

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

I. Giới thiệu chung về dự án và gói thầu

1. Giới thiệu chung về dự án

a) Dự án:

- Tên dự án: Nâng cao độ tin cậy cung cấp điện cho lưới điện trung áp khu vực Miền Tây tỉnh Quảng Ninh năm 2026 theo phương án đa chia - đa nối (MDMC).

- Chủ đầu tư: Công ty Điện lực Quảng Ninh - Chi nhánh Tổng Công ty Điện lực miền Bắc.

- Nguồn vốn: Tín dụng thương mại và khấu hao cơ bản của EVNNPC.

- Quyết định đầu tư: Quyết định số 768/QĐ-PCQN ngày 11/03/2026 của Công ty Điện lực Quảng Ninh về việc phê duyệt dự án: Nâng cao độ tin cậy cung cấp điện cho lưới điện trung áp khu vực Miền Tây tỉnh Quảng Ninh năm 2026 theo phương án đa chia - đa nối (MDMC).

- Quyết định phê duyệt kế hoạch lựa chọn nhà thầu: Quyết định số 800/QĐ-PCQN ngày 14/03/2026 của Công ty Điện lực Quảng Ninh về việc phê duyệt Kế hoạch lựa chọn nhà thầu dự án: Nâng cao độ tin cậy cung cấp điện cho lưới điện trung áp khu vực Miền Tây tỉnh Quảng Ninh năm 2026 theo phương án đa chia - đa nối (MDMC).

b) Địa điểm:

- Vị trí: Trên địa bàn các đặc khu, phường, xã: Khu vực Phường Uông Bí, Vàng Danh, Yên Tử, Mạo Khê, Đông Triều, Hoàng Quế, An Sinh, Bình Khê, Quảng Yên, Đông Mai, Liên Hoà, Hiệp Hoà - tỉnh Quảng Ninh.

- Hiện trạng mặt bằng: Các công trình nổi và ngầm hiện có: Theo hồ sơ thiết kế bản vẽ thi công công trình.

- Hạ tầng kỹ thuật hiện có cho địa điểm: Cấp nước, thoát nước, cấp điện, đường giao thông...: Theo hồ sơ thiết kế bản vẽ thi công công trình

c) Quy mô:

- Loại công trình và chức năng:

+ Nhóm dự án: Nhóm C.

+ Loại, cấp công trình: Công trình năng lượng (Đường dây và trạm biến áp, cấp IV).

+ Thời gian sử dụng: 50 năm.

- Quy mô và các đặc điểm khác:

- Cải tạo 03 đoạn cáp xuất tuyến có tổng chiều dài 0,948 km sử dụng cáp ngầm AI/XLPE/PVC/DSTA-Fr/PVC-W-20/35(40.5)kV-3x400mm².

- Lắp mới các thiết bị đóng cắt, trong đó:
 - + Thiết bị máy cắt Recloser 24kV: 12 bộ
 - + Thiết bị máy cắt Recloser 35kV: 03 bộ
 - + Thiết bị LBS 22kV: 09 bộ
 - + Thiết bị LBS 35kV: 06 bộ
- 01 hệ thống đo đếm 22kV
- Lắp mới 30 bộ Router VPN và xây dựng kênh truyền 4G/APN để kết nối các Recloser/LBS về trung tâm điều khiển xa PC Quảng Ninh và từ TTĐKX về trung tâm giám sát dữ liệu EVNNPC

2. Giới thiệu chung về gói thầu

a) Phạm vi công việc của gói thầu: Cung cấp, lắp đặt vật tư thiết bị và thi công xây dựng các hạng mục thuộc dự án.

b) Thời hạn hoàn thành:

- Thời hạn hoàn thành gói thầu: **150 (một trăm năm mươi) ngày** kể từ ngày hợp đồng có hiệu lực.

- Thời hạn hoàn thành hợp đồng: Được tính từ ngày hợp đồng có hiệu lực cho đến khi các bên đã hoàn thành các nghĩa vụ theo hợp đồng đã ký, có bao gồm thời gian bảo hành công trình.

II. Yêu cầu về tiến độ thực hiện

1. Yêu cầu về tiến độ chung của dự án

- Tiến độ thực hiện dự án: Hoàn thành Quý III/2026.

2. Yêu cầu tiến độ của gói thầu và các mốc tiến độ:

- Các mốc tiến độ quan trọng yêu cầu kê trong bảng sau:

STT	Hạng mục công việc	Thời gian bắt đầu	Thời gian hoàn thành
1	Phần xây lắp cáp ngầm trung thế	Kể từ ngày hợp đồng có hiệu lực	60 ngày kể từ ngày hợp đồng có hiệu lực
2	Phần đường dây trung thế	Kể từ ngày hợp đồng có hiệu lực	90 ngày kể từ ngày hợp đồng có hiệu lực
3	Phần cung cấp và lắp đặt thiết bị		120 ngày kể từ ngày hợp đồng có hiệu lực
4	Phần cài đặt, thí nghiệm hiệu chỉnh Scada		140 ngày kể từ ngày hợp đồng có hiệu lực
5	Thu hồi, nghiệm thu bàn giao công trình đưa		150 ngày kể từ ngày

STT	Hạng mục công việc	Thời gian bắt đầu	Thời gian hoàn thành
	vào sử dụng		hợp đồng có hiệu lực

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

1. Yêu cầu về cung cấp, lắp đặt hàng hóa; yêu cầu về cung cấp các dịch vụ kèm theo:

*** Yêu cầu về chủng loại, nguồn gốc xuất xứ của hàng hóa chào thầu:**

Nhà thầu phải đề xuất đầy đủ thông tin của hàng hóa chào thầu theo các cột **(3)**, **(4)**, **(5)**, **(6)** và **(7)** tại **Bảng số 01**, cụ thể như sau:

Bảng số 01: Cam kết về chủng loại, nguồn gốc xuất xứ của hàng hóa chào thầu

STT	Tên hàng hóa	Ký mã hiệu	Nhãn hiệu	Năm sản xuất	Xuất xứ (quốc gia, vùng lãnh thổ)	Hãng sản xuất
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	Dây dẫn, cáp điện					
1	Dây dẫn 0,6/1kV (Dây cáp nguồn tủ điều khiển): Cu/XLPE/PVC-2x6mm ²					
	Phụ kiện đường dây					
2	Đầu cốt đồng: M-6; M-50					
3	Đầu cốt đồng - nhôm: AM-70					
4	Đầu cốt đồng - nhôm: SYG-150					
5	Kẹp cáp nhôm- nhôm dùng cho dây trần 3 bulong 25-150					
6	Giáp buộc cổ sứ đơn GBĐ 70, GBĐ 150					
	Đầu cáp + Hộp nối					
7	Đầu cáp co nguội 35kV, loại trong nhà: ĐC-35kV-3x400mm ² -TN					
8	Đầu cáp co nguội 35kV, loại ngoài trời: ĐC-35kV-3x400mm ² -NT					
9	Hộp nối cáp 35kV, loại đồ keo: HNC-35kV-3x400mm ²					
	Vật tư khác					

STT	Tên hàng hóa	Ký mã hiệu	Nhãn hiệu	Năm sản xuất	Xuất xứ (quốc gia, vùng lãnh thổ)	Hãng sản xuất
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
10	Ống nhựa chịu lực: HDPE-TFP Φ 32/25; HDPE-TFP Φ 32/25					
11	Thép xây dựng					
12	Xà, giá đỡ, thang, tiếp địa (các loại) (ghi rõ nguồn gốc thép, đơn vị gia công, đơn vị mạ kẽm nhúng nóng)					
13	Nguồn gốc thép (thép hình)					
14	Đơn vị gia công					
16	Đơn vị mạ kẽm nhúng nóng					
	Vật liệu xây dựng					
16	Cát					
17	Đá, sỏi					
18	Xi măng					

Ghi chú: Yêu cầu nhà thầu chỉ cam kết một phương án về chủng loại và nguồn gốc xuất xứ của hàng hóa chào thầu theo các cột (3), (4), (5), (6) và (7) tại **Bảng số 01**. Trong trường hợp nhà thầu đề xuất nhiều hơn một phương án về chủng loại và nguồn gốc xuất xứ của hàng hóa chào thầu, nhà thầu phải nêu rõ phương án chính để Chủ đầu tư xem xét đánh giá; các phương án khác chỉ được xem xét nếu nhà thầu được kiến nghị trúng thầu và được mời vào hoàn thiện hợp đồng.

*** Tài liệu chứng minh tính đáp ứng của hàng hóa chào thầu:**

Nhà thầu phải cung cấp tài liệu chứng minh tính đáp ứng của hàng hóa chào thầu theo yêu cầu tại **Bảng số 02**, cụ thể như sau:

Bảng số 02: Tài liệu chứng minh tính đáp ứng của hàng hóa chào thầu

STT	Tên hàng hóa chào thầu	Tài liệu chứng minh tính đáp ứng của hàng hóa chào thầu			
		1. Giấy phép bán hàng, giấy ủy quyền bán hàng của nhà sản xuất hoặc của đại lý phân phối hoặc giấy chứng nhận quan hệ đối tác hoặc giấy cam kết hỗ trợ kỹ thuật, bảo hành của nhà sản xuất hoặc của đại lý phân phối hoặc tài liệu khác có giá trị tương đương	2. Chứng chỉ ISO 9001 hoặc tài liệu tương đương của nhà sản xuất	3. Biên bản thí nghiệm điển hình của hàng hóa theo tiêu chuẩn áp dụng nêu trong E-HSMT do đơn vị thử nghiệm độc lập thực hiện	4. Xác nhận vận hành thành công của Đơn vị quản lý vận hành trên lưới điện Việt Nam trong thời gian tối thiểu 02 năm cho hàng hóa chào thầu hoặc hàng hóa tương đương
	Vật tư thiết bị				
1	Máy biến áp cấp nguồn trung thế 22kV, 2 pha, 2 sứ ngoài trời, kiểu ngâm dầu (Bao gồm nắp chụp cực): MBA 1000VA-22/0,22kV	Có yêu cầu	Có yêu cầu	Có yêu cầu	Có yêu cầu
2	Máy biến áp cấp nguồn trung thế 35kV, 2 pha, 2 sứ ngoài trời, kiểu ngâm dầu (Bao gồm nắp chụp cực): MBA 1000VA-35/0,22kV	Có yêu cầu	Có yêu cầu	Có yêu cầu	Có yêu cầu
3	Chống sét van trung thế 22kV, cách điện Polymer (Bao gồm nắp chụp cực): ZnO-22	Không yêu cầu	Có yêu cầu	Có yêu cầu	Có yêu cầu

STT	Tên hàng hóa chào thầu	Tài liệu chứng minh tính đáp ứng của hàng hóa chào thầu			
		1. Giấy phép bán hàng, giấy ủy quyền bán hàng của nhà sản xuất hoặc của đại lý phân phối hoặc giấy chứng nhận quan hệ đối tác hoặc giấy cam kết hỗ trợ kỹ thuật, bảo hành của nhà sản xuất hoặc của đại lý phân phối hoặc tài liệu khác có giá trị tương đương	2. Chứng chỉ ISO 9001 hoặc tài liệu tương đương của nhà sản xuất	3. Biên bản thí nghiệm điển hình của hàng hóa theo tiêu chuẩn áp dụng nêu trong E-HSMT do đơn vị thử nghiệm độc lập thực hiện	4. Xác nhận vận hành thành công của Đơn vị quản lý vận hành trên lưới điện Việt Nam trong thời gian tối thiểu 02 năm cho hàng hóa chào thầu hoặc hàng hóa tương đương
4	Chống sét van trung thế 35kV, cách điện Polymer (Bao gồm nắp chụp cực): ZnO-35	Không yêu cầu	Có yêu cầu	Có yêu cầu	Có yêu cầu
5	Cầu chì tự rơi trung thế 24kV, cách điện gốm (Bao gồm nắp chụp cực + Dây chì 1k): FCO-24kV/100A	Không yêu cầu	Có yêu cầu	Có yêu cầu	Có yêu cầu
6	Cầu chì tự rơi trung thế 35kV, cách điện gốm (Bao gồm nắp chụp cực + Dây chì 1k): FCO-35kV/100A	Không yêu cầu	Có yêu cầu	Có yêu cầu	Có yêu cầu
7	Cầu dao cách ly 24kV, liên động 3 pha, ngoài trời (loại chém ngang): DN-24kV/630A(NT)	Không yêu cầu	Có yêu cầu	Có yêu cầu	Có yêu cầu

STT	Tên hàng hóa chào thầu	Tài liệu chứng minh tính đáp ứng của hàng hóa chào thầu			
		1. Giấy phép bán hàng, giấy ủy quyền bán hàng của nhà sản xuất hoặc của đại lý phân phối hoặc giấy chứng nhận quan hệ đối tác hoặc giấy cam kết hỗ trợ kỹ thuật, bảo hành của nhà sản xuất hoặc của đại lý phân phối hoặc tài liệu khác có giá trị tương đương	2. Chứng chỉ ISO 9001 hoặc tài liệu tương đương của nhà sản xuất	3. Biên bản thí nghiệm điển hình của hàng hóa theo tiêu chuẩn áp dụng nêu trong E-HSMT do đơn vị thử nghiệm độc lập thực hiện	4. Xác nhận vận hành thành công của Đơn vị quản lý vận hành trên lưới điện Việt Nam trong thời gian tối thiểu 02 năm cho hàng hóa chào thầu hoặc hàng hóa tương đương
8	Cầu dao cách ly 35kV, liên động 3 pha, ngoài trời (loại chém ngang): DN-35kV/630A(NT)	Không yêu cầu	Có yêu cầu	Có yêu cầu	Có yêu cầu
9	Cầu dao phụ tải 3 pha 24kV - LBS 24kV, cách điện bằng khí SF6, đóng cắt tự động (Bao gồm: Tủ điều khiển, Giá lắp máy, nắp chụp cực, đầu cốt, cáp cấp nguồn và cáp điều khiển): LBS-24kV/630A-12,5kA	Có yêu cầu	Có yêu cầu	Có yêu cầu	Có yêu cầu

STT	Tên hàng hóa chào thầu	Tài liệu chứng minh tính đáp ứng của hàng hóa chào thầu			
		1. Giấy phép bán hàng, giấy ủy quyền bán hàng của nhà sản xuất hoặc của đại lý phân phối hoặc giấy chứng nhận quan hệ đối tác hoặc giấy cam kết hỗ trợ kỹ thuật, bảo hành của nhà sản xuất hoặc của đại lý phân phối hoặc tài liệu khác có giá trị tương đương	2. Chứng chỉ ISO 9001 hoặc tài liệu tương đương của nhà sản xuất	3. Biên bản thí nghiệm điển hình của hàng hóa theo tiêu chuẩn áp dụng nêu trong E-HSMT do đơn vị thử nghiệm độc lập thực hiện	4. Xác nhận vận hành thành công của Đơn vị quản lý vận hành trên lưới điện Việt Nam trong thời gian tối thiểu 02 năm cho hàng hóa chào thầu hoặc hàng hóa tương đương
10	Cầu dao phụ tải 3 pha 35kV - LBS 35kV, cách điện bằng khí SF6, đóng cắt tự động (Bao gồm: Tủ điều khiển, Giá lắp máy, nắp chụp cực, đầu cốt, cáp cấp nguồn và cáp điều khiển): LBS-35kV/630A-16kA	Có yêu cầu	Có yêu cầu	Có yêu cầu	Có yêu cầu
11	Máy cắt trung thế 3 pha 24kV tự đóng lại, cách điện bằng chân không - Recloser 24kV (Bao gồm: Tủ điều khiển, giá lắp Recloser + nắp chụp cực + đầu cốt): Re-24kV/630A-12,5kA	Có yêu cầu	Có yêu cầu	Có yêu cầu	Có yêu cầu

STT	Tên hàng hóa chào thầu	Tài liệu chứng minh tính đáp ứng của hàng hóa chào thầu			
		1. Giấy phép bán hàng, giấy ủy quyền bán hàng của nhà sản xuất hoặc của đại lý phân phối hoặc giấy chứng nhận quan hệ đối tác hoặc giấy cam kết hỗ trợ kỹ thuật, bảo hành của nhà sản xuất hoặc của đại lý phân phối hoặc tài liệu khác có giá trị tương đương	2. Chứng chỉ ISO 9001 hoặc tài liệu tương đương của nhà sản xuất	3. Biên bản thí nghiệm điển hình của hàng hóa theo tiêu chuẩn áp dụng nêu trong E-HSMT do đơn vị thử nghiệm độc lập thực hiện	4. Xác nhận vận hành thành công của Đơn vị quản lý vận hành trên lưới điện Việt Nam trong thời gian tối thiểu 02 năm cho hàng hóa chào thầu hoặc hàng hóa tương đương
12	Máy cắt trung thế 3 pha 35kV tự đóng lại, cách điện bằng chân không - Recloser 35kV (Bao gồm: Tủ điều khiển, giá lắp Recloser + nắp chụp cực + đầu cốt): Re-35kV/630A-16kA	Có yêu cầu	Có yêu cầu	Có yêu cầu	Có yêu cầu
13	Tủ điện tích hợp Bộ chuyển nguồn tự động ATS, (lắp đặt sẵn trọn bộ tủ, bao gồm VTTB, đai thép ôm cột): TĐ-ATS 63A-2P	Không yêu cầu	Có yêu cầu	Có yêu cầu	Không yêu cầu
14	Đầu cáp co nguội 35kV, loại trong nhà: ĐC-35kV-3x400mm ² -TN	Không yêu cầu	Có yêu cầu	Có yêu cầu	Có yêu cầu

STT	Tên hàng hóa chào thầu	Tài liệu chứng minh tính đáp ứng của hàng hóa chào thầu			
		1. Giấy phép bán hàng, giấy ủy quyền bán hàng của nhà sản xuất hoặc của đại lý phân phối hoặc giấy chứng nhận quan hệ đối tác hoặc giấy cam kết hỗ trợ kỹ thuật, bảo hành của nhà sản xuất hoặc của đại lý phân phối hoặc tài liệu khác có giá trị tương đương	2. Chứng chỉ ISO 9001 hoặc tài liệu tương đương của nhà sản xuất	3. Biên bản thí nghiệm điển hình của hàng hóa theo tiêu chuẩn áp dụng nêu trong E-HSMT do đơn vị thử nghiệm độc lập thực hiện	4. Xác nhận vận hành thành công của Đơn vị quản lý vận hành trên lưới điện Việt Nam trong thời gian tối thiểu 02 năm cho hàng hóa chào thầu hoặc hàng hóa tương đương
15	Đầu cáp co nguội 35kV, loại ngoài trời: ĐC-35kV-3x400mm ² -NT	Không yêu cầu	Có yêu cầu	Có yêu cầu	Có yêu cầu
16	Hộp nối cáp 35kV, loại đổ keo: HNC-35kV-3x400mm ²	Không yêu cầu	Có yêu cầu	Có yêu cầu	Có yêu cầu
17	Modem 4G chuyên dùng trong công nghiệp: Router 4G/APN, giao thức IEC 60870-5-104 + Sim 4G (Sim Data): MD-4G	Không yêu cầu	Có yêu cầu	Không yêu cầu	Không yêu cầu
	Cách điện				
18	Sứ đứng gồm linepost 22kV đường rò >=600 mm (gồm cả ty mạ kẽm rời và phụ kiện)	Không yêu cầu	Có yêu cầu	Có yêu cầu	Có yêu cầu

STT	Tên hàng hóa chào thầu	Tài liệu chứng minh tính đáp ứng của hàng hóa chào thầu			
		1. Giấy phép bán hàng, giấy ủy quyền bán hàng của nhà sản xuất hoặc của đại lý phân phối hoặc giấy chứng nhận quan hệ đối tác hoặc giấy cam kết hỗ trợ kỹ thuật, bảo hành của nhà sản xuất hoặc của đại lý phân phối hoặc tài liệu khác có giá trị tương đương	2. Chứng chỉ ISO 9001 hoặc tài liệu tương đương của nhà sản xuất	3. Biên bản thí nghiệm điển hình của hàng hóa theo tiêu chuẩn áp dụng nêu trong E-HSMT do đơn vị thử nghiệm độc lập thực hiện	4. Xác nhận vận hành thành công của Đơn vị quản lý vận hành trên lưới điện Việt Nam trong thời gian tối thiểu 02 năm cho hàng hóa chào thầu hoặc hàng hóa tương đương
19	Sứ đứng gồm linepost 35kV đường rò ≥ 962.5 mm (gồm cả ty mạ kẽm rời và phụ kiện) VHD-35	Không yêu cầu	Có yêu cầu	Có yêu cầu	Có yêu cầu
20	Chuỗi néo thủy tinh (gồm) 24kV-120kN, đường rò ≥ 600 mm (bao gồm cả phụ kiện): U120B-24	Không yêu cầu	Có yêu cầu	Có yêu cầu	Có yêu cầu
21	Chuỗi néo kiểu giáp nú, thủy tinh (gồm) 24kV-70kN, đường rò ≥ 600 mm (bao gồm cả phụ kiện): U70BL-24-GN	Không yêu cầu	Có yêu cầu	Có yêu cầu	Có yêu cầu
	Dây dẫn, cáp điện				
22	Cáp ngầm Al/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W-12.7/22(24)kV-3x400mm ²	Không yêu cầu	Có yêu cầu	Có yêu cầu	Có yêu cầu

STT	Tên hàng hóa chào thầu	Tài liệu chứng minh tính đáp ứng của hàng hóa chào thầu			
		1. Giấy phép bán hàng, giấy ủy quyền bán hàng của nhà sản xuất hoặc của đại lý phân phối hoặc giấy chứng nhận quan hệ đối tác hoặc giấy cam kết hỗ trợ kỹ thuật, bảo hành của nhà sản xuất hoặc của đại lý phân phối hoặc tài liệu khác có giá trị tương đương	2. Chứng chỉ ISO 9001 hoặc tài liệu tương đương của nhà sản xuất	3. Biên bản thí nghiệm điển hình của hàng hóa theo tiêu chuẩn áp dụng nêu trong E-HSMT do đơn vị thử nghiệm độc lập thực hiện	4. Xác nhận vận hành thành công của Đơn vị quản lý vận hành trên lưới điện Việt Nam trong thời gian tối thiểu 02 năm cho hàng hóa chào thầu hoặc hàng hóa tương đương
23	Cáp ngầm 3 pha: Al/XLPE/PVC/DSTA-Fr/ PVC-W-20/35(40.5)kV-3x400mm ²	Không yêu cầu	Có yêu cầu	Có yêu cầu	Có yêu cầu
24	Dây dẫn 0,6/1kV (Dây cấp nguồn tủ điều khiển): Cu/XLPE/PVC-2x6mm ²	Không yêu cầu	Có yêu cầu	Có yêu cầu	Không yêu cầu
25	Dây dẫn 0,6/1kV (Dây tiếp địa CSV, đầu cáp, tủ điều khiển): Cu/PVC-1x50mm ²	Không yêu cầu	Có yêu cầu	Có yêu cầu	Không yêu cầu
26	Dây dẫn bọc cách điện 22kV: AC 70/11-XLPE2.5/HDPE; 150/19-XLPE2.5/HDPE	Không yêu cầu	Có yêu cầu	Có yêu cầu	Có yêu cầu
27	Dây dẫn bọc cách điện 35kV: AC	Không yêu cầu	Có yêu cầu	Có yêu cầu	Có yêu cầu

STT	Tên hàng hóa chào thầu	Tài liệu chứng minh tính đáp ứng của hàng hóa chào thầu			
		1. Giấy phép bán hàng, giấy ủy quyền bán hàng của nhà sản xuất hoặc của đại lý phân phối hoặc giấy chứng nhận quan hệ đối tác hoặc giấy cam kết hỗ trợ kỹ thuật, bảo hành của nhà sản xuất hoặc của đại lý phân phối hoặc tài liệu khác có giá trị tương đương	2. Chứng chỉ ISO 9001 hoặc tài liệu tương đương của nhà sản xuất	3. Biên bản thí nghiệm điển hình của hàng hóa theo tiêu chuẩn áp dụng nêu trong E-HSMT do đơn vị thử nghiệm độc lập thực hiện	4. Xác nhận vận hành thành công của Đơn vị quản lý vận hành trên lưới điện Việt Nam trong thời gian tối thiểu 02 năm cho hàng hóa chào thầu hoặc hàng hóa tương đương
	70/11-XLPE4.3/HDPE; 150/19-XLPE4.3/HDPE				
28	Đầu cốt đồng (M-6; M-50)	Không yêu cầu	Có yêu cầu	Có yêu cầu	Không yêu cầu
29	Đầu cốt nhôm AM-70	Không yêu cầu	Có yêu cầu	Có yêu cầu	Không yêu cầu
30	Đầu cốt thép bài; SYG-150	Không yêu cầu	Có yêu cầu	Có yêu cầu	Không yêu cầu
31	Giáp buộc cổ sứ đơn GBĐ 70, GBĐ 150	Không yêu cầu	Có yêu cầu	Không yêu cầu	Không yêu cầu
	Vật tư khác				
32	Ống nhựa xoắn HDPE-TFP 32/25, Φ 230/175	Không yêu cầu	Có yêu cầu	Không yêu cầu	Không yêu cầu

STT	Tên hàng hóa chào thầu	Tài liệu chứng minh tính đáp ứng của hàng hóa chào thầu			
		1. Giấy phép bán hàng, giấy ủy quyền bán hàng của nhà sản xuất hoặc của đại lý phân phối hoặc giấy chứng nhận quan hệ đối tác hoặc giấy cam kết hỗ trợ kỹ thuật, bảo hành của nhà sản xuất hoặc của đại lý phân phối hoặc tài liệu khác có giá trị tương đương	2. Chứng chỉ ISO 9001 hoặc tài liệu tương đương của nhà sản xuất	3. Biên bản thí nghiệm điển hình của hàng hóa theo tiêu chuẩn áp dụng nêu trong E-HSMT do đơn vị thử nghiệm độc lập thực hiện	4. Xác nhận vận hành thành công của Đơn vị quản lý vận hành trên lưới điện Việt Nam trong thời gian tối thiểu 02 năm cho hàng hóa chào thầu hoặc hàng hóa tương đương
33	Xà, giá đỡ, tiếp địa các loại (ghi rõ nguồn gốc thép, đơn vị gia công, đơn vị mạ kẽm nhúng nóng)	Không yêu cầu	Có yêu cầu	Có yêu cầu	Không yêu cầu

Đối với các vật tư, phụ kiện không yêu cầu tài liệu chứng minh trong Bảng số 02, nhà thầu vẫn phải đảm bảo hàng hóa cung cấp đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật chung, phù hợp với tiêu chuẩn chế tạo hiện hành (TCVN/IEC hoặc tương đương), tương thích với thiết bị lắp đặt và điều kiện vận hành thực tế. Chủ đầu tư có quyền kiểm tra, từ chối các vật tư không đảm bảo chất lượng trong quá trình nghiệm thu.

2. YÊU CẦU KỸ THUẬT CỦA VẬT TƯ – THIẾT BỊ

1.1. Thông số kỹ thuật chính dây nhôm lõi thép bọc cách điện (Theo văn bản số 4978/EVNNPC-KT, ngày 06/10/2025)

2.1.1. Mô tả cấu trúc dây bọc cách điện trung áp không màn chắn

- Cấu trúc dây bọc cách điện trung áp từ trong ra ngoài gồm các lớp sau:
 - + Lõi dẫn điện;
 - + Lớp màn chắn ruột dẫn (lớp bán dẫn trong);
 - + Lớp cách điện chính XLPE;
 - + Lớp vỏ ngoài bọc nhựa HDPE.

2.1.2. Yêu cầu kỹ thuật phần lõi dẫn điện

2.1.2.1. Tiêu chuẩn áp dụng

- Đối với dây bọc lắp đặt trên đường dây tải điện trên không:
 - + Sử dụng dây có phần lõi dẫn điện là dây nhôm lõi thép ACSR (ký hiệu khác: As, AC) lựa chọn chủng loại tương tự như các loại dây dẫn trần dùng cho đường dây tải điện trên không, sản xuất theo TCVN 5064:1994/SĐ1:1995.
 - + Lõi dẫn không điện mỡ, không điện chất chống thấm.
- Đối với dây bọc không chịu lực căng:
 - + Đối với các dây lèo đầu nổi trung áp tại các trạm cắt trung áp, nếu không phải chịu lực căng thì có thể chọn dây bọc cách điện có phần lõi dẫn là dây nhôm ép chặt (không lõi thép) hoặc dây đồng. Trường hợp khác có thể dùng cùng loại dây nhôm lõi thép bọc cách điện sẵn có.
 - + Lõi dẫn bằng đồng hoặc nhôm cũng như các đặc tính kỹ thuật và tiêu chuẩn thử nghiệm áp dụng theo tiêu chuẩn TCVN 6612.

