

Phần thứ hai. YÊU CẦU VÀ CHỈ DẪN KỸ THUẬT GÓI THẦU

Chương V. YÊU CẦU VÀ CHỈ DẪN KỸ THUẬT GÓI THẦU

I. Giới thiệu chung về dự án và gói thầu

1. Phạm vi công việc của gói thầu.

1.1. Dự án: C75.14

1.2. Tên gói thầu: Gói thầu số 03: Thi công lắp đặt và mua sắm thiết bị;

1.3. Hình thức lựa chọn nhà thầu: Chào hàng cạnh tranh trong nước, qua mạng.

1.4. Phương thức lựa chọn nhà thầu: Một giai đoạn một túi hồ sơ;

1.5. Nguồn vốn để thực hiện gói thầu: NSDP.

1.6. Loại hợp đồng: Trọn gói.

1.7. Thuế VAT đang áp dụng cho gói thầu là 8%.

2. Thời hạn hoàn thành: ≤45 ngày kể từ ngày hợp đồng có hiệu lực

3. Quy mô dự án :

*** Đường dây trung áp:**

+ Kéo mới tuyến cáp ngầm dài 700m đoạn từ TBA Quảng Thắng 1 đến TBA 100kVA-22/0,4kV xây dựng mới, cáp ngầm sử dụng loại Cu/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W-12.7/22(24)kV-3x70mm².

+ Trên tuyến bổ sung 1 hộp nối cáp, hộp nối được đặt trong hố ga nối cáp KT2x1,1m.

+ Tuyến cáp ngầm được luồn trong ống nhựa HDPE □130/100 suốt chiều dài tuyến, đoạn qua đường bổ sung thêm ống thép mạ kẽm D150, đoạn cáp lên cột bổ sung thêm 3m ống HDPE để bảo vệ cáp ngầm, đầu ống phải được bịt kín để ngăn không cho nước thấm thấu vào trong ống.

+ Tại điểm đầu tuyến tại TBA Quảng Thắng 1 và TBA xây dựng mới lắp đặt 01 bộ dao cách ly, 01 chống sét van 22kV để thuận tiện cho công tác quản lý vận hành và bảo vệ đầu cáp khỏi sét đánh lan truyền.

*** Trạm biến áp:**

+ Xây dựng mới 01 TBA công suất 100kVA.

+ Trạm trụ thép kiên cố trung thế và hạ thế phía bên trong, trụ thép đặt trên móng bê tông cốt thép.

- Đặc điểm chung của công trình :

(i) **Giải pháp phân cấp ngầm 22, 35kV:**

- Kiểu: Đường cáp ngầm 3 pha 3 dây.

- Điện áp định mức: 22kV.
- Số mạch: 01.
- Cáp ngầm: Cáp Cu/XLPE/PVC/DSTA/ PVC-W-12.7/22(24)kV-3x70mm².
 - Cáp ngầm 22kV được luồn trong ống nhựa chịu lực HDPE, đoạn qua đường luồn thêm ống thép mạ kẽm và đi ngầm trong hệ thống hào cáp kỹ thuật theo quy phạm.
 - Tại vị trí cột đầu tuyến cáp ngầm lắp đặt 01 bộ cầu dao cách ly chém ngang 22kV-630A để thuận tiện cho việc quản lý vận hành và 01 bộ chống sét van 22kV để bảo vệ đường cáp ngầm.

(ii) **Giải pháp phân TBA:**

*** Sơ đồ nối điện và bảo vệ, thao tác trạm biến áp:**

- Tại trạm xây dựng mới được thiết kế theo sơ đồ: Tủ RMU - cáp ngầm trung áp - máy biến áp - chống sét hạ áp - áp tô mát tổng - các Áp tô mát lộ đường dây hạ áp.

*** Nối đất:**

- Xây dựng mới hệ thống tiếp địa trạm biến áp xây dựng mới.
- Trung tính máy biến áp, chống sét phía trung áp và vỏ thiết bị, các cấu kiện sắt thép của trạm đều được nối với bộ tiếp địa của trạm tại 3 điểm (A, B, C).
- Tiếp địa trạm dùng bộ cọc tia hỗn hợp phù hợp với điện trở suất của đất. Tiếp địa gồm 18 cọc bằng thép góc L63*63*6 dài 2,5m và hệ thống tia nối kín sắt dẹt 50x4.
- Tia nối và đầu cọc tiếp địa được đặt dưới mặt đất tự nhiên 0,8m. Đất lấp lại yêu cầu phải đầm chặt để đảm bảo tiếp xúc giữa tia nối đất với đất.
- Dây nối trung tính máy biến áp và chân chống sét vào hệ thống nối đất:
 - + Dây đồng nhiều sợi bọc M50 - Cho chân chống sét.
 - + Dây đồng bọc Cu/PVC-95 - Cho trung tính máy biến áp.
- Toàn bộ các chi tiết bằng thép đều phải được mạ kẽm nhúng nóng với chiều dày lớp mạ $\geq 80\mu\text{m}$.
- Điện trở nối đất đảm bảo đạt yêu cầu trị số như sau: $R_{nd} \leq 4\Omega$

*** Phụ kiện :**

- Đầu nối phần trung thế sử dụng đầu cáp Tplug-3x70, cáp từ tủ RMU sang máy biến áp sử dụng đầu cáp Elbow-3x50.

*** Giải pháp xây dựng:**

Kết cấu trạm 100kVA-22/0,4kV:

- TBA được thiết kế theo kiểu trạm đặt trên trụ thép kiên cố trung thế và tủ hạ thế phía trong thân trụ thép.

*** Móng trạm:**

- Phần móng trạm dùng móng khối bê tông cốt thép đúc tại chỗ có cốt pha. Việc chọn móng căn cứ theo yêu cầu chịu lực và được tính toán theo các trường hợp:

+ Theo điều kiện chống lật: $M_L.K \leq M_{CL}$

Trong đó : M_L : Là mô men ngoại lực gây ra.

M_{CL} : Là mô men chống lật của móng

K : Là hệ số an toàn

+Theo điều kiện lún: $\sigma_{MAX} \leq [\sigma]_{NEN}$

Trong đó : σ_{MAX} : Là ứng suất cực đại tác dụng lên đáy móng

$[\sigma]_{NEN}$: Là ứng suất nén cho phép của nền

- Móng trạm dùng loại bê tông đúc móng đá 1x2 mác 250(B20).

II. Yêu cầu về tiến độ thực hiện: ≤ 45 ngày kể từ ngày hợp đồng có hiệu lực

- Nhà thầu có thể hiện thời gian hoàn thiện hồ sơ thanh quyết toán, bản vẽ hoàn công trong biểu đồ tiến độ thực hiện gói thầu đề xuất;

- Thời gian cập nhật Biểu tiến độ thi công chi tiết: ≤ 01 ngày/1 cột.

III. Yêu cầu về kỹ thuật, chỉ dẫn kỹ thuật

1. Quy trình, quy phạm áp dụng cho việc thi công, nghiệm thu công trình;

- Trên cơ sở xem xét các tài liệu thiết kế, tham quan hiện trường và yêu cầu trong HSMT, bằng kinh nghiệm và năng lực thực tế của mình, nhà thầu phải đưa ra tài liệu thuyết minh, bản vẽ (tổng thể và chi tiết), trình bày đầy đủ và rõ ràng về qui trình, biện pháp kỹ thuật thi công các hạng mục của gói thầu để có thể đáp ứng tốt nhất các yêu cầu về an toàn lao động và vệ sinh môi trường

Nội dung tối thiểu trong phần thuyết minh biện pháp thi công phải được nêu những điểm sau:

+ Biện pháp tổ chức thi công công trường như: lán trại, kho bãi, sơ đồ vị trí bố trí thiết bị thi công, tổ chức lao động và các vấn đề tổ chức thi công cần thiết khác; các biện pháp đảm bảo chất lượng, tiến độ, giải pháp đảm bảo giao thông, bãi đỗ phế liệu...

Việc đưa ra các biện pháp, kỹ thuật thi công một cách chi tiết, hợp lý và khoa học sẽ là những yếu tố thuận lợi cho nhà thầu trong quá trình đánh giá xem xét E-HSDT. Nhà thầu phải lường trước và nêu ra các trường hợp khó khăn có thể xảy ra làm ảnh hưởng đến việc thi công và dự kiến phương án giải quyết hay đề nghị giải quyết các trường hợp đó.

Nhà thầu cần phân tích và nêu khả năng có thể xảy ra những sự cố khách quan (bão, gió, mất điện,...) hoặc chủ quan (máy móc hỏng, gây ảnh hưởng tới các công trình liền kề trong quá trình thi công...) và có biện pháp đề phòng rủi ro với công trường để đảm bảo an toàn và thi công đúng tiến độ

Các tiêu chuẩn để đánh giá từng hạng mục công trình và công trình đạt các yêu cầu về chất lượng kỹ thuật trong quá trình thi công, cần thiết tuân theo các điều kiện về quản lý đầu tư xây dựng, quản lý chất lượng công trình, các quy trình

thí nghiệm, các chỉ tiêu kỹ thuật, các quy định về thi công và nghiệm thu hiện hành. Nhà thầu phải đệ trình lên Chủ đầu tư phương án thi công và nghiệm thu cũng như phải căn cứ vào ý kiến của đơn vị tư vấn thiết kế công trình tư vấn giám sát thi công.

Các tiêu chuẩn để đánh giá từng hạng mục công trình và công trình đạt các yêu cầu về chất lượng kỹ thuật trong quá trình thi công, cần thiết tuân theo các điều kiện về quản lý đầu tư xây dựng, quản lý chất lượng công trình, các quy trình thí nghiệm, các chỉ tiêu kỹ thuật, các quy định về thi công và nghiệm thu hiện hành như sau:

TT	Nội dung yêu cầu	Tiêu chuẩn áp dụng
1	Công tác trắc địa trong công trình xây dựng. Yêu cầu kỹ thuật	TCVN 9398:2012
2	Tổ chức thi công	TCVN 4055:2012
3	Công tác đất. Quy phạm thi công và nghiệm thu	TCVN 4447:2012
4	Công tác nền móng - thi công và nghiệm thu	TCVN 9361:2012
5	Đá dăm, sỏi dăm, sỏi dùng trong xây dựng, yêu cầu kỹ thuật	TCVN 7570:2006
6	Xi măng Portland. Yêu cầu kỹ thuật	TCVN 2682:2020
7	Xi măng Portland hỗn hợp. Yêu cầu kỹ thuật	TCVN 6260:2020
8	Cát xây dựng. Yêu cầu kỹ thuật	TCVN 7570:2006
9	Cát nghiền cho bê tông và vữa	TCVN 9205:2012
10	Thép cốt bê tông. Phần 1 Thép thanh tròn trơn	TCVN 1651-1:2018
11	Thép cốt bê tông. Phần 2 Thép thanh vằn	TCVN 1651-2:2018
12	Nước cho bê tông và vữa. Yêu cầu kỹ thuật	TCVN 4506:2012
13	Xi măng xây trát	TCVN 9202:2012
14	Hàn. Các liên kết hàn nóng chảy ở thép	TCVN 7472:2018
15	Kết cấu thép. Quy phạm thi công, lắp đặt và nghiệm thu. Yêu cầu kỹ thuật	TCVN 1651-1:2018
16	Mối hàn thép	TCVN 12425-1:2018
17	Sơn bảo vệ kết cấu thép. Quy trình thi công và nghiệm thu	TCVN 8790:2011

TT	Nội dung yêu cầu	Tiêu chuẩn áp dụng
18	Công tác hoàn thiện trong xây dựng – Thi công và nghiệm thu	(1) TCVN 9377-1:2012 – Công tác lát và láng trong xây dựng (2) TCVN 9377-2:2012 – Công tác trát trong xây dựng
19	Phòng cháy chữa cháy cho nhà và công trình	TCVN 3890:2023
20	Tiêu chuẩn thiết kế đường ô tô	TCVN 4054-2005
21	Tiêu chuẩn vật liệu nhựa đường – Phần 1	TCVN 8818-1:2011
22	Lớp móng cấp phối đá dăm trong kết cấu áo đường ô tô- vật liệu, thi công và nghiệm thu	TCVN 8859 : 2023
23	Nền đường ô tô – Thi công và nghiệm thu	TCVN 9436:2012
24	Mặt đường láng nhựa nóng - Thi công và nghiệm thu	TCVN 8863:2025
25	Sơn tín hiệu giao thông – Vật liệu kẻ đường phản quang nhiệt dẻo – Yêu cầu kỹ thuật, phương pháp thử, thi công và nghiệm thu	TCVN 8791:2018
26	Chiếu sáng nhân tạo bên ngoài các công trình công cộng và kỹ thuật hạ tầng – Tiêu chuẩn thiết kế	TCVN 13608:2023

- Ngoài những tiêu chuẩn quy chuẩn trên, Nhà thầu cũng phải tuân thủ theo những quy phạm hiện hành khác có liên quan và yêu cầu kỹ thuật của Nhà sản xuất thiết bị, đồng thời phải đệ trình lên Chủ đầu tư phương án thi công và nghiệm thu cũng như phải căn cứ vào ý kiến của đơn vị tư vấn thiết kế công trình tư vấn giám sát thi công.

2. Yêu cầu về tổ chức kỹ thuật thi công, giám sát;

2.1. Yêu cầu chung:

Nhà thầu phải thi công và hoàn thiện công trình và sửa chữa bất kỳ sai sót nào trong công trình theo đúng thiết kế và tuân thủ các quy trình, quy phạm xây dựng hiện hành của Việt Nam cũng như phù hợp với các điều kiện riêng của công trình và theo sự chỉ dẫn của cán bộ giám sát. Bên B phải tuân thủ và làm đúng các chỉ dẫn của cán bộ giám sát về mọi vấn đề có nêu hay không nêu trong hợp đồng.

Bên B phải chịu hoàn toàn trách nhiệm về tính chất ổn định, an toàn của tất cả các hoạt động ở công trường trong suốt thời gian thi công, hoàn thiện công trình và trong giai đoạn bảo hành, bên B phải:

* Quan tâm đầy đủ đến sức khoẻ an toàn của người lao động trên công trường. Đảm bảo trật tự an toàn cho công trình không để xảy ra tình trạng nguy hiểm cho người lao động.

* Bằng mọi biện pháp hợp lý, bên B phải bảo vệ môi trường ở trong và ngoài công trường nhằm tránh gây thiệt hại về tài sản và người ở công trường và khu vực lân cận.

- Bên B phải chịu hoàn toàn trách nhiệm về việc bảo vệ công trình, nguyên vật liệu và máy móc thiết bị đưa vào sử dụng cho việc thi công công trình kể từ ngày khởi công công trình đến ngày cấp giấy chứng nhận nghiệm thu bàn giao công trình.

- Nếu trong quá trình thực hiện hợp đồng có xảy ra bất kỳ tổn thất hay hư hỏng nào đối với công trình, người lao động, nguyên vật liệu, máy móc thiết bị thì bên B phải tự sửa chữa, bồi thường bằng chính chi phí của mình.

- Cung cấp toàn bộ nguyên vật liệu đúng yêu cầu kỹ thuật theo thiết kế đưa vào thi công công trình.

- Tổ chức thực hiện thi công công trình đạt yêu cầu kỹ thuật và theo đúng thời hạn hoàn thành công trình đã nêu trong hồ sơ dự thầu được chấp thuận.

- Cung cấp những cán bộ lãnh đạo, cán bộ kỹ thuật, trợ lý kỹ thuật lành nghề có kinh nghiệm và đủ năng lực đảm bảo thực hiện đúng đắn và đúng thời hạn nghĩa vụ của bên B theo hợp đồng.

- Giám sát theo dõi những khối lượng do mình thực hiện ở công trường trong thời gian thi công và ngay cả trong thời gian bảo hành công trình.

- Nếu bên A nhận thấy không thể chấp nhận những đại diện của bên B mà theo ý kiến của bên A người đó có hành vi sai phạm hoặc không có năng lực hay không thực hiện đúng đắn nhiệm vụ thì bên B không được phép cho người đó làm việc ở công trường nữa và nên thay thế càng sớm càng tốt.

- Bên B phải báo cáo các chi tiết về bất kỳ tai nạn, hư hỏng nào trong hoặc ngoài công trường. Trong trường hợp có tai nạn nghiêm trọng, hư hỏng hay chết người, bên B phải báo cáo ngay lập tức bằng các phương tiện nhanh nhất sẵn có.

- Sau khi thi công hoàn thiện công trình và trước khi nghiệm thu công trình, bên B phải thu dọn, san trả hiện trường và làm cho khu vực công trường được sạch sẽ.

- Bên B chịu trách nhiệm lập đầy đủ hồ sơ hoàn công công trình theo đúng yêu cầu của bên A và các tiêu chuẩn nghiệm thu công trình.

2.2. Giám sát thi công

Giám sát kỹ thuật công trình được quyền bất cứ lúc nào cũng được tiếp cận các vị trí thi công để kiểm tra công tác của Nhà thầu. Nhà thầu có trách nhiệm hỗ trợ giám sát kỹ thuật công trình trong công tác trên.

Toàn bộ vật liệu, thiết bị, bán thành phẩm sản xuất chỉ được đưa vào công trình sau khi có văn bản nghiệm thu của giám sát kỹ thuật công trình. Mọi vật liệu, thiết bị, bán thành phẩm không được giám sát kỹ thuật chấp nhận phải chuyển khỏi phạm vi công trường.

Khi phát hiện những bất hợp lý trong thiết kế thi công có thể gây tổn hại tới công trình hoặc thiệt hại vật chất cho bên mời thầu thì nhà thầu phải thông báo cho tổ chức thiết kế có biện pháp xử lý.

Mọi vật tư thay thế chất lượng tương đương phải có chứng chỉ của nhà sản xuất và phải được tổ chức thiết kế, bên mời thầu cho phép bằng văn bản mới được đưa vào công trường.

Các phần khuất của công trình trước khi lắp phải có biên bản nghiệm thu. Nếu không tuân theo những quy định trên thì mọi tổn thất phục hồi công trình do nhà thầu chịu.

Nhà thầu phải chấp nhận tạm thời đình chỉ hoặc hoãn thi công không được đòi hỏi bồi hoàn thiệt hại theo yêu cầu của giám sát thi công và bên mời thầu trong những trường hợp sau:

- Do lý do an ninh và an toàn bảo vệ môi trường
- Do nguyên nhân thời tiết khí hậu.

2.3. Các công tác kỹ thuật tại hiện trường.

Nhà thầu sẽ cung cấp các cán bộ và kỹ sư có chuyên môn để tiến hành công tác khảo sát và thi công theo quy định.

Nhà thầu phải chịu trách nhiệm với mọi hư hại và sẽ bị ngừng việc nếu gây ra hỏng hóc cho móng, các đường ống ngầm, đường điện và công trình lân cận. Mọi hư hỏng nhà thầu sẽ phải bồi thường bằng kinh phí của mình và phải chịu trách nhiệm bồi thường cho Chủ đầu tư mọi thiệt hại do việc ngừng thi công gây ra.

- Nhà thầu cần xác định vị trí và cao độ của công trình và các bộ phận của công trình trên cọc mốc và phải chịu trách nhiệm về độ chính xác của việc định vị này.

3. Yêu cầu về tổ chức kỹ thuật thi công, giám sát;

Nhà thầu phải có trách nhiệm bố trí đủ cán bộ phù hợp năng lực để thực hiện chức năng tổ chức kỹ thuật, giám sát thi công một cách liên tục, có hệ thống, tuân thủ chỉ dẫn của thiết kế và quy trình quy phạm hiện hành.

3.1. Quy định chung:

Các trách nhiệm và quyền hạn của Chủ đầu tư, kỹ sư phụ trách giám sát hoặc người được uỷ quyền căn cứ vào bản điều kiện hợp đồng và các văn bản về quản lý xây dựng cơ bản và quy chế quản lý chất lượng công trình của Nhà nước, ở đây chỉ

nêu những yêu cầu cơ bản cho công trình mà Nhà thầu và các thành viên liên quan trên công trường phải thi hành.

3.2. Công tác thí nghiệm:

Nhà thầu bằng kinh phí, nhân lực và thiết bị thí nghiệm của mình phải tổ chức tại hiện trường một bộ phận thí nghiệm để kiểm tra và đánh giá chất lượng thi công tại công trường.

3.3. Kiểm tra chất lượng:

- Việc kiểm tra chất lượng được tiến hành bất cứ lúc nào theo yêu cầu của Ban QLDA hoặc Nhà thầu thông báo đề nghị nghiệm thu chất lượng hạng mục công trình để thanh toán hoặc chuyển tiếp giai đoạn thi công.

- Kết quả kiểm tra chất lượng phải được ghi vào biên bản kiểm tra chất lượng hạng mục công trình.

- Khi kết thúc công tác hạng mục phải tiến hành nghiệm thu chuyển bước thi công. Thành phần trong hội đồng nghiệm thu : Nhà thầu, TVGS, TV thiết kế (theo yêu cầu của Chủ đầu tư), Chủ đầu tư.

- Nhà thầu phải chịu trách nhiệm về chất lượng vật liệu, thiết bị và sản phẩm của mình, đồng thời cung cấp đầy đủ các số liệu thí nghiệm, các chứng chỉ vật liệu và các phần cấu thành hạng mục công trình cho Ban quản lý dự án.

- Nhà thầu phải thực hiện bất kỳ những việc kiểm tra và thực nghiệm cần thiết dưới sự chỉ đạo của Ban quản lý dự án trong quá trình đo đạc nghiệm thu mà Ban quản lý dự án thấy cần thiết.

