương
4	Đặc tính kỹ thuật chung		Đáp ứng Yêu cầu chung
5	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 61869-1, IEC 61869-5 hoặc tương đương

6	Chủng loại		1 pha, kiểu tụ, lắp đặt ngoài trời, ngâm dầu
7	Thân sứ cách điện		Liên thân, không khớp nối
8	Điện áp danh định hệ thống	kV	110
9	Điện áp làm việc cao nhất của thiết bị	kV	123
10	Tần số định mức	Hz	50
11	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 $\mu$ s)	kV <sub>peak</sub>	$\geq 550$
12	Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp, 50 Hz, 01 phút	kV <sub>rms</sub>	
	-Cuộn sơ cấp		$\geq 230$
	-Cuộn thứ cấp		$\geq 3,0$
13	Khoảng cách tối thiểu pha-đất	mm	$\geq 1.100$
14	Hệ số quá áp định mức		
	-Liên tục		$\geq 1,2$
	-30 giây		$\geq 1,5$
15	Điện dung định mức	pF	Nêu cụ thể
16	Giới hạn đảm bảo điện dung định mức	%	Nêu cụ thể
17	Mức phóng điện cục bộ lớn nhất tại điện áp hệ thống lớn nhất	pC	$\leq 10$
18	Mật độ từ thông tại điện áp định mức	Tesla	Nêu cụ thể
19	Tan $\delta$ (tổn hao điện môi) đo tại tần số 50Hz:		
a)	Tại nhà máy do Nhà sản xuất thực hiện trên bộ CVT hoàn chỉnh, trên bộ tụ phân áp và trên bộ chuyển đổi điện từ trước khi giao hàng (routine test) đảm bảo các giá trị sau:	%	
	-Bộ tụ phân áp		$\leq 0,5$
	-Bộ chuyển đổi điện từ		Nêu cụ thể
	-Bộ CVT hoàn chỉnh		$\leq 1$

b)	Tại hiện trường sau khi lắp đặt hoàn chỉnh	%	$\leq 1$
20	Tỉ số biến, công suất tải định mức và cấp chính xác		
	Cuộn 1		110: $\sqrt{3}$ kV / 110: $\sqrt{3}$ V, 15VA - cl 0.5
	Cuộn 2		110: $\sqrt{3}$ kV / 110: $\sqrt{3}$ V, 15VA - cl 0.5
	Cuộn 3		110: $\sqrt{3}$ kV / 110: $\sqrt{3}$ V, 50VA - 3P
21	Vật liệu làm hộp đấu dây		-Nhôm/Hợp kim nhôm hoặc thép không gỉ. -Cấp bảo vệ tối thiểu IP55
22	Chỉ thị mức dầu và van xả dầu		Có
23	Thông số nhãn		Đáp ứng theo tiêu chuẩn IEC 61869-1, IEC 61869-5 hoặc tương đương
24	Tổng trọng lượng CVT	kg	Nêu cụ thể
25	Sứ cách điện dùng cho CVT		
	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC62155 hoặc tương đương
	Vật liệu chế tạo		Sứ gốm nâu
	Chiều dài đường rò tối thiểu qua bề mặt cách điện	mm/kV	$\geq 25$
	Tổng chiều dài đường rò	mm	Nêu cụ thể
	Khả năng chịu tải trọng cơ khí	kN	Nêu cụ thể
26	Giá đỡ CVT		
	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Vật liệu chế tạo		Thép mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ tối thiểu 80 $\mu$ m
27	Kẹp cực đấu nối		
	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể

	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Vật liệu chế tạo		Hợp kim nhôm
	Kích thước (số lỗ, kích thước lỗ,...)		Phù hợp với dây dẫn đầu nối và đầu cực CVT
	Số lượng kẹp cho mỗi CVT	Cái	01
	Bu lông, đai ốc cho kẹp cực		Bằng thép không gỉ
28	Điều kiện vận hành		Đáp ứng theo yêu cầu vận hành
29	Các tài liệu kèm theo E-HSDT		
	Chứng chỉ hệ thống quản lý chất lượng theo tiêu chuẩn ISO 9001 còn hiệu lực hoặc tương đương của nhà sản xuất		Đáp ứng
	Catalogue / Tài liệu kỹ thuật ....		Tiếng Việt/ tiếng Anh
	Biên bản thử nghiệm điển hình		Đáp ứng
	Xác nhận của khách hàng về việc sử dụng thành công hàng hóa chào thầu, chứng minh hàng hoá chào thầu đã được sử dụng thành công trên lưới điện Việt Nam		Đáp ứng
	Giấy chứng nhận phê duyệt mẫu phương tiện đo do STAMEQ cấp		Đầy đủ

#### 4. Biến dòng điện 1 pha:

##### \* ) Yêu cầu kỹ thuật chung:

Là biến điện áp kiểu tự (CVT) một pha, dùng giấy tẩm dầu, lắp đặt đứng đảm bảo vận hành ngoài trời và nơi có môi trường ô nhiễm nặng hoặc nhiễm mặn, có đầy đủ vị trí niêm phong, dùng cho đo lường điện trong hệ thống điện có trung tính nối đất trực tiếp, cấp điện áp danh định 110 kV.

CVT được thiết kế và chế tạo theo tiêu chuẩn IEC 61869-1, IEC 61869-5 hoặc các tiêu chuẩn tương đương, đáp ứng các thông số trong bảng mô tả đặc tính kỹ thuật tại Điều 9.

Phía mạch thứ cấp của CVT phải được thiết kế có vị trí niêm phong kẹp chì riêng cho các cuộn (core) đo lường lắp đặt bên trong hộp đầu dây của CVT.

Thông số kỹ thuật chính:

Điều kiện lắp đặt, vận hành	Ngoài trời
-----------------------------	------------

Kiểu thiết bị	01 pha, giấy tẩm dầu
Điện áp làm việc cao nhất của thiết bị	123 kV
Tần số định mức	50 Hz
Phương pháp nối đất trung tính	Nối đất trực tiếp
Mức cách điện định mức:	
- Điện áp chịu đựng xung sét	$\geq 550$ kV (giá trị đỉnh)
- Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp	$\geq 230$ kV (giá trị hiệu dụng)
Hệ số quá áp và thời gian định mức	+ ) 1,2 (liên tục) + ) 1,5 (30 giây)
Giới hạn độ tăng nhiệt độ	65°C
Chiều dài đường rò tối thiểu qua bề mặt cách điện	$\geq 25$ mm/kV
Tỉ số và cấp chính xác:	
- Tỉ số	110 kV: $\sqrt{3}$ / 110V: $\sqrt{3}/110$ : $\sqrt{3}V/110$ : $\sqrt{3}V$
- Cấp chính xác	0,5-0,5-3P
- Công suất tải	15VA-15VA-50VA
Điện dung định mức	6.00-14.300

**\*) Thiết kế và kết cấu:**

- CVT dùng để bảo vệ phải đáp ứng đầy đủ yêu cầu đối với đặc tính quá độ phù hợp với các tiêu chuẩn liên quan.
- Các đầu dây cuộn thứ cấp phải được bố trí theo hàng (đo lường – bảo vệ) có ký hiệu, đánh dấu và được đấu nối đến các khối hàng kẹp trên tủ đấu dây trung gian MK (Marshalling Kiosk) hoặc tủ điều khiển bảo vệ.
- Các khối hàng kẹp đầu dây của mạch thứ cấp dùng cho đo lường trong hộp đấu dây của CVT phải được thiết kế tách rời phân biệt với mạch thứ cấp dùng cho bảo vệ và có vị trí niêm phong kẹp chì riêng cho các hàng kẹp đầu dây mạch thứ cấp dùng cho đo lường này.
- Hộp đấu dây phải được chế tạo bằng nhôm hoặc hợp kim nhôm hoặc thép không gỉ có khả năng chịu được sự thay đổi của thời tiết và có cấp độ làm kín tối thiểu IP55.

**\*) Bố trí lắp đặt:**

- Biến điện áp được thiết kế phù hợp cho việc gắn trực tiếp trên giá đỡ bằng thép mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ không nhỏ hơn 80 $\mu$ m.

- Mỗi máy biến điện áp đều phải được cấp kèm các kẹp cực phù hợp phục vụ việc đấu nối với các tiết diện dây dẫn sử dụng.
- Mỗi máy biến điện áp đều phải có các chi tiết, vị trí nối đất tại tất cả các phần có kết cấu bằng kim loại không mang điện để đấu nối vào hệ thống nối đất của trạm.

**\*) Các yêu cầu về thử nghiệm:**

a. Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test): Thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi Nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại Nhà sản xuất. Việc thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 61869-1, IEC 61869-5 hoặc các tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

- Kiểm tra việc ghi nhãn (Verification of markings).
- Thử nghiệm chịu đựng điện áp tần số công nghiệp trên cuộn sơ cấp (Power-frequency voltage withstand test on primary terminals).
- Thử nghiệm chịu đựng điện áp tần số công nghiệp trên cuộn thứ cấp (Power-frequency voltage withstand test on secondary terminals).
- Thử nghiệm chịu đựng điện áp tần số công nghiệp giữa các cuộn (Power-frequency voltage withstand test between sections).
- Đo phóng điện cục bộ (Partial discharge measurement).
- Kiểm tra cấp chính xác (Test for accuracy).
- Kiểm tra cộng hưởng sắt từ (Ferro – resonance check).
- Kiểm tra độ kín vỏ tại nhiệt độ môi trường (Enclosure tightness test at ambient temperature).

b. Thử nghiệm điển hình (Type test): Thử nghiệm điển hình phải được thực hiện và chứng nhận bởi phòng thử nghiệm độc lập đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025 và phải là thành viên của Hiệp hội thử nghiệm ngắn mạch (STL) trên mẫu sản phẩm tương tự. Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 61869-1, IEC 61869-5 hoặc các tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

- Thử nghiệm khả năng chịu đựng ngắn mạch (Short-circuit withstand capability test).
- Thử nghiệm độ tăng nhiệt (Temperature-rise test).
- Đo điện dung và tanδ tại tần số công nghiệp (Capacitance and tanδ measurement at power-frequency).
- Thử nghiệm khả năng chịu đựng xung sét trên cuộn sơ cấp (Impulse voltage withstand test on primary terminals).

- Thử nghiệm xung cắt (Chopped impulse test).
- Thử nghiệm cấp chính xác (Test for accuracy).
- Thử nghiệm cộng hưởng sắt từ (Ferro – resonance test).
- Thử nghiệm ướt đối với máy biến áp lắp đặt ngoài trời (Wet test for outdoor type transformers).
- Thử nghiệm cấp bảo vệ của hộp đấu dây nhị thứ (Verification of the degree of protection by enclosures).
- Kiểm tra độ kín vỏ tại nhiệt độ môi trường (Enclosure tightness test at ambient temperature).

**\*) Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật:**

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

- Bản vẽ tổng quan về kích thước, khối lượng, khả năng chịu lực các hướng của biến điện áp.
- Bản vẽ mô tả kết cấu.
- Bản vẽ hướng dẫn lắp đặt (bao gồm bản vẽ giá đỡ thiết bị).
- Bản vẽ nguyên lý và đấu nối hộp đấu dây nhị thứ.
- Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, sửa chữa và bảo dưỡng thiết bị, phụ kiện.
- Các biên bản thử nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.

**\*) Chứng nhận phê duyệt mẫu:** Thiết bị phải được chứng nhận phê duyệt mẫu phương tiện đo của Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng Việt Nam (STAMEQ).

**\*) Yêu cầu khác:**

- Thiết bị mới nguyên 100%, không có khiếm khuyết với đầy đủ các chứng nhận về nguồn gốc xuất xứ rõ ràng, hợp pháp và có chứng nhận chất lượng hàng hóa, kèm theo các tài liệu liên quan khác chứng minh thiết bị đáp ứng phù hợp với yêu cầu của thiết kế và quy định trong hợp đồng đã ký kết.
- Các chi tiết bằng thép (trụ đỡ, xà, giá đỡ, tiếp địa, các bulông, đai ốc v.v) phải được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn TCVN 5408:2007 và các tiêu chuẩn tương đương hiện hành về mạ kẽm nhúng nóng. Bề dày lớp mạ không được nhỏ hơn 80 $\mu$ m.

**Bảng yêu cầu đặc tính thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn**

<b>TT</b>	<b>Hạng mục</b>	<b>Đơn vị</b>	<b>Yêu cầu</b>
1	Nhà sản xuất		Nhà thầu ghi rõ không ghi tương đương
2	Nước sản xuất		Nhà thầu ghi rõ không ghi tương đương
3	Mã hiệu		Nhà thầu ghi rõ không ghi tương đương
4	Đặc tính kỹ thuật chung		Đáp ứng Yêu cầu chung
5	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 61869-1, IEC 61869-5 hoặc tương đương
6	Chủng loại		1 pha, kiểu tụ, lắp đặt ngoài trời, ngâm dầu
7	Thân sứ cách điện		Liên thân, không khớp nối
8	Điện áp danh định hệ thống	kV	110
9	Điện áp làm việc cao nhất của thiết bị	kV	123
10	Tần số định mức	Hz	50
11	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 $\mu$ s)	kV <sub>peak</sub>	$\geq 550$
12	Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp, 50 Hz, 01 phút	kV <sub>rms</sub>	
	- Cuộn sơ cấp		$\geq 230$
	- Cuộn thứ cấp		$\geq 3,0$
13	Khoảng cách tối thiểu pha-đất	mm	$\geq 1.100$
14	Hệ số quá áp định mức		
	- Liên tục		$\geq 1,2$
	- 30 giây		$\geq 1,5$
15	Điện dung định mức	pF	Nêu cụ thể
16	Giới hạn đảm bảo điện dung định mức	%	Nêu cụ thể
17	Mức phóng điện cục bộ lớn nhất tại điện áp hệ thống lớn nhất	pC	$\leq 10$
18	Mật độ từ thông tại điện áp định mức	Tesla	Nêu cụ thể

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
19	Tanδ (tổn hao điện môi) đo tại tần số 50Hz:		
a)	Tại nhà máy do Nhà sản xuất thực hiện trên bộ CVT hoàn chỉnh, trên bộ tụ phân áp và trên bộ chuyển đổi điện từ trước khi giao hàng (routine test) đảm bảo các giá trị sau:	%	
	-Bộ tụ phân áp		$\leq 0,5$
	-Bộ chuyển đổi điện từ		Nêu cụ thể
	-Bộ CVT hoàn chỉnh		$\leq 1$
b)	Tại hiện trường sau khi lắp đặt hoàn chỉnh	%	$\leq 1$
20	Tỉ số biến, công suất tải định mức và cấp chính xác		
	Cuộn 1		110:√3kV / 110: √3V, 15VA - cl 0.5
	Cuộn 2		110:√3kV / 110: √3V, 15VA - cl 0.5
	Cuộn 3		110:√3kV / 110: √3V, 50VA - 3P
21	Vật liệu làm hộp đấu dây		- Nhôm/Hộp kim nhôm hoặc thép không gỉ. - Cấp bảo vệ tối thiểu IP55
22	Chỉ thị mức dầu và van xả dầu		Có
23	Thông số nhãn		Đáp ứng theo tiêu chuẩn IEC 61869-1, IEC 61869-5 hoặc tương đương
24	Tổng trọng lượng CVT	kg	Nêu cụ thể
25	Sứ cách điện dùng cho CVT		
	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC62155 hoặc tương đương
	Vật liệu chế tạo		Sứ gốm nâu

<b>TT</b>	<b>Hạng mục</b>	<b>Đơn vị</b>	<b>Yêu cầu</b>
	Chiều dài đường rò tối thiểu qua bề mặt cách điện	mm/kV	≥25
	Tổng chiều dài đường rò	mm	Nêu cụ thể
	Khả năng chịu tải trọng cơ khí	kN	Nêu cụ thể
26	Giá đỡ CVT		
	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Vật liệu chế tạo		Thép mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ tối thiểu 80μm
27	Kẹp cực đầu nối		
	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Vật liệu chế tạo		Hợp kim nhôm
	Kích thước (số lỗ, kích thước lỗ,...)		Phù hợp với dây dẫn đầu nối và đầu cực CVT
	Số lượng kẹp cho mỗi CVT	Cái	01
	Bu lông, đai ốc cho kẹp cực		Bằng thép không gỉ
28	Điều kiện vận hành		Đáp ứng theo yêu cầu vận hành
29	Các tài liệu kèm theo E-HSDT		
	Tài liệu kỹ thuật đi kèm		Đáp ứng yêu cầu Tài liệu bằng Tiếng Anh/Tiếng Việt
	Chứng chỉ hệ thống quản lý chất lượng theo tiêu chuẩn ISO 9001 còn hiệu lực hoặc tương đương của nhà sản xuất		Đáp ứng
	Biên bản thử nghiệm điển hình		Đáp ứng yêu cầu thiết kế
	Giấy chứng nhận phê duyệt mẫu phương tiện đo do STAMEQ cấp		Cung cấp
	Xác nhận của khách hàng về việc sử dụng thành công hàng hóa chào thầu, chứng minh hàng hoá		Đáp ứng

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	chào thầu đã được sử dụng thành công trên lưới điện Việt Nam		

## 5. Dao cách ly

### \*) Yêu cầu kỹ thuật chung

#### 5.1. Dao cách ly

a. Dao cách ly là loại 3 pha (hoặc 1 pha tùy yêu cầu thiết kế) lắp đặt ngoài trời, loại cắt giữa tâm 2 trụ quay và tuân thủ chung với yêu cầu của tiêu chuẩn IEC 62271-102. Dao cách ly là loại mở ngang, có thể vận hành bằng tay quay hoặc bằng động cơ điện.

b. Cơ cấu cơ khí của DCL/DTĐ phải được thiết kế sao cho DCL/DTĐ không thể tự đóng hoặc tự mở bởi những xung lực bên ngoài.

c. Dao tiếp địa lắp kèm DCL: loại 3 pha (hoặc 1 pha tùy yêu cầu thiết kế) tương ứng với kiểu DCL, lắp đặt ngoài trời và tuân thủ chung với yêu cầu của tiêu chuẩn IEC 62271-102. Dao tiếp địa có thể vận hành bằng cần thao tác, tay quay và/hoặc bằng động cơ điện.

#### 5.2. Tủ truyền động

##### a. Bộ truyền động:

Bộ truyền động và các thiết bị đi kèm phải có khả năng chịu đựng các lực tác động theo tiêu chuẩn IEC 62271-102.

DCL phải trang bị tủ truyền động tại chỗ chứa cơ cấu vận hành, các khóa điều khiển và các role tương ứng, các công tắc, hàng kẹp cho cáp điều khiển và thiết bị phụ trợ khác.

Vỏ tủ truyền động có thể được chế tạo bằng các vật liệu như hợp kim nhôm, thép không gỉ hoặc thép mạ kẽm và có thể sơn bề mặt vỏ tủ phù hợp với đặc tính kỹ thuật chung, dày  $\geq 2\text{mm}$ , tủ truyền động lắp đặt trên giá đỡ chắc chắn, chịu được điều kiện thời tiết, cấp bảo vệ tối thiểu IP 55.

Trang bị bộ phận chỉ báo trạng thái đóng/mở của DCL để dễ dàng nhận dạng mà không cần phải mở cửa bộ truyền động.

Tủ điều khiển tại chỗ của DCL phải trang bị các bộ phận sau đây:

- Khóa lựa chọn vị trí thao tác dao cách ly LOCAL/REMOTE (trong đó: Local: lựa chọn thao tác dao cách ly tại chỗ; Remote: lựa chọn thao tác dao cách ly từ xa).

- Khóa thao tác đóng /cắt tại chỗ dao cách ly: có thể dùng loại khóa chuyển mạch tự trở về hoặc các nút ấn “OPEN/CLOSE”.

##### b. Các yêu cầu thao tác:

DCL/DTĐ có thể thao tác đóng/cắt bằng tay hoặc bằng điện để điều khiển dao ở trạng thái mở hoặc đóng.

Động cơ thao tác DCL/DTĐ sử dụng nguồn điện áp một chiều 220 V<sub>DC</sub> hoặc 110 V<sub>DC</sub> (tùy theo điều kiện thực tế tại TBA).

Hệ thống tiếp điểm phụ và công tắc hành trình để điều khiển động cơ thao tác. Mỗi một DCL/DTĐ được trang bị bộ tiếp điểm phụ theo trạng thái của tiếp điểm chính DCL/DTĐ.

Dao cách ly và dao tiếp địa phải được trang bị đầy đủ các hệ thống liên động cơ khí và liên động điện để đảm bảo ngăn ngừa các trường hợp thao tác nhầm không mong muốn, đảm bảo an toàn cho người vận hành và thiết bị trong các điều kiện vận hành. Ngoài ra các liên động cơ khí phải hoạt động tin cậy tránh việc gây kẹt cơ khí khi vận hành ở điều kiện liên động điện cho phép.

### **5.3. Bố trí lắp đặt**

a. DCL phải được thiết kế phù hợp cho việc gắn trực tiếp trên giá đỡ bằng thép.

b. Thiết bị phải được trang bị các chi tiết, vị trí nối đất tại tất cả các phần có kết cấu bằng thép không mang điện, vỏ tủ thiết bị, tủ truyền động... để đấu nối vào hệ thống nối đất của trạm.

### **5.4. Các yêu cầu thí nghiệm**

a. Biên bản thí nghiệm xuất xưởng: Dao cách ly phải được thí nghiệm xuất xưởng theo tiêu chuẩn IEC 62271-102 hoặc tiêu chuẩn tương đương gồm các hạng mục chính sau:

Kiểm tra thiết kế và kiểm tra bên ngoài (Design and visual checks).

Thí nghiệm điện môi trên mạch chính (Dielectric test on the main circuit).

Thí nghiệm mạch phụ và mạch điều khiển (Tests on auxiliary and control circuits).

Đo điện trở mạch chính (Measurement of the resistance of the main circuit).

Thí nghiệm truyền động cơ khí (Mechanical operating tests).

Thí nghiệm chức năng nối đất (Verification of earthing function): áp dụng đối với DCL có trang bị DTĐ.

b. Thí nghiệm điển hình (Type test): Biên bản thí nghiệm điển hình: Biên bản thí nghiệm điển hình của Dao cách ly phải do đơn vị thí nghiệm độc lập thuộc hiệp hội STL (Shorting Testing Liasion) phát hành, theo IEC 62271-102, gồm các hạng mục chính sau:

Thí nghiệm điện môi (Dielectric tests).

Đo lường điện trở của mạch chính (Measurement of the resistance of the main).

Thí nghiệm dòng làm việc liên tục (Continuous current test).

Thí nghiệm khả năng chịu đựng dòng điện ngắn mạch và dòng điện đỉnh (Short time withstand current and peak current withstand tests).

Thí nghiệm truyền động cơ (Mechanical endurance test).

Ngoài ra, tùy theo đặc thù vị trí lắp đặt và mục đích sử dụng của DCL, chủ đầu tư có thể lựa chọn thêm một số các hạng mục thí nghiệm điển hình (Type test) theo tiêu chuẩn IEC 62271-102 (mục tùy chọn theo yêu cầu của người mua hàng), gồm các hạng mục sau:

TT	Hạng mục thí nghiệm	Điều kiện	Thiết bị	
			DCL	DTĐ
1	Các thí nghiệm bổ sung mạch phụ trợ và mạch điều khiển (Additional tests on auxiliary and control circuits)	Có các mạch phụ trợ và điều khiển	x	x
2	Thí nghiệm chứng minh khả năng đóng ngắn mạch của DTĐ (Test to prove the short-circuit making performance of earthing switches)	Loại E1, E2		x
3	Thí nghiệm vùng tiếp điểm (Contact zone test)		x	x
4	Vận hành trong khi tải cơ khí định mức đầu cuối (Operation during application of rated static mechanical terminal load)	Theo tải cơ khí	x	x
5	Thí nghiệm độ bền cơ khí mở rộng (Extended mechanical endurance tests)	Loại M1, M2	x	x
6	Thí nghiệm trên thiết bị liên động (Testing on mechanical interlocking devices)	Có khóa liên động	x	x
7	Thí nghiệm ở nhiệt độ cao và thấp (Low and high temperature tests)	Nếu nhiệt độ môi trường xung quanh lớn hơn +40°C hoặc nhỏ hơn -5°C	x	x

TT	Hạng mục thí nghiệm	Điều kiện	Thiết bị	
			DCL	DTĐ
8	Thí nghiệm xác minh việc làm việc chính xác của thiết bị chỉ thị vị trí (Tests to verify the proper functioning of the position-indicating device)	Có bộ phận chỉ thị vị trí	x	x
9	Thí nghiệm đóng cắt dòng chuyển thanh cái (Bus-transfer current switching tests)	Khả năng đóng cắt dòng chuyển thanh cái (b)	x	
12	Thí nghiệm đóng cắt dòng cảm ứng (Induced current switching tests)	Loại A hoặc B		x
13	Thí nghiệm đóng cắt dòng điện nạp thanh cái (Bus-charging current switching tests)	Khả năng đóng cắt dòng nạp thanh cái	x	

**\*) Phụ kiện**

- a. Các kẹp cực để đấu nối.
- b. Các kẹp bu-lông sử dụng cho nối đất tương thích dây đồng.
- c. Các bu-lông, ốc vít kèm theo tương ứng.
- d. Các hệ thống trụ và giá đỡ dao cách ly.
- e. Các bình mỡ tiếp xúc, giấy chuyên dụng để vệ sinh bề mặt tiếp xúc; các mỡ bôi trơn.
- f. Tay quay/cần thao tác để đóng mở DCL và DTĐ (nếu có) bằng tay.