2.1.2.2. Yêu cầu chi tiết lõi dẫn bằng dây nhôm lõi thép

- Lõi dây dẫn phải có bề mặt đồng đều không có khuyết tật mà mắt thường nhìn thấy được. Các sợi bên không chùng chéo, xoắn gãy hay đứt đoạn cũng như các khuyết tật khác cho quá trình sử dụng.
 - Các lớp kế tiếp nhau phải ngược chiều nhau và lớp xoắn ngoài cùng theo chiều phải, các lớp xoắn phải đồng tâm, đều và chặt.
 - Các sợi nhôm là loại nhôm kéo cứng có điện trở suất không vượt quá 28,264 nΩ.m (tương ứng với 61% IACS theo Tiêu chuẩn đồng ử quốc tế - International

Annealed Copper Standard);

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

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

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

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

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

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

Số lớp nhôm	Số lượng mối nối cho phép trên chiều dài dây
1	2
2	3
3	4
4	5

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

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

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

54	7	14	28	-	-	-	-	-	-	10	18	10	16	10	15
54	19	14	28	13	26	12	25	-	-	10	18	10	16	10	15
54	37	14	28	13	26	12	25	-	-	10	18	10	15	-	-
54	61	14	28	13	26	12	25	11	24	10	18	10	15	-	-

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

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

Bảng 3: Đặc tính kỹ thuật của các loại dây nhôm lõi thép theo tiết diện

Tiết diện danh định (Nhôm/thép) (mm ²)	Cấu trúc phần nhôm (wire × mm)	Cấu trúc phần thép (wire × mm)	Tiết diện tính toán phần nhôm (mm ²)	Tiết diện tính toán phần thép (mm ²)	Điện trở DC ở 20°C (Ω/km)	Lực kéo đứt tối thiểu (N)
25/4,2	6 × 2,30	1 × 2,30	24,9	4,2	1,1521	9.296
35/6,2	6 × 2,80	1 × 2,80	36,9	6,2	0,7774	13.524
50/8,0	6 × 3,20	1 × 3,20	48,3	8	0,5951	17.112
70/11	6 × 3,80	1 × 3,80	68	11,3	0,4218	24.130
70/72	18 × 2,20	19 × 2,20	68,4	72,2	0,4194	96.826
95/16	6 × 4,50	1 × 4,50	95,4	15,9	0,3007	33.369
95/141	24 × 2,20	37 × 2,20	91,2	141	0,3146	180.775
120/19	26 × 2,40	7 × 1,85	117,6	18,8	0,244	41.521
120/27	30 × 2,20	7 × 2,20	114	26,6	0,2531	49.465
150/19	24 × 2,80	7 × 1,85	147,8	18,8	0,2046	46.307
150/24	26 × 2,70	7 × 2,10	148,9	24,2	0,2039	52.279
150/34	30 × 2,50	7 × 2,50	147,3	34,4	0,2061	62.643
185/24	24 × 3,15	7 × 2,10	187	24,2	0,154	58.075
185/29	26 × 2,98	7 × 2,30	181,3	29,1	0,1591	62.055
185/43	30 × 2,80	7 × 2,80	184,7	43,1	0,1559	77.767
185/128	54 × 2,10	37 × 2,10	187	128,2	0,1543	183.816
240/32	24 × 3,60	7 × 2,40	244,3	31,7	0,1182	75.050
240/39	26 × 3,40	7 × 2,65	236,1	38,6	0,1222	80.895
240/56	30 × 3,20	7 × 3,20	241,3	56,3	0,1197	98.253
300/39	24 × 4,00	7 × 2,65	301,6	38,6	0,0958	90.574
300/48	26 × 3,80	7 × 2,95	294,9	47,8	0,0978	100.623

Tiết diện danh định (Nhôm/thép) (mm ²)	Cấu trúc phần nhôm (wire × mm)	Cấu trúc phần thép (wire × mm)	Tiết diện tính toán phần nhôm (mm ²)	Tiết diện tính toán phần thép (mm ²)	Điện trở DC ở 20°C (Ω/km)	Lực kéo đứt tối thiểu (N)
300/66	30 × 3,50	19 × 2,10	288,6	65,8	0,1	117.520
300/67	30 × 3,50	7 × 3,50	288,6	67,3	0,1	126.270
300/204	54 × 2,65	37 × 2,65	297,8	204,1	0,0968	284.579
330/30	48 × 2,98	7 × 2,30	334,8	29,1	0,0861	88.848
330/43	54 × 2,80	7 × 2,80	332,5	43,1	0,0869	103.784
400/18	42 × 3,40	7 × 1,85	381,3	18,8	0,0758	85.600
400/22	76 × 2,57	7 × 2,00	394,2	22	0,0733	95.115
400/51	54 × 3,05	7 × 3,05	394,5	51,1	0,0733	120.481
400/64	26 × 4,37	7 × 3,40	390	63,6	0,0741	129.183
400/93	30 × 4,15	19 × 2,50	405,8	93,3	0,0711	173.715

Bảng 4: Đặc tính cơ lý sợi dây nhôm tròn

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

Bảng 5: Đặc tính kỹ thuật của sợi thép mạ kẽm

Đường kính danh định (mm)	Sai lệch cho phép lớn nhất (mm)	Suất kéo đứt nhỏ nhất (N/mm ²)	Ứng suất nhỏ nhất khi giãn 1% (N/mm ²)	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất (%)	Khối lượng lớp mạ kẽm không nhỏ hơn (g/m ²)
1,50	±0,04	1.313	1.166	4	190
1,65	±0,04	1.313	1.166	4	190
1,85	±0,06	1.313	1.166	4	190
2,00	±0,06	1.313	1.166	4	190
2,10	±0,06	1.313	1.166	4	190
2,30	±0,06	1.313	1.166	4	190

Đường kính danh định (mm)	Sai lệch cho phép lớn nhất (mm)	Suất kéo đứt nhỏ nhất (N/mm ²)	Ứng suất nhỏ nhất khi giãn 1% (N/mm ²)	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất (%)	Khối lượng lớp mạ kẽm không nhỏ hơn (g/m ²)
2,40	±0,06	1.313	1.166	4	230
2,50	±0,06	1.313	1.137	4	230
2,65	±0,06	1.313	1.137	4	230
2,80	±0,07	1.274	1.137	4	230
2,95	±0,07	1.274	1.137	4	230
3,05	±0,07	1.274	1.098	4	230
3,20	±0,07	1.274	1.098	4	230
3,40	±0,07	1.274	1.098	4	230
3,60	±0,08	1.176	1.098	4	250
3,80	±0,08	1.176	1.098	4	250
4,50	±0,08	1.176	1.098	4	250

2.1.2.3. Yêu cầu kỹ thuật các lớp bọc

- Các lớp bọc của dây được sản xuất áp dụng tương ứng theo tiêu chuẩn TCVN 5935-2:2013 (IEC 60502-2) và không sử dụng các lớp màn chắn ngoài. Cụ thể như sau:

2.1.2.3.1 Lớp màn chắn ruột dẫn (lớp bán dẫn trong)

- Lớp bán dẫn bố trí giữa lõi dây dẫn và lớp cách điện XLPE nhằm mục đích san đều điện trường xung quanh lõi dẫn. Lớp bán dẫn phải làm bằng vật liệu bán dẫn phi kim loại, định hình bằng cách đun trực tiếp ôm sát lên các sợi lớp ngoài của lõi dẫn điện.

- Độ dày của lớp bán dẫn trong tại điểm mỏng nhất $\geq 0,3\text{mm}$
- Điện trở suất của lớp bán dẫn trong không được vượt quá $1.000 \Omega\text{m}$.

2.1.2.3.2 Lớp cách điện chính XLPE

- Lớp cách điện bằng nhựa XLPE màu tự nhiên, bao bên ngoài và được đun ép đồng thời với lớp bán dẫn trong.

- Chiều dày danh nghĩa 2,5mm (điểm mỏng nhất $\geq 2,2\text{mm}$) đối với dây bọc dùng cho lưới điện 22kV và dày 4,3mm (điểm mỏng nhất $\geq 3,8\text{mm}$) cho lưới điện 35kV.

2.1.2.3.3 Lớp vỏ ngoài bọc nhựa HDPE

- Lớp nhựa HDPE bọc ngoài cùng là loại nhựa nhiệt dẻo có cấu trúc phân tử chặt chẽ, mang lại độ cứng, độ bền kéo và khả năng chịu va đập cao. Lớp này có chức năng bảo vệ lớp cách điện chính và hỗ trợ tăng cường cách điện.

- Lớp HDPE phải chịu được các tác động của môi trường ngoài trời, chống tia cực tím. Lớp HDPE có màu đen, hàm lượng tro (carbon) yêu cầu $\geq 2\%$ và có độ dày tối danh nghĩa 1,8mm (điểm mỏng nhất $\geq 1,4\text{mm}$).

- Trên lớp vỏ bọc bên ngoài phải có ghi liên tục mỗi mét dài 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)
- + Chất liệu và tiết diện ruột dẫn
- + Ký hiệu theo từng lớp, có độ dày của lớp XLPE

Ví dụ: XXX - 2025 - ACSR 95/16 - XLPE2,5 / HDPE

XXX - 2025 - AC 120/27 - XLPE4,3 / HDPE

(Trong đó XXX là tên hoặc thương hiệu nhà sản xuất)

- + Số đếm đơn vị mét.

- Lưu ý: Nghiêm cấm việc ghi cấp điện áp lên lớp vỏ bọc HDPE do loại dây này không có lớp màn chắn cách điện và chỉ được vận hành khi lắp đặt trên các sứ cách điện tiêu chuẩn.

2.1.3.4. Nhận diện thương hiệu

- Tất cả các loại hàng hóa do EVNNPC và các đơn vị trực thuộc mua sắm đều phải có các nhận diện thương hiệu được quy định như sau:

- + Mẫu nhận diện thương hiệu của EVNNPC:



- + Cấu trúc gồm phần logo hình sao 4 cánh và phần chữ “EVNNPC”.

+ Mẫu chi tiết logo và chữ nhận diện thương hiệu có thể tải từ đường link <https://npc.com.vn/Assets/images/logo.svg?v=1.0.0>

- Trên vỏ ngoài cùng của dây bọc:

+ Trước các thông số của dây bọc in trên vỏ ngoài cùng nêu tại khoản 3 điều 6, phải in thêm nhận diện thương hiệu của EVNNPC như khoản 1 điều này.

+ Tùy theo công nghệ in của nhà sản xuất, có thể in màu hoặc đen/trắng, yêu cầu in rõ ràng sắc nét và không phai trong quá trình sử dụng.

+ Kích cỡ phần chữ nhận diện thương hiệu tương đương cỡ chữ in thông tin dây bọc. Kích cỡ của phần logo có đường kính từ 1,5 đến 2,5 lần cỡ chữ

+ Trường hợp số lượng mua sắm nhỏ lẻ (dưới 300m) có thể không áp dụng yêu cầu này.

- Trên lô quấn dây:

+ Trên cả 2 mặt của phần tang trống lô quấn dây yêu cầu sơn màu để nhận diện

thương hiệu EVNNPC.

- + Kích cỡ phần logo đường kính từ 10÷15cm, phần chữ cao từ 5÷7cm.
- + Có thể sơn trực tiếp lên lô quấn dây hoặc in lên tấm nhãn gắn lên.

2.1.3.5. Yêu cầu về kiểm tra thử nghiệm

- Yêu cầu về kiểm tra thử nghiệm được thực hiện dựa theo các tiêu chuẩn: TCVN 5064, TCVN 8090, TCVN 6483, TCVN6612, IEC 60228:2004, TCVN 5844, TCVN 5935, IEC60502, TCVN 12226 và các tiêu chuẩn khác liên quan.

2.1.3.5.1 Kiểm tra thử nghiệm xuất xưởng

- Biên bản kiểm tra thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại nhà sản xuất để chứng minh khả năng đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật hợp đồng sẽ được nộp cho người mua khi giao hàng. Việc kiểm tra chứng kiến thí nghiệm xuất xưởng (nếu có) sẽ thực hiện theo các hạng mục này hoặc theo quy định cụ thể của bên mua. Đối với hàng hóa là dây và cáp điện, các thử nghiệm xuất xưởng cần được thực hiện trên mỗi chiều dài sản xuất.

- Các hạng mục cần kiểm tra thử nghiệm như sau:
 - + Kiểm tra ngoại quan, đo các kích thước, số lượng
 - + Điện trở 1 chiều của 1 km dây dẫn ở 20°C
 - + Thử điện áp chịu đựng ngắn hạn tần số 50Hz
 - + Chiều dày các lớp bọc: (i) Giá trị trung bình; (ii) Giá trị nhỏ nhất
 - + Lực kéo đứt của dây dẫn

2.1.3.5.2 Thử nghiệm điển hình

- Biên bản thí nghiệm điển hình được thực hiện bởi một phòng thí nghiệm độc lập trên các sản phẩm tương tự phải được đệ trình trong hồ sơ dự thầu để chứng minh khả năng đáp ứng hoặc vượt quá yêu cầu của đặc tính kỹ thuật này.

- Các thử nghiệm điển hình gồm các hạng mục sau:
 - + Kiểm tra bề mặt, các kích thước, số lượng
 - + Bội số bước xoắn và chiều xoắn từng lớp
 - + Đường kính sợi dẫn, đường kính ruột dẫn
 - + Điện trở 1 chiều dây dẫn ở 20°C
 - + Lực kéo đứt của dây dẫn
 - + Thử nghiệm độ bám dính và hàm lượng lớp mạ kẽm
 - + Số lần bẻ gấp của sợi nhôm
 - + Chiều dày lớp bán dẫn trong

-
- + Chiều dày lớp cách điện XLPE
 - + Chiều dày lớp vỏ ngoài HDPE
 - + Độ giãn dài tương đối của cách điện
 - + Suất kéo đứt của cách điện
 - + Độ giãn dài tương đối của cách điện sau lão hóa 135°C trong 168 giờ
 - + Suất kéo đứt của cách điện sau lão hóa 135°C trong 168 giờ
 - + Thử nghiệm nóng (hot-set): (i) Độ giãn dài tương đối khi có tải; (ii) Độ giãn dài sau khi làm nguội
 - + Thử nghiệm các đặc tính cơ của lớp vỏ bọc HDPE (trước và sau lão hóa)
 - + Xác định hàm lượng carbon trong lớp HDPE
 - + Thử nghiệm chịu điện áp xoay chiều tần số 50Hz (1 phút):
 - + Đối với dây bọc cho ĐDK 22kV: Điện áp thử nghiệm 22kV
 - + Đối với dây bọc cho ĐDK 35kV: Điện áp thử nghiệm 40kV

2.1.3.5.3 Các thử nghiệm khác:

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

2.1.3.5.4 Yêu cầu về lô quấn dây

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

- Chỉ gồm một đoạn dây liên tục, không đứt đoạn được cuộn và mỗi cuộn lô.

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

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

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

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

2.1.3.5.5 Yêu cầu về lắp đặt, vận hành

- Các loại dây bọc trong YCKT này bắt buộc phải lắp trên sứ cách điện đúng cấp

điện áp sử dụng.

- Khi thiết kế cần tính toán tải trọng dây bọc phù hợp thông số kỹ thuật và khuyến cáo của nhà chế tạo dây bọc. Yêu cầu sử dụng các phụ kiện đường dây là loại phù hợp với dây bọc và với đặc tính cơ lý của dây.

- Vận hành đường dây bọc này vẫn phải đảm bảo đúng theo các quy trình, quy phạm hiện hành như đối với đường dây trần trên không.

- Cho phép áp dụng các biện pháp ngăn ngừa hiện tượng đứt, rơi dây bọc như lắp mở phóng, nổi đẳng thế, lắp lều phụ, lắp chống sét đường dây, lắp thanh định vị, dây văng chống rơi, ... Lưu ý các trường hợp dùng ghíp bấm thùng hay các biện pháp phải cắt bỏ lớp bọc dây dẫn chỉ được thực hiện tại các vị trí có hành lang an toàn lưới điện tương đương dây dẫn trần và phải có biện pháp làm kín chống ngấm nước vào lõi dẫn điện. Vật liệu làm kín phải đảm bảo độ bền cùng môi trường làm việc của dây bọc.

2.1.3.5.6 Bảng yêu cầu thông số kỹ thuật (Thông số lần lượt cho 22kV và 35kV)

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể	
4	Giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng ISO 9001 hoặc tương đương của nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
5	Tiêu chuẩn sản xuất		TCVN 5935-2:2013, TCVN 5064/SĐ1 1995, IEC60502-2	
6	Điện áp hệ thống cao nhất	kV	24 và 38,5(40,5)	
	A. Phần lõi dẫn điện AC 70/11; AC150/19			
7	Vật liệu dẫn điện		Nhôm kéo cứng	
8	Mặt cắt danh định (tiết diện phần nhôm/ tiết diện phần thép)	mm ²	70/11; 150/19	
9	Điện trở suất của sợi nhôm		≤ 28,264 nΩ.m	
10	Bội số bước xoắn các lớp xoắn		Nêu rõ từng lớp xoắn	
11	Các sợi thép của dây nhôm lõi thép phải được mạ kẽm		Đáp ứng	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
	chống gỉ			
12	Đường kính ngoài của ruột dẫn điện		Nêu rõ	
13	Số sợi/đường kính sợi nhôm	mm	“Bảng 3”	
14	Sai lệch cho phép lớn nhất của đường kính sợi nhôm	mm	“Bảng 4”	
15	Số sợi/đường kính sợi thép	mm	“Bảng 3”	
16	Sai lệch cho phép lớn nhất của đường kính sợi thép	mm	“Bảng 5”	
17	Tiết diện tính toán phần nhôm	mm ²	“Bảng 3”	
18	Tiết diện tính toán phần thép	mm ²	“Bảng 3”	
19	Suất kéo đứt của sợi nhôm, không nhỏ hơn	N/mm ²	“Bảng 4”	
20	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất của sợi nhôm	%	“Bảng 4”	
21	Suất kéo đứt của sợi thép, không nhỏ hơn	N/mm ²	“Bảng 5”	
22	Ứng suất nhỏ nhất khi giãn 1%	N/mm ²	“Bảng 5”	
23	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất của sợi thép	%	“Bảng 5”	
24	Khối lượng lớp mạ kẽm không nhỏ hơn	g/m ²	“Bảng 5”	
25	Điện trở 1 chiều dây dẫn ở 20°C	Ω/km	“Bảng 3”	
26	Lực kéo đứt tối thiểu	N	“Bảng 3”	
	B. Màn chắn ruột dẫn			
27	Vật liệu cấu tạo		Bán dẫn	
28	Yêu cầu chế tạo		<ul style="list-style-type: none"> - Đùn trực tiếp kiểu đứng, điện kín và ôm sát lớp ngoài cùng của ruột dẫn - Mặt ngoài của lớp bán dẫn phải tròn đều, đồng tâm với lớp cách điện - Có thể lột bỏ dễ dàng khỏi ruột dẫn 	
29	Chiều dày nhỏ nhất lớp bán	mm	≥ 0,3	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
	dẫn trong, tại điểm nhỏ nhất			
30	Điện trở suất lớp bán dẫn không được vượt quá	Ωm	1.000	
	C. Cách điện			
31	Vật liệu cấu tạo		XLPE màu tự nhiên	
32	Yêu cầu chế tạo		- Đùn cùng lúc với lớp màn chắn ruột dẫn - Mặt ngoài và mặt trong phải tròn đều và đồng tâm	
33	Độ dày danh nghĩa của lớp cách điện XLPE	mm	2,5 và 4,3	
34	Độ dày tối thiểu của lớp cách điện XLPE tại 1 điểm bất kỳ	mm	$\geq 2,2$ và $\geq 3,8$	
	D. Vỏ bọc ngoài HDPE			
35	Vật liệu cấu tạo		Nhựa cao phân tử HDPE màu đen bền với tia tử ngoại	
36	Yêu cầu chế tạo		Định hình bằng phương pháp đùn	
37	Hàm lượng tro (carbon)		$\geq 2\%$	
38	Độ dày danh nghĩa	mm	1,8	
39	Độ dày tại điểm mỏng nhất	mm	$\geq 1,4$	
	E. Các chỉ tiêu chung			
40	Dòng điện định mức dây bọc	A	Nêu cụ thể	
41	Nhiệt độ tối thiểu yêu cầu - Nhiệt độ làm việc liên tục - Nhiệt độ khi sự cố (tối đa 5 giây)		90°C 250°C	
42	Khả năng chịu điện áp tần số công nghiệp ngắn hạn của dây bọc	kV 1 phút	22kV và 40kV	
43	Các thử nghiệm xuất xưởng		Cung cấp biên bản xuất xưởng lô hàng tương tự có cùng hạng mục thử nghiệm	
44	Các thử nghiệm điển hình		Cung cấp biên bản điển hình của đơn vị độc lập trên mẫu dây cùng thiết kế	
45	Đường kính ngoài tối đa của		Nêu cụ thể	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
	dây dẫn (kể cả lớp bọc)			
46	Trọng lượng dây bọc	kg/km	Nêu cụ thể	
	F. Lô quần dây			
47	Đường kính lô dây		≤ 2,5 m (Nêu cụ thể)	
48	Bề rộng của lô dây		≤ 1,4 m (Nêu cụ thể)	
49	Chất liệu		Nêu cụ thể	

1.2. Bảng thông số kỹ thuật đặc trưng dây cáp treo hạ áp 1 pha (Cho dây tiếp địa)

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
1	Nước sản xuất		Nêu rõ	
2	Nhà sản xuất		Nêu rõ	
3	Kiểu cáp		Cu/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	1x50	
6	Cấu tạo		Cáp treo hạ áp 1 pha có cấu tạo bao gồm 2 lớp: 1. Lõi cáp (dây dẫn Conductor). 2. Vỏ bảo vệ bên ngoài PVC (Outer sheath).	
7	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 liệu ruột dẫn; Điện áp định mức: 0,6/1kV; Số đếm đơn vị mét; Lô cáp phải được bao gói, ghi nhãn theo	

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
			TCVN 4766-89.	
8	Catalouge, Biên bản thử nghiệm điển hình, tài liệu kỹ thuật		Có	

1.3. Bảng thông số kỹ thuật đặc trưng dây cáp treo hạ áp 1 pha (Cho dây cáp nguồn tủ điều khiển)

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
1	Nước sản xuất		Nêu rõ	
2	Nhà sản xuất		Nêu rõ	
3	Kiểu cáp		Cu/XLPE/PVC/DSTA/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	2x6	
6	Cấu tạo		Cáp ngầm hạ áp 1 pha có cấu tạo bao gồm 5 lớp: 1. Lõi cáp (dây dẫn Conductor). 2. Lớp cách điện XLPE (XLPE insulation) 3. Lớp độn (Filler) 4. Lớp vỏ bên trong (Inner sheath) 5. Lớp bảo vệ chống va đập cơ học bằng kim loại phi từ tính (sử dụng đối	

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
			với cấp hạ áp đi ngầm). 6. Vỏ bảo vệ bên ngoài (Outer sheath)	
7	Số sợi bên của ruột dẫn theo TCVN 6612 : 2007		6	
8	Điện trở 1 chiều ở 20°C	Ω/km	≤3,08	
9	Dòng điện liên tục cho phép	A	63	
10	Bề dày trung bình của lớp cách điện	mm	0,7	
11	Mô tả cấu tạo, kích thước, vật liệu lớp bảo vệ chống va đập cơ học	mm	0,2	
12	Điện áp chịu đựng trong thử nghiệm mẫu (4 giờ, 50Hz)	kV	2,4	
13	Điện áp chịu đựng trong thử nghiệm tần số công nghiệp	kV	3,5	
14	Điện trở suất khối khi làm việc bình thường	Ω.cm	≥ 10 ¹²	
15	Yêu cầu khác		-Trên lớp vỏ bọc bên ngoài phải có ghi liên tục các thông số dưới đây	

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
			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 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.	
16	Catalouge, Biên bản thử nghiệm điển hình, tài liệu kỹ thuật.		Có	

1.4. Cáp ngầm trung áp 3 pha, loại chống thấm nước có màn chắn bằng đồng, có lớp chống cháy 22kV, 35kV (Theo QĐ số: 114/QĐ-HĐTV Về việc ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật cáp ngầm trung áp và phụ kiện áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam)

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
			Cáp 35kV	
1	Nước sản xuất		Nêu rõ	
2	Nhà sản xuất		Nêu rõ	
3	Kiểu cáp		Al/ XLPE/PVC/DSTA/Fr-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	3x400	
6	Cấu trúc cáp		Cấu trúc cơ bản từ trong ra ngoài của cáp ngầm như sau: 1. Ruột dẫn điện:	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
			Cáp 35kV	
			<p>a. Ruột dẫn điện được thiết kế bao gồm các vật liệu chống thấm nước (water blocking material) xâm nhập vào bên trong ruột dẫn.</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 cáp 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 $(t_{max} - t_{min}) / t_{max} \leq 0,15$</p> <p>Ghi chú: tmax và tmin được đo ở</p>	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
			Cấp 35kV	
			<p>cùng một mặt cắt ngang.</p> <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 đùn 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 NỐI - 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 đùn 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</p>	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
			Cáp 35kV	
			<p>thấm nước.</p> <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 gồ 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</p>	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
			Cáp 35kV	
			<p>thì chúng phải được phân cách bằng vỏ bọc dạng đùn.</p> <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</p>	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
			Cáp 35kV	
			<p>dây liền kề. Có thể sử dụng băng quấn bằng thép mạ kẽm có chiều dày danh nghĩa tối thiểu là 0,3 mm quấn xoắn ốc lên trên áo giáp bằng sợi dây thép dẹt và quấn lên trên áo giáp bằng sợi dây thép tròn, nếu cần thiết.</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</p>	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
			Cáp 35kV	
			<p>quần theo kiểu xoắn ốc thành hai lớp sao cho dải băng bên ngoài ở xấp xỉ chính giữa đê lên khe hở của dải băng bên trong. Khe hở giữa các vòng liên kế 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 quần dùng làm áo giáp: ‘Bảng 1.6’</p> <p>Chiều dày danh định của băng quần dùng làm áo giáp nên chọn theo dãy sau:</p> <p>+ Băng quần bằng thép: 0,2 - 0,5 - 0,8 mm.</p> <p>+ Băng quần bằng nhôm và hợp kim nhôm: 0,5 - 0,8 mm.</p> <p>Chiều dày băng quần dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh định 10%.</p> <p>8. Lớp vỏ bọc bên ngoài:</p> <p>a. Cáp phải có một lớp vỏ bọc bên ngoài được định hình bằng phương pháp đùn.</p>	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
			Cáp 35kV	
			<p>b. Vật liệu cấu tạo: PVC loại ST2 hoặc PE loại ST7, Fr-PVC có khả năng chống cháy.</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: $15 \times (d+D) \pm 5\%$ 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: Cáp điện áp “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 số, chiều cao của các chữ số này</p>	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
			Cáp 35kV	
			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 200C	Ω/km	≤ “Bảng 1”	
8	Điện áp định mức	kV	20/(U ₀)/35	
9	Điện áp cao nhất của hệ thống	kV	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 tạo dây tối thiểu của ruột dẫn điện		Điện trở một chiều tối đa của ruột dẫn điện 20oC [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 [0 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	3,5Uo trong 05 phút	3,5Uo trong 05 phút
- Thử nghiệm điển hình	4Uo trong 04 giờ	4Uo 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 [0 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

Các yêu cầu về thử nghiệm:

– 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 1,73U₀).
- c. Thử nghiệm điện áp (điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp 3,5U₀ 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 1,73U₀) 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 1,73U₀) 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 3,5U₀ trong 15 phút).
 - Thử nghiệm điện áp trong 4 giờ (điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp 4U₀).
- 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.

1.5. Thông số kỹ thuật Recloser 22kV và Biến điện áp cấp nguồn (PT) cho tủ điều khiển (Theo QĐ 97-2023/EVN)

Bảng thông số kỹ thuật				
TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-111:2012/ IEEE C37.60-2012 hoặc các phiên bản cập nhật mới hơn hoặc tiêu chuẩn tương đương	
5	Loại thiết bị		Recloser là loại 3 pha, lắp trên cột điện ngoài trời, tự động đóng ngắt lưới điện với buồng cắt chân không, có tích hợp sẵn biến dòng điện (hoặc cảm biến dòng điện) trên cả 3 pha và biến điện áp (hoặc cảm biến điện áp) trên cả 3 pha về cả hai phía hoặc một phía (tùy thuộc vào thiết kế tại vị trí lắp đặt), cách điện bằng nhựa đúc cycloaliphatic epoxy hoặc cao su silicon (silicone rubber) phù hợp vận hành trong các điều kiện ô nhiễm như khu vực ven biển, ô nhiễm công nghiệp,	

			bức xạ tia cực tím v.v. cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm.	
6	Điện áp định mức làm việc lớn nhất	kV	≥ 24	
7	Dòng điện định mức	A	≥ 630	
8	Tần số định mức	Hz	50	
9	Khả năng cắt dòng điện ngắn mạch định mức	kArms	$\geq 12,5$	
10	Khả năng chịu dòng điện ngắn mạch định mức	kArms	$\geq 12,5$	
11	Thời gian chịu đựng ngắn mạch		≥ 01	
12	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s) (BIL)		≥ 125	
13	Điện áp tần số công nghiệp, 1 phút, 50 Hz		≥ 50	
14	Khả năng cắt dòng dung cáp ngầm		≥ 25	
15	Khả năng cắt dòng dung đường dây	A	≥ 5	
16	Phân trăm dòng cắt định mức tại điện áp định mức:			
	15 – 20% dòng cắt định mức (X/R ≥ 4)	Lần	≥ 44	

	45 – 55% dòng cắt định mức (X/R \geq 8)	Lần	≥ 56	
	90 – 100% dòng cắt định mức (X/R \geq 14)	Lần	≥ 16	
17	Số lần vận hành cơ khí không cần bảo trì	Lần	≥ 10.000	
18	Cơ cấu truyền động, đóng cắt		- Cuộn solenoid/từ trường - Đóng/cắt đồng thời cả 03 pha	
19	Các đầu cực (bushings)		Bằng vật liệu tổng hợp (nhựa đúc cycloaliphatic epoxy hoặc cao su silicon (silicone rubber)) chịu được tia cực tím	
20	Biến dòng đo lường		Biến dòng (hoặc cảm biến dòng) tích hợp bên trong cho cả 3 pha	
21	Biến điện áp đo lường		Biến điện áp (hoặc cảm biến điện áp) tích hợp cho cả 3 pha về cả hai phía hoặc một phía (tùy thuộc vào thiết kế tại vị trí lắp đặt)	
22	Vật liệu chế tạo vỏ Recloser		Hợp kim không gỉ, được xử lý bề mặt chống ăn mòn	
23	Chiều dài đường rò định mức cách điện	mm/kV	≥ 25	
24	Phụ kiện theo kèm thiết bị		a. Biên bản thử nghiệm xuất xưởng Recloser. b. Sáu (6) kẹp cực phù hợp đấu nối Recloser với dây đồng hoặc dây nhôm tới tiết diện tới 240 mm ² . c. Móc thao tác cắt Recloser bằng tay tại chỗ để thao tác từ mặt đất thông qua sào thao tác. d. Một (01) bộ chỉ thị trạng thái “Đóng”/“Cắt” của Recloser, có thể nhìn thấy được từ mặt đất. e. Giá lắp Recloser đi kèm bu lông, đai ốc, vòng đệm v.v. Tất cả được làm từ thép không gỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng. f. Giá lắp chống sét van (áp dụng đối với loại Recloser có lắp tích hợp chống sét van). g. Bộ tài liệu, bản vẽ hướng dẫn lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng Recloser (bằng	

			Tiếng Việt).	
25	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		<ol style="list-style-type: none"> 1. Catalogue thể hiện các thông số kỹ thuật Recloser, tủ điều khiển. 2. Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng thiết bị. 3. Giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO. 	

1.5.1 Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật tủ điều khiển Recloser 24kV

- Thử nghiệm giao thức kết nối SCADA của tủ điều khiển Recloser
- Thử nghiệm giao thức kết nối SCADA phải được thực hiện và xác nhận bởi đơn vị độc lập trên đúng mẫu tủ điều khiển Recloser để chứng minh khả năng kết nối SCADA của tủ điều khiển đảm bảo phù hợp với giao thức đang vận hành của hệ thống SCADA được Đơn vị mua sắm quy định.

Bảng thông số kỹ thuật				
TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu tủ		Nêu cụ thể	
4	Thiết kế tủ điều khiển		Tủ điều khiển được làm bằng vật liệu chống ăn mòn và chịu thời tiết, tích hợp đầy đủ bộ điều khiển vi xử lý, cung cấp chức năng bảo vệ, đo lường, ghi nhận dữ liệu và khả năng kết nối với hệ thống SCADA.	

5	Chức năng bảo vệ		<ul style="list-style-type: none"> - Quá dòng pha cắt nhanh và có thời gian (50P/51P). - Quá dòng chạm đất cắt nhanh và có thời gian (50N/51N). - Quá dòng có hướng pha/đất (67P/67N). - Quá dòng thứ tự nghịch (46NPS). - Tần số cao/tần số thấp (81). - Điện áp thấp/cao (27/59). - Chạm đất nhảy (SEF-64). - Khởi động tải nguội (Cold Load Pickup). - Mất pha (46BC). - Tự đóng lại (79). - Khóa đóng khi dòng lớn (High current lockout). - Hòa đồng bộ (25) -Áp dụng đối với Recloser trang bị tích hợp biên điện áp (hoặc cảm biến điện áp) trên cả 3 pha về cả hai phía). - Định vị sự cố (Fault Locator). - Độ dốc tiêu chuẩn (Standard inverse). 	
5.1	Đặc tuyến Thời gian - Dòng điện (TCC)		<ul style="list-style-type: none"> - Rất dốc (Very inverse). - Cực dốc (Extremely inverse). 	
5.2	Chức năng cắt và khóa		Chức năng cắt quá dòng sự cố và chức năng khóa (có thể lựa chọn giữa 1 và 4 lần)	
5.3	Thời gian đóng lặp lại:			
	- Lần 1	giây	0,5 - 180	
	- Lần 2	giây	02 - 180	
	- Lần 3	giây	02 - 180	
	- Thời gian trở về (reset time)	giây	5 - 180	
	- Độ phân giải thời gian	giây	0.1	
5.4	Chức năng phối hợp trình tự đóng cắt		Có	
5.5	Nhóm bảo vệ		≥ 02 nhóm	
6	Chức năng đo lường:		<ul style="list-style-type: none"> - Giá trị dòng điện pha/đất. - Điện áp pha/đất. - Hệ số công suất trên mỗi pha. - Công suất hữu công, công suất vô công. - Giá trị đo lường được lưu lại sau mỗi khoảng thời gian có thể lập trình được. 	