- Khi kiểm tra lại, thí nghiệm lại vật liệu sản phẩm hay hạng mục công trình của Nhà thầu đã hoàn thành mà đem lại những kết quả không đúng với các tiêu chuẩn kỹ thuật, thì Nhà thầu phải tiến hành ngay việc sửa chữa các sản phẩm, vật liệu hay hạng mục công trình, đồng thời phải tiến hành thí nghiệm lại việc sửa chữa đó bằng kinh phí của Nhà thầu.

3.4. Trao đổi công việc trên công trường:

- Mọi ý kiến đề nghị yêu cầu của Nhà thầu đối với Chủ đầu tư, đều thực hiện bằng văn bản và lưu vào hồ sơ.

- Các quyết định, chỉ thị của Chủ đầu tư hoặc người đại diện của họ cũng phải thể hiện bằng văn bản, trường hợp các ý kiến chỉ thị bằng miệng, thì Nhà thầu lập thành văn bản nhưng phải có xác nhận của Ban quản lý dự án.

4. Yêu cầu về chủng loại, chất lượng vật tư, máy móc, thiết bị (kèm theo các tiêu chuẩn về phương pháp thử);

4. 1. Yêu cầu vật liệu trong công tác xây lắp:

a) Tất cả các chủng loại vật tư vật liệu của công trình theo yêu cầu của thiết kế, khuyến khích các Nhà thầu sử dụng các loại vật liệu được đánh giá là tốt hơn yêu cầu trên để đưa vào công trình. Các loại vật liệu phải có chứng từ chứng minh nguồn gốc xuất xứ rõ ràng, có đầy đủ các chứng chỉ đảm bảo tiêu chuẩn do cơ

quan có chức năng của Việt Nam cấp, vật tư vật liệu trước khi đưa vào công trình phải được sự đồng ý của Chủ đầu tư.

b) Nguồn cung cấp vật tư vật liệu cho công trình Nhà thầu có thể khai thác từ nguồn cung cấp nào có lợi và phải đảm bảo tiêu chuẩn theo quy định của thiết kế và HSMT.

c) Vật liệu khác: Phải đảm bảo đúng kích thước, chủng loại theo yêu cầu của hồ sơ thiết kế và theo Tiêu chuẩn, quy chuẩn xây dựng Việt nam, phù hợp và đồng bộ với vật liệu chính do nhà sản xuất cung cấp.

4.2. Yêu cầu về thiết bị thi công

a) Nhà thầu phải huy động các máy thi công để phục vụ thi công công trình. Những thiết bị xe máy đưa vào công trình đều là loại được lựa chọn có công suất và tính năng phù hợp, chất lượng còn tốt, đảm bảo an toàn, vệ sinh môi trường.

b) Nhà thầu tùy thuộc vào Biểu đồ tiến độ thi công và biểu đồ sử dụng máy móc thi công mà sử dụng dụng cụ máy móc cho phù hợp.

5. Yêu cầu về trình tự thi công, lắp đặt;

Nêu rõ trình tự thi công cho từng công việc, từng hạng mục, tổng thể công trình theo đúng trình tự, yêu cầu kỹ thuật của hồ sơ thiết kế bản vẽ thi công đã được phê duyệt.

a) Tiếp nhận mặt bằng công trình:

Sau khi nhận được thông báo trúng thầu, Nhà thầu cử cán bộ kỹ thuật trực địa đến để tiếp nhận mặt bằng công trình và mốc thực địa, các trục định vị và phạm vi công trình, có biên bản ký nhận theo quy định. Các mốc được đánh dấu, bảo quản bằng bê tông và sơn.

Nhà thầu liên hệ với chính quyền địa phương và các đơn vị có liên quan để xin phép sử dụng các phương tiện công cộng ở địa phương cũng như phối hợp công tác giữ gìn an ninh trật tự trong khu vực thi công.

b) Biển báo thi công: Nhà thầu bố trí bảo vệ 24/24 giờ, phía cổng ra vào có lắp đặt biển hiệu công trình có ghi thông tin về công trình, kích thước và nội dung của biển báo phải được Bên mời thầu và giám sát thi công đồng ý.

c) Các công trình tạm: Các công trình tạm bố trí ở mặt bằng thi công như: Nhà bảo vệ; Ban chỉ huy điều hành và phục vụ y tế; Nhà vệ sinh hiện trường được thu dọn hàng ngày đảm bảo tiêu chuẩn vệ sinh; Kho chứa xi măng; Kho chứa vật tư, thiết bị; Máy trộn bê tông, bể nước thi công; Bãi chứa vật liệu được bố trí phù hợp với thời điểm thi công và điều kiện mặt bằng; Khu lán trại nhà ở công nhân; Hệ thống điện nước phục vụ thi công,

d) Cấp điện thi công: Nhà thầu tự liên hệ với Chính quyền địa phương và các cơ quan chức năng để mua điện phục vụ thi công. Trong trường hợp nguồn điện không cấp được điện cho công trường, Nhà thầu phải dùng máy phát điện để đảm bảo thi công liên tục. Tại khu vực thi công có bố trí các hộp cầu giao có nắp che chắn bảo vệ và hệ thống đường dây treo trên cột dẫn tới các điểm dùng điện, có tiếp đất an toàn theo đúng tiêu chuẩn an toàn về điện hiện hành.

e) Cấp nước thi công: Nhà thầu phải liên hệ với Chính quyền địa phương và cơ quan chức năng để đảm bảo có nước đủ tiêu chuẩn phục vụ thi công và sinh hoạt ở lán trại, văn phòng. Cần có bể chứa nhỏ phục vụ thi công.

f) Thoát nước: Trên mặt bằng thi công, Nhà thầu cần bố trí hệ thống thoát nước tạm bằng mương và ống thích hợp.

g) Đường thi công: Nhà thầu phải tự làm đường tạm để phục vụ quá trình thi công (nếu cần thiết).

h) Thông tin liên lạc: Nhà thầu cần liên hệ đặt hệ thống thông tin liên lạc, máy điện thoại tạm thời tại khu công trường để đảm bảo liên lạc với các bên liên quan liên tục 24/24 giờ.

i) Hệ thống cứu hỏa: Đề đề phòng và xử lý cháy nổ, trên công trường có đặt một số bình cứu hỏa tại các điểm cần thiết để xảy ra tai nạn, hàng ngày có cán bộ kiểm tra thường xuyên việc phòng cháy. Đảm bảo theo tiêu chuẩn phòng chống cháy nổ hiện hành

6. Yêu cầu về vận hành thử nghiệm, an toàn;

Các hạng mục công trình được vận hành thử nghiệm và lưu mẫu đúng tiêu chuẩn tại công trường làm chuẩn so sánh cho các đợt cung cấp về sau trong quá trình thi công và được áp dụng theo tiêu chuẩn, quy chuẩn, quy định hiện hành.

7. Yêu cầu về phòng, chống cháy, nổ (nếu có);

- Tuân thủ theo Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 3890:2023 về Phòng cháy chữa cháy - Phương tiện phòng cháy và chữa cháy cho nhà và công trình.

- Thực hiện chế độ bảo quản vật tư, máy, thiết bị theo đúng quy định về phòng chống cháy nổ. Hệ thống điện của công trường từ trạm biến thế đến các khu vực dùng điện thường xuyên được kiểm tra, nếu có nghi vấn về đường dây không an toàn sẽ được sửa chữa ngay.

- Phương tiện thông tin liên lạc cần được đặt tại ban chỉ huy công trường phục vụ cho việc sản xuất và liên lạc với các cơ quan chức năng khi có tình huống xấu xảy ra.

- Khi xảy ra hoả hoạn chỉ huy công trường phải gọi điện báo ngay cho lực lượng chữa cháy, chỉ huy cán bộ phụ trách điện cắt cầu dao tổng, sơ tán vật tư, máy, huy động lực lượng công nhân trên công trường cứu chữa.

- Xây dựng nội quy an toàn về sử dụng, vận hành máy, thiết bị. Thường xuyên kiểm tra công tác phòng chống cháy, nổ tại công trình, bố trí tổ bảo vệ công trường và lực lượng ứng cứu khẩn cấp khi có hoả hoạn.

8. Yêu cầu về vệ sinh môi trường;

- Xe vận chuyển vật liệu đến công trình cần được che phủ bạt, đảm bảo công tác vệ sinh môi trường về nguồn nước, tiếng ồn, các vật liệu phế thải cần phải được vận chuyển ra khỏi khu vực dân cư, đổ tại nơi quy định.

Chú ý: Một số quy định khác:

- Không thi công các hạng mục công trình khi thấy hiện tượng thời tiết xấu có thể có mưa.

- Nước dùng để tưới ẩm và phục vụ thi công phải là nước ngọt, sạch, không lẫn tạp chất.

- Công nhân phục vụ công tác lặn sơn, sơn có ủng, găng tay, khẩu trang, quần áo bảo hộ lao động.

- Trước mỗi ca làm việc phải kiểm tra tất cả các máy móc và tranh thiết bị thi công.

- Phải có những phương tiện y tế để sơ cứu, đặc biệt là sơ cứu khi bị bỏng.

- Khi thi công xong phải dọn dẹp, không để đất, đá lấp cống rãnh, rơi vãi trên lề đường trong khu vực xây dựng công trình. Hoàn trả mặt bằng đảm bảo môi trường tươi xanh, sạch, đẹp.

9. Yêu cầu về an toàn lao động;

9.1. 100% cán bộ, công nhân viên chức làm việc trong khu vực thi công phải được đào tạo cơ bản về an toàn lao động và kiểm tra về trình độ, ý thức giữ gìn an toàn lao động cho mình và cho xung quanh. Công tác huấn luyện an toàn do nhà thầu chịu trách nhiệm trước khi đưa vào thi công.

9.2. 100% máy móc, phương tiện, thiết bị thi công đưa vào sử dụng đều phải kiểm tra đảm bảo an toàn thiết bị .

9.3 Tổ chức an toàn cho từng công tác, bộ phận và phổ biến an toàn cho các công tác đó theo quy định về an toàn lao động của Nhà nước:

- An toàn trong di chuyển, đi lại, vận chuyển ngang.

- An toàn thi công trên cao, thi công lắp ghép và thi công nhiều tầng nhiều lớp với các công tác cụ thể.

- An toàn điện máy.

9.4. Giới hạn phạm vi hoạt động và các khu vực làm việc của công nhân, của tổ sản xuất phải, có biển báo. Cấm những người không có nhiệm vụ vào khu vực đang được giới hạn để đảm bảo an toàn (trạm biến thế, cầu dao điện...)

9.5. Kho bãi, nhà xưởng phải bố trí hợp lý, chú ý đến kỹ thuật an toàn, phòng cháy.

9.6. Sau khi tháo dỡ các kết cấu phụ phải xếp thành từng đống gọn theo từng chủng loại, không vứt bừa bãi.

9.7. Khi có mưa to gió lớn hơn cấp 6, sương mù dày đặc thì không làm việc trên dàn giáo, phải kiểm tra dàn giáo trước khi sử dụng lại.

9.8. Tháo dỡ dàn giáo phải có chỉ dẫn của cán bộ kỹ thuật, trước khi dỡ sàn phải được dọn sạch vật liệu, dụng cụ, các tấm sàn, khung giáo khi dỡ không được phép lao từ trên cao xuống.

9.9. Công tác an toàn về điện:

Ngoài việc an toàn cho các thiết bị dùng điện, các đường điện dùng trong khu vực thi công phải được:

- Cầu dao tổng phải được đặt ở vị trí thuận lợi có biển báo, có một cán bộ theo dõi riêng để phát hiện nổ, chặn ngắt mạch kịp thời.

- Các đường điện nối với thiết bị sử dụng phải dùng dây cáp cao su, chôn ngầm. Qua đường xe chạy phải đặt trong ống kèm, chôn sâu 0,6m. Các đường điện chiếu sáng phục vụ sản xuất, bảo vệ, sinh hoạt phải đi trong dây bọc.

9.10. Công tác vệ sinh môi trường, chống ồn, chống bụi:

- Tuân thủ theo về Quy chế bảo vệ môi trường ngành xây dựng

- Phế thải công trình được vận chuyển từ trên cao xuống phải qua hệ thống ống thu phế thải và được tập kết vào nơi quy định trước khi vận chuyển ra ngoài.

- Phải tổ chức vệ sinh mặt bằng thi công, khu lán trại, sân bãi, khu vực đường thi công thường xuyên.

- Thiết lập hệ thống che chắn bụi công trình bằng bạt che.

- Xe chở vật liệu đến công trường đều phải có bạt chắn bụi.

- Các bãi vật liệu rời như cát, đá đều phải có bạt nhựa bao phủ.

- Cần bố trí một khu vệ sinh riêng cho công nhân ở trong khu vực thi công, có bể tự hoại và bố trí tổ lao động vệ sinh thường xuyên để tránh gây ô nhiễm cho xung quanh.

- Tuyệt đối cấm đốt các phế thải trong công trường.

- Các thiết bị thi công đưa đến công trường được kiểm tra, chạy thử và là những thiết bị trong thời hạn sử dụng hạn chế tiếng ồn.

- Thi công đến tầng nào quây giáo xung quanh, ngoài giáo quây bạt dứa che chắn bụi. Khi hoàn thiện ngoài, tiến hành từ trên xuống, làm đến đâu rút giáo dần đến đó.

10. Biện pháp huy động nhân lực và thiết bị phục vụ thi công: Nhà thầu phải đảm bảo nhân lực, thiết bị huy động phục vụ thi công theo từng địa điểm thi công, đáp ứng yêu cầu tiến độ.

11. Yêu cầu về biện pháp tổ chức thi công tổng thể và các hạng mục: Phải có biện pháp tổ chức bộ máy chỉ huy công trường.

12. Yêu cầu về hệ thống kiểm tra, giám sát chất lượng của nhà thầu:

1). Quản lý chất lượng công trình được thực hiện theo 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, các tiêu chuẩn quy chuẩn và các quy định khác theo quy định hiện hành của Nhà nước.

2). Chịu trách nhiệm trước Tư vấn giám sát, Chủ đầu tư và trước Pháp luật về chất lượng thi công xây dựng công trình kể cả công việc do Nhà thầu phụ thực hiện theo quy định của Hợp đồng giao nhận thầu xây dựng.

3) Nhà thầu phải lập hệ thống tổ chức quản lý chất lượng công trình để quản lý chất lượng trong quá trình thi công một cách hợp lý, khoa học, đáp ứng yêu cầu theo quy định.

13. Các yêu cầu về chủng loại, chất lượng vật tư, thiết bị:

- Các thiết bị nhà thầu đề xuất cung cấp, lắp đặt cho gói thầu phải có xuất xứ rõ ràng. Nhà thầu cần chào rõ mã hiệu thiết bị, vật tư chính mà nhà thầu đề xuất đưa vào gia công, lắp đặt.

- Các hàng hóa do nhà thầu chào phải bảo đảm hợp chuẩn, đáp ứng các quy chuẩn kỹ thuật hiện hành và có catalogue của hàng hóa;

- Các vật tư, vật liệu mà nhà thầu đề xuất cung cấp cho gói thầu: Nhà thầu cần chào rõ tên vật tư, nhà sản xuất, xuất xứ rõ ràng mà nhà thầu đề xuất đưa vào thi công cho gói thầu.

- Toàn bộ vật tư thiết bị trước khi đưa vào sử dụng phải được chủ đầu tư chấp thuận.

13.1. Các tiêu chuẩn áp dụng

Các vật tư thiết bị lắp đặt trên đường dây phải đảm bảo được các tiêu chuẩn vật tư thiết bị do EVN, EVNNPC, IEC ban hành:

Thông tư số 32/2010/TT-BCT ngày 30/7/2010 của Bộ Công Thương

Quyết định số 318/QĐ-EVNNPC ngày 03/02/2016 của Tổng công ty Điện lực Miền Bắc về việc ban hành bộ tiêu chuẩn kỹ thuật lựa chọn thiết bị thống nhất trong EVNNPC.

Văn bản số 5339/EVNNPC-KT của Tổng Công ty Điện lực miền Bắc về việc Ban hành và áp dụng yêu cầu kỹ thuật đối với dây và cáp điện.

Tiêu chuẩn chế tạo và thử nghiệm: TCVN 5064:1994/SĐ1:1995, TCVN 6483:1999, IEC 61089:1997.

Tiêu chuẩn chế tạo và thử nghiệm: IEC 60502, TCVN 5844:1994, TCVN 5935-1&2:2013.

Tiêu chuẩn TCVN 6612:2007, IEC 60228.

Các tiêu chuẩn IEC dưới đây:

IEC	Áp dụng
IEC 60071	Cách điện
IEC 60529	Cấp bảo vệ
IEC 600994-4	Chống sét van
IEC 60282	Cầu chì ống cao áp
IEC 61109	Cách điện của đường dây trên không
IEC 62271-1	Tiêu chuẩn chung về thiết bị đóng cắt và điều khiển cao áp
IEC 62271-102	Dao cách ly, dao nối đất
IEC62271-103	Cầu dao cắt tải

13.2. Thông số kỹ thuật của MBA:**13.2.1. Bảng thông số kỹ thuật**

TT	Các đặc tính kỹ thuật	Đơn vị	Yêu cầu
1	Tiêu chuẩn chế tạo		TCVN 6306:2015; TCVN 8525:2015
2	Kiểu biến áp		3 pha 2 cuộn dây (kiểu hở có bình dầu phụ)
3	Công suất định mức	kVA	100
4	Điện áp định mức		
	– Phía sơ cấp	kV	22
	– Phía thứ cấp	kV	0,4
5	Tần số	Hz	50
6	Kiểu làm mát		ONAN
7	Vỏ máy biến áp:		<p>1. Vỏ máy biến áp phải được thiết kế đảm bảo có thể nâng hạ, vận chuyển mà không bị biến dạng hư hỏng hay rò dầu.</p> <p>2. Vỏ máy được làm kín hoàn toàn bằng liên kết bu lông, có van lấy mẫu dầu, bộ chỉ thị mức dầu và không có bình dầu phụ (đối với máy biến áp kiểu kín) hoặc có trang bị bình dầu phụ (đối với máy biến áp kiểu hở).</p> <p>3. Đáy vỏ máy hình chữ nhật hoặc oval. Vỏ máy phải có móc cầu để vận chuyển và móc để tháo dỡ nắp máy khi cần kiểm tra.</p> <p>4. Vật liệu làm vỏ máy là thép chịu lực, có bề dày đảm bảo chịu được áp lực bên trong máy (tối thiểu 49 kPa trong 8 giờ) ở các chế độ vận hành bình thường cũng như khi xảy ra sự cố và được bảo vệ phòng nổ bằng van áp lực (với MBA < 1.600 kVA) hoặc role áp lực (với MBA > 1.600 kVA có máy cắt phía sơ cấp).</p> <p>5. Bộ phận giải toả áp lực (van phòng nổ) được thiết kế đáp ứng tiêu chuẩn IEC 60076-22-1, đảm bảo yêu cầu phòng chống cháy nổ khi có hiện tượng bất thường hoặc sự cố nội bộ máy. Áp lực làm việc của van phải phù hợp với thiết kế vỏ máy biến áp.</p> <p>6. Bình dầu phụ (đối với máy biến áp kiểu hở) hoặc cơ cấu chứa dầu giãn nở (đối với máy biến áp kiểu kín) được nối thông với thùng máy biến áp.</p> <p>7. Đối với máy biến áp kiểu hở: Trong dải nhiệt độ dầu trong máy biến áp từ 5°C đến 105°C, dung tích thùng dầu phụ phải đảm bảo sao cho dầu trong</p>

TT	Các đặc tính kỹ thuật	Đơn vị	Yêu cầu
			<p>thùng dầu phụ không được tràn ra ngoài và không thấp hơn đáy bình dầu phụ.</p> <p>Đáy bình dầu phụ có độ cao tương đương đầu sứ xuyên trung áp. Bình dầu phụ phải có cơ cấu thờ chống nhiễm ẩm (bình si phong) lắp rời bên ngoài.</p> <p>8. Đối với máy biến áp kiểu kín, vỏ máy phải có cơ cấu chứa dầu giãn nở để trong dải nhiệt độ làm việc (5°C đến 105°C) hoặc khi bị tác động bởi các thao tác bình thường (bốc dỡ, vận chuyển v.v.) hoặc khi thử nghiệm, mức dầu trong máy (được kiểm tra qua ống kiểm tra mức dầu) phải nằm trong giới hạn cho phép.</p> <p>9. Đối với các máy biến áp kiểu hở có công suất lớn có thể yêu cầu chế tạo cánh tản nhiệt rời, bắt với thân máy biến áp bằng mặt bích và có thể tháo rời khi vận chuyển.</p> <p>10. Tiếp địa cho máy được thực hiện cho mạch từ và vỏ máy, đảm bảo tiếp xúc điện chắc chắn. Cực nối đất vỏ máy được bố trí tại phần dưới thùng về phía sứ xuyên hạ áp và có ký hiệu nối đất. Tiếp địa phải được bắt bằng bulông có ren không nhỏ hơn M12.</p> <p>11. Xử lý bề mặt: Thùng chứa máy biến áp và các phụ tùng phải được sơn bằng công nghệ sơn tĩnh điện với độ dày lớp sơn phủ đảm bảo khả năng bảo vệ chống gỉ, chống ăn mòn vỏ máy đồng thời phải phù hợp với đặc tính giãn nở của vỏ máy (đối với MBA kiểu kín).</p> <p>12. Màu của sơn bên ngoài của thùng máy phải đảm bảo khả năng tản nhiệt của máy biến áp cũng như tránh hấp thụ nhiệt năng từ ánh nắng mặt trời (màu xám nhạt, mã màu tham khảo RAL 7046).</p> <p>13. Đối với máy biến áp vỏ mạ kẽm được lắp đặt ở khu vực nhiễm mặn cao như các khu vực bờ biển, hải đảo v.v vỏ máy biến áp phải được xử lý chống gỉ bằng phương pháp mạ kẽm nhúng nóng, độ dày lớp mạ phù hợp theo TCVN 5408: 2007. Khi vỏ máy biến áp đã được mạ kẽm nhúng nóng thì không áp dụng sơn tĩnh điện như yêu cầu tại khoản 11 Điều này.</p> <p>14. Gioăng làm kín MBA phải làm bằng vật liệu chịu được dầu cách điện, chịu được các tác nhân về dao động cơ học, nhiệt và ẩm, phù hợp với điều kiện môi trường làm việc ngoài trời. Tiêu chuẩn kỹ thuật của gioăng như sau:</p> <p>a. Độ trương nở trong dầu biến áp của gioăng sau</p>