**\*) Tài liệu kỹ thuật và bản vẽ mô tả**

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

- a. Bản vẽ mô tả cấu trúc chung của thiết bị.
- b. Bản vẽ hướng dẫn lắp đặt (bao gồm bản vẽ giá đỡ DCL/DTĐ).
- c. Bản vẽ nguyên lý và đấu nối nội bộ tủ điều khiển.
- d. Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, sửa chữa và bảo dưỡng thiết bị, phụ kiện.
- e. Các tài liệu khuyến cáo về kiểm tra, bảo dưỡng, đại tu, cách xử lý các trục trặc hư hỏng thường gặp.
- b. Các biên bản thí nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng.

## **\*) Yêu cầu khác**

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

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

c. Các chi tiết bằng thép (trụ đỡ, xà, 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 điện hành về mạ kẽm nhúng.

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

**Bảng yêu cầu đặc tính thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn**

<b>TT</b>	<b>Hạng mục</b>	<b>Đơn vị đo</b>	<b>Yêu cầu</b>
1	Nhà sản xuất		Nhà thầu ghi rõ không ghi tương đương
2	Nước sản xuất		Nhà thầu ghi rõ không ghi tương đương
3	Mã hiệu		Nhà thầu ghi rõ không ghi tương đương
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-102
5	Chủng loại		- Pha; lắp đặt ngoài trời; 1 hoặc 2 lưỡi tiếp đất, quay ngang – mở giữa
6	Vật liệu chính làm tiếp điểm chính		Hợp kim đồng hoặc hợp kim nhôm mạ bạc/niken
7	Bộ truyền động		
7.1	Dao cách ly		Động cơ và cần thao tác bằng tay
7.2	Dao tiếp đất		Động cơ và cần thao tác bằng tay
8	Điện áp danh định	kV	110
9	Điện áp làm việc làm việc lớn nhất của thiết bị	kV	≥ 123

<b>TT</b>	<b>Hạng mục</b>	<b>Đơn vị đo</b>	<b>Yêu cầu</b>
10	Dòng điện định mức	A	$\geq 1250$
11	Tần số định mức	Hz	50
12	Khả năng chịu dòng ngắn mạch định mức đối với DCL và dao tiếp địa	kArms	$\geq 31,5$
13	Khả năng chịu dòng đỉnh định mức	kApeak	$\geq 78,75$
14	Thời gian chịu đựng ngắn mạch định mức	giây	1
15	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 $\mu$ s)	kVpeak	
15.1	Pha - đất	kVpeak	$\geq 550$
15.2	Khoảng cách cách ly (DCL ở vị trí mở)	kVpeak	$\geq 630$
16	Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp (50Hz/1 phút)	kVrms	
16.1	Pha - đất	kVrms	$\geq 230$
16.2	Khoảng cách cách ly (dao ở vị trí mở)	kVrms	$\geq 265$
17	Điện trở tiếp xúc của mạch chính	$\mu\Omega$	Nêu cụ thể
18	Trụ đỡ cách điện DCL (Support Insulator)		
18.1	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60273 hoặc tương đương
18.2	Vật liệu		Sứ gốm nâu
18.3	Chiều dài đường rò nhỏ nhất qua bề mặt cách điện	mm/kV	$\geq 25$
18.4	Tổng chiều dài đường rò	mm	Nêu cụ thể
18.5	Khả năng chịu tải của đầu cực DCL	kN	Nêu cụ thể
18.6	Khoảng cách không khí: - Pha - đất	mm	$\geq 1.100$

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
	- Khoảng cách giữa hai cực trong cùng một pha		
<b>19</b>	<b>Nguồn tự dùng</b>		
19.1	Động cơ truyền động	V <sub>DC</sub>	220/110 (+10%; -15%) (lựa chọn theo nguồn tự dùng tại vị trí lắp đặt)
19.2	Sấy, chiếu sáng	V <sub>AC</sub>	220 (+10%; -15%)
19.3	Điều khiển đóng cắt dao cách ly và dao tiếp địa, liên động cuộn dây	V <sub>DC</sub>	220/110 (+10%; -15%) (lựa chọn theo nguồn tự dùng tại vị trí lắp đặt)
20	Cần thao tác để đóng/mở DCL, DTĐ		Có
21	Cơ cấu liên động cơ khí giữa DCL và DTĐ		Có
22	Hoạt động của đóng/mở của DTĐ không sử dụng đối trọng		Đáp ứng
23	Tổng trọng lượng	kg	Nêu cụ thể
<b>24</b>	<b>Tủ điều khiển tại chỗ DCL, DTĐ</b>		
24.1	Mã hiệu		Nêu cụ thể
24.2	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
24.3	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
24.4	Cấp bảo vệ IP		IP55
24.5	Số tiếp điểm hành trình của DCL		≥ (2NO+2NC)
24.6	Số tiếp điểm phụ của DCL		≥ (8NO+8NC)
24.7	Số tiếp điểm phụ của DTĐ		≥ (6NO+6NC)
24.8	Khóa điều khiển tại chỗ, từ xa		Có
24.9	Nút nhất đóng/mở DCL, DTĐ		Có
24.10	Động cơ và aptômat có tiếp điểm phụ cấp nguồn riêng biệt mạch động cơ		Có
24.11	Trang bị bảo vệ quá dòng và quá tải cho động cơ		Có

<b>TT</b>	<b>Hạng mục</b>	<b>Đơn vị đo</b>	<b>Yêu cầu</b>
24.12	Hệ thống sấy, chiếu sáng, aptomat có tiếp điểm phụ cấp nguồn riêng biệt mạch sấy và chiếu sáng		Có
24.13	Các liên động điện giữa DCL và dao tiếp địa		Có
<b>25</b>	<b>Giá đỡ dao cách ly</b>		
25.1	Nhà sản xuất /Nước sản xuất		Nêu cụ thể
25.2	Vật liệu		Thép mạ kẽm
<b>26</b>	<b>Kẹp cực đầu nối dao cách ly với dây dẫn</b>		<b>Số lượng: theo tính toán thiết kế</b>
26.1	Nhà sản xuất /Nước sản xuất		Nêu cụ thể
26.2	Vật liệu		Hợp kim nhôm
26.3	Kích thước		Phù hợp với dây dẫn
26.4	Bulông kẹp cực		Bằng thép không gỉ
27	Các tài liệu kèm theo E-HSDT		
	Chứng chỉ hệ thống quản lý chất lượng theo tiêu chuẩn ISO 9001 còn hiệu lực hoặc tương đương của nhà sản xuất		Đáp ứng
	Catalogue / Tài liệu kỹ thuật ...		Tiếng Việt/ tiếng Anh
	Biên bản thử nghiệm điển hình		Đáp ứng
	Xác nhận của khách hàng về việc sử dụng thành công hàng hóa chào thầu, chứng minh hàng hoá chào thầu đã được sử dụng thành công trên lưới điện Việt Nam		Đáp ứng

### **7. Tủ điều khiển và bảo vệ ngăn đường dây**

<b>STT</b>	<b>Hạng mục</b>	<b>Yêu cầu</b>
1	Nhà sản xuất	Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất	Nêu cụ thể
3	Mã hiệu	Nêu cụ thể
4	Kiểu	Tủ tự đứng
5	Điều kiện vận hành	Trong nhà
6	Tiêu chuẩn bảo vệ của vỏ tủ	IP41

7	Mức bảo vệ của tủ, các cơ cấu đóng cắt và điều khiển	IEC 144
8	Kích thước	
	Cao	2200mm
	Rộng	800mm
	Sâu	800mm
	Độ dày lớp kim loại làm vỏ tủ	≥ 2mm
9	Màu sơn	RAL 7032
10	Kiểu sơn	Sơn tĩnh điện
11	Cửa	
	Kiểu	Cửa đàng sau (hoặc cả trước và sau); Tay cầm có khóa
	Góc mở cửa cửa	135°
12	Tủ có cửa thông khí cho không khí đối lưu khi bộ sấy hoạt động, các cửa thông khí có lưới chắn côn trùng và tấm lọc bụi	Đáp ứng
13	Sơ đồ Mimic	Trên mặt tủ điều khiển.
14	Sơ đồ một sợi của ngăn lộ được thể hiện trên sơ đồ mimic phía trước tủ điều khiển.	Đáp ứng
15	Các thiết bị nhất thứ có mạch điều khiển phải được điều khiển và hiển thị trạng thái thông qua các khóa giám sát điều khiển. Các thiết bị không có mạch điều khiển (thao tác bằng tay) phải được hiển thị trạng thái trên sơ đồ mimic; Màu sắc quy định như sau: + Phía 110kV: Màu đỏ + Phía 22kV: Màu xanh	Đáp ứng
16	Kích thước thanh Mimic	Cao: 10mm; Dày: 2mm
17	Mimic thanh cái 110kV cách đáy tủ (mặt đất)	1100mm
18	BCU mức ngăn phải có màn hình hiển thị sơ đồ mức ngăn và thông tin vận hành. Liên động điều khiển của các mức ngăn và toàn trạm theo logic liên động mềm (cấu hình liên động mềm từ các IEDs) theo chuẩn GOOSE của IEC 61850	Đáp ứng
19	Sơ đồ mimic mức ngăn: Tại mỗi ngăn phía 110kV lắp đặt sơ đồ mimic, khóa điều khiển thao tác các thiết bị trong ngăn với liên động mềm trên BCU theo chuẩn GOOSE của giao thức IEC61850. Phía trung áp, sơ đồ mimic tại từng tủ xuất tuyến.	Đáp ứng
20	<b>Chức năng điều khiển, giám sát và bảo vệ đường dây 110kV</b>	
20.1	Rơ le bảo vệ chính:	

	Nhà sản xuất	Nêu cụ thể
	Nước sản xuất	Nêu cụ thể
	Mã hiệu	Nêu cụ thể
	Role bảo vệ so lệch dọc tích hợp các chức năng: F87L, 21/21N, 67/67N, 50/51, 50/51N, 50BF, 85, 74, FR, FL.	Đáp ứng
20.2	Bảo vệ dự phòng:	Đáp ứng
	Nhà sản xuất	Nêu cụ thể
	Nước sản xuất	Nêu cụ thể
	Mã hiệu	Nêu cụ thể
	Role bảo vệ quá dòng có hướng tích hợp các chức năng: 67/67N, 50/51, 50/51N, 79/25, 27/59, 85, 74, FR, meter	Đáp ứng
20.3	Bảo vệ chính và bảo vệ dự phòng phải hoàn toàn độc lập với BCU.	Đáp ứng
20.4	Chức năng 50BF, 79/25, 27/59 không cần phải dự phòng, có thể được tích hợp ở một trong hai rơ le bảo vệ nêu trên.	Đáp ứng
20.5	BCU phải có màn hình LCD thể hiện sơ đồ MIMIC của ngăn và đảm bảo số lượng BI/BO để lấy đủ tín hiệu cho các mạch điều khiển, liên động điều khiển, chỉ thị trạng thái thiết bị và cảnh báo một số tín hiệu chính của các thiết bị trong ngăn.	Đáp ứng
21	Các tài liệu kèm theo E-HSDT	
	Chứng chỉ hệ thống quản lý chất lượng theo tiêu chuẩn ISO 9001 còn hiệu lực hoặc tương đương của nhà sản xuất	Đáp ứng
	Catalogue / Tài liệu kỹ thuật ...	Đáp ứng
	Biên bản thử nghiệm điển hình	Đáp ứng
	Xác nhận của khách hàng về việc sử dụng thành công hàng hóa chào thầu, chứng minh hàng hoá chào thầu đã được sử dụng thành công trên lưới điện Việt Nam	Đáp ứng

## 6. Tủ đấu dây ngoài trời

- Tủ đấu dây ngoài trời sẽ được trang bị cho từng ngăn phân phối riêng biệt. Tủ được thiết kế mở cửa 2 phía, trong tủ chia làm 2 ngăn phía trước và phía sau thông với nhau. Phía trước bố trí các mạch chính và hàng kẹp cho cáp đi về thiết bị điều khiển trong nhà vận hành. Phía sau được bố trí các mạch phụ và hàng kẹp cho cáp đi về phía thiết bị ngoài trời. Giữa phía trước và phía sau được liên lạc bằng mạch và cáp nội bộ.

- Tất cả các mạch dòng, mạch áp, mạch điều khiển, mạch tín hiệu, mạch trạng thái... & bảo vệ các thiết bị đóng cắt trong ngăn phân phối ngoài trời sẽ được đấu nối qua tủ đấu dây ngoài trời.

- Các thiết bị lắp đặt trong tủ đấu dây ngoài trời phải làm việc bình thường trong môi trường  $-100^{\circ}\text{C}$  đến  $+850^{\circ}\text{C}$ , độ ẩm  $\leq 95\%$ . Tủ phải được thiết kế với hệ thống thông gió, sơn chống bức xạ nhiệt để đảm bảo nhiệt độ bên trong tủ luôn  $<450^{\circ}\text{C}$  trong điều kiện làm việc bình thường.

- Để đảm bảo chế độ vận hành bình thường của các thiết bị bên trong tủ, nóc tủ cần có thiết kế mái tủ cách ly với vỏ tủ, tạo một khoảng không giữa mái tủ và vỏ tủ để tạo thông gió tự nhiên. Cửa tủ, mái tủ phải được thiết kế sao cho trong điều kiện mưa lớn, kéo dài, nước mưa không được xâm thực vào bên trong tủ.

- Ngoài các tiêu chuẩn giống như các thiết bị được lắp đặt trong tủ điều khiển và bảo vệ, trang bị tủ ngoài trời cần có thêm một số yêu cầu sau: Hàng kẹp nguồn cho các thiết bị truyền động ngoài trời (Mô tơ, cuộn hút..) phải phù hợp với công suất thiết bị và có vách ngăn an toàn tránh gây chạm, chập.

- Hàng kẹp cấp nguồn AC phải được đấu nối riêng một dãy hàng kẹp và phải độc lập với hàng kẹp khác.

- Hệ thống hàng kẹp sử dụng cho mạch dòng lắp trong tủ đấu dây phải thuộc kiểu có dao nối tắt.

- Hệ thống hàng kẹp lắp đặt trong tủ đấu dây phải đủ để sử dụng cho các mạch chức năng & dự phòng tối thiểu 20% cho mỗi loại.

- Tín hiệu trạng thái của máy cắt, dao cách ly, dao nối đất ngoài việc đủ cho các mạch của dự án thì phải dự phòng tối thiểu 20% và được đấu sẵn ở hàng kẹp tại tủ.

- Tất cả các áp tô mát lắp đặt trong tủ đấu dây thuộc loại có tiếp điểm phụ thường kín & được đấu nối đến hàng kẹp cho mục đích đưa tín hiệu sự cố nguồn đến bảng cảnh báo lắp đặt trong nhà điều khiển.

- Các tiêu chuẩn khác liên quan đến: nhãn tủ, nhãn thiết bị, thanh nối đất, tấm đáy, hệ thống sấy chiếu sáng, hàng kẹp đấu nối ... giống với các tiêu chuẩn về tủ điều khiển và bảo vệ.

#### **Bảng yêu cầu đặc tính thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn**

<b>STT</b>	<b>Hạng mục</b>	<b>Yêu cầu</b>
1	Nhà sản xuất	Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất	Nêu cụ thể
3	Mã hiệu	Nêu cụ thể
4	Kiểu	Tủ tự đứng

5	Kích thước	Cao (1400), Rộng (800), Sâu (500) mm
6	Điều kiện vận hành	Ngoài trời
7	Tiêu chuẩn bảo vệ của vỏ tủ	IP55
8	Mức bảo vệ của tủ hạ thế, các cơ cấu đóng cắt và điều khiển	IEC 144
9	Độ dày lớp kim loại làm vỏ tủ	≥ 2mm.
10	Vật liệu vỏ tủ	Thép không gỉ (inox 304 hoặc tương đương), không từ tính
11	Màu sơn	RAL 7032 hoặc tương đương
12	Kiểu sơn	Sơn tĩnh điện
13	Cửa	
	Kiểu	Cửa đàng sau (hoặc cả trước và sau); Tay cầm có khóa
	Góc mở của cửa	135°
14	Thanh nối đất	Thanh đồng - tiết diện 70mm <sup>2</sup> , có ít nhất 2 thanh được lắp suốt dọc theo bề ngang gần dưới đáy tủ. Trên thanh có khoan sẵn các lỗ và lắp sẵn ít nhất 20 vít M4 để bắt các dây nối đất
15	Tấm đáy	Có thể tháo rời, đã bố trí sẵn lỗ luồn cáp và đảm bảo độ kín sau khi luồn cáp. Tấm đáy được đục sẵn các lỗ lắp vừa các PG21, PG25, PG29 với số lượng theo yêu cầu. Có khả năng bịt kín không cho bụi, hơi nước và côn trùng gặm nhấm chui vào tủ. Tủ có riêng phần chân đế cao khoảng 200mm, có nắp bên ngoài có thể mở ra

		phục vụ cho việc luôn và định vị cáp vào trong tủ.
16	Tủ có cửa thông khí cho không khí đối lưu khi bộ sấy hoạt động, các cửa thông khí có lưới chắn côn trùng và tấm lọc bụi.	Đáp ứng

## 7. Dây nhôm lõi thép

### **\*) Tiêu chuẩn áp dụng:**

- Dây nhôm lõi thép ACSR (tên gọi khác: AC, As, ACKP, ...) sản xuất và thử nghiệm theo các tiêu chuẩn TCVN 5064:1994/SĐ1:1995, TCVN 8090:2009, TCVN 6483:1999, IEC 61089 hoặc tương đương.

- Trường hợp các loại dây dẫn điện theo các tiêu chuẩn trên không đáp ứng được yêu cầu dự án, có thể xem xét lựa chọn chủng loại dây dẫn khác. Tuy nhiên CĐT và đơn vị tư vấn phải có luận cứ cụ thể để chứng minh sự cần thiết phải có lựa chọn khác.

### **\*) Yêu cầu về cấu trúc dây nhôm lõi thép:**

- Lõi dây dẫn phải có bề mặt đồng đều không có khuyết tật mà mắt thường nhìn thấy được. Các sợi bên không chùng chéo, xoắn gãy hay đứt đoạn cũng như các khuyết tật khác cho quá trình sử dụng.

- Các lớp kế tiếp nhau phải ngược chiều nhau và lớp xoắn ngoài cùng theo chiều phải, các lớp xoắn phải đồng tâm, đều và chặt.

- Các sợi nhôm là loại nhôm kéo cứng có điện trở suất không vượt quá 28,264 nΩ.m (tương ứng với 61% IACS theo Tiêu chuẩn đồng ủ quốc tế - International Annealed Copper Standard);

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

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

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

- Các sợi thép mạ kẽm của dây nhôm lõi thép không được có mối nối bằng bất cứ hình thức nào.

- Đối với các sợi nhôm, số lượng mối nối không được vượt quá các giá trị qui định trong bảng 1. Mặt khác, các mối nối ít nhất phải cách nhau 15 m trên cùng một sợi, hoặc trên bất kỳ sợi nhôm khác của dây hoàn chỉnh.

**Bảng 1 - Số lượng mối nối cho phép trong các dây bằng nhôm**

Số lớp nhôm	Số lượng mối nối cho phép trên chiều dài dây
-------------	--

1	2
2	3
3	4
4	5

- Bội số bước xoắn đối với các lớp của dây nhôm lõi thép như bảng sau:

**Bảng 2: Bội số bước xoắn của dây nhôm lõi thép**

Số sợi		Phần lõi thép								Phần nhôm tính từ trong ra					
Nhôm	Thép	6 sợi		12 sợi		18 sợi		24 sợi		Lớp 1		Lớp 2		Lớp 3	
		Nhỏ nhất	Lớn nhất	Nhỏ nhất	Lớn nhất	Nhỏ nhất	Lớn nhất	Nhỏ nhất	Lớn nhất	Nhỏ nhất	Lớn nhất	Nhỏ nhất	Lớn nhất	Nhỏ nhất	Lớn nhất
6	1	-	-	-	-	-	-	-	-	10	15	-	-	-	-
18	19	14	28	13	26	-	-	-	-	10	15	-	-	-	-
24	7	14	28	-	-	-	-	-	-	10	18	10	15	-	-
24	37	14	28	13	26	12	25	-	-	10	15	-	-	-	-
26	7	14	28	-	-	-	-	-	-	10	18	10	15	-	-
30	7	14	28	-	-	-	-	-	-	10	18	10	15	-	-
30	19	14	28	13	26	-	-	-	-	10	18	10	15	-	-
42	7	14	28	-	-	-	-	-	-	10	18	10	15	-	-
48	7	14	28	-	-	-	-	-	-	10	18	10	15	-	-
54	7	14	28	-	-	-	-	-	-	10	18	10	16	10	15
54	19	14	28	13	26	12	25	-	-	10	18	10	16	10	15
54	37	14	28	13	26	12	25	-	-	10	18	10	15	-	-
54	61	14	28	13	26	12	25	11	24	10	18	10	15	-	-

- Trong một lõi thép 19 sợi, bội số bước xoắn của lớp 12 sợi không được lớn hơn bội số bước xoắn của lớp 6 sợi. Tương tự như vậy, trong một dây có nhiều lớp sợi nhôm, bội số bước xoắn của bất kỳ lớp nhôm nào không được lớn hơn bội số bước xoắn của lớp nhôm kề ngay phía trong.

- Tất cả các sợi thép phải nằm một cách tự nhiên đúng vị trí trong lõi của nó, khi cắt lõi, các đầu sợi vẫn phải giữ nguyên vị trí, hoặc có thể đặt lại vào vị trí cũ bằng tay một cách dễ dàng. Yêu cầu này cũng áp dụng cho các lớp sợi nhôm ở ngoài.  
**Đặc tính kỹ thuật dây ACSR như sau:**

Tiết diện danh định (Nhôm/thép) (mm <sup>2</sup> )	Cấu trúc phần nhôm (wire × mm)	Cấu trúc phần thép (wire × mm)	Tiết diện tính toán phần nhôm (mm <sup>2</sup> )	Tiết diện tính toán phần thép (mm <sup>2</sup> )	Điện trở DC ở 20°C (Ω/km)	Lực kéo đứt tối thiểu (N)
300 / 39	24 × 4,00	7 × 2,65	301,6	38,6	0,0958	90.574
400 / 51	54 × 3,05	7 × 3,05	394,5	51,1	0,0733	120.481

**Bảng 3: Đặc tính cơ lý sợi dây nhôm tròn**

Đường kính sợi nhôm (mm)	Sai lệch cho phép lớn nhất (mm)	Suất kéo đứt nhỏ nhất (N/mm <sup>2</sup> )	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất (%)
từ 1,50 đến 1,85	± 0,02	190	1,5
từ hơn 1,85 đến 2,00	± 0,03	185	1,5
từ hơn 2,00 đến 2,30	± 0,03	180	1,5
từ hơn 2,30 đến 2,57	± 0,03	175	1,5
từ hơn 2,57 đến 2,80	± 0,04	170	1,6
từ hơn 2,80 đến 3,05	± 0,04	170	1,6
từ hơn 3,05 đến 3,40	± 0,04	165	1,7
từ hơn 3,40 đến 3,80	± 0,04	160	1,8
từ hơn 3,80 đến 4,50	± 0,05	160	2,0

**Bảng 4: Đặc tính kỹ thuật của sợi thép mạ kẽm**

Đường kính danh định (mm)	Sai lệch cho phép lớn nhất (mm)	Suất kéo đứt nhỏ nhất (N/mm <sup>2</sup> )	Ứng suất nhỏ nhất khi giãn 1% (N/mm <sup>2</sup> )	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất (%)	Khối lượng lớp mạ kẽm không nhỏ hơn (g/m <sup>2</sup> )
1,50	±0,04	1.313	1.166	4	190
1,65	±0,04	1.313	1.166	4	190
1,85	±0,06	1.313	1.166	4	190
2,00	±0,06	1.313	1.166	4	190
2,10	±0,06	1.313	1.166	4	190
2,30	±0,06	1.313	1.166	4	190
2,40	±0,06	1.313	1.166	4	230
2,50	±0,06	1.313	1.137	4	230
2,65	±0,06	1.313	1.137	4	230
2,80	±0,07	1.274	1.137	4	230
2,95	±0,07	1.274	1.137	4	230
3,05	±0,07	1.274	1.098	4	230
3,20	±0,07	1.274	1.098	4	230
3,40	±0,07	1.274	1.098	4	230

Đường kính danh định (mm)	Sai lệch cho phép lớn nhất (mm)	Suất kéo đứt nhỏ nhất (N/mm <sup>2</sup> )	Ứng suất nhỏ nhất khi giãn 1% (N/mm <sup>2</sup> )	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất (%)	Khối lượng lớp mạ kẽm không nhỏ hơn (g/m <sup>2</sup> )
3,60	±0,08	1.176	1.098	4	250
3,80	±0,08	1.176	1.098	4	250
4,50	±0,08	1.176	1.098	4	250

- Lõi dây dẫn phải có bề mặt đồng đều không có khuyết tật mà mắt thường nhìn thấy được. Các sợi bên không chùng chéo, xoắn gãy hay đứt đoạn cũng như các khuyết tật khác cho quá trình sử dụng.

### **\*) Quy định về điện mỡ trung tính cho dây ACSR**

Trường hợp cần sử dụng dây nhôm lõi thép có điện mỡ cho vùng cần chống gỉ, chống ăn mòn dây dẫn, dây dẫn ACSR phải điện mỡ trung tính theo nguyên tắc sau:

- Đối với dây dẫn có 1 lớp nhôm: Điện mỡ trừ bề mặt ngoài của lớp nhôm.
- Đối với dây dẫn có 2 lớp nhôm trở lên: Điện mỡ toàn bộ trừ lớp nhôm ngoài cùng.

- Lớp mỡ phải đồng đều, không có chỗ khuyết trong suốt chiều dài dây dẫn, không chứa các chất độc hại cho môi trường.

- Nhiệt độ chảy giọt của mỡ không dưới 105°C.