6.1	Dữ liệu đồ thị phụ tải		Các giá trị dòng điện phụ tải pha - đất mỗi khoảng thời gian 60 phút có thể được ghi lại trong bộ nhớ ít nhất 02 tháng.	
6.2	Hiển thị màn hình		Các thông số đo lường dòng điện phụ tải pha - đất v.v. có thể xem được trên màn hình LCD của tủ điều khiển hoặc xem qua phần mềm được cài đặt trên máy tính.	
7	Ghi nhận sự kiện theo thời gian		Dòng điện sự cố pha - đất	
8	Khả năng ghi nhận sự kiện		50 sự kiện gần nhất	
9	Cài đặt chương trình		Bằng phím bấm trên mặt trước tủ điều khiển hoặc máy tính cá nhân thông qua cổng RS232 hoặc RS485 hoặc USB ...	
10	Cổng giao tiếp máy tính (sử dụng cho việc cấu hình tại chỗ)		Cổng RS232 hoặc RS485 hoặc USB ... được sử dụng kết nối với máy tính cá nhân để cài đặt, cập nhật và tải dữ liệu sự kiện.	
11	Kết nối với hệ thống SCADA phục vụ điều khiển và giám sát từ xa		Có	
			- Tủ điều khiển phải dự phòng sẵn không gian và các cổng kết nối, cấp nguồn v.v. đảm bảo cho việc lắp đặt - Modem để thực hiện điều khiển và giám sát từ xa Recloser. - Modem được kết nối với tủ điều khiển thông qua cổng RJ45. Yêu cầu tủ điều khiển phải có tối thiểu 01 cổng RJ45 (Ethernet). - Danh sách dữ liệu (Datalist): Đáp ứng theo yêu cầu vận hành do Đơn vị mua sắm quy định.	
12	Giao thức kết nối SCADA		IEC 60870-5-104	
13	Phần mềm cài đặt, cấu hình vận hành Recloser		Nhà sản xuất (Đơn vị cấp hàng) phải cung cấp gói phần mềm bản quyền của Nhà sản xuất (không giới hạn thời gian và số người sử dụng) có thể cài đặt trên máy tính xách tay chạy trên môi trường Windows. Phần mềm cho phép cấu hình offline/online, giám sát và điều khiển Recloser.	

14	Phần mềm thử nghiệm chức năng SCADA		Nhà sản xuất (hoặc Đơn vị cấp hàng) phải cung cấp gói phần mềm bản quyền của Nhà sản xuất (không giới hạn thời gian và số lượng người dùng), có thể cài đặt trên máy tính xách tay chạy trên môi trường Window. Phần mềm này có thể thực hiện mô phỏng Dòng điện - Điện áp để phục vụ cho việc thử nghiệm Test “End to End”.	
15	Vật liệu chế tạo vỏ tủ điều khiển		- Hợp kim không gỉ, được xử lý bề mặt chống ăn mòn. - Vỏ tủ được thiết kế với cửa 02 lớp. - Cấp bảo vệ: Tối thiểu IP 54	
16	Khóa bảo vệ tủ		Có	
17	Điện áp làm việc của tủ điều khiển được cấp từ biến điện áp cấp nguồn (PT) hoặc nguồn hạ áp tại chỗ	VAC	$220 \pm 10\%$	
18	Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp, 1 phút	kVrms	≥ 02	
19	Điện áp chịu đựng xung sét 1,2/50 μ s (BIL)	kVp	≥ 05	
20	Nguồn một chiều (DC) cung cấp cho bo mạch điều khiển: Tủ điều khiển phải trang bị ắc quy và bộ nạp lắp sẵn bên trong.		Nguồn ắc quy có điện áp phù hợp: 6/12/24 VDC, nguồn ắc quy phải đảm bảo duy trì vận hành (bao gồm cung cấp nguồn cho mạch điều khiển và đóng, cắt ít nhất 10 lần) trong trường hợp mất nguồn cấp tối thiểu 24 giờ	
21	Phụ kiện kèm theo tủ điều khiển		a. Một (01) tủ điều khiển. b. Giá lắp tủ điều khiển đi kèm bu lông, đai ốc, vòng đệm v.v. Tất cả được làm từ thép không gỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng. c. Cáp kết nối, điều khiển kiểu phích cắm (Plug-in) dài tối thiểu 10 m. d. Phần mềm cài đặt, cấu hình, thử nghiệm kết nối. e. Tài liệu, bản vẽ hướng dẫn lắp đặt, cấu hình, kết nối tủ điều khiển Recloser (bằng Tiếng Việt). f. Tài liệu hướng dẫn thử nghiệm Test “End to End”.	

1.5.2 Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật Biến điện áp cấp nguồn (PT) cho tủ điều khiển Recloser 24kV

Bảng thông số kỹ thuật				Cam kết của nhà thầu
TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
4	Điều kiện vận hành, lắp đặt		Ngoài trời, treo trên cột điện	
5	Chủng loại		- Biến điện áp cấp nguồn loại 2 pha 2 sứ (Đơn vị mua sắm tùy chọn), cách điện bằng vật liệu nhựa Epoxy cycloaliphatic đúc chân không hoặc cách điện gốm sứ, cuộn dây ngâm trong dầu, chống được bức xạ tia UV, phóng điện bề mặt, ăn mòn, lão hoá; có độ bền cơ và đặc tính điện môi phù hợp để sử dụng tốt ở vùng khí hậu nhiệt đới ẩm ướt, ô nhiễm nặng như muối biển, sương muối, ô nhiễm công nghiệp v.v. - Thiết bị dùng để cấp nguồn vận hành tủ điều khiển Recloser.	
6	Điện áp danh định hệ thống	kV	22	
7	Điện áp định mức phía sơ cấp (pha – đất)/(pha – pha)	kV	12,7/22	
8	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (pha – pha)	kV	24	
9	Điện áp định mức phía thứ cấp	kV	0.22	
10	Dung sai điện áp phía thứ cấp		± 10% điện áp thứ cấp định mức	
11	Tần số làm việc	Hz	50	
12	Công suất định mức	kVA	≥ 1,0	
13	Hệ số quá áp định mức:			
13.1	+ Liên tục		1.2	
13.2	+ Trong 30 s		1,5	
14	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 µs)	kVp	≥ 125	

	phía sơ cấp			
15	Điện áp thử tần số công nghiệp 50 Hz trên cuộn sơ cấp trong 1 phút	kVrms	≥ 50	
16	Điện áp thử tần số công nghiệp 50 Hz trên cuộn thứ cấp trong 1 phút	kVrms	≥ 3	
17	Chiều dài đường rò cách điện	mm/kV	≥ 25	
18	Phụ kiện đi kèm thiết bị		<ul style="list-style-type: none"> - Đầu cực và kẹp cực đầu nối phía trung thế phải làm bằng đồng mạ thiếc để đầu nối dây đồng hoặc dây nhôm với tiết diện phù hợp. - Hộp đầu dây thứ cấp làm bằng nhôm hoặc thép không gỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng. - Các chi tiết đế làm bằng thép mạ kẽm nhúng nóng, thép không gỉ hoặc nhôm. - Bulông phải làm bằng thép mạ kẽm nhúng nóng hoặc thép không gỉ. 	
19	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		<ul style="list-style-type: none"> - Bản vẽ sơ đồ nguyên lý và lắp đặt, đầu nối thiết bị. - Hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng thiết bị. 	
20	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm		ISO 9001 hoặc tương đương	

1.5.3 Yêu cầu chung

- Recloser phải là loại 3 pha, lắp trên cột điện ngoài trời, tự động đóng ngắt lưới điện với buồng cắt chân không, có tích hợp sẵn biến dòng điện (hoặc cảm biến dòng điện) trên cả 3 pha và biến điện áp (hoặc cảm biến điện áp) trên cả 3 pha về cả hai phía hoặc một phía (tùy thuộc vào thiết kế tại vị trí lắp đặt), cách điện bằng nhựa đúc cycloaliphatic epoxy hoặc cao su silicon (silicone rubber) phù hợp vận hành trong các điều kiện ô nhiễm như khu vực ven biển, ô nhiễm công nghiệp, bức xạ tia cực tím v.v. cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm.

- Recloser phải bao gồm tủ điều khiển được trang bị các chức năng bảo vệ, điều khiển và đo lường tại chỗ hoặc vận hành từ xa thông qua cổng giao tiếp với hệ thống SCADA.

- Cổng kết nối trên Recloser, trên tủ điều khiển và cáp kết nối (giữa Recloser và tủ điều khiển) được thiết kế dạng phích cắm (Plug-in), đảm bảo kín nước, chống được hơi

âm và côn trùng xâm nhập.

- Ngoài ra, để có thể truy cập từ xa, tủ điều khiển phải dự phòng sẵn không gian và các cổng kết nối, cấp nguồn v.v. đảm bảo cho việc lắp đặt

- Modem để thực hiện điều khiển và giám sát từ xa Recloser. Modem được kết nối với tủ điều khiển thông qua cổng RJ45. Yêu cầu tủ điều khiển phải có tối thiểu 01 cổng RJ45 (Ethernet). Danh sách dữ liệu (Datalist) kết nối với hệ thống SCADA phải đáp ứng theo yêu cầu vận hành lưới điện do Đơn vị mua sắm quy định.

1.5.4 Các yêu cầu về thử nghiệm

- Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test)

- Thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi Nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại Nhà sản xuất. Việc thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 62271-111: 2012/IEEE C37.60: 2012 hoặc các phiên bản cập nhật mới hơn hoặc các tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

+ Thử nghiệm cách điện, điện áp tần số công nghiệp khô trong 1 phút (Dielectric Withstand Test, One Minute Dry Power-Frequency).

+ Thử nghiệm kiểm tra bộ điều khiển, đấu nối dây nhị thứ, và các phụ kiện

+ đi kèm (Control, Secondary Wiring and Accessory Devices Check Tests).

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

+ Chỉnh định chức năng tự đóng lại và cắt quá dòng (Reclosing and Overcurrent Calibration).

+ Thử phóng điện cục bộ (Partial discharge test).

+ Thử nghiệm vận hành cơ khí (No load mechanical operations test).

- Thử nghiệm điển hình (Type test).

- Thử nghiệm điển hình phải được thực hiện và chứng nhận bởi Đơn vị thử nghiệm được cấp chứng nhận đáp ứng tiêu chuẩn IEC/ISO 17025 trên mẫu sản phẩm tương tự. Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn tiêu chuẩn IEC 62271-111: 2012/IEEE C37.60: 2012 hoặc các phiên bản cập nhật mới hơn hoặc các tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

+ Thử nghiệm điện môi (Dielectric tests on main circuit).

+ Thử phóng điện cục bộ (Partial discharge test).

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

+ Thử nghiệm độ tăng nhiệt (Temperature rise tests).

+ Thử nghiệm ổn định nhiệt và ổn định dòng (Short time withstand current and peak withstand current tests).

+ Thử nghiệm cắt dòng điện dung đường dây và cáp ngầm (Line charging and cable charging current tests).

+ Thử nghiệm khả năng đóng ngắt mạch (Making current tests).

+ Thử nghiệm khả năng cắt ngắt mạch đối xứng (Rated symmetrical interruption test).

+ Thử nghiệm cấp độ bảo vệ (IP) của vỏ (Tests to verify the degrees of protection of enclosures).

+ Thử nghiệm dòng cắt tối thiểu (Minimum Tripping current tests).

+ Thử nghiệm đặc tuyến Thời gian-Dòng điện (Time-current tests).

+ Thử nghiệm vận hành cơ khí (Mechanical Operation tests).

+ Thử nghiệm khả năng chịu đựng xung dòng điện của tủ điều khiển (Control Electronic Elements Surge Withstand Capability test).

- Đối với các hạng mục thử nghiệm điển hình nêu tại điểm e, f, g, h: Đơn vị thử nghiệm hoặc đơn vị chứng kiến thử nghiệm phải là thành viên của Hiệp hội liên kết thử nghiệm ngắt mạch (STL).

- **Thử nghiệm giao thức kết nối SCADA của tủ điều khiển Recloser**

+ Thử nghiệm giao thức kết nối SCADA phải được thực hiện và xác nhận bởi đơn vị độc lập trên đúng mẫu tủ điều khiển Recloser để chứng minh khả năng kết nối SCADA của tủ điều khiển đảm bảo phù hợp với giao thức đang vận hành của hệ thống SCADA được Đơn vị mua sắm quy định.

1.5.5 Phần mềm kèm theo thiết bị

- **Phần mềm cài đặt, cấu hình vận hành Recloser:**

+ Nhà sản xuất (Đơn vị cấp hàng) phải cung cấp gói phần mềm bản quyền của Nhà sản xuất (không giới hạn thời gian và số người sử dụng) có thể cài đặt trên máy tính xách tay chạy trên môi trường Windows. Phần mềm cho phép cấu hình offline/online, giám sát và điều khiển Recloser.

- **Phần mềm thử nghiệm SCADA:**

+ Nhà sản xuất (hoặc Đơn vị cấp hàng) phải cung cấp gói phần mềm bản quyền của Nhà sản xuất (không giới hạn thời gian và số lượng người dùng), có thể cài đặt trên máy tính xách tay chạy trên môi trường Window. Phần mềm này có thể thực hiện mô phỏng Dòng điện - Điện áp để phục vụ cho việc thử nghiệm Test “End to End”.

1.5.6 Phụ kiện kèm theo thiết bị

- Mỗi Recloser, tủ điều khiển Recloser cung cấp phải theo kèm các thành phần, phụ kiện hoàn chỉnh sau:

-
- Recloser:
 - + Biên bản thử nghiệm xuất xưởng Recloser.
 - + Sáu (6) kẹp cực phù hợp đầu nối Recloser với dây đồng hoặc dây nhôm tới tiết diện tới 240 mm².
 - + Móc thao tác cắt Recloser bằng tay tại chỗ để thao tác từ mặt đất thông qua sào thao tác.
 - + Một (01) bộ chỉ thị trạng thái “Đóng”/“Cắt” của Recloser, có thể nhìn thấy được từ mặt đất.
 - + Giá lắp Recloser đi kèm bu lông, đai ốc, vòng đệm v.v. Tất cả được làm từ thép không gỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng.
 - + Giá lắp chống sét van (áp dụng đối với loại Recloser có lắp tích hợp chống sét van).
 - + Bộ tài liệu, bản vẽ hướng dẫn lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng Recloser (bằng Tiếng Việt).
 - Tủ điều khiển Recloser:
 - + Một (01) tủ điều khiển.
 - + Giá lắp tủ điều khiển đi kèm bu lông, đai ốc, vòng đệm v.v. Tất cả được làm từ thép không gỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng.
 - + Cáp kết nối, điều khiển kiểu phích cắm (Plug-in) dài tối thiểu 10 m.
 - + Phần mềm cài đặt, cấu hình, thử nghiệm kết nối.
 - + Tài liệu, bản vẽ hướng dẫn lắp đặt, cấu hình, kết nối tủ điều khiển Recloser (bằng Tiếng Việt).
 - + Tài liệu hướng dẫn thử nghiệm Test “End to End”.

1.5.7 Các tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kèm theo

- Catalogue thể hiện các thông số kỹ thuật Recloser, tủ điều khiển.
- Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng thiết bị.
- Giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.

1.5.8 Yêu cầu khác

- Thiết bị cung cấp phải mới nguyên 100%, không có khiếm khuyết, có chứng nhận nguồn gốc xuất xứ hàng hóa rõ ràng, hợp pháp và có chứng nhận chất lượng hàng hóa, kèm theo các tài liệu liên quan để chứng minh hàng hoá được cung cấp phù hợp với yêu cầu của thiết kế và quy định trong hợp đồng đã ký kết.
- Thiết bị phải đáp ứng được độ bền đối với các điều kiện về khí hậu và môi trường tại Việt Nam: được nhiệt đới hóa, phù hợp với điều kiện môi trường lắp đặt vận hành.

– Nhà sản xuất (hoặc Đơn vị cấp hàng) phải thực hiện việc đào tạo, hướng dẫn cho cán bộ kỹ thuật của Đơn vị mua sắm về lắp đặt, vận hành và bảo trì thiết bị.

1.6. Thông số kỹ thuật Recloser 35kV và Biến điện áp cấp nguồn (PT) cho tủ điều khiển (Theo QĐ 97-2023/EVN)

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-111:2012/ IEEE C37.60-2012 hoặc các phiên bản cập nhật mới hơn hoặc tiêu chuẩn tương đương	
5	Loại thiết bị		Recloser là loại 3 pha, lắp trên cột điện ngoài trời, tự động đóng ngắt lưới điện với buồng cắt chân không, có tích hợp sẵn biến dòng điện (hoặc cảm biến dòng điện) trên cả 3 pha và biến điện áp (hoặc cảm biến điện áp) trên cả 3 pha về cả hai phía hoặc một phía (tùy thuộc vào thiết kế tại vị trí lắp đặt), cách điện bằng nhựa đúc cycloaliphatic epoxy hoặc cao su silicon (silicone rubber) phù hợp vận hành trong các điều kiện ô nhiễm như khu vực ven biển, ô nhiễm công nghiệp, bức xạ tia cực tím v.v. cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm.	
6	Điện áp định mức làm việc lớn nhất	kV	≥ 38	
7	Dòng điện định mức	A	≥ 630	

8	Tần số định mức	Hz	50	
9	Khả năng cắt dòng điện ngắn mạch định mức	kArms	≥ 16	
10	Khả năng chịu dòng điện ngắn mạch định mức	kArms	≥ 16	
11	Thời gian chịu đựng ngắn mạch	giây	≥ 01	
12	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s) (BIL)	kVp	≥ 170	
13	Điện áp tần số công nghiệp, 1 phút, 50 Hz	kVrms	≥ 70	
14	Khả năng cắt dòng dung cấp ngầm	A	≥ 40	
15	Khả năng cắt dòng dung đường dây	A	≥ 5	
16	Phần trăm dòng cắt định mức tại điện áp định mức:			
16.1	15 – 20% dòng cắt định mức (X/R \square 4)	Lần	≥ 44	
16.2	45 – 55% dòng cắt định mức (X/R \geq 8)	Lần	≥ 56	
16.3	90 – 100% dòng cắt định mức (X/R \geq 14)	Lần	≥ 16	
17	Số lần vận hành cơ khí không cần bảo trì	Lần	≥ 10.000	

18	Cơ cấu truyền động, đóng cắt		Cuộn solenoid/từ trường Đóng/cắt đồng thời cả 03 pha	
19	Các đầu cực (bushings)		Bằng vật liệu tổng hợp (nhựa đúc cycloaliphatic epoxy hoặc cao su silicon (silicone rubber)) chịu được tia cực tím	
20	Biến dòng đo lường		Biến dòng (hoặc cảm biến dòng) tích hợp bên trong cho cả 3 pha	
21	Biến điện áp đo lường		Biến điện áp (hoặc cảm biến điện áp) tích hợp cho cả 3 pha về cả hai phía hoặc một phía (tùy thuộc vào thiết kế tại vị trí lắp đặt)	
22	Vật liệu chế tạo vỏ Recloser		Hợp kim không gỉ, được xử lý bề mặt chống ăn mòn	
23	Chiều dài đường rò định mức cách điện	mm/kV	≥ 25	
24	Phụ kiện theo kèm thiết bị		Theo yêu cầu tại khoản 1, Điều 7	
25	Kiểm tra, thử nghiệm:			
25.1	Thử nghiệm xuất xưởng		Theo yêu cầu tại khoản 1, Điều 5	
25.2	Thử nghiệm điển hình		Theo yêu cầu tại khoản 2, Điều 5	
26	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại Điều 8	

1.6.1 Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật tủ điều khiển Recloser 35kV

- Thử nghiệm giao thức kết nối SCADA của tủ điều khiển Recloser

- Thử nghiệm giao thức kết nối SCADA phải được thực hiện và xác nhận bởi đơn vị độc lập trên đúng mẫu tủ điều khiển Recloser để chứng minh khả năng kết nối SCADA của tủ điều khiển đảm bảo phù hợp với giao thức đang vận hành của hệ thống SCADA được Đơn vị mua sắm quy định.

Bảng thông số kỹ thuật				
TT	ạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu tủ		Nêu cụ thể	
4	Thiết kế tủ điều khiển		Tủ điều khiển được làm bằng vật liệu chống ăn mòn và chịu thời tiết, tích hợp đầy đủ bộ điều khiển vi xử lý, cung cấp chức năng bảo vệ, đo lường, ghi nhận dữ liệu và khả năng kết nối với hệ thống SCADA.	
5	Chức năng bảo vệ		<ul style="list-style-type: none"> - Quá dòng pha cắt nhanh và có thời gian (50P/51P). - Quá dòng chạm đất cắt nhanh và có thời gian (50N/51N). - Quá dòng có hướng pha/đất (67P/67N). - Quá dòng thứ tự nghịch (46NPS). - Tần số cao/tần số thấp (81). - Điện áp thấp/cao (27/59). - Chạm đất nhảy (SEF-64). - Khởi động tải nguội (Cold Load Pickup). - Mất pha (46BC). - Tự đóng lại (79). - Khóa đóng khi dòng lớn (High current lockout). - Hòa đồng bộ (25) -Áp dụng đối với Recloser trang bị tích hợp biến điện áp (hoặc cảm biến điện áp) trên cả 3 pha về cả hai phía). - Định vị sự cố (Fault Locator). - Độ dốc tiêu chuẩn (Standard inverse). 	
5.1	Đặc tuyến Thời gian - Dòng điện (TCC)		<ul style="list-style-type: none"> - Rất dốc (Very inverse). - Cực dốc (Extremely inverse). 	
5.2	Chức năng cắt và khóa		Chức năng cắt quá dòng sự cố và chức năng khóa (có thể lựa chọn giữa 1 và 4 lần)	
5.3	Thời gian đóng lặp lại:			

	- Lần 1	giây	0,5 - 180	
	- Lần 2	giây	02 - 180	
	- Lần 3	giây	02 - 180	
	- Thời gian trở về (reset time)	giây	5 - 180	
	- Độ phân giải thời gian	giây	0.1	
5.4	Chức năng phối hợp trình tự đóng cắt		Có	
5.5	Nhóm bảo vệ		≥ 02 nhóm	
6	Chức năng đo lường:		<ul style="list-style-type: none"> - Giá trị dòng điện pha/đất. - Điện áp pha/đất. - Hệ số công suất trên mỗi pha. - Công suất hữu công, công suất vô công. - Giá trị đo lường được lưu lại sau mỗi khoảng thời gian có thể lập trình được. 	
6.1	Dữ liệu đồ thị phụ tải		Các giá trị dòng điện phụ tải pha - đất mỗi khoảng thời gian 60 phút có thể được ghi lại trong bộ nhớ ít nhất 02 tháng.	
6.2	Hiển thị màn hình		Các thông số đo lường dòng điện phụ tải pha - đất v.v. có thể xem được trên màn hình LCD của tủ điều khiển hoặc xem qua phần mềm được cài đặt trên máy tính.	
7	Ghi nhận sự kiện theo thời gian		Dòng điện sự cố pha - đất	
8	Khả năng ghi nhận sự kiện		50 sự kiện gần nhất	
9	Cài đặt chương trình		Bằng phím bấm trên mặt trước tủ điều khiển hoặc máy tính cá nhân thông qua cổng RS232 hoặc RS485 hoặc USB ...	
10	Cổng giao tiếp máy tính (sử dụng cho việc cấu hình tại chỗ)		Cổng RS232 hoặc RS485 hoặc USB ... được sử dụng kết nối với máy tính cá nhân để cài đặt, cập nhật và tải dữ liệu sự kiện.	
11	Kết nối với hệ thống SCADA phục vụ điều khiển và giám sát từ xa		Có	

			<ul style="list-style-type: none"> - Tủ điều khiển phải dự phòng sẵn không gian và các cổng kết nối, cấp nguồn v.v. đảm bảo cho việc lắp đặt - Modem để thực hiện điều khiển và giám sát từ xa Recloser. - Modem được kết nối với tủ điều khiển thông qua cổng RJ45. Yêu cầu tủ điều khiển phải có tối thiểu 01 cổng RJ45 (Ethernet). - Danh sách dữ liệu (Datalist): Đáp ứng theo yêu cầu vận hành do Đơn vị mua sắm quy định. 	
12	Giao thức kết nối SCADA		IEC 60870-5-104	
13	Phần mềm cài đặt, cấu hình vận hành Recloser		Nhà sản xuất (Đơn vị cấp hàng) phải cung cấp gói phần mềm bản quyền của Nhà sản xuất (không giới hạn thời gian và số người sử dụng) có thể cài đặt trên máy tính xách tay chạy trên môi trường Windows. Phần mềm cho phép cấu hình offline/online, giám sát và điều khiển Recloser.	
14	Phần mềm thử nghiệm chức năng SCADA		Nhà sản xuất (hoặc Đơn vị cấp hàng) phải cung cấp gói phần mềm bản quyền của Nhà sản xuất (không giới hạn thời gian và số lượng người dùng), có thể cài đặt trên máy tính xách tay chạy trên môi trường Window. Phần mềm này có thể thực hiện mô phỏng Dòng điện - Điện áp để phục vụ cho việc thử nghiệm Test “End to End”.	
15	Vật liệu chế tạo vỏ tủ điều khiển		<ul style="list-style-type: none"> - Hợp kim không gỉ, được xử lý bề mặt chống ăn mòn. - Vỏ tủ được thiết kế với cửa 02 lớp. - Cấp bảo vệ: Tối thiểu IP 54 	
16	Khóa bảo vệ tủ		Có	
17	Điện áp làm việc của tủ điều khiển được cấp từ biến điện áp cấp nguồn (PT) hoặc nguồn hạ áp tại chỗ	VAC	$220 \pm 10\%$	
18	Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp, 1 phút	kVrms	≥ 02	
19	Điện áp chịu đựng xung sét 1,2/50 μ s (BIL)	kVp	≥ 05	

20	Nguồn một chiều (DC) cung cấp cho bo mạch điều khiển: Tủ điều khiển phải trang bị ắc quy và bộ nạp lắp sẵn bên trong.		Nguồn ắc quy có điện áp phù hợp: 6/12/24 VDC, nguồn ắc quy phải đảm bảo duy trì vận hành (bao gồm cung cấp nguồn cho mạch điều khiển và đóng, cắt ít nhất 10 lần) trong trường hợp mất nguồn cấp tối thiểu 24 giờ	
21	Phụ kiện kèm theo tủ điều khiển		<ul style="list-style-type: none"> a. Một (01) tủ điều khiển. b. Giá lắp tủ điều khiển đi kèm bu lông, đai ốc, vòng đệm v.v. Tất cả được làm từ thép không gỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng. c. Cáp kết nối, điều khiển kiểu phích cắm (Plug-in) dài tối thiểu 10 m. d. Phần mềm cài đặt, cấu hình, thử nghiệm kết nối. e. Tài liệu, bản vẽ hướng dẫn lắp đặt, cấu hình, kết nối tủ điều khiển Recloser (bằng Tiếng Việt). f. Tài liệu hướng dẫn thử nghiệm Test “End to End”. 	

1.6.2 Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật Biến điện áp cấp nguồn (PT) cho tủ điều khiển Recloser 35kV

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
4	Điều kiện vận hành, lắp đặt		Ngoài trời, treo trên cột điện	
5	Chủng loại		Biến điện áp cấp nguồn 2 pha 2 sứ, cách điện bằng vật liệu nhựa Epoxy cycloaliphatic đúc chân không hoặc cách điện gốm sứ, cuộn dây ngâm trong dầu, chống được bức xạ tia UV, phóng điện bề mặt, ăn mòn, lão hoá; có độ bền cơ và đặc tính điện	

			<p>môi phù hợp để sử dụng tốt ở vùng khí hậu nhiệt đới ẩm ướt, ô nhiễm nặng như muối biển, sương muối, ô nhiễm công nghiệp v.v.</p> <p>Thiết bị dùng để cấp nguồn vận hành tủ điều khiển Recloser.</p>	
6	Điện áp danh định hệ thống	kV	35	
7	Điện áp định mức phía sơ cấp (pha – pha)	kV	35	
8	Điện áp làm việc cao nhất của thiết bị (pha – pha)	kV	38,5	
9	Điện áp định mức phía thứ cấp	kV	0,22	
10	Dung sai điện áp phía thứ cấp		□ 10% điện áp thứ cấp định mức	
11	Tần số làm việc	Hz	50	
12	Công suất định mức	kVA	≥ 1,0	
13	Hệ số quá áp định mức:			
13.1	+ Liên tục		1,2	
13.2	+Trong 30 s:		1,9 (Áp dụng cho lưới điện trung tính nối đất qua trở kháng)	
13.3	+ Trong 8 h:		1,9 (Áp dụng cho lưới điện trung tính cách ly)	
14	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 □s) định mức	kVp	≥ 180	

15	Điện áp thử tần số công nghiệp 50 Hz trên cuộn sơ cấp trong 1 phút	kVrms	≥ 75	
16	Điện áp thử tần số công nghiệp 50 Hz trên cuộn thứ cấp trong 1 phút	kVrms	≥ 3	
17	Chiều dài đường rò cách điện	mm/kV	≥ 25	
18	Phụ kiện đi kèm thiết bị		<p>Đầu cực và kẹp cực đầu nối phía trung thế phải làm bằng đồng mạ thiếc để đầu nối dây đồng hoặc dây nhôm với tiết diện phù hợp.</p> <p>Hộp đầu dây thứ cấp làm bằng nhôm hoặc thép không gỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng. - Các chi tiết để làm bằng thép mạ kẽm nhúng nóng, thép không gỉ hoặc nhôm. Bulông phải làm bằng thép mạ kẽm nhúng nóng hoặc thép không gỉ.</p>	
19	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Bản vẽ sơ đồ nguyên lý và lắp đặt, đầu nối thiết bị. Hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng thiết bị.	
20	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm		ISO 9001 hoặc tương đương	

1.6.3 Yêu cầu chung

- Recloser phải là loại 3 pha, lắp trên cột điện ngoài trời, tự động đóng ngắt lưới điện với buồng cắt chân không, có tích hợp sẵn biến dòng điện (hoặc cảm biến dòng điện) trên cả 3 pha và biến điện áp (hoặc cảm biến điện áp) trên cả 3 pha về cả hai phía hoặc một phía (tùy thuộc vào thiết kế tại vị trí lắp đặt), cách điện bằng nhựa đúc cycloaliphatic epoxy hoặc cao su silicon (silicone rubber) phù hợp vận hành trong các điều kiện ô nhiễm như khu vực ven biển, ô nhiễm công nghiệp, bức xạ tia cực tím v.v. cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm.

- Recloser phải bao gồm tủ điều khiển được trang bị các chức năng bảo vệ, điều khiển và đo lường tại chỗ hoặc vận hành từ xa thông qua cổng giao tiếp với hệ thống SCADA.

- Cổng kết nối trên Recloser, trên tủ điều khiển và cáp kết nối (giữa Recloser và tủ điều khiển) được thiết kế dạng phích cắm (Plug-in), đảm bảo kín nước, chống được hơi ẩm và côn trùng xâm nhập.

- Ngoài ra, để có thể truy cập từ xa, tủ điều khiển phải dự phòng sẵn không gian và các cổng kết nối, cấp nguồn v.v. đảm bảo cho việc lắp đặt Modem để thực hiện điều khiển và giám sát từ xa Recloser. Modem được kết nối với tủ điều khiển thông qua cổng RJ45. Yêu cầu tủ điều khiển phải có tối thiểu 01 cổng RJ45 (Ethernet). Danh sách dữ liệu (Datalist) kết nối với hệ thống SCADA phải đáp ứng theo yêu cầu vận hành lưới điện do Đơn vị mua sắm quy định.

1.6.4 Các yêu cầu về thử nghiệm

- Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test)

- Thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi Nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại Nhà sản xuất. Việc thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 62271-111: 2012/IEEE C37.60: 2012 hoặc các phiên bản cập nhật mới hơn hoặc các tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

+ Thử nghiệm cách điện, điện áp tần số công nghiệp khô trong 1 phút (Dielectric Withstand Test, One Minute Dry Power-Frequency).

+ Thử nghiệm kiểm tra bộ điều khiển, đấu nối dây nhị thứ, và các phụ kiện

+ Đi kèm (Control, Secondary Wiring and Accessory Devices Check Tests).

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

+ Chính định chức năng tự đóng lại và cắt quá dòng (Reclosing and Overcurrent Calibration).

+ Thử phóng điện cục bộ (Partial discharge test).

+ Thử nghiệm vận hành cơ khí (No load mechanical operations test).

- Thử nghiệm điển hình (Type test).

- Thử nghiệm điển hình phải được thực hiện và chứng nhận bởi Đơn vị thử nghiệm được cấp chứng nhận đáp ứng tiêu chuẩn IEC/ISO 17025 trên mẫu sản phẩm tương tự. Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn tiêu chuẩn IEC 62271-111: 2012/IEEE C37.60: 2012 hoặc các phiên bản cập nhật mới hơn hoặc các tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

+ Thử nghiệm điện môi (Dielectric tests on main circuit).