TT	Các đặc tính kỹ thuật	Đơn vị	Yêu cầu
			<p>96 giờ ở 80oC: không quá 02% (thử nghiệm theo TCVN 2752:2008).</p> <p>b. Độ giãn dài khi kéo đứt $\geq 350\%$ (thử nghiệm theo TCVN 4509:2013).</p> <p>c. Hệ số lão hóa trong dầu biến áp và trong không khí sau 96 giờ ở 80oC phải tương ứng $\geq 85\%$ và 90% (thử nghiệm theo TCVN 2229:2007).</p> <p>15. Các đầu cực, kẹp cực đầu nối cho dây dẫn phía sơ cấp, thứ cấp và dây tiếp địa làm bằng đồng hoặc đồng thau mạ thiếc hoặc mạ bạc. Phần đầu cực phía thứ cấp là loại đầu cosse bản 2 lỗ hoặc 4 lỗ dùng đầu nối bằng cosse ép.</p> <p>16. Các chi tiết mang điện như: ty sứ, đai ốc, vòng đệm làm bằng đồng hoặc đồng thau.</p> <p>17. Các chi tiết không mang điện như: bu lông, đai ốc, vòng đệm v.v làm bằng thép không gỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng.</p>
8	Lõi từ và cuộn dây		<p>1. Lõi từ được chế tạo từ vật liệu lá thép kỹ thuật điện (thép silic cán nguội đẳng hướng). Các lá thép được phủ cách điện 2 mặt, không có ba-via.</p> <p>2. Cuộn dây máy biến áp phải được chế tạo bằng sợi dây đồng kỹ thuật điện có đặc tính cơ lý theo TCVN 7675-1:2007, TCVN 7675-12:2007 hoặc tương đương.</p> <p>3. Lõi từ và cuộn dây phải được bắt chặt với vỏ máy và có móc nâng để nâng tháo lõi thép và cuộn dây ra khỏi vỏ. Cuộn dây phải được thiết kế để có thể tháo lắp khỏi lõi từ khi cần thiết.</p>
9	Dầu máy biến áp		<p>1. Dầu MBA là loại dầu khoáng (Mineral insulating oils) mới chưa qua sử dụng, có phụ gia kháng oxy hóa, phù hợp theo tiêu chuẩn IEC 60296 Ed.5.0:2020, ASTM D3487:2016 hoặc tiêu chuẩn tương đương.</p> <p>2. Các đặc tính kỹ thuật phải tuân thủ theo Bảng MBA-1</p>
10	Sứ xuyên		<p>1. Sứ xuyên phải chịu được dòng định mức và dòng quá tải cho phép của MBA. Các sứ xuyên phải là loại ngoài trời và ở mỗi cấp điện áp phải là cùng loại với nhau. Sứ xuyên phải được thử nghiệm điện áp tăng cao tần số công nghiệp và thử xung sét theo mức cách điện được nêu tại Bảng MBA-2</p> <p>2. Toàn bộ các sứ xuyên phải bố trí hợp lý bên ngoài vỏ MBA, cùng cấp điện áp phải cùng phía với nhau.</p> <p>3. Chiều dài đường rò ≥ 25 mm/kV (đối với khu</p>

TT	Các đặc tính kỹ thuật	Đơn vị	Yêu cầu
			<p>vực môi trường ô nhiễm nặng, yêu cầu ≥ 31 mm/kV).</p> <p>4. Đối với các trường hợp MBA lắp đặt trong nhà (trạm kín, trạm phân phối hợp bộ) mà phía cao áp sử dụng cách điện kiểu kín thì thiết kế MBA phải đảm bảo phù hợp với việc đấu nối bằng đầu Elbows, T-Plug.</p>
11	Bộ điều chỉnh điện áp		<p>- Phía sơ cấp MBA phải có bộ điều chỉnh điện áp không điện, với 05 nấc điều chỉnh: $\pm 2 \times 2,5\%$. Trường hợp đường dây dài, điện áp không đảm bảo có thể xem xét sử dụng MBA có nấc điều chỉnh $\pm 2 \times 5\%$.- Bộ điều chỉnh điện áp được bố trí tay thao tác trên mặt máy, có thể dễ dàng điều chỉnh từ bên ngoài mà không ảnh hưởng đến kết cấu máy, có chỉ thị và hướng dẫn rõ ràng tại chỗ và trong tài liệu hướng dẫn kèm theo. Tay thao tác (núm xoay điều chỉnh nấc) phải được chế tạo bằng vật liệu hợp kim không gỉ.- Bộ điều chỉnh điện áp phải có thông số dòng định mức $\geq 1,3$ lần và phải chịu được thử nghiệm ngắn hạn $\geq 2,5$ lần dòng định mức sơ cấp MBA.</p>
12	Chỉ thị mức dầu, đồng hồ đo nhiệt, van xả dầu		<p>- Bộ chỉ thị mức dầu: Máy biến áp phải có bộ chỉ thị mức dầu trong thùng máy. Cơ cấu chỉ thị mức dầu phải bố trí sao cho việc quan sát chỉ thị mức dầu thuận tiện khi MBA đang vận hành. Trên cơ cấu chỉ thị mức dầu phải đánh dấu mức dầu cực đại và cực tiểu tương ứng với nhiệt độ dầu trong thùng máy biến áp ở nhiệt độ 105°C và 0°C.</p> <p>- Bộ chỉ thị nhiệt độ lớp dầu trên MBA: Trên nắp máy phải bố trí sẵn ống lắp bộ chỉ thị nhiệt độ dầu. Tùy thuộc vào nhu cầu sử dụng, MBA có thể được yêu cầu trang bị nhiệt kế (loại có kim cố định) hoặc đồng hồ đo nhiệt độ dầu lớp trên cùng của MBA. Cơ cấu chỉ thị nhiệt độ dầu phải được bố trí thuận tiện cho việc đọc chỉ số khi MBA đang vận hành.</p>
13	Nhãn mác		<p>1. MBA phải có nhãn mác bằng hợp kim nhôm hoặc thép không gỉ, chịu được thời tiết mưa nắng, chống ăn mòn và được lắp đặt chắc chắn trên vỏ máy tại vị trí dễ quan sát về phía sứ xuyên hạ áp hoặc bên hông máy, các số liệu được khắc chìm và có phủ sơn không phai. Ngôn ngữ ghi trên nhãn bằng tiếng Việt và/hoặc tiếng Anh. Nhãn máy được lắp chặt với thùng vỏ máy bằng đinh rút hoặc hàn, tại vị trí dễ quan sát.</p> <p>2. Thông tin tối thiểu phải có trên nhãn máy:</p> <p>a. Loại MBA.</p>

TT	Các đặc tính kỹ thuật	Đơn vị	Yêu cầu
			b. Số hiệu tiêu chuẩn. c. Tên nhà chế tạo, quốc gia và thành phố mà MBA được lắp ráp. d. Số sêri của nhà chế tạo (Serial number). e. Năm sản xuất. f. Công suất định mức (kVA hoặc MVA). g. Tần số định mức (Hz). h. Điện áp định mức (V hoặc kV) phía sơ cấp/thứ cấp và điện áp ứng với các nấc điều chỉnh. i. Dòng điện định mức (A hoặc kA) phía sơ cấp/thứ cấp. j. Sơ đồ đấu dây/Tổ đấu dây. k. Điện áp ngắn mạch (Uk%). l. Tồn hao không tải (Po); Tồn hao có tải (Pk) ở nhiệt độ cuộn dây 75oC). m. Kiểu làm mát. n. Khối lượng tổng. o. Thể tích dầu. p. Hàm lượng PCBs trong dầu cách điện.
14	Quy định về niêm phong		1. Hai trong số các bulông mặt bích MBA được chế tạo riêng (khoan lỗ đầu bulông) để có thể kẹp chì niêm phong, đảm bảo không mở được máy mà không phá niêm phong. 2. Mỗi MBA có 1 số chế tạo (Serial number) riêng, không trùng lặp. Số chế tạo phải được khắc chìm trên nắp máy hoặc vị trí thích hợp trên vỏ máy để thuận tiện quan sát từ mặt đất. Cỡ chữ số chế tạo trên vỏ máy tối thiểu là 60 mm và được sơn hoặc dán đề-can (decal) màu đỏ bền với điều kiện môi trường vận hành. 3. Chì niêm phong sẽ do Đơn vị chịu trách nhiệm về thử nghiệm, nghiệm thu MBA kẹp chì, có biên bản ghi rõ số chế tạo từng máy và mã hiệu chì niêm phong.
15	Ký hiệu và đánh dấu		Các trị số: Dung lượng danh định MBA (kVA), các đầu ra, sứ xuyên và vị trí tiếp địa vỏ máy phải có ký hiệu và được đánh dấu bằng phương pháp dập hoặc sơn, đảm bảo bền chắc và dễ nhìn thấy.
16	Khả năng chịu quá tải		- Tuân thủ các quy định về quá tải theo Bảng MBA-3.1 và bảng MBA-3.2 - Ngoài ra, máy biến áp phải đảm bảo vận hành quá tải với dòng điện cao hơn định mức tới 40% với tổng thời gian đến 6 giờ trong một ngày đêm trong 5 ngày liên tiếp.
17	Tổ nối dây		- Δ/Y_0-11
18	Mức cách điện		- Tuân thủ theo các quy định theo Bảng MBA-2

TT	Các đặc tính kỹ thuật	Đơn vị	Yêu cầu
19	Độ ồn		- Đối với MBA 3 pha 2 cuộn dây (cuộn sơ cấp cao áp > 1,2 kV): Độ ồn cho phép của MBA không được vượt quá trị số trong các bảng Bảng MBA-4 - Cách xác định độ ồn theo tiêu chuẩn IEC 60076-10. - Các MBA công suất khác áp dụng phương pháp nội suy tuyến tính.
20	Độ tăng nhiệt		- Độ tăng nhiệt độ của dầu/cuộn dây tương ứng không quá 50°C/55°C.
21	Tiêu chuẩn về tổn hao, dòng điện không tải, điện áp ngắn mạch, hiệu suất năng lượng		- Tuân thủ theo các quy định theo Bảng MBA-5 - Các MBA công suất khác áp dụng phương pháp nội suy tuyến tính - Chỉ cho phép Po vượt đến 5% hoặc Pk vượt đến 3% so với giá trị nêu trong Bảng MBA-5 , với điều kiện giá trị hiệu suất E50% không giảm đi

13.2.2. Bảng MBA-1: Yêu cầu kỹ thuật chi tiết của dầu máy biến áp

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu dầu		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60296: 2020, ASTM D3487: 2016 hoặc tương đương
5	Độ nhớt, ở 40°C	mm ² /s	≤ 10
6	Quan sát bên ngoài		Trong, sáng, không có nước và tạp chất
7	Chỉ số màu		< 0,5
8	Loại dầu		Loại A (mã "I") theo IEC 60296: 2020
9	Điểm chớp cháy nhỏ nhất (cốc kín)	oC	135
10	Hàm lượng nước	ppm	≤ 30
11	Điện áp đánh thủng		
	+ Trước khi lọc sấy:	kV	≥ 30
	+ Sau khi lọc sấy:	kV	≥ 70
12	Trị số trung hòa (độ acid)	mgKOH/g	≤ 0,01
13	Sức căng bề mặt ở 25°C	nN/m	≥ 43
13	Tỷ trọng (ở 20°C)	g/ml	≤ 0,895
14	Hàm lượng phụ gia chống oxy hóa	% W	[0,08 ÷ 0,4]
15	Ăn mòn Sulphur		Không

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
16	Hợp chất Furfural		Không phát hiện (cho phép < 0,05 mg/kg)
17	Hệ số suy giảm điện môi (DDF) ở 90°C	%	≤ 0,5
18	Độ ổn định kháng oxy hóa: Được thử nghiệm bằng một trong các phương pháp sau:		
18.1	- Phương pháp thử cận – axit theo tiêu chuẩn IEC 61125 (loại “I” – 500 giờ):		
	+ Khối lượng cận:	%	≤ 0,05
	+ Trị số axit sau oxy hóa	dầu mgKOH/1g	≤ 0,3
18.2	- Phương pháp thử theo thời gian theo tiêu chuẩn ASTM D2112	phút	≥ 195
18.3	- Phương pháp ASTM D2440 – 72 giờ:	%	≤ 0,1
	+ Khối lượng cận:	%	≤ 0,1
	+ Trị số axit sau oxy hóa	dầu mgKOH/1g	≤ 0,3
18.4	- Phương pháp GOST 981-75: 14 giờ		
	+ Khối lượng cận (%).		≤ 0,01
	+ Trị số axit sau oxy hóa (mgKOH/1g dầu)		≤ 0,1
19	PCBs		Không phát hiện (cho phép < 2 mg/kg)

13.2.3: Bảng MBA-2: Yêu cầu thử nghiệm với các cấp cách điện của MBA

Điện áp danh định của hệ thống (kV)	Điện áp cao nhất của thiết bị (kV)	Điện áp chịu tần số công nghiệp ngắn hạn (giá trị hiệu dụng) (kV)	Điện áp chịu xung sét cơ bản của cách điện 1,2/50 μs (trị số đỉnh) (BIL) (kV)
35	38,5	75	180
	40,5		

Điện áp danh định của hệ thống (kV)	Điện áp cao nhất của thiết bị (kV)	Điện áp chịu tần số công nghiệp ngắn hạn (giá trị hiệu dụng) (kV)	Điện áp chịu xung sét cơ bản của cách điện 1,2/50 μ s (trị số đỉnh) (BIL) (kV)
	Áp dụng đối với các MBA 35 kV lắp đặt tại các TBA đầu nguồn hoặc TBA của các nhà máy phát điện lên lưới điện 35 kV	80	190
22	24	50	125
0,4	-	3	-

13.2.4. Bảng MBA-3.1: Quy định về khả năng chịu quá tải

Bội số quá tải theo định mức	Thời gian quá tải (giờ-phút) với mức tăng nhiệt độ của lớp dầu trên cùng so với nhiệt độ không khí trước khi quá tải, °C					
	13,5	18	22,5	27	31,5	36
1,05	Lâu dài					
1,1	3-50	3-25	2-50	2-10	1-25	1-10
1,15	2-50	2-25	1-50	1-20	0-35	-
1,2	2-05	1-40	1-15	0-45	-	-
1,25	1-35	1-15	0-50	0-25	-	-
1,3	1-10	0-50	0-30	-	-	-
1,35	0-55	0-35	0-15	-	-	-
1,4	0-40	0-25	-	-	-	-
1,45	0-25	0-10	-	-	-	-
1,5	0-15	-	-	-	-	-

13.2.5. Bảng MBA-3.2: Quy định về khả năng chịu quá tải

Quá tải theo dòng điện, %	30	45	60	75	100
Thời gian quá tải, phút	120	80	45	20	10

13.2.6. Bảng MBA-4: Quy định về độ ồn

Công suất (kVA)	Tự làm mát (Self-cooled)	
	Loại hở (Ventilated), dB	Loại kín (Sealed), dB
100	50	55
160	55	57
180	55	
250	55	
320	60	59
400	60	
560	62	61

Điện áp danh định của hệ thống (kV)	Điện áp cao nhất của thiết bị (kV)	Điện áp chịu tần số công nghiệp ngắn hạn (giá trị hiệu dụng) (kV)	Điện áp chịu xung sét cơ bản của cách điện 1,2/50 μ s (trị số đỉnh) (BIL) (kV)
630	62		
750	64		63
800	64		
1.000	64		
1.250	65		64
1.500	66		65
1.600	66		
2.000	66		
2.500	68		66
3.200	70		68

13.2.6. Bảng MBA-5: Tiêu chuẩn về tổn hao không tải, tổn hao có tải và điện áp ngắn mạch

Công suất định mức (kVA)	Tổn hao không tải (P_0) cực đại (W)	Tổn hao có tải (P_k) cực đại ở nhiệt độ cuộn dây 75°C (W)	Điện áp ngắn mạch nhỏ nhất (U_k) (%)
100	205	1.250	4
160	280	1.940	
180	295	2.090	
250	340	2.600	
320	385	3.170	
400	433	3.820	
560	580	4.810	
630	780	5.570	
750	845	6.540	5
800	880	6.920	
1.000	980	8.550	
1.250	1.115	10.690	6
1.500	1.223	12.825	
1.600	1.305	13.680	
2.000	1.500	17.100	
2.500	1.850	21.000	
3.200	2.340	24.460	7

13.2.7. Thí nghiệm điển hình (Type test)

Thử nghiệm điển hình phải được thực hiện và chứng nhận bởi phòng thử nghiệm độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) trên mẫu máy biến áp 3 pha có cấp điện áp 22/0,4 (kV). Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60076-1, TCVN 6306 hoặc các tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

- a. Thử nghiệm độ tăng nhiệt.
- b. Thử nghiệm điện môi.

c. Xác định độ ồn.

d. Đo tổn hao không tải và dòng điện không tải ở 90% và 110% điện áp định mức.

13.2.8. Thử nghiệm đặc biệt (Special test)

Thử nghiệm khả năng chịu đựng dòng ngắn mạch theo tiêu chuẩn TCVN 6306-5 (IEC 60076-5): Nhà sản xuất phải cung cấp biên bản thử nghiệm ngắn mạch thực hiện trên mẫu MBA 3 pha có cấp điện áp 22/0,4 (kV) do phòng thử nghiệm thuộc Hiệp hội liên kết thử nghiệm ngắn mạch (STL: Short circuit Testing Liasion) cấp.