Định mức khối lượng mỡ đối với từng loại dây được tính toán theo phụ lục C, TCVN 6483:1999. Một số loại dây thông dụng áp dụng theo bảng sau:

**Bảng 5: Định mức khối lượng mỡ một số loại dây ACSR thông dụng**

Mặt cắt danh định (mm <sup>2</sup> )	Khối lượng mỡ (kg/km)	Mặt cắt danh định (mm <sup>2</sup> )	Khối lượng mỡ (kg/km)
35/6.2	3,6	185/29	18,9
50/8,0	4,7	185/43	22,5
70/11	6,6	185/128	42,2
70/72	19,2	240/32	24,1
95/16	9,3	240/39	25,2
95/141	30,7	240/56	29,4
120/19	12,2	300/39	29,3
120/27	13,9	300/48	31,2
150/19	14,2	300/66	36,1
150/24	15,8	330/43	45,0
150/34	17,9	400/51	53,4

Mặt cắt danh định (mm <sup>2</sup> )	Khối lượng mỡ (kg/km)	Mặt cắt danh định (mm <sup>2</sup> )	Khối lượng mỡ (kg/km)
185/24	18,4	500/64	67,5

**\*) Yêu cầu về kiểm tra thử nghiệm**

Yêu cầu về kiểm tra thử nghiệm được thực hiện dựa theo các tiêu chuẩn: TCVN 5064, TCVN 8090, TCVN 6483, TCVN 3102 và các tiêu chuẩn khác liên quan.

**a. Kiểm tra thử nghiệm xuất xưởng, thử nghiệm thường xuyên:**

- Kiểm tra ngoại quan, đo các kích thước, số lượng
- Điện trở 1 chiều của 1 km dây dẫn ở 20°C
- Lực kéo đứt của dây dẫn

Với dây có điện mỡ cần thực hiện thêm hạng mục sau:

- Sự đồng đều của lớp mỡ (kiểm tra bằng mắt trên chiều dài 3m lớp mỡ đồng đều không có chỗ khuyết)

**b. Thử nghiệm điển hình:**

- Kiểm tra bề mặt, các kích thước, số lượng
- Bội số bước xoắn và chiều xoắn từng lớp
- Điện trở 1 chiều dây dẫn ở 20°C
- Lực kéo đứt của dây dẫn
- Đường cong ứng suất - biến dạng
- Thử nghiệm độ bám dính và hàm lượng lớp mạ kẽm lõi thép
- Số lần bẻ gập của sợi nhôm
- Mối nối trong các sợi nhôm
- Cơ tính của sợi thép (Độ giãn dài, ứng suất kéo đứt, ứng suất 1% ...).
- Cơ tính của sợi nhôm (Độ giãn dài, ứng suất kéo đứt)

Đối với dây có điện mỡ có thêm các hạng mục:

- Khối lượng mỡ/km trong dây dẫn
- Nhiệt độ chảy giọt của mỡ

**c. Các yêu cầu khác về thử nghiệm:**

Việc thử nghiệm mẫu, thử nghiệm nghiệm thu hay chứng kiến thử nghiệm nhằm kiểm soát chất lượng hàng hóa do yêu cầu và thỏa thuận của người mua, thực hiện theo các văn bản quy định của EVNNPC.

### **\*) Yêu cầu về lô quấn dây (tang quấn dây)**

- Dây dẫn phải được vận chuyển trên các lô quấn dây, tổng trọng lượng của dây và lô không vượt quá 5.000kg với đường kính lô dây tối đa là 2,5m và bề rộng không quá 1,4m.

- Chỉ gồm một đoạn dây liên tục, không đứt đoạn được cuốn vào mỗi lô.

- Phần bên trong của mỗi cuộn lô phải bọc một lớp chống nước trước và sau khi cuốn dây trên cuộn lô đó.

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

- Các lô dây phải được bao bọc bằng các miếng gỗ cứng đóng đinh và được giữ cố định bằng các băng thép.

- Trên mỗi lô phải có đầy đủ các nhãn mác bao gồm các thông tin: Nhà sản xuất, năm sản xuất, số lô sản xuất (hợp đồng), tên dự án (nếu có), chủng loại dây, tổng chiều dài dây, chiều quay, ... và theo yêu cầu cụ thể của dự án.

### **\*) Thử nghiệm mẫu**

Các kiểm tra và thử nghiệm thực hiện theo các văn bản hướng dẫn thực hiện của Tổng công ty Điện lực miền Bắc (Văn bản số 5539/EVNNPC-KT ngày 31/12/2015 V/v ban hành và áp dụng tiêu chuẩn kỹ thuật đối với dây, cáp điện; Quyết định số 318/QĐ-EVNNPC ngày 03/2/2016 của Tổng công ty Điện lực miền Bắc về việc Ban hành tạm thời Bộ tiêu chuẩn kỹ thuật lựa chọn thiết bị thống nhất trong NPC; Văn bản số 1424/EVNNPC-VT+KT ngày 17/4/2018 V/v tăng cường quản lý chất lượng VTTB; Văn bản số 4048/EVNNPC-KT ngày 16/9/2019 V/v quy định lấy mẫu thử nghiệm xác suất, kiểm soát chất lượng mua sắm tập trung VTTB; Văn bản số 3029/EVNNPC-KT ngày 09/6/2021 của Tổng công ty Điện lực miền Bắc về việc quy định bổ sung về kiểm soát chất lượng VTTB trước khi lắp đặt như sau:

#### **a. Quy định chung.**

- Ngay sau khi ký hợp đồng, đơn vị mua hàng phải cung cấp bản sao hợp đồng mua sắm các thông số kỹ thuật và số lượng, chủng loại hàng hóa cho đơn vị thí nghiệm (NPCETC) hoặc Đơn vị thử nghiệm độc lập có uy tín, có đủ điều kiện thử nghiệm, có năng lực và kinh nghiệm được Chủ đầu tư chấp thuận theo quy định. Trường hợp trong hợp đồng không thể hiện đầy đủ các yêu cầu kỹ thuật, thì phải cung cấp các hồ sơ liên quan là phần không tách rời của hợp đồng (như HSMT, HSĐT, biên bản thương thảo, ...);

- Chỉ được tiến hành lấy mẫu thử nghiệm xác suất khi nhà thầu đã tập kết đầy đủ 100% hàng hóa. Trường hợp khác cần chia tách thành nhiều đợt giao hàng, các bên cần phải thống nhất trước trong thỏa thuận hợp đồng, hoặc có văn bản chỉ đạo riêng của cấp có thẩm quyền. Khi chia tách vẫn phải đảm bảo từng đợt được lấy mẫu thử nghiệm đúng quy định;

- Đơn vị mua hàng/theo dõi hợp đồng bắt buộc phải có mặt, tham gia cùng NPCETC hoặc Đơn vị thử nghiệm độc lập có uy tín, có đủ điều kiện thử nghiệm lấy mẫu thử nghiệm và phải chịu trách nhiệm trong trường hợp lấy mẫu không đảm bảo tính xác suất khách quan, dẫn đến việc VTTB đưa lên lưới kém chất lượng. Nghiêm cấm việc giao hàng trước khi lấy mẫu xác suất bất kể lý do gì, trường hợp đặc biệt phải có sự đồng ý bằng văn bản của EVNNPC;

- Sau khi có kết quả thử nghiệm cuối cùng, đơn vị thử nghiệm ra văn bản thông báo kết quả thí nghiệm đối với từng hợp đồng gửi cho các bên liên quan. Trong thông báo nêu rõ số hợp đồng, danh mục hàng hóa theo hợp đồng, số lượng lấy mẫu thử nghiệm, số lượng và mã số tem niêm phong, các hạng mục và kết quả thử nghiệm chung. Đơn vị mua hàng chỉ được nghiệm thu và thanh quyết toán hợp đồng khi nhận được thông báo kết quả thử nghiệm đạt yêu cầu tương ứng của đơn vị thử nghiệm;

- Đơn vị thử nghiệm có trách nhiệm nghiên cứu kỹ các yêu cầu kỹ thuật của hợp đồng, các hồ sơ kỹ thuật đính kèm (nếu có), để kiểm tra kỹ thuật trực quan tổng thể hàng hóa và được đánh giá trong báo cáo kết quả thí nghiệm;

- Đơn vị nhận hàng có trách nhiệm kiểm tra tính nguyên vẹn và đối chiếu kỹ mã hiệu niêm phong theo đúng văn bản thông báo của đơn vị thử nghiệm. Biên bản giao nhận hàng hóa phải có đánh giá nội dung đối chiếu này. Trường hợp phát hiện bất thường phải báo cáo ngay cấp có thẩm quyền để giải quyết, cương quyết không nhận hàng hóa có dấu hiệu can thiệp hoặc làm sai lệch các niêm phong;

## **b. Thử nghiệm**

Tất cả các chủng loại dây và cáp điện được trải qua các bước kiểm tra thử nghiệm sau đây:

Bước 1: Thử nghiệm xuất xưởng:

Tất cả các dây dẫn, cáp điện đều được thử nghiệm xuất xưởng tại nơi sản xuất.

Các chỉ tiêu theo tiêu chuẩn chế tạo TCVN, IEC.

Bước 2: Thử nghiệm mẫu đối với hàng hóa trong hợp đồng:

Sau khi bên bán tập kết xong hàng hóa, tiến hành thử nghiệm mẫu như sau:

+ Tổ chức lấy mẫu ngẫu nhiên theo nguyên tắc:

\* Mỗi chủng loại dây, cáp có số lượng lô < 2 lô: lấy ít nhất 01 mẫu

\* Đối với chủng loại cáp vặn xoắn có số lượng từ 2÷4 lô lấy 02 mẫu, từ 5 lô trở lên lấy 03 mẫu (Hoặc lấy mẫu theo quy định của cơ quan thử nghiệm).

\* Với chủng loại hàng có số lượng ít Cáp ≤100m, dây nhôm lõi thép ≤300kg có thể miễn thử nghiệm mẫu, sử dụng biên bản thử nghiệm mẫu cùng chủng loại của các đơn hàng trước cùng nhà sản xuất.

\* Lập biên bản lấy mẫu tại hiện trường, ít nhất phải có đủ 3 thành phần tham gia lấy mẫu: Bên mua, bên bán, bên thí nghiệm. Các mẫu được niêm phong bảo vệ đảm bảo không bị hư hại tổn hao cho đến khi thí nghiệm.

+ Các lô (cuộn) dây và cáp phải đảm bảo liên sợi liên tục, chất lượng đồng đều. Mỗi lô chỉ được cuộn 1 chủng loại dây/cáp. Các đoạn ngắn được miễn thí nghiệm theo quy định có thể cuộn chung sau khi đã kiểm đếm;

+ Sau khi lấy mẫu và niêm phong đúng theo quy định, có thể tiến hành việc vận chuyển và giao nhận tạm thời đến kho/công trình của đơn vị mua sắm. Việc giao nhận chính thức, bóc gỡ niêm phong, bàn giao cho đơn vị thí nghiệm chỉ được tiến hành sau khi có thông báo thí nghiệm đạt yêu cầu của đơn vị thí nghiệm.

+ Bên mua hàng chỉ nghiệm thu và thanh quyết toán hợp đồng khi nhận được thông báo kết quả thử nghiệm đạt yêu cầu tương ứng của đơn vị thử nghiệm.

- Các chỉ tiêu về thử nghiệm mẫu căn cứ các TCVN và IEC liên quan từng chủng loại cáp.

- Biên bản thử nghiệm mẫu là một phần của hồ sơ nghiệm thu và thanh quyết toán hợp đồng.

- Tất cả các chi phí thí nghiệm mẫu, khối lượng cho phần lấy mẫu do nhà thầu chi trả và tự tổ chức thực hiện (chi phí đã bao gồm trong giá dự thầu).

### **c. Quy định khi thử nghiệm không đạt.**

- Trong quá trình thử nghiệm mẫu điển hình một số chủng loại VTTB, khi gặp trường hợp có duy nhất một hạng mục thử nghiệm không đạt (trên một mẫu duy nhất), cho phép chủ đầu tư và đơn vị thử nghiệm lựa chọn xác suất thêm 02 mẫu khác cùng lô hàng đã tập kết ban đầu, để tiến hành lại hạng mục thử nghiệm không đạt đó.

(3) Trường hợp vẫn có mẫu không đạt hạng mục này thì lập biên bản thử nghiệm kết luận hạng mục thử nghiệm VTTB này không đạt tiêu chuẩn;

(4) Trường hợp cả hai mẫu thử nghiệm lặp lại đều đạt thì có thể kết luận hạng mục thử nghiệm này đạt tiêu chuẩn, tuy nhiên vẫn phải đổi trả sản phẩm có hạng mục không đạt ban đầu. Sản phẩm đổi trả phải được thử nghiệm đầy đủ các hạng mục theo quy định.

Chủng loại VTTB áp dụng thử nghiệm lặp lại và định hướng xử lý khi có kết quả thử nghiệm không đạt:

STT	Chủng loại VTTB	Hạng mục thử nghiệm	Thử nghiệm lặp lại	Xử lý khi kết quả cuối cùng không đạt	Thử nghiệm VTTB thay thế
1	Dây và cáp các loại	Các hạng mục quy định	Không áp dụng	Trả lại chủng loại sản phẩm có mẫu thử không đạt	Lấy mẫu xác suất thí nghiệm lại chủng loại thay thế

Lưu ý: Khi có kết quả thử nghiệm mẫu VTTB không đạt, chỉ cho phép nhà thầu cung cấp đổi trả lại một lần. Mọi chi phí thử nghiệm VTTB cấp lại và các phát sinh khác do nhà thầu chịu trách nhiệm. Trường hợp lô VTTB cấp lại vẫn có hạng mục thử nghiệm không đạt sẽ không được áp dụng bước thử nghiệm lặp lại, đồng thời tiến hành các thủ tục hủy bỏ hợp đồng theo quy định.

Sau khi hàng được tập kết ở kho của Nhà thầu, Nhà thầu phải thông báo cho Bên A để tổ chức lấy mẫu ngẫu nhiên (căn cứ số lượng, chủng loại trong hợp đồng số lượng lấy mẫu theo các quy định bên trên) đem đi thí nghiệm xác suất trước khi nghiệm thu. Nhà thầu có trách nhiệm vận chuyển, bảo quản mẫu (đã được niêm phong) và phối hợp với đơn vị thí nghiệm để tổ chức thực hiện.

**Bảng yêu cầu đặc tính thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn**

TT	Hạng mục	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	Giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng ISO 9001 hoặc tương đương của nhà sản xuất		Nêu cụ thể
5	Tiêu chuẩn sản xuất		TCVN 5064/SĐ1 1995, TCVN 8090:2009, TCVN 6483:1999, IEC 61089
6	Vật liệu dẫn điện		Nhôm kéo cứng
7	Mặt cắt danh định (tiết diện phần nhôm/ tiết diện phần thép)		300/39 400/51
8	Điện trở suất của sợi nhôm	nΩ.m	≤ 28,264
9	Bội số bước xoắn các lớp xoắn	mm <sup>2</sup>	Nêu rõ từng lớp xoắn
10	Các sợi thép của dây nhôm lõi thép phải được mạ kẽm chống gỉ		Đáp ứng
11	Đường kính ngoài của ruột dẫn điện		Nêu rõ
12	Số sợi/đường kính sợi nhôm	mm	
	300/39		24 × 4,00
	400/51		54 × 3,05
13	Sai lệch cho phép lớn nhất của đường kính sợi nhôm	mm	
	300/39		± 0,05
	400/51		± 0,04

<b>TT</b>	<b>Hạng mục</b>	<b>Đơn vị</b>	<b>Yêu cầu</b>
14	Số sợi/đường kính sợi thép	mm	
	<i>300/39</i>		$7 \times 2,65$
	<i>400/51</i>		$7 \times 3,05$
15	Sai lệch cho phép lớn nhất của đường kính sợi thép	mm	$\pm 0,06$
	<i>300/39</i>		$\pm 0,06$
	<i>400/51</i>		$\pm 0,07$
16	Tiết diện tính toán phần nhôm	mm <sup>2</sup>	
	<i>300/39</i>		$\geq 301,6$
	<i>400/51</i>		$\geq 394,5$
17	Tiết diện tính toán phần thép	mm <sup>2</sup>	$\geq 18,8$
	<i>300/39</i>		$\geq 38,6$
	<i>400/51</i>		$\geq 51,1$
18	Suất kéo đứt của sợi nhôm, không nhỏ hơn	N/mm <sup>2</sup>	
	<i>300/39</i>		160
	<i>400/51</i>		165
19	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất của sợi nhôm	%	
	<i>300/39</i>		2,0
	<i>400/51</i>		1,7
20	Suất kéo đứt của sợi thép, không nhỏ hơn	N/mm <sup>2</sup>	
	<i>300/39</i>		1.313
	<i>400/51</i>		1.274
21	Ứng suất nhỏ nhất khi giãn 1%	N/mm <sup>2</sup>	<i>1.166</i>
	<i>300/39</i>		1.137
	<i>400/51</i>		1.098
22	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất của sợi thép	%	
	<i>300/39</i>		4
	<i>400/51</i>		4
23	Khối lượng lớp mạ kẽm không nhỏ hơn	g/m <sup>2</sup>	<i>190</i>
	<i>300/39</i>		230

<b>TT</b>	<b>Hạng mục</b>	<b>Đơn vị</b>	<b>Yêu cầu</b>
	<i>400/51</i>		<i>230</i>
24	Điện trở 1 chiều dây dẫn ở 20°C	Ω/km	
	<i>300/39</i>		0,0958
	<i>400/51</i>		0,0733
25	Khối lượng mỡ trên 1 km	kg	
	<i>300/39</i>		≥ 29,3
	<i>400/51</i>		≥ 53,4
26	Nhiệt độ chảy giọt của mỡ	°C	≥ 105
27	Lực kéo đứt tối thiểu	N	<i>41.521</i>
	<i>300/39</i>		90.574
	<i>400/51</i>		120.481
28	Dòng điện định mức dây dẫn	A	Nêu cụ thể
29	Các thử nghiệm xuất xưởng		Cung cấp biên bản xuất xưởng lô hàng tương tự có cùng hạng mục thử nghiệm
30	Các thử nghiệm điển hình		Cung cấp biên bản điển hình của đơn vị độc lập trên mẫu dây cùng thiết kế
31	Trọng lượng dây	kg/km	Nêu cụ thể
32	Đường kính lô quấn dây		≤ 2,5 m (Nêu cụ thể)
33	Bề rộng của lô quấn dây		≤ 1,4 m (Nêu cụ thể)
34	Chất liệu lô quấn dây		Nêu cụ thể
35	Các tài liệu kèm theo E-HSĐT		
	Chứng chỉ hệ thống quản lý chất lượng theo tiêu chuẩn ISO 9001 còn hiệu lực hoặc tương đương của nhà sản xuất		Đáp ứng
	Catalogue / Tài liệu kỹ thuật...		Đáp ứng
	Biên bản thử nghiệm điển hình		Đáp ứng
	Xác nhận của khách hàng về việc sử dụng thành công hàng hóa chào thầu, chứng minh hàng hoá chào thầu đã được sử dụng thành công trên lưới điện Việt Nam		Đáp ứng
	Các biên bản thí nghiệm mẫu nguyên vật liệu để sản xuất		Đáp ứng

<b>TT</b>	<b>Hạng mục</b>	<b>Đơn vị</b>	<b>Yêu cầu</b>
	Danh mục các máy móc thiết bị phục vụ sản xuất dây và cáp điện của nhà sản xuất.		Đáp ứng
	Danh mục các máy móc thiết bị thí nghiệm của nhà sản xuất		Đáp ứng
	Tài liệu chứng minh nhà sản xuất phải có kinh nghiệm về sản xuất dây, cáp điện ít nhất 5 năm		Đáp ứng

## **II. Yêu cầu chung về kỹ thuật/chỉ dẫn kỹ thuật:**

### **1. Yêu cầu chung:**

- Nêu rõ biện pháp tổ chức thi công, biện pháp tổ chức công trường, biện pháp an toàn lao động, bảo vệ môi trường, phòng chống cháy nổ và các công tác thực hiện đền bù liên quan đến trách nhiệm của nhà thầu;
- Cung cấp bảng tiến độ thi công, biểu đồ nhân lực huy động thi công gói thầu;
- Biện pháp đảm bảo tiến độ, chất lượng của công trình;
- Cam kết bảo hành công trình theo quy định;

### **2. Yêu cầu về mặt kỹ thuật/chỉ dẫn kỹ thuật bao gồm các nội dung chủ yếu sau:**

- Quy trình, quy phạm áp dụng cho việc thi công, nghiệm thu công trình;
- Nội dung công việc;
- Nhà thầu phải thực hiện đầy đủ mọi công việc để hoàn thành công trình đúng theo bản vẽ thiết kế được duyệt;
- Tất cả các hạng mục phải xây dựng theo tiêu chuẩn Việt Nam hiện hành, theo hợp đồng, theo bản vẽ thiết kế đã được phê duyệt;
- Nhà thầu phải bảo đảm thi công đúng tiến độ và thời gian đã ký kết và các điều kiện khác trong hồ sơ mời thầu.

#### **2.1. Tổ chức thi công và giám sát thi công**

- Người lao động;
- Nhà thầu không được phép cho bất kỳ người không có trách nhiệm nào vào công trường và giao cho chỉ huy công trường kiểm tra, giám sát người ra vào trên công trường. Tất cả nhân viên của Nhà thầu phải được trang bị bảo hộ lao động theo quy định;
- Nhà thầu phải cung cấp đầy đủ nhân viên để đảm bảo thi công đúng tiến độ;
- Đội ngũ nhân viên kỹ thuật chính phải có khả năng và kinh nghiệm đối với

công việc được giao;

## **2.2. Tổ chức thi công**

- Nhà thầu phải lập chương trình làm việc về biện pháp quản lý chất lượng, biện pháp đảm bảo tiến độ, biện pháp bảo đảm an toàn lao động, an ninh công trường, phòng chống cháy nổ và vệ sinh công trường;

- Nhà thầu phải thực hiện đầy đủ khối lượng công trình theo kế hoạch đã đăng ký, đạt chất lượng và đảm bảo yêu cầu kỹ thuật. Nhà thầu chịu trách nhiệm lập quy trình thi công theo đúng yêu cầu kỹ thuật nhằm đảm bảo chất lượng cho từng loại công việc của từng hạng mục công trình trong hợp đồng;

- Nhà thầu phải thực hiện những quy định về vệ sinh và an toàn lao động theo QCVN 18:2021/BXD - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về An toàn trong thi công xây dựng, quy định về an toàn điện theo QCVN 01:2020/BCT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn điện và các quy định của Quy chuẩn xây dựng hiện hành của Bộ Xây dựng;

- Công trường phải được che chắn bụi và vật tư rơi từ trên cao, chống ồn và rung động quá mức theo QCVN 24:2016/BYT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về tiếng ồn-mức tiếp xúc cho phép tiếng ồn tại nơi làm việc, đảm bảo an toàn, phòng chống cháy nổ theo QCVN 06:2022/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn cháy cho nhà và công trình;

- Nhà thầu phải lập biện pháp thi công xây dựng trình chủ đầu tư phê duyệt trước khi thi công. Lưu ý biện pháp thi công phải phù hợp với đặc tính riêng của công trình đang mang điện;

- Nhà thầu phải gom rác, vật liệu phế thải vào nơi quy định, giữ cho công trường luôn sạch sẽ.

## **2.3. Giám sát thi công và phối hợp trên công trường**

- 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 bố trí ít nhất 03 cán bộ kỹ thuật (Điện, xây dựng, an toàn lao động) để giám sát công trình. Các nhân sự phải có đủ sức khỏe, trình độ, kinh nghiệm để làm việc liên tục tại hiện trường và giải quyết các vấn đề có liên quan đến chất lượng, an toàn vệ sinh lao động;

- Nhà thầu phải đảm bảo rằng Giám sát thi công của chủ đầu tư (viết tắt là GSTCCĐT) 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 phát sinh trong công việc;

- GSTCCĐT 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 giám sát công trình đều phải ghi vào sổ nhật ký công trường của Nhà thầu, đơn vị thi công phải nghiêm túc chấp hành và tổ chức sửa chữa ngay cho đúng thiết kế;

- Khi cần nghiệm thu công tác nào, Nhà thầu phải báo trước cho GSTCCĐT ít nhất 02 ngày.

#### **2.4. Phối hợp thi công**

- 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 xin giấy phép (nếu có) theo đúng quy định hiện hành và thanh toán các lệ phí cấp giấy phép (nếu có);

- Bất kỳ các phạt vạ nào tới Chủ đầu tư do các hoạt động của Nhà thầu sẽ bị quy cho Nhà thầu. Chủ đầu tư sẽ khấu trừ số tiền phạt nói trên vào số thanh toán cho Nhà thầu.

#### **2.5. Chế độ báo cáo, thống kê**

- Trong suốt thời gian thực hiện dự án, hàng tuần Nhà thầu phải báo cáo tiến độ thi công, nêu rõ tình hình thực hiện thực sự của tất cả các hạng mục công trình và kế hoạch tiến độ thực hiện công việc tuần tới. Đánh giá tình hình thực hiện và đề xuất với chủ đầu tư các biện pháp giải quyết;

- Trong thời gian thực hiện dự án, Chủ đầu tư sẽ tổ chức các buổi họp định kỳ hoặc đột xuất để giải quyết công việc, Nhà thầu phải tham dự các buổi họp như thế với đầy đủ thành phần theo yêu cầu của Chủ đầu tư.