+ Thử phóng điện cục bộ (Partial discharge test).

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

+ Thử nghiệm độ tăng nhiệt (Temperature rise tests).

-
- + Thử nghiệm ổn định nhiệt và ổn định dòng (Short time withstand current and peak withstand current tests).
 - + Thử nghiệm cắt dòng điện dung đường dây và cáp ngầm (Line charging and cable charging current tests).
 - + Thử nghiệm khả năng đóng ngắt mạch (Making current tests).
 - + Thử nghiệm khả năng cắt ngắt mạch đối xứng (Rated symmetrical interruption test).
 - + Thử nghiệm cấp độ bảo vệ (IP) của vỏ (Tests to verify the degrees of protection of enclosures).
 - + Thử nghiệm dòng cắt tối thiểu (Minimum Tripping current tests).
 - + Thử nghiệm đặc tuyến Thời gian-Dòng điện (Time-current tests).
 - + Thử nghiệm vận hành cơ khí (Mechanical Operation tests).
 - + Thử nghiệm khả năng chịu đựng xung dòng điện của tủ điều khiển (Control Electronic Elements Surge Withstand Capability test).

- Đối với các hạng mục thử nghiệm điển hình nêu tại điểm e, f, g, h: Đơn vị thử nghiệm hoặc đơn vị chứng kiến thử nghiệm phải là thành viên của Hiệp hội liên kết thử nghiệm ngắt mạch (STL).

- Thử nghiệm giao thức kết nối SCADA của tủ điều khiển Recloser

+ Thử nghiệm giao thức kết nối SCADA phải được thực hiện và xác nhận bởi đơn vị độc lập trên đúng mẫu tủ điều khiển Recloser để chứng minh khả năng kết nối SCADA của tủ điều khiển đảm bảo phù hợp với giao thức đang vận hành của hệ thống SCADA được Đơn vị mua sắm quy định.

1.6.5 Phần mềm kèm theo thiết bị

- Phần mềm cài đặt, cấu hình vận hành Recloser:

+ Nhà sản xuất (Đơn vị cấp hàng) phải cung cấp gói phần mềm bản quyền của Nhà sản xuất (không giới hạn thời gian và số người sử dụng) có thể cài đặt trên máy tính xách tay chạy trên môi trường Windows. Phần mềm cho phép cấu hình offline/online, giám sát và điều khiển Recloser.

- Phần mềm thử nghiệm SCADA:

+ Nhà sản xuất (hoặc Đơn vị cấp hàng) phải cung cấp gói phần mềm bản quyền của Nhà sản xuất (không giới hạn thời gian và số lượng người dùng), có thể cài đặt trên máy tính xách tay chạy trên môi trường Window. Phần mềm này có thể thực hiện mô phỏng Dòng điện - Điện áp để phục vụ cho việc thử nghiệm Test “End to End”.

1.6.6 Phụ kiện kèm theo thiết bị

- Mỗi Recloser, tủ điều khiển Recloser cung cấp phải theo kèm các thành phần, phụ kiện hoàn chỉnh sau:

- Recloser:

+ Biên bản thử nghiệm xuất xưởng Recloser.

+ Sáu (6) kẹp cực phù hợp đấu nối Recloser với dây đồng hoặc dây nhôm tới tiết diện tới 240 mm².

+ Móc thao tác cắt Recloser bằng tay tại chỗ để thao tác từ mặt đất thông qua sào thao tác.

+ Một (01) bộ chỉ thị trạng thái “Đóng”/“Cắt” của Recloser, có thể nhìn thấy được từ mặt đất.

+ Giá lắp Recloser đi kèm bu lông, đai ốc, vòng đệm v.v. Tất cả được làm từ thép không gỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng.

+ Giá lắp chống sét van (áp dụng đối với loại Recloser có lắp tích hợp chống sét van).

+ Bộ tài liệu, bản vẽ hướng dẫn lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng Recloser (bằng Tiếng Việt).

- Tủ điều khiển Recloser:

+ Một (01) tủ điều khiển.

+ Giá lắp tủ điều khiển đi kèm bu lông, đai ốc, vòng đệm v.v. Tất cả được làm từ thép không gỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng.

+ Cáp kết nối, điều khiển kiểu phích cắm (Plug-in) dài tối thiểu 10m.

+ Phần mềm cài đặt, cấu hình, thử nghiệm kết nối.

+ Tài liệu, bản vẽ hướng dẫn lắp đặt, cấu hình, kết nối tủ điều khiển Recloser (bằng Tiếng Việt).

+ Tài liệu hướng dẫn thử nghiệm Test “End to End”.

1.6.7 Các tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kèm theo

- Catalogue thể hiện các thông số kỹ thuật Recloser, tủ điều khiển.

- Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng thiết bị.

- Giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.

1.6.8 Yêu cầu khác

- Thiết bị cung cấp phải mới nguyên 100%, không có khiếm khuyết, có chứng nhận nguồn gốc xuất xứ hàng hóa rõ ràng, hợp pháp và có chứng nhận chất lượng hàng hóa, kèm theo các tài liệu liên quan để chứng minh hàng hoá được cung cấp phù hợp với yêu

cầu của thiết kế và quy định trong hợp đồng đã ký kết.

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

- Nhà sản xuất (hoặc Đơn vị cấp hàng) phải thực hiện việc đào tạo, hướng dẫn cho cán bộ kỹ thuật của Đơn vị mua sắm về lắp đặt, vận hành và bảo trì thiết bị.

1.7. Thông số kỹ thuật LBS 22kV và tủ điều khiển (Theo QĐ 98-2023/EVN)

Điều 1. Yêu cầu chung

1. LBS phải là loại 3 pha, lắp trên cột điện ngoài trời, dập hồ quang bằng khí SF6, vận hành bằng động cơ, có tích hợp biến dòng điện (hoặc cảm biến dòng điện) trên cả 3 pha và biến điện áp (hoặc cảm biến điện áp) trên cả 03 pha về cả hai phía hoặc một phía (tùy thuộc vào thiết kế tại vị trí lắp đặt). Thiết bị có khả năng truyền nhận tín hiệu để điều khiển xa từ hệ thống SCADA hoặc điều khiển tại chỗ. Nguồn điện cấp cho động cơ là 24 VDC với cáp nguồn để đấu nối tủ điều khiển và LBS.

2. LBS yêu cầu có chức năng cảnh báo sự cố F50, F50N, phân đoạn sự cố; phải bao gồm tủ điều khiển có chứa các thiết bị SCADA như: mạch điều khiển, các ngõ tín hiệu vào/ra, khóa chọn chế độ từ xa/tại chỗ, thiết bị viễn thông v.v. Tủ điều khiển được lắp trên thân cột điện bê tông ly tâm gần mặt đất và được kết nối với LBS bằng cáp tín hiệu điều khiển. Nguồn 24 VDC cấp cho tủ điều khiển được lấy từ ắc quy và bộ nạp được cấp nguồn từ biến điện áp cấp nguồn (PT) hoặc nguồn hạ áp tại chỗ. Ắc quy 24 VDC, bộ nạp phải được lắp đặt sẵn trong tủ điều khiển.

3. Vỏ tủ điều khiển phải làm bằng thép không gỉ, dày tối thiểu 1 mm, cấp bảo vệ IP 54, được thiết kế thông gió và cách nhiệt để hoạt động tốt trong điều kiện làm việc dưới ánh nắng mặt trời. Cổng kết nối trên LBS, trên tủ điều khiển và cáp kết nối (giữa LBS và tủ điều khiển) được thiết kế dạng phích cắm (Plug-in), đảm bảo kín nước, chống được hơi ẩm và côn trùng xâm nhập.

4. Ngoài ra, để có thể truy cập từ xa, tủ điều khiển phải dự phòng sẵn không gian và các cổng kết nối, cáp nguồn v.v. đảm bảo cho việc lắp đặt Modem để thực hiện điều khiển và giám sát từ xa LBS. Modem được kết nối với tủ điều khiển thông qua cổng RJ45. Yêu cầu tủ điều khiển phải có tối thiểu 01 cổng RJ45 (Ethernet). Danh sách dữ liệu (Datalist) kết nối với hệ thống SCADA phải đáp ứng theo yêu cầu vận hành lưới điện do Đơn vị mua sắm quy định.

5. LBS hoàn chỉnh phải bao gồm đầy đủ các bộ phận và phụ kiện kèm theo bao gồm: cách điện, kẹp cực đấu nối dây, nhãn thiết bị, giá lắp, bu lông, đai ốc, vòng đệm, tủ điều khiển, cáp kết nối v.v.

Điều 2. Các yêu cầu về thử nghiệm

- Thử nghiệm điển hình (Type test)

- Thử nghiệm điển hình phải được thực hiện và chứng nhận bởi Đơn vị thử nghiệm được cấp chứng nhận đáp ứng tiêu chuẩn IEC/ISO 17025 trên mẫu sản phẩm tương tự. Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 62271-103: 2011 hoặc các phiên bản cập nhật mới hơn hoặc các tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

- a. Thử nghiệm điện môi (Dielectric tests).
- b. Đo điện trở mạch chính (Measurement of the resistance of the main circuits).
- c. Thử nghiệm độ tăng nhiệt (Temperature rise tests) hoặc Thử nghiệm dòng làm việc liên tục (Continuous current tests).
- d. Thử nghiệm ổn định nhiệt và ổn định động (Short time withstand current and peak withstand current tests).
- e. Thử nghiệm khả năng đóng và cắt tải (Making and breaking tests).
- f. Thử nghiệm cấp độ bảo vệ (IP) của vỏ (Verification of the protection).
- g. Thử nghiệm độ kín (Tightness test) – áp dụng đối với LBS dập hồ quang bằng khí SF₆.
- h. Thử nghiệm trên mạch phụ và mạch điều khiển (Additional tests on auxiliary and control circuit).
- i. Thử nghiệm thao tác cơ khí và môi trường (Mechanical and environmental tests).

- Đối với các hạng mục thử nghiệm điển hình nêu tại điểm d và điểm e: Đơn vị thử nghiệm hoặc đơn vị chứng kiến thử nghiệm phải là thành viên của Hiệp hội liên kết thử nghiệm ngắn mạch (STL).

- Thử nghiệm giao thức kết nối SCADA phải được thực hiện và xác nhận bởi đơn vị độc lập trên đúng mẫu tủ điều khiển LBS để chứng minh khả năng kết nối SCADA của tủ điều khiển đảm bảo phù hợp với giao thức đang vận hành của hệ thống SCADA được Đơn vị mua sắm quy định.

Điều 3. Phần mềm kèm theo thiết bị

1. Phần mềm cài đặt, cấu hình vận hành LBS:

Nhà sản xuất (Đơn vị cấp hàng) phải cung cấp gói phần mềm bản quyền của Nhà sản xuất (không giới hạn thời gian và số người sử dụng) có thể cài đặt trên máy tính xách tay chạy trên môi trường Windows. Phần mềm cho phép cấu hình offline/online, giám sát và điều khiển LBS.

2. Phần mềm thử nghiệm SCADA:

Nhà sản xuất (hoặc Đơn vị cấp hàng) phải cung cấp gói phần mềm bản quyền của Nhà sản xuất (không giới hạn thời gian và số lượng người dùng), có thể cài đặt trên máy tính

xách tay chạy trên môi trường Window. Phần mềm này có thể thực hiện mô phỏng Dòng điện- Điện áp để phục vụ cho việc thử nghiệm Test “End to End”.

Điều 4. Phụ kiện kèm theo thiết bị

Mỗi LBS, tủ điều khiển LBS cung cấp phải theo kèm các thành phần, phụ kiện hoàn chỉnh sau:

1. LBS:

- a. Biên bản thử nghiệm xuất xưởng LBS.
- b. Sáu (06) kẹp cực phù hợp đầu nối LBS với dây đồng hoặc dây nhôm tới tiết diện tới 240 mm².
- c. Móc thao tác đóng/cắt LBS bằng tay tại chỗ để thao tác từ mặt đất thông qua sào thao tác.
- d. Một (01) bộ chỉ thị trạng thái “Đóng”/“Cắt” của LBS, có thể nhìn thấy được từ mặt đất.
- e. Cơ cấu khóa thao tác khi áp suất khí thấp với bộ chỉ thị cảnh báo áp suất khí thấp nhìn thấy được, hoặc có đồng hồ đo áp suất khí với chỉ thị cảnh báo áp suất thấp (áp dụng đối với LBS dập hồ quang bằng khí SF₆).
- f. Giá lắp LBS đi kèm bu lông, đai ốc, vòng đệm v.v. Tất cả được làm từ thép không gỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng.
- g. Bộ tài liệu, bản vẽ hướng dẫn lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng LBS (bằng Tiếng Việt).

2. Tủ điều khiển LBS:

- a. Một (01) tủ điều khiển.
- b. Giá lắp tủ điều khiển đi kèm bu lông, đai ốc, vòng đệm v.v. Tất cả được làm từ thép không gỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng.
- c. Cáp kết nối, điều khiển kiểu phích cắm (Plug-in) dài tối thiểu 10m.
- d. Phần mềm cài đặt, cấu hình, thử nghiệm kết nối.
- e. Tài liệu, bản vẽ hướng dẫn lắp đặt, cấu hình, kết nối tủ điều khiển LBS (bằng Tiếng Việt).
- f. Tài liệu hướng dẫn thử nghiệm Test “End to End”.

Điều 5. Các tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kèm theo

1. Catalogue thể hiện các thông số kỹ thuật LBS, tủ điều khiển.
2. Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng thiết bị.

3. Giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.

Điều 6. Yêu cầu khác

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

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

3. Nhà sản xuất (hoặc Đơn vị cấp hàng) phải thực hiện việc đào tạo, hướng dẫn cho cán bộ kỹ thuật của Đơn vị mua sắm về lắp đặt, vận hành và bảo trì thiết bị.

Bảng thông số kỹ thuật				Cam kết của nhà thầu
TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-103:2011 hoặc các phiên bản cập nhật mới hơn hoặc tiêu chuẩn tương đương	
	Loại thiết bị		LBS là loại 3 pha, lắp đặt trên cột điện ngoài trời, có động cơ, dập hồ quang bằng chân không hoặc khí SF ₆ , tích hợp biến dòng điện (hoặc cảm biến dòng điện) trên cả 3 pha và biến điện áp (hoặc cảm biến điện áp) trên cả 03 pha về cả hai phía hoặc một phía (tùy thuộc vào thiết kế tại vị trí lắp đặt), lắp đặt sẵn động cơ vận hành 24 VDC và truyền nhận tín hiệu để điều khiển xa từ hệ thống SCADA hoặc điều khiển tại chỗ. Thiết bị phù hợp vận hành trong các điều kiện ô nhiễm như khu vực ven biển, ô nhiễm công nghiệp, bức xạ tia cực tím v.v. cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm.	
6	Điện áp định mức	kV	≥ 24	
7	Dòng điện định mức	A	≥ 630	
8	Tần số định mức	Hz	50	

9	Khả năng chịu dòng điện ngắn mạch định mức	kArms	$\geq 12,5$	
10	Thời gian chịu đựng ngắn Thời gian chịu đựng ngắn mạch	giây	≥ 01	
11	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s) (BIL)	kVp	≥ 125	
12	Điện áp tần số công nghiệp, 1 phút, 50 Hz	kVrms	≥ 50	
13	Khả năng cắt dòng dung cáp ngầm	A	≥ 16	
14	Khả năng cắt dòng dung đường dây	A	$\geq 1,5$	
15	Biến dòng điện đo lường		Biến dòng điện (hoặc cảm biến dòng điện) tích hợp bên trong cho cả 3 pha	
16	Biến điện áp đo lường		Biến điện áp (hoặc cảm biến điện áp) tích hợp cho cả 3 pha về cả hai phía hoặc một phía (tùy thuộc vào thiết kế tại vị trí lắp đặt)	
17	Cơ cấu đóng/cắt		.- Móc đóng cắt bằng tay trên thân LBS thông qua sào thao tác. - Đóng cắt bằng tay tại tủ điều khiển. - Và thao tác từ xa thông qua hệ thống SCADA.	
18	Độ bền tiếp điểm chính	Lần	> 100 lần đóng cắt ở tải định mức mà không cần bảo trì > 1.000 lần thao tác cơ khí (class M1)	
19	Các đầu cực (bushings)		Bằng vật liệu tổng hợp (cao su Silicon hoặc hỗn hợp silicon hoặc nhựa đúc cycloaliphatic epoxy) chịu được tia cực tím	
20	Vật liệu chế tạo vỏ LBS		Hợp kim không gỉ, được xử lý bề mặt chống ăn mòn	
21	Chiều dài đường rò định mức cách điện	mm/kV	≥ 25	

22	Phụ kiện theo kèm thiết bị		<p>a. Biên bản thử nghiệm xuất xưởng LBS.</p> <p>b. Sáu (06) kẹp cực phù hợp đấu nối LBS với dây đồng hoặc dây nhôm tới tiết diện tới 240 mm².</p> <p>c. Móc thao tác đóng/cắt LBS bằng tay tại chỗ để thao tác từ mặt đất thông qua sào thao tác.</p> <p>d. Một (01) bộ chỉ thị trạng thái “Đóng”/“Cắt” của LBS, có thể nhìn thấy được từ mặt đất.</p> <p>e. Cơ cấu khóa thao tác khi áp suất khí thấp với bộ chỉ thị cảnh báo áp suất khí thấp nhìn thấy được, hoặc có đồng hồ đo áp suất khí với chỉ thị cảnh báo áp suất thấp (áp dụng đối với LBS dập hồ quang bằng khí SF6).</p> <p>f. Giá lắp LBS đi kèm bu lông, đai ốc, vòng đệm v.v. Tất cả được làm từ thép không gỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng.</p> <p>g. Bộ tài liệu, bản vẽ hướng dẫn lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng LBS (bằng Tiếng Việt).</p>	
23	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		<p>1. Catalogue thể hiện các thông số kỹ thuật LBS, tủ điều khiển.</p> <p>2. Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng thiết bị.</p> <p>3. Giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.</p>	

1.7.1 Thông số kỹ thuật Tủ điều khiển LBS 22kV

- Thử nghiệm giao thức kết nối SCADA của tủ điều khiển LBS
- Thử nghiệm giao thức kết nối SCADA phải được thực hiện và xác nhận bởi đơn vị độc lập trên đúng mẫu tủ điều khiển LBS để chứng minh khả năng kết nối SCADA của tủ điều khiển đảm bảo phù hợp với giao thức đang vận hành của hệ thống SCADA được Đơn vị mua sắm quy định.

Bảng thông số kỹ thuật				
TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu tủ		Nêu cụ thể	

4	Thiết kế tủ điều khiển		Tủ điều khiển được làm bằng vật liệu chống ăn mòn và chịu thời tiết, tích hợp đầy đủ bộ điều khiển vi xử lý, cung cấp chức năng giám sát đo lường, ghi nhận dữ liệu và khả năng kết nối với hệ thống SCADA.	
5	Cài đặt chương trình		Bảng phím bấm trên mặt trước tủ điều khiển hoặc máy tính cá nhân thông qua cổng RS232 hoặc RS485 hoặc USB v.v.	
6	Cổng giao tiếp máy tính (sử dụng cho việc cấu hình tại chỗ)		Cổng RS232 hoặc RS485 hoặc USB v.v. được sử dụng kết nối với máy tính cá nhân để cài đặt, cập nhật và tải dữ liệu sự kiện.	
7	Kết nối với hệ thống SCADA phục vụ điều khiển và giám sát từ xa		<ul style="list-style-type: none"> - Có - Tủ điều khiển phải dự phòng sẵn không gian và các cổng kết nối, cấp nguồn v.v. đảm bảo cho việc lắp đặt Modem để thực hiện điều khiển và giám sát từ xa LBS. Modem được kết nối với tủ điều khiển thông qua cổng RJ45. Yêu cầu tủ điều khiển phải có tối thiểu 01 cổng RJ45 (Ethernet). Danh sách dữ liệu (Datalist) kết nối với hệ thống SCADA phải đáp ứng theo yêu cầu vận hành lưới điện do Đơn vị mua sắm quy định. - Danh sách dữ liệu (Datalist): Đáp ứng theo yêu cầu vận hành do Đơn vị mua sắm quy định. 	
8	Giao thức kết nối SCADA		IEC 60870-5-104	
9	Phần mềm cài đặt, cấu hình vận hành LBS		Nhà sản xuất (Đơn vị cấp hàng) phải cung cấp gói phần mềm bản quyền của Nhà sản xuất (không giới hạn thời gian và số người sử dụng) có thể cài đặt trên máy tính xách tay chạy trên môi trường Windows. Phần mềm cho phép cấu hình offline/online, giám sát và điều khiển LBS.	
10	Phần mềm thử nghiệm chức năng SCADA		Nhà sản xuất (hoặc Đơn vị cấp hàng) phải cung cấp gói phần mềm bản quyền của Nhà sản xuất (không giới hạn thời gian và số lượng người dùng), có thể cài đặt trên máy tính xách tay chạy trên môi trường Window. Phần mềm này có thể thực hiện mô phỏng Dòng điện- Điện áp để phục vụ cho việc thử nghiệm Test “End to End”.	

11	Vật liệu chế tạo vỏ tủ điều khiển		- Hợp kim không gỉ, được xử lý bề mặt chống ăn mòn. - Vỏ tủ được thiết kế với cửa 02 lớp. - Cấp bảo vệ: Tối thiểu IP 54	
12	Khóa bảo vệ tủ		Có	
13	Điện áp làm việc của tủ điều khiển được cấp từ biến điện áp cấp nguồn (PT) hoặc nguồn hạ áp tại chỗ	VAC	$220 \pm 10\%$	
14	Nguồn DC cung cấp cho bo mạch điều khiển: Tủ điều khiển phải trang bị ắc quy và bộ nạp lắp sẵn bên trong		Nêu cụ thể (Nguồn ắc quy có điện áp phù hợp: 6/12/24 VDC v.v. Nguồn ắc quy phải đảm bảo duy trì vận hành (bao gồm cung cấp nguồn cho mạch điều khiển và đóng, cắt ít nhất 10 lần) trong trường hợp mất nguồn cấp tối thiểu 24 giờ)	
15	Phụ kiện kèm theo tủ điều khiển		a. Một (01) tủ điều khiển. b. Giá lắp tủ điều khiển đi kèm bu lông, đai ốc, vòng đệm v.v. Tất cả được làm từ thép không gỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng. c. Cấp kết nối, điều khiển kiểu phích cắm (Plug-in) dài tối thiểu 10m. d. Phần mềm cài đặt, cấu hình, thử nghiệm kết nối. e. Tài liệu, bản vẽ hướng dẫn lắp đặt, cấu hình, kết nối tủ điều khiển LBS (bằng Tiếng Việt). f. Tài liệu hướng dẫn thử nghiệm Test “End to End”.	

1.8. Thông số kỹ thuật LBS 35kV và tủ điều khiển (Theo QĐ 98-2023/EVN)

Điều 1. Yêu cầu chung

1. LBS phải là loại 3 pha, lắp trên cột điện ngoài trời, dập hồ quang bằng khí SF6, vận hành bằng động cơ, có tích hợp biến dòng điện (hoặc cảm biến dòng điện) trên cả 3 pha và biến điện áp (hoặc cảm biến điện áp) trên cả 03 pha về cả hai phía hoặc một phía (tùy thuộc vào thiết kế tại vị trí lắp đặt). Thiết bị có khả năng truyền nhận tín hiệu để điều khiển xa từ hệ thống SCADA hoặc điều khiển tại chỗ. Nguồn điện cấp cho động cơ là 24 VDC với cấp nguồn để đấu nối tủ điều khiển và LBS.

2. LBS yêu cầu có chức năng cảnh báo sự cố F50, F50N, phân đoạn sự cố; phải bao gồm tủ điều khiển có chứa các thiết bị SCADA như: mạch điều khiển, các ngõ tín hiệu vào/ra, khóa chọn chế độ từ xa/tại chỗ, thiết bị viễn thông v.v. Tủ điều khiển được lắp trên thân cột điện bê tông ly tâm gần mặt đất và được kết nối với LBS bằng cáp tín

hiệu điều khiển. Nguồn 24 VDC cấp cho tủ điều khiển được lấy từ ắc quy và bộ nạp được cấp nguồn từ biến điện áp cấp nguồn (PT) hoặc nguồn hạ áp tại chỗ. Ắc quy 24 VDC, bộ nạp phải được lắp đặt sẵn trong tủ điều khiển.

3. Vỏ tủ điều khiển phải làm bằng thép không gỉ, dày tối thiểu 1 mm, cấp bảo vệ IP 54, được thiết kế thông gió và cách nhiệt để hoạt động tốt trong điều kiện làm việc dưới ánh nắng mặt trời. Cổng kết nối trên LBS, trên tủ điều khiển và cáp kết nối (giữa LBS và tủ điều khiển) được thiết kế dạng phích cắm (Plug-in), đảm bảo kín nước, chống được hơi ẩm và côn trùng xâm nhập.

4. Ngoài ra, để có thể truy cập từ xa, tủ điều khiển phải dự phòng sẵn không gian và các cổng kết nối, cấp nguồn v.v. đảm bảo cho việc lắp đặt Modem để thực hiện điều khiển và giám sát từ xa LBS. Modem được kết nối với tủ điều khiển thông qua cổng RJ45. Yêu cầu tủ điều khiển phải có tối thiểu 01 cổng RJ45 (Ethernet). Danh sách dữ liệu (Datalist) kết nối với hệ thống SCADA phải đáp ứng theo yêu cầu vận hành lưới điện do Đơn vị mua sắm quy định.

5. LBS hoàn chỉnh phải bao gồm đầy đủ các bộ phận và phụ kiện kèm theo bao gồm: cách điện, kẹp cực đấu nối dây, nhãn thiết bị, giá lắp, bu lông, đai ốc, vòng đệm, tủ điều khiển, cáp kết nối v.v.

Điều 2. Các yêu cầu về thử nghiệm

- Thử nghiệm điển hình (Type test)

- Thử nghiệm điển hình phải được thực hiện và chứng nhận bởi Đơn vị thử nghiệm được cấp chứng nhận đáp ứng tiêu chuẩn IEC/ISO 17025 trên mẫu sản phẩm tương tự. Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn tiêu chuẩn IEC 62271-103: 2011 hoặc các phiên bản cập nhật mới hơn hoặc các tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

a. Thử nghiệm điện môi (Dielectric tests).

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

c. Thử nghiệm độ tăng nhiệt (Temperature rise tests) hoặc Thử nghiệm dòng làm việc liên tục (Continuous current tests).

d. Thử nghiệm ổn định nhiệt và ổn định động (Short time withstand current and peak withstand current tests).

e. Thử nghiệm khả năng đóng và cắt tải (Making and breaking tests).

f. Thử nghiệm cấp độ bảo vệ (IP) của vỏ (Verification of the protection).

g. Thử nghiệm độ kín (Tightness test) – áp dụng đối với LBS dập hồ quang bằng khí SF₆.

h. Thử nghiệm trên mạch phụ và mạch điều khiển (Additional tests on auxiliary and control circuit).

i. Thử nghiệm thao tác cơ khí và môi trường (Mechanical and environmental tests).

- Đối với các hạng mục thử nghiệm điển hình nêu tại điểm d và điểm e: Đơn vị thử nghiệm hoặc đơn vị chứng kiến thử nghiệm phải là thành viên của Hiệp hội liên kết thử nghiệm ngắn mạch (STL).

- Thử nghiệm giao thức kết nối SCADA phải được thực hiện và xác nhận bởi đơn vị độc lập trên đúng mẫu tủ điều khiển LBS để chứng minh khả năng kết nối SCADA của tủ điều khiển đảm bảo phù hợp với giao thức đang vận hành của hệ thống SCADA được Đơn vị mua sắm quy định.

Điều 3. Phần mềm kèm theo thiết bị

1. Phần mềm cài đặt, cấu hình vận hành LBS:

Nhà sản xuất (Đơn vị cấp hàng) phải cung cấp gói phần mềm bản quyền của Nhà sản xuất (không giới hạn thời gian và số người sử dụng) có thể cài đặt trên máy tính xách tay chạy trên môi trường Windows. Phần mềm cho phép cấu hình offline/online, giám sát và điều khiển LBS.

2. Phần mềm thử nghiệm SCADA:

Nhà sản xuất (hoặc Đơn vị cấp hàng) phải cung cấp gói phần mềm bản quyền của Nhà sản xuất (không giới hạn thời gian và số lượng người dùng), có thể cài đặt trên máy tính xách tay chạy trên môi trường Window. Phần mềm này có thể thực hiện mô phỏng Dòng điện- Điện áp để phục vụ cho việc thử nghiệm Test “End to End”.

Điều 4. Phụ kiện kèm theo thiết bị

Mỗi LBS, tủ điều khiển LBS cung cấp phải theo kèm các thành phần, phụ kiện hoàn chỉnh sau:

1. LBS:

a. Biên bản thử nghiệm xuất xưởng LBS.

b. Sáu (06) kẹp cực phù hợp đấu nối LBS với dây đồng hoặc dây nhôm tới tiết diện tới 240 mm².

c. Móc thao tác đóng/cắt LBS bằng tay tại chỗ để thao tác từ mặt đất thông qua sào thao tác.

d. Một (01) bộ chỉ thị trạng thái “Đóng”/“Cắt” của LBS, có thể nhìn thấy được từ mặt đất.

e. Cơ cấu khóa thao tác khi áp suất khí thấp với bộ chỉ thị cảnh báo áp suất khí thấp nhìn thấy được, hoặc có đồng hồ đo áp suất khí với chỉ thị cảnh báo áp suất thấp (áp dụng

đối với LBS dập hồ quang bằng khí SF₆).

f. Giá lắp LBS đi kèm bu lông, đai ốc, vòng đệm v.v. Tất cả được làm từ thép không gỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng.

g. Bộ tài liệu, bản vẽ hướng dẫn lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng LBS (bằng Tiếng Việt).

2. Tủ điều khiển LBS:

a. Một (01) tủ điều khiển.

b. Giá lắp tủ điều khiển đi kèm bu lông, đai ốc, vòng đệm v.v. Tất cả được làm từ thép không gỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng.

c. Cáp kết nối, điều khiển kiểu phích cắm (Plug-in) dài tối thiểu 10m.

d. Phần mềm cài đặt, cấu hình, thử nghiệm kết nối.

e. Tài liệu, bản vẽ hướng dẫn lắp đặt, cấu hình, kết nối tủ điều khiển LBS (bằng Tiếng Việt).

f. Tài liệu hướng dẫn thử nghiệm Test “End to End”.

Điều 5. Các tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kèm theo

1. Catalogue thể hiện các thông số kỹ thuật LBS, tủ điều khiển.

2. Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng thiết bị.

3. Giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.

Điều 6. Yêu cầu khác

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

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

3. Nhà sản xuất (hoặc Đơn vị cấp hàng) phải thực hiện việc đào tạo, hướng dẫn cho cán bộ kỹ thuật của Đơn vị mua sắm về lắp đặt, vận hành và bảo trì thiết bị.