13.3. Thông số kỹ thuật của tủ RMU:

13.3.1. Bảng thông số kỹ thuật của tủ RMU

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
	Cấp điện áp danh định	kV	22
I	Phần tủ RMU		
1	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-200 và các yêu cầu kỹ thuật của tiêu chuẩn này.
2	Cấu trúc thiết kế		Kiểu nguyên khối (Compact type)
3	Môi trường lắp đặt, vận hành		Trong nhà (Indoor)
4	Số pha		3 pha
5	Sơ đồ thanh cái		1 hệ thống thanh cái
6	Yêu cầu về mở rộng; phía cần mở rộng (bên phải, hoặc bên trái, hoặc cả 2 bên).		Không mở rộng
7	Vỏ bọc bên ngoài (<i>enclosure</i>)		a. Vỏ bọc bên ngoài của tủ RMU được chế tạo từ thép tấm, được mạ kẽm và/hoặc sơn phủ tĩnh điện để bảo vệ chống ăn mòn, lớp sơn tĩnh điện bên ngoài sử dụng màu ghi sáng thông dụng (không giới hạn việc sử dụng vỏ bọc bên ngoài làm bằng nhôm hợp kim, hoặc thép không gỉ). b. Các yêu cầu kỹ thuật của vỏ bọc bên ngoài phải đáp ứng các quy định có liên quan của Tiêu chuẩn IEC 62271-200.
8	Ngăn hạ áp lắp đặt phụ kiện SCADA đối với dự án có kết nối SCADA.		- Hệ thống tủ RMU có kết nối SCADA phải được trang bị các phụ kiện sau: + Thiết bị RTU. + Thiết bị viễn thông (còn gọi là thiết bị định tuyến hoặc Router/Modem). Thiết bị này có thể tích hợp chung với thiết bị RTU trong cùng một bộ thiết bị. + Bộ nguồn (bao gồm bộ chuyển đổi nguồn AC/DC và sạc ắc quy). + Bộ ắc quy. - Các phụ kiện kết nối SCADA trên được lắp đặt trong ngăn hạ áp của hệ thống tủ RMU hoặc trong vỏ tủ riêng theo yêu cầu thiết kế của dự án. - Đối với thiết bị viễn thông, các

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
			đơn vị có thể tự trang bị riêng mà không cần yêu cầu phải cung cấp cùng với RTU, bộ nguồn và bộ ác quy nêu trên, trong trường hợp đó, ngăn hạ áp của hệ thống tủ RMU hoặc vỏ tủ riêng vẫn phải bố trí không gian để đơn vị lắp đặt thiết bị viễn thông.
9	Ngăn chứa đầy khí (<i>gas-filled compartment</i>):		<p>a. Ngăn chứa đầy khí của tủ RMU được chế tạo kiểu Hệ thống áp suất kín (Sealed pressure systems), lớp vỏ của ngăn này được chế tạo bằng thép không gỉ, chịu được mức áp suất theo thiết kế, cấp bảo vệ của vỏ bọc (cấp IP) của ngăn này tối thiểu phải đạt IP65 (theo IEC 60529), có trang bị cơ cấu phòng nổ và cơ cấu này phải được lắp ở vị trí mà khi nó hoạt động không gây nguy hiểm cho người vận hành.</p> <p>b. Bên trong ngăn chứa đầy khí được nạp đầy khí SF₆ (hoặc khí cách điện khác) với áp suất thiết kế. Độ kín của ngăn chứa đầy khí phải đảm bảo độ rò rỉ khí cách điện không lớn hơn 0,1%/năm (đối với khí SF₆) trong suốt vòng đời sản phẩm.</p> <p>c. Ngăn chứa đầy khí phải được trang bị thiết bị giám sát áp lực khí (pressure) hoặc mật độ khí (density) bên trong ngăn này.</p> <p>d. Các yêu cầu kỹ thuật của ngăn chứa đầy khí phải đáp ứng các quy định có liên quan của Tiêu chuẩn IEC 62271-200.</p>
9.1	<i>Vật liệu chế tạo vỏ ngăn chứa đầy khí</i>		Thép không gỉ
9.2	<i>Cấp bảo vệ (tối thiểu)</i>		IP 65
9.3	<i>Tỷ lệ rò khí trên tổng khối lượng khí trên mỗi năm</i>	%	≤ 0,1/năm (ứng với khí SF ₆).
9.4	<i>Thiết bị giám sát áp lực (hoặc mật độ) khí cách điện</i>		- Hoạt động theo áp lực khí (hoặc mật độ khí) SF ₆ (hoặc khí cách điện khác) trong ngăn kín chứa đầy khí, có cơ cấu chỉ thị tại chỗ và phải được thiết kế sao cho người vận hành dễ dàng quan sát bằng mắt thường tại vị trí lắp đặt và phân biệt được mức áp lực khí (hoặc mật độ khí) bên trong ngăn kín chứa đầy khí đang ở mức sẵn sàng cho hoạt động hoặc đang ở mức cấm hoạt động.- Đối với thiết bị giám sát áp lực khí (hoặc mật độ khí) lắp cho các tủ RMU có yêu cầu kết nối SCADA thì ngoài các yêu cầu trên, kết quả giám sát của chúng phải đảm

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu	
			bảo không bị ảnh hưởng bởi nhiệt độ môi trường và chúng phải có tiếp điểm đầu ra (dry contact). Tiếp điểm đầu ra này phải đảm bảo tác động (chuyển trạng thái tiếp điểm) chính xác ngay khi áp lực khí (hoặc mật độ khí) cách điện bên trong ngăn chứa đầy khí bị suy giảm đến mức cấm hoạt động và nó được sử dụng để phục vụ chức năng giám sát từ xa, cấu hình logic liên động điều khiển (các) thiết bị đóng cắt từ xa.	
9.5	<i>Trang bị cơ cấu phòng nổ</i>		Có	
10	Tần số định mức	Hz	50	
11	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị	kV	≥ 24	
12	Điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp (50 Hz):			
12.1	<i>Giữa pha-pha, pha-đất</i>	kV	≥ 50	
12.2	<i>Qua khoảng mở giữa hai cực của thiết bị đóng cắt gồm: dao cách ly, dao cắt có tải cách ly, loại máy cắt yêu cầu có chức năng cách ly.</i>	kV	≥ 60	
13	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s) (BIL):			
13.1	<i>Giữa pha-pha, pha-đất</i>	kVp	≥ 125	
13.2	<i>Qua khoảng mở giữa hai cực của thiết bị đóng cắt gồm: dao cách ly, dao cắt có tải cách ly, loại máy cắt yêu cầu có chức năng cách ly.</i>	kVp	≥ 145	
14	Vật liệu làm thanh cái, thanh dẫn		Đồng	
15	Dòng điện định mức của mạch chính	A	≥ 630	
16	Dòng điện chịu ngắn mạch ngắn hạn định	kArms	≥ 16	

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
	mức của mạch chính (I_k)		
17	Thời gian chịu dòng điện ngắn mạch ngắn hạn định mức của mạch chính (t_k)	giây	≥ 1
18	Dòng điện chịu xung đỉnh định mức của mạch chính (I_p)	kA (xung)	$\geq 2,5 I_k$ (tương ứng theo dòng điện I_k đã lựa chọn).
19	Phân loại hồ quang bên trong theo loại tiếp cận và mặt phân loại của vỏ tủ RMU (IAC: A FL, A FLR, B FLR)		A FL, A FLR, B FLR
20	Hướng thoát hồ quang		Đáy tủ
21	Cơ cấu khóa liên động (interlocks), khóa chốt (padlocking).		a. Tủ RMU và các khối chức năng của tủ phải có đủ các cơ cấu khóa liên động (interlocks) để ngăn ngừa các thao tác nhầm (thao tác không đúng quy trình) và đảm bảo an toàn cho người vận hành khi truy cập, công tác bên trong tủ RMU. Các yêu cầu về khóa liên động phải đáp ứng các quy định trong các phần tương ứng của bộ tiêu chuẩn IEC 62271. b. Tại các vị trí để tra tay đòn thao tác và/hoặc các nút, lẫy đóng cắt và vị trí nối đất của các dao cắt có tải cách ly, máy cắt, cầu dao cách ly phải được trang bị cơ cấu khóa móc (padlocking) để có thể khóa lại khi cần thiết.
II	Phụ kiện kèm theo		Đáp ứng yêu cầu cung cấp riêng cho từng ngăn tủ trong các Bảng 1, 2, 3 và 4 của Điều này.
1	Bộ báo điện áp 3 pha		Sử dụng sản phẩm được sản xuất và thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 61243-5:1997 (VDS) hoặc IEC 62271-213:2021 (VDIS), đảm bảo có chức năng phát hiện một cách chắc chắn CÓ hoặc KHÔNG CÓ sự hiện diện của điện áp tại vị trí cần xác định tình trạng điện áp.
2	Bộ báo sự cố (FPI)		1. Mỗi ngăn tủ này phải được trang bị bộ báo điện áp 3 pha. 2. Bộ báo sự cố: a. Sử dụng sản phẩm được chế tạo theo công nghệ kỹ thuật số. Cấu trúc thiết kế của bộ báo sự cố (FPI) có thể là phần tử riêng biệt để lắp trên mặt tủ điện,

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
			<p>hoặc là phần tử tích hợp chung trong bộ thiết bị đầu cuối (RTU). b. Có thể sử dụng loại FPI dùng nguồn nuôi bằng pin Lithium, hoặc nguồn tự cấp, hoặc nguồn kép, hoặc nguồn ngoài tùy theo đặc điểm cung cấp nguồn nuôi tại vị trí lắp đặt; đối với loại FPI có nguồn nuôi kiểu tự cấp, chúng phải có khả năng chỉ thị tín hiệu sự cố ngay cả khi mạch chính của tủ RMU lắp FPI đó bị mất điện.c. Tối thiểu phải có các chức năng phát hiện các sự cố ngắn mạch pha-pha, pha-đất; mỗi chức năng đều có khả năng cài đặt, chỉnh định được giá trị tác động và thời gian tác động. Đối với bộ báo sự cố sử dụng cho lưới điện trung tính cách ly hoặc nối đất qua trở kháng, phải có giải pháp đo lường các tín hiệu đầu vào (dòng điện, điện áp) hoặc có thuật toán thích hợp để phát hiện các sự cố ngắn mạch pha-đất (chạm đất).d. Tối thiểu có 01 tiếp điểm đầu ra độc lập; tiếp điểm đầu ra này phải có khả năng tự giữ ngay sau khi bộ báo sự cố tác động, cho đến khi bộ báo sự cố được giải trừ (tại các trạm được kết nối SCADA, nếu sử dụng bộ báo sự cố kiểu tích hợp chung trong thiết bị RTU hoặc kiểu riêng biệt nhưng có khả năng gửi tín hiệu đã tác động qua giao diện kết nối thì không bắt buộc chúng phải có tiếp điểm đầu ra phục vụ cho mục đích báo tín hiệu). e. Được tích hợp sẵn cơ cấu chỉ thị (đèn báo hoặc màn hình) để hiển thị và quan sát được trạng thái vận hành, tình trạng tác động tại mặt trước của FPI bằng mắt thường.f. Có khả năng kiểm tra được (test) sự hoạt động của FPI (trực tiếp tại thiết bị hoặc gián tiếp thông qua giao diện kết nối).g. Có khả năng giải trừ cưỡng bức (reset) tại thiết bị và tự động giải trừ sau những khoảng thời gian có thể lựa chọn được. Đối với các bộ báo sự cố sử dụng để lắp đặt cho các tủ RMU có kết nối SCADA, chúng phải có khả năng giải trừ được từ xa.</p>
3	Rơ-le bảo vệ		<p>Rơ-le bảo vệ lắp cho khối chức năng máy cắt gồm những đặc điểm về thiết kế và chức năng hoạt động chính như sau:a. Là sản phẩm được chế tạo theo công nghệ kỹ thuật số, đáp ứng Tiêu chuẩn IEC 60255. b. Có thể sử dụng loại rơ-le dùng nguồn nuôi kiểu nguồn tự cấp, hoặc nguồn ngoài, hoặc nguồn kép tùy theo đặc</p>

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
			<p>điểm cung cấp nguồn nuôi tại vị trí lắp đặt; đối với loại rơ-le dùng nguồn nuôi kiểu nguồn tự cấp, rơ-le phải được thiết kế sao cho người sử dụng có thể cài đặt, xem thông số cài đặt, thông tin sự cố trong rơ-le ngay cả khi mạch chính của tủ RMU lắp rơ-le đó không có điện.c. Tích hợp các chức năng bảo vệ, đo lường, điều khiển tự động chính sau đây:- Bảo vệ quá dòng điện pha (50/51):+ Tối thiểu có 01 cấp bảo vệ với đặc tính thời gian độc lập (Definite time-DT) có thể cài đặt được giá trị tác động và thời gian tác động, bao gồm cả chức năng cắt nhanh.+ Tối thiểu có 01 cấp bảo vệ với đặc tính thời gian phụ thuộc (Inverse Definite Minimum Time-IDMT) có thể cài đặt, lựa chọn theo các đường cong tiêu chuẩn IEC hoặc ANSI, IEEE.- Bảo vệ quá dòng chạm đất (50N/51N): + Tối thiểu có 01 cấp bảo vệ với đặc tính thời gian độc lập (Definite time-DT) có thể cài đặt được giá trị tác động và thời gian tác động, bao gồm cả chức năng cắt nhanh.+ Tối thiểu có 01 cấp bảo vệ với đặc tính thời gian phụ thuộc (Inverse Definite Minimum Time-IDMT) có thể cài đặt, lựa chọn theo các đường cong tiêu chuẩn IEC hoặc ANSI, IEEE.- Có chức năng hạn chế dòng điện xung kích khi đóng MBA (có thể cài đặt được bằng cách lựa chọn bật/tắt chức năng hoặc cài đặt thời gian tác động).- Có khả năng đo lường; hiển thị thông số vận hành, thông tin sự cố; cài đặt chỉnh định; khai thác thông tin vận hành, thông tin sự cố và giải trừ sự cố tại thiết bị ở tại vị trí lắp đặt (không giới việc sử dụng loại role có khả năng khai thác thông tin từ xa).d. Tùy theo yêu cầu của thiết kế dự án, đơn vị có thể yêu cầu trang bị loại rơ-le có tích hợp thêm các chức năng bảo vệ, điều khiển nâng cao, đáp ứng yêu cầu vận hành của đơn vị mình.</p>
4	Cầu chì		<p>a. Cầu chì dùng cho ngăn dao cắt có tải cách ly kèm bộ chì để bảo vệ MBA phân phối là loại hỗ trợ bảo vệ (back-up fuse), sản xuất theo tiêu chuẩn TCVN 7999-1:2009 (IEC 60282-1:2005), phù hợp với công suất của MBA được bảo vệ và có khả năng cắt tất cả các dòng điện từ dòng điện cắt lớn nhất danh định</p>

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
			<p>xuống đến dòng điện cắt nhỏ nhất danh định.</p> <p>b. Cầu chì phải được thiết kế có cơ cấu đập (striker).</p> <p>c. Thông số kỹ thuật về dòng điện định mức và dòng điện cắt của cầu chì được lựa chọn phù hợp với vị trí lắp đặt theo thiết kế của từng dự án cụ thể</p>
5	Bộ hộp đấu cáp và phụ kiện		<p>a. Các hộp đấu cáp và phụ kiện đấu nối kèm theo sử dụng cho các tủ RMU (có đấu nối cáp trung áp) là loại dùng cho cáp cách điện khô, kiểu hộp đấu cáp trung áp, hộp đấu cáp góc Elbow hoặc đấu cáp góc T-plug được quy định trong "Tiêu chuẩn kỹ thuật cáp ngầm trung áp và phụ kiện áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam". Số hiệu TCCS 17:2021/EVN, do Tập đoàn Điện lực Việt Nam ban hành và các bổ sung, sửa đổi, thay thế (nếu có).</p> <p>b. Đối với ngăn tủ RMU có yêu cầu đấu chông 02 sợi cáp cho mỗi pha, các đầu cáp để lắp đặt cho tủ này phải phù hợp để khi lắp đặt không phải thay đổi kích thước ngăn cáp của tủ.</p>
6	Các CT và VT (lắp đủ để cung cấp tín hiệu)		<p>a. CT, VT lắp đặt trong tủ RMU có thể sử dụng một trong các loại sau: Cảm ứng điện từ (Inductive), điện tử (Electronic), thụ động công suất thấp (Low-Power passive), giao diện kỹ thuật số (Digital interface) ... được sản xuất theo bộ tiêu chuẩn IEC 60044 hoặc IEC 61869.</p> <p>b. Đối với các CT, VT được thiết kế để đấu nối trực tiếp vào lưới điện trung áp của hệ thống tủ RMU, yêu cầu chúng phải có khả năng chịu được điện áp làm việc lớn nhất của hệ thống tủ RMU với thời gian liên tục, lâu dài.</p> <p>c. Cấp chính xác, dung lượng định mức của CT, VT phải đáp ứng yêu cầu kỹ thuật của các mạch đo lường, bảo vệ và theo thiết kế của dự án.</p> <p>d. Cấu trúc lắp đặt của các CT, VT phải đảm bảo dễ dàng tháo lắp, thay thế tại hiện trường mà không gây ảnh hưởng đến thiết kế cơ khí và điện của tủ RMU cũng như không phải thay thế các phụ kiện đấu nối (như sứ xuyên, hộp đấu cáp trung áp) khi thay CT, VT. Trường hợp tủ RMU có yêu cầu đấu chông 02 sợi cáp</p>

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
			<p>cho mỗi pha, cho phép sử dụng CT hoặc VT kiểu chân sứ.</p> <p>e. Vị trí lắp đặt các CT, VT phải đảm bảo thuận tiện trong quá trình kiểm tra, thử nghiệm định kỳ khi đã đưa tủ RMU vào vận hành.</p>
7	Các phụ kiện lắp đặt và dụng cụ thao tác.		<p>a. Tủ RMU và hệ thống tủ RMU phải được cung cấp các phụ kiện, dụng cụ sau:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hệ thống thanh cái, thanh nối và phụ kiện đấu nối đồng bộ kèm theo. - Các đai, kẹp giữ cáp (cable clamp) được lắp sẵn trong ngăn cáp để cố định từng pha cáp và sợi cáp. - Các dụng cụ thao tác, dụng cụ chuyên dụng đặc thù kèm theo tủ RMU (tay quay, đòn thao tác...). <p>b. Đơn vị có thể yêu cầu cung cấp thêm các phụ kiện sau đây:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Các chụp cách điện để che kín các đầu sứ xuyên của tủ RMU (để chống phóng điện giữa các đầu sứ xuyên) trong trường hợp cần đóng điện từng phần của hệ thống tủ RMU.
8	Các trang bị phục vụ giám sát, điều khiển từ xa (<i>áp dụng cho vị trí có kết nối SCADA</i>).		<p>Theo yêu cầu cụ thể của dự án (trên cơ sở các yêu cầu tại Điều 9 của Tiêu chuẩn này). 1. Các phụ kiện cung cấp/chấp hành tín hiệu SCADA: Tùy theo yêu cầu thiết kế của dự án, tủ RMU có kết nối SCADA có thể được trang bị một hoặc nhiều các phụ kiện dưới đây để cung cấp tín hiệu hoặc chấp hành các tín hiệu giám sát, điều khiển từ xa gồm:- Các tiếp điểm phụ chỉ trạng thái đóng, cắt của dao cắt có tải, máy cắt, dao cách ly (nếu có), tiếp điểm phụ báo cầu chì đã tác động.- Thiết bị giám sát áp lực (hoặc mật độ) khí cách điện có tiếp điểm đầu ra (dry contact).- Máy biến dòng điện, máy biến điện áp.- Động cơ điện để đóng/cắt/tích năng kèm bộ truyền động bằng điện. 2. Các phụ kiện để kết nối SCADA, cung cấp nguồn nuôi, nguồn thao tác: a. Yêu cầu về trang bị, lắp đặt các phụ kiện:- Hệ thống tủ RMU có kết nối SCADA phải được trang bị các phụ kiện sau: + Thiết bị RTU. + Thiết bị viễn thông (còn gọi là thiết bị định tuyến hoặc Router/Modem). Thiết bị này có thể tích hợp chung với thiết bị RTU trong cùng một bộ thiết bị. + Bộ nguồn (bao gồm bộ chuyển đổi nguồn AC/DC và sạc ắc quy). + Bộ ắc quy.-</p>

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
			<p>Các phụ kiện kết nối SCADA trên được lắp đặt trong ngăn hạ áp của hệ thống tủ RMU hoặc trong vỏ tủ riêng theo yêu cầu thiết kế của dự án.- Đối với thiết bị viễn thông, các đơn vị có thể tự trang bị riêng mà không cần yêu cầu phải cung cấp cùng với RTU, bộ nguồn và bộ ắc quy nêu trên, trong trường hợp đó, ngăn hạ áp của hệ thống tủ RMU hoặc vỏ tủ riêng vẫn phải bố trí không gian để đơn vị lắp đặt thiết bị viễn thông.b. Yêu cầu kỹ thuật của các phụ kiện:- Các đơn vị chủ động xây dựng, ban hành tiêu chuẩn kỹ thuật cụ thể cho thiết bị RTU, thiết bị viễn thông, bộ nguồn, bộ ắc quy, giải pháp lắp đặt và danh sách tín hiệu SCADA, đảm bảo phù hợp với cơ sở hạ tầng kỹ thuật của hệ thống SCADA và yêu cầu tự động hóa của Đơn vị mình. - Thống nhất sử dụng giá trị điện áp định mức 24V DC là giá trị điện áp định mức đầu ra của bộ nguồn, bộ ắc quy và điện áp định mức của nguồn nuôi, nguồn thao tác của các phụ kiện kết nối SCADA, giám sát, điều khiển từ xa cho hệ thống tủ RMU có kết nối SCADA. Trường hợp thay thế riêng lẻ từng phần tử, cho phép sử dụng giá trị điện áp nguồn nuôi, nguồn điều khiển định mức của thiết bị/hệ thống hiện hữu.</p>
III	Hồ sơ, tài liệu kỹ thuật		<p>Tủ RMU và hệ thống tủ RMU tối thiểu phải được cung cấp kèm theo các hồ sơ, tài liệu kỹ thuật sau đây.1. Hồ sơ kỹ thuật, tài liệu kỹ thuật thể hiện các thuyết minh mô tả, thông số, bản vẽ kỹ thuật của tủ RMU và các phụ kiện chính (như: Hộp đầu cáp, cầu chì, CT, VT, bộ báo điện áp, bộ báo sự cố, rơ-le bảo vệ, các phụ kiện kết nối SCADA). 2. Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng của tủ RMU và các phụ kiện của tủ RMU.3. Phần mềm cài đặt, chỉnh định rơ-le và phụ kiện kết nối (đối với các rơ-le có khả năng cài đặt, chỉnh định thông qua công giao tiếp).4. Phần mềm cấu hình, quản lý thiết bị RTU và thiết bị SCADA.5. Các biên bản thử nghiệm điển hình, giấy chứng nhận chất lượng.</p>
Bảng 1- Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật của ngăn dao cắt có tải cách ly			
TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu	
	Cấp điện áp danh định	kV	22	
I	Yêu cầu kỹ thuật của ngăn tủ RMU			
1	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-200	
2	Cấu trúc thiết kế		Tích hợp chung trong tủ RMU kiểu nguyên khối (Compact type)	
3	Khả năng vận hành liên tục (của ngăn cáp)		LSC2	
II	Yêu cầu kỹ thuật của dao cắt có tải cách ly			
1	Tiêu chuẩn áp dụng:		IEC 62271-103	
2	Số cực		3	
3	Cơ chế truyền động và thao tác		3 pha, 3 vị trí (Đóng/Cắt/Nối đất)	
4	Dòng điện định mức và dòng cắt tải định mức	A	≥ 630	
5	Số lần đóng cắt cơ khí	Lần	≥ 1.000 (M1)	
6	Độ bền điện tối thiểu (class E)		E3	
7	Khả năng đóng cắt khi thực hiện chức năng nối đất (theo IEC 62271-102):			
7.1	Số lần đóng cắt cơ khí	Lần	≥ 1.000 (M0)	
7.2	Độ bền điện tối thiểu (class E)		E2 (hoặc tương đương E2)	

Bảng 2- Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật của ngăn dao cắt có tải cách ly kèm bộ chì

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu	
	Cấp điện áp danh định	kV	22	
I	Yêu cầu kỹ thuật của ngăn tủ RMU			
1	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-200, IEC 62271-105	
2	Cấu trúc thiết kế		Tích hợp chung trong tủ RMU kiểu nguyên khối (Compact type)	
3	Khả năng vận hành liên tục (của ngăn cáp)		LSC2	

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
II	Yêu cầu kỹ thuật của dao cắt có tải cách ly		
1	Tiêu chuẩn áp dụng:		IEC 62271-103, IEC 62271-105
2	Số cực		3
3	Cơ chế truyền động và thao tác		3 pha, 3 vị trí (Đóng/Cắt/Nối đất)
4	Liên động với cầu chì lắp trong bộ chì đi kèm		Tự động cắt dao cắt có tải cách ly khi bất kỳ pha cầu chì nào tác động.
5	Dòng điện định mức và dòng cắt tải định mức	A	≥ 200
6	Số lần đóng cắt cơ khí	Lần	≥ 1.000 (M1)
7	Độ bền điện tối thiểu (class E)		E2
8	Khả năng đóng cắt khi thực hiện chức năng nối đất (theo IEC 62271-102)		
8.1	Vị trí cần nối đất và cơ chế truyền động, thao tác		Nối đất đồng thời phía trước và phía sau mạch chính của bộ chì khi thao tác dao cắt có tải cách ly đến vị trí nối đất.
8.2	Số lần đóng cắt cơ khí	Lần	≥ 1.000 (M0)
8.3	Độ bền điện tối thiểu (class E)		E2 (hoặc tương đương E2)

13.3.2. Thử nghiệm điển hình (Type test)

- Thử nghiệm điển hình tủ RMU phải do Đơn vị thử nghiệm được cấp chứng nhận đáp ứng Tiêu chuẩn ISO/IEC 17025:2017 thực hiện và phát hành biên bản thử nghiệm; trong đó, biên bản thử nghiệm các hạng mục liên quan đến dòng điện ngắn mạch và thử nghiệm hồ quang bên trong (Internal arc test) phải do thành viên của Hiệp hội thử nghiệm ngắn mạch (Short-circuit Testing Liaison) phát hành.