#### **2.6. Nhà thầu tự đánh giá mặt bằng công trường**

- Trước khi ký kết hợp đồng Nhà thầu phải xem xét, tham quan công trường và phải tìm hiểu để biết tính chất của nền, phương tiện ra vào, bãi tập kết vật liệu, vị trí và địa điểm dựng lán trại. Nhà thầu phải nắm tất cả các thông tin về nguồn nước, điện, vật liệu và các vấn đề khác ảnh hưởng đến giá trị dự thầu, sau này không được đòi hỏi thêm các chi phí phát sinh do những điều kiện tự nhiên, hiện trạng của công trường gây nên;

- Nhà thầu phải khảo sát các loại công trình ngầm: đường điện, đường ống nước, cáp quang, cống .v.v... có thể bị hư hỏng trong khu vực thi công;

- Nhà thầu cần có các biện pháp an toàn lao động, đặc biệt đối với đường điện cao thế nếu có;

- GSTCCĐT không giải quyết những khiếu nại của Nhà thầu do thiếu tìm hiểu trước hoặc không tuân theo điều kiện này;

- Nhà thầu phải đảm bảo và bồi thường các thiệt hại gây ra trong quá trình thi công cho phía thứ ba, hoặc tai nạn của người lao động, các hư hại phương tiện vận tải hay bất kỳ thiệt hại nào (kể cả việc lún, nứt công trình bên cạnh) về người và của cho Chủ đầu tư hoặc đối tượng bị hại;

- Công tác thỏa thuận với các bên liên quan phục vụ thi công (như: giao chéo đường bộ, đường sắt, đường thủy, mượn đất thi công...) do nhà thầu thực hiện và mọi chi phí từ công tác này do nhà thầu chịu. Chủ đầu tư chỉ có trách nhiệm đền bù phần diện tích đất vĩnh viễn và hành lang tuyến theo quy phạm.

## **2.7. Định vị**

- 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 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.

## **2.8. Các quy định, quy trình, tiêu chuẩn áp dụng trong thi công và nghiệm thu:**

- Trong trường hợp trúng thầu, Nhà thầu phải cam kết chấp hành các quy định luật pháp liên quan đến việc tổ chức thực hiện khối lượng trong Hợp đồng. Các điều luật và quy định sau đây phải tuân theo:

- + Bộ Luật lao động số 45/2019/QH14 ngày 20/11/2019;
- + Luật Xây dựng số 50/2014/QH13 ngày 18/6/2014;
- + Luật Xây dựng số 62/2020/QH14 sửa đổi bổ sung một số điều của Luật xây dựng số 50/2014/QH13;
- + Luật điện lực số 61/2024/QH15 ngày 30/11/2024;
- + Nghị định số 62/2025/NĐ-CP ngày 04/03/2025 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành Luật Điện lực về bảo vệ công trình điện lực và an toàn trong lĩnh vực điện;
- + Nghị định số 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
- + Thông tư số 04/2017/TT-BXD ngày 30/03/2017 của Bộ xây dựng quy định về quản lý về an toàn lao động trong thi công xây dựng công trình; Thông tư số 03/2019/TT-BXD ngày 30/07/2019 của Bộ xây dựng sửa đổi, bổ sung một số điều của Thông tư số 04/2017/TT-BXD.
- + TCVN 4055-2012: Tổ chức thi công;
- + TCVN 4252:2012: Quy trình lập thiết kế tổ chức xây dựng và thiết kế thi công;
- + TCXDVN 371:2006: Nghiệm thu chất lượng thi công công trình xây dựng;
- + Các quy định về an toàn lao động, phòng chống cháy nổ, bảo vệ môi trường và vệ sinh .v.v... đã được Nhà nước ban hành;

- Nhà thầu chịu trách nhiệm nghiên cứu và đảm bảo rằng các hồ sơ, tài liệu do Chủ đầu tư cung cấp là đầy đủ và đáp ứng tất cả công việc để hoàn thành công trình.

## **2.9. Chỉ dẫn kỹ thuật trong công tác thi công, lắp đặt đối với các công việc chính:**

### **2.9.1. Công tác thi công móng**

#### **2.9.1.1. Công tác đào móng**

Công tác này được thực hiện bằng máy móc kết hợp với thủ công;

Biện pháp tổ chức thi công đào đắp đất hố móng do Nhà thầu tự lựa chọn và được sự chấp nhận của Tư vấn giám sát và Chủ đầu tư.

Việc đào, đắp đất hố móng phải tiến hành phù hợp với TCVN 4447-2012, Nhà thầu có trách nhiệm đảm bảo ổn định của các mái dốc và an toàn cho người, thiết bị công trình trong quá trình thi công.

Hình dạng, kích thước và cao độ của hố móng phải theo đúng thiết kế và phải được nghiệm thu trước khi chuyển bước thi công. Mặt bằng đáy hố móng phải được dọn sạch, bằng phẳng và khô ráo.

Việc lấp đất hố móng chỉ được tiến hành sau khi bê tông đã được bảo dưỡng đủ thời gian quy định. Độ chặt của đất đắp phải đúng theo yêu cầu thiết kế. Nhà Thầu phải chịu toàn bộ trách nhiệm về việc chuyển bước thi công khi công tác đào móng chưa được nghiệm thu.

Sử dụng máy đào hoặc đào bằng thủ công để đào đất hố móng.

#### **2.9.1.2. Công tác chuẩn bị đổ bê tông**

##### **Tổng quan:**

Việc đổ bê tông sẽ không được phép bắt đầu trước khi nhận được sự chấp thuận bằng văn bản của Kỹ sư.

Việc đổ bê tông sẽ được phép tiến hành chỉ sau khi đã kiểm tra và chấp nhận các điều sau:

Các đặc trưng của hỗn hợp bê tông được sử dụng;

Kế hoạch đổ bê tông, loại và khối lượng của thiết bị để đổ và đảm bảo gồm cả cường độ đổ bê tông theo giờ;

Thiết bị và vật liệu có sẵn tại công trường cần thiết để hoàn thiện, bảo dưỡng và bảo vệ bê tông;

Tình trạng và độ sạch của các ván khuôn, các khối bê tông hoặc các bề mặt tiếp giáp, cốt thép và các chi tiết đặt sẵn;

Sự phù hợp của cốt thép và các chi tiết đặt sẵn đối với các Bản vẽ;

Sự phù hợp của việc lắp đặt bao gồm cả các cột chống và giàn giáo so với các bản vẽ ván khuôn.

### **a) Tình trạng của cốt thép và các chi tiết đặt sẵn**

Cốt thép và các chi tiết đặt sẵn phải sạch, không dính vữa bê tông, dầu và các vảy rỉ sắt.

Các kích thước được cho trong các Bản vẽ phải được tuân thủ giữa cốt thép và các mặt ván khuôn. Cốt thép và các chi tiết đặt sẵn phải được định vị chắc chắn để tránh bị chuyển dịch trong khi đổ bê tông.

### **b) Thiết bị nâng nhắc và đổ bê tông**

Thiết bị vận chuyển, nâng nhắc và đổ bê tông phải sạch và không bị dính các mảng bê tông đã đông cứng và công suất phải đủ để chuyển bê tông đến vị trí đổ mà không bị phân tầng hoặc thay đổi các tính chất căn bản của nó.

Thiết bị sử dụng phải có công suất thích hợp nhằm tránh tạo ra các khe lạnh và đảm bảo cường độ vận chuyển bê tông cố định cho khối đổ. Thiết bị nâng nhắc phải được chống đỡ độc lập với các thanh cốt thép.

Thiết bị sử dụng tối thiểu phải đáp ứng được yêu cầu đổ khối lượng bê tông như quy định. Cấm không được tăng độ sụt bằng cách thêm nước vào hỗn hợp bê tông.

Các điều khoản dưới đây về thiết bị sẽ phải được áp dụng:

- Các ống phải thẳng bằng các tấm kim loại và có dạng hình tròn;
- Các băng chuyền phải có chiều rộng thích hợp để bê tông không bị đổ tràn ra ngoài.
- Các thành của chúng phải thẳng đứng để bê tông không bị trượt ngược lại vào bề mặt cu roa.
- Các hệ thống băng chuyền sẽ được chấp thuận chỉ khi bê tông đến điểm đổ phù hợp với Điều kiện kỹ thuật;
- Chỉ có các máng có đường kính đủ rộng để bê tông có thể chảy tự do mà không cần dùng đến máy rung mới được phép sử dụng;
- Các thùng đựng bê tông phải có dung tích hữu ích nhỏ hơn 60% dung tích toàn bộ của thùng. Các cửa phải đóng chặt khít và mở ra dễ dàng để kiểm soát được khi đổ.
- Việc sử dụng các dụng cụ bằng nhôm có thể có phản ứng khi tiếp xúc với bê tông tươi sẽ bị ngăn cấm.

### **c) Đổ bê tông**

**Tổng quan:**

Các phương pháp và thiết bị được sử dụng để đổ bê tông không được gây ra hiện tượng phân tầng các cốt liệu thô trong bê tông cũng như lúc chúng được chuyển đến Công trình. Tất cả các thiết bị và phương pháp sử dụng đổ bê tông phải được trình cho cán bộ kỹ thuật có đủ chuyên môn duyệt.

Bê tông phải được đổ càng sát với vị trí cuối cùng của kết cấu càng tốt và phải tránh hiện tượng phân tầng hoặc thay đổi các tính chất khác. Không được phép đổ tràn bê tông ra ngoài ván khuôn, cốt thép.

Trong phạm vi ván khuôn, bê tông phải được chuyển bằng các ống dẫn chứ không chuyển một cách đơn giản bằng cách rung cho chảy thành dòng. Bất kỳ một sự tập trung các loại đá sỏi nào sẽ phải được rải ra trong khối bê tông. Các vũng nước đọng phải được tháo ra ngoài.

Bê tông sẽ phải được đổ và đầm theo cách để tránh làm chuyển vị ván khuôn, các thanh cốt thép, các chi tiết đã và sẽ lắp đặt.

Bê tông sẽ phải được đổ liên tục. Lớp mới phải phủ lên lớp cũ trước khi lớp này bắt đầu ngưng kết.

Độ sụt của bê tông không phù hợp với Điều kiện kỹ thuật sẽ phải được bỏ đi.

Trong phạm vi mỗi lớp, bê tông phải được đổ theo từng dãy nằm ngang, chiều dày không lớn hơn 500mm hoặc chiều sâu làm việc của máy đầm, nhưng chiều dày mỗi dãy không được nhỏ hơn bốn lần kích thước tiêu chuẩn lớn nhất của các cốt liệu.

Đối với các kết cấu khối lớn, bê tông phải được đổ thành từng lớp có chiều dày lớn nhất là 2.5m, trừ khi được Kỹ sư chấp thuận, các lớp này được đổ càng xa càng tốt khi có thể với chiều dày đều nhau trên mặt bằng khối đổ. Trước khi đổ tiếp lớp mới, lớp cũ phải được đầm hoàn toàn và lớp cũ chưa bắt đầu ngưng kết.

Bê tông không được phép đổ khi trời mưa to hoặc kéo dài làm trôi vữa ra khỏi cốt liệu trên các bề mặt mái dốc bê tông tươi, Nhà thầu sẽ phải thực hiện các biện pháp bảo vệ cần thiết khi trời mưa to. Nhà thầu sẽ phải chuẩn bị sẵn sàng các tấm phủ bảo vệ này. Kế hoạch thi công phải được xem xét cho trường hợp mưa to bất thường.

Nếu việc đổ bê tông phải dừng lại trước khi hoàn thành do các nguyên nhân được Kỹ sư chấp thuận, các tấm chắn phải được sử dụng để làm các khớp nối thi công sự cố thẳng đứng, các bề mặt bê tông sẽ phải được xử lý như khớp thi công. Các khoảng bê tông chưa ngưng kết phải được bỏ đi trước khi kết thúc công tác đổ.

Trong thời gian đổ và cho đến lúc bắt đầu công tác bảo dưỡng và bảo vệ cho Bê tông, Bê tông phải được bảo vệ chống lại các tác động bất lợi của ánh nắng mặt trời, gió và mưa.

#### **d) Công tác đầm**

Bê tông phải được đầm kỹ ngay sau khi đổ bê tông vào ván khuôn bằng các loại đầm dùi cơ học có tần số cao và biên độ rộng. Đối với bê tông khối lớn, các máy đầm sẽ có phần đầu dài 100 mm hoặc hơn và tần số tối thiểu là 12,000 vòng/phút. Đối với các loại bê tông khác, sẽ sử dụng các máy đầm có tần số tối thiểu là 9,000 vòng/phút.

Các máy đầm được ấn thẳng đứng và xuyên vào lớp trước từ 100 mm đến 200 mm. Trong bất kỳ trường hợp nào, bê tông không được đổ nếu lớp bê tông bên dưới đã bị ngưng kết. Các máy đầm sẽ được rút ra từ từ để không tạo ra các khoảng trống nào.

Bê tông phải được đầm cẩn thận tại các vị trí xung quanh các khớp chống thấm, tất cả các đá lớn ở khu vực xung quanh sẽ bị dời đi. Cần đặc biệt cẩn thận để đảm bảo rằng bê tông hoàn toàn được đầm chặt xung quanh các khớp chống thấm.

Việc đầm bê tông sẽ tiếp tục cho đến khi không còn các bọt khí và sẽ dừng lại ngay khi xuất hiện nước và sữa xi măng ứa ra.

### 2.9.1.3. Công tác đắp đất

- Việc san lấp được tiến hành sau khi bê tông móng đã được bảo dưỡng đủ thời gian quy định.

- 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.

- Đất thừa có thể đắp vào chân móng trong phạm vi diện tích chiếm đất vĩnh viễn. Đất thừa còn lại (nếu có) phải vận chuyển đến nơi khác đổ phải được thoả thuận với chính quyền địa phương.

- Công tác đắp và đầm chặt sử dụng đầm cóc.

### 2.9.2. Công tác bê tông cốt thép

Công tác gia công cốt thép tiến hành tại xưởng của công trường bằng máy hàn, cắt, uốn ... và tuân theo TCVN 4453-95. Công tác ván khuôn được tiến hành tại xưởng và tại móng. Công tác lắp dựng ván khuôn, lắp dựng cốt thép tiến hành bằng thủ công. Bê tông được trộn bằng thủ công hoặc máy trộn di động 500l, đầm bê tông bằng đầm dùi 1,5kW và đầm bàn 1kW. Bảo dưỡng bê tông tuân theo TCVN 5592-1991.

### 2.9.3. Lắp dựng kết cấu thép

Đơn vị thi công tiếp nhận cột thép và phụ kiện tại kho bãi của chủ đầu tư theo bảng liệt kê các phần tử cột thép và bản vẽ chi tiết do Đơn vị thi công chế tạo cột cung cấp và giao Chủ đầu tư rồi vận chuyển tất cả tới mỗi vị trí lắp dựng. Cột thép được lắp dựng phù hợp với các bản vẽ lắp ráp, các bu lông phải được xiết chặt trước khi bắt đầu căng kéo dây.

Cột thép có thể lắp dựng từng đoạn trên mặt đất và kéo lên lắp vào vị trí của nó hoặc lắp từng thanh tại chỗ theo phương án của Đơn vị thi công. Trình tự lắp dựng cột được trình Chủ đầu tư thỏa thuận trước khi lắp dựng. Các dây néo và thiết bị khác dùng để kéo cấu kiện, các đoạn cột hoặc toàn bộ cột phải bảo quản tránh bị cắt do kẹt vào góc các cấu kiện chịu ứng suất dư khi kéo. 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. Các bề mặt tiếp xúc của các cấu kiện, bản nối phải sạch trước khi các cấu kiện được lắp vào.

Cột thép được lắp dựng theo phương pháp cầu leo (vừa lắp vừa dựng) bằng thủ công, có thể sử dụng hố thế để neo giữ dụng cụ lắp dựng cột như cần bích, tời.

Khối lượng đào hố thế như sau:

+ Đào đắp hố thế dựng cột thép ở địa hình khô:  $15\text{m}^3/\text{VT}$  cột thép.

+ Đào đắp hố thế căng dây néo tạm 1 phía:  $20\text{m}^3/\text{VT}$  cột néo góc.

Xà lắp theo phương pháp: lắp hoàn chỉnh 2 mặt đứng trước ở dưới đất bằng thủ công, sau đó dùng cầu để lắp 2 mặt này lên cột, cuối cùng dùng tời để cầu và lắp các thanh giằng 2 mặt trên và dưới.

## 2.9.4. Lắp cách điện, phụ kiện và kéo rải căng dây

### 2.9.4.1. Kéo rải căng dây

#### 2.9.4.1.1. Công tác căng dây

##### a) Bảo quản và kho bãi

- Tất cả các cuộn dây đều được đặt cách mặt đất bằng gỗ và kê trong điều kiện sạch sẽ, tránh tiếp xúc với bất kỳ chất nào có thể gây hư hại dây dẫn và các cuộn dây.

- Không kéo lê dây dẫn trên mặt đất hoặc bất kỳ bề mặt gồ ghề nào khác. Trong quá trình bốc dỡ lên xuống xe không để các cuộn dây dẫn, dây chống sét không bị rơi xuống đất.

##### b) Kế hoạch căng dây

**Dụng cụ thiết bị căng dây tuân thủ đầy đủ các qui định sau:**

- 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 thỏa thuận. Nếu sử dụng ròng rọc không có lót thì phải bằng hợp kim nhôm hoặc Manheimium, các rãnh được đánh nhẵn. Các ròng rọc để lắp đặt dây chống sét bằng thép mạ kẽm tiêu chuẩn có thể không có lót nhưng các rãnh được đánh bóng nhẵn, quay dễ dàng trong thiết bị căng dây mà không gây hư hại cho bề mặt tiếp xúc của dây dẫn. Thay thế ngay các ròng rọc không quay tự do được gây cản trở công việc căng dây.

- Dây cáp môi – thùng : Dây cáp môi bằng thép hoặc bằng dây thùng nylông hoặc các vật liệu khác.

- 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 các mối nối chịu lực và khoá néo dây là loại thuỷ 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 ép dây như yêu cầu.

- Dàn giáo tạm được dựng lên phục vụ công tác kéo căng dây tại những khoảng vượt nguy hiểm (vượt đường, sông, đường dây cao thế, hạ thế, thông tin). Dàn giáo có đủ sức chịu được áp lực gió, tải trọng đứng và tất cả tải trọng khác. Dàn giáo làm bằng kim loại có thiết bị nối đất tạm thời.

### **Phương pháp căng dây dẫn và dây chống sét:**

- Trong quá trình kéo dây, dùng Puli để đỡ dây và kéo dây qua các vị trí cột, tiến hành căng dây lấy độ võng theo đúng yêu cầu của thiết kế và hãm dây vào khoá néo, khoá đỡ.

- Khi bắt khoá néo, các bulong được siết đầy đủ và kiểm tra lực siết của các bulong. Các điểm nhảy nối tiếp ở các vị trí cột néo, dùng các dụng cụ ép nối phù hợp để ép đầu cốt lèo.

- Không để dây bị gấp hoặc trầy xước dưới bất kỳ hình thức nào trong quá trình xả dây dẫn và dây chống sét. Tuyệt đối tránh, không kéo lê dây dẫn dưới nước, đá và dây thép gai hoặc bất kỳ vật gì hư hại cho dây.

- Những nơi dây dẫn, dây chống sét có thể tiếp xúc với vật làm tổn thương dây dẫn, dây chống sét sử dụng không dàn giáo hoặc dùng ròng rọc hoặc các con lăn gỗ hoặc nhôm. Dàn giáo được làm bằng vật liệu không làm hư hỏng dây dẫn và dây chống sét.

- Sử dụng ống sửa chữa dây để lắp và ép tại chỗ bị tưa để giữ nguyên trạng thái của dây trong trường hợp dây nhôm bị tưa trong quá trình xả dây và kéo dây. Biện pháp này chỉ sẽ áp dụng trong trường hợp số sợi phân nhôm bị đứt tưa không quá 20% của tổng sợi dây nhôm của dây dẫn.

- Tiến hành căng dây lấy độ võng theo bảng căng dây của thiết kế, bên thi công kiểm tra lại độ võng và khoảng cách an toàn từ mặt đất đến điểm võng nhất của dây (ghi rõ ngày, giờ, thời tiết lúc căng dây), sau đó chuyển cho Chủ đầu tư và thiết kế xem để có biện pháp xử lý phù hợp trong trường hợp không đạt yêu cầu.

- Cáp đi trên giá được đỡ liên tục và được kẹp chặt vào giá tại những vị trí cáp ra và cáp vào cũng như kẹp chặt vào trụ đỡ bằng vòng ôm tại vị trí cáp ra từ thiết bị hay từ hộp nối xuống đất.

- Tốc độ kéo dây từ 3-4 km /giờ.

- Kiểm tra độ võng của dây một lần nữa sau khi để một thời gian khoảng 24 tiếng cho dây co giãn và xê dịch đều cho các khoảng cột tương ứng với độ võng tính

toán của từng khoảng. Dùng dụng cụ xuống sừ (Palăng, ti rơ pho) để hạ dây xuống khoá đỡ của các chuỗi sừ ở cột đỡ và cố định khoá đỡ.

- Các dây còn lại cũng được tiến hành tương tự và theo thứ tự từ trên xuống dưới, từ trái qua phải hoặc ngược lại đến khi xong cho một khoảng néo.

#### **Nổi đất tạm thiết bị căng dây:**

- Toàn bộ thiết bị kéo dây và căng dây đều được nổi đất có hiệu quả. Thiết bị nổi 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 nổi đất vào tất cả cột thép bằng các dây cáp nổi đất di động.

- Khi tiến hành căng dây gần đường dây đang vận hành hoặc băng ngang qua đều thực hiện biện pháp an toàn cho người tiếp xúc.

#### **2.9.4.1.2. Yêu cầu kỹ thuật của công tác căng dây**

Phương án thi công theo tiêu chuẩn IEEE 524 TM.

Công tác rải căng dây tiến hành bằng thủ công kết hợp với máy kéo, máy thắng để luôn giữ dây ở một độ cao nhất định và kiểm soát được tốc độ kéo dây.

Trước khi kéo dây cần neo tạm ở các cánh xà của cột néo.

- Không được kéo lê dây dẫn trên mặt đất hoặc bất kỳ một vật gồ ghề nào khác.

- Dụng cụ và thiết bị thi công được Chủ đầu tư chấp nhận. Các ròng rọc được lắp ở bi có chất lượng cao, bằng hợp kim nhôm, các rãnh được đánh bóng hoặc lót bằng chất dẻo hữu cơ.

- Máy kéo dây có công suất không được nhỏ hơn lực căng dây lớn nhất. Máy kéo tời chạy bằng động cơ, có cơ cấu truyền động thay đổi tốc độ khi căng dây.

- Thiết bị ép các mối nối chịu lực, ống nối, khóa néo, ống vá theo quy trình hướng dẫn riêng kèm theo tải liệu nhà cấp hàng.

#### **2.9.4.2. Yêu cầu lắp đặt chuỗi cách điện**

##### **Bảo quản vận chuyển:**

- Cách điện phải được bảo quản và vận chuyển cẩn thận để tránh hư hỏng.

- Cách điện phải có lý lịch rõ ràng và có chứng nhận đã thử nghiệm.

- Tất cả cách điện phải được bảo vệ trong khi lắp để tránh bị gãy, vỡ, cong các chốt.

- Làm sạch cách điện không bị dơ bẩn bám bụi. Chỉ định khăn lau sạch không làm xây sát cách điện.

##### **Lấy độ võng :**

- Được thực hiện theo thiết kế và phù hợp với khoảng cột đã được thi công.

- Dung sai cho phép độ võng trong bất kỳ khoảng cột là  $\pm 15\text{cm}$
- Khoảng cách từ dây dẫn tới đất và các công trình khác đảm bảo yêu cầu của quy phạm trang bị điện 11TCN-19-84. Nếu các khoảng cách trên không đảm bảo đơn vị thi công báo cáo cho Chủ đầu tư và đơn vị tư vấn phối hợp giải quyết.
- Lực căng dây dẫn giữa các khoảng cột bằng nhau để các chuỗi đỡ ở vị trí thẳng đứng trong mặt phẳng ngang của cột khi dây được kẹp vào khoá đỡ.

#### **Kẹp dây dẫn và dây chống sét:**

- Sau khi lấy độ võng dây dẫn, dây chống sét được giữ ở thiết bị hãm dây dẫn chờ đến khi dây dẫn ổn định không còn dao động. Sau đó tiến hành kiểm tra lại độ võng theo đúng yêu cầu của thiết kế, đánh dấu và vào khoá đỡ, khoá néo. Các chuỗi đỡ được lắp thẳng và song song với trục của cột.

#### **2.9.4.3. Bắt chống rung**

- Lắp theo bản vẽ trong hồ sơ thiết kế. Tụ chống rung được gắn chặt an toàn để tất cả được treo trong cùng một mặt đứng. Tụ chống rung được lắp đặt ngay khi dây dẫn được kẹp vào khoá và trong bất kỳ trường hợp nào không được quá 24 giờ sau khi kẹp dây vào khoá.

- Tụ chống rung được lắp đặt theo đúng vị trí thiết kế đảm bảo chắc chắn, an toàn và tất cả tụ chống rung được treo trong cùng một mặt đứng. Tụ chống rung được lắp đặt ngay khi dây được kẹp và trong bất kỳ trường hợp nào cũng không quá 24 giờ sau khi kẹp dây dẫn vào khoá.

#### **2.9.4.4. Phương án dùng hotline kết hợp dụng cụ giàn giáo để kéo vượt đường dây trung thế**

##### **a. Phạm vi áp dụng**

Do cách điện hotline chỉ cách điện được điện áp  $\leq 35\text{kV}$  nên ta chỉ sử dụng trong trường hợp kéo dây vượt đường dây trung thế đang vận hành, có mặt bằng dụng cụ giàn giáo. Những vị trí không có mặt bằng dụng cụ giàn giáo phải xin cắt điện cô lập để thi công đảm bảo an toàn.

##### **b. Yêu cầu về an toàn**

- Hotline phải được vệ sinh sạch sẽ, khô ráo.
- Sau khi cắt điện đường dây trung thế mới được tiến hành bọc hotline.
- Phải sử dụng giàn giáo công nghệ mà công ty đã đầu tư cho các đơn vị hoặc giàn giáo bằng thép.
- Số lượng lắp đặt hotline vừa đủ, tránh lắp nhiều dẫn đến gây sứt ĐZ trung thế hoặc làm giãn dây không đảm bảo khoảng cách pha đất.