Bảng thông số kỹ thuật				
TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể	

4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-103:2011 hoặc các phiên bản cập nhật mới hơn hoặc tiêu chuẩn tương đương	
	Loại thiết bị		LBS là loại 3 pha, lắp đặt trên cột điện ngoài trời, có động cơ, dập hồ quang bằng chân không hoặc khí SF ₆ , tích hợp biến dòng điện (hoặc cảm biến dòng điện) trên cả 3 pha và biến điện áp (hoặc cảm biến điện áp) trên cả 03 pha về cả hai phía hoặc một phía (tùy thuộc vào thiết kế tại vị trí lắp đặt), lắp đặt sẵn động cơ vận hành 24 VDC và truyền nhận tín hiệu để điều khiển xa từ hệ thống SCADA hoặc điều khiển tại chỗ. Thiết bị phù hợp vận hành trong các điều kiện ô nhiễm như khu vực ven biển, ô nhiễm công nghiệp, bức xạ tia cực tím v.v. cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm.	
6	Điện áp định mức	kV	≥ 36	
7	Dòng điện định mức	A	≥ 630	
8	Tần số định mức	Hz	50	
9	Khả năng chịu dòng điện ngắn mạch định mức	kArms	≥ 16	
10	Thời gian chịu đựng ngắn Thời gian chịu đựng ngắn mạch	giây	≥ 01	
11	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s) (BIL)	kVp	≥ 170	
12	Điện áp tần số công nghiệp, 1 phút, 50 Hz	kVrms	≥ 70	
13	Khả năng cắt dòng dung cấp ngầm	A	≥ 20	
14	Khả năng cắt dòng dung đường dây	A	$\geq 2,0$	
15	Biến dòng điện đo lường		Biến dòng điện (hoặc cảm biến dòng điện) tích hợp bên trong cho cả 3 pha	

16	Biến điện áp đo lường		Biến điện áp (hoặc cảm biến điện áp) tích hợp cho cả 3 pha về cả hai phía hoặc một phía (tùy thuộc vào thiết kế tại vị trí lắp đặt)	
17	Cơ cấu đóng/cắt		<ul style="list-style-type: none"> .- Móc đóng cắt bằng tay trên thân LBS thông qua sào thao tác. - Đóng cắt bằng tay tại tủ điều khiển. - Và thao tác từ xa thông qua hệ thống SCADA. 	
18	Độ bền tiếp điểm chính	Lần	> 100 lần đóng cắt ở tải định mức mà không cần bảo trì > 1.000 lần thao tác cơ khí (class M1)	
19	Các đầu cực (bushings)		Bằng vật liệu tổng hợp (cao su Silicon hoặc hỗn hợp silicon hoặc nhựa đúc cycloaliphatic epoxy) chịu được tia cực tím	
20	Vật liệu chế tạo vỏ LBS		Hợp kim không gỉ, được xử lý bề mặt chống ăn mòn	
21	Chiều dài đường rò định mức cách điện	mm/kV	≥ 25	
22	Phụ kiện theo kèm thiết bị		<ul style="list-style-type: none"> a. Biên bản thử nghiệm xuất xưởng LBS. b. Sáu (06) kẹp cực phù hợp đấu nối LBS với dây đồng hoặc dây nhôm tới tiết diện tới 240 mm². c. Móc thao tác đóng/cắt LBS bằng tay tại chỗ để thao tác từ mặt đất thông qua sào thao tác. d. Một (01) bộ chỉ thị trạng thái “Đóng”/“Cắt” của LBS, có thể nhìn thấy được từ mặt đất. e. Cơ cấu khóa thao tác khi áp suất khí thấp với bộ chỉ thị cảnh báo áp suất khí thấp nhìn thấy được, hoặc có đồng hồ đo áp suất khí với chỉ thị cảnh báo áp suất thấp (áp dụng đối với LBS dập hồ quang bằng khí SF₆). f. Giá lắp LBS đi kèm bu lông, đai ốc, vòng đệm v.v. Tất cả được làm từ thép không gỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng. g. Bộ tài liệu, bản vẽ hướng dẫn lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng LBS 	

			(bằng Tiếng Việt).	
23	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		<ol style="list-style-type: none"> Catalogue thể hiện các thông số kỹ thuật LBS, tủ điều khiển. Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng thiết bị. Giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO. 	

1.8.1 Thông số kỹ thuật Tủ điều khiển LBS 35kV

- Thử nghiệm giao thức kết nối SCADA của tủ điều khiển LBS

- Thử nghiệm giao thức kết nối SCADA phải được thực hiện và xác nhận bởi đơn vị độc lập trên đúng mẫu tủ điều khiển LBS để chứng minh khả năng kết nối SCADA của tủ điều khiển đảm bảo phù hợp với giao thức đang vận hành của hệ thống SCADA được Đơn vị mua sắm quy định.

Bảng thông số kỹ thuật				
TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu tủ		Nêu cụ thể	
4	Thiết kế tủ điều khiển		Tủ điều khiển được làm bằng vật liệu chống ăn mòn và chịu thời tiết, tích hợp đầy đủ bộ điều khiển vi xử lý, cung cấp chức năng	

			giám sát đo lường, ghi nhận dữ liệu và khả năng kết nối với hệ thống SCADA.	
5	Cài đặt chương trình		Bằng phím bấm trên mặt trước tủ điều khiển hoặc máy tính cá nhân thông qua cổng RS232 hoặc RS485 hoặc USB v.v.	
6	Cổng giao tiếp máy tính (sử dụng cho việc cấu hình tại chỗ)		Cổng RS232 hoặc RS485 hoặc USB v.v. được sử dụng kết nối với máy tính cá nhân để cài đặt, cập nhật và tải dữ liệu sự kiện.	
7	Kết nối với hệ thống SCADA phục vụ điều khiển và giám sát từ xa		<ul style="list-style-type: none"> - Có - Tủ điều khiển phải dự phòng sẵn không gian và các cổng kết nối, cấp nguồn v.v. đảm bảo cho việc lắp đặt Modem để thực hiện điều khiển và giám sát từ xa LBS. Modem được kết nối với tủ điều khiển thông qua cổng RJ45. Yêu cầu tủ điều khiển phải có tối thiểu 01 cổng RJ45 (Ethernet). Danh sách dữ liệu (Datalist) kết nối với hệ thống SCADA phải đáp ứng theo yêu cầu vận hành lưới điện do Đơn vị mua sắm quy định. - Danh sách dữ liệu (Datalist): Đáp ứng theo yêu cầu vận hành do Đơn vị mua sắm quy định. 	
8	Giao thức kết nối SCADA		IEC 60870-5-104	
9	Phần mềm cài đặt, cấu hình vận hành LBS		Nhà sản xuất (Đơn vị cấp hàng) phải cung cấp gói phần mềm bản quyền của Nhà sản xuất (không giới hạn thời gian và số người sử dụng) có thể cài đặt trên máy tính xách tay chạy trên môi trường Windows. Phần mềm cho phép cấu hình offline/online, giám sát và điều khiển LBS.	
10	Phần mềm thử nghiệm chức năng SCADA		Nhà sản xuất (hoặc Đơn vị cấp hàng) phải cung cấp gói phần mềm bản quyền của Nhà sản xuất (không giới hạn thời gian và số lượng người dùng), có thể cài đặt trên máy tính xách tay chạy trên môi trường Window. Phần mềm này có thể thực hiện mô phỏng Dòng điện- Điện áp để phục vụ cho việc thử nghiệm Test “End to End”.	
11	Vật liệu chế tạo vỏ tủ điều khiển		<ul style="list-style-type: none"> - Hợp kim không gỉ, được xử lý bề mặt chống ăn mòn. - Vỏ tủ được thiết kế với cửa 02 lớp. - Cấp bảo vệ: Tối thiểu IP 54 	
12	Khóa bảo vệ tủ		Có	

13	Điện áp làm việc của tủ điều khiển được cấp từ biến điện áp cấp nguồn (PT) hoặc nguồn hạ áp tại chỗ	VAC	$220 \pm 10\%$	
14	Nguồn DC cung cấp cho bo mạch điều khiển: Tủ điều khiển phải trang bị ắc quy và bộ nạp lắp sẵn bên trong		Nêu cụ thể (Nguồn ắc quy có điện áp phù hợp: 6/12/24 VDC v.v. Nguồn ắc quy phải đảm bảo duy trì vận hành (bao gồm cung cấp nguồn cho mạch điều khiển và đóng, cắt ít nhất 10 lần) trong trường hợp mất nguồn cấp tối thiểu 24 giờ)	
15	Phụ kiện kèm theo tủ điều khiển		a. Một (01) tủ điều khiển. b. Giá lắp tủ điều khiển đi kèm bu lông, đai ốc, vòng đệm v.v. Tất cả được làm từ thép không gỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng. c. Cáp kết nối, điều khiển kiểu phích cắm (Plug-in) dài tối thiểu 10m. d. Phần mềm cài đặt, cấu hình, thử nghiệm kết nối. e. Tài liệu, bản vẽ hướng dẫn lắp đặt, cấu hình, kết nối tủ điều khiển LBS (bằng Tiếng Việt). f. Tài liệu hướng dẫn thử nghiệm Test “End to End”.	

1.9. Thông số kỹ thuật tham khảo Hợp bộ đo lường 24kV

- MOF 3 pha được sản xuất theo tiêu chuẩn ISO 9001:2015, IEC61869-4; TCVN 11845-4...

- Loại: Biến dòng đo lường biến áp đo lường kiểu kết hợp (M.O.F) Ngâm dầu, đặt ngoài trời.

- Kiểu: CPT22-3ZHxODx1P

- Các cấp điện áp: 22kV(22- 24kV)

- Dòng điện sơ cấp định mức: 100-200A

- Dòng điện thứ cấp định mức: 5A

- Điện áp sơ cấp định mức: $22000:\sqrt{3}V$

- Điện áp thứ cấp định mức: $110:\sqrt{3}V$

- Tần số định mức: 50Hz

- Số pha: 3

- Mức cách điện (điện áp lớn nhất/điện áp chịu thử tần số công nghiệp/điện áp chịu

xung sét danh định): 24/50/125

- Dòng điện nhiệt liên tục danh định: $1.2 \times I_n$
- Hệ số điện áp định danh: $1.5 \times U_n/30s$; $1.9 \times U_n/30s$; $1.9 \times U_n/8h$
- Dòng điện ngắn hạn danh định (I_{th}): $80I_n/1s$; $25kA/1s$
- Dòng điện danh định (I_n): 1 – 600A
- Phụ tải/cấp chính xác(VA/cl): $(25VA) \times 3CT$, 3PT/0.5
- Nhiệt độ làm việc: $-5^\circ C \div +50^\circ C$.
- Chiều dài đường rò nhỏ nhất: 25mm/kV.
- Độ ẩm tương đối lớn nhất : 90%
- Các đầu ra của máy biến dòng đo lường, biến áp đo lường kết hợp liền với thân máy được bảo vệ bằng hộp đấu dây có nắp che và vít kẹp chì

1.10. Thông số kỹ thuật Cầu chì tự rơi FCO-22kV (Theo QĐ 106/QĐ-HĐTV ngày 21/9/2021 của EVN)

- Thử nghiệm điển hình (Design/type test):
 - Thử nghiệm điển hình phải được thực hiện và chứng nhận bởi phòng thử nghiệm độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) trên mẫu sản phẩm tương tự. Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60282-2, ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:
 - + Thử nghiệm điện môi (Dielectric test).
 - + Thử nghiệm khả năng cắt (Interrupting/Breaking tests).
 - + Thử nghiệm độ tăng nhiệt (Temperature rise tests).
 - + Thử nghiệm ảnh hưởng tần số radio (Radio-influence tests).
 - + Thử áp suất tĩnh (Expandable cap static relief pressure tests).
 - + Thử nghiệm độ bền cơ khí (Mechanical tests).

Bảng thông số kỹ thuật - Cầu chì tự rơi cách điện gốm				
TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60282-2, ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương	

5	Chủng loại		FCO loại 01 pha, lắp đặt ngoài trời, trên cột điện, cách điện là loại gốm sứ trắng men có khả năng làm việc ở điều kiện ô nhiễm nặng như khu vực ven biển, sương muối, ô nhiễm công nghiệp, bức xạ tia cực tím,... cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm	
6	Điện áp định mức làm việc của thiết bị (pha-pha)	kV	≥ 24	
7	Tần số định mức	Hz	50	
8	Dòng điện làm việc liên tục định mức	A		
	+ Đối với FCO-100A	“	100	
	+ Đối với FCO-200A	“	200	
9	Định mức dòng cắt không đối xứng	kArms		
	+ Đối với FCO-100A	“	≥ 12	
	+ Đối với FCO-200A	“	≥ 10	
10	Định mức dòng cắt đối xứng	kArms		
	+ Đối với FCO-100A	“	$\geq 8,0$	
	+ Đối với FCO-200A	“	$\geq 7,1$	
11	Mức chịu đựng điện áp xung (1,2/50 μ s)	kVp	≥ 125	
12	Mức chịu đựng điện áp tần số công nghiệp 50Hz trong 1 phút	kVrms	≥ 50	
13	Phụ kiện đi kèm FCO			

13.1	Cách điện		Loại gốm sứ tráng men	
	- Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
	- Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
	- Chiều dài đường rò tối thiểu qua bề mặt cách điện	mm/kV	≥ 20	
13.2	Cần cầu chì (Fuseholder)		- Được làm bằng vật liệu sợi thủy tinh (fiber glass) chịu lực cao và chịu được tia cực tím - Có lõi đồng làm ngắn hồ quang tương thích với các dây chì thông dụng. Lõi đồng làm ngắn hồ quang kèm theo cần cầu chì phải có chiều dài lớn hơn 30% và nhỏ hơn 50% so với tổng chiều dài cần cầu chì; Phần cuối của lõi đồng này phải có ren trong M6x1 và chiều sâu phần ren lớn hơn 15mm để kết nối với các loại dây chảy	
13.3	Đầu cực đấu nối		Loại kẹp 2 rãnh song song (PG clamp type) bằng đồng mạ thiếc (tin-plated bronze) có thể đấu nối với dây đồng hoặc dây nhôm	
13.4	Giá đỡ lắp trên xà, bu lông, đai ốc, vòng đệm,..		Làm thép không gỉ hoặc làm bằng thép mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ $\geq 80 \mu\text{m}$	
14	Nhãn thiết bị		Theo tiêu chuẩn ANSI C37.42 hoặc tương đương	
15	Nhận dạng nhà sản xuất		Tên hoặc logo nhà sản xuất phải được in bằng mực in không phai trên phần cách điện hoặc được đúc nổi trên phần ngàm đỡ cần cầu chì.	

1.11. Thông số kỹ thuật Cầu chì tự rơi FCO-35kV (Theo QĐ 106/QĐ-HĐTV ngày 21/9/2021 của EVN)

- Thử nghiệm điển hình (Design/type test):
- Thử nghiệm điển hình phải được thực hiện và chứng nhận bởi phòng thử nghiệm độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) trên mẫu sản phẩm tương tự. Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60282-2, ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:
 - + Thử nghiệm điện môi (Dielectric test).
 - + Thử nghiệm khả năng cắt (Interrupting/Breaking tests).

- + Thử nghiệm độ tăng nhiệt (Temperature rise tests).
- + Thử nghiệm ảnh hưởng tần số radio (Radio-influence tests).
- + Thử áp suất tĩnh (Expandable cap static relief pressure tests).
- + Thử nghiệm độ bền cơ khí (Mechanical tests).

Bảng thông số kỹ thuật - Cầu chì tự rơi cách điện gồm				
TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60282-2, ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương	
5	Chủng loại		FCO loại 01 pha, lắp đặt ngoài trời, trên cột điện, cách điện là loại gốm sứ tráng men có khả năng làm việc ở điều kiện ô nhiễm nặng như khu vực ven biển, sương muối, ô nhiễm công nghiệp, bức xạ tia cực tím,... cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm	
6	Điện áp định mức làm việc của thiết bị (pha-pha)	kV	≥ 35	
7	Tần số định mức	Hz	50	
8	Dòng điện làm việc liên tục định mức	A	100	
9	Định mức dòng cắt không đối xứng	kArms	≥ 10	
10	Định mức dòng cắt đối xứng	kArms	$\geq 5,0$	
11	Mức chịu đựng điện áp xung (1,2/50 μ s)	kVp	≥ 170	

12	Mức chịu đựng điện áp tần số công nghiệp 50Hz trong 1 phút	kVrms	≥ 70	
13	Phụ kiện đi kèm FCO			
13.1	Cách điện		Loại gốm sứ tráng men	
	- Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
	- Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
	- Chiều dài đường rò tối thiểu qua bề mặt cách điện	mm/kV	≥ 20	
13.2	Cần cầu chì (Fuseholder)		<ul style="list-style-type: none"> - Được làm bằng vật liệu sợi thủy tinh (fiber glass) chịu lực cao và chịu được tia cực tím - Có lõi đồng làm ngắn hồ quang tương thích với các dây chì thông dụng. Lõi đồng làm ngắn hồ quang kèm theo cần cầu chì phải có chiều dài lớn hơn 30% và nhỏ hơn 50% so với tổng chiều dài cần cầu chì; Phần cuối của lõi đồng này phải có ren trong M6x1 và chiều sâu phần ren lớn hơn 15mm để kết nối với các loại dây chảy 	
13.3	Đầu cực đấu nối		Loại kẹp 2 rãnh song song (PG clamp type) bằng đồng mạ thiếc (tin-plated bronze) có thể đấu nối với dây đồng hoặc dây nhôm	
13.4	Giá đỡ lắp trên xà, bu lông, đai ốc, vòng đệm,..		Làm thép không gỉ hoặc làm bằng thép mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ $\geq 80 \mu\text{m}$	
14	Nhãn thiết bị		Theo tiêu chuẩn ANSI C37.42 hoặc tương đương	
15	Nhận dạng nhà sản xuất		Tên hoặc logo nhà sản xuất phải được in bằng mực in không phai trên phần cách điện hoặc được đúc nổi trên phần ngàm đỡ cần cầu chì.	

1.12. Thông số kỹ thuật của dây chì FCO, LBFCO (Số: 106/QĐ-HĐTV Về việc ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật FCO, LBFCO và dây chì điện áp 22 và 35 kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam):

- Thử nghiệm điển hình (Design/type test):

- Thử nghiệm điển hình phải được thực hiện và chứng nhận bởi phòng thử nghiệm độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) trên mẫu sản phẩm tương tự. Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

- + Thử nghiệm độ tăng nhiệt (Temperature rise tests)
- + Thử nghiệm đường cong đặc tuyến thời gian cắt theo dòng sự cố (Time- Current tests).
- + Thử nghiệm độ bền cơ khí dây chì (Mechanical tests of fuse-links).
- + Thử nghiệm khả năng chịu kéo (Tensile withstand strength).

Bảng thông số kỹ thuật dây chì				Cam kết của nhà thầu
TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương	
5	Chủng loại		Chì loại K (cắt nhanh), được chế tạo để lắp đặt phù hợp trên FCO, LBFCO sử dụng trên lưới điện trung áp 22kV và 35kV.	
6	Chiều dài tổng thể		≥ 23 inch (584 mm)	
7	Tần số định mức	Hz	50	
8	Cỡ chì/dòng điện định mức của dây chì		Đảm phù hợp với dòng định mức vận hành đường dây hoặc dung lượng máy biến áp phân phối (Chọn cỡ chì tham khảo trong dải 1K, 2K, 3K, 6K, 8K, 10K, 12K, 15K, 20K, 25K, 30K, 40K, 50K, 65K, 80K, 100K, 140K, 200K)	
9	Đầu chì		- Đầu chì là loại tháo rời được, - Được làm bằng đồng mạ bạc, lớp mạ phải trắng đều, không bị hoen ố, không bị bong tróc. - Phần dây chảy (sau khi tháo rời phần đầu) phải có ren ngoài M6x1 để kết nối chắc chắn với lõi đồng làm ngắn hồ quang	

10	Ống giấy bảo vệ chì	<ul style="list-style-type: none"> - Vật liệu: giấy đã lưu hóa, dạng quần số, có chức năng dập hồ quang và ngăn lửa tiếp xúc với ống fuseholder. - Ống giấy có độ cứng chắc chắn, không biến dạng, méo mó. - Đầu ống giấy phải được gắn chắc chắn vào đầu tiếp xúc của chì (các loại chì có đường kính nhỏ cần tăng cường thêm vòng kẹp) đảm bảo ống không tuột xuống trong quá trình vận hành đóng cắt chì hoặc ngắn mạch. 	
11	Nhãn thiết bị	<p>Theo tiêu chuẩn ANSI C37.42 hoặc tương đương. Các thông tin dưới đây phải được in hoặc khắc trên đầu dây chì:- Tên nhà sản xuất (thương hiệu).- Dòng điện định mức.- Dấu hiệu dây chì loại K theo sau dòng điện.</p>	

1.13. Thông số kỹ thuật của cầu dao cách ly 22kV (Theo QĐ 6212/EVNNPC-KT ngày 10/12/2025 của NPC)

- Nhận diện thương hiệu:
 - Tất cả các loại hàng hóa do EVNNPC và các đơn vị trực thuộc mua sắm đều phải có các nhận diện thương hiệu được quy định như sau:
 - + Mẫu nhận diện thương hiệu của EVNNPC: EVNNPC
 - + Cấu trúc gồm phần logo hình sao 4 cánh và phần chữ “EVNNPC”.
 - + Mẫu chi tiết logo và chữ nhận diện thương hiệu có thể tải từ đường link <https://npc.com.vn/Assets/images/logo.svg?v=1.0.0>
- Trên thân DCL:
 - + Trên thân DCL phải có nhận diện thương hiệu EVNNPC nêu trên và có thể thực hiện theo một trong các cách sau:
 - + In (khắc) chữ lên cùng tấm nhãn mác thiết bị, in phía trên hoặc bên trái các dòng thông số thiết bị. Màu sắc tùy theo công nghệ in (khắc) của nhà sản xuất.
 - + In/khắc riêng phần nhận diện thương hiệu như một nhãn phụ, có độ bền tương đương nhãn mác thiết bị.
 - + Kích cỡ phần chữ nhận diện thương hiệu lớn hơn hoặc bằng cỡ chữ in thông tin thiết bị. Kích cỡ của phần logo có đường kính từ 2 đến 2,5 lần cỡ chữ cái.
- Thí nghiệm điển hình (Type test)
- Biên bản thử nghiệm điển hình (Type test) được thực hiện bởi phòng thí nghiệm

độc lập với mẫu DCL cùng kiểu loại, cùng thiết kế, cùng cấp điện áp và khoảng dòng điện định mức. Các hạng mục thử nghiệm chính như sau:

- + Kiểm tra ngoại hình, các kích thước
- + Thử nghiệm độ bền điện môi tần số nguồn trạng thái khô (Mức thử 60kV / 1 phút với DCL ngoài trời và mức thử 50kV/1 phút với DCL trong nhà)
- + Thử nghiệm độ bền điện môi tần số nguồn ở trạng thái ướt đối với DCL loại ngoài trời (Mức thử 50kV/ 1 phút)
- + Thử nghiệm độ tăng nhiệt mạch chính (Gồm tiếp điểm chính, các cơ cấu và khớp dẫn dòng, các đầu kết nối ra ngoài) yêu cầu độ tăng nhiệt không quá 60°C.
- + Đo độ dày lớp mạ chống gỉ các bộ phận theo TCVN 5408 hoặc tương đương.
- + Thử nghiệm độ bền cơ khí
- + Đo điện trở mạch chính
- + Thử nghiệm điện áp chịu đựng xung đỉnh 125kV cho cách điện pha – đất và 140kV cho cách điện tiếp điểm khi mở.
- + Các thử nghiệm điển hình đối với cái cách điện gồm hoặc polymer tương ứng với chủng loại cung cấp.

Bảng thông số kỹ thuật				
TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
1	Nước sản xuất		Nêu rõ	
2	Nhà sản xuất		Nêu rõ	
3	Mã hiệu		Nêu rõ	
4	Chứng nhận ISO về quản lý chất lượng còn hiệu lực		ISO 9001 hoặc tương đương	
5	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60129, IEC 62271-102, TCVN 8096-107, TCVN 5768 hoặc tương đương	
6	Biên bản thí nghiệm (Type test) do đơn vị thử nghiệm độc lập cấp		Đáp ứng	

7	Kiểu loại (CĐT ghi rõ loại trong nhà/ngoài trời, xoay ngang mở giữa/chém dọc)		Đáp ứng	
8	Cơ cấu truyền động		Bằng tay, có cánh tay đòn (tay thao tác)	
9	Điện áp làm việc định mức/lớn nhất	kV	22/24	
10	Tần số định mức	Hz	50	
11	Điện áp chịu đựng tần số nguồn, 1 phút (khô/ướt)	kV _{rms}	+ DCL ngoài trời: 70/55	
			+ DCL trong nhà: 50 (Chỉ thử khô)	
12	Điện áp chịu đựng xung sét 1,2/50 μ s (BIL)	kV _{peak}	+ Pha-đất, Pha-pha: 125	
			+ Giữa 2 tiếp điểm khi mở: 140	
13	Dòng điện định mức	A	≥ 630	
14	Khả năng chịu dòng điện ngắn mạch định mức trong 1 giây	kA _{rms}	25	
15	Dòng đóng, cắt MBA không tải	A	2.5	
16	Dòng đóng, cắt đường dây không tải	A	10	
17	Vật liệu cách điện		Gốm	
18	Mức chiều dài đường rò bề mặt cách điện	mm/kV	+ Cách điện gốm ngoài trời: 20	
			+ Trong nhà: 20	

19	Số lần đóng cắt cơ khí không cần bảo dưỡng (Mức độ bền cơ học)	Lần	1000 (Class M0 theo IEC 62271-102)	
20	Khoảng cách cách ly giữa 2 cực của 1 pha tại vị trí mở	mm	≥ 330	
21	Chiều dài cánh tay đòn	mm	≥ 350	
22	Lực tĩnh tác động lên cánh tay đòn khi thao tác	N	≤ 245	
23	Chốt và khóa		Có chốt và móc dùng để khóa tại 2 vị trí đóng và mở	
24	Phụ kiện đi kèm			
24.1	- Giá đỡ dao cách ly (Gắn cái cách điện và các ổ truyền động)		Bằng thép hình mạ kẽm nhúng nóng, đảm bảo khả năng chịu lực trong các chế độ vận hành, đảm bảo không bị rung.	
25	Tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kích thước, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng		Có	
26	Trục truyền động ngang; Trục truyền động dọc $\Phi 42$ (dài 8-12m có khớp khuỷu chuyển hướng)		Có; Theo bản vẽ thiết kế đã được phê duyệt	

1.14. Thông số kỹ thuật của cầu dao cách ly 35kV (Theo QĐ 271/QĐ-HĐTV ngày 24/7/2019 của EVN)

- 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).

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
1	Hãng sản xuất		Nêu rõ	
2	Nước sản xuất/Năm sản xuất		Nêu rõ	
3	Mã hiệu		Nêu rõ	
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	
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 danh định	kV	35	
10	Điện áp làm việc lớn nhất	kV	38,5	
11	Dòng điện định mức	A	≥ 630	
12	Tần số định mức	Hz	50	
13	Khả năng chịu dòng điện ngắn mạch định mức	kArms	≥ 25	
14	Khả năng chịu dòng đỉnh định mức	kApeak	$\geq 62,5$	
15	Thời gian chịu đựng ngắn mạch định mức	giây	≥ 01	
16	Điện áp chịu đựng xung sét 1,2/50μs (BIL)	kApeak		

16.1	Pha - đất	kApeak	≥ 185	
16.2	Khoảng cách cách ly (DCL ở vị trí mở)	kApeak	≥ 185	
17	Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp (50Hz/1 phút)	kArms	$\geq 62,5$	
17.1	Pha - đất	kApeak	≥ 80	
17.2	Khoảng cách cách ly (DCL ở vị trí mở)	kApeak	≥ 80	
18	Điện trở tiếp xúc của mạch chính	$\mu\Omega$	Nêu cụ thể	
19	Trụ đỡ cách điện DCL			
19.1	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60273 hoặc tương đương	
19.2	Vật liệu		Sứ gốm nâu	
19.3	Chiều dài đường rò qua bề mặt cách điện		≥ 25	
19.4	Khoảng cách không khí	mm	≥ 400	
	- Pha – đất			
	- Pha - Pha			
21	Dòng đóng, cắt MBA không tải	A	2,5	
22	Dòng đóng, cắt đường dây không tải	A	10	
23	Số lần đóng cắt cơ khí không phải bảo dưỡng	Lần	10.000	
24	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	
	- Trụ truyền động ngang		Thép mạ kẽm nhúng nóng	

	- Trục truyền động dọc Φ42 (dài 8-12m có khớp khâu chuyên 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 đế 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.	
25	Tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kích thước, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng		Có	

1.15. Thông số kỹ thuật chống sét van lắp đặt cho TBA/Thiết bị đóng cắt phân phối (Theo QĐ số: 110/QĐ-HĐTV ngày 21/09/2021 Quyết định về việc ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật chống sét van 22kV, 35kV, 110kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam)

1.15.1 Yêu cầu chung

1.15.1.1 Chống sét van

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.

1.15.1.2 Bố trí lắp đặt

- CSV phải được thiết kế phù hợp cho việc gắn trực tiếp trên giá đỡ bằng thép.
- CSV phải được trang bị đầy đủ các phụ kiện để đấu nối vào dây pha/trung tính và hệ thống nối đất, bộ phụ kiện cách điện để lắp trên hệ thống giá đỡ kim loại.

1.15.1.3 Các yêu cầu về thí nghiệm

- Chống sét van phải được thí nghiệm xuất xưởng theo tiêu chuẩn IEC 60099-4 hoặc tiêu chuẩn tương đương.

1.15.1.4 Phụ kiện

- Các kẹp cực để đấu nối.
- Các bu-lông, đai ốc kèm theo tương ứng.
- Đế lắp chống sét van.

1.15.1.5 Tài liệu kỹ thuật và bản vẽ mô tả

- Thiết bị phải được cung cấp bản vẽ và tài liệu kỹ thuật sau:
 - + Bản vẽ mô tả cấu trúc chung của thiết bị.
 - + Bản vẽ, khuyến cáo, tài liệu hướng dẫn lắp đặt.
 - + Các biên bản thí nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng.

1.15.1.6 Yêu cầu khác

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

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

- Bu lông chế tạo theo tiêu chuẩn TCVN 5571-1991, TCVN 1916-1995; đai ốc-vòng đệm theo tiêu chuẩn TCVN 1905-76.

1.15.2 Bảng thông số kỹ thuật chính chống sét van 22kV

Bảng thông số kỹ thuật chính chống sét van 22kV				
TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
I	Thông tin chung nhà sản			

	xuất			
1	Hãng sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất/Năm sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60099-4	
II	Thông tin về chế độ lưới điện			
1	Điện áp làm việc lớn nhất	kV	24	
2	Tần số định mức	Hz	50	
3	Chế độ làm việc của lưới điện		Trung tính trực tiếp nối đất	
4	Hệ số quá điện áp cho phép khi chạm đất một pha đối với lưới 3 pha 3 dây		1.4	
5	Chế độ đấu nối chống sét van		Pha – đất	
III	Thông số kỹ thuật của chống sét			
1	Chủng loại		ZnO, không khe hở, lắp ngoài trời, đáp ứng tiêu chuẩn sử dụng CSV trong trạm biến áp theo tiêu chuẩn IEC	
2	Cấp chống sét van		DH	
3	Điện áp định mức Ur	kV	≥ 18	
4	Điện áp làm việc liên tục COV	kVrms	≥ 13,97 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	≥ 1,1	
9	Khả năng phóng lặp lại - Qrs	C	≥ 0,4	

10	Hệ số phối hợp cách điện		$\geq 1,4$	
IV	Thông số kỹ thuật của vỏ chống sét van			
1	Vật liệu vỏ		Vật liệu tổng hợp loại Silicon rubber (SR)	
2	Điện áp chịu đựng xung sét của cách điện (1,2/50 μ s) - Bil	kV	≥ 125	
3	Điện áp chịu đựng tần số nguồn của cách điện (50Hz/1 phút)	kVrms	≥ 50	
4	Chiều dài đường rò của cách điện	mm/kV	≥ 25	
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	
2	Bộ chỉ thị sự cố disconnector (nếu có)		Cùng hãng chế tạo chống sét van	
3	Giá đỡ (nếu có)			
	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
	Vật liệu		Thép mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ tối thiểu 80 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	

1.15.3 Bảng thông số kỹ thuật chính chống sét van 35kV

Bảng thông số kỹ thuật chống sét van 35kV				
TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
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	38.5	
2	Tần số định mức	Hz	50	
3	Chế độ làm việc của lưới điện		Trung tính cách ly với đất	
4	Hệ số quá điện áp cho phép khi chạm đất một pha		1.73	
5	Thời gian duy trì quá độ điện áp lớn nhất	s	7200	
6	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 hoặc class 1	

3	Điện áp định mức Ur	kV	≥ 48	
4	Điện áp làm việc liên tục COV	kVrms	≥ 38	
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	Hệ số phối hợp cách điện		$\geq 1,3$	
IV	Thông số kỹ thuật của vỏ chống sét van			
1	Vật liệu vỏ		Vật liệu tổng hợp loại Silicon rubber (SR)	
2	Điện áp chịu đựng xung sét của cách điện (1,2/50 μ s)	kVpeak	≥ 180	
3	Điện áp chịu đựng tần số nguồn của cách điện (50Hz/1 phút)	kVrms	≥ 75	
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	
2	Bộ chỉ thị sự cố disconnector (nếu		Cùng hãng chế tạo chống sét van	

	có)			
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	

1.16. Thông số kỹ thuật đầu cáp 35kV (Theo QĐ 114/QĐ-HĐTV ngày 21/9/2021 của EVN)

1.16.1 Thử nghiệm điển hình (Design/type test):

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

- Trình tự thử 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).