- Các hạng mục thử nghiệm điển hình cho tủ RMU và các thành phần của nó được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60298:1990 hoặc các phiên bản của tiêu chuẩn IEC 62271-200 bao gồm các hạng mục sau:

- a. Thử nghiệm điện môi (Dielectric tests).
- b. Đo điện trở của mạch điện (Measurement of the resistance of circuits) hoặc Đo điện trở (Resistance measurement).
- c. Thử nghiệm độ tăng nhiệt (Temperature-rise tests) hoặc Thử nghiệm dòng điện liên tục (Continuous current tests).
- d. Thử nghiệm chịu đựng dòng điện ngắn mạch ngắn hạn và dòng điện đỉnh (Short-time withstand current and peak withstand current tests).

- e. Kiểm tra khả năng đóng và cắt (Verification of making and breaking capacities).
- f. Thử nghiệm phát xạ tia X đối với bộ ngắt chân không (X-radiation test procedure for vacuum interrupters).
- g. Thử nghiệm hoạt động cơ khí (Mechanical operation tests).
- h. Thử nghiệm chịu áp suất của ngăn chứa đầy khí (Pressure withstand test for gas-filled compartments).
- i. Thử nghiệm hồ quang bên trong (đối với ngăn chứa đầy khí và ngăn cáp) (Internal arc test).

13.4. Thông số kỹ thuật dây nhôm lõi thép bọc cách điện XLPE/HDPE

Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu					
Tiêu chuẩn áp dụng		IEC60502, TCVN 5844:1994, TCVN 5935:2013, TCVN 5064:1994/SĐ1:1995					
Cấu trúc dây bọc các lớp từ trong ra ngoài		+ Lõi dẫn điện: Dây nhôm lõi thép, sợi thép mạ kẽm;					
		+ Lớp bán dẫn trong (độ dày $\geq 0,3\text{mm}$);					
		+ Lớp cách điện XLPE (đùn ép đồng thời với lớp bán dẫn trong). Độ dày tối thiểu 2,5mm cho ĐDK 22kV và 4,3mm cho ĐDK 35kV;					
		+ Lớp ngoài cùng: Nhựa HDPE, màu đen, hàm lượng cacbon $\geq 2\%$, độ dày tối thiểu 1,8mm cho tất cả các loại dây bọc.					
Lõi dẫn							
Mặt cắt danh định			70/11	95/16	120/19		
Mặt cắt tính toán	mm ²		68,0/11,3	95,4/15,9	118/18,8		
Số lượng sợi và đường kính 1 sợi							
Phần nhôm	mm		6x3,8	6x4,5	26 x2,4		
Phần thép	mm		1x3,8	1x4,5	7x1,85		
Số lớp dây							
Phần nhôm	Lớp		1	1	2		
Bội số bước xoắn các lớp nhôm							
Lớp 1			10-15	10-15	10-18		
Lớp 2					10-15		
Phần thép (số lớp xoắn)	Lớp		1	1	1		
Bội số bước xoắn lớp thép					14-28		
Chiều bện dây của các lớp		Các lớp xoắn kế tiếp nhau phải ngược chiều nhau và lớp xoắn ngoài cùng theo chiều phải					
Lực kéo đứt	N		≥ 24.130	≥ 33.369	≥ 41.521		
Điện trở 1 chiều của dây ở 20°C	Ω/km		$\leq 0,4218$	$\leq 0,3007$	$\leq 0,2440$		

Dòng điện cho phép	A		≥260	≥320	≥375			
Yêu cầu đối với từng sợi dây nhôm								
Độ giãn dài tương đối	%		1,8	2	1,5			
Suất kéo đứt	N/mm ²		≥160	≥160	≥175			
Số lần bẻ cong mà không gãy của sợi nhôm								
Bán kính bẻ cong, mm ±0,05mm			10	10	5			
Số lần bẻ cong tối thiểu			7	7	8			
Yêu cầu đối với từng sợi dây thép								
Ứng suất khi giãn 1%	N/mm ²		≥1.098	≥1.098	≥ 1.166			
Suất kéo đứt	N/mm ²		≥1.176	≥1.176	≥ 1.313			

13.5. Thông số kỹ thuật chính của cáp ngầm trung thế

13.5.1. Bảng thông số kỹ thuật

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu		Ghi chú
			Cáp 22kV	Cáp 35kV	
1	Nước sản xuất				
2	Nhà sản xuất				
3	Kiểu cáp		Cu/XLPE/PVC/DSTA/PVC –W		
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC61089, IEC60502-2, IEC60228, TCVN 5935-2: 2013, TCVN 6612:2007		
5	Số và tiết diện danh định của lõi cáp	mm ²	3x70		
6	Cấu trúc cáp		Cấu trúc cơ bản từ trong ra ngoài của cáp ngầm như sau: 1. Ruột dẫn điện: a. Ruột dẫn điện được thiết kế bao gồm các vật liệu chống thấm nước		

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu		Ghi chú
			Cấp 22kV	Cấp 35kV	
			<p>(water blocking material) xâm nhập vào bên trong ruột dẫn..</p> <p>b. Ruột dẫn điện được cấu trúc từ nhiều tao đồng hoặc nhôm tiết diện tròn được vặn xoắn đồng tâm và nén chặt ‘Bảng 1’</p> <p>c. Nhiệt độ ruột dẫn lớn nhất cho phép và loại vỏ bọc ngoài được sử dụng: ‘Bảng 1.1’</p> <p>2. Màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện:</p> <p>Màn chắn ruột dẫn phải bằng vật liệu phi kim loại và phải bằng hợp chất bán dẫn dạng đùn, có thể được đặt lên trên dải băng bán dẫn. Hợp chất bán dẫn dạng đùn phải được gắn chặt vào cách điện XLPE.</p> <p>3. Lớp cách điện:</p> <p>a. Lớp cách điện được định hình bên ngoài lớp màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện bằng phương pháp đùn.</p> <p>b. Vật liệu cấu tạo: XLPE hay EPR</p> <p>c. Chiều dày cách điện:</p> <p>- Danh nghĩa (tn):</p> <p>+ Đối với cấp 12,7/22kV: 5,5 mm.</p> <p>+ Đối với cấp 20/35kV: 8,8mm.</p> <p>- Chiều dày nhỏ nhất (tmin) không được thấp hơn $t_{min} \geq 0,9 t_n - 0,1$</p> <p>- Chiều dày lớn nhất (tmax) phải đáp ứng $(t_{max} - t_{min}) / t_{max} \leq 0,15$ Ghi chú: tmax và tmin được đo ở cùng một mặt cắt ngang.</p>		

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu		Ghi chú
			Cấp 22kV	Cấp 35kV	
			<p>Chiều dày của lớp phân cách hoặc màn chắn bán dẫn bất kỳ trên ruột dẫn hoặc bên ngoài lớp cách điện không được tính vào chiều dày cách điện.</p> <p>d. Phóng điện cục bộ và độ bền điện áp: ‘Bảng 1.2’</p> <p>e. Nhiệt độ danh định lớn nhất của ruột dẫn đối với các vật liệu cách điện: ‘Bảng 1.3’</p> <p>4. Màn chắn cách điện:</p> <p>a. Phải gồm có một lớp bán dẫn phi kim loại kết hợp với một lớp kim loại.</p> <p>b. Lớp phi kim loại phải được đun trực tiếp lên cách điện của từng lõi và làm bằng hợp chất bán dẫn có thể bóc ra được.</p> <p>c. Trên bề mặt ngoài của phần màn chắn phi kim loại, chỉ dẫn “LỚP BÁN DẪN: LOẠI BỎ KHI LÀM HỘP NỘI - ATTENTION: REMOVE WHEN CONNECTING” được in liên tục bằng mực có màu tương phản với màu của phần màn chắn phi kim loại</p> <p>d. Bên ngoài lớp bán dẫn định hình bằng phương pháp đun có bọc một lớp băng bán dẫn có tính trương nở có tác dụng chống thấm nước.</p> <p>e. Phần kim loại phải được áp sát lên trên phần băng bán dẫn chống thấm nước.</p>		

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu		Ghi chú
			Cáp 22kV	Cáp 35kV	
			<p>f. Màn chắn kim loại phải làm bằng đồng gồm có một hoặc nhiều dải băng, hoặc một lưới đan hoặc một lớp sợi dây đồng tâm hoặc kết hợp giữa các sợi dây và (các) dải băng. Bề rộng tối thiểu của băng đồng: 12,5 mm. Độ dày tối thiểu của băng đồng: 0,127mm. Độ gói mép của băng đồng $\geq 15\%$ bề rộng băng đồng.</p> <p>g. Các màn chắn kim loại của các lõi phải tiếp xúc với nhau.</p> <p>h. Ký hiệu phân biệt các lõi của cáp ngầm: Ba lõi của cáp ngầm sẽ được phân biệt bằng các dải băng màu đỏ, xanh dương và vàng, mỗi màu cho một lõi, được đặt phía dưới lớp màn chắn kim loại.</p> <p>5. Lớp bọc bên trong và chất độn:</p> <p>a. Lớp bọc bên trong được tạo thành bằng phương pháp đùn.</p> <p>b. Cho phép sử dụng một lớp bó thích hợp trước khi đùn lớp bọc bên trong.</p> <p>c. Vật liệu sử dụng làm lớp bọc bên trong và chất độn phải thích hợp với nhiệt độ làm việc của cáp và tương thích với vật liệu cách điện.</p> <p>d. Chiều dày của lớp vỏ bọc bên trong: ‘Bảng 1.4’</p> <p>6. Lớp bọc phân cách:</p> <p>a. Khi màn chắn kim loại và lớp áo giáp làm bằng kim loại khác nhau thì chúng phải được phân cách bằng vỏ bọc dạng đùn.</p>		

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu		Ghi chú
			Cấp 22kV	Cấp 35kV	
			<p>b. Lớp bọc phân cách này có thể thay cho lớp bọc bên trong hoặc bổ sung thêm cho lớp bọc bên trong.</p> <p>c. Không đòi hỏi vỏ bọc phân cách khi đã sử dụng các biện pháp để đạt được độ kín nước theo chiều dọc trong vùng của các lớp kim loại.</p> <p>d. Vật liệu cấu tạo: PVC.</p> <p>e. Chất lượng của loại vật liệu sử dụng cho lớp vỏ bọc phân cách phải phù hợp với nhiệt độ làm việc của cáp.</p> <p>f. Chiều dày danh nghĩa của lớp vỏ bọc phân cách được làm tròn đến 0,1 mm gần nhất và được tính theo công thức $0,02D + 0,6$ mm nhưng không được nhỏ hơn 1,2 mm với D là đường kính giả định dưới lớp vỏ bọc phân cách tính bằng milimét.</p> <p>g. Giá trị nhỏ nhất không được nhỏ hơn 0,2mm so với 80% giá trị danh nghĩa: $t_{min} \geq 0,8t_n - 0,2$ (mm).</p> <p>7. Áo giáp:</p> <p>Áo giáp làm bằng kim loại có thể là một trong 03 dạng sau: i) Áo giáp bằng sợi dây dẹt; ii) Áo giáp bằng sợi dây tròn; iii) Áo giáp bằng dải băng kép.</p> <p>a. Áo giáp bằng sợi dây dẹt hoặc tròn:</p> <p>- Áo giáp bằng sợi dây phải kín, tức là có khe hở nhỏ nhất giữa các sợi dây liền kề. Có thể sử dụng băng</p>		

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu		Ghi chú
			Cáp 22kV	Cáp 35kV	
			<p>quần bằng thép mạ kẽm có chiều dày danh nghĩa tối thiểu là 0,3 mm quần xoắn ốc lên trên áo giáp bằng sợi dây thép dẹt và quần lên trên áo giáp bằng sợi dây thép tròn, nếu cần thiết.</p> <p>- Vật liệu:</p> <p>+ Sợi dây tròn hoặc sợi dây dẹt phải là thép mạ kẽm, đồng hoặc đồng tráng thiếc, nhôm hoặc hợp kim nhôm.</p> <p>+ Khi lựa chọn vật liệu cho áo giáp, cần phải đặc biệt lưu ý đến khả năng bị ăn mòn không chỉ vì an toàn cơ mà còn vì an toàn điện.</p> <p>- Kích thước danh nghĩa của dây:</p> <p>+ Dây tròn làm áo giáp: ‘Bảng 1.5’</p> <p>Đường kính dây dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh nghĩa</p> <p>+ Đối với áo giáp bằng sợi dây dẹt và đường kính giả định bên dưới áo giáp lớn hơn 15 mm, chiều dày danh nghĩa của sợi dây dẹt bằng thép phải là 0,8 mm. Cáp có đường kính giả định bên dưới áo giáp đến và bằng 15 mm không được làm áo giáp bằng sợi dây dẹt. Chiều dày dây dẹt dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh nghĩa 8%.</p> <p>b. Áo giáp bằng dải băng kép:</p> <p>- Áo giáp kiểu dải băng phải được quần theo kiểu xoắn ốc thành hai lớp</p>		

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu		Ghi chú
			Cấp 22kV	Cấp 35kV	
			<p>sao cho dải băng bên ngoài ở xấp xỉ chính giữa đè lên khe hở của dải băng bên trong. Khe hở giữa các vòng liền kề của từng dải băng không được vượt quá 50 % chiều rộng của dải băng.</p> <p>- Vật liệu:</p> <p>+ Dải băng phải là thép, thép mạ kẽm, nhôm hoặc hợp kim nhôm. Dải băng thép phải được cán nóng hoặc cán nguội có chất lượng thương phẩm.</p> <p>+ Khi lựa chọn vật liệu cho áo giáp, cần phải đặc biệt lưu ý đến khả năng bị ăn mòn không chỉ vì an toàn cơ mà còn vì an toàn điện.</p> <p>- Chiều dày danh nghĩa của băng quấn dùng làm áo giáp: 'Băng 1.6'</p> <p>Chiều dày danh định của băng quấn dùng làm áo giáp nên chọn theo dãy sau:</p> <p>+ Băng quấn bằng thép: 0,2 - 0,5 - 0,8 mm.</p> <p>+ Băng quấn bằng nhôm và hợp kim nhôm: 0,5 - 0,8 mm.</p> <p>Chiều dày băng quấn dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh định 10%.</p> <p>8. Lớp vỏ bọc bên ngoài:</p> <p>a. Cấp phải có một lớp vỏ bọc bên ngoài được định hình bằng phương pháp đùn.</p>		

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu		Ghi chú
			Cáp 22kV	Cáp 35kV	
			<p>b. Vật liệu cấu tạo: PVC loại ST2 hoặc PE loại ST7, do người mua quy định cụ thể.</p> <p>c. Chiều dày danh định của lớp vỏ bọc bên ngoài được làm tròn đến 0,1mm gần nhất và được tính toán theo công thức $0,035D + 1,0\text{mm}$ nhưng không được nhỏ hơn 1,8mm với D là đường kính giả định dưới lớp vỏ bọc bên ngoài.</p> <p>d. Chiều dày nhỏ nhất tại một điểm bất kỳ phải không được thấp hơn 85% giá trị danh định với sai số lớn nhất là 0,1 mm.</p> <p>e. Bán kính uốn cong khi thử nghiệm điển hình: $15x(d+D)\pm 5\%$ với d là đường kính ruột dẫn và D là đường kính ngoài của cáp.</p> <p>f. Ký hiệu cáp:</p> <p>Trên mặt ngoài của lớp vỏ bọc bên ngoài, cách khoảng 01 mét phải được in nổi dòng chữ: Cấp điện áp “12,7/22kV” hoặc “20/35kV”+ vật liệu cách điện “/” + vật liệu của lớp vỏ bọc bên trong + “/” + loại và vật liệu làm áo giáp + “/” + vật liệu làm vỏ bọc ngoài + “Cu -” hoặc “Al-” + “3x” + tiết diện ruột dẫn điện sử dụng cho dây pha [mm²] + Tên của nhà chế tạo + Năm chế tạo.</p> <p>g. Đánh dấu chiều dài:</p> <p>- Sợi cáp phải được đánh số thứ tự cách khoảng mỗi mét chiều dài. Số đánh dấu không được dài quá 6 chữ</p>		

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu		Ghi chú
			Cấp 22kV	Cấp 35kV	
			số, chiều cao của các chữ số này không được nhỏ hơn 5 mm. - Mỗi bành cáp có thể bắt đầu đánh dấu chiều dài từ một số nguyên bất kỳ. Khi được quấn vào bành, số nhỏ nhất sẽ nằm trong cùng.		
7	Điện trở 1 chiều ở 20 ⁰ C	Ω/km	≤ “ Bảng 1 ”		
8	Điện áp định mức	kV	12,7/(U ₀)/22	20/(U ₀)/35	
9	Điện áp cao nhất của hệ thống	kV	24	38,5	
10	Yêu cầu khác		Lô cáp phải được bao gói, ghi nhãn theo TCVN 4766-89.		
11	Catalouge, Biên bản thử nghiệm điển hình, tài liệu kỹ thuật.		Có		

- **Bảng 1: Ruột dẫn bện chặt cấp 2 dùng cho cáp một lõi và nhiều lõi**

Tiết diện danh định của ruột dẫn điện [mm ²]	Số tao dây tối thiểu của ruột dẫn điện		Điện trở một chiều tối đa của ruột dẫn điện 20 ⁰ C [Ω/km]	
	Nhôm	Đồng	Nhôm	Đồng
6	Không sử dụng	6	Không sử dụng	3,08
10	6	6	3,08	1,83
16	6	6	1,91	1,15
25	6	6	1,2	0,727
35	6	6	0,868	0,524
50	6	6	0,641	0,387
70	12	12	0,443	0,268
95	15	15	0,32	0,193
120	15	18	0,253	0,153

150	15	18	0,206	0,124
185	30	30	0,164	0,0991
240	30	34	0,125	0,0754
300	30	34	0,100	0,0601
400	53	53	0,0778	0,047
500	53	53	0,0605	0,0366
630	53	53	0,0469	0,0283

Bảng 1.1: Nhiệt độ ruột dẫn lớn nhất cho phép và loại vỏ bọc ngoài được sử dụng

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

Bảng 1.2: Phóng điện cục bộ và độ bền điện áp

Điện áp định mức	12,7 kV (U_0)/22 kV	20 (U_0)/35 kV
Điện áp cao nhất của hệ thống	24 kV	38,5 kV
Phóng điện cục bộ tối đa ở $1,73U_0$:		
- Thử nghiệm điển hình	05 pC	05 pC
- Thử nghiệm thường xuyên	10 pC	10 pC
Độ bền điện áp cách điện tần số công nghiệp		
- Thử nghiệm thường xuyên	3,5 U_0 trong 05 phút	3,5 U_0 trong 05 phút
- Thử nghiệm điển hình	4 U_0 trong 04 giờ	4 U_0 trong 04 giờ
Độ bền điện áp cách điện xung (thử nghiệm điển hình)	125 kV	180 kV

Bảng 1.3: Nhiệt độ danh định lớn nhất của ruột dẫn đối với các vật liệu cách điện

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

Bảng 1.4: Chiều dày của lớp vỏ bọc bên trong

Đường kính giả định của đường tròn ngoại tiếp 3 lõi [mm]		Chiều dày của lớp bọc bên trong [mm]
Lớn hơn	Nhỏ hơn và bằng	
	25	1,0
25	35	1,2
35	45	1,4
45	60	1,6
60	80	1,8
80		2,0

Bảng 1.5: Dây tròn làm áo giáp

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

Bảng 1.6: Chiều dày danh nghĩa của băng quấn dùng làm áo giáp

Đường kính giả định dưới lớp áo giáp [mm]		Chiều dày của dải băng [mm]	
Lớn hơn	Nhỏ hơn và bằng	Thép hoặc thép mạ	Nhôm hoặc hợp kim nhôm
	30	0,2	0,5
30	70	0,5	0,5
70		0,8	0,8

- **Bảng 1.7: Dòng điện định mức cho cáp ngầm trung áp 3 pha bọc XLPE**

- Mặt cắt danh nghĩa của ruột dẫn	Cáp có giáp được chôn ngầm trong ống	
	Cáp nhôm	Cáp đồng
mm ²	A	A
16	68	88
25	87	112
35	104	134
50	123	158
70	150	194
95	180	232
120	206	264
150	231	296
185	262	335
240	304	387
300	343	435
400	393	492

13.5.2. Các yêu cầu về thử nghiệm:

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

Đối với cáp ngầm 35 kV, thử nghiệm thường xuyên và điển hình được thực hiện đầy đủ theo các phương pháp và yêu cầu thử nghiệm quy định tại IEC 60502-2:2014 hoặc IEC 60840-2020.