- Khoảng cách an toàn dựng giàn giáo tới ĐZ trung thế đang mang điện là  $\geq 1,5\text{m}$

### **2.9.5. Hàn nối cáp quang**

- Hàn nối sợi quang tuân thủ theo qui phạm xây dựng công trình thông tin quang TCN 68-178-1999.

- Suy hao mỗi hàn cáp quang sẽ ở vào khoảng 0.1dB trong trường hợp mỗi hàn hồ quang và sẽ là 0.3dB trong trường hợp mỗi hàn connector.

- Lõi cáp quang sec được hàn (xử lý) cẩn thận luôn giữ được bán kính cong cao hơn mức cho phép.

- Đo thử trước khi thi công: Dỡ đầu cáp ra khỏi mobin cáp khoảng 7-10m và vệ sinh sạch sẽ. Dùng dao chuyên dụng tuốt vỏ bọc cáp, ống bọc, lau sạch, cắt hai đầu sợi cáp cần đo và sợi cuộn đệm, đặt máy ở chế độ bước sóng 1550nm, độ rộng xung 1÷100, hệ số chiết suất 1,46810 (hoặc do Chủ đầu tư chỉ định), sau khi đo lấy giá trị đo trên sợi  $\leq$  chỉ tiêu của thiết kế và qui phạm ngành.

- Hàn nối măng sông cáp quang trên tuyến: Sau khi ra và kéo cáp, lắp đất rãnh cáp và thi công hồ nối dự trữ theo thiết kế tiến hành hàn nối cáp quang trên tuyến. Các bước tiến hành như dưới đây: Tuốt vỏ lấy sợi cần hàn như trên. Khi tiến hành hàn từng sợi phải lồng ống co nhiệt theo thứ tự, đánh số thứ tự trên cattset, cắt bỏ lõi gia cường với độ dài thích hợp để còn có điểm bắt cố định lõi gia cường vào vỏ măng sông.

+ Trước khi hàn phải vệ sinh sợi sạch sẽ, dùng dao (kèm theo máy hàn) cắt phẳng hai đầu sợi cần hàn với nhau và đặt vào máy hàn.

+ Khi đặt vào máy hàn hai đầu sợi phải đảm bảo khoảng cách phù hợp nhất định, không được lệch tâm, không được sai lệch về đường kính. Nếu không đảm bảo suy hao mỗi hàn sẽ tăng lên. Trong quá trình hàn phải đặt máy đo OTDR tại ODF trạm gần nhất để đo kết quả suy hao mỗi hàn và suy hao từ ODF đến cuối sợi cần đo. Nếu trị số suy hao mỗi hàn không đảm bảo phải bẻ ra hàn lại. Lồng ống co nhiệt và sấy mỗi hàn. Sau khi đặt từng sợi vào vị trí đã đánh dấu trên cattset, đóng nắp cattset và đóng măng sông. Khi đóng măng sông phải đặc biệt lưu ý lớp cao su ống phải kín khít tránh nước thấm vào trong măng sông ảnh hưởng đến khúc xạ của sợi.

+ Kết quả đo thử toàn tuyến và từng mỗi hàn phải đảm bảo chỉ tiêu kỹ thuật của thiết kế và qui phạm ngành.

### **2.9.6. Chỉ dẫn công tác gia công, chế tạo và lắp dựng cột thép**

#### **2.9.6.1. Vật liệu**

\*) Thép hình :

Đối với các thanh có tiết diện nhỏ hơn L120x8 sử dụng vật liệu thép có giới hạn chảy  $f_y \geq 245\text{N/mm}^2$  và giới hạn bền không nhỏ hơn  $400\text{N/mm}^2$ .

Đối với các thanh có tiết diện từ L120x8 trở lên sử dụng vật liệu thép có giới hạn chảy  $f_y \geq 400\text{N/mm}^2$  và giới hạn bền không nhỏ hơn  $540\text{N/mm}^2$ .

Thép bản sử dụng các loại thép có giới hạn chảy  $f_y \geq 245\text{N/mm}^2$  và giới hạn bền không nhỏ hơn  $400\text{N/mm}^2$ .

\*) Bu lông :

Với bu lông tiết diện lớn hơn M24 sử dụng loại bu lông cấp độ bền 6.6

Với bu lông tiết diện nhỏ hơn M24 sử dụng loại bu lông cấp độ bền 5.6.

Bu lông trọn bộ bao gồm : 1 bu lông, 1 đai ốc, 1 rông đen phẳng, 1 rông đen vênh.

Kim loại hàn dùng cho kết cấu thép phải phù hợp với các yêu cầu sau:

Que hàn khi hàn tay lấy theo TCVN 3223:1994. Kim loại hàn phải có cường độ kéo đứt tức thời không nhỏ hơn trị số tương ứng của thép được hàn.

Dây hàn và thuốc hàn dùng trong hàn tự động và bán tự động phải phù hợp với mác thép được hàn. Trong mọi trường hợp, cường độ của mối hàn không được thấp hơn cường độ của que hàn tương ứng.

Bu lông phổ thông dùng cho kết cấu thép phải phù hợp với các yêu cầu của TCVN 1916:1995. - Cấp độ bền của bu lông chịu lực phải từ 4.6 trở lên. Bu lông cường độ cao phải tuân theo các quy định riêng tương ứng. Cường độ tính toán của liên kết bu lông được xác định theo TCVN 5575:2012.

**Nghiệm thu vật liệu**

Toàn bộ các vật liệu được sử dụng để chế tạo kết cấu thép trước khi đưa vào thi công đều phải được nghiệm thu. Nghiệm thu vật liệu đầu vào và chi tiết tổ hợp được thực hiện theo tiêu chuẩn do thiết kế qui định.

Việc Nghiệm thu vật liệu đầu vào cần phải kiểm tra xuất xứ của vật liệu và các thông số cơ lý tính của vật liệu. Việc nghiệm thu cơ lý tính của vật liệu cần được sự hỗ trợ của các phòng thí nghiệm hợp chuẩn.

Những vật liệu không đạt yêu cầu cần phải thay thế vật liệu đúng như thiết kế hoặc vật liệu có tính năng tương đương

***Thử nghiệm vật liệu chế tạo cột***

2.9.6.2. Công tác gia công, chế tạo

***Các tiêu chuẩn và quy phạm áp dụng***

TCVN 5575:2012 Kết cấu thép. Tiêu chuẩn thiết kế.

TCXD 170:2007 Kết cấu thép. Gia công lắp ráp và nghiệm thu.

TCVN 1765:1975. Thép các bon kết cấu thông thường. Mác thép và yêu cầu kỹ thuật

TCVN 1766:1975. Thép các bon kết cấu chất lượng tốt. Mác thép và yêu cầu kỹ thuật

TCVN 5709:1993. Thép các bon cán nóng dùng trong xây dựng. Yêu cầu kỹ thuật

TCVN 6522:1999. Thép tấm kết cấu cán nóng

TCVN 3104:1979. Thép kết cấu hợp kim thấp. Mác thép và yêu cầu kỹ thuật

TCVN 3223:1994. Que hàn điện dùng cho thép các bon và thép hợp kim thấp

TCVN 3909:1994. Que hàn điện dùng cho thép các bon và hợp kim thấp.

Phương pháp thử:

- TCVN 1961:1975. Môi hàn quang điện bằng tay
- TCVN 5400:1991. Môi hàn. Yêu cầu chung về lấy mẫu để thử cơ tính
- TCVN 5401: 1991. Môi hàn. Phương pháp thử uốn
- TCVN 5402: 1991. Môi hàn. Phương pháp thử uốn va đập
- TCVN 5403:1991. Môi hàn. Phương pháp thử kéo
- TCVN 1916: 1995. Bu lông, vít, vít cấy và đai ốc. Yêu cầu kỹ thuật
- TCVN 4169: 1985. Kim loại. Phương pháp thử mỗi nhiều chu trình và ít chu trình
- TCVN 197:1985. Kim loại. Phương pháp thử kéo
- TCVN 199:1985. Kim loại. Phương pháp thử uốn
- TCVN 312: 1984. Kim loại. Phương pháp thử uốn va đập ở nhiệt độ thường
- TCVN 133:1985. Kim loại. Phương pháp thử xoắn
- TCVN 9404:2012 Sơn xây dựng, phân loại
- TCVN 8790: 2011 Sơn bảo vệ kết cấu thép. Thi công và nghiệm thu
- TCVN 9406:2012 Sơn phương pháp không phá hủy xác định chiều dày màng sơn khô
- TCVN 9400:2012 Nhà và công trình dạng tháp. Xác định độ nghiêng bằng phương pháp trắc địa
- Tiêu chuẩn về vòng đệm vênh: TCVN132-77; TCVN 2060-77;
- 18TCN - 04-92: Phủ kẽm nhúng nóng cột điện.
- TCVN 1656-93, TCVN 5709-1993: Thép kết cấu và thép dùng cho xây dựng.
- Tiêu chuẩn về thép hình, thép tấm: JISG3101; KSD3503; TCVN 1656-93; TCVN 5709-1993;

- American Society of Civil Engineers No 72

Tiêu chuẩn về vật liệu chế tạo cột, xà và các bulông gồm:

- JIS G3106 SM490; SG3101 SS400; JIS B1051 GR8.8; JIS B1051 GR6.6, JIS B1051 GR5.6; JIS B1051 GR4.6 (Các tiêu chuẩn về thép và bulông của Nhật Bản)

- ASTM American Society for Testing Materials (Hiệp hội vật liệu và thử nghiệm Hoa Kỳ):

- ASTM A 6/A 6M Specification for general requirements for rolled Structural Steel bars, Plates, Shapes and sheet Piling (Yêu cầu kỹ thuật chung cho thép kết cấu cán: thép tấm, thép hình thép ống ...)

- ASTM A 36/A 36M Specification for carbon structure steel (Tiêu chuẩn về thép kết cấu các bon)

- ASTM A 123 Specification for zinc (hot-dip galvanized) coatings on iron and steel products (Tiêu chuẩn về mạ kẽm nhúng nóng cho các sản phẩm thép)

- ASTM A 143 Standard Practice for Safeguarding Against Embrittlement of Hot-Dip Galvanized Structural Steel Products and Procedure for Detecting Embrittlement (Tiêu chuẩn thực hành bảo vệ chống giòn sản phẩm kết cấu thép mạ kẽm nhúng nóng và thủ tục để phát hiện ra tính giòn).

- ASTM A 153 Specification for zinc (hot-dip) coatings on iron and steel hardware (Tiêu chuẩn về mạ kẽm nhúng nóng cho kết cấu thép)

- ASTM A 307 Specification for carbon steel bolts and studs (Tiêu chuẩn về bulông và đinh tán)

- ASTM A 370 Test methods and definitions for mechanical testing of steel product (Phương pháp thử cơ tính cho sản phẩm thép)

- ASTM A 394 Specification for steel transmission tower bolts, zinc-coated and bare (Tiêu chuẩn về bulông cho cột đường dây truyền tải)

- ASTM A 449 Specification for quench and tempered steel bolts and studs (Tiêu chuẩn về dập và cán nóng bulông và đinh tán)

- ASTM A 563 Specification for carbon and alloy steel nuts (Tiêu chuẩn về đai ốc các bon và hợp kim)

- ASTM A572 Specification for high-strength low-alloy columbium-vanadium structural steel (Tiêu chuẩn về thép kết cấu hợp kim mangan cao) .

Tiêu chuẩn về mối hàn: AWS D1.1 Structural welding code (Tiêu chuẩn về kết cấu hàn).

Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về kỹ thuật điện (theo thông tư số 40/2009/TT-BCT ngày 31/12/2009).

Quy chuẩn kỹ thuật điện quốc gia Kỹ thuật điện năm 2011.

TCN Tiêu chuẩn ngành do EVN ban hành.

TCVN 5575:2012: Kết cấu thép - Tiêu chuẩn thiết kế

TCVN 2737-1995: Tiêu chuẩn thiết kế: Tải trọng và tác động.

Quy trình thiết kế, chế tạo và nghiệm thu chế tạo cột thép tuân theo quy định về thiết kế, chế tạo và nghiệm thu chế tạo cột điện bằng thép liên kết bằng bulông cấp điện áp đến 500kV (Ban hành kèm theo quyết định số 82/QĐ-EVN-QLXD-TĐ, ngày 07/01/2003). Hoặc các tiêu chuẩn khác tương đương

*\*) Vật liệu dùng cho gia công*

- Tất cả thép phải được kiểm tra đạt tiêu chuẩn hoặc điều kiện kỹ thuật. Thép phải được nắn thẳng, xếp loại, ghi mác và sắp xếp theo tiết diện.
- Trước khi đem sử dụng, thép cần phải làm sạch gỉ, sạch vết dầu mỡ và các tạp chất khác.
- Thép phải được xếp thành đồng chắc chắn trong nhà có mái che. Trường hợp phải để ngoài trời thì phải xếp nghiêng cho ráo nước. Xếp các tấm thép kê lót phải được tạo góc lượn tránh tác động nước.
- Que hàn, dây hàn, thuốc hàn phải xếp theo lô, theo số liệu và phải để ở nơi khô ráo. Riêng thuốc hàn phải bảo quản trong thùng kín.
- Trước khi sử dụng, phải kiểm tra chất lượng que hàn, dây hàn và thuốc hàn tương ứng với quy định trong các tiêu chuẩn hoặc điều kiện kỹ thuật.
- Que hàn, dây hàn và thuốc hàn phải sấy khô theo chế độ thích hợp cho từng loại. Lượng que hàn và thuốc hàn đã sấy khô lấy ở tủ sấy ra được dùng trong một ca. Riêng C60/45 được dùng trong hai giờ.

*\*) Phương pháp gia công*

**a. Làm sạch sơ bộ vật liệu**

Trước khi gia công chế tạo, kết cấu thép phải được làm sạch bề mặt. Tùy từng loại cấu kiện mà có thể dùng các phương pháp khác nhau để làm sạch như: lau chùi dầu mỡ, cạo bỏ gỉ, phun cát...

**b. Đo đạc, nắn và uốn thép**

Đo đạc thép phải dùng thước cuộn hoặc thước lá kim loại có độ chính xác cấp 2 theo TCVN 4111: 1985 (Dụng cụ đo độ dài và góc. Ghi nhãn, bao gói, vận chuyển và bảo quản). Cần chú ý tới lượng dư đo gia công cơ khí và công trình ngót khi hàn.

Nắn và uốn thép cần tránh tạo vết xước, vết lõm và các khuyết tật khác trên bề mặt.

Nắn và uốn nguội thép phải đảm bảo bán kính cong và độ võng  $f$  của các chi tiết theo quy định của bảng 3.

Nắn và uốn các chi tiết làm bằng các thép loại sau đây chỉ được tiến hành ở trạng thái nóng.

Khi uốn thép, đường kính búa uốn được quy định:

- Không nhỏ hơn 1,2 bề dày chi tiết làm bằng thép các bon chịu tải trọng tĩnh
- Không nhỏ hơn 2,5 bề dày chi tiết làm bằng thép các bon chịu tải trọng động
- Đối với thép hợp kim thấp, đường kính đầu búa uốn phải tăng 50% so với thép các bon. Riêng thép hợp kim C60/45 thì đường kính búa uốn không nhỏ hơn 3 lần bề dày chi tiết và phải làm nhẵn các mép trước khi uốn.

### **c. Cắt và gia công mép**

Phải dùng phương pháp gia công cơ khí (bào, phay, mài) để gia công mép chi tiết các loại thép sau:

Tất cả các loại thép sau khi cắt bằng hồ quang không khí.

Thép loại C52/40 và loại có cường độ nhỏ hơn, thép gia công nhiệt (các loại thép này chưa qua hàn hoặc hàn không nóng chảy hoàn toàn) sau khi cắt bằng oxy thủ công.

Gia công cơ khí phải thực hiện tới độ sâu không nhỏ hơn 2mm để loại trừ hết các khuyết tật bề mặt, các vết xước hoặc vết nứt ở các mép chi tiết. Khi gia công bằng máy mài tròn, phải mài dọc mép chi tiết.

Mép các chi tiết sau khi cắt bằng dao cắt cũng phải qua gia công cơ khí. Mép sau khi cắt bằng dao cắt phải nhẵn, không có rìa xòem vượt quá 0,3mm và không có các vết nứt.

Mép các chi tiết sau khi gia công phải nhẵn, độ gồ ghề không quá 0,3mm. Riêng đối với thép loại C38/23 cho phép tới 1mm.

Độ sai lệch về kích thước và hình dạng của các mép chi tiết gia công phải tuân thủ theo sự sai lệch cho phép của các bản vẽ chi tiết kết cấu hoặc TCVN 1691:1975.

### **d. Tạo lỗ**

Tất cả các lỗ lắp ráp phải được gia công tại nhà máy theo đúng đường kính thiết kế, trừ những lỗ được bản vẽ kết cấu quy định cho phép gia công lỗ với đường kính nhỏ hơn, sau đó có thể khoan để mở rộng theo đúng đường kính thiết kế.

Cho phép dùng phương pháp đột để gia công lỗ có đường kính danh định từ 10 đến 25 mm đối với C60/45 có bề dày tới 10mm.

Đường kính danh định của lỗ bu lông với độ chính xác thấp, trung bình và cao được qui định cụ thể trong tài liệu thiết kế. Trong trường hợp thiết kế không qui định được thực hiện theo bảng sau.

**Qui định về đường kính bu lông và đường kính lỗ tương ứng**

Sản phẩm kim loại	Đường kính lỗ theo thiết kế mm										
- Thân bu lông chính xác trung bình và thân bu lông cường độ cao.	-	12	(14)	-	16	-	20	-	(27)	30	6
- Lỗ bu lông cường độ thường	-	(13)	(15)	-	(17)	-	(21)	(25)	(25)	(31)	-
	-	15	-	-	19		23	28	-	33	9
- Lỗ bu lông cường độ cao	-	-	-	-	-	-	21	25	-	31	-
	-	-	-	-	-	-	23	28	-	33	-
	-	-	-	-	-	-	25	30	-	35	-

Đường kính bu lông độ chính xác cao, được quy định bằng đường kính thân bu lông dung sai cho phép của đường kính lỗ so với thiết kế được lấy theo bảng sau:

**Sai lệch cho phép về đường kính lỗ bu lông độ chính xác cao.**

Đường kính danh định lỗ mm	Sai lệch cho phép mm
Lớn hơn 12 đến 18	- 0,24; 0
Lớn hơn 18 đến 30	-0,28; 0
Lớn hơn từ 30 đến 39	+0,34 ;0

Khoan hoặc khoét rộng các lỗ lắp ráp chỉ được tiến hành sau khi đã kẹp chặt hoặc đã hàn các phần tử kết cấu.

Cho phép khoan lỗ lắp ráp ở các chi tiết tổ hợp và các nhánh khi các phần tử kết cấu được tổ chức trên bệ.

Chỉ tiến hành khoét rộng lỗ sau khi đã tổ hợp xong và kiểm tra xong kích thước.

Chất lượng và độ sai lệch kích thước lỗ bu lông độ chính xác thấp, trung bình và lỗ bu lông cường độ cao phải thỏa mãn các yêu cầu ghi trong bảng sau:

**Chất lượng và độ sai lệch kích thước lỗ bulông**

Danh mục dung sai	Đường kính lỗ (mm)	Dung sai cho phép	Số lượng	
			C235-C285	C345-C440
Sai số đường kính và độ oval lỗ khoan và đột cho liên kết bằng đinh tán và bulông	Đến 17	0; +0,6	Không giới hạn	
Kích thước dư trên 1mm và vết nứt mép lỗ	0; +0,6	0; +1,5	Trên 170; +1,5	
Độ nghiêng (trục nghiêng) dưới 3% chiều dày cụm chi tiết, nhưng không	-	-	Không cho phép	

quá 2mm khi thi công bằng máy và không vượt quá 3mm khi gia công bằng thiết bị khí nén cầm tay				
Độ nghiêng (trục nghiêng) dưới 3% chiều dày cụm chi tiết lắp ráp bằng bu lông	-	-	Không giới hạn	Dưới 20%
Độ nghiêng lớn	-	-	Không giới hạn	
Sai số độ sâu lỗ khoan	-	-	Không cho phép	
			Không giới hạn	

Các lỗ gia công tại nhà máy dùng cho bu lông độ chính xác thấp, trung bình và lỗ bu lông cường độ cao phải đảm bảo các yêu cầu tổ hợp kết cấu sau đây:

- Ca líp đường kính phải nhỏ hơn đường kính danh định của lỗ 1,5mm và phải đứt lọt 75% số lỗ. Nếu ít hơn 75% thì phải tổ hợp và kiểm tra lại;

- Sau khi tổ hợp lại, nếu số lỗ đứt lọt vẫn ít hơn 75% thì cho phép khoét lỗ rộng với đường kính lớn hơn, sau đó kiểm tra lại độ bền của liên kết bằng tính toán.

- Chất lượng và vị trí các lỗ lắp ráp phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

- Phải có trên 85% ca líp đường kính xỏ qua được các lỗ lắp ráp. Nếu dưới 85% hoặc không thỏa mãn các yêu cầu quy định trong bảng 10 thì phải kiểm tra lại việc tổ hợp các phần tử kết cấu. Sau khi kiểm tra mà chất lượng vẫn không đáp ứng được yêu cầu thì phải sửa chữa bộ gia công lỗ lắp ráp, hàn kết cấu gia công trên bộ đó phải được tổ hợp tổng thể lại để sửa chữa chỗ sai hỏng. Những kết cấu có lỗ lắp ráp đã được sửa chữa phải có ký hiệu riêng.

- Tiến hành kiểm tra song song khoảng cách các lỗ của một số mặt lắp ráp bằng giá tổ hợp, bằng thiết bị gá lắp hoặc bằng bộ cỡ mẫu đặc biệt.

Việc nghiên cứu các lỗ khoan khoét rộng phải tiến hành trước khi tháo dỡ kết cấu tổ hợp tổng thể.

Phải tẩy sạch các ba via ở các mép lỗ.

Việc tổ hợp kiểm tra và tổ hợp toàn bộ kết cấu liên kết bằng bu lông lắp được thực hiện tại xí nghiệp chế tạo nếu như được yêu cầu trọng tài liệu thiết kế.

#### **e. Liên kết bu lông:**

Đầu bu lông và êcu của bu lông thường và bu lông neo phải bắt chặt khít với các phần tử kết cấu và rông đen (không quá 2 cái ở đầu và 1 cái ở ê cu). Nếu có tiếp xúc với mặt phẳng nghiêng thì phải đặt các rông đen xiên. Cần chú ý rằng, 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.

Việc xiết chặt êcu ở các bu lông cố định và bu lông neo phải theo đúng chỉ dẫn trong bản vẽ thi công bằng cách đặt các êcu hãm. Độ xiết chặt bu lông cố định phải được kiểm tra bằng cách gõ búa, bu lông không bị rung hoặc lệch dịch.

Khi tổ hợp bằng bu lông cần phải xiết chặt các bu lông và làm trùng các lỗ còn lại bằng những chốt tổ hợp.

Độ khít khi xiết chặt bu lông được kiểm tra bằng que dò có bề dày 0,3mm không lùa được sâu quá 20mm vào khe

## **f. Hàn**

Hàn kết cấu thép phải được thực hiện đúng theo quy trình công nghệ đã lập và được cấp có thẩm quyền phê duyệt, chúng được thể hiện dưới dạng kết cấu mẫu hoặc kết cấu công nghệ đặc biệt hoặc là theo thiết kế thi công công tác hàn (PPSR).

Khi hàn kết cấu nên sử dụng các phương pháp tự động và bán tự động có năng suất cao, tuân thủ quy trình công nghệ, nhằm đảm bảo các yêu cầu về kích thước hình học và cơ tính của mỗi hàn.

Khi hàn phải chọn chế độ ổn định. Chế độ hàn phải chọn sao cho đảm bảo được hệ số ngẫu  $\Delta n$  (là tỷ số giữa chiều rộng  $b$  và chiều sâu ngẫu  $h$  của mỗi hàn) không nhỏ hơn 1,3 đối với mỗi hàn góc và không nhỏ hơn 1,5 đối với mỗi hàn giáp mép một lớp .

Thợ hàn hồ quang tay phải có chứng chỉ hàn hợp cách. Thợ hàn tự động và bán tự động phải được học về hàn tự động và phải được cấp chứng chỉ tương ứng

Khi thực hiện các mối hàn chịu lực, cạnh mỗi hàn phải đánh số hoặc mã hiệu thợ hàn đã thực hiện. Số hoặc mã hiệu thợ hàn được đánh dấu ở vị trí không nhỏ hơn 4cm so với mép mỗi hàn (nếu như không có các chỉ dẫn khác trong thiết kế hoặc tài liệu công nghệ). Khi một cụm chi tiết kết cấu do một thợ hàn thực hiện cho phép đánh dấu toàn bộ một lần, lúc này mã của thợ hàn ghi bên cạnh mác của chi tiết xuất xưởng. Khi hàn trong điều kiện lắp ráp cho phép khi ký hiệu mỗi hành trong sơ đồ thực hiện.

Phải kiểm tra việc tổ hợp kết cấu trước khi đem hàn. Chỉ được phép hàn các lớp tiếp theo (ở mỗi hành nhiều lớp) sau khi làm sạch xỉ, bắn và kim loại bắn tóe của mỗi hàn đỉnh, lớp lót và lớp trước. Những đoạn của các lớp hàn có rỗ khí, nứt, hồ lõm phải được tẩy hết trước khi hàn lớp tiếp theo.