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

+ 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).

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

+ Thử ngâm nước (immersion test).

+ 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).

+ Thử điện áp xung (Impulse).

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

- + Kiểm tra ngoại quan (Examination).
- Trình tự thử 2:
 - + Thử điện áp AC (4,5U_o/05 phút) và/hoặc DC (4U_o/15 phút) ở điều kiện khô (AC or DC voltage).
 - + Thử ổn định nhiệt đối với màn chắn (Thermal short circuit (screen)).
 - + Thử ổn định nhiệt đối với lõi cáp (Thermal short circuit (conductor)).
 - + Thử điện áp xung (Impulse).
 - + Thử điện áp AC ở 2,5U_o/15 phút (AC voltage).
 - + Kiểm tra ngoại quan (Examination).
- Trình tự thử 3:
 - + Thử điện áp AC (4,5U_o/05 phút) và/hoặc DC (4U_o/ 15 phút) ở điều kiện khô (AC or DC voltage).
 - + 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.
 - + Thử ổn định nhiệt đối với lõi (Thermal short circuit (conductor)).
 - + Hạng mục này có thể thử kết hợp với thử ổn định động.
 - + Thử ổn định động (Dynamic short circuit).
 - + Thử điện áp xung (Impulse).
 - + Thử điện áp AC ở 2,5U_o/15 phút (AC voltage).
 - + Kiểm tra ngoại quan (Examination).
- Trình tự thử 4:
 - + Thử điện áp ở 1,25U_o/1000h trong môi trường sương muối (Salt fog).
 - + Kiểm tra ngoại quan (Examination).

1.16.2 Bảng thông số kỹ thuật

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
1	Nước sản xuất		Nêu rõ	
2	Nhà sản xuất		Nêu rõ	
3	Cấu trúc		Loại: Co ngụy, 3x400mm ²	
			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 20(U ₀)/35kV: 90 kVAC/05phút và/hoặc 80 kVDC/15phút. ≤	
6	Độ bền điện áp xung	kV	- 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		Theo tiêu chuẩn VDE 0278-1 hoặc tương đương	

	30oC)			
9	Khoảng cách rò tối thiểu	mm/kV	25 mm/kV	
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	
			- 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	

1.17. Thông số kỹ thuật hộp nối cáp 35kV (Theo QĐ 114/QĐ-HĐTV ngày 21/9/2021 của EVN)

1.17.1 Thử nghiệm điển hình (Design/type test):

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

- Trình tự thử 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).

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

+ 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).

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

-
- + Thử ngâm nước (immersion test).
 - + 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).
 - + Thử điện áp xung (Impulse).
 - + Thử điện áp AC ở $2,5U_0/15$ phút (AC voltage).
 - + Kiểm tra ngoại quan (Examination).
 - Trình tự thử 2:
 - + Thử điện áp AC ($4,5U_0/05$ phút) và/hoặc DC ($4U_0/15$ phút) ở điều kiện khô (AC or DC voltage).
 - + Thử ổn định nhiệt đối với màn chắn (Thermal short circuit (screen)).
 - + Thử ổn định nhiệt đối với lõi cáp (Thermal short circuit (conductor)).
 - + Thử điện áp xung (Impulse).
 - + Thử điện áp AC ở $2,5U_0/15$ phút (AC voltage).
 - + Kiểm tra ngoại quan (Examination).
 - Trình tự thử 3:
 - + Thử điện áp AC ($4,5U_0/05$ phút) và/hoặc DC ($4U_0/15$ phút) ở điều kiện khô (AC or DC voltage).
 - + 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.
 - + Thử ổn định nhiệt đối với lõi (Thermal short circuit (conductor)).
 - + Hạng mục này có thể thử kết hợp với thử ổn định động.
 - + Thử ổn định động (Dynamic short circuit).
 - + Thử điện áp xung (Impulse).
 - + Thử điện áp AC ở $2,5U_0/15$ phút (AC voltage).
 - + Kiểm tra ngoại quan (Examination).
 - Trình tự thử 4:
 - + Thử điện áp ở $1,25U_0/1000h$ trong môi trường sương muối (Salt fog).
 - + Kiểm tra ngoại quan (Examination).

1.17.2 Bảng thông số kỹ thuật

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
-----	----------	--------	---------	----------------------

1	Nước sản xuất		Nêu rõ	
2	Nhà sản xuất		Nêu rõ	
3	Cấu trúc		Loại: Co nguội hoặc đồ nhựa	
			Hộp nối cáp có thể dùng để nối cáp ngầm cách điện XLPE hay EPR với cáp ngầm cách điện XLPE hay EPR; Nối cáp nhôm – nhôm tiết diện 3x400mm ²	
			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 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.	
			b. Các vải làm sạch và dung môi làm sạch.	
			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 ₀ / 05phút và/ hoặc 4U ₀ / 15phút	kV	- 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 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 230°C và nhiệt độ lõi ở cuối quá trình ngắn mạch là 2500°C, nhiệt độ môi trường từ 100°C đến 300°C)		Theo tiêu chuẩn VDE 0278-1 hoặc tương đương	
9	Khoảng cách rò tối thiểu	mm/kV	25 mm/kV	
10	Môi 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	

1.18. Thông số kỹ thuật cách điện đứng bằng gốm 22kV; 35kV (Theo QĐ số: 112/QĐ-HĐTV ngày 21/09/2021 Quyết định về việc ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật cách điện đường dây điện áp 22kV, 35kV và 110kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam)

1.18.1 Mô tả chung

- Cách điện đỡ là loại Line Post, không có ty ngầm trong lòng cách điện.
- Chất lượng bề mặt sứ cách điện (Theo TCVN 7998-1, IEC 60383-1)
- Bề mặt cách điện trừ những chỗ để gắn chân kim loại phải được phủ một lớp men đều, mặt men phải láng bóng, không có vết gợn rõ rệt, vết men không được nứt, nhăn.
- Sứ cách điện không được có vết rạn nứt, sứt, rỗ và có hiện tượng nung sống.
- Các khuyết tật được phép có trên bề mặt sứ cách điện phải phù hợp với các quy

định sau:

+ Khuyết tật trên lớp men là các điểm không có men, vết nứt, kể cả trong lớp men, vết lõm.

+ Tổng diện tích của khiếm khuyết trên mỗi cách điện không được vượt quá: $100+(D \times F)/2000$ mm². Diện tích của mỗi khiếm khuyết không được vượt quá: $50+(D \times F)/20000$ mm². Trong đó: D là đường kính lớn nhất của cách điện (mm), F là chiều dài đồng rò (mm).

+ Không được có khiếm khuyết trên lớp tráng men của lõi loại cách điện dạng thanh dài lõi đặc.

+ Các dạng cách điện khác thì diện tích khiếm khuyết trên lõi không có lớp tráng men không được vượt quá 25 mm², những khiếm khuyết do vật lọt vào lớp men thì tổng diện tích không vượt quá 25 mm² và nhô ra bề mặt không quá 2mm. Tổng diện tích của các khiếm khuyết loại này được tính vào tổng diện tích khiếm khuyết trên lớp men của cách điện.

+ Những vết lõm rất nhỏ trên bề mặt cách điện có đường kính nhỏ hơn 1mm (ví dụ những hạt bụi nhỏ trong quá trình tráng men) thì không tính vào tổng diện tích khiếm khuyết trên lớp men của cách điện. Tuy nhiên, trên diện tích 50mm x 10 mm bất kỳ không được có quá 15 vết. Ngoài ra, tổng số vết lõm trên cách điện không được vượt quá: $50+(D \times F)/1500$. Trong đó: D, F được xác định như trên.

- Cách điện phải có các ký hiệu: Nhà sản xuất, năm sản xuất, lực phá hủy, mã hiệu cách điện trên bề mặt và không bị mờ trong quá trình sử dụng.

- Mỗi quả sứ cách điện phải được cung cấp đầy đủ phụ kiện đi kèm như ty sứ, 02 đai ốc, 01 vòng đệm vênh, 01 vòng đệm phẳng v.v.

- Ty sứ là loại có thể tháo rời và được thiết kế phù hợp để lắp đặt trên cánh xà thép hình, lắp trên cột bê tông ly tâm hoặc cột sắt. Chiều dài phần chân ty sứ (phần cắm vào giá đỡ, xà thép v.v.) phải đảm bảo tính toán thiết kế. Các phụ kiện cho cách điện đứng phải đảm bảo khả năng chịu lực tương đương hoặc lớn hơn lực phá hủy của cách điện được quy định ở bảng thông số kỹ thuật.

- Sứ đứng phải được thiết kế với chiều cao thích hợp sao cho sau khi lắp đặt hoàn thiện khoảng cách pha - đất trong điều kiện quá điện áp khí quyển tiêu chuẩn với các cấp điện áp được quy định trong các Quy chuẩn kỹ thuật điện hiện hành.

1.18.2 Tiêu chuẩn chế tạo

- Cách điện đỡ được chế tạo theo tiêu chuẩn TCVN 7998-1, IEC 60383-1 hoặc các tiêu chuẩn tương đương.

1.18.3 Yêu cầu về thí nghiệm

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

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

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

- + Kiểm tra kích thước của cách điện (Verification of the dimensions).
- + Thí nghiệm lực phá hủy cơ học khi uốn (Mechanical failing load test).
- + Thí nghiệm tính năng nhiệt - cơ (Thermal-mechanical performance test) theo TCVN 7998-1.
- + Thí nghiệm điện áp chịu đựng xung sét (Lightning impulse voltage tests).
- + Thí nghiệm chịu đựng điện áp ở tần số nguồn ở trạng thái ướt (Wet power-frequency voltage tests).

- Yêu cầu về thí nghiệm mẫu (Sample test): Các mẫu thử sẽ được bên mua lựa chọn ngẫu nhiên với số lượng mẫu thử quy định tại khoản 3, điều 4 của Quy định này và được thí nghiệm tại một Đơn vị thử nghiệm độc lập đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025 dưới sự chấp thuận của bên mua để chứng minh hàng hóa đáp ứng các yêu cầu của hợp đồng. Các thử nghiệm mẫu được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60383-1 hoặc tiêu chuẩn tương đương, gồm các hạng mục chính sau:

- + Kiểm tra kích thước của cách điện (Verification of the dimensions) (E2).
- + Thí nghiệm lực chịu đựng cơ học khi uốn (Mechanical failing load test) (E1).
- + Thí nghiệm chu kỳ nhiệt (Temperature cycle test) (E1+E2).
- + Đo chiều dày lớp mạ kẽm phần kim loại (Galvanizing test) (E2).
- + Thử nghiệm sốc nhiệt (Thermal shock test) (E2) cho cách điện Toughened glass.
- + Kiểm tra độ rỗng cách điện gốm (Porosity test) (E1) cho cách điện Ceramic material.

1.18.4 Bảng thông số kỹ thuật chính cách điện 24kV

Bảng thông số kỹ thuật				
TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết

				của nhà thầu
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	
6	Điện áp làm việc cực đại	kVrms	≥ 24	
7	Chiều dài đường rò trên bề mặt tối thiểu	mm/kV	≥ 25	
8	Lực phá hủy cơ học của cách điện khi chịu uốn	kN	$\geq 12,5$	
9	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/1 phút ở trạng thái khô	kVrms	≥ 85	
10	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/10 giây ở trạng thái ướt	kVrms	≥ 65	
11	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s)	kVpeak	≥ 150	
12	Chiều dài ty đoạn gắn vào xà	mm	140-150	
13	Chiều dài phần ren ty sứ	mm	≥ 100	
14	Đường kính ty sứ	mm	20	
15	Bán kính cong của cổ cách điện đỡ	mm	Nêu rõ	
16	Bán kính cong rãnh đặt dây trên đỉnh sứ	mm	19	
17	Các phụ kiện đi kèm ty		2 đai ốc, 1 đệm phẳng và 1 đệm vênh bằng thép không rỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng.	
18	Điều kiện lắp đặt, môi trường		Ngoài trời, nhiệt đới hóa.	

	làm việc			
19	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Có	

1.18.5 Bảng thông số kỹ thuật chính cách điện 35kV

Bảng thông số kỹ thuật				
TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
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	
6	Điện áp làm việc cực đại	kVrms	$\geq 38,5$	
7	Chiều dài đường rò trên bề mặt tối thiểu	mm/kV	≥ 25	
8	Lực phá hủy cơ học của cách điện khi chịu uốn	kN	$\geq 12,5$	
9	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/1 phút ở trạng thái khô	kVrms	≥ 110	
10	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/10 giây ở trạng thái ướt	kVrms	≥ 85	
11	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s)	kVpeak	≥ 150	
12	Điện áp đánh thủng	kV	≥ 200	
13	Chiều dài ty đoạn gắn vào xà	mm	140-150	
14	Chiều dài phần ren ty sứ	mm	≥ 100	
15	Đường kính ty sứ	mm	24	

16	Bán kính cong của cổ cách điện đỡ	mm	Nêu rõ	
17	Bán kính cong rãnh đặt dây trên đỉnh sứ	mm	19	
18	Các phụ kiện đi kèm ty		2 đai ốc, 1 đệm phẳng và 1 đệm vênh bằng thép không rỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng.	
19	Điều kiện lắp đặt, môi trường làm việc		Ngoài trời, nhiệt đới hóa.	
20	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Có	

1.19. Phụ kiện giáp buộc cổ sứ định hình Composite

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
1	Nhà sản xuất		Nêu rõ	
2	Nước sản xuất		Nêu rõ	
3	Mã hiệu		Nêu rõ	
4	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng sản phẩm		ISO 9001:2008	
5	Tiêu chuẩn áp dụng		AS 1154.3 hoặc tương đương	
6	Loại		Giáp buộc được sử dụng để buộc dây nhôm lõi thép bọc (vỏ bọc ngoài là XLPE/HDPE) vào đỉnh hoặc cổ cách điện đỡ, có khả năng chống rạn nứt, chống ăn mòn, và chống lão hóa tốt, lắp đặt ngoài trời, phù hợp để vận hành dưới điều kiện khí hậu nhiệt đới ẩm ướt, vùng biển, sương muối, vùng ô nhiễm công nghiệp, tia tử	

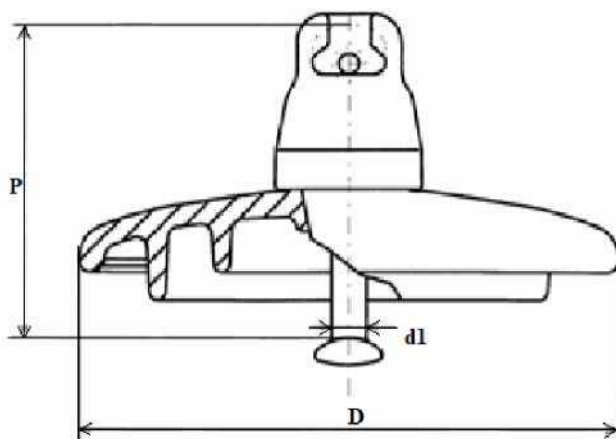
STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu		Cam kết của nhà thầu
			ngoại (UV)...		
7	Vật liệu cách điện		<ul style="list-style-type: none"> - Ruột dây bọc làm bằng PVC trắng hoặc trắng xám. - Bên ngoài được bọc lớp bán dẫn màu đen có độ dày \geq 1mm nhằm giảm điện trường tại vị trí cổ sứ. 		
8	Loại		<ul style="list-style-type: none"> - Giáp buộc sứ đơn: dùng để buộc dây dẫn tại các vị trí sứ đơn. - Giáp buộc sứ đôi: dùng để buộc dây dẫn tại các vị trí sứ đôi. (không chấp nhận loại 1 sợi đôi) 		
9	Ký mã hiệu		<p>Trên giáp buộc phải có các ký mã hiệu chỉ dẫn:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tên nhà sản xuất, logo - Tên sản phẩm - Mã hiệu, cỡ dây sử dụng với giáp buộc. - Điểm bắt đầu xoắn quanh dây dẫn. - Mã màu (color code) 		
10	Dây buộc phù hợp để dùng cho dây dẫn ACSR bọc cách điện (XLPE/HDPE)	mm	Cáp bọc 24kV (mm); Phù hợp với tiết diện dây	Cáp bọc 35kV (mm); Phù hợp với tiết diện dây	
11	Lực giữ danh định (tải trượt) ở 100% lực danh định	N	Trượt không quá 3mm; Phù hợp tiết diện dây dẫn		

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
12	Lực kéo phá hủy	N	Phù hợp tiết diện dây dẫn	
13	Hướng xoắn		Hướng phải	
14	Nhiệt độ môi trường tối đa	$^{\circ}\text{C}$	50	

1.20. Thông số kỹ thuật cách điện chuỗi thủy tinh cường lực (Theo QĐ số: 112/QĐ-HĐTV ngày 21/09/2021 Quyết định về việc ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật cách điện đường dây điện áp 22kV, 35kV và 110kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam)

1.20.1 Mô tả chung

- Vật liệu chế tạo: Thủy tinh cường lực (hoặc thủy tinh cường lực an toàn).
- Chất lượng bề mặt cách điện treo: Bề mặt cách điện treo không được có các khuyết tật: như các nếp nhăn rõ rệt, các tạp chất lạ, bọt hơi, vết rạn, nứt, rỗ và vỡ.
- Phụ kiện chuỗi cách điện:
 - + Các phụ kiện, chi tiết bằng thép đi kèm theo cách điện treo phải được mạ kẽm nhúng nóng, chiều dày lớp mạ không được nhỏ hơn 85 μm . Các chi tiết và phụ kiện đi kèm phải chế tạo đảm bảo phù hợp với lực phá hủy cơ học của cách điện.
 - + Mỗi chuỗi cách điện bao gồm một số bát cách điện và đầy đủ phụ kiện để lắp đặt hoàn chỉnh như móc treo chữ U, bu lông chữ U, vòng treo, mắt nối, khóa néo, khóa đỡ v.v.



Hình 1: Bát sứ cách điện với khớp nối kiểu móc treo đầu tròn (Ball and Socket).

- + Mỗi phụ kiện của chuỗi cách điện phải được đánh dấu tên, chữ viết tắt hoặc dấu

thương hiệu của nhà sản xuất, năm sản xuất. Đối với các bát cách điện còn phải đánh dấu thêm kích thước và cường độ chịu lực cơ khí. Các đánh dấu này phải đảm bảo dễ đọc và không tẩy xóa được.

+ Các phụ kiện phải đảm bảo móc nối hợp bộ với nhau, có thể tháo lắp, thay thế dễ dàng; có đầy đủ các chi tiết như đai ốc, vòng đệm, chốt hãm v.v. để không bị tuột hoặc hư hại trong suốt quá trình sử dụng. Các phụ kiện của chuỗi cách điện phải đảm bảo khả năng chịu lực tương đương hoặc lớn hơn lực phá hủy của bát cách điện được quy định ở bảng thông số kỹ thuật.

+ Các phụ kiện đỡ, hãm trực tiếp với dây dẫn, cáp điện (như khóa đỡ, khóa néo v.v.) phải được lựa chọn để phù hợp với từng loại dây dẫn, cáp điện; vừa đảm bảo yêu cầu kỹ thuật vừa không gây tổn hại cho dây trong suốt quá trình vận hành. Đối với dây dẫn có lớp ngoài cùng bằng nhôm thì các khóa đỡ phải có lớp lót bằng nhôm, độ dày lớp lót > 0,5mm hoặc băng dây bao vế hợp kim nhôm (Armour Rod). Đối với khóa néo dây (loại bắt bu lông) bắt buộc phải có lớp lót bằng nhôm, độ dày lớp lót > 0,5mm.

+ Các chốt bi, chốt ngang (như chốt ngang của khóa đỡ dây, khóa néo dây, mắt nối kép v.v.) phải làm bằng thép không gỉ, chịu mài mòn cao (mác thép CT45, S45C trở lên hoặc tương đương).

- Các loại bát cách điện:

+ Bảng 1.1: Giá trị xác định của các đặc tính cơ khí và kích thước cho các phần tử chuỗi cách điện có khớp nối kiểu móc treo đầu tròn (Ball and Socket).

Ký hiệu	Tải trọng phá hủy cơ khí hoặc cơ điện	Đường kính danh định lớn nhất của phần cách điện	Khoảng cách danh định	Chiều dài dòng rò danh định nhỏ nhất	Khớp nối tiêu chuẩn theo IEC 120
	kN	D-mm	P-mm	mm	d1
U70BL	70	255	146	295	16
U120B	70	255	146	295	16

- Các loại bát cách điện trong Bảng 1.1 được ký hiệu như sau:

+ U: Cách điện néo, thụ tính.

+ B: Cách điện có khớp nối kiểu móc treo.

+ Phần số: Chỉ tải trọng phá hủy cơ khí hay cơ điện (kN).

1.20.2 Tiêu chuẩn chế tạo

- Cách điện treo được chế tạo theo tiêu chuẩn TCVN 7998-2, IEC 60305, IEC 60471, IEC 60120, IEC 60383-2, IEC 60383-1 hoặc các tiêu chuẩn tương đương.

1.20.3 Yêu cầu về thí nghiệm

- Yêu cầu về thí nghiệm xuất xưởng (Routine test): Biên bản thí nghiệm xuất xưởng

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

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

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

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

- Yêu cầu về thí nghiệm mẫu (Sample test): Các mẫu thử sẽ được bên mua lựa chọn ngẫu nhiên với số lượng mẫu thử quy định tại khoản 3, điều 4 của Quy định này và được thí nghiệm tại một Đơn vị thử nghiệm độc lập đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025 dưới sự chấp thuận của bên mua để chứng minh hàng hóa đáp ứng các yêu cầu của hợp đồng. Các thử nghiệm mẫu được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60383- 1 hoặc tiêu chuẩn tương đương, gồm các hạng mục chính sau:

- + Kiểm tra kích thước (Verification of the dimensions) (E1+E2).
- + Kiểm tra độ dịch chuyển (Verification of the displacements) (E1+E2).
- + Kiểm tra hệ thống khóa (Verification of the locking system) (E2).
- + Thí nghiệm chu kỳ nhiệt (Temperature cycle test) (E1+E2).
- + Thí nghiệm lực phá hủy cơ điện (Electro-mechanical failing load test)(E1).
- + Thí nghiệm tải phá hủy cơ học (Mechanical failing load test) (E1).
- + Thí nghiệm sốc nhiệt (Thermal shock test) (E2) cho Toughened glass.

- + Thí nghiệm đánh thủng cách điện (Puncture withstand test) (E1).
- + Kiểm tra độ rỗng cách điện gốm (Porosity test) (E1).
- + Đo chiều dày lớp mạ kẽm phần kim loại (Galvanizing test) (E2).

1.20.4 Bảng thông số kỹ thuật

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Mã hiệu		Nêu rõ	
2.1	Cách điện néo		Nêu rõ	
3	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 7998-2, IEC 60305, IEC 60471, IEC 60120, IEC 60383-2, IEC 60383-1 hoặc các tiêu chuẩn tương đương	
4	Đặc tính của 01 bát cách điện			
4.1	Kiểu khớp nối		Khớp nối kiểu móc treo đầu tròn (Ball and Socket, IEC 60120)	
4.2	Vật liệu cách điện		Thủy tinh cường lực	
	Kích thước:		Phù hợp với bảng đặc tính kỹ thuật của cách điện bảng 1.1	
	+ Chiều cao bát cách điện	mm	146	
	+ Đường kính	mm	255	
	+ Chiều dài dòng	mm	295	
4.3	Độ bền điện:			
	Điện áp chịu đựng tần số nguồn 50Hz, 1 phút (trạng thái nóng)	kVrms	≥ 70	
	Điện áp chịu đựng tần số nguồn 50Hz, 1 phút (trạng thái lạnh)	kVrms	≥ 40	
	Điện áp chịu đựng xung sét	kVpeak	≥ 100	
	Điện áp đánh thủng nhỏ nhất	kVrms	≥ 120	

	Độ bền cơ (tải trọng phá hủy)			
	Chuỗi cách điện néo	kN	≥ 70	
5	Các thành phần chính của 01 chuỗi cách điện néo (Tham		Theo bản vẽ thiết kế của từng loại cách điện néo đơn và kép cho dây trần	
	Móc treo chữ U		Vật liệu chế tạo là thép mạ kẽm nhúng nóng. Riêng Khoá néo, khoá đỡ chế tạo bằng hợp kim nhôm đúc. Tải trọng phá hủy 70kN	
	Mắt nối điều			
	Vòng treo đầu			
	Mắt nối đơn			
	Mắt nối kép			
	Mắt nối lắp ráp			
	Mắt nối trung			
	Khóa néo dây			
	Phụ kiện mạ kẽm		Đáp ứng	
	Số bát cách điện	Bát	3 đối với đường dây 22kV; 4 với đường dây 35kV	

1.20.5 Bảng thông số kỹ thuật phụ kiện cách điện chuỗi

Bảng thông số kỹ thuật				
TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
1	Tên nhà sản xuất		Nêu rõ	
2	Loại sản phẩm		Móc treo U, gu đồng, vòng treo đầu tròn, mắt nối, khoá néo, khoá đỡ.	
3	Áp dụng		Cho dây nhôm lõi thép trần tiết diện từ 50 đến 150	
4	Hình dáng, kích thước		Theo bản vẽ	
5	Vật liệu chế tạo		- Móc treo U, gu đồng, vòng treo đầu tròn, mắt nối, chốt ngang được chế tạo bằng thép CT45, S45C trở lên hoặc tương đương.	
			- Riêng các chi tiết mỏng và nhỏ như chốt chữ M, chốt chẻ, ... phải được làm bằng vật liệu không rỉ. Tính đàn hồi, độ dẻo của các chi tiết này phải phù hợp để đảm bảo có thể tháo lắp, sử dụng nhiều lần mà không bị hư hại.	

			- Khoá néo, khoá đỡ chế tạo bằng hợp kim nhôm đúc.	
6	Mạ kẽm	µm	Nhúng nóng, bề dày ≥ 80	
7	Giới hạn kéo phá hủy	kN	≥ 70	
8	Ghi nhãn		Mỗi phụ kiện của chuỗi cách điện phải được đánh dấu tên, chữ viết tắt hoặc dấu thương hiệu của nhà sản xuất, năm sản xuất. Việc ghi nhãn phải dễ đọc, bền và không tẩy xóa được.	
9	Thử nghiệm		Biên bản thử nghiệm điển hình của sản phẩm chào được thực hiện bởi phòng thử nghiệm độc lập, với các hạng mục thử sau: - Kiểm tra chất lượng thép và bề dày lớp mạ - Thử nghiệm lực kéo phá hủy.	

Thông số kỹ thuật giáp níu cho dây bọc trung áp				
STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
1	Tên nhà sản xuất		Nêu rõ	
2	Loại sản phẩm		Giáp néo cho dây bọc tại các vị trí hãm chuỗi tại các vị trí neo liên; Kết nối giáp néo với chuỗi sứ dùng yếm cáp phù hợp bán kính cong và lực hãm của giáp néo	
3	Áp dụng		Cho dây nhôm lõi thép bọc cách điện tiết diện từ 50 đến 240	
4	Hình dáng, kích thước		Mô tả rõ theo bản vẽ	
5	Vật liệu chế tạo		Giáp néo bằng thép mạ nhôm xoắn định hình, bọc nhựa tổng hợp; Có sơn màu đánh dấu loại tiết diện khác nhau.	
6	Lớp nhựa tổng hợp		Yêu cầu lớp nhựa tổng hợp neoprene ngoài tác dụng định hình các sợi giáp néo, còn có tác dụng tăng cường ma sát chống trượt, cách điện, chịu nhiệt, chịu được dầu và các tác động của tia cực tím - môi trường. Đặc điểm nhận biết: Màu đen, bề mặt hơi ráp và mát giống cao su nhưng rất dai và có độ bám chắc chắn.	

7	Loại cáp tiết diện / Đường kính (min-max) cáp		Thông số	
	AC50/8- XLPE2.5/HDPE		- Số sợi của giáp: 8 sợi	
	AC70/11- XLPE2.5/HDPE (20,1-23,5mm)		- Bước xoắn: 5-6	
			- Chiều dài sử dụng: ≥ 900 mm	
			- Lực giữ dây ≥ 17 kN	
	AC50/8- XLPE4.3/HDPE		- Số sợi của giáp: 8 sợi	
	AC95/16- XLPE2.5/HDPE (22,27- 25,55mm)		- Bước xoắn: 5-6	
			- Chiều dài sử dụng: ≥ 990	
			- Lực giữ dây ≥ 20 kN	
	AC70/11- XLPE4.3/HDPE		- Số sợi của giáp: 8 sợi	
	AC120/19- XLPE2.5/HDPE (24,06 - 27,5 mm)		- Bước xoắn: 5-6	
			- Chiều dài sử dụng: ≥ 1000 mm	
			- Lực giữ dây ≥ 24 kN	
	AC95/16- XLPE4.3/HDPE		- Số sợi của giáp: 8 sợi	
	AC150/24- XLPE2.5/HDPE (26,15-28,85 mm)		- Bước xoắn: 5-6	
			- Chiều dài sử dụng: ≥ 1050 mm	
			- Lực giữ dây ≥ 32 kN	
	AC120/19- XLPE4.3/HDPE (27,61 - 30,7 mm)		- Số sợi của giáp: 8 sợi	
			- Bước xoắn: 5-6	
			- Chiều dài sử dụng: ≥ 1060 mm	
			- Lực giữ dây ≥ 41 kN	
	AC150/24- XLPE4.3/HDPE (30,81 -33,7 mm)		- Số sợi của giáp: 8 sợi	
			- Bước xoắn: 5-6	
			- Chiều dài sử dụng: ≥ 1090 mm	
			- Lực giữ dây ≥ 50 kN	
8	Thử nghiệm		Biên bản thử nghiệm điển hình của sản phẩm chào được thực hiện bởi phòng thử nghiệm độc lập, với các hạng mục thử sau: - Thử nghiệm lực giữ dây	

1.21. Thông số kỹ thuật ống chịu lực HDPE

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	
1	Loại ống		HDPE Ø32/25	HDPE Ø230/175

2	Đường kính ngoài	mm	$32 \pm 2,0$	$230 \pm 4,0$
3	Đường kính trong	mm	$25 \pm 2,0$	$175 \pm 4,0$
4	Độ dày thành ống	mm	$1,5 \pm 0,30$	$3,5 \pm 1,00$
5	Bước xoắn	mm	$8 \pm 0,5$	$55 \pm 1,5$
6	Chiều dài thông dụng	m	$200 \div 500$	$50 \div 100$
7	Bán kính uốn tối thiểu	mm	90	600
8	Độ biến dạng theo đường kính ngoài khi ép với lực P=213R	%	$\leq 3,5$	$\leq 3,5$
9	Độ bền va đập	kg/2m	1.25	5

1.22. Thông số kỹ thuật Router 4G/APN

- Modem 4G VPN phải được kiểm định, thử nghiệm theo văn bản số 2353/EVNNPC-KT +VTCNTT ngày 23/5/2025 về việc kiểm soát chất lượng thiết bị RE/LBS, router/modem....trên lưới điện.

STT	Mô tả kỹ thuật	Yêu cầu kỹ thuật	Cam kết của nhà thầu
1	Chứng chỉ ISO và các tiêu chuẩn áp dụng	ISO 9001; ISO/IEC 27001:2013 (hoặc tương đương).	
2		SIM hỗ trợ mạng HSPA+3G/4G/LTE.	
3		Tương thích với các mạng di động tại Việt Nam: Viettel, Vinaphone, Mobiphone...	
4	Giao diện kết nối	Có cổng điện RJ45 10/100	
5		StatefulInspectionFirewall.	
6		Access ControlLists.	
7	Chức năng bảo mật	IKE Proposal: AES128, AES256...	
14		Loginlockout: sử dụng tên và mật khẩu đăng nhập.	