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

1. Thử nghiệm thường xuyên (routine tests):
 - a. Đo điện trở ruột dẫn.
 - b. Thử nghiệm phóng điện cục bộ (ở 1,73U_o).
 - c. Thử nghiệm điện áp (điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp 3,5U_o trong 05 phút).
 - d. Thử nghiệm điện trên vỏ cáp (Electrical test on oversheath of the cable).
2. Thử nghiệm điển hình (type test):
 - a. Thử nghiệm điện tuần tự theo các bước sau:
 - Thử nghiệm uốn, tiếp theo là thử nghiệm phóng điện cục bộ. Cường độ phóng điện (ở 1,73U_o) phải được ghi lại.

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

13.6 Thông số kỹ thuật của cáp treo 1 pha 22kV:

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	
			Cáp 22kV	35kV
1	Nước sản xuất			

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	
			Cáp 22kV	35kV
2	Nhà sản xuất			
3	Kiểu cáp		Cu/XLPE/PVC	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC60502, TCVN 5844:1994, TCVN 5935- 1&2:2013, TCVN 6612:2007, IEC 60228	
5	Số và tiết diện danh định của lõi cáp	mm ²	1x50	
6	Cấu tạo		<p>Cấu trúc cáp treo trung áp 1 pha:</p> <p>Cáp treo trung áp 1 pha có cấu tạo bao gồm 6 lớp:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Lõi cáp bên cấp 2 ép hoặc không ép; 2. Lớp bán dẫn trong đùn ép đồng thời với lớp XLPE; 3. Lớp cách điện chính XLPE; 4. Lớp bán dẫn ngoài (có khả năng bóc tách theo tiêu chuẩn); 5. Màng kim loại phi từ tính; 6. Vỏ bảo vệ bên ngoài chịu tác động môi trường và tia cực tím. 	
7	Số tạo dây tối thiểu của ruột dẫn điện		6	
8	Điện trở 1 chiều ở 20 ^o C	Ω/km	0,387	
9	Dòng điện liên tục cho phép	A	286	
10	Điện áp định mức U _o /U _{đm} (U _m)	kV	12/20(24)	20/35(40,5)

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	
			Cáp 22kV	35kV
11	Độ dày danh định của lớp cách điện chính XLPE	mm	5,5	8,8
12	Điện áp chịu đựng xung sét định mức (sóng 1,2/50 μ s)	kVpeak	125	180
13	Điện áp chịu đựng trong thử nghiệm mẫu (4 giờ, 50Hz)	kV	48	75
14	Điện áp chịu đựng trong thử nghiệm xuất xưởng (5 phút, 50Hz)	kV	42	70
15	Điện trở cách điện ở 20oC	M Ω	≥ 50.000	
16	Yêu cầu khác		<ul style="list-style-type: none"> - Màn chắn đồng của mỗi pha cáp được chế tạo bằng băng đồng có độ dày $\geq 0,127$mm và độ gò mép $\geq 15\%$. - Cáp sử dụng cho lưới điện 6, 10kV dùng loại cáp 22kV. - Lớp bán dẫn ngoài phải đảm bảo độ bám dính trên bề mặt lớp cách điện XLPE và đảm bảo các yêu cầu về khả năng thử bóc tách theo Điều 19.21 tiêu chuẩn TCVN 5935-2:2013, IEC 60502-2 (Trong quá trình thi công đầu cáp, hộp nối cáp, việc tách sạch lớp bán dẫn này với lớp XLPE mà không gây xước hay hư hại cho lớp XLPE là rất quan trọng, ảnh hưởng đến độ bền điện của đầu cáp). - Lớp vỏ bảo vệ ngoài cùng phải là nhựa dẻo PVC hoặc HDPE. Vật liệu làm vỏ phải 	

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	
			Cáp 22kV	35kV
			<p>thích hợp với nhiệt độ làm việc của cáp và lớp cách điện XLPE</p> <ul style="list-style-type: none"> - Không yêu cầu có lớp kim loại bảo vệ cơ học, không yêu cầu chống thấm dọc. - Cáp không chịu lực căng, do đó lắp đặt cáp trên không phải treo cáp trên các giá đỡ hoặc dây thép chịu lực. - Trên lớp vỏ bọc bên ngoài phải có ghi liên tục các thông số dưới đây bằng chữ dập nổi hoặc in mực không phai trên bề mặt: <ul style="list-style-type: none"> + Hãng sản xuất + Năm sản xuất (ghi 4 chữ số) + Ký hiệu cáp theo từng lớp + Tiết diện và chất liệu ruột dẫn + Điện áp định mức: Ghi đầy đủ 12/20(24) kV hoặc 20/35(40,5kV). + Số đếm đơn vị mét - Lô cáp phải được bao gói, ghi nhãn theo TCVN 4766-89. 	
17	Catalouge, Biên bản thử nghiệm điển hình, tài liệu kỹ thuật.		Có	

13.7. Thông số kỹ thuật cầu dao cách ly cách ly 22kV:

13.7.1. Bảng thông số kỹ thuật

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nước sản xuất		
2	Nhà sản xuất		
3	Mã hiệu		
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-102
5	Chủng loại		3 pha kiểu quay ngang, lắp đặt ngoài trời
6	Kiểu truyền động		Theo thiết kế

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
7	Vật liệu chính làm tiếp điểm chính		Hợp kim đồng hoặc hợp kim nhôm mạ bạc/niken
8	Bộ truyền động		Cần thao tác bằng tay
9	Điện áp làm việc định mức	kV	24
10	Tần số định mức	Hz	50
11	Điện áp chịu đựng tần số nguồn, 1 phút	kV _{rms}	50
12	Điện áp chịu đựng xung sét 1,2/50 μ s (BIL)	kV _{peak}	125
13	Dòng điện định mức	A	≥ 630
14	Dòng điện ngắn mạch định mức	kA _{rms}	25
15	Thời gian chịu đựng ngắn mạch định mức	giây	≥ 01
16	Dòng đóng, cắt MBA không tải	A	2,5
17	Dòng đóng, cắt đường dây không tải	A	10
18	Chiều dài đường rò qua bề mặt cách điện		≥ 25
19	Khoảng cách không khí	mm	≥ 330
	- Pha – đất		
	- Pha - Pha		
20	Chiều dài đường rò bề mặt	mm/kV	≥ 25
21	Số lần đóng cắt cơ khí không cần bảo dưỡng	Lần	10000
22	Cơ cấu truyền động		Bằng tay
23	Phụ kiện đi kèm		
	-Giá đỡ dao cách ly		Bằng thép hình mạ kẽm nhúng nóng, đảm bảo khả năng chịu lực trong các chế độ vận hành, đảm bảo không bị rung.
	- Cần thao tác bằng tay		Thép mạ kẽm nhúng nóng
	- Trục truyền động ngang		Thép mạ kẽm nhúng nóng

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	- Trục truyền động dọc $\Phi 42$ (dài 6m có khớp khuỷu chuyển hướng)		Thép mạ kẽm nhúng nóng
	- Kẹp cực dùng để nối cực của thiết bị với dây dẫn		Hợp kim nhôm/đồng
	- Bu lông kẹp cực		Thép không gỉ
	- Nhãn mác:		Bảng tấm thép không gỉ hoặc tấm nhôm bất cố định vào để dao cách ly từng pha và khung đỡ ba pha. Cách ghi nhãn: Theo IEC 60129, gồm các thông số: tên nhà sản xuất, xuất xứ, mã hiệu, số thiết bị (serial number), điện áp, dòng điện, khả năng chịu ngắn mạch, điện áp xung, điện áp tần số công nghiệp.
24	Tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kích thước, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng		Có

13.7.2. Thí nghiệm điển hình (Type test)

Biên bản thí nghiệm điển hình: Biên bản thí nghiệm điển hình của Dao cách ly phải đo đơn vị thí nghiệm độc lập, 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 khí (Mechanical endurance test).

13.8. Thông số kỹ thuật của chống sét van 22kV:

13.8.1 Bảng thông số kỹ thuật:

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
I	Thông tin chung nhà sản xuất		
1	Hãng sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất/Năm sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60099-4
II	Thông tin về chế độ lưới điện		
1	Điện áp làm việc lớn nhất	kV	24
2	Tần số định mức	Hz	50
3	Chế độ làm việc của lưới điện		Trung tính trực tiếp nối đất

4	Hệ số quá điện áp cho phép khi chạm đất một pha đối với lưới 3 pha 3 dây		1,4
5	Chế độ đấu nối chống sét van		Pha – đất
III	Thông số kỹ thuật của chống sét		
1	Chủng loại		ZnO, không khe hở, lắp ngoài trời, đáp ứng tiêu chuẩn sử dụng CSV trong trạm biến áp theo tiêu chuẩn IEC
2	Cấp chống sét van		DH
3	Điện áp định mức Ur	kV	≥ 18
4	Điện áp làm việc liên tục COV	kVrms	$\geq 13,97$
			hoặc phù hợp với cấu trúc lưới và ứng dụng cũng như trị số tính toán theo thiết kế
5	Điện áp quá áp tạm thời kèm theo đường cong đặc tính TOV	kVrms	Nhà sản xuất chào đáp ứng cấu hình lưới điện
6	Dòng điện phóng định mức	kA	≥ 10
7	Dòng điện phóng đỉnh	kApeak	≥ 100
8	Năng lượng nhiệt định mức Qth	C	$\geq 1,1$
9	Khả năng phóng lặp lại - Qrs	C	$\geq 0,4$
10	Hệ số phối hợp cách điện		$\geq 1,4$
IV	Thông số kỹ thuật của vỏ chống sét van		
1	Vật liệu vỏ		Vật liệu tổng hợp loại Silicon rubber (SR) hoặc sứ đúc nguyên khối
2	Điện áp chịu đựng xung sét của cách điện (1,2/50 μ s) - Bil	kV	≥ 125
3	Điện áp chịu đựng tần số nguồn của cách điện (50Hz/1 phút)	kVrms	≥ 50
4	Chiều dài đường rò của cách điện	mm/kV	≥ 25
V	Các phụ kiện khác		
1	Bộ đếm sét có bộ hiện thị dòng rò		(nếu có)
	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Mã hiệu		Nêu cụ thể
	Dải đo dòng rò: 0 - 30mA		Đáp ứng
	Số chữ số của bộ đếm sét		≥ 5
	Độ nhạy với xung sét	A	≤ 200
	Khả năng chịu đựng xung dòng điện (4/10 μ s)	kA	≥ 100
	Cấp bảo vệ của vỏ đếm sét		IP54
	Bộ chỉ thị sự cố disconnector (nếu có)		Cùng hãng chế tạo chống sét van
	3	Giá đỡ (nếu có)	

	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Vật liệu		Thép mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ tối thiểu 80 μ m
4	Kẹp cực		01 kẹp cực/01 chống sét
	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Vật liệu		Phù hợp với dây dẫn
	Kích thước		phù hợp với dây dẫn
	Bulông kẹp cực		Bằng thép không rỉ hoặc mạ kẽm nhúng nóng
5	Tài liệu kỹ thuật thể hiện rõ các thông số chào thầu, bản vẽ kích thước, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng		Có

13.8.2.Thí nghiệm điển hình (Type test):

Đối với chống sét van phải được thực hiện bởi phòng thí nghiệm đạt theo tiêu chuẩn ISO hoặc phòng thí nghiệm của nhà sản xuất nhưng kết quả thử nghiệm phải được chứng kiến từ các cơ quan kiểm tra quốc tế độc lập (có chứng chỉ ISO) như: KEMA, CESI v.v.

Biên bản thí nghiệm điển hình cho CSV trạm phân phối/thiết bị đóng cắt gồm các hạng mục chính sau:

- Kiểm tra cách điện vỏ chống sét van (insulation withstand test on the arrester housing).
- Điện áp dư (Residual voltage).
- Đặc tính điện áp tần số công nghiệp với thời gian (Power frequency voltage versus time - TOV).
- Kiểm tra chịu đựng vận hành (Operation duty test).

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

13.9. Thông số kỹ thuật chính của MCCB

13.9.1.Bảng thông số kỹ thuật

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60947-1, IEC 60947-2 hoặc tiêu chuẩn tương đương
5	Chủng loại		Bảo vệ bằng nhiệt và từ hoặc điện tử, kiểu lắp đặt cố định (fixed type), đầu nối phía trước

6	Số cực		02 cực, 03 cực hoặc 04 cực phù hợp với nhu cầu sử dụng thực tế của Đơn vị.
7	Thao tác đóng cắt		Việc đóng cắt phải được thực hiện đồng thời trên các cực
8	Khả năng điều chỉnh dòng làm việc định mức		Tùy nhu cầu sử dụng, đơn vị có thể lựa chọn MCCB có nút chỉnh dòng làm việc định mức với các mức điều chỉnh sau: - MCCB có I_n tới 315A: $0,7 \div 1 \times I_n$ - MCCB có $I_n > 315A$: $0,5 \div 1 \times I_n$
9	Điện áp làm việc định mức của thiết bị (U_e) (1 pha/ 3 pha)	VAC	230/400
10	Điện áp cách điện định mức (U_i)	VAC	≥ 800
11	Mức chịu đựng điện áp xung định mức (U_{imp})	kVp	≥ 8
12	Tần số định mức	Hz	50
13	Dòng điện làm việc liên tục định mức (I_n):	A	Tùy trường hợp cụ thể và nhu cầu thực tế, đơn vị lựa chọn loại MCCB với dòng định mức phù hợp
	MCCB 02 cực	“	50, 63, 80 (75), 100, 125 (120), 160, 200, 250, 320 (315), 400
	MCCB 03 cực/ 04 cực	“	50, 63, 80 (75), 100, 125 (120), 160, 200, 250, 320 (315), 400, 630 (600), 800, 1.000, 1.250(1.200), 1.600, 2.000, 2.500, 3.200
14	Cấp phân loại chọn lọc		Cấp A hoặc Cấp B (Tùy chọn theo thiết kế)
15	Khả năng cắt dòng ngắn mạch tới hạn định mức (I_{cu}) ở điện áp làm việc định mức	kA	
	MCCB có $I_n = 50-100A$	“	≥ 25
	MCCB có $I_n = 125-315A$	“	≥ 36
	MCCB có $I_n = 320-800A$	“	≥ 50
	MCCB có $I_n \geq 1.000A$	“	≥ 65
16	Khả năng cắt dòng ngắn mạch làm việc định mức (I_{cs}) ở điện áp định mức	kA	$I_{cs} = 100\% I_{cu}$
17	Số lần thao tác không cần bảo trì (độ bền cơ/điện) tối thiểu	Lần	(không tải/có tải ở dòng định mức)
	MCCB có $I_n = 50-100A$	“	8.500/1.500

	MCCB có In = 125-315A	“	7.000/1.000
	MCCB có In = 320-630A	“	4.000/1.000
	MCCB có $630 < I_n \leq 2.500A$	“	2.500/500
	MCCB có $I_n \geq 2.500A$		1.500/500
18	Phụ kiện đi kèm:		
18.1	Đầu cực loại bu lông hoặc đinh ốc		Bao gồm
18.2	Nút nhấn cắt khẩn cấp màu đỏ		Bao gồm
18.3	Thanh nối dài và mở rộng đầu cực đầu nối bằng đồng mạ thiếc (spreaders) (tùy chọn theo nhu cầu thiết kế)		06 miếng (đối với MCCB 3 cực)
			04 miếng (đối với MCCB 2 cực)
18.4	Vách ngăn cách điện giữa các pha (interphase barriers)		04 miếng (đối với MCCB 3 cực)
			02 miếng (đối với MCCB 2 cực)
18.5	Mạch phụ và mạch điều khiển phục vụ thao tác đóng cắt MCCB bằng điện		Tùy chọn việc trang bị theo yêu cầu thiết kế
19	Số lượng tiếp điểm phụ		Tùy chọn việc trang bị theo yêu cầu thiết kế
20	Bề rộng của MCCB	mm	Nêu cụ thể
21	Nhãn thiết bị		Theo tiêu chuẩn IEC 60947-2 hoặc tương đương
22	Đóng gói		MCCB được đóng gói trong hộp carton để dễ dàng cho việc bảo quản trong kho cũng như vận chuyển
23	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		a. Bản vẽ tổng thể cấu trúc thiết bị bao gồm kích thước và khối lượng. b. Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, sửa chữa và bảo dưỡng thiết bị. c. Các biên bản thử nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.

13.9.2. Thí nghiệm điển hình (Type test)

Thử nghiệm điển hình phải được thực hiện và chứng nhận bởi phòng thử nghiệm độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) trên mẫu sản phẩm tương tự. Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60947-2 hoặc tiêu chuẩn tương đương, theo các trình tự thử nghiệm (hoặc kiểm tra) tương ứng bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

- Trình tự thử nghiệm – Các đặc tính hiệu năng chung (General performance characteristics):

- + Giới hạn và đặc tính cắt (Tripping limits and characteristics).
- + Đặc tính điện môi (Dielectric properties).
- + Thao tác cơ khí và khả năng thực hiện thao tác (Mechanical operation and operational performance capability).
- + Đặc tính quá tải (nếu có) (Overload performance (where applicable)) – thử nghiệm này áp dụng cho MCCB có dòng điện định mức làm việc < 630 A.
- + Kiểm tra chịu điện môi (Verification of dielectric withstand).
- + Kiểm tra độ tăng nhiệt (Verification of temperature rise tests).
- + Kiểm tra xả quá tải (Verification of overload releases).
- Trình tự thử nghiệm – Khả năng cắt ngắn mạch làm việc danh định (Rated service short-circuit breaking capacity):
- + Khả năng cắt ngắn mạch làm việc danh định (Rated service short-circuit breaking capacity).
- + Kiểm tra khả năng làm việc (Verification of operational performance capability).
- + Kiểm tra chịu điện môi (Verification of dielectric withstand).
- + Kiểm tra độ tăng nhiệt (Verification of temperature rise tests).
- + Kiểm tra xả quá tải (Verification of overload releases).
- Trình tự thử nghiệm – Khả năng cắt ngắn mạch tối hạn danh định (Rated ultimate short-circuit breaking capacity):
- + Kiểm tra xả quá tải (Verification of overload releases).
- + Khả năng cắt ngắn mạch lớn nhất danh định (Rated ultimate short-circuit breaking capacity).
- + Kiểm tra chịu điện môi (Verification of dielectric withstand).
- + Kiểm tra xả quá tải (Verification of overload releases).

13.10. Thông số kỹ thuật của đầu cáp T-plug:

13.10.1. Bảng thông số kỹ thuật:

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nước sản xuất		Nêu rõ
2	Nhà sản xuất		Nêu rõ
3	Cấu trúc		<ul style="list-style-type: none"> - Loại: Co nguội sử dụng trong nhà. - Hộp đầu cáp góc T-plug loại đơn dùng cho cáp ba lõi bao gồm 1 hộp đầu cáp thẳng dùng cho cáp ba lõi và 3 T-plugs để có thể đầu một cáp ngầm trung thế ba lõi vào một ngăn tủ điện. - Hộp đầu cáp góc T-plug loại đơn dùng cho cáp một lõi bao gồm 1 hộp đầu cáp thẳng dùng cho cáp một lõi và 1 T-plug để có thể đầu một cáp ngầm trung thế một lõi vào một ngăn tủ điện.