Đề hàn ngẫu hoàn toàn, khi hàn hai mặt của mỗi hàn chữ “T”, mỗi hàn góc và mỗi hàn giáp mép phải tẩy hết xỉ và các khuyết tật (nếu có) ở góc mỗi hàn mặt trước, trước khi hàn mặt sau.

Khi hàn tiếp mỗi hàn bị buộc phải ngừng hàn giữa chừng, phải đánh sạch xỉ, kim loại tóe. Ở cuối đường hàn (kể cả xỉ ở miệng hàn) một đoạn dài 20mm. Đoạn hàn tiếp, phải hàn phủ lên đoạn đã được làm sạch.

Kích thước của mỗi hàn theo quy định của thiết kế nhưng không được vượt quá các trị số trong TCVN 1691:1975 (mỗi hàn hồ quang điện bằng tay. Kiểu, kích thước cơ bản), riêng đối với kết cấu làm bằng thép loại C60/45, kích thước mỗi hàn phải phù hợp với bản vẽ kết cấu. Kích thước mỗi hàn góc phải đảm bảo được tiết kiệm làm việc của nó. Tiết diện này được xác định bằng cạnh mỗi hàn ghi trong bản vẽ kết cấu và khe hở lớn nhất cho phép tiêu chuẩn TCVN 1691:1975 (mỗi hàn hồ quang điện bằng tay. Kiểu, kích thước cơ bản).

Những chỗ cháy khuyết trên bề mặt chi tiết do hàn, phải được làm sạch bằng máy mài, với độ sâu không nhỏ hơn 0,5mm. Chỗ khuyết sâu vào trong thép hàn không được lớn hơn 3% bề dày thép hàn.

Mỗi hàn có khuyết tật phải được xử lý bằng các biện pháp sau: hàn đắp các đoạn mỗi hàn bị ngắt quãng, miệng bị lõm, các khuyết tật khác của mỗi hàn vượt quá quy định phải được tẩy bỏ với chiều dài bằng kích thước khuyết tật cộng thêm vượt quá quy định phải tẩy sạch và hàn đắp, sau đó được tẩy lại để bảo đảm độ chuyển tiếp đều đặn từ kim loại đắp sang thép cơ bản.

Mỗi hàn hoặc đoạn mỗi hàn có khuyết tật sau khi xử lý cần phải được kiểm tra lại.

Kết cấu hàn có biến dạng dư vượt qua trị số cho phép phải được sửa chữa bằng các biện pháp nhiệt, cơ hoặc kết hợp giữa nhiệt và cơ.

#### 2.9.6.3. Tổ hợp thanh cột

Trước khi đem tổ hợp, chi tiết phải được làm sạch hơi ẩm, dầu mỡ và các chất bẩn khác trên bề mặt những vị trí sẽ hàn với bề rộng không nhỏ hơn 20mm.

Chỉ cho phép tổ hợp kết cấu khi các chi tiết các phần tử kết cấu đã được nắn, sửa, làm sạch gỉ, dầu mỡ và các chất bẩn khác.

Không được làm thay đổi hình dạng của kết cấu và các chi tiết khi tổ hợp nếu không được đề cập tới trong biện pháp thi công.

Không được làm thay đổi hình dạng của kết cấu và các chi tiết khi lật và vận chuyển.

Không được dịch chuyển và lật các kết cấu lớn, nặng khi chúng mới được hàn đính, chưa có bộ gá chống biến dạng.

Các phần tử kết cấu khi tổ hợp xong và đã được kiểm tra nhưng công tác hàn chính không kết thúc trong vòng 24 giờ thì phải được kiểm tra lại.

Khi hàn đính, chỉ cần mỗi hàn có tiết diện tối thiểu, để khi hàn chính mỗi hàn này sẽ làm nóng chảy mỗi đính.

Chiều dài mỗi hàn đính đối với kết cấu thép loại C52/40 và thép có cường độ nhỏ hơn, quy định không lớn hơn 50mm, khoảng cách giữa 2 mỗi hàn này không lớn hơn 0,5 lần chiều cao mỗi hàn theo thiết kế.

Dạng mép vát, kích thước khe hở của các chi tiết và của bản nối công nghệ thực hiện theo quy định của tiêu chuẩn TCVN 1691:1975 (mối hàn hồ quang điện bằng tay. Kiểu kích thước cơ bản). Riêng thép loại C60/45 phải được thực hiện theo chỉ dẫn của bản vẽ kết cấu.

Những chỗ ba via và chỗ gò ghề cản trở việc lắp ghép các chi tiết phải được tẩy phẳng mác mài trước khi tổ hợp.

Khi tổ hợp bằng bu lông cần phải xiết chặt các bu lông và làm trùng các lỗ còn lại bằng những chốt tổ hợp.

Độ khít khi xiết chặt bu lông được kiểm tra bằng que dò có bề dày 0,3mm không lùa được sâu quá 20mm vào khe

Khi tổ hợp tổng thể kết cấu có thể liên kết toàn bộ các phần tử hoặc liên kết riêng biệt từng phần của kết cấu. Trong quá trình tổ hợp tổng thể cần điều chỉnh toàn bộ liên kết kể cả việc khoét rộng các lỗ lắp ráp và đặt các dụng cụ định vị. Phải ghi rõ mã hiệu và vạch đường trục trên tất cả các phần tử kết cấu.

Kết cấu đầu tiên cho đến kết cấu cuối cùng của kết cấu cùng loại được gia công trên 01 bộ giá lắp, phải được lắp thử phù hợp với bản vẽ chi tiết kết cấu.

Khi lắp thử, phải lắp toàn bộ các chi tiết phần tử của kết cấu với số bu lông và chốt không vượt quá 30% tổng số lỗ trong nhóm, riêng số chốt không nhiều quá 3 chiếc.

#### 2.9.6.4. Mạ kẽm cho cột thép

##### a. Yêu cầu chung về vật liệu sơn và các lớp bảo vệ

Việc thi công sơn thiết bị và kết cấu thép bao gồm các bước sau đây:

- Lập phương án thi công theo thiết kế
- Kiểm tra giám sát quá trình thực hiện.

Vật liệu sơn là sơn dung môi hữu cơ, có các chỉ tiêu kỹ thuật đạt yêu cầu của thiết kế và phù hợp với tiêu chuẩn công bố của nhà sản xuất.

Việc lựa chọn loại sơn, màu sắc, số lớp, chiều dày của mỗi lớp sơn, mức độ làm sạch bề mặt, chu kỳ cần sơn duy tu, bảo dưỡng trong quá trình vận hành sử dụng của thiết bị và kết cấu thép được quy định trong thiết kế. Nếu không có thiết kế thì phải có sự thoả thuận giữa nhà thầu sơn và chủ đầu tư thông qua phương án thi công.

Việc sơn các thiết bị và kết cấu thép chỉ được thực hiện khi đã có biên bản nghiệm thu về mặt kết cấu cơ khí của chúng.

##### b. Công tác sơn

Các loại sơn sử dụng phải có đầy đủ ký hiệu, mã hiệu hàng hoá, tên cơ sở sản xuất, ngày tháng sản xuất, hạn sử dụng, các chứng chỉ chất lượng kèm theo và phải đạt các yêu cầu kỹ thuật đã nêu trong thiết kế.

Khi tiếp nhận sơn để thi công, nhà thầu phải tiếp nhận đồng bộ, đầy đủ các chủng loại đã ghi trong yêu cầu của thiết kế, hoặc của chủ công trình.

Các loại sơn phải có hướng dẫn sử dụng kèm theo và nhà thầu phải thực hiện đúng hướng dẫn sử dụng của từng loại sơn đó.

Sơn phải được bảo quản ở nơi thông gió tốt, không tiếp xúc trực tiếp với ánh nắng mặt trời hay các nguồn nhiệt khác.

Các thiết bị, dụng cụ, phương tiện thi công phải được chuẩn bị đầy đủ và đạt các yêu cầu kỹ thuật.

Khối lượng công việc sơn phải được tính toán, bố trí đảm bảo hoàn thành trước khi nghỉ, không được để công việc dở dang sang ngày hôm sau hoặc kéo dài đến lúc trời thiếu ánh sáng.

Khi thi công sơn phải chú ý các điều kiện sau đây: Chỉ được tiến hành thi công sơn khi thời tiết khô ráo, không có sương mù, độ ẩm không khí không quá 85%, nhiệt độ cho phép tùy thuộc từng loại sơn, nhưng không cao quá 50°C và không thấp dưới 5°C, nhiệt độ bề mặt phải lớn hơn 3°C so với điểm sương của không khí xung quanh. Không được phép thi công sơn khi trời sắp mưa, khi đang mưa hoặc vừa mưa xong, không thi công ở những nơi có gió lùa.

Phải khuấy thật đều sơn trước khi sử dụng. Đối với sơn một thành phần có thể khuấy đều sơn bằng thủ công, tốt nhất là bằng máy khuấy. Que khuấy, cánh khuấy phải đảm bảo sạch sẽ, không dính dầu, mỡ, bụi, đất cát hoặc các tạp chất khác. Đối với loại sơn có hai thành phần trở lên, cần trộn đều hết cả khối lượng từng thành phần theo đúng tỷ lệ hướng dẫn của nhà sản xuất. Nếu vì khối lượng cần sơn ít thì có thể chia nhỏ thành nhiều phần nhưng phải hết sức chú ý đảm bảo đúng tỷ lệ giữa các thành phần mà nhà sản xuất đã hướng dẫn. Việc trộn đều loại sơn này bắt buộc phải thực hiện bằng máy khuấy. Phải bố trí công việc phù hợp để dùng hết khối lượng sơn đã trộn đều theo đúng khoảng thời gian quy định của nhà cung cấp.

Phương pháp sơn, số lớp sơn và độ dày mỗi lớp do các nhà thiết kế quy định, thời gian chờ sơn lớp tiếp theo sau khi sơn lớp trước phải tuân theo hướng dẫn của nhà cung cấp sơn. Phương pháp làm khô màng sơn, thời gian đưa bề mặt thép đã sơn vào sử dụng cũng tuân theo hướng dẫn của nhà cung cấp sơn.

Công việc sơn phải được kiểm tra giám sát chặt chẽ từng lớp sơn: Các lớp sơn phải phẳng, đều, phủ kín bề mặt, không có lỗ châm kim, vết nứt, vết xước, vết vón cục, hiện tượng chảy hoặc có vảy sơn, độ dày màng sơn khô mỗi lớp tối thiểu 80%, tối đa 120% yêu cầu. Nếu có khuyết tật phải sửa chữa trước khi sơn lớp tiếp theo hướng dẫn của cán bộ kỹ thuật. Các chỗ khuất, các khuyết tật của bề mặt phải sơn dặm trước.

Đối với các thiết bị, kết cấu thép chế tạo tại xưởng, sau đó đem lắp ráp tại công trường, việc sơn tiến hành theo qui phạm này và những quy định đã ghi trong TCXD 170: 1989.

Kiểm tra sau mỗi lớp sơn và toàn bộ công việc sơn thực hiện.

### c. Công tác mạ

Trước khi mạ kẽm, các chi tiết phải được làm sạch bề mặt để không còn vết dầu, mỡ, sơn, lớp thép cặn, gỉ... mà mắt thường có thể phát hiện được, sau đó được xử lý trong chất trợ dung.

Việc làm sạch bề mặt và xử lý trong chất trợ dung phải thực hiện theo quy trình công nghệ đã được duyệt.

Các lỗ bulông, đinh tán, trục xuyên qua phải được gia công chính xác theo đường kính đã tính đến bề dày lớp phủ. Sau khi phủ không cho phép sửa lại lỗ.

*Kẽm dùng để phủ phải đạt chất lượng theo quy định trong bảng 1*

Thành phần hóa học							
Hàm lượng kẽm không thấp hơn	Hàm lượng tạp chất không lớn hơn						
	Chì	Cadimi	Sắt	Đồng	Thiếc	Asen	Cộng
98.5	1.4	0.2	0.05	0.05	0.04	0.01	1.5

Hàm lượng kẽm nóng chảy trong bể khi nhúng không thấp hơn 98,3%.

Quá trình phủ mạ kẽm phải thực hiện theo quy trình công nghệ đã được duyệt.

Lớp phủ phải đều, liên tục và bám dính vào kim loại nền. Không cho phép có các vết nứt, vết lồi nhọn, giọt bọt khí, vết đóng xỉ kẽm và chất trợ dung, vết tích tụ những chỗ bị dày thêm, các hạt kẽm cứng, vết lõm do kim hoặc kẹp để lại trên bề mặt lớp phủ.

Tùy theo độ nhám và thành phần các kim loại nền, lớp phủ có thể có màu sắc từ bạc trắng đến xám. Bề mặt lớp phủ có thể nhẵn hoặc nhám.

Sự khác nhau về màu sắc và độ nhám của lớp phủ không bị coi là dấu hiệu của phế phẩm.

Độ dày trung bình lớp phủ tương ứng với khối lượng kẽm trên một đơn vị diện tích bề mặt được quy định trong bảng 2.

Loại chi tiết	Độ dày trung bình ( $\mu\text{m}$ )	Khối lượng kẽm trên một đơn vị diện tích bề mặt ( $\text{g}/\text{m}^2$ )
Chi tiết kết cấu có bề dày:		
< 6mm	100	710
$\geq$ 6mm	110	781
Chi tiết chôn dưới đất (cọc và dây tiếp địa)	120	852
Bu lông, đai ốc, vòng đệm	55	390

Độ dày cục bộ nhỏ nhất của lớp phủ không được nhỏ hơn 90% độ dày quy định trong bảng 2.

Độ dày quy định trong bảng 2 có thể lớn hơn (trừ bu lông, đai ốc) nhưng không vượt quá 200 $\mu$ m (tương ứng khối lượng kẽm 1420g/m<sup>2</sup>)

Bu lông phải được phủ sau khi gia công ren và không được ren lại sau khi phủ. Đai ốc được gia công ren lại sau khi phủ nhưng phải tính toán sao cho sau khi phủ và ren lại đảm bảo khe hở giữa bu lông và đai ốc nằm trong giới hạn dung sai theo TCVN 1917-76.

Khi lắp ráp tại hiện trường các chỗ khuyết tật do vận chuyển phải được xử lý bằng sơn có hàm lượng bột kẽm cao hơn 80% với độ dày không nhỏ hơn 90 $\mu$ m hoặc bằng cách phun kẽm với độ dày không nhỏ hơn 120 $\mu$ m.

### **2.9.7. Lắp đặt máy cắt:**

#### **a. Công tác chuẩn bị thi công:**

Cáp móc cầu dùng cáp phải bọc vải hoặc ni lông và các dụng cụ cầm tay khác

Kiểm tra lý lịch vận chuyển máy cắt.

Kiểm tra áp lực khí bên trong máy cắt ( nếu tụt áp suất khí SF<sub>6</sub> phải báo ngay và lập biên bản hiện trạng của máy cắt cùng với GSKTA ).

Kiểm tra sơ bộ bên ngoài xem máy cắt có bị xây xước, rạn nứt hay không nếu có thì phải lập biên bản cùng với GSKTA.

Nghiên cứu kỹ bản vẽ, hướng dẫn lắp đặt máy cắt của nhà cấp hàng.

Dụng cụ thi công: Cờ lê lực, nivô, vải phin trắng, còn 900 , v..v.

Chuẩn bị đầy đủ phụ kiện kèm theo của máy cắt theo chỉ dẫn của nhà cung cấp.

**b. Trụ đỡ máy cắt:** Trước lúc lắp đặt: Các trụ đỡ máy cắt đã lắp đặt căn chỉnh đảm bảo yêu cầu kỹ thuật. Các trụ phải thẳng đứng không bị nghiêng lệch. Ngoài ra còn phải kiểm tra khoảng cách tâm lỗ ở giá đỡ máy cắt và trụ đỡ xem có phù hợp hay không, nếu không phải báo cho ban chỉ huy công trường để có phương án xử lý.

#### **c. Lắp đặt các cực máy cắt.**

Phải nhả lò xo đóng của thiết bị thao tác trước lúc lắp đặt, lau sạch bên ngoài các cực máy cắt trước lúc lắp.

Phải đảm bảo các thiết bị điện gần nơi lắp đặt máy cắt đã được cắt điện và nối đất an toàn.

Kiểm tra các cực máy cắt xem có bị rò rỉ khí SF<sub>6</sub> trong quá trình vận chuyển hay không.

Phương án lắp được minh hoạ bằng hình vẽ phân sau.

Đầu nối máy cắt vào hệ thống phân phối:

- Trước lúc đầu nối phải xem hướng dẫn chi tiết của nhà cung cấp và bản vẽ thi công.

- Trước lúc đầu nối phải xử lý bề mặt tiếp xúc:

+ Lau sạch bề mặt tiếp xúc bằng mỡ chuyên dùng.

+ Đánh sạch bề mặt tiếp xúc bằng bàn chải chuyên dùng.

+ Bôi một lớp phụ liệu ngay lập tức vào bề mặt tiếp xúc.

+ Bắt chặt 2 bề mặt tiếp xúc bằng bulông.

+ Giữ nguyên chỗ tiếp xúc trong lúc đợi phụ liệu khô và làm sạch chỗ phụ liệu thừa bằng vải sạch.

Chú ý: Mọi thao tác lên cực máy cắt phải nhẹ nhàng, chú ý mọi lực tĩnh lên cực máy cắt phải là nhỏ nhất.

#### **d. Nối đất máy cắt.**

Phải nối tất cả các trụ và các bộ phận thao tác của máy cắt với hệ thống nối đất chung theo hướng dẫn nhà cung cấp.

#### **e. Nạp khí SF<sub>6</sub> và thử nghiệm máy cắt.**

Chuẩn bị bình khí SF<sub>6</sub> (chú ý hết sức cẩn thận nhẹ nhàng với bình khí SF<sub>6</sub>).

Chuẩn bị máy nạp khí SF<sub>6</sub> của nhà cấp hàng.

Chuẩn bị máy thử rò khí SF<sub>6</sub>

Chuẩn bị nhiệt kế điện tử vạn năng có độ chính xác 1/1000 của.

Tất cả các cực của máy cắt đều phải ở vị trí mở.

Toàn bộ các chỗ lắp đặt bằng bu lông, vít đã được kiểm tra độ chặt bằng cờ lê lực.

Mọi quy trình nạp khí SF<sub>6</sub> vào máy cắt đều phải theo hướng dẫn của nhà cấp hàng.

Lúc nạp khí vào máy cắt toàn bộ đều phải được che phủ tránh nắng, mưa.

(Chú ý: Lúc nạp khí SF<sub>6</sub> phải cho lưu lượng khí vào thật chậm để tránh hiện tượng hoá lỏng của khí SF<sub>6</sub>).

Sau khi nạp khí xong phải kiểm tra áp suất khí đã nạp đảm bảo đúng yêu cầu chỉ dẫn của nhà sản xuất.

Kiểm tra xem có bị lọt khí SF<sub>6</sub> ra ngoài hay không, nếu không có hiện tượng rò rỉ khí thì tiến hành vệ sinh công nghiệp sau khi lắp đặt cho toàn bộ máy cắt.

3 lần thử nghiệm đầu tiên phải được thực hiện ở nơi che chắn cẩn thận. Người phải đứng cách xa máy cắt > 150m.

Chú ý: Lúc máy cắt đã được nạp khí SF<sub>6</sub> xong lúc thi công nối máy cắt vào hệ thống phải tránh lực xung va chạm tới máy cắt.

Lắp đặt theo trình tự từ 01 ÷ 10

- 01: Lắp trụ đỡ máy cắt
- 02: Lắp giá đỡ máy cắt
- 03: Lắp hộp truyền động
- 04: Lắp pha thứ nhất
- 05: Lắp pha thứ hai
- 06: Lắp pha thứ ba
- 07: Lắp thanh nối truyền động
- 08: Tháo giá thi công.
- 09: Căn chỉnh và siết chặt bulông
- 10: Kéo rải đầu cáp nhị thứ

### **2.9.8. Lắp đặt dao cách ly**

#### **a. Yêu cầu lắp đặt dao cách ly:**

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.

Đóng cắt phải đồng pha ( cho phép sớm, muộn  $\pm 2$  mm).

Xử lý bề mặt tiếp xúc và bề mặt giao nhau:

Bề mặt tiếp xúc bằng các khớp gá nhôm:

- Bôi một lớp mỡ mỏng.
- Dùng bàn chải thép tẩy lớp ôxit cho đến khi bề mặt có màu xám mờ (không sử dụng giấy ráp).
- Tẩy sạch lớp mỡ bản ngay lập tức bằng vải xơ.
- Bôi một lớp mỡ dày 1mm ngay.
- 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 huỷ bề mặt kẽm).

- Bôi một lớp mỡ dày 1mm.
- Gá với nhau các bề mặt đã xử lý và bôi mỡ các chỗ nối.

Bề mặt tiếp xúc mạ:

- Làm sạch bằng bàn chải thép.
- Bôi một lớp mỡ dày 1mm ngay.

Gá với nhau các bề mặt đã xử lý và bôi mỡ các chỗ nối.

Bề mặt tiếp xúc bằng các khớp gá Đồng:

- Làm sạch bằng bàn chải đồng thau.
- Bôi một lớp mỡ dày 1mm ngay.

Gá với nhau các bề mặt đã xử lý và bôi mỡ các chỗ nối (Nếu đồng được gá với nhôm thì phải đặt 1 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:

- Làm sạch bằng chất làm sạch nguội (không phá huỷ bề mặt kẽm).
- Bôi một lớp mỡ dày 1mm.
- Các bề mặt giao nhau: Các phần thép: Mạ bằng kẽm nguội.

**b. Lắp đặt dao cách ly:** Các cực của dao cách ly được lắp lên trên giá đỡ bằng cách nâng trọn bộ cực đã được lắp đặt lên giá đỡ sau đó sắp đặt thẳng hàng và bắt chặt.

**c. 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 từ 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.

### **2.9.9. Lắp đặt biển dòng điện**

**a. Kiểm tra, chuẩn bị trước lúc lắp đặt.**

Cáp móc cầu phải bọc vải hoặc ni lông.

Kiểm tra lý lịch vận chuyển máy biến dòng điện.

Kiểm tra sơ bộ bên ngoài xem có bị xây xước, rạn nứt hay không nếu có thì phải lập biên bản cùng với GSKTA.

Nghiên cứu kỹ bản vẽ, hướng dẫn lắp đặt biển dòng điện của nhà cấp hàng.

Dụng cụ thi công : Cờ lê lục, nivô, vải phin trắng.v..v.

Chuẩn bị đầy đủ phụ kiện kèm theo của máy biến dòng điện.

Kiểm tra xem đầu thứ cấp có bị hở mạch hay không.

Kiểm tra mức dầu của máy biến dòng điện.

Kiểm tra đầu nối bên trong của máy biến dòng điện ( thực hiện vào lúc thời tiết khô ráo ).

### **b. Trụ đỡ máy biến dòng điện.**

Trước lúc lắp đặt: Các trụ đỡ máy biến dòng điện phải được kiểm tra bằng nivô. Các trụ máy biến dòng điện phải lắp đúng hướng không bị nghiêng lệch. Ngoài ra còn phải kiểm tra khoảng cách tâm lỗ ở giá đỡ máy biến dòng điện và trụ đỡ xem có phù hợp hay không, nếu không phải báo cho ban chỉ huy công trường để có phương án xử lý.

Lau sạch bên ngoài các cực máy biến dòng điện trước lúc lắp.

### **c. Lắp đặt máy biến dòng điện.**

Lúc lắp đặt mọi thao tác của cầu, người phải nhẹ nhàng chính xác.

Phải đảm bảo các thiết bị điện gần nơi lắp đặt máy biến dòng điện đã được cắt điện và nối đất an toàn.

Thi công lắp máy biến dòng điện bằng cầu kết hợp Palăng để tránh lực xung.

Chú ý: - Lúc lắp đặt máy biến dòng điện xong đầu cực để đo góc tổn hao (tgđ) phải được nối đất.

Trước lúc lắp mạch nhị thứ thì các đầu thứ cấp phải được nối tắt.

Phải nối tắt cả các trụ và các bộ phận thao tác của máy biến dòng điện với hệ thống nối đất chung theo hướng dẫn của nhà cấp hàng.

### **2.9.10. Lắp đặt biến điện áp**

#### **a. Kiểm tra, chuẩn bị trước lúc lắp đặt.**

Cáp móc cầu phải bọc vải hoặc ni lông.

Kiểm tra lý lịch vận chuyển máy biến điện áp.

Kiểm tra sơ bộ bên ngoài xem có bị xây xước, rạn nứt hay không nếu có thì phải lập biên bản cùng với GSKTA.

Nghiên cứu kỹ bản vẽ, hướng dẫn lắp đặt máy biến điện áp của nhà cấp hàng.

Dụng cụ thi công : Cờ lê lục, nivô, vải phin trắng.v..v.

Nhóm thi công lắp máy biến điện áp gồm: 5 người và tuyệt đối phải theo sự chỉ đạo của ban chỉ huy công trường.

Chuẩn bị đầy đủ phụ kiện kèm theo của máy biến điện áp .

Kiểm tra xem đầu thứ cấp có bị hở mạch hay không.

Kiểm tra mức dầu của máy biến điện áp.

Kiểm tra đầu nối bên trong của máy biến điện áp ( thực hiện vào lúc thời tiết khô ráo).

#### b. Trụ đỡ máy biến điện áp.

Trước lúc lắp đặt: Các trụ đỡ máy biến điện áp phải được kiểm tra bằng nivô. Các trụ máy biến điện áp phải lắp đúng hướng không bị nghiêng lệch. Ngoài ra còn phải kiểm tra khoảng cách tâm lỗ ở giá đỡ máy biến điện áp và trụ đỡ xem có phù hợp hay không, nếu không phải báo cho ban chỉ huy công trường để có phương án xử lý.

Trước lúc lắp đặt máy biến điện áp vào vị trí phải kiểm tra đầu nối bên trong bằng megômmét 500VDC.

Lau sạch bên ngoài các cực máy biến điện áp trước lúc lắp.