STT	Mô tả kỹ thuật	Yêu cầu kỹ thuật	Cam kết của nhà thầu
15		Bảo mật người dùng TACACS + hoặc tương đương.	
16	Chức năng VPN và Bridge	L2 Isec VPN hoặc L3 Isec VPN.	
18	Định tuyến và Tái tạo	Định tuyến tĩnh StaticRouting, OSPFv2, BGP, IPv4, NAT...	
19	Dịch vụ hỗ trợ	Cổng điều khiển: Cài đặt tất cả các chức năng bằng giao diện đồ họa hoặc giao diện WEB	
20		Hỗ trợ cập nhật phần mềm, restore, sao lưu cấu hình từ xa hoặc tại chỗ.	
21		Đèn LED hiển thị đầy đủ trạng thái hoạt động, tình trạng cấp nguồn, tình trạng kết nối.	
22	Đồng bộ thời gian; chuẩn đoán, báo cáo, điều khiển	SNTP Localtimesetting; Bộ đếm giao diện; Syslog; Đèn LED...	
23	Chức năng SCADA	SCADA: Hỗ trợ các giao thức Modbus, DNP3, IEC 104.	
24		Giao diện ethernet để kết nối với Recloser/LBS sử dụng giao thức IEC 60870-5-104.	
25	Điện áp hoạt động	Phù hợp sử dụng nguồn DC tại các thiết bị Relcloser/LBS.	
26	Thích ứng với môi trường	Nhiệt độ lưu trữ: -40 to 80°C	

STT	Mô tả kỹ thuật	Yêu cầu kỹ thuật	Cam kết của nhà thầu
27		Nhiệt độ làm việc: 0 to 70°C	
28		Độ ẩm: Lên đến 85%	
29		Được thiết kế lắp đặt trong tủ điều khiển của Recloser/LBS; ứng dụng trong môi trường công nghiệp phù hợp với khí hậu nhiệt đới.	
31	Phụ kiện đi kèm	Có đầy đủ ăng ten, cáp kết nối (ăng ten, dây kết nối từ thiết bị Router sang Recloser/LBS, dây kết nối cổng Com-Ethernet), đế gắn DIN-rail.	
34	Có chức năng quản trị từ xa	Có.	
35	Chức năng hỗ trợ vận hành - Router có chức năng kiểm tra tình trạng kết nối mạng Wan và kênh VPN IPSEC. - Router có chức năng tự khởi động lại cổng Wan, VPN IPsec và Router 4G khi phát hiện thấy tình huống sự cố mất kết nối cổng Wan và Kênh VPN	Có	

1.23. Thông số kỹ thuật đặc của phụ kiện (Theo VB số 3003/EVNNPC-KT, ngày 16/06/2020 của Tổng công ty Điện lực miền Bắc về việc Ban hành tạm thời một số tiêu chuẩn kỹ thuật thiết bị vận hành trên lưới)

1.23.1 Đầu cốt Đồng - Nhôm SYG (Đầu cốt thìa)

- Thử nghiệm điển hình (Design/type test):

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

+ Đo điện trở tiếp xúc (Measurement of contact resistance)

+ Độ tăng nhiệt khi mang dòng định mức (Temperature rise)

+ Thử khả năng chịu đựng chu kỳ nhiệt (Heating cycle test)

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

STT	Mô tả	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
1	Tên nhà sản xuất	Khai báo	
2	Xuất xứ	Khai báo	
3	Mã hiệu	Khai báo	
4	Tiêu chuẩn áp dụng	AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương	
5	Loại	Cosse ép là loại làm bằng đồng, mạ thiếc tại phần thân ống, bản cực đầu nối vào thiết bị khác bằng đồng. chịu lực cao, có tính dẫn điện tốt, bản cực 1 lỗ hoặc hai lỗ Bên trong của các ống ép phải được bơm sẵn compound gia tăng tiếp xúc điện Bề mặt tiếp xúc của bản cực phẳng, không bị rỗ	

6	Đường kính trong của ống [mm]	Phù hợp với tiết diện của dây dẫn	
7	Kích thước và tiết diện của cosse ép được thiết kế đảm bảo đúng tiết diện của cáp và chịu được dòng điện liên tục như sau: [A]		
	SYG35	170 A	
	SYG 50	220 A	
	SYG 70	270 A	
	SYG 95	320 A	
	SYG 120	380 A	
	SYG 150	440 A	
	SYG 185	500 A	
	SYG 240	590 A	
8	Khả năng chịu được dòng điện ngắn mạch [ka/2s]		
	SYG35	2,2	
	SYG 50	3,1	
	SYG 70	4,3	
	SYG 95	5,9	
	SYG 120	7,4	
	SYG 150	9,3	
	SYG 185	11,5	
	SYG 240	14,9	
9	Điện trở của đầu cosse sau khi ép	Không vượt quá 120% của dây dẫn có chiều dài tương đương	

10	Nhiệt độ ổn định của đầu cốt khi mang dòng định mức sau khi ép	$\leq 80^{\circ}\text{C}$	
11	Ghi nhãn	Mỗi cosse ép phải có các ký hiệu được khắc chìm / nổi không phai như sau: Tên nhà sản xuất, Mã hiệu của sản phẩm; loại dây dẫn, tiết diện của dây dẫn. Có các vị trí ép phải được khắc chìm.	
12	Các ký mã hiệu	Trên mỗi kẹp phải có các ký hiệu được khắc chìm / nổi không phai như sau: Tên nhà sản xuất, Mã hiệu của sản phẩm; loại dây dẫn, tiết diện của dây dẫn.	

1.23.2 Đầu cốt ép dây nhôm lõi thép (ACSR)

- Thử nghiệm điển hình (Design/type test):

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

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

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

STT	Mô tả	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
1	Tên nhà sản xuất	Khai báo	
2	Xuất xứ	Khai báo	
3	Mã hiệu với các cỡ dây	Khai báo	
	- ACSR35	Khai báo	
	- ACSR 50	Khai báo	
	- ACSR 70	Khai báo	
	- ACSR 95	Khai báo	
	- ACSR 120	Khai báo	
	- ACSR 150	Khai báo	
	- ACSR 185	Khai báo	
	- ACSR 240	Khai báo	
	- ACSR 300	Khai báo	
4	Website nhà sản xuất	Khai báo	
5	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO 9000	
6	Tiêu chuẩn áp dụng	AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương	
7	Loại	<p>Cosse ép là loại làm bằng hợp kim nhôm, chịu lực cao, có tính dẫn điện tốt, bản cực 1 lỗ hoặc hai lỗ. Bên trong của các ống ép phải được bơm sẵn compound gia tăng tiếp xúc điện, có lớp bịt cao su ở phần đầu ống chò.</p> <p>Bề mặt tiếp xúc của bản cực phẳng,</p>	

		không bị rỗ	
8	Loại đai ép cho cosse ép	Loại lục giác.	
9	Số lượng vị trí để thực hiện hiện các mối ép	Số vị trí ép dây	
	ACSR35	1	
	ACSR 50	2	
	ACSR 70	2	
	ACSR 95	2	
	ACSR 120	2	
	ACSR 150	2	
	ACSR 185	2	
	ACSR 240	3	
	ACSR 300	3	
10	Tiết diện của dây dẫn(mm ²)		
	- ACSR35	35	
	- ACSR 50	50	
	- ACSR 70	70	
	- ACSR 95	95	
	- ACSR 120	120	
	- ACSR 150	150	
	- ACSR 185	185	
	- ACSR 240	240	
	- ACSR 300	300	

11	Đường kính trong của ống [mm]	Phù hợp với tiết diện của dây dẫn	
12	Kích thước và tiết diện của cosse ép được thiết kế đảm bảo đúng tiết diện của cáp và chịu được dòng điện liên tục như sau: [A]		
	ACSR35	170	
	ACSR 50	210	
	ACSR 70	265	
	ACSR 95	320	
	ACSR 120	375	
	ACSR 150	440	
	ACSR 185	500	
	ACSR 240	590	
	ACSR 300	680	
12	Khả năng chịu được dòng điện ngắn mạch [ka/2s]		
	ACSR 35	2,2	
	ACSR 50	3,1	
	ACSR 70	4,3	
	ACSR 95	5,9	
	ACSR 120	7,4	
	ACSR 150	9,3	
	ACSR 185	11,5	
	ACSR 240	14,9	
	ACSR 300	18,6	

13	Điện trở của đầu cosse sau khi ép	Không vượt quá 120% của dây dẫn có chiều dài tương đương	
14	Nhiệt độ ổn định của đầu cốt khi mang dòng định mức sau khi ép	$\leq 80^{\circ}\text{C}$	
15	Ghi nhãn	Mỗi cosse ép phải có các ký hiệu được khắc chìm / nổi không phai như sau: Tên nhà sản xuất, Mã hiệu của sản phẩm; loại dây dẫn, tiết diện của dây dẫn. Có các vị trí ép phải được khắc chìm.	
16	Các ký mã hiệu	Trên mỗi kẹp phải có các ký hiệu được khắc chìm / nổi không phai như sau: Tên nhà sản xuất, Mã hiệu của sản phẩm; loại dây dẫn, tiết diện của dây dẫn.	
17	Catalogue / Bảng vẽ của nhà sản xuất thể hiện các kích thước và thông số kỹ thuật.	Được nộp cùng với hồ sơ thầu	
18	Kiểm tra và thử nghiệm	Đáp ứng yêu cầu	
	Thí nghiệm điển hình	Đáp ứng yêu cầu	
	Thí nghiệm xuất xưởng	Đáp ứng yêu cầu	
	Thí nghiệm nghiệm thu	Đáp ứng yêu cầu	
19	Danh sách bán hàng	Cung cấp theo hồ sơ dự thầu	

1.23.3 Đầu cốt ép dây đồng

- Thử nghiệm điển hình (Design/type test):

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

+ Đo điện trở tiếp xúc (Measurement of contact resistance)

+ Độ tăng nhiệt khi mang dòng định mức (Temperature rise)

+ Thử khả năng chịu đựng chu kỳ nhiệt (Heating cycle test)

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

Bảng thông số kỹ thuật			
STT	Mô tả	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
1	Tên nhà sản xuất	Khai báo	
2	Xuất xứ	Khai báo	
3	Mã hiệu	Khai báo	
4	Tiêu chuẩn áp dụng	AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương	
5	Loại	Cosse ép là loại làm bằng đồng mạ thiếc, chịu lực cao, có tính dẫn điện tốt, bản cực 1 lỗ hoặc 2 lỗ Bên trong của các ống ép phải được bơm sẵn compound gia tăng tiếp xúc điện, có lắp bịt casu ở phần đầu ống Bề mặt tiếp xúc của bản cực phẳng, không bị rỉ	
6	Đường kính trong của ống [mm]	Phù hợp với tiết diện của dây dẫn	
7	Kích thước và tiết diện của cosse ép được thiết kế đảm bảo đúng tiết diện của cáp và chịu được dòng điện liên tục như sau: [A]		
	C 35	220	
	C 50	270	
	C 70	340	
	C 95	340	
	C 120	420	

	C 150	540	
	C 185	540	
	C 240	630	
	C 300	630	
8	Khả năng chịu được dòng điện ngắn mạch [ka/2s]		
	C 35	3,6	
	C 50	5,6	
	C 70	7,3	
	C 95	9,9	
	C 120	12,5	
	C 150	15,6	
	C 185	19,2	
	C 240	24,9	
	C 300	31,2	
9	Điện trở của đầu cosse sau khi ép	Không vượt quá 120% của dây dẫn có chiều dài tương đương	
10	Nhiệt độ ổn định của đầu cốt khi mang dòng định mức sau khi ép	$\leq 80^{\circ}\text{C}$	
11	Ghi nhãn	Mỗi cosse ép phải có các ký hiệu được khắc chìm / nổi không phai như sau: Tên nhà sản xuất, Mã hiệu của sản phẩm; loại dây dẫn, tiết diện của dây dẫn. Có các vị trí ép phải được khắc chìm.	
12	Các ký mã hiệu	Trên mỗi kẹp phải có các ký hiệu được khắc chìm / nổi không phai như sau: Tên nhà sản xuất, Mã hiệu của sản phẩm; loại dây dẫn, tiết diện của dây dẫn.	

1.23.4 Kẹp cáp nhôm

- Thử nghiệm điển hình (Design/type test):

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

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

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

Bảng thông số kỹ thuật			
Stt	Mô tả	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
1	Tên nhà sản xuất	Khai báo	
2	Xuất xứ	Khai báo	
3	Mã hiệu	Khai báo	
6	Tiêu chuẩn áp dụng	AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương	
7	Loại	Kẹp rẽ nhánh song song là loại có 2 rãnh để đấu nối với 2 dây dẫn.	
	- Thân kẹp	Thân kẹp rẽ nhánh làm bằng nhôm/hợp kim nhôm chịu lực cao, đúc bằng áp lực, có tính dẫn điện tốt. Bên trong của các rãnh phải được sơn sẵn compound gia tăng tiếp xúc điện.	
	- Bu lông	Có 03 bulông xiết bằng thép mạ nhúng nóng hoặc bằng thép không rỉ, bu lông dạng cổ vuông chống xoay khi xiết.	
10	Dòng điện định mức tương ứng với tiết diện cáp:		
	A50	220A	
	A70	270A	
	A95	320A	
	A120	380A	
	A150	440A	
	A185	500A	
	A240	590A	

11	Điện trở tiếp xúc của kẹp sau khi kẹp	Không vượt quá 120% của dây dẫn có chiều dài tương đương	
12	Nhiệt độ ổn định của kẹp khi mang dòng định mức	$\leq 80^{\circ}\text{C}$	
13	Khả năng chịu dòng ngắn mạch tương ứng với tiết diện cáp:	kA/2s	
	A50	3,1	
	A70	4,3	
	A95	5,9	
	A120	7,4	
	A150	9,3	
	A185	11,5	
A240	14,9		
14	Các ký mã hiệu	Trên mỗi kẹp phải có các ký hiệu được khắc chìm / nổi không phai như sau: Tên nhà sản xuất, Mã hiệu của sản phẩm; loại dây dẫn, tiết diện của dây dẫn.	

1.24. Xà, Tiếp địa, Giá đỡ

- Yêu cầu: Gia công chi tiết theo bản vẽ thiết kế đã được thẩm định;
- Thép được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn 18TCN04-92.
- Lớp kẽm không bị tróc, dột hoặc không có xỉ kẽm trên bề mặt.
- Không được phép hàn thép đã mạ trừ những nơi được chỉ ra trong Các bản vẽ hoặc Kỹ sư hướng dẫn.
- Các mối nối cần được làm đầy, làm đều hoặc cắt gọt đánh bóng, nếu cần để bảo đảm liên kết kín và hoàn hảo. Tất cả các khung cần được cấp cùng với các liên kết giằng néo thích hợp. Tất cả các khung cần được cung cấp với việc giằng néo thích hợp để bảo đảm cố định hình dạng khi vận chuyển.
- Tất cả mọi mối hàn phải là liên tục theo đường tiếp xúc, trừ những mối đỉnh bầm cắm hàn. Mọi mối hàn lộ cần phải mài cho trơn nhẵn.
- Vật liệu sẽ được mạ sau khi việc chế tạo, mài đánh bóng, và các công việc trong xưởng đã hoàn thiện, trừ khi được quy định khác đi trong tài liệu này.
- Trước khi nhúng vào kẽm nóng chảy, các chi tiết phải được làm sạch bề mặt để không còn vết dầu mỡ, sơn, lớp thép cán, gỉ, mà mắt thường có thể phát hiện được, sau đó xử lý trong chất trợ dung.
- Việc làm sạch bề mặt và xử lý trong chất trợ dung phải thực hiện theo quy trình công nghệ đã được duyệt.

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

- Kẽm dùng để phủ phải đạt chất lượng quy định trong bảng 1 sau:

Thành phần hóa học (%)							
Trọng lượng kẽm	Hàm lượng tạp chất không lớn hơn						
	Chì	Cadimi	Sắt	Đồng	Thiếc	Asen	Cộng
	1.4	0.2	0.05	0.02	0.04	0.01	1.5

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

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

- Tùy theo độ nhám và thành phần của kim loại nền, lớp phủ có thể có màu sắc từ bạc trắng đến xám. Bề mặt lớp phủ có thể nhẵn hoặc nhám. Sự khác nhau về màu sắc và độ nhám của lớp phủ không bị coi là dấu hiệu của phế phẩm.

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

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

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

- Độ dày lớp phủ quy định trong bảng 2 có thể lớn hơn (trừ bulông, đai ốc) nhưng không vượt quá $200\mu\text{m}$ (tương ứng khối lượng $1420\text{ g}/\text{m}^2$).

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

- Chú thích: Bulông, đai ốc quy định trong tiêu chuẩn này có đường kính danh nghĩa từ 12mm trở lên.

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

1.25. Yêu cầu về vật liệu (xi măng, cát, đá, thép xây dựng...)

Tiêu chuẩn tất cả các vật liệu xây dựng phải tuân thủ theo các tiêu chuẩn sau ứng với từng loại vật liệu:

Tên vật liệu	Tiêu chuẩn Việt Nam
Thép cốt bê tông. Phần 1: Thép thanh tròn trơn Thép cốt bê tông. Phần 2: Thép thanh vằn	TCVN 1651-1:2018 TCVN 1651-2:2018
Kết cấu bê tông	
Thép cacbon cán nóng dùng trong xây dựng	TCVN 5709-2009
Xi măng poóc-lăng hỗn hợp	TCVN 9203: 2012
Cốt liệu cho bê tông và vữa - Yêu cầu kỹ thuật	TCVN 7570:2006
Cốt liệu cho bê tông và vữa xây dựng. Hướng dẫn sử dụng	TCXD 127:1985
Nước trộn bê tông và vữa - Yêu cầu kỹ thuật	TCXDVN 4506: 2012
Gạch gốm ốp lát- định nghĩa, phân loại, đặc tính kỹ thuật và ghi nhãn	TCVN 13113:2020
Gạch rỗng đất sét nung	TCVN 1450-2009
Gạch đặc đất sét nung	TCVN 1451-2009
Kim loại - Phương pháp thử kéo	TCVN 197-1:2014
Kim loại - Phương pháp thử uốn	TCVN 198-2002
Xi măng. Phương pháp lấy mẫu và chuẩn bị mẫu thử	TCVN 4787: 2009
Cốt liệu cho bê tông và vữa. Phương pháp thử.	TCVN 7572-1: 2006 đến TCVN 7572-20: 2006
Bê tông nặng. Lấy mẫu, chế tạo và bảo dưỡng mẫu thử	TCVN 9343: 2012
Phụ gia hoá học cho bê tông	TCXDVN 8826:2024
Cát nghiền cho bê tông và vữa	TCVN 9205: 2012
Gạch xây - phương pháp thử	Từ TCVN 6355-1-2009 đến 6355-8-2009

2. Các quy trình, quy phạm áp dụng cho việc thi công, nghiệm thu công trình:

- Quy phạm trang bị điện: 11-TCN-18-2006, 11-TCN-19-2006, 11-TCN-20-2006, 11-TCN-21-2006 do Bộ Công nghiệp (nay là Bộ Công Thương) ban hành kèm theo Quyết định số 19/2006/QĐ-BCN ngày 11/7/2006.

- Tiêu chuẩn TCVN 2737-2023: Tải trọng và tác động.

- Tiêu chuẩn thiết kế kết cấu thép: TCVN 5575-2024.

- Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép: TCVN 5574:2016.

- QCVN 07:2023.

- Tiêu chuẩn về mạ kẽm nhúng nóng: 18TCN 04-92.

- Quyết định 318/QĐ-EVNNPC ngày 03/2/2016 của Tổng công ty Điện lực miền Bắc về việc ban hành tạm thời bộ tiêu chuẩn kỹ thuật lựa chọn thiết bị thống nhất trong Tổng công ty Điện lực miền Bắc.

- Quyết định số 104/QĐ-HĐTV; 105/QĐ-HĐTV; 106/QĐ-HĐTV; 107/QĐ-HĐTV; 108/QĐ-HĐTV; 109/QĐ-HĐTV; 110/QĐ-HĐTV; 111/QĐ-HĐTV; 112/QĐ-HĐTV; 113/QĐ-HĐTV; 114/QĐ-HĐTV; 115/QĐ-HĐTV của Tập đoàn Điện lực Việt Nam.

- Quyết định số 99/QĐ-HĐTV ngày 05/9/2023 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam Về việc ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật máy cắt hạ áp áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam.

- Quyết định số 170/QĐ-HĐTV ngày 11/11/2024 về việc ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật tủ Ring Main Unit kiểu Mô-đun cấp điện áp 22 kV và 35 kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam;

- Quyết định số 171/QĐ-HĐTV ngày 12/11/2024 về việc ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật tủ Ring Main Unit kiểu nguyên khối cấp điện áp 22 kV và 35 kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam;

- Quyết định 96/QĐ-EVN ngày 05/9/2023 Tiêu chuẩn kỹ thuật máy biến áp phân phối điện áp đến 35kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam

- Quyết định số 97/QĐ-EVN ngày 05/9/2023 ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật Recloser điện áp 22 kV và 35 kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam

- Quyết định số 98/QĐ-EVN ngày 05/9/2023 Tiêu chuẩn kỹ thuật dao cắt có tải điện áp 22 kV và 35 kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam.

- Quyết định số 271/QĐ-EVN ngày 24/7/2019 của EVN ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật cầu dao cách ly 110kV và 35kV ngoài trời.

- Quyết định số 91/QĐ-HĐTV ngày 18/8/2023 sửa đổi, bổ sung Tiêu chuẩn kỹ thuật dao cách ly 35 kV, 110 kV và 220 kV trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam".

- Văn bản số 6212/EVNNPC-KT, ngày 10 tháng 12 năm 2025 của Tổng công ty Điện lực miền Bắc về việc áp dụng yêu cầu kỹ thuật lựa chọn cầu dao cách ly 3 pha 22kV;

- Văn bản số 4978/EVNNPC-KT, ngày 06 tháng 10 năm 2025 của Tổng công ty Điện lực miền Bắc về việc áp dụng YCKT lựa chọn dây nhôm lõi thép ACSR.

- Văn bản số 4979/EVNNPC-KT, ngày 06 tháng 10 năm 2025 của Tổng công ty Điện lực miền Bắc về việc áp dụng YCKT lựa chọn dây bọc cách điện trung áp không màn chắn.

- Văn bản số 5779/EVNNPC-KT, ngày 16 tháng 11 năm 2025 của Tổng công ty Điện lực miền Bắc về việc áp dụng YCKT lựa chọn cáp vặn xoắn hạ áp.

- Quyết định số 2302/QĐ-EVNNPC ngày 20/09/2022 của Tổng Công ty Điện lực miền Bắc Quy định nghiệm thu công trình Đường dây và trạm biến áp.

- Các tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật, quy phạm, khác có liên quan theo quy định hiện hành.

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

3.1. Yêu cầu về tổ chức kỹ thuật thi công

- Tuân thủ thiết kế và quy định: Thực hiện thi công theo đúng bản vẽ thiết kế được phê duyệt, tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật hiện hành và hợp đồng xây dựng.

- Biện pháp thi công: Xây dựng và thực hiện đúng biện pháp thi công đã được phê duyệt, bao gồm trình tự, kỹ thuật thi công, kế hoạch sử dụng nhân lực, máy móc thiết bị.

- Vật liệu xây dựng: Kiểm tra, quản lý chất lượng vật liệu, cấu kiện và thiết bị trước khi đưa vào sử dụng.

- An toàn và môi trường: Đảm bảo an toàn lao động và bảo vệ môi trường trong suốt quá trình thi công.

- Quản lý tiến độ: Quản lý, kiểm soát tiến độ thi công theo đúng kế hoạch đã đề ra.

3.2. Yêu cầu về giám sát

- Giám sát liên tục: Thực hiện giám sát trong suốt quá trình thi công, từ khởi công đến khi nghiệm thu hoàn thành.

- Quản lý và báo cáo: Quản lý tiến độ, chi phí, nhân lực, máy móc; xử lý sai sót; nghiệm thu công việc và lập báo cáo giám sát định kỳ.

- Phối hợp công việc: Phối hợp chặt chẽ với các bên liên quan (chủ đầu tư, nhà thầu, tư vấn thiết kế, tư vấn giám sát) để xử lý vấn đề phát sinh.

4. Các yêu cầu về trình tự thi công, lắp đặt;

4.1. BIỆN PHÁP CHUNG

- Khi thi công công trình xây dựng, phải dựa trên hồ sơ thiết kế bản vẽ thi công đã được phê duyệt. Những thay đổi thiết kế trong quá trình thi công phải được sự chấp thuận của chủ đầu tư, đơn vị tư vấn thiết kế và phải theo đúng những quy định của Điều lệ về việc lập, thẩm tra, xét duyệt thiết kế và dự toán các công trình xây dựng.

- Mọi công tác thi công xây lắp, bao gồm cả những công tác xây lắp đặc biệt và công tác hiệu chỉnh, thử nghiệm máy móc, thiết bị phải tiến hành theo đúng các quy trình, quy phạm, tiêu chuẩn, định mức kinh tế - kỹ thuật xây dựng và các chế độ, điều lệ hiện hành có liên quan của Nhà nước. Phải đặc biệt chú ý tới những biện pháp bảo hộ lao

động, phòng chống cháy nổ và bảo vệ môi trường.

- Do đặc điểm địa hình tuyến nên biện pháp thi công ở đây chủ yếu bằng cơ giới, một số công việc có thể dùng biện pháp thủ công kết hợp cơ giới.

- Đào đúc móng bằng thủ công, kết hợp cơ giới

- Vận chuyển cột bằng thủ công có thể kết hợp cơ giới ở những đoạn tuyến địa hình cho phép.

- Rải dây bằng thủ công, căng dây lấy độ võng thủ công kết hợp cơ giới.

- Các kết cấu thép như xà giàn trạm, tiếp địa, cổ dề... được gia công sẵn tại kho của đơn vị thi công khi dùng đến vận chuyển lắp đặt ngay tại công trình.

- Vật liệu móng, rãnh cáp chuẩn bị tại kho tạm của công trình.

- Các vật liệu khác như Re/LBS/MOF, máy biến áp cấp nguồn, cáp, cách điện, chống sét van... mua và thử nghiệm đạt tiêu chuẩn vận hành để sẵn sàng lắp đặt theo tiến độ đặt ra. Tại các vị trí vượt đường trước khi căng dây phải làm giàn giáo đỡ dây dẫn và phải đặt biển cảnh báo thi công công trình cách vị trí giao chéo 50m, tuyệt đối không làm cản trở, ách tắc giao thông trên đường.

- Đối với các tuyến đường dây cải tạo yêu cầu cấp điện hoàn trả lại lưới ngay sau khi thi công xong từng hạng mục, đặc biệt do công trình xây dựng trùng lên tuyến đường dây hiện có nên trước khi thi công nhà thầu thi công xây dựng phải có phương án thi công thật đầy đủ và chi tiết trình chủ đầu tư xem xét để đảm bảo việc cấp điện liên tục. Khi thi công phần rãnh cáp xong, nhanh chóng chuyển vật đất thừa về nơi quy định, hoàn trả mặt bằng như cũ.

4.2. LẮP THIẾT BỊ, CÁCH ĐIỆN, PHỤ KIỆN

4.4.1. Lắp thiết bị

- Các loại xà, giá đỡ: Được gia công và mạ kẽm nhúng nóng tại xưởng cơ khí đảm bảo theo đúng thiết kế.

- Các loại cách điện: Được mua sẵn và thí nghiệm đạt tiêu chuẩn kỹ thuật.

- Biện pháp thi công: Lắp bằng phương pháp thủ công.

4.4.2. Lắp xà

- Khi lắp xà lưu ý: đúng thiết kế, đúng vị trí, đúng hướng, các chi tiết: bu lông, ê cu, đệm phải đầy đủ, ren bắt phải chặt. Trong quá trình lắp tránh gây xây xát làm tróc lớp mạ bên ngoài.

4.4.3. Lắp cách điện, phụ kiện

- Sứ trước khi lắp phải được kiểm tra cẩn thận bằng mắt thường, những quả sứ, bát sứ bị nứt, bị sứt mẻ phải loại bỏ ngay và được làm vệ sinh sạch cần không bị bẩn đất, cát,

vết dầu mỡ bám vào.

- Các chi tiết khác như: Chốt chẻ, chốt M, khoá, đinh ty, ê cu...liên kết giữa ty và sứ đứng phải được kiểm tra kỹ lưỡng, đảm bảo chất lượng mới được đưa vào lắp.

- Khi lắp sứ đứng, sứ chuỗi: Phải đúng vị trí, đúng hướng, đúng số lượng và chủng loại theo thiết kế. Sứ được bắt phải chắc chắn, đầy đủ bu lông, ê cu và long đen.

- Khi đưa sứ lên xà phải sử dụng dây và ròng rọc để kéo lên, quá trình kéo phải cẩn thận, không được gây va chạm với các kết cấu khác.

4.3. RẢI CĂNG DÂY

- Biện pháp vận chuyển, rải cáp căng dây:

+ Khi vận chuyển cuộn cáp về công trình dùng tời 7 m và pa lăng xích 5 tấn để nâng hạ lô cáp xuống đất. Nếu dùng xe cầu nâng cuộn cáp phải luôn trực thép tròn xuyên qua lô cáp và móc cáp vào trục, khi cầu người không được đi lại hoặc đứng dưới lô cáp. Lô cáp được hạ xuống được lăn đến vị trí qui định và chèn chắc chắn.

+ Khi rải cáp phải kê giá ra dây cao hơn mặt đất, nền đất phải bằng phẳng ổn định, khi ra dây phải quay từ từ, nếu vướng dừng lại ngay.

+ Rải cáp chủ yếu bằng thủ công, nhân lực được bố trí đều trên các khoảng cột, lực kéo mỗi người không quá 25kg. Khi ra dây phải hết sức tránh tình trạng dây bị kéo lê trên mặt đất, trên các kết cấu cứng làm mòn hoặc làm tróc xước dây, phải dùng puly để gác dây và kéo dây qua các vị trí cột.

+ Tại các vị trí qua đường giao thông, đường thông tin, đường điện phải có hệ thống giàn giáo đỡ cáp, bố trí người cảnh giới, điều hành để không cản trở giao thông và gây tác hại đối với công trình đã có.

+ Trong quá trình ra dây tuyệt đối không để cáp bị xoắn, bị cóc hoặc bị gập, nếu bị ta phải xử lý trước khi căng dây lấy độ võng.

+ Tại các vị trí góc ta phải dùng puly chuyển hướng để tránh dập cáp trong quá trình ra dây, tại các vị trí đó phải bố trí người cảnh giới và thao tác tránh dây rơi ra khỏi rãnh puly làm dập cáp.

- Biện pháp kỹ thuật lấy độ võng:

+ Lấy các G làm chuẩn để lấy độ võng theo tầng cung đoạn một. Tại các G phải làm ô voăng bằng móng neo chôn sâu >1m dưới đất. Dây ô voăng bằng cáp $\Phi 10$ (Cáp lùa) hoặc bằng thép $\Phi 6$ - $\Phi 8$.

+ Dụng cụ lấy độ võng bằng tời cối xay hoặc có thể dùng pa lăng xích 5 tấn.

+ Khi lấy độ võng phải có người cảnh giới, báo hiệu và chỉ tuân theo một hiệu lệnh thống nhất, độ võng giữa các khoảng cột phải đều, đồng thời phải tuân theo bảng độ võng và nhiệt độ môi trường tại thời điểm căng dây.

+ Khi khoá dây yêu cầu thao tác phải nhanh gọn, chính xác, đảm bảo kỹ thuật và an toàn.

+ Khi độ võng ở G tiếp theo đã được lấy và khoá hoàn chỉnh mới được tháo ô võng ở vị trí trước.