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
			<p>- Hộp đầu cáp thẳng được thiết kế để khôi phục lại các lớp của cáp ngầm như lớp màn chắn lõi, cách điện, màn chắn của cách điện, lớp đệm, lớp giáp bảo vệ và lớp vỏ nhằm đảm bảo cấu trúc phần đầu cáp tương đương với cấu trúc cáp được đấu nối.</p> <p>- T-plug được thiết kế để đấu nối đầu cáp thẳng vào tủ điện, có thể sử dụng để nối được cả hai loại cáp ngầm trung thế màn chắn bằng đồng hoặc sợi đồng.</p> <p>- Đối với hộp đầu cáp góc sử dụng cho cáp 3 lõi: Người mua phải quy định cụ thể khoảng cách tối thiểu từ bushing của ngăn đầu cáp đến chạc ba (chia cáp 3 lõi thành 3 cáp 1 lõi).</p> <p>- Mỗi hộp đầu cáp góc được đóng gói trong hộp riêng biệt. Bên trong hộp phải có danh mục chi tiết trình bày loại và số lượng vật tư mỗi loại bên trong hộp và bản hướng dẫn lắp đặt đầu cáp góc.</p>
5	Độ bền điện áp ở điều kiện khô 4,5U _o / 05phút và/ hoặc 4U _o / 15phút	kV	<p>- Đối với cáp 12,7(U_o)/22kV: 57 kVAC/05phút và/hoặc 51 kVDC/15phút.</p> <p>- Đối với cáp 20(U_o)/35kV: 90 kVAC/05phút và/hoặc 80 kVDC/15phút.</p>
6	Độ bền điện áp xung	kV	<p>- Đối với cáp 12,7(U_o)/22kV: 125kV.</p> <p>- Đối với cáp 20(U_o)/35kV: 180kV.</p>
7	Phóng điện cục bộ		Tối đa 10 pC ở điện áp 1,73U _o
8	Khả năng ổn định nhiệt trong 1s (nhiệt độ lõi trước ngắn mạch là 23oC và nhiệt độ lõi ở cuối quá trình ngắn mạch là 250oC, nhiệt độ môi trường từ 10oC đến 30oC)		Theo tiêu chuẩn VDE 0278-1 hoặc tương đương
9	Khoảng cách rò tối thiểu	mm/kV	20
10	Điều kiện khác		Nhà sản xuất T-plug phải xác nhận chất lượng đầu cosse cung cấp kèm theo T-plug đảm bảo chất lượng, có thể sử dụng với T-plug cung cấp.
11	Tiêu chuẩn chế tạo		Nêu cụ thể

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
12	Thử nghiệm điển hình		Được thực hiện theo IEC 60502-4:2010 (TCVN 5935- 4:2013)
13	Catalouge, tài liệu kỹ thuật.		Có

13.10.2.Thử nghiệm điển hình (Design/type test):

Thử nghiệm điển hình được thực hiện theo IEC 60502-4:2010 (TCVN 59354:2013):

A. Trình tự thử 1:

1. Thử điện áp AC ($4,5U_0/5$ phút) và/hoặc DC ($4U_0/15$ phút) ở điều kiện khô và ướt (AC or DC voltage test and AC (wet) test).

2. Thử phóng điện cục bộ ở $1,73U_0$ (Partial discharge).

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

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

5. Thử ngâm nước (immersion test).

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

7. Thử điện áp xung (Impulse).

8. Thử điện áp AC ở $2,5U_0/15$ phút (AC voltage).

9. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

B. Trình tự thử 2:

1. Thử điện áp AC ($4,5U_0/05$ phút) và/hoặc DC ($4U_0/15$ phút) ở điều kiện khô (AC or DC voltage).

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

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

4. Thử điện áp xung (Impulse).

5. Thử điện áp AC ở $2,5U_0/15$ phút (AC voltage).

6. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

C. Trình tự thử 3:

1. Thử điện áp AC ($4,5U_0/05$ phút) và/hoặc DC ($4U_0/ 15$ phút) ở điều kiện khô (AC or DC voltage).

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

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

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

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

4. Thử ổn định động (Dynamic short circuit).

5. Thử điện áp xung (Impulse).

6. Thử điện áp AC ở $2,5U_0/15$ phút (AC voltage).

7. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

8. D. Trình tự thử 4:

1. Thử điện áp ở $1,25U_0/1000h$ trong môi trường sương muối (Salt fog).

2. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

13.11. Thông số kỹ thuật của đầu cáp Elbow:

13.11.1 Thông số kỹ thuật của đầu cáp Elbow:

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nước sản xuất		Nêu rõ
2	Nhà sản xuất		Nêu rõ
3	Cấu trúc		Hộp đầu cáp góc Elbow dùng cho cáp ba lõi bao gồm 01 hộp đầu cáp thẳng và 3 elbows để đấu một cáp ngầm trung thế ba lõi vào một ngăn tủ điện.
			Hộp đầu cáp góc Elbow dùng cho cáp một lõi bao gồm 01 hộp đầu cáp thẳng và 1 elbows để đấu một cáp ngầm trung thế một lõi vào một ngăn tủ điện.
			Hộp đầu cáp thẳng được thiết kế để khôi phục lại các lớp của cáp ngầm như lớp màn chắn lõi, cách điện, màn chắn của cách điện, lớp bọc bên trong, lớp bọc phân cách, lớp giáp bảo vệ và lớp vỏ ngoài nhằm đảm bảo cấu trúc phần đầu cáp tương đương với cấu trúc cáp được đấu nối.
			Loại: Co nguội, co nóng, sử dụng trong nhà.
			Elbow được thiết kế để đấu nối đầu cáp thẳng vào tủ điện.
			Mỗi hộp đầu cáp góc được đóng gói trong hộp riêng biệt. Bên trong hộp phải có danh mục chi tiết trình bày loại và số lượng vật tư mỗi loại bên trong hộp và bản hướng dẫn lắp đặt đầu cáp góc.

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
4	Quy cách kỹ thuật của cáp dùng đầu nối		Dùng đầu nối các loại cáp: 24kV -1x50mm ² vật liệu lõi cáp đồng, vật liệu cách điện chính là XLPE, được sản xuất theo IEC 60502-2
5	Độ bền điện áp ở điều kiện khô 4,5U ₀ /05phút và/ hoặc 4U ₀ /15phút	kV	- Đối với cáp 12,7(U ₀)/22kV: 57 kVAC/05phút và/hoặc 51 kVDC/15phút. - Đối với cáp 20(U ₀)/35kV: 90 kVAC/05phút và/hoặc 80 kVDC/15phút.
6	Độ bền điện áp xung	kV	- Đối với cáp 12,7(U ₀)/22kV: 125kV. - Đối với cáp 20(U ₀)/35kV: 180kV.
7	Phóng điện cục bộ		Tối đa 10 pC ở điện áp 1,73U ₀
8	Khả năng ổn định nhiệt trong 1s (nhiệt độ lõi trước ngắn mạch là 23oC và nhiệt độ lõi ở cuối quá trình ngắn mạch là 250oC, nhiệt độ môi trường từ 10oC đến 30oC)		Theo tiêu chuẩn VDE 0278-1 hoặc tương đương
9	Khoảng cách rò tối thiểu	mm/kV	20
10	Tiêu chuẩn chế tạo		Nêu rõ
11	Thử nghiệm điển hình		Được thực hiện theo IEC 60502-4:2010 (TCVN 5935- 4:2013)
12	Catalouge, tài liệu kỹ thuật.		Có

13.11.2.Thử nghiệm điển hình (Design/type test):

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

A. Trình tự thử 1:

1. Thử điện áp AC (4,5U₀/5 phút) và/hoặc DC (4U₀/15 phút) ở điều kiện khô và ướt (AC or DC voltage test and AC (wet) test).
2. Thử phóng điện cục bộ ở 1,73U₀ (Partial discharge).
3. Thử điện áp xung ở nhiệt độ cáp cực đại trong điều kiện vận hành bình thường (Impulse at maximum cable conductor temperature in normal operation +5K to 10K).
4. Thử chu kỳ nhiệt trong môi trường không khí (Heating cycles in air).
5. Thử ngâm nước (immersion test).

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

7. Thử điện áp xung (Impulse).

8. Thử điện áp AC ở $2,5U_0/15$ phút (AC voltage).

9. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

B. Trình tự thử 2:

1. Thử điện áp AC ($4,5U_0/05$ phút) và/hoặc DC ($4U_0/15$ phút) ở điều kiện khô (AC or DC voltage).

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

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

4. Thử điện áp xung (Impulse).

5. Thử điện áp AC ở $2,5U_0/15$ phút (AC voltage).

6. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

C. Trình tự thử 3:

1. Thử điện áp AC ($4,5U_0/05$ phút) và/hoặc DC ($4U_0/15$ phút) ở điều kiện khô (AC or DC voltage).

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

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

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

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

4. Thử ổn định động (Dynamic short circuit).

5. Thử điện áp xung (Impulse).

6. Thử điện áp AC ở $2,5U_0/15$ phút (AC voltage).

7. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

8. D. Trình tự thử 4:

1. Thử điện áp ở $1,25U_0/1000h$ trong môi trường sương muối (Salt fog).

2. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

13.12. Thông số kỹ thuật của đầu cáp ngoài trời:

13.12.1. Bảng yêu cầu thông số kỹ thuật:

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nước sản xuất		Nêu rõ
2	Nhà sản xuất		Nêu rõ

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
3	Cấu trúc		Loại: Co nguội, sử dụng ngoài trời.
			Hộp đầu cáp có thể dùng để đấu nối cả hai loại cáp ngầm cách điện XLPE hay EPR đến thanh cái đồng, đường dây trên không và cáp ngầm.
			Hộp đầu cáp bao gồm:
			a. Tất cả các vật tư cần thiết để khôi phục lại các lớp của cáp ngầm như lớp màn chắn lõi, cách điện, màn chắn của cách điện, lớp bọc bên trong, lớp bọc phân cách, lớp giáp bảo vệ và lớp vỏ ngoài nhằm đảm bảo cấu trúc phần đầu cáp tương đương với cấu trúc cáp được đấu nối.
			b. Chiều dài của phần dây tiếp địa tối thiểu là 600mm. Tổng tiết diện của các dây tiếp địa tối thiểu bằng tổng tiết diện màn chắn đồng của các lõi.
			c. Các vải làm sạch và dung môi làm sạch.
			Đầu cáp sau khi lắp đặt có thể vận hành ngay sau khi hoàn tất lắp đặt. Mỗi hộp đầu cáp được đóng gói trong hộp riêng biệt. Bên trong hộp phải có danh mục chi tiết trình bày loại và số lượng vật tư mỗi loại bên trong hộp và bản hướng dẫn lắp đặt đầu cáp.
5	Độ bền điện áp ở điều kiện khô 4,5U ₀ / 05phút và/ hoặc 4U ₀ / 15phút	kV	- Đối với cáp 12,7(U ₀)/22kV: 57 kVAC/05phút và/hoặc 51 kVDC/15phút. - Đối với cáp 20(U ₀)/35kV: 90 kVAC/05phút và/hoặc 80 kVDC/15phút.≤
6	Độ bền điện áp xung	kV	- Đối với cáp 12,7(U ₀)/22kV: 125kV. - Đối với cáp 20(U ₀)/35kV: 180kV.
7	Phóng điện cục bộ		Tối đa 10 pC ở điện áp 1,73U ₀
8	Khả năng ổn định nhiệt trong 1s (nhiệt độ lõi trước ngắn mạch là 23oC và nhiệt độ lõi ở cuối quá trình ngắn mạch là 250oC, nhiệt độ môi trường từ 10oC đến 30oC)		Theo tiêu chuẩn VDE 0278-1 hoặc tương đương
9	Khoảng cách rò tối thiểu	mm/kV	25
10	Đầu cáp có thể vận hành ở vị trí ướt		Có
11	Phụ kiện		- Số lượng đầu cosses: theo loại cáp và tiết diện cáp

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
			- Nhà sản xuất hộp đầu cáp phải xác nhận chất lượng đầu cosse cung cấp kèm theo hộp đầu cáp đảm bảo chất lượng, có thể sử dụng với hộp đầu cáp cung cấp. - Người mua có thể quy định cụ thể loại đầu cosse (loại ép, loại xiết bứt đầu bu lông v.v.), số lỗ bắt bu lông và khoảng cách giữa 2 lỗ bắt bu lông tại bản cực (phù hợp với thiết bị đóng cắt mua sắm) và đường kính trong/ngoài phù hợp với lõi cáp ngầm sử dụng
12	Tiêu chuẩn chế tạo		Nêu cụ thể
13	Thử nghiệm điển hình		Được thực hiện theo IEC 60502-4:2010 (TCVN 5935- 4:2013)
14	Catalouge, tài liệu kỹ thuật.		Có

13.12.1. Thử nghiệm điển hình (Design/type test):

Thử nghiệm điển hình được thực hiện theo IEC 60502-4:2010 (TCVN 59354:2013):

A. Trình tự thử 1:

1. Thử điện áp AC ($4,5U_0/5$ phút) và/hoặc DC ($4U_0/15$ phút) ở điều kiện khô và ướt (AC or DC voltage test and AC (wet) test).
2. Thử phóng điện cục bộ ở $1,73U_0$ (Partial discharge).
3. Thử điện áp xung ở nhiệt độ cáp cực đại trong điều kiện vận hành bình thường (Impulse at maximum cable conductor temperature in normal operation +5K to 10K).
4. Thử chu kỳ nhiệt trong môi trường không khí (Heating cycles in air).
5. Thử ngâm nước (immersion test).
6. Thử phóng điện cục bộ ở nhiệt độ cáp cực đại trong điều kiện vận hành và nhiệt độ môi trường xung quanh bình thường (Partial discharge at maximum cable conductor temperature in normal operation and ambient temperature).
7. Thử điện áp xung (Impulse).
8. Thử điện áp AC ở $2,5U_0/15$ phút (AC voltage).
9. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

B. Trình tự thử 2:

1. Thử điện áp AC ($4,5U_0/05$ phút) và/hoặc DC ($4U_0/15$ phút) ở điều kiện khô (AC or DC voltage).
2. Thử ổn định nhiệt đối với màn chắn (Thermal short circuit (screen)).
3. Thử ổn định nhiệt đối với lõi cáp (Thermal short circuit (conductor)).
4. Thử điện áp xung (Impulse).
5. Thử điện áp AC ở $2,5U_0/15$ phút (AC voltage).
6. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

C. Trình tự thử 3:

1. Thử điện áp AC ($4,5U_0/05$ phút) và/hoặc DC ($4U_0/15$ phút) ở điều kiện khô (AC or DC voltage).

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

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

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

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

4. Thử ổn định động (Dynamic short circuit).

5. Thử điện áp xung (Impulse).

6. Thử điện áp AC ở $2,5U_0/15$ phút (AC voltage).

7. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

8. D. Trình tự thử 4:

1. Thử điện áp ở $1,25U_0/1000h$ trong môi trường sương muối (Salt fog).

2. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

13.13. Thông số kỹ thuật của hộp nối cáp ngầm:

13.13.1. Bảng thông số kỹ thuật:

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nước sản xuất		Nêu rõ
2	Nhà sản xuất		Nêu rõ
3	Cấu trúc		<p>Loại: Co ngụy hoặc đồ nhựa</p> <p>Hộp nối cáp có thể dùng để nối cáp ngầm cách điện XLPE hay EPR với cáp ngầm cách điện XLPE hay EPR</p> <p>Hộp đầu cáp bao gồm:</p> <p>a. Tất cả các vật tư cần thiết để khôi phục lại các lớp của cáp ngầm như lớp màn chắn lõi, cách điện, màn chắn của cách điện, lớp bọc bên trong, lớp bọc phân cách, lớp giáp bảo vệ và lớp vỏ ngoài nhằm đảm bảo cấu trúc phần nối cáp tương đương với cấu trúc cáp được đấu nối. Tổng tiết diện của các dây nối màn chắn đồng tối thiểu bằng tổng tiết diện màn chắn đồng của các lõi. Đối với hộp nối loại đồ nhựa, nhựa cách điện và chất đóng rắn được đóng gói sao cho người sử dụng dễ dàng trộn lẫn mà không cần thêm bất kỳ dụng cụ nào khác.</p> <p>b. Các vải làm sạch và dung môi làm sạch.</p>

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
			Cáp sau khi được nối có thể vận hành ngay sau khi hoàn tất lắp đặt.
			Mỗi hộp nối đáp được đóng gói trong hộp riêng biệt. Bên trong hộp phải có danh mục chi tiết trình bày loại và số lượng vật tư mỗi loại bên trong hộp và bản hướng dẫn lắp đặt hộp nối cáp.
5	Độ bền điện áp ở điều kiện khô 4,5U _o / 05phút và/ hoặc 4U _o / 15phút	kV	- Đối với cáp 12,7(U _o)/22kV: 57 kVAC/05phút và/hoặc 51 kVDC/15phút. - Đối với cáp 20(U _o)/35kV: 90 kVAC/05phút và/hoặc 80 kVDC/15phút.
6	Độ bền điện áp xung	kV	- Đối với cáp 12,7(U _o)/22kV: 125kV. - Đối với cáp 20(U _o)/35kV: 180kV.
7	Phóng điện cục bộ		Tối đa 10 pC ở điện áp 1,73U _o
8	Khả năng ổn định nhiệt trong 1s (nhiệt độ lõi trước ngắn mạch là 23oC và nhiệt độ lõi ở cuối quá trình ngắn mạch là 250oC, nhiệt độ môi trường từ 10oC đến 30oC)		Theo tiêu chuẩn VDE 0278-1 hoặc tương đương
9	Khoảng cách rò tối thiểu	mm/kV	25 mm/kV
10	Mỗi nối cáp có thể vận hành ở vị trí ướt		Có
11	Phụ kiện		- Số lượng ống nối: theo loại cáp và tiết diện cáp - Nhà sản xuất hộp nối cáp phải xác nhận chất lượng ống nối cung cấp kèm theo hộp nối cáp đảm bảo chất lượng, có thể sử dụng với hộp nối cáp cung cấp - Người mua có thể quy định cụ thể loại ống nối (loại ép, loại xiết bít đầu bu lông v.v.) và đường kính trong/ngoài phù hợp với lõi cáp ngầm sử dụng
12	Tiêu chuẩn chế tạo		Nêu cụ thể
13	Thử nghiệm điển hình		Được thực hiện theo IEC 60502-4:2010 (TCVN 5935- 4:2013)
14	Catalouge, tài liệu kỹ thuật.		Có

13.13.2. Thử nghiệm điển hình (Design/type test):

Thử nghiệm điển hình được thực hiện theo IEC 60502-4:2010 (TCVN 59354:2013):

A. Trình tự thử 1:

1. Thử điện áp AC ($4,5U_0/5$ phút) và/hoặc DC ($4U_0/15$ phút) ở điều kiện khô và ướt (AC or DC voltage test and AC (wet) test).
2. Thử phóng điện cục bộ ở $1,73U_0$ (Partial discharge).
3. Thử điện áp xung ở nhiệt độ cáp cực đại trong điều kiện vận hành bình thường (Impulse at maximum cable conductor temperature in normal operation +5K to 10K).
4. Thử chu kỳ nhiệt trong môi trường không khí (Heating cycles in air).
5. Thử ngâm nước (immersion test).
6. Thử phóng điện cục bộ ở nhiệt độ cáp cực đại trong điều kiện vận hành và nhiệt độ môi trường xung quanh bình thường (Partial discharge at maximum cable conductor temperature in normal operation and ambient temperature).
7. Thử điện áp xung (Impulse).
8. Thử điện áp AC ở $2,5U_0/15$ phút (AC voltage).
9. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

B. Trình tự thử 2:

1. Thử điện áp AC ($4,5U_0/05$ phút) và/hoặc DC ($4U_0/15$ phút) ở điều kiện khô (AC or DC voltage).
2. Thử ổn định nhiệt đối với màn chắn (Thermal short circuit (screen)).
3. Thử ổn định nhiệt đối với lõi cáp (Thermal short circuit (conductor)).
4. Thử điện áp xung (Impulse).
5. Thử điện áp AC ở $2,5U_0/15$ phút (AC voltage).
6. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

C. Trình tự thử 3:

1. Thử điện áp AC ($4,5U_0/05$ phút) và/hoặc DC ($4U_0/15$ phút) ở điều kiện khô (AC or DC voltage).
2. Thử ổn định nhiệt đối với màn chắn (Thermal short circuit (screen)).
Hạng mục này có thể thử kết hợp với thử ổn định động.
3. Thử ổn định nhiệt đối với lõi (Thermal short circuit (conductor)).
Hạng mục này có thể thử kết hợp với thử ổn định động.
4. Thử ổn định động (Dynamic short circuit).
5. Thử điện áp xung (Impulse).
6. Thử điện áp AC ở $2,5U_0/15$ phút (AC voltage).
7. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

8. D. Trình tự thử 4:

1. Thử điện áp ở $1,25U_0/1000h$ trong môi trường sương muối (Salt fog).
2. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

13.14. Thông số kỹ thuật của cáp treo hạ áp 1 pha:

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nước sản xuất		
2	Nhà sản xuất		
3	Kiểu cáp		Cu/XLPE/PVC
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC61089, IEC60502-1, IEC60228, TCVN 5935-1: 2013, TCVN 6612:2007
5	Số và tiết diện danh định của lõi cáp	mm ²	Theo thiết kế
6	Cấu tạo		Cáp treo hạ áp 1 pha có cấu tạo bao gồm 3 lớp: 1. Lõi cáp (dây dẫn Conductor). 2. Lớp cách điện XLPE (XLPE insulation) 3. Vỏ bảo vệ bên ngoài (Outer sheath).
7	Số sợi bên của ruột dẫn theo TCVN 6612 : 2007		“Bảng 8.1”
8	Điện trở 1 chiều ở 20 ⁰ C	Ω/km	≤ “Bảng 8.1”
9	Dòng điện liên tục cho phép	A	“Bảng 8.2”
10	Bề dày trung bình của lớp cách điện	mm	“Bảng 8.3” và giá trị nhỏ nhất đó không được thấp hơn 90% giá trị danh nghĩa quá 0,1mm
11	Điện áp chịu đựng trong thử nghiệm mẫu (4 giờ, 50Hz)	kV	2,4
12	Điện áp chịu đựng trong thử nghiệm tần số công nghiệp	kV	3,5
13	Điện trở suất khô khi làm việc bình thường	Ω.cm	≥ 10 ¹²
14	Yêu cầu khác		-Trên lớp vỏ bọc bên ngoài phải có ghi liên tục các thông số dưới đây bằng chữ dập nổi hoặc in mực không phai trên bề mặt: Hãng sản xuất; Năm sản xuất (ghi 4 chữ số); Ký hiệu cáp theo từng lớp; Tiết diện và chất

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
			liệu ruột dẫn; Điện áp định mức: 0,6/1(1,2)kV; Số đếm đơn vị mét; -Lô cáp phải được bao gói, ghi nhãn theo TCVN 4766-89.
15	Catalouge, Biên bản thử nghiệm điển hình, tài liệu kỹ thuật.		Có

Bảng 8.1: Ruột dẫn bền chặt cấp 2 dùng cho cáp một lõi và nhiều lõi

Tiết diện danh định của ruột dẫn điện [mm ²]	Số tạo dây tối thiểu của ruột dẫn điện		Điện trở một chiều tối đa của ruột dẫn điện 20°C [Ω/km]	
	Nhôm	Đồng	Nhôm	Đồng
6	Không sử dụng	6	Không sử dụng	3,08
10	6	6	3,08	1,83
16	6	6	1,91	1,15
25	6	6	1,2	0,727
35	6	6	0,868	0,524
50	6	6	0,641	0,387
70	12	12	0,443	0,268
95	15	15	0,32	0,193
120	15	18	0,253	0,153
150	15	18	0,206	0,124
185	30	30	0,164	0,0991
240	30	34	0,125	0,0754
300	30	34	0,100	0,0601
400	53	53	0,0778	0,047
500	53	53	0,0605	0,0366
630	53	53	0,0469	0,0283

- **Bảng 8.2: Dòng điện định mức cho cáp treo hạ áp 1 pha bọc XLPE**

Mặt cắt danh nghĩa của ruột dẫn	Cáp có giáp được chôn ngầm trong ống	
	Cáp nhôm	Cáp đồng
mm ²	A	A
25	107	141

35	135	176
50	165	216
70	215	279
95	264	342
120	308	400
150	358	464
185	413	533
240	492	634
300	571	736
400	694	868
500	806	998
630	942	1151

Bảng 8.3 - Chiều dày danh định lớp cách điện XLPE cáp hạ áp

Diện tích mặt cắt ngang danh nghĩa của ruột dẫn (mm ²)	Chiều dày danh định
1,5 và 2,5	0,7
4 và 6	0,7
10 và 16	0,7
25 và 35	0,9
50	1
70 và 95	1,1
120	1,2
150	1,4
185	1,6
240	1,7
300	1,8
400	2
500	2,2
630	2,4
800	2,6
1000	2,8

13.16. Thông số kỹ thuật chính của ống nhựa chịu lực HDPE

Ống được sản xuất theo tiêu chuẩn KSC 8455-2006 của Hàn Quốc và tiêu chuẩn lắp đặt cáp điện ngầm TCVN 7997-2009.