#### c. Lắp đặt máy biến điện áp.

Lúc lắp đặt mọi thao tác của cầu, người phải nhẹ nhàng chính xác.

Phải đảm bảo các thiết bị điện gần nơi lắp đặt máy biến điện áp đã được cắt điện và nối đất an toàn.

Thi công lắp máy biến điện áp bằng cầu kết hợp Palăng để tránh lực xung.

Lắp đặt xong phải nối đất đầu cực cao áp ngay. Việc nối đất các cuộn dây thứ cấp được thực hiện ngay trong hộp đầu dây tại điểm đầu hay điểm cuối (chú ý không được nối 2 đầu).

Kiểm tra các cực máy biến điện áp phải ngay thẳng bằng nivô.

Các đầu cực 1S1,1S2 phải được nối đất.

Phải nối tất cả các trụ và các bộ phận thao tác của máy biến điện áp với hệ thống nối đất chung theo hướng dẫn của nhà cấp hàng.

#### 2.9.11. Lắp đặt tủ điều khiển bảo vệ

##### **a. Chuẩn bị trước khi lắp đặt:**

**Trước khi lắp đặt các tủ cần kiểm tra các điều kiện sau:**

- Máy móc, dụng cụ thi công cần thiết.
- Nghiên cứu kỹ bản vẽ thiết kế, hướng dẫn của nhà cấp hàng.
- Hệ thống tiếp địa trong nhà đã được thi công hoàn chỉnh.
- Kiểm tra kích thước giá lắp tủ.
- Kiểm tra kích thước và độ mở ở trên mặt sàn.
- Kiểm tra kích thước và độ mở cho thanh cái.

- Kiểm tra kích thước và độ mở cho việc nạp khí.

### **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.

### **b. Các cấu kiện lắp tủ.**

Các thiết bị trang bị cho tủ được bọc bằng nhựa.

Thanh cái.

Các máy cắt trong tủ.

Xe đẩy dùng vận chuyển máy cắt.

Thanh dẫn và các bộ phận khác với đầy đủ các phụ kiện đấu nối.

Các dụng cụ và các vật liệu cho việc lắp đặt được đóng gói trong một hộp riêng.

### **c. Trung chuyển, vận chuyển và lưu giữ:**

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 cẩn thận 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 mời thầu.

- Trước khi có ý kiến của bên mời thầu 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:

- Kho cần phải thông thoáng, khô ráo và sạch sẽ.

- Tủ và các bộ phận cần được đặt ở vị trí thẳng đứng.

- Không được đặt cạnh những chỗ có máy móc nguy hiểm và gần nước.

### **d. Vận chuyển vào vị trí lắp.**

Khoảng trống vận chuyển về hai bên tủ và phía trên ít nhất là 150mm.

Nếu khoảng trống trên không đảm bảo thì có thể khắc phục bằng cách tháo bộ tủ, tháo hộp dẫn cáp trên nóc tủ.

Chú ý : Không được làm tủ xây xước trong mọi trường hợp.

Nâng hạ tủ phải nhẹ nhàng tránh lực xung .

- 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. Khi cần sử dụng các dây cáp cẩu  $\phi$  18 có bọc vải hoặc nilông. Sau khi nâng tủ khỏi giá vận chuyển cần tháo bỏ các đai móc khỏi nóc tủ.

Vận chuyển tủ vào phòng phân phối:

- Trung chuyển tủ bằng cầu tự hành. Khi hạ tủ từ cần cầu 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 néo tủ phía sau trước, sau đó tiếp tục nâng phía trước để đưa các 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 tủ chuyên dùng.

- Đưa tủ vào vị trí đặt tốt nhất là dùng tấm gỗ lót.

#### ***e. Lắp đặt và định vị tủ vào vị trí lắp:***

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 Nivô và thước. Nếu sai lệch cần phải căn chỉnh lại bằng các lá căn 0.5mm.

Liên kết các tủ với nhau:

- Các tủ được liên kết với nhau bằng bulông như đã chỉ ra trong hồ sơ đi kèm tủ. Độ cao căn chỉnh có thể thay đổi bằng các lá căn 0.5mm trong quá trình lắp. Để liên kết chặt khít các tủ với nhau cần phải xiết chặt các bulông.

- 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 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 đầu nối thanh cái giữa các tủ thì mới được định vị chặt các tủ xuống sàn. Cần tham khảo hướng dẫn lắp đặt tủ trong bộ hồ sơ đi kèm tủ.

#### ***f. Liên kết thanh cái chính.***

Hình dạng thanh cái chính và các phụ kiện đã được chỉ ra trong hồ sơ đi kèm các tủ. Nếu không đủ khoảng trống để đưa thanh cái và các tủ-bắt đầu từ tủ trong cùng thì cần phải đưa thanh cái vào vị trí trước khi đưa các tủ vào vị trí bắt.

Chuẩn bị ghép nối: Việc lắp ráp thanh cái chuẩn hay sai lệch sẽ có ảnh hưởng rất lớn đối với dòng điện chạy trên thanh cái trong quá trình vận hành. Công việc lắp đặt cần phải tuyệt đối cẩn thận theo hướng dẫn sau:

- Làm sạch và bảo vệ bề mặt tiếp xúc giữa các thanh cái:

- Làm sạch bề mặt tiếp xúc giữa đồng và nhôm:

- Loại bỏ toàn bộ các vết bẩn trên bề mặt tiếp xúc bằng việc sử dụng các chất làm sạch và các dung môi hoà tan không gây ăn mòn.
- Bề mặt tiếp xúc được đánh sáng bằng bàn chải chuyên dụng . Không được dùng các dụng cụ làm sạch mà có thể gây nên các vết xước trên bề mặt tiếp xúc.
- Lớp mỏng xử lý đồng nhôm là loại chất DSAX-RK2 được mạ trên bề mặt tiếp xúc và bị mài mòn tại các chỗ đã được chải do bàn chải thép. Tiếp xúc giữa đồng và đồng không được mạ lớp hợp chất trên.
- Các bề mặt tiếp xúc vừa được làm sạch cần phải ghép với nhau càng sớm càng tốt.
- Cần bỏ đi các hợp chất thừa trên bề mặt tiếp xúc.
- Tại các vị trí liên kết được mạ bạc hay mạ kẽm chỉ dùng vải sạch để lau. Tuyệt đối không được dùng bàn chải thép.

Ghép nối thanh cái chính.

- Xiết chặt bulông nối bằng cờ lê mômen hợp lý.
- Để ghép các thanh cái giữa các tủ với nhau tốt nhất từ vị trí trên nóc tủ. Có thể ghép chặt thanh cái bằng đường cửa sập, song trong khi thao tác cần kiểm tra cẩn thận.
- Mỗi bulông sau khi được xiết chặt hay đã được kiểm tra cần được đánh dấu bằng bút dạ để biết rằng chỗ đó hoàn chỉnh.
- Thanh cái chính là loại hợp kim nhôm hoặc thanh cái đồng. Các bộ phận dùng ghép nối được đóng gói trong hộp. Trước khi lắp cần kiểm tra xem có thiếu hụt gì không.
- Bulông bắt giữa các thanh cái là loại bulông M12 và được xiết chặt với mômen xiết là 70Nm.

**g. 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 vào giá cáp để tiếp đất. Các chi tiết tiếp địa đã được chỉ ra trong hồ sơ đi kèm tủ.

**h. Bố trí cáp nhị thứ.**

- Cáp nhị thứ được kéo từ dưới mương cáp lên. Có 2 loại máng cáp: máng cáp ở sườn tủ và máng cáp chạy dọc trên nóc dây 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.

- Đầu nối giữa các tủ: Dây nối giữa các tủ được nối bằng các giắc. Có 2 kiểu đầu là trực tiếp trong tủ hàng kẹp và đầu nối giữa các tủ hàng kẹp. Khi đầu 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.

**i. Lắp nắp tủ:** Nếu như ống dẫn hơi hồ quang được lắp cho tủ thì chúng phải được lắp trước khi lắp các nắp tủ.

Các tủ trung áp được lắp các tấm ngăn sau:

- Tấm ngăn khoang tủ máy cắt.
- Tấm ngăn khoang thanh cái.
- Tấm ngăn máng cáp.
- Tấm ngăn khoang thanh cái có thể bỏ nếu như thanh cái cầu được đấu vào hoặc như biến điện áp được đặt ở trên thanh cái.

Có hai loại nắp tấm ngăn: Tấm ngăn nhôm cứng sử dụng cho các tủ hoặc các thanh cái có dòng định mức nhỏ hơn 1250A, thép tấm đục lỗ được sử dụng cho điện áp cao hơn.

Tấm ngăn tủ chỉ được bắt bulông ở vị trí mép trước tủ, do đó nó có thể được tháo ra thậm chí ngay cả trong trường hợp phát sinh hồ quang.

#### ***k. Lắp đặt cáp lực và dây kín đáy tủ.***

Lắp đặt cáp: Sau khi bắt đầu cáp, cáp được định vị vào giá bởi đai hãm chữ U. Nếu như kích thước cáp nhỏ hơn đai hãm thì cần phải quấn lớp băng nhựa xung quanh cáp cho vừa. Sau đó bắt các đầu cốt vào cực biến dòng và các thiết bị xong, tiếp địa vỏ cáp được đưa ra bắt vào thanh tiếp địa trong tủ.

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 đi 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 hai thanh ép chặt 2 mép như đã chỉ ra trong hồ sơ đi kèm theo tủ.

#### ***n. 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 bằng vải sạch và đẩy 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.

Đóng điện kiểm tra sau khi lắp đặt phải được tiến hành dưới sự cho phép của bên mời thầu.

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.

### 2.9.13. Lắp đặt nhị thứ

#### **2.9.13.1. Nội dung các công việc cần thực hiện:**

a. 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 các loại.
- Tủ bảo vệ
- Tủ đấu dây ngoài trời

b. Kéo rả 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 thực hiện.

c. Kiểm tra, thí nghiệm, hiệu chỉnh.

#### **2.9.13.2. 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

#### **2.9.13.3. 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 quạt không được để cáp gập gãy, tránh không được làm hư hỏng, dập nát các lớp cách điện của cáp.
- Khi đầu 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 cáp hàng, không để các vật rắn va đập vào tủ gây tróc xước lớp sơn phủ. v.v.

#### **2.9.14. Lắp đặt thiết bị thông tin và scada**

Thi công kéo rải hệ thống cáp quang, cáp quang, cáp truyền hình dẫn tín hiệu đồng bộ thời gian kèm ống nhựa bảo vệ HDPE.

Tiến hành lắp đặt các thiết bị cho hệ thống SCADA: Lắp đặt các Switch mạng,...

Tiến hành đấu nối, kết nối các thiết bị trong hệ thống SCADA tạo mạng LAN nội bộ trạm

Thiết lập giao diện HMI tại trạm, Xây dựng cơ sở dữ liệu cho trạm

#### **Hạng mục xây dựng cơ sở dữ liệu**

- Xây dựng cơ sở dữ liệu tại trạm.
- Xây dựng cơ sở dữ liệu tại Trung tâm điều độ miền A1.
- Hạng mục kiểm tra Point-to-Point
- Kiểm tra Point-to-Point từ thiết bị điện đến hệ thống SCADA.
- Hạng mục kiểm tra End-to-End
- Kiểm tra End-to-End từ thiết bị điện đến Trung tâm điều độ miền A1.
- Nghiệm thu đưa hệ thống vào vận hành.

#### **Các thí nghiệm tại hiện trường**

- Cấu hình và thí nghiệm hiệu chỉnh hệ thống điều khiển trạm thông qua máy tính HMI trang bị mới tại trạm.

- Cấu hình và thí nghiệm hiệu chỉnh thiết bị Industrial Ethernet Switch và trang bị mới trong dự án.

- Cấu hình, thí nghiệm và hiệu chỉnh lại thiết bị đầu cuối GATEWAY, GPS, hệ thống SCADA trang bị mới trong dự án này.

- Thí nghiệm hiệu chỉnh đường truyền tín hiệu từ các BCU, Relay... về hệ thống SCADA.

- Thí nghiệm hiệu chỉnh đường truyền SCADA để kết nối với A1

### **3. Yêu cầu về giải pháp kỹ thuật thi công**

- Khi thi công công trình xây dựng, phải dựa trên hồ sơ thiết kế bản vẽ thi công đã được phê duyệt. Những thay đổi thiết kế trong quá trình thi công phải được sự chấp thuận của chủ đầu tư, đơn vị tư vấn thiết kế và phải theo đúng những quy định của Điều lệ về việc lập, thẩm tra, xét duyệt thiết kế và dự toán các công trình xây dựng.

- Mọi công tác thi công xây lắp, bao gồm cả những công tác xây lắp đặc biệt và công tác hiệu chỉnh, thử nghiệm máy móc, thiết bị phải tiến hành theo đúng các quy trình, quy phạm, tiêu chuẩn, định mức kinh tế - kỹ thuật xây dựng và các chế độ, điều lệ hiện hành có liên quan của Nhà nước. Phải đặc biệt chú ý tới những biện pháp bảo hộ lao động, phòng chống cháy nổ và bảo vệ môi trường.

- Do đặc điểm địa hình tuyến đa dạng nên biện pháp thi công ở đây được tiến hành bằng các phương pháp:

- + Thủ công hoàn toàn: Áp dụng cho những vị trí, đoạn tuyến hoàn toàn không có đường cho xe, máy thi công vào. Các công việc như đào đúc móng, lắp dựng cột, xà, kéo rải căng dây, lắp đặt thiết bị, phụ kiện lưới điện, thu hồi vật tư.

- + Thủ công kết hợp cơ giới: Áp dụng cho những vị trí, đoạn tuyến có đường cho xe, máy thi công vào. Các công việc như đào đúc móng, lắp dựng cột, xà, kéo rải căng dây, lắp đặt thiết bị, phụ kiện lưới điện, thu hồi vật tư.

*Nhà thầu khi nhận tuyến, phải khảo sát chi tiết lại thực địa để đề ra biện pháp thi công áp dụng cho các vị trí cụ thể.*

- Các kết cấu thép như cột, xà giàn trạm, tiếp địa, cở dề... được gia công sẵn tại kho của đơn vị thi công khi dùng đến vận chuyển lắp đặt ngay tại công trình.

- Vật liệu móng chuẩn bị tại kho tạm của công trình.

- Các loại thiết bị: Máy cắt, biến dòng, dây dẫn, cách điện... và các vật tư, vật liệu khác như xi măng, cát, đá ... mua và thử nghiệm đạt tiêu chuẩn vận hành để sẵn sàng đưa vào thi công theo tiến độ đặt ra.

- Tại các vị trí vượt đường trước khi căng dây phải làm giàn giáo đỡ dây dẫn và phải đặt biển cảnh báo thi công công trình cách vị trí giao chéo 50m, tuyệt đối không làm cản trở, ách tắc giao thông trên đường.

- Đối với các tuyến đường dây cải tạo yêu cầu cấp điện hoàn trả lại lưới ngay sau khi thi công xong từng hạng mục, đặc biệt do công trình xây dựng trùng lên tuyến đường dây hiện có nên trước khi thi công nhà thầu thi công xây dựng phải có phương án thi công thật đầy đủ và chi tiết trình chủ đầu tư xem xét để đảm bảo việc cấp điện liên tục.

- Đối với các vị trí cột được thay thế trùng với vị trí cột hiện có (nếu có): Đơn vị thi công cần có biện pháp dựng cột tạm để tham khảo. Dây dẫn, hòm hộp công tơ và các thiết bị khác được treo sang cột tạm, sau đó nhà thầu tiến hành nhổ cột, đào hố móng, đúc móng, dựng cột đảm bảo thời gian bê tông đạt cường độ theo quy định mới chuyển dây dẫn, các thiết bị từ cột tạm về cột mới.

- Đối với các vị trí thi công móng cột có địa hình chật hẹp, điều kiện địa chất cho phép đào thẳng đứng, không mở taluy, nhà thầu cần có biện pháp để tháo cốt pha cho phù hợp.

- Khi thi công phân móng, rãnh cáp xong nhanh chóng chuyển vật đất thừa về nơi qui định, hoàn trả mặt bằng như cũ.

### **III. Yêu cầu về tổ chức kỹ thuật thi công, giám sát**

#### **1. Yêu cầu về kế hoạch thi công và biện pháp thi công**

- Trước khi thi công xây dựng, chủ đầu tư và nhà thầu thi công xây dựng phải thống nhất các nội dung về hệ thống quản lý chất lượng của chủ đầu tư và của nhà thầu; kế hoạch và biện pháp kiểm soát chất lượng trên cơ sở chỉ dẫn kỹ thuật và các đề xuất của nhà thầu, bao gồm:

+ Sơ đồ tổ chức, danh sách các bộ phận, cá nhân của chủ đầu tư và các nhà thầu chịu trách nhiệm quản lý chất lượng công trình theo quy định của hợp đồng xây dựng; quyền và nghĩa vụ của các chủ thể này trong công tác quản lý chất lượng công trình;

+ Mục tiêu và chính sách đảm bảo chất lượng;

+ Kế hoạch tổ chức thí nghiệm và kiểm định chất lượng; quan trắc, đo đạc các thông số kỹ thuật của công trình theo yêu cầu thiết kế và chỉ dẫn kỹ thuật nếu có;

+ Biện pháp kiểm tra, kiểm soát chất lượng vật tư, vật liệu, cấu kiện, sản phẩm, thiết bị công trình và thiết bị công nghệ được sử dụng, lắp đặt vào công trình;

+ Quy trình kiểm tra, giám sát thi công xây dựng, giám sát chế tạo và lắp đặt thiết bị; xác định công việc xây dựng, giai đoạn thi công xây dựng hoặc bộ phận công trình xây dựng cần nghiệm thu; các quy định về căn cứ nghiệm thu, thành phần tham gia nghiệm thu, biểu mẫu các biên bản nghiệm thu;

+ Biện pháp đảm bảo an toàn lao động, bảo vệ môi trường, phòng chống cháy,

nỗ trong thi công xây dựng;

+ Quy trình lập và quản lý các hồ sơ, tài liệu có liên quan trong quá trình thi công xây dựng; hình thức và nội dung nhật ký thi công xây dựng công trình; các biểu mẫu kiểm tra; quy trình và hình thức báo cáo nội bộ, báo cáo chủ đầu tư; trình tự, thủ tục phát hành và xử lý các văn bản thông báo ý kiến của các bên và quy trình giải quyết các vấn đề phát sinh trong quá trình thi công xây dựng;

+ Các nội dung khác có liên quan theo quy định của hợp đồng thi công xây dựng.

## **2. Công tác ghi Nhật ký thi công xây dựng công trình và bản vẽ hoàn công**

- Nhà thầu thi công xây dựng có nhiệm vụ lập sổ nhật ký thi công xây dựng công trình, sổ này phải được đánh số trang, đóng dấu giáp lai của nhà thầu thi công xây dựng và có xác nhận của chủ đầu tư. Sổ nhật ký thi công xây dựng công trình có thể được lập cho từng hạng mục công trình hoặc công trình xây dựng;

- Nhà thầu thi công xây dựng, người giám sát thi công xây dựng của chủ đầu tư (Tư vấn giám sát chủ đầu tư) phải thực hiện thường xuyên việc ghi chép nhật ký thi công xây dựng công trình, bao gồm các thông tin:

+ Diễn biến điều kiện thi công (nhiệt độ, thời tiết và các thông tin liên quan), tình hình thi công, nghiệm thu các công việc xây dựng hàng ngày trên công trường; mô tả chi tiết các sự cố, hư hỏng và các vấn đề phát sinh khác trong quá trình thi công xây dựng công trình;

+ Các kiến nghị và những ý kiến chỉ đạo giải quyết các vấn đề phát sinh của các bên có liên quan.

- Nhà thầu thi công xây dựng có trách nhiệm lập bản vẽ hoàn công bộ phận công trình, hạng mục công trình và công trình xây dựng do mình thi công. Các bộ phận bị che khuất của công trình phải được lập bản vẽ hoàn công hoặc được đo đạc xác định kích thước thực tế trước khi tiến hành công việc tiếp theo. Cách lập và xác nhận bản vẽ hoàn công được hướng dẫn theo quy định tại Nghị định 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021.

- Nhà thầu chịu trách nhiệm đăng ký user name và chữ ký điện tử cho các nhân sự chủ chốt tham gia thực hiện gói thầu và truy cập trang WEB hệ thống quản lý đầu tư xây dựng, thông qua địa chỉ: <http://imis.evn.com.vn/> và thực hiện việc ghi, ký nhật ký thi công điện tử theo quy định của EVN.

## **3. Nghiệm thu và bàn giao công trình xây dựng**

- Trong quá trình thi công nhà thầu thi công xây dựng phải tự tổ chức nghiệm thu các công việc xây dựng, đặc biệt các công việc, bộ phận bị che khuất; bộ phận công trình; các hạng mục công trình và công trình, trước khi yêu cầu chủ đầu tư nghiệm thu. Đối với những công việc xây dựng đã được nghiệm thu nhưng chưa thi công ngay thì trước khi thi công xây dựng phải nghiệm thu lại. Đối với công việc,

giai đoạn thi công xây dựng sau khi nghiệm thu được chuyên nhà thầu khác thực hiện tiếp thì phải được nhà thầu đó xác nhận, nghiệm thu;

- Căn cứ vào điều kiện cụ thể của từng công trình, chủ đầu tư và nhà thầu thi công xây dựng có thể thỏa thuận về việc nghiệm thu giai đoạn thi công xây dựng hoặc một bộ phận công trình xây dựng trong các trường hợp sau:

+ Khi kết thúc một giai đoạn thi công hoặc một bộ phận công trình cần phải thực hiện kiểm tra, nghiệm thu để đánh giá chất lượng trước khi chuyển sang giai đoạn thi công tiếp theo;

+ Khi kết thúc một gói thầu xây dựng.

+ Chủ đầu tư 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;

- Chủ đầu tư tổ chức nghiệm thu hoàn thành hạng mục công trình, công trình xây dựng.

- Điều kiện để nghiệm thu hoàn thành hạng mục công trình, công trình xây dựng:

- Các công việc xây dựng đã thực hiện được nghiệm thu theo quy định. Kết quả thí nghiệm, kiểm tra, chạy thử đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật theo quy định của thiết kế xây dựng;

- Không còn tồn tại lớn về chất lượng thi công xây dựng làm ảnh hưởng đến an toàn khai thác, sử dụng công trình;

- Được cơ quan cảnh sát phòng cháy và chữa cháy ra văn bản nghiệm thu về phòng cháy và chữa cháy theo quy định của pháp luật về phòng cháy và chữa cháy; được cơ quan phê duyệt báo cáo đánh giá tác động môi trường cấp giấy xác nhận hoàn thành công trình bảo vệ môi trường của dự án theo quy định của pháp luật về bảo vệ môi trường và văn bản chấp thuận của cơ quan có thẩm quyền khác theo quy định của pháp luật có liên quan, nếu có.

- Chủ đầu tư sẽ quyết định tổ chức nghiệm thu từng phần công trình hoặc nghiệm thu có điều kiện để đưa công trình vào sử dụng trong trường hợp còn một số tồn tại về chất lượng nhưng không làm ảnh hưởng đến khả năng chịu lực, tuổi thọ, công năng của công trình và bảo đảm công trình đủ điều kiện khai thác an toàn. Biên bản nghiệm thu phải nêu rõ các tồn tại về chất lượng cần khắc phục hoặc các công việc xây dựng cần được tiếp tục thực hiện và thời gian hoàn thành các công việc này. Chủ đầu tư phải tổ chức nghiệm thu hoàn thành công trình sau khi các tồn tại về chất lượng đã được khắc phục hoặc các công việc xây dựng còn lại đã được hoàn thành.

- Đối với các công trình theo quy định phải được cơ quan có thẩm quyền kiểm tra công tác nghiệm thu và ra văn bản chấp thuận kết quả nghiệm thu thì phải tuân

thủ đúng quy định. Riêng công trình sử dụng vốn ngân sách nhà nước và vốn nhà nước ngoài ngân sách, chủ đầu tư chỉ được quyết toán hợp đồng thi công xây dựng sau khi có văn bản chấp thuận kết quả nghiệm thu nêu trên.

- Chủ đầu tư sẽ có trách nhiệm lập kế hoạch tổ chức nghiệm thu công trình xây dựng kịp thời sau khi có phiếu yêu cầu nghiệm thu của nhà thầu thi công xây dựng. Nghiệm thu công trình xây dựng được phân thành:

- + Nghiệm thu từng công việc xây dựng trong quá trình thi công xây dựng;
- + Nghiệm thu bộ phận công trình xây dựng, giai đoạn thi công xây dựng;
- + Nghiệm thu hoàn thành hạng mục công trình để đưa vào sử dụng;

- Các hạng mục công trình xây dựng hoàn thành và công trình xây dựng hoàn thành chỉ được phép đưa vào sử dụng sau khi được chủ đầu tư nghiệm thu;

- Các căn cứ nghiệm thu, nội dung và trình tự nghiệm thu, thành phần nghiệm thu, biên bản nghiệm thu, biên bản bàn giao thực hiện theo hướng dẫn của Nghị định 06/2021/NĐ-CP.

- Nhà thầu chịu trách nhiệm đăng ký user name và chữ ký điện tử cho các nhân sự chủ chốt tham gia thực hiện gói thầu và truy cập trang WEB hệ thống quản lý đầu tư xây dựng, thông qua địa chỉ: <http://imis.evn.com.vn/> và thực hiện việc ghi, ký biên bản nghiệm thu điện tử theo quy định của EVN.