+ Sau khi căng dây lấy độ võng, phải kiểm tra lại khoảng cách an toàn từ mặt đất đến điểm võng thấp nhất, phải ghi vào nhật ký công trình: kết quả đo được ở giờ, ngày và thời tiết lúc kiểm tra.

4.4. THI CÔNG PHẦN CẤP NGẦM

4.4.1 Công tác chuẩn bị mặt bằng

- Nhận hệ thống cọc mốc, các cọc chi tiết, vị trí từng cọc theo lý trình, nhận mặt bằng thi công tổng thể.

- Dời hệ thống các cọc chi tiết, mốc ra khỏi phạm vi thi công.

- Trong phạm vi từ 50m ÷ 200m bố trí mốc cao đạc phụ dẫn từ các mốc chính.

- Cắm cọc định vị kích thước hình học chuẩn bị thi công.

- Làm thủ tục xin cấp giấy phép thi công, lập sổ nhật ký công trình.

- Giải pháp mặt bằng: Chặt cây, dỡ cỏ, đào rãnh, san bỏ các chướng ngại vật ra khỏi phạm vi công trình.

- Thí nghiệm các tính chất cơ lý của vật liệu: Đất, đá, cát, xi măng, sắt thép, nhựa bitum, cấp phối.

- Thiết lập phiếu chọn thành phần bê tông, vữa xây, cấp phối đúng qui định của thiết kế. Sau khi thí nghiệm đạt các chỉ tiêu kỹ thuật sẽ tập kết đầy đủ đến công trường

4.4.2 Giải pháp thi công

- Công tác định vị tuyến cấp ngầm, phóng tuyến xác định vị trí trụ: Sau khi nhận bàn giao tuyến cấp ngầm, tiến hành công việc trắc địa để thông tuyến. Tiến hành cắm cọc trung gian các vị trí cọc góc: bằng máy ngắm và cờ hiệu, thước đo sao cho không gây trở ngại giao thông và phải được bảo vệ tránh hư hại, ký hiệu cọc tim mốc đường dây bằng sơn.

- Đào đất mương cáp: Bằng phương pháp thủ công kết hợp cơ giới

- Lắp đặt ống luồn cáp: Bằng phương pháp thủ công

- Lắp đất: Bằng phương pháp thủ công

- Tái lập bề mặt: Bằng phương pháp thủ công kết hợp cơ giới

- Kéo cáp, làm đầu cáp, hộp nối cáp: bằng phương pháp thủ công kết hợp cơ giới.

- Dọn vệ sinh, vận chuyển lượng đất thừa, hoàn trả mặt bằng thi công: bằng phương pháp thủ công kết hợp cơ giới.

4.4.3 Công tác đào đất, mương cáp

- Tiến hành đào đất mương cáp bằng phương pháp thủ công kết hợp cơ giới để giảm thiểu khả năng làm hư hỏng các công trình ngầm xung quanh.

- Kích thước mương cáp, hào cáp đào đúng theo hồ sơ thiết kế được duyệt

- Đào đất phải được vun gọn và rải thành hàng dọc theo mương vừa mang tính báo hiệu công trình, vừa tránh không làm cản trở cho công việc thi công các hạng mục khác.

- Đào đất xong phải được vận chuyển đi ngay để đảm bảo an toàn và vệ sinh môi trường.

- Thực hiện kế hoạch thi công ban đêm: treo đèn, lập rào chắn biển báo sơn trắng đỏ hai đầu tuyến thi công và toàn bộ công nhân được mặc áo phản quang.

- Trường hợp thi công các đoạn tuyến cáp băng qua đường hoặc giao lộ thực hiện kế hoạch tiến độ thi công trong đêm hoàn tất để không ảnh hưởng sinh hoạt người dân.

4.4.4 Công tác lắp đặt ống luồn cáp

- Công tác này được thực hiện ngay sau khi mương cáp được đào đúng độ sâu thiết kế.

- Các ống đặt đảm bảo đúng thiết kế, các vị trí nối ống phải được nối bằng măng xông, trường hợp góc lái thì phải đảm bảo bán kính cong để kéo cáp đúng theo hồ sơ thiết kế.

4.4.5 Công tác tái lập bề mặt

- Theo đúng hồ sơ thiết kế được duyệt.

- Lắp hào cáp được tiến hành sau khi rải ống xong. Tiến hành lấp cát độ dày theo đúng thiết kế của từng hào cáp dùng máy đầm cóc đầm chặt lớp cát vừa lấp.

- Tiến hành đặt lớp gạch chỉ sau đó lấp cát và đầm chặt, độ dày theo đúng thiết kế của từng hào cáp. Đặt lớp băng báo hiệu cáp ngầm, rải lớp đất mịn đầm chặt, trên cùng là lớp kết cấu vỉa hè theo mặt vỉa hè hoặc lớp bê tông nhựa tái tạo theo mặt đường nhựa.

4.4.6 Công tác thi công kéo rải cáp

- Trước khi rải và đặt cáp, phải kiểm tra cẩn thận rãnh, hào và nghiệm thu. Cáp được chở đến bằng ô tô, rơmoóc, xe đẩy, xe kéo. Nếu dọc theo rãnh hào cáp không bị cản trở (cắt ngang các công trình khác) thì cách rải cáp tốt nhất là dịch chuyển rulô cáp bằng các xe chạy dọc hào, rãnh.

- Xe vừa di chuyển vừa rải cáp ra và được đặt ngay vào vị trí. Nếu trên tuyến cáp có vướng mắc các công trình khác hoặc địa thế bất lợi, không áp dụng được phương pháp trên thì kê đặt rulô cáp trên các giá.

- Dọc theo rãnh cáp, ta bố trí các puli chuyên dùng cho cáp. Dùng tời để kéo rải cáp theo các puli đã đặt dọc theo rãnh cáp, hoặc đặt luôn cáp xuống hào, rãnh để tránh khỏi hư hỏng vỏ cách điện.

- Ở những nơi cáp đổi hướng đi, nơi rẽ nhánh và vượt đường phải có hố ga phải quân để cáp dự phòng ... phải chú ý đảm bảo bán kính cong tối thiểu của cáp phải lớn hơn trị số cho phép của cáp, được nhà sản xuất quy định trong Catalogue của từng loại cáp.

4.5. THI CÔNG TẠI CÁC VỊ TRÍ LẮP ĐẶT RECLOSER/LBS

- Đầu nối thiết bị với đường dây trên không, thông qua dây dẫn tương ứng với chủng loại dây dẫn của đoạn đường dây lắp đặt Recloser/LBS.

- Các thiết bị tại cột lắp đặt thiết bị Re/LBS được bố trí theo trình tự từ trên xuống như sau:

- + Đầu nối ĐDK hoặc đường cáp ngầm đến;
- + Cầu dao cách ly 24kV(35kV)/630A
- + Chống sét van ZnO-22kV(35kV);
- + Cầu chì tự rơi 24kV(35kV)-100A loại 1 pha (bảo vệ máy biến điện áp);
- + Biến điện áp 2 pha 2 sứ 22(35)/0,22kV-1000VA (cấp nguồn cho tủ điều khiển Recloser/LBS);

- + Thiết bị đóng cắt tự động Re/LBS 24kV-35kV - 3 pha;

- + Chống sét van ZnO-22kV(35kV);

- + Cầu dao cách ly 24kV(35kV)/630A;

- + Đầu nối đường dây trên không hoặc cáp ngầm đi;

- Thiết bị tự động đóng cắt Recloser/LBS được sử dụng tại điểm phân đoạn. Thiết bị này sẽ cô lập sự cố để đảm bảo vận hành an toàn đoạn đường dây 22kV-35kV phía nguồn đến, đồng thời cũng để cung cấp nguồn dự phòng ngược lại cho phía nguồn.

- Recloser/LBS phải được kết nối, điều khiển bằng phần mềm Spectrum 5 tại Trung tâm điều khiển xa tỉnh Quảng Ninh

- Lắp đặt 01 biến điện áp cấp nguồn 2 pha 2 sứ được bảo vệ bằng cầu chì 1 pha để cấp nguồn cho tủ điều khiển thiết bị Recloser/LBS

- Tủ điều khiển Recloser/LBS được lắp đặt tại lắp trên cột và được thao tác từ ghế thao tác.

- Bảo vệ quá áp điện áp khí quyển tại các đầu đến và đi của đường dây trên không sẽ lắp đặt chống sét van 22kV-35kV.

- Tất cả các thiết bị, kết cấu xà thép đỡ thiết bị đều gia công bằng thép hình, mạ kẽm nhúng nóng theo quy định và được nối đất với hệ thống tiếp địa.

- Tiếp địa chống sét van, cô cáp được đầu nối riêng biệt xuống hệ thống tiếp địa cột đặt Recloser/LBS.

- Tiếp địa cột đặt Recloser/LBS sử dụng hệ thống tiếp địa kiểu cọc tia hỗn hợp bao

gồm 8 cọc nối với nhau, chiều dài mỗi cọc 2,5m, chôn sâu tối thiểu 0,8 đến 1m so với mặt nền hiện trạng. Tất cả các chi tiết phải được mạ kẽm nhúng nóng, chiều dày lớp mạ theo quy định hiện hành. Liên kết giữa cọc và dây nối đất bằng cách hàn điện.

4.6. THI CÔNG TẠI VỊ TRÍ LẮP ĐẶT RECLOSER KÈM HỢP BỘ ĐO LƯỜNG TRUNG ÁP MOF

- Kiểu cột: Tận dụng cột hiện có.
- Đầu nối đường dây trên không và cáp ngầm đến.
- Cầu dao cách ly 24kV/630A.
- Chống sét van ZnO-22kV.
- Cầu chì tự rơi 24kV-100A loại 1 pha (bảo vệ máy biến điện áp);
- Biến điện áp 2 pha 2 sứ 22/0,22kV-1000VA (cấp nguồn cho tủ điều khiển Recloser/LBS);
- Thiết bị đóng cắt tự động Re 24kV - 3 pha;
- Hộp bộ đo lường trung thế 24kV - 3 pha;
- Chống sét van ZnO-22kV;
- Cầu dao cách ly 24kV-630A;
- Đầu nối đường dây trên không đi;
- Đầu nối giữa phía 24 kV của thiết bị Re/MOF trên cột dùng dây AC 150/19-XLPE2.5/HDPE cho phần cầu dao cách ly; Dây AC 70/11-XLPE2.5/HDPE dùng để đầu nối chống sét, cầu chì và máy biến áp cấp nguồn (TU) cho tủ điều khiển.
- Nối đất: Máy biến áp cấp nguồn, chống sét van, tủ điều khiển, đầu cáp ngầm dùng dây đồng Cu/PVC-0,6/1kV 1x50mm².
- Đầu nối nhị thứ từ máy biến điện áp (TU) đến tủ điều khiển dùng dây đồng bọc cách điện Cu/XLPE/PVC-2x6mm².
- Đầu nối nhị thứ từ hợp bộ biến áp đo lường đến công tơ dùng dây đồng bọc cách điện CVV-4x2.5-300/500V.
- Cách điện: Sử dụng cách điện đứng, loại ty rời, gồm VHD-24kV và chuỗi cách điện gồm (thủy tinh) 24kV.
- Xà, giá: Gia công bằng thép hình CT3, mạ kẽm nhúng nóng.
- Móng: Tận dụng
- Nối đất: Loại 8 cọc tia hỗn hợp, trị số theo quy phạm.

4.7. THI CÔNG ĐẦU NỐI VÀ BẢO VỆ

- Cáp ngầm đầu nối vào ngăn tủ trung áp trong trạm sử dụng đầu cáp khô, tại mỗi đầu cáp được lắp đặt dây nối tiếp địa cố cáp dẫn đến vị trí lắp đặt tiếp địa riêng, không

đầu nối chung vào hệ thống tiếp địa tủ. Tại mỗi đầu cáp ngầm đầu nối lên đường dây trên không, được lắp đặt 01 bộ cầu dao cách ly và 01 bộ chống sét van. Đối với đoạn tuyến cáp ngầm dự phòng, phải được nối tiếp địa tại 2 đầu cáp phía ngoài cột và phía trong tủ xuất tuyến.

4.8. THI CÔNG PHẦN CNTT&VT

- Tại mỗi tủ điều khiển sẽ trang bị một bộ thiết bị IP Modem, thiết bị này sẽ sử dụng SIM chuyên dụng của nhà mạng, đầu nối với thiết bị và sử dụng dữ liệu 4G để kết nối vào hệ thống mạng nội bộ đặt tại phòng máy chủ. Modem 4G/APN gắn thẻ sim được đánh dấu của Công ty Điện lực Quảng Ninh đủ điều kiện đưa vào vận hành.

- Các Recloser/LBS trên lưới sẽ được sử lý dữ liệu bằng F RTU của Recloser/LBS kết nối với Modem 4G bằng cáp mạng qua cổng thông tin bằng giao thức IEC 60870-5-104, từ Modem 4G kết nối về trung tâm điều khiển qua giao thức hiện hữu đang hỗ trợ là IEC60870-5-104 qua hệ thống truyền dẫn cáp quang, mạng di động 4G/APN.

- Các kết nối từ Recloser/LBS về trung tâm điều khiển được lọc thông qua một Firewall để ngăn ngừa các truy cập trái phép từ hệ thống truyền dẫn về trung tâm điều khiển.

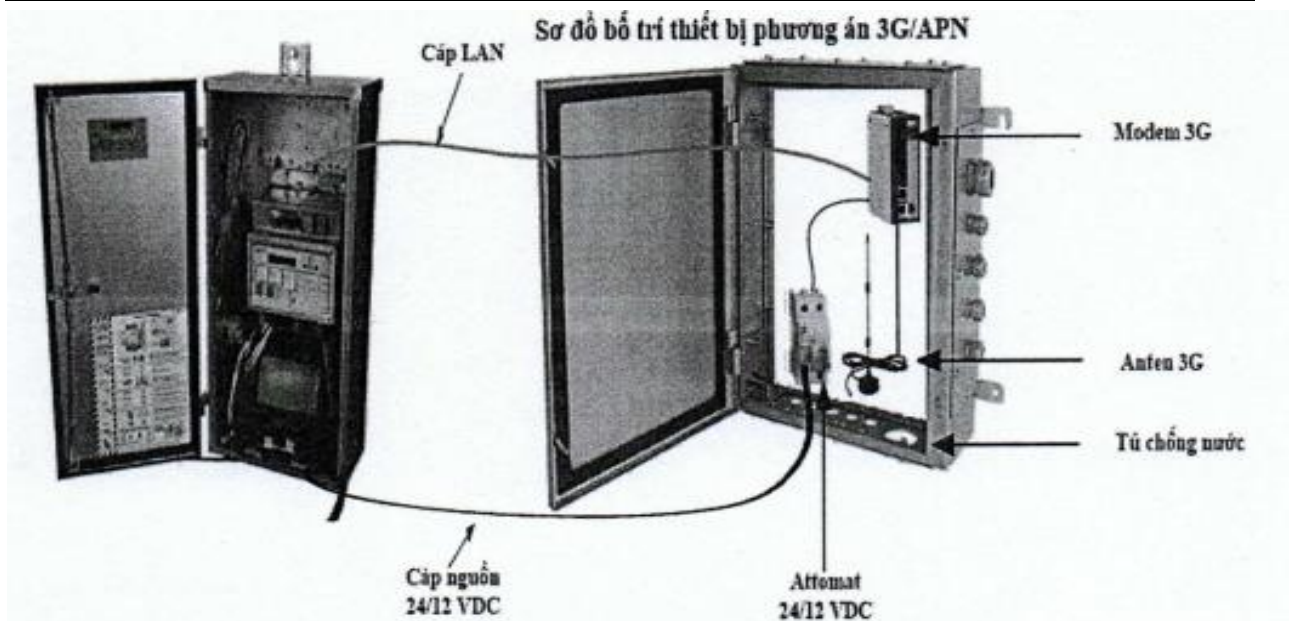
- Đối với giải pháp sử dụng mạng di động 4G/APN, các tín hiệu sẽ được thu thập về trung tâm của nhà cung cấp dịch vụ viễn thông di động, từ đó sẽ được truyền dẫn bằng cáp quang và qua router, Firewall vào hệ thống điều khiển tại trung tâm điều khiển.

- Ghi chú: Tại trung tâm điều khiển đã có hệ thống SCADA điều khiển xa các Recloser/LBS.

- Tủ thông tin điều khiển Recloser/LBS thực hiện kết nối với TTĐK qua thiết bị di động 4G, đầu nối nguồn 12VDC cho Modem từ nguồn phụ của tủ điều khiển Recloser/LBS.

- Modem sử dụng SIM của các nhà cung cấp dịch vụ hiện có cho Công ty Điện lực Quảng Ninh và được nhà cung cấp dịch vụ hỗ trợ định tuyến đến TTĐK PC Quảng Ninh. Tại mỗi vị trí Router 4G/APN bổ sung lắp đặt 02 Ang-ten ngoài để đảm bảo chất lượng tín hiệu Scada kết nối về TTĐK.

- Tủ điều khiển Recloser/LBS thực hiện kết nối bằng cáp mạng LAN qua cổng LAN ghép nối vào cổng LAN trên thiết bị Modem 4G, tín hiệu từ thiết bị 4G được nhà cung cấp dịch vụ truyền dẫn từ nhà mạng đến trung tâm điều khiển xa bằng cáp quang.



4.6. PHƯƠNG ÁN THU HỒI VTTB

- VTTB sau khi tháo dỡ thay thế phải được lập biên bản xác định và đánh giá phần VTTB thu hồi giữa các bên liên quan làm cơ sở để xác định thu hồi nhập kho PCQN hoặc có thể đánh giá VTTB tái sử dụng. VTTB thu hồi sau đó được tập kết tại điểm trung chuyển, cử người trông coi, bảo quản, sau khi kết thúc công việc, cần lập kế hoạch vận chuyển nhập về kho PCQN, quá trình vận chuyển phải đảm bảo giữ nguyên trạng VTTB tháo dỡ như khi đánh giá tại hiện trường bằng biên bản.

5. Các yêu cầu về vận hành thử nghiệm, an toàn:

Tuân thủ theo quy định hiện hành của Nhà nước.

6. Các yêu cầu về phòng, chống cháy, nổ (nếu có):

Tuân thủ theo quy định hiện hành của Nhà nước.

7. Các yêu cầu về vệ sinh môi trường:

Tuân thủ theo quy định hiện hành của Nhà nước.

8. Các yêu cầu về an toàn lao động:

Tuân thủ theo Quyết định 1729/QĐ-EVNNPC ngày 06/08/2025 của Tổng Công ty Điện lực miền Bắc về việc Quy định công tác quản lý an toàn trong TCT Điện lực miền Bắc.

Phải kiểm tra sức khỏe cho những công nhân làm việc ở trên cao, trang bị đầy đủ dụng cụ phòng hộ lao động.

Khi thi công trên cao phải đảm bảo các biện pháp an toàn trên cao như mang mũ bảo hộ, đeo dây an toàn... dụng cụ mang theo phải gọn gàng dễ thao tác. Không được làm

việc trên cao khi trời sắp tối, khi trời có gió mưa, sương mù hoặc khi có gió từ cấp 5 trở lên.

Khi kéo dây phải đảm bảo đúng quy trình công nghệ thi công, các vị trí néo hãm phải thật chắc chắn để tránh xảy ra tụt néo gây tai nạn. Các vị trí kéo dây vượt chướng ngại vật phải làm biển cấm, biển báo và ba-ri-e.

Kiểm tra và bảo dưỡng định kỳ máy móc thiết bị thi công trước khi sử dụng. Kiểm tra kỹ các dây chằng, móc cáp trước khi cầu lắp các thiết bị nặng.

9. Biện pháp huy động nhân lực và thiết bị phục vụ thi công:

- Bố trí đầy đủ các máy móc phục vụ thi công, biện pháp huy động, điều phối và sử dụng các máy móc thi công cho từng hạng mục công trình, từng giai đoạn thi công.

- Bố trí nhân lực thi công hợp lý theo tổng mặt bằng tổ chức thi công, sơ đồ bộ máy và từng giai đoạn thi công. Công trình được xây dựng trên địa bàn rộng, để đáp ứng kịp thời nhu cầu sử dụng điện của các hộ dân cư cần phải tổ chức 02 đội thi công, thi công kịp theo tiến độ, hoặc tổ chức nhiều đội thi công theo lịch đóng cắt điện.

- Mỗi đội gồm có:

+ 01 Đội trưởng chỉ huy chung.

+ 01 Đội phó phụ trách kỹ thuật, an toàn.

+ 01 Tổ trưởng phụ trách kỹ thuật thi công.

+ Số lượng công nhân bậc 3/7- 5/7: 7 người.

- Nhà thầu phải chịu trách nhiệm cung cấp các trang thiết bị, phương tiện và công nhân cũng như bảo hộ, an toàn cần thiết cho thi công.

- Trước khi thi công, Nhà thầu phải đệ trình cho đại diện chủ đầu tư đầy đủ, chi tiết về chương trình, kế hoạch thi công, bao gồm cả số lượng chủng loại thiết bị sẽ sử dụng. Chủ đầu tư có quyền quyết định bỏ hay thay thế những thiết bị hoặc bộ phận nào mà cho là không phù hợp với công việc thi công.

10. Yêu cầu về biện pháp tổ chức thi công tổng thể và các hạng mục:

10.1. Yêu cầu chung:

+ Biện pháp thi công cần phải đảm bảo tính hợp lý, khả thi, phù hợp với quy mô tính chất của gói thầu, đáp ứng chất lượng và tiến độ thi công công trình.

+ Biện pháp thi công phải đưa ra các tiêu chí đảm bảo cháy nổ, an toàn, quy định điện, bên bãi... theo các tiêu chuẩn, quy phạm quy định hiện hành để đảm bảo công tác lắp đặt, đấu nối đáp ứng tiến độ, chất lượng của công trình.

10.2. Tổ chức mặt bằng thi công:

+ Có thuyết minh cụ thể việc tổ chức mặt bằng thi công (các khu vực thi công, lán trại, kho bãi tập kết vật liệu, chất thải, bố trí cổng ra vào, rào chắn, biển báo, cấp nước, thoát nước, giao thông, vận chuyển, liên lạc trong quá trình thi công) hợp lý, phù hợp với

các biện pháp tổ chức thi công, đảm bảo an toàn, phòng chống cháy nổ.

10.3. Phương án huy động, bảo quản vật tư thiết bị

+ Nhà thầu cần có phương án huy động, vận chuyển các vật tư thiết bị từ kho đến công trường và bảo quản các vật tư thiết bị

+ Nhà thầu cần đánh giá trước các khu vực cung cấp vật liệu, vật tư mà tuyến đường đi qua để có phương án huy động phù hợp.

+ Đơn vị thi công chịu trách nhiệm bố trí kho bãi để tồn trữ và bảo quản vật tư, thiết bị do Chủ đầu tư cấp đúng theo hướng dẫn của Nhà sản xuất và yêu cầu của Chủ đầu tư.

+ Tất cả vật tư thiết bị do Chủ đầu tư cấp nếu có dư, thừa thì Đơn vị thi công phải bảo quản, vận chuyển và trả về kho của Chủ đầu tư, hoặc tại một địa điểm khác do Chủ đầu tư chỉ định, ngay sau công trình đã được nghiệm thu đóng điện.

+ Đơn vị thi công hoàn toàn chịu trách nhiệm với bất cứ sự mất mát, hư hỏng hay thiệt hại cho vật tư, thiết bị Chủ đầu tư cấp do Đơn vị thi công gây nên. Trong trường hợp này, Đơn vị thi công phải chịu bồi thường đúng chủng loại, mẫu mã, quy cách hoặc bị trừ bằng tiền theo quy định của Chủ đầu tư.

+ Trong thời gian bảo quản vật tư thiết bị tại công trình, Chủ đầu tư sẽ tổ chức đoàn kiểm tra kho và công tác bảo quản vật tư thiết bị tại công trình.

10.4. Công tác phối hợp với cơ quan ban ngành địa phương về đền bù phục vụ thi công và công tác thỏa thuận khác trong quá trình thi công

- Nhà thầu phải có trách nhiệm đền bù tạm trong quá trình thi công bao gồm phần đất chiếm dụng tạm thời để tập kết vật liệu, thi công nối cáp, kể cả đường tạm phục vụ thi công với địa phương, các hộ dân.

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

- Nhà thầu phải chịu toàn bộ kinh phí xin phép thi công và đền bù trong trường hợp gây thiệt hại cho các bên có liên quan trong quá trình thực hiện thi công do nhà thầu gây ra.

- Nhà thầu phải có phương án tổ chức thực hiện đền bù phục vụ thi công một cách hợp lý để phù hợp với yêu cầu thực tế, đồng bộ với tiến độ thi công, Công tác đền bù phải được thực hiện có sự phối hợp của chính quyền địa phương.

- Nhà thầu chịu trách nhiệm phối hợp với chủ đầu tư để cấp phép xây dựng, làm việc với các Sở, Ban ngành, chính quyền địa phương... để được chấp thuận thi công đấu nối... đảm bảo tiến độ thi công của dự án.

- Trước khi tiến hành thi công, đơn vị thi công có biện pháp kiểm tra, đảm bảo an toàn thi công.

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

+ Sau khi được chủ đầu tư bàn giao mặt bằng, nhà thầu thực hiện xác định mốc giới

và phạm vi xây dựng cho từng hạng mục công trình. Chỉ tiến hành thi công sau khi đã được chủ đầu tư kiểm tra và chấp thuận.

+ Nhà thầu lập hồ sơ trình chủ đầu tư chấp thuận bao gồm các nội dung theo khoản 3 - Điều 13 NĐ số 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021.

+ Nhà thầu lập sơ đồ tổ chức, bộ máy thi công tại công trường, thể hiện rõ bao nhiêu tổ thi công, hình thức quản lý, các đầu mối liên hệ.

+ Biện pháp thi công (trong đó có biện pháp an toàn lao động, vệ sinh môi trường), đảm bảo không làm ảnh hưởng đến môi trường xung quanh, giữ gìn đường đi lối lại luôn an toàn và sạch sẽ.

+ Nhà thầu có trách nhiệm thực hiện hoàn thiện các công tác thỏa thuận, duyệt phương án thi công với các đơn vị liên quan (cấp điện, nước, thoát nước, đường tạm, ... phục vụ thi công) đảm bảo thi công xây dựng theo đúng tiến độ và chất lượng;

+ Nhà thầu hoàn toàn chịu trách nhiệm về mọi biện pháp an toàn và tai nạn lao động xảy ra (nếu có) trong giai đoạn chuẩn bị và thi công cho đến khi nghiệm thu bàn giao công trình.

+ Thi công các hạng mục công trình theo qui định trong đề án thiết kế được duyệt hoặc thiết kế điều chỉnh (nếu có).

+ Trong quá trình thi công Nhà thầu phối hợp với giám sát của Chủ đầu tư để thực hiện tuân thủ các qui định an toàn lao động tại hiện trường, an toàn cho thiết bị lắp đặt tại công trình. Thông báo kịp thời cho bên mời thầu những vướng mắc để cùng giải quyết.

+ Nhà thầu có trách nhiệm vận chuyển, đổ phế thải xây dựng (đất đá, chất thải xây dựng, ...) tuân thủ theo đúng các quy định hiện hành của đơn vị hành chính nơi thực hiện dự án về việc quản lý chất thải xây dựng trước khi hoàn thiện hợp đồng.

+ Nhà thầu phải đảm bảo sự điều phối chung về tiến độ của các hạng mục trong công trình, Thông báo kịp thời cho bên mời thầu những vướng mắc để cùng giải quyết,

+ Lối ra vào công trường thể hiện trong bản vẽ thi công, Nhà thầu có trách nhiệm xin phép các lối ra vào tạm.. và giữ gìn đường đi lối lại luôn luôn an toàn, sạch sẽ.

+ Nhà thầu chịu trách nhiệm thực hiện các thỏa thuận với các bên liên quan để phục vụ cho thi công (đi nhờ đường, cắt điện, kéo cáp vượt đường, thỏa thuận và cấp phép thi công trong hành lang giao thông đường bộ, đường sắt, xin cấp phép đào hè đường, lập phương án phân luồng giao thông phù hợp với biện pháp tổ chức thi công của nhà thầu để tránh tình trạng ùn tắc giao thông khi thi công tại công trường, xin thỏa thuận, cung cấp điện phục vụ thi công từ lưới điện địa phương đảm bảo kỹ thuật, điện áp, công suất ...), toàn bộ các chi phí này phải bao gồm trong giá chào thầu.

+ Nhà thầu chịu trách nhiệm phối hợp với đơn vị quản lý chuyên ngành (Sở, Ban ngành liên quan), chính quyền địa phương và các đơn vị liên quan để được chấp thuận đủ điều kiện thi công.

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

12. Các yêu cầu khác:

12.1. Về quản lý an toàn lao động, môi trường xây dựng, an ninh công trường (HSES):

Trước khi tiến hành các công việc thi công xây dựng trên công trường, NTXD có trách nhiệm lập kế hoạch tổng thể quản lý HSES chung cho các nội dung công việc đã ký hợp đồng với CĐT, trình cho TVGS xem xét và hoàn thiện chỉnh sửa theo ý kiến của TVGS. TVGS kiểm tra hồ sơ HSES do NTXD đệ trình trước khi trình ĐVQLDA xem xét chấp thuận. Tài liệu này bao gồm nhưng không hạn chế mô tả các nội dung công việc nhà thầu sẽ thực hiện theo hợp đồng, nhận diện chung về các nguy cơ ảnh hưởng đến sức khỏe, mất an toàn lao động, ảnh hưởng đến môi trường, an ninh công trường, các biện pháp chung quản lý HSES sẽ được áp dụng nhằm giảm thiểu đến mức thấp nhất các nguy cơ xảy ra sự cố mất an toàn, môi trường, an ninh, sơ đồ tổ chức nhân sự HSES của NTXD và các cam kết của nhà thầu

Các biện pháp chung quản lý và kế hoạch tổng hợp HSES phải bao gồm nhưng không hạn chế các nội dung sau:

a) Tổ chức nhân sự thực hiện công tác HSES phải đảm bảo theo quy định của Nghị định 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021 Quy định chi tiết một số nội dung về Quản lý chất lượng thi công xây dựng và bảo trì công trình xây dựng;

b) Tổ chức thực hiện theo nội dung giấy phép môi trường được cơ quan quản lý nhà nước về môi trường cấp phép đối với các dự án đầu tư phải có giấy phép môi trường được quy định tại Điều 39 của Luật bảo vệ môi trường số 72/2020/QH14 ngày 17/11/2020.

c) Các nguyên tắc cơ bản về quản lý an toàn lao động, môi trường và an ninh công trường; các quy định của pháp luật; lập kế hoạch, phổ biến và tổ chức thực hiện.

d) Sơ đồ tổ chức của bộ phận quản lý an toàn lao động, môi trường và an ninh công trường; trách nhiệm của các tổ chức, cá nhân có liên quan.

e) Quy định về việc tổ chức huấn luyện về an toàn lao động, môi trường và an ninh công trường (Bồi dưỡng huấn luyện cho các đối tượng là người phụ trách công tác an toàn lao động môi trường và an ninh công trường, người làm công tác an toàn lao động, người lao động; kế hoạch huấn luyện định kỳ, đột xuất).

f) Quy định về quy trình làm việc hàng ngày, hàng tuần, hàng tháng hoặc định kỳ đối với các công việc có yêu cầu cụ thể đảm bảo an toàn lao động, môi trường và an ninh công trường.

g) Các yêu cầu về đảm bảo an toàn trong tổ chức mặt bằng công trường (Các yêu cầu chung; đường đi lại và vận chuyển; xếp liệu, nhiên liệu, cấu kiện thi công và các yêu cầu tổ chức mặt bằng công trường khác có liên quan).

h) Quy định về các biện pháp đảm bảo an toàn lao động cụ thể trên công trường (Các biện pháp ngăn ngừa tai nạn liên quan đến rơi, ngã; các biện pháp ngăn ngừa tai nạn liên quan đến vật bay, vật rơi; các biện pháp ngăn ngừa tai nạn liên quan đến sập đổ kết cấu; các biện pháp ngăn ngừa tai nạn liên quan đến máy, thiết bị sử dụng trong thi công xây dựng công trình; các biện pháp ngăn ngừa