Ống được sản xuất bằng nguyên liệu HDPE nguyên sinh, bề mặt sản phẩm phải nhẵn bóng, màu sắc đồng nhất, không mùi.

Bảng 2: Thông số kỹ thuật của Ống nhựa xoắn HDPE

STT	Loại ống	Đường kính ngoài	Đường kính trong	Độ dày thành ống	Bước xoắn	Chiều dài thông dụng	Bán kính uốn tối thiểu
		mm	mm	mm	mm	m	mm
1	HDPE Ø32/25	32 ± 2,0	25 ± 2,0	1,5 ± 0,30	8 ± 0,5	200 ÷ 500	90
2	HDPE Ø40/30	40 ± 2,0	30 ± 2,0	1,5 ± 0,30	10 ± 0,5	200 ÷ 500	100
3	HDPE Ø50/40	50 ± 2,0	40 ± 2,0	1,5 ± 0,30	13 ± 0,8	200 ÷ 500	150
4	HDPE Ø65/50	65 ± 2,5	50 ± 2,5	1,7 ± 0,30	17 ± 1,0	100 ÷ 200	200
5	HDPE Ø85/65	85 ± 2,5	65 ± 2,5	2,0 ± 0,30	21 ± 1,0	100 ÷ 200	250
6	HDPE Ø105/80	105 ± 3,0	80 ± 3,5	2,1 ± 0,30	25 ± 1,0	100 ÷ 200	300
7	HDPE Ø110/90	110 ± 3,5	90 ± 3,5	2,1 ± 0,35	25 ± 1,0	100 ÷ 200	350
8	HDPE Ø130/100	130 ± 4,0	100 ± 4,0	2,2 ± 0,40	30 ± 1,0	100 ÷ 200	400
9	HDPE Ø145/115	145 ± 4,0	115 ± 4,0	2,3 ± 0,40	34 ± 1,0	100 ÷ 200	400
10	HDPE Ø160/125	160 ± 4,0	125 ± 4,0	2,4 ± 0,40	38 ± 1,0	50 ÷ 100	400
11	HDPE Ø195/150	195 ± 4,0	150 ± 4,0	2,8 ± 0,40	45 ± 1,5	50 ÷ 100	500
12	HDPE Ø230/175	230 ± 4,0	175 ± 4,0	3,5 ± 1,00	55 ± 1,5	50 ÷ 100	600
13	HDPE Ø260/200	260 ± 4,0	200 ± 4,0	4,0 ± 1,50	60 ± 1,5	50 ÷ 100	750
14	HDPE Ø320/250	320 ± 5,0	250 ± 4,0	4,5 ± 1,50	70 ± 1,5	30 ÷ 100	850

Bảng 2.1: Thông số kỹ thuật của Ống nhựa xoắn HDPE

Tính chất vật lý	Phương pháp thử nghiệm	Điều kiện thử	Đơn vị	Trị số
Nhiệt độ nóng chảy	ASTM D 1238	190°C /2,16	g/10 min	0,12±0,18
Khối lượng riêng	ASTM D 1505	23°C	kg/cm ²	0,955±0,958
Nhiệt độ nóng chảy	ASTM D 1238	10°C /min	°C	132
Nhiệt độ mềm hóa VICAT			°C	123
Độ bền kéo chảy	ASTM D 638	50 mm/min	kgf/cm ²	270
Độ bền kéo đứt	ASTM D 638	50 mm/min	kgf/cm ²	350
Độ giãn dài kéo đứt	ASTM D 638	50 mm/min	%	>800
Mô đun chịu uốn	ASTM D 790	-	kgf/cm ²	13000
Độ bền chịu va đập IZOD	ASTM D 256	23°C	°C	>20
Độ cứng	ASTM D 1693		kgcm/cm	55
Độ bền chịu nứt thử nghiệm môi trường	ASTM D 785		h	>200

Bảng 2.4: Đặc tính vật lý

	Chi tiêu	Đơn vị	HDPE Ø32/25	HDPE Ø40/30	HDPE Ø50/40	HDPE Ø65/50
Điện áp đánh thủng	KSM	kV	>40	>40	>40	>40
	3413: 93					
Độ bền hóa chất	TCVN 9535: 95		Không phai màu	Không phai màu	Không phai màu	Không phai màu
Độ biến dạng theo đường kính ngoài khi ép với lực tương ứng	TCVN 7997-2009 %	N %	304	373	501	612
			3,4	3,4	3,4	3,4

Lực đạt khi ép ống xuống 60% đường kính ngoài.	TCVN 7997-2009 %	N	5233	5494	4288	4696
Lực đạt được khi ép sát ống.	TCVN 7997-2009 %	N	6087	6242	5038	5267
Độ bền va đập	ISO 3127 Không vỡ	kg/2m	1,25	1,375	1,5	1,75
			Không vỡ	Không vỡ	Không vỡ	Không vỡ
Độ chịu nhiệt Vicat.	ASTND 1525	oC	85	84	84	83

	Chỉ tiêu	Đơn vị	HDPE Ø85/65	HDPE Ø105/80	HDPE Ø130/100	HDPE Ø160/125
Điện áp đánh thủng	KSM	kV	>40	>40	>40	>50
	3413: 93					
Độ bền hóa chất	TCVN 9535: 95		Không phai màu	Không phai màu	Không phai màu	Không phai màu
Độ biến dạng theo đường kính ngoài khi ép với lực tương ứng	TCVN 7997-2009 %	N %	804	969	1225	1518
			3,4	3,4	3,4	3,4
Lực đạt khi ép ống xuống 60% đường kính ngoài.	TCVN 7997-2009 %	N	5298	3770	4539	5459
Lực đạt được khi ép sát ống.	TCVN 7997-2009 %	N	5709	4544	5165	6400
Độ bền va đập	ISO 3127 Không vỡ	kg/2m	2	2,25	2,75	3,75
			Không vỡ	Không vỡ	Không vỡ	Không vỡ
Độ chịu nhiệt Vicat.	ASTND 1525	oC	84	85	85	86

	Chi tiêu	Đơn vị	HDPE Ø195/ 150	HDPE Ø230/175	HDPE Ø260/200
Điện áp đánh thủng	KSM	kV	>50	>50	>50
	3413: 93				
Độ bền hóa chất	TCVN 9535: 95		Không phai màu	Không phai màu	Không phai màu
Độ biến dạng theo đường kính ngoài khi ép với lực tương ứng	TCVN 7997- 2009 %	N %	1805	2156	2412
			3,4	3,3	3,3
Lực đạt khi ép ống xuống 60% đường kính ngoài.	TCVN 7997- 2009 %	N	6580	5544	7163
Lực đạt được khi ép sát ống.	TCVN 7997- 2009 %	N	8121	6049	8245
Độ bền va đập	ISO 3127 Không vỡ	kg/2m	3,75	5	5,75
			Không vỡ	Không vỡ	Không vỡ
Độ chịu nhiệt Vicat.	ASTND 1525	oC	84	85	85

13.18. Thông số kỹ thuật chính cách điện:

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 7998-1, IEC 60383-1 hoặc tương đương
5	Loại		Sứ tráng men, cấu trúc theo kiểu Line Post/Pin Post
6	Điện áp làm việc cực đại	kVrms	≥ 24
7	Chiều dài đường rò trên bề mặt tối thiểu	mm/kV	≥ 25 hoặc ≥ 31
8	Lực phá hủy cơ học của cách điện khi chịu uốn	kN	$\geq 12,5$
9	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/1 phút ở trạng thái khô	kVrms	≥ 85

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
10	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/10 giây ở trạng thái ướt	kV _{rms}	≥ 65
11	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50μs)	kV _{peak}	≥ 150
12	Chiều dài ty đoạn gắn vào xà	mm	140-150 hoặc lựa chọn theo tính toán thiết kế
13	Chiều dài phần ren ty sứ	mm	≥ 100
14	Đường kính ty sứ	mm	16 hoặc 20 hoặc 24
15	Bán kính cong của cổ cách điện đỡ	mm	Nêu rõ
16	Bán kính cong rãnh đặt dây trên đỉnh sứ	mm	Nêu rõ
17	Các phụ kiện đi kèm ty		2 đai ốc, 1 đệm phẳng và 1 đệm vênh bằng thép không gỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng.
18	Điều kiện lắp đặt, môi trường làm việc		Ngoài trời, nhiệt đới hóa.
19	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Có

13.19. Thông số kỹ thuật phụ kiện dây composit buộc cổ sứ

Dây composit buộc cổ sứ			
STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Tên nhà sản xuất		
2	Xuất xứ		
3	Mã hiệu		
4	Tiêu chuẩn áp dụng		ANSI 53 /55/ 56 /57 hoặc tương đương.
5	Loại		Sử dụng cho dây nhôm lõi thép bọc cách điện 35kV vào các rãnh trên cổ của sứ cách điện đứng. Lựa chọn rõ (Lắp đặt cho sứ đơn hay sứ đôi)
6	Chất liệu		Dây định hình phi kim loại (composite, plastic, ...)
7	Đường kính dây định hình	mm	≥ 12
8	Các ký mã hiệu		Trên mỗi dây phải được in không phai như sau: Tên nhà sản xuất, Mã hiệu của sản phẩm;
9	Catalogue / Bảng vẽ của nhà sản xuất thể hiện các kích thước và thông số kỹ thuật.		Có

10	Thử nghiệm	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
11	Mẫu hàng chào	Cung cấp theo hồ sơ dự thầu

13.20. Thông số kỹ thuật Xà, tiếp địa, giá đỡ

- Các chi tiết bằng thép phải được mạ kẽm nhúng nóng yêu cầu cụ thể:

*) Các chi tiết bằng thép hình không quay ly tâm (Xà, giá đỡ, cọc tiếp địa...):

+ Có chiều dày $\geq 6\text{mm}$ yêu cầu chiều dày lớp phủ cục bộ $\geq 70\mu\text{m}$; chiều dày lớp phủ trung bình $\geq 80\mu\text{m}$.

+ Có chiều dày $< 6\text{mm}$ yêu cầu chiều dày lớp phủ cục bộ $\geq 60\mu\text{m}$; chiều dày lớp phủ trung bình $\geq 70\mu\text{m}$.

*) Các chi tiết bằng thép tròn (Dây tiếp địa, giá đỡ sàn thao tác, phụ kiện chuỗi...):

+ Có đường kính $\geq 3\text{mm}$ yêu cầu chiều dày lớp phủ cục bộ $\geq 45\mu\text{m}$; chiều dày lớp phủ trung bình $\geq 55\mu\text{m}$.

+ Có đường kính $< 3\text{mm}$ yêu cầu chiều dày lớp phủ cục bộ $\geq 35\mu\text{m}$; chiều dày lớp phủ trung bình $\geq 45\mu\text{m}$.

*) Các chi tiết bu lông, ốc vít (Có thể mạ điện):

+ Có đường kính $\geq 20\text{mm}$ yêu cầu chiều dày lớp phủ cục bộ $\geq 45\mu\text{m}$; chiều dày lớp phủ trung bình $\geq 55\mu\text{m}$.

+ Có đường kính $\geq 6\text{mm}$ đến 20mm yêu cầu chiều dày lớp phủ cục bộ $\geq 35\mu\text{m}$; chiều dày lớp phủ trung bình $\geq 45\mu\text{m}$.

+ Có đường kính $< 6\text{mm}$ yêu cầu chiều dày lớp phủ cục bộ $\geq 20\mu\text{m}$; chiều dày lớp phủ trung bình $\geq 25\mu\text{m}$.

13.20. Đặc tính kỹ thuật của phụ kiện

13.20.1. Kẹp cáp nhôm.

Stt	Mô tả	Đơn vị	Thông số yêu cầu
1	Tiêu chuẩn chế tạo và thử nghiệm		TCVN 3624 hoặc tương đương
2	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		ISO 9001
3	Kẹp cáp đồng nhôm, Kẹp cáp nhôm được chế tạo bằng nhôm dẻo, màu trắng. Sản phẩm phải nhẵn bóng. Chống được ôxi hoá của môi trường.		Có
4	Bên trong các máng đỡ dây của Kẹp cáp có các rãnh nhỏ theo chiều dài máng đỡ để tăng khả năng tiếp xúc của Kẹp cáp với dây. Riêng Kẹp		Có

Stt	Mô tả	Đơn vị	Thông số yêu cầu
	cáp đồng nhôm thì 1 bên máng đỡ bằng đồng để tiếp xúc giữa Kẹp cáp với dây đồng		
5	Các lỗ bắt bulông trên thân Kẹp cáp có dạng oval nhằm điều chỉnh theo tiết diện cáp		Có
6	Số bulông tối thiểu của mỗi Kẹp cáp + Kẹp cáp nhôm + Kẹp cáp đồng nhôm		≥ 3 ≥ 1
7	Các chi tiết bằng kim loại (bulông, êcu và vòng đệm) làm bằng thép không rỉ hoặc thép được mạ kẽm nhúng nóng đảm bảo chống ăn mòn trong quá trình vận hành, chiều dày lớp mạ kẽm $\geq 45\mu\text{m}$		Có
8	Dòng điện định mức của Kẹp cáp nhôm: - Kẹp cáp nhôm có dải từ 25-70 - Kẹp cáp nhôm có dải từ 25-150 - Kẹp cáp nhôm có dải từ 150-240 (hoặc 50-240) - Kẹp cáp đồng nhôm có dải từ 25-70 - Kẹp cáp đồng nhôm có dải từ 25-150 - Kẹp cáp đồng nhôm có dải từ 150-240 (hoặc 50-240)	A	≥ 350 ≥ 445 ≥ 650 ≥ 350 ≥ 445 ≥ 650
9	Độ tăng nhiệt độ khi mang dòng điện định mức	$^{\circ}\text{C}$	≤ 80
10	Làm việc được với nhiệt độ môi trường trong khoảng từ -30°C đến 90°C .		Có
11	Trên bề mặt Kẹp cáp phải ghi rõ Kẹp cáp trên được dùng với tiết diện dây lớn nhất và tiết diện dây nhỏ nhất (đối với Kẹp cáp so lệch) hoặc tiết diện dây (đối với Kẹp cáp thường)		Có

13.20.2.Đầu cốt:

- Sản xuất theo tiêu chuẩn TCVN 3624 hoặc các tiêu chuẩn tương đương.
- Sản xuất theo tiêu chuẩn TCVN 3624 hoặc các tiêu chuẩn tương đương.

a) Đầu cốt nhôm (SY).

STT	Mô tả	Đơn vị	Thông số yêu cầu
1.	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		ISO 900X
2.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 3624-81
3.	Vật liệu chế tạo		Hợp kim đồng, mạ thiết có độ dẫn điện cao.
4.	Loại		Bít, nổi thẳng, bản cực 1 lỗ ; 2 lỗ; 4 lỗ

5.	Điện trở tiếp xúc của mối nối		Không vượt quá 75% điện trở của dây dẫn có chiều dài tương đương.
6.	Chiều dài tối thiểu phân ép với cáp nhôm		
7.	Đường kính lỗ đầu cáp phải phù hợp để đầu cáp với tiết diện tương ứng		
8.	Dòng điện định mức tối thiểu cho từng loại đầu cốt nhôm		<ul style="list-style-type: none"> - Cốt ép nhôm 25: 140A - Cốt ép nhôm 35: 185A - Cốt ép nhôm 50: 235A - Cốt ép nhôm 70: 290A - Cốt ép nhôm 95: 350A - Cốt ép nhôm 120: 395A - Cốt ép nhôm 150: 460A - Cốt ép nhôm 185: 530A - Cốt ép nhôm 240: 625A - Cốt ép nhôm 300: 720A
9.	Độ tăng nhiệt khi mang dòng định mức (theo dòng điện định mức của dây dẫn)	°C	≤ 80

b) Đầu cốt Đồng (M).

STT	Mô tả	Đơn vị	Thông số yêu cầu
1.	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		ISO 9001
2.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 3624-81
3.	Vật liệu chế tạo		Hợp kim đồng, mạ thiết có độ dẫn điện cao.
4.	Loại		Bít, nối thẳng, bản cực 1 lỗ
5.	Điện trở tiếp xúc của mối nối		Không vượt quá 75% điện trở của dây dẫn có chiều dài tương đương.
6.	Chiều dài tối thiểu phân ép với cáp đồng		Đáp ứng

7.	Đường kính lỗ đấu cáp phải phù hợp để đấu cáp với tiết diện tương ứng		Đáp ứng
8.	Dòng điện định mức tối thiểu cho từng loại đầu cốt đồng		<ul style="list-style-type: none"> - Cốt ép đồng 25: 185A - Cốt ép đồng 35: 250A - Cốt ép đồng 50: 280A - Cốt ép đồng 70: 360A - Cốt ép đồng 95: 390A - Cốt ép đồng 120: 430A - Cốt ép đồng 150: 560A - Cốt ép đồng 185: 580A - Cốt ép đồng 240: 660A - Cốt ép đồng 300: 760A
9.	Độ tăng nhiệt khi mang dòng định mức (theo dòng điện định mức của dây dẫn)	°C	≤ 80

c) Đầu cốt Đồng Nhôm (AM).

STT	Mô tả	Đơn vị	Thông số yêu cầu
1.	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		ISO 9001
2.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 3624-81
3.	Vật liệu chế tạo		Hợp kim đồng, mạ thiết có độ dẫn điện cao.
4.	Loại		Bít, nổi thẳng, bản cực 1 lỗ hoặc 2 lỗ
5.	Điện trở tiếp xúc của mỗi nối		Không vượt quá 75% điện trở của dây dẫn có chiều dài tương đương.
6.	Chiều dài tối thiểu phần ép với cáp nhôm		Đáp ứng
7.	Đường kính lỗ đấu cáp phải phù hợp để đấu cáp với tiết diện tương ứng		Đáp ứng

8.	Dòng điện định mức tối thiểu cho từng loại đầu cốt đồng nhôm		<ul style="list-style-type: none"> - Cốt ép đồng nhôm 25: 140A - Cốt ép đồng nhôm 35: 185A - Cốt ép đồng nhôm 50: 235A - Cốt ép đồng nhôm 70: 290A - Cốt ép đồng nhôm 95: 350A - Cốt ép đồng nhôm 120: 395A - Cốt ép đồng nhôm 150: 460A - Cốt ép đồng nhôm 185: 530A - Cốt ép đồng nhôm 240: 625A - Cốt ép đồng nhôm 300: 720A
9.	Độ tăng nhiệt khi mang dòng định mức (theo dòng điện định mức của dây dẫn)	°C	≤ 80

13.21. Chỉ dẫn kỹ thuật trong công tác thi công, lắp đặt

Các công tác thi công, lắp đặt được áp dụng theo quy chuẩn: QCVN QTD 7:2009/BCT *Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về kỹ thuật điện. Tập 7. Thi công các công trình điện; do Bộ công thương ban hành theo quyết định số 40/2009/TT-BCT ngày 31/12/2009.*

14. Yêu cầu về bảo hành: Nhà thầu phải bảo hành công trình từ 12 tháng kể từ ngày bàn giao đưa công trình vào sử dụng.

IV . Các bản vẽ: Đính kèm cùng E-HSMT

(HSTKBVTC đã được phê duyệt đính kèm cùng E-HSMT)