#### **IV. Yêu cầu về trình tự thi công, lắp đặt**

##### **1. Yêu cầu chung:**

- Trong quá trình thi công công việc gồm nhiều bước thực hiện, nhà thầu phải được sự đồng ý của giám sát chủ đầu tư, giám sát thi công đồng ý cho chuyển bước nhà thầu mới được thực hiện các bước công việc tiếp theo;

- Đối với các công việc bị che khuất sau khi thi công, các biên bản nghiệm thu công việc phải được các bên liên quan xác nhận đầy đủ đảm bảo yêu cầu kỹ thuật thi công tiếp, nhà thầu mới được thi công;

- Thi công đến đâu tiến hành thu hồi vật tư cũ đến đó. Lưu ý trước khi tháo dỡ vật tư cũ cần phải lập biên bản hiện trạng về số lượng, chất lượng của các vật tư, thống nhất giữa đơn vị thi công, đơn vị giám sát và giám sát quản lý A về việc nhập kho vật tư thu hồi hoặc vận chuyển đi đổ. Bằng chi phí của nhà thầu, nhà thầu có trách nhiệm vận chuyển đi khỏi công trường, nhập kho bên A (các vật tư phải nhập kho) hoặc đổ ở đúng nơi quy định (Các phế thải xây dựng, gạch vữa, đất đá thừa);

- Nhà thầu phải sử dụng biện pháp thi công hotline với vị trí có thể thực hiện thi công;

- Nhà thầu phải tính toán thời gian mất điện khi thi công công trình. Phải đảm bảo thời gian mất điện không vượt phương án thi công của nhà thầu;

## 2. Yêu cầu về chi tiết thực hiện

### 2.1. Giải tỏa phát quang hành lang phục vụ thi công:

- Phát quang tuyến theo các quy định hiện hành.
- Nhà thầu phải chịu trách nhiệm đền bù mọi thiệt hại do việc thi công các hạng mục gây ra.

### 2.2. Định vị công trình:

- Trước khi thi công, Bên A sẽ bàn giao mặt bằng, tuyến công trình. Sau khi nhận bàn giao, Nhà thầu có trách nhiệm đánh dấu thêm các vị trí (đóng thêm các cọc mốc..) cần thiết cho việc thi công, nhất là những chỗ đặc biệt như thay đổi độ dốc chỗ đường vòng, nơi tiếp giáp đào và đắp... Những cọc mốc phải được dẫn ra ngoài phạm vi ảnh hưởng của xe máy 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.

- Yêu cầu của công tác định vị, dựng khuôn là phải xác định được chính xác vị trí tim, trục công trình, chân mái đất đắp, mép đỉnh mái đất đào.

- Nhà thầu phải sử dụng máy trắc địa để định vị công trình và phải có bộ phận trắc đạc thường trực ở công trường với đủ các dụng cụ cần thiết để theo dõi, kiểm tra tim cọc mốc công trình trong suốt quá trình thi công.

### 2.3. Đánh giá mặt bằng thi công:

- Nhà thầu tự xem xét, tham quan tuyến đường dây để nghiên cứu, đánh giá hiện trạng của mặt bằng công trường, điều kiện tự nhiên, đường vận chuyển vật liệu, các công trình lân cận và các yếu tố khách quan, ảnh hưởng đến giá chào thầu, sau này không được đòi hỏi thêm các chi phí phát sinh do những điều kiện tự nhiên, hiện trạng của công trường gây nên.

- 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 thi công cho đến khi nghiệm thu bàn giao công trình.

- Nhà thầu phải bồi thường các thiệt hại trong quá trình thi công cho đối tượng bị hại do nguyên nhân thi công gây ra.

### 2.4. Đường vận chuyển cơ giới:

- Nhà thầu có trách nhiệm xin phép sử dụng những đường công cộng hiện có. Mọi sửa chữa cần thiết cho các con đường này dùng cho việc xây dựng đường dây do Nhà thầu thực hiện bằng vốn của mình.

### 2.5. Công tác vận chuyển:

- Trước khi vận chuyển, nhà thầu phải chuẩn bị đầy đủ phương tiện và nhân lực phù hợp với loại vật tư cần vận chuyển. Đồng thời nhà thầu phải kiểm tra, khảo sát tình trạng các tuyến đường vận chuyển để có biện pháp vận chuyển phù hợp.

- Dây dẫn và cáp ngầm phải được vận chuyển ở tư thế lãn (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 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.

2.6. Thi công xây dựng và lắp đặt và hoàn thiện: Tùy thuộc vào thực tế mặt bằng công trường và các điều kiện tự nhiên, khí hậu ... Nhà thầu lựa chọn trình tự thi công các nội dung công việc phù hợp với tiến độ và khối lượng phạm vi gói thầu, ví dụ:

- Chuẩn bị mặt bằng thi công;
- Tháo hạ, thu hồi VTTB;
- Thi công xây dựng: Đào đúc móng cột, móng trạm, hầm, hào cáp ...;
- Thi công dựng cột, kéo dây và lắp đặt thiết bị: Lắp dựng cột; lắp đặt thiết bị; Kéo dài căng dây lấy độ võng....
- Cất điện, đấu nối, thử nghiệm;
- Thu dọn mặt bằng công trường.
- Hoàn thiện, nghiệm thu và bàn giao.

## **V. Yêu cầu về vận hành thử nghiệm, an toàn**

- Toàn bộ Công trình phải chịu sự kiểm tra và thử nghiệm của Chủ đầu tư trong quá trình thi công tại công trường.

- Nhà thầu bằng chi phí của mình chịu trách nhiệm thực hiện các thử nghiệm vật liệu cần thiết và cung cấp các kết quả thử nghiệm cho Chủ đầu tư. Các chi phí thí nghiệm này được đưa vào giá chào thầu. Tất cả các kết quả thử nghiệm và chứng chỉ vật liệu phải do tổ chức chuyên môn hoặc tổ chức khoa học có tư cách pháp nhân, có năng lực và sử dụng phòng thí nghiệm hợp chuẩn thực hiện. Nhà thầu cần phải trình duyệt danh sách các phòng thí nghiệm và nhất thiết phải được sự chấp thuận của Chủ đầu tư trước khi tiến hành;

- Chủ đầu tư phải được chứng kiến tất cả các cuộc thí nghiệm và Nhà thầu có trách nhiệm thông báo tới Chủ đầu tư kế hoạch thử nghiệm bằng văn bản;

- Tất cả các loại thiết bị trên sau khi có biên bản thử nghiệm đạt yêu cầu và được sự đồng ý của bên Mời thầu thì Nhà thầu mới được lắp đặt. Nếu thiết bị vật tư nào không đạt yêu cầu thì Nhà thầu báo cho bên Mời thầu để xử lý.

## **VI. Yêu cầu về phòng, chống cháy, nổ**

- Nhà thầu thi công xây dựng phải tuân thủ triệt để theo các qui định về phòng hoả, chống sét, bảo vệ môi trường an toàn lao động mà nhà nước và UBND địa phương. Các vật liệu dễ cháy: Xăng, dầu, gas, nhiên liệu, hoá chất ... phải có kho,

nơi chứa đựng và phải có sẵn các dụng cụ cứu hoả: Thùng đựng cát khô, Bình bọt dập lửa, bể nước ..... Các kho phải để xa khu dân cư và nơi ở của công nhân.

- + Bố trí bình xịt, hệ thống nước để đề phòng cháy nổ ở những vị trí thích hợp;
- + Không tự ý mang các chất dễ cháy, dễ nổ ra vào công trường;
- + Hút thuốc lá đúng nơi quy định;
- + Khi di chuyển vật dụng điện cần tắt công tắc;
- + Khi bật, tắt công tắc cần phải lên tín hiệu, xác định rõ và tiến hành một cách thận trọng.

## **VII. Yêu cầu về vệ sinh môi trường**

- Nhà thầu thi công xây dựng phải thực hiện các biện pháp bảo đảm về môi trường cho người lao động trên công trường và bảo vệ môi trường xung quanh, bao gồm có biện pháp chống bụi, chống ồn, xử lý phế thải và thu dọn hiện trường. Đối với những công trình xây dựng trong khu vực đô thị, phải thực hiện các biện pháp bao che, thu dọn phế thải đưa đến đúng nơi quy định;

- Trong quá trình vận chuyển vật liệu xây dựng, phế thải phải có biện pháp che chắn bảo đảm an toàn, vệ sinh môi trường;

- Nhà thầu thi công xây dựng, chủ đầu tư phải có trách nhiệm kiểm tra giám sát việc thực hiện bảo vệ môi trường xây dựng, đồng thời chịu sự kiểm tra giám sát của cơ quan quản lý nhà nước về môi trường. Trường hợp nhà thầu thi công xây dựng không tuân thủ các quy định về bảo vệ môi trường thì chủ đầu tư, cơ quan quản lý nhà nước về môi trường có quyền đình chỉ thi công xây dựng và yêu cầu nhà thầu thực hiện đúng biện pháp bảo vệ môi trường;

- Người để xảy ra các hành vi làm tổn hại đến môi trường trong quá trình thi công xây dựng công trình phải chịu trách nhiệm trước pháp luật và bồi thường thiệt hại do lỗi của mình gây ra;

- Trong quá trình thi công xây dựng công trình, nhà thầu thi công xây dựng công trình có trách nhiệm thực hiện các biện pháp bảo đảm vệ sinh môi trường sau:

+ Có biện pháp bảo đảm vệ sinh môi trường trong quá trình thi công xây dựng bao gồm môi trường không khí, môi trường nước, chất thải rắn, tiếng ồn và các yêu cầu khác về vệ sinh môi trường;

+ Bồi thường thiệt hại do mình gây ra trong quá trình thi công xây dựng và vận chuyển vật liệu xây dựng;

+ Tuân theo các quy định khác của pháp luật về bảo vệ môi trường.

## **VIII. Yêu cầu về an toàn lao động**

- Trước khi khởi công xây dựng, nhà thầu thi công xây dựng, phải lập, phê duyệt thiết kế biện pháp thi công theo quy định, trong đó phải thể hiện được các biện

pháp đảm bảo an toàn cho người lao động, thiết bị thi công, công trình chính, công trình tạm, công trình phụ trợ, công trình lân cận, phòng chống cháy nổ và bảo vệ môi trường;

- Biện pháp thi công phải được nhà thầu thi công xây dựng rà soát định kỳ và điều chỉnh cho phù hợp với thực tế của công trường;

- Các biện pháp đảm bảo an toàn, nội quy về an toàn lao động phải được thể hiện công khai trên công trường xây dựng để mọi người biết và chấp hành; những vị trí nguy hiểm trên công trường phải có cảnh báo đề phòng tai nạn;

- Những người điều khiển máy, thiết bị thi công và những người thực hiện các công việc có yêu cầu nghiêm ngặt về an toàn lao động được quy định theo pháp luật về an toàn lao động phải được huấn luyện về an toàn lao động và có thẻ an toàn lao động theo quy định;

- Máy, thiết bị thi công có yêu cầu nghiêm ngặt về an toàn lao động phải được kiểm định, đăng ký với cơ quan quản lý nhà nước có thẩm quyền theo quy định thì mới được phép hoạt động trên công trường. Khi hoạt động phải tuân thủ quy trình, biện pháp đảm bảo an toàn;

- Người lao động khi tham gia thi công xây dựng trên công trường phải có đủ sức khỏe, được huấn luyện về an toàn và được cấp phát đầy đủ trang bị bảo hộ lao động theo quy định của pháp luật về lao động;

- Nhà thầu thi công xây dựng có trách nhiệm cấp đầy đủ các trang bị bảo hộ lao động, an toàn lao động cho người lao động theo quy định khi sử dụng lao động trên công trường;

- Nhà thầu thi công phải cam kết thực hiện nghiêm chỉnh biện pháp đảm bảo an toàn cho con người và thiết bị theo quy định của Luật pháp Nhà nước khi thi công công trình, đồng thời phải hoàn toàn chịu trách nhiệm trước Pháp luật khi để xảy ra tai nạn đối với đơn vị thi công và tai nạn trong cộng đồng có liên quan theo mẫu như sau:

<p><b>CÔNG TY .....</b> <b>CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM</b> <b>Độc lập - Tự do - Hạnh phúc</b></p> <p style="text-align: center;"><i>Ninh Bình, ngày tháng năm 202...</i></p> <p style="text-align: center;"><b>BẢN CAM KẾT</b> <b><i>V/v Đảm bảo an toàn lao động và tiến độ thi công công trình</i></b></p> <p>Kính gửi: Công ty Điện lực Ninh Bình. Tôi là:.....Chức vụ:..... Đại diện cho đơn vị:..... Địa chỉ:..... Để đảm bảo an toàn lao động và tiến độ thi công công trình, tôi xin cam</p>
--

kết:

1. Thực hiện đúng, đủ các quy định của Pháp luật, quy định của ngành điện và của địa phương để đảm bảo an toàn cho người, máy, thiết bị, tài sản, công trình đang xây dựng, công trình ngầm và các công trình liền kề.

2. Khi triển khai công việc, cam kết thực hiện đúng, đủ các biện pháp an toàn lao động cho người và thiết bị, phương tiện đã được phê duyệt trong Phương án tổ chức thi công và biện pháp an toàn. Toàn bộ nhân viên đơn vị công tác được phổ biến, hiểu rõ phạm vi được phép làm việc, các cảnh báo nguy hiểm do Người cho phép chỉ dẫn.

3. Mọi thay đổi về nhân lực, nội dung phương án và thời gian làm việc, chúng tôi sẽ chủ động báo cáo kịp thời với Công ty Điện lực Ninh Bình. Khi có sự chấp thuận của Công ty thì chúng tôi mới thực hiện.

4. Người lao động có đầy đủ trang bị phương tiện bảo vệ cá nhân; Không sử dụng trang phục bảo hộ lao động của Công ty Điện lực Ninh Bình hoặc giống ngành điện về màu và Logo (Bao gồm: Quần áo bảo hộ lao động, mũ bảo hộ lao động).

5. Trang bị đầy đủ dụng cụ an toàn, phương tiện thi công, chuẩn bị đầy đủ vật tư, nhân lực; Đảm bảo đúng tiến độ thi công, đúng thời gian cắt, trả điện đã được duyệt. Phương tiện thi công có yêu cầu nghiêm ngặt về an toàn đang trong thời gian kiểm định, người vận hành phương tiện đáp ứng đủ yêu cầu theo quy định.

6. Chỉ thực hiện công việc trên lưới điện khi được đơn vị QLVH cấp phiếu công tác, làm thủ tục cho phép vào làm việc. Không tự ý mở rộng phạm vi làm việc hoặc tự ý làm việc trên lưới điện khi chưa được sự cho phép của đơn vị Quản lý vận hành lưới điện.

7. Đơn vị chúng tôi xin cam kết chịu bồi thường hoàn toàn giá trị bị thiệt hại và chịu trách nhiệm trước cơ quan Pháp luật nếu để xảy ra mất an toàn lao động cho người, thiết bị phương tiện thi công và các bên liên quan hoặc chậm tiến độ, kéo dài thời gian mất điện so với thời gian đăng ký, làm chậm thời gian khôi phục đóng điện, gây thiệt hại về kinh tế, uy tín cho Công ty Điện lực Ninh Bình./.

**CÔNG TY**.....

- Khi có sự cố về an toàn lao động, nhà thầu thi công xây dựng phải phối hợp với các bên có liên quan có trách nhiệm tổ chức xử lý và báo cáo cơ quan quản lý nhà nước về an toàn lao động theo quy định của pháp luật đồng thời chịu trách nhiệm khắc phục và bồi thường những thiệt hại do nhà thầu không bảo đảm an toàn lao động gây ra.

## **IX. Biện pháp huy động nhân lực và thiết bị phục vụ thi công**

- Nhà thầu trình bày giải pháp huy động vật tư, vật liệu xây dựng, thiết bị thi

công và nhân lực phù hợp với nội dung của từng công việc và tiến độ thực hiện gói thầu bao gồm:

- + Số lượng, chủng loại, chất lượng vật tư, vật liệu xây dựng chủ yếu;
- + Số lượng, chủng loại, thông số kỹ thuật, của thiết bị xe máy thi công được huy động;
- + Số lượng cơ cấu, trình độ, nhân lực được huy động, chỉ huy trưởng, kỹ sư và cán bộ kỹ thuật chuyên ngành phù hợp với gói thầu;
- + Biện pháp đảm bảo an toàn cho người, thiết bị xe máy, thi công, công trình xây dựng, và các công trình lân cận, biện pháp phòng chống cháy, nổ và bảo vệ môi trường.

## **X. Yêu cầu về biện pháp tổ chức thi công tổng thể và các hạng mục**

### **1. Yêu cầu chung khi lập biện pháp thi công tổng thể và biện pháp thi công chi tiết:**

- Áp dụng các hình thức và phương pháp tiên tiến về tổ chức, kế hoạch hoá và quản lý xây dựng nhằm đưa công trình vào sử dụng đúng thời gian quy định;
- Bảo đảm tiến độ thực hiện các công tác chuẩn bị sản xuất để công trình vào vận hành đồng bộ đúng thời hạn và đạt công suất thiết kế;
- Sử dụng triệt để các phương tiện kỹ thuật thông tin, điều độ hiện có;
- Sử dụng các công nghệ phù hợp nhằm đảm bảo các yêu cầu về chất lượng công trình;
- Cung ứng kịp thời, đồng bộ các loại nguyên liệu, nhiên liệu, vật liệu, nhân lực và thiết bị thi công theo tiến độ cho từng bộ phận hoặc từng hạng mục công trình;
- Kết hợp các quá trình thi công lắp đặt với nhau để đảm bảo thi công liên tục và theo dây chuyền, sử dụng các tiềm lực và công suất của các cơ sở sản xuất hiện có một cách cân đối;
- Sử dụng triệt để nguồn vật tư, vật liệu thiết bị trong nước, các chi tiết, cấu kiện và bán thành phẩm đã được chế tạo sẵn tại các doanh nghiệp;
- Áp dụng thi công cơ giới hoá đồng bộ hoặc kết hợp giữa cơ giới và thủ công một cách hợp lý để tận dụng hết công suất các loại máy móc và thiết bị thi công, đồng thời phải tận dụng triệt để các phương tiện cơ giới nhỏ và công cụ cải tiến, đặc biệt chú ý sử dụng cơ giới vào công việc còn quá thủ công nặng nhọc (lắp đặt sàn chống tĩnh điện v.v..) và các công việc thường kéo dài thời gian thi công (công tác hoàn thiện v.v.);
- Tận dụng các công trình sẵn có, các loại nhà lắp ghép, lưu động để làm nhà tạm và công trình phụ trợ;
- Tuân theo các quy định về bảo hộ lao động, kỹ thuật an toàn, vệ sinh công

nghiệp và an toàn về phòng cháy, nổ;

- Áp dụng các biện pháp có hiệu quả để bảo vệ môi trường trong quá trình thi công.

## **2. Yêu cầu đối với biện pháp thi công tổng thể**

- Kế hoạch tiến độ thi công, phải căn cứ vào quy mô gói thầu để xác định trình tự và thời hạn xây dựng các nhà và công trình chính và phụ trợ;

- Tổng mặt bằng xây dựng, trong đó xác định rõ:

+ Vị trí xây dựng các loại nhà và công trình vĩnh cửu và tạm thời;

+ Vị trí các mạng lưới kỹ thuật (cấp điện, cấp nước, thoát nước);

+ Vị trí kho bãi, các xưởng phụ trợ;

+ Vị trí và tầm hoạt động của các loại thiết bị thi công;

+ Vị trí làm hàng rào ngăn vùng nguy hiểm, biện pháp chống sét để đảm bảo an toàn.

- Sơ đồ tổ chức công nghệ để xây dựng các hạng mục công trình chính và mô tả biện pháp thi công những công việc đặc biệt phức tạp;

- Biểu thống kê khối lượng công việc, trong đó phải tách riêng khối lượng các công việc theo hạng mục công trình riêng biệt và theo giai đoạn xây dựng;

- Biểu tổng hợp nhu cầu về các chi tiết, cấu kiện thành phẩm, bán thành phẩm, vật liệu xây dựng và thiết bị, theo từng hạng mục công trình và giai đoạn xây dựng;

- Biểu nhu cầu về xe, máy và thiết bị thi công chủ yếu;

- Biểu nhu cầu về nhân lực;

- Sơ đồ mạng lưới cọc móng cơ sở, độ chính xác, phương pháp và trình tự xác định mạng lưới cọc móng. Đối với công trình đặc biệt quan trọng và khi địa hình quá phức tạp phải có một phần riêng để chỉ dẫn cụ thể về công tác này.

- Bản thuyết minh, trong đó nêu:

+ Tóm tắt các đặc điểm xây dựng công trình;

+ Biện pháp thi công các công việc và biện pháp thi công các hạng mục công trình chính;

+ Các kiểu, loại xe máy và thiết bị thi công chủ yếu;

+ Phương tiện vận chuyển, bốc xếp và nhu cầu về kho bãi ...;

+ Biện pháp cấp điện, cấp nước, khí nén, hơi hàn...;

+ Nhu cầu và biện pháp xây dựng nhà tạm và công trình phụ trợ (các xưởng gia công, nhà kho, nhà ở và nhà phục vụ sinh hoạt của công nhân);

- + Chỉ dẫn về tổ chức bộ máy công trường, các đơn vị tham gia xây dựng;
- + Những biện pháp bảo đảm an toàn, bảo hộ lao động và vệ sinh công nghiệp, biện pháp phòng cháy, nổ;

### **3. Yêu cầu đối với biện pháp thi công chi tiết**

- Tiến độ thi công trong đó xác định:
  - + Tên và khối lượng công việc theo phân đoạn, trình tự thi công và công nghệ lắp đặt;
  - + Trình tự và thời gian hoàn thành từng công tác thi công lắp đặt;
  - + Nhu cầu về lao động và thời hạn cung ứng các loại thiết bị công nghệ;
- Lịch vận chuyển đến công trường (theo tiến độ thi công) các chi tiết, cấu kiện, vật liệu xây dựng và thiết bị;
- Lịch điều động nhân lực đến công trường theo số lượng và ngành nghề phù hợp với nội dung công việc;
- Lịch điều động các loại xe, máy và thiết bị thi công chủ yếu;
- Các biện pháp về kỹ thuật an toàn như: công tác phá dỡ, gia cố thành hố móng, cố định tạm các kết cấu khối lắp ráp, đặt nổi tạm thời, bảo vệ cho chỗ làm việc trên cao v.v...;
- Lịch nghiệm thu từng bộ phận công trình hoặc công đoạn xây dựng;
- Bản thuyết minh, trong đó nêu rõ:
  - + Các biện pháp thi công được lựa chọn chi tiết cho từng nội dung công việc, chú ý đến các biện pháp thi công thích hợp với các mùa trong năm (nóng, lạnh, mưa, bão...);
  - + Các biện pháp chiếu sáng chung trong khu vực thi công và tại nơi làm việc;
  - + Bố trí các loại nhà tạm và công trình phụ trợ;
  - + Biện pháp bảo vệ các mạng kỹ thuật đang vận hành khỏi bị hư hỏng trong quá trình thi công;
  - + Biện pháp bảo đảm an toàn lao động; Vệ sinh môi trường; Phòng chống cháy, nổ.

## **XI. Yêu cầu về hệ thống kiểm tra, giám sát chất lượng của nhà thầu;**

### **1. Yêu cầu chung:**

- Lập hệ thống quản lý chất lượng phù hợp với quy mô công trình, trong đó quy định trách nhiệm của từng cá nhân, từng bộ phận đối với việc quản lý chất lượng công trình xây dựng;
- Phải đảm bảo chất lượng, an toàn, môi trường xây dựng tốt, cho công trình

đang thi công, những công trình khác xung quanh và khu vực lân cận;

- Chỉ được phép thi công đúng thiết kế được duyệt, áp dụng đúng các tiêu chuẩn kỹ thuật xây dựng đã được quy định và chịu sự giám sát, kiểm tra thường xuyên về chất lượng công trình của chủ đầu tư, tổ chức thiết kế và cơ quan giám định Nhà nước theo phân cấp quản lý chất lượng công trình xây dựng;

- Chịu trách nhiệm trước chủ đầu tư và trước pháp luật về thi công xây lắp công trình, kể cả những phần việc do nhà thầu phụ thực hiện theo quy định của hợp đồng giao nhận thầu xây lắp (nếu có);

- Vật liệu thành phẩm hoặc bán thành phẩm, cấu kiện xây dựng sử dụng vào công trình phải có chứng nhận về chất lượng gửi cho chủ đầu tư để kiểm soát trước khi sử dụng theo quy định; tổ chức hệ thống bảo đảm chất lượng công trình để quản lý sản phẩm xây dựng, quản lý công trình trong quá trình thi công.

## **2. Các biện pháp nâng cao chất lượng thi công xây lắp:**

- Nhà thầu phải tổ chức hệ thống quản lý chất lượng phù hợp với hợp đồng giao thầu, trong đó cần có bộ phận giám sát chất lượng riêng của Nhà thầu;

- Lập đầy đủ, đúng quy định nhật ký thi công xây dựng công trình;

- Chỉ được phép thay đổi, bổ sung vật liệu, khối lượng khi được Chủ đầu tư chấp thuận (có biên bản ký nhận giữa các bên liên quan);

- Báo cáo đầy đủ quy trình tự kiểm tra chất lượng vật liệu, cấu kiện, sản phẩm xây dựng;

- Phối hợp với Chủ đầu tư và đơn vị giám sát, chuẩn bị đầy đủ hồ sơ nghiệm thu;

- Báo cáo thường xuyên với chủ đầu tư về tiến độ, chất lượng, khối lượng, an toàn và môi trường xây dựng;

- Tổ chức nghiệm thu nội bộ trước khi mời đại diện chủ đầu tư nghiệm thu;

- Đảm bảo an toàn trong thi công xây dựng cho người, thiết bị và những công trình lân cận, kể cả hệ thống hạ tầng kỹ thuật khu vực;

- Lập hồ sơ hoàn công theo quy định hiện hành;

**D. Các bản vẽ:** *(Chi tiết như thiết kế bản vẽ thi công kèm theo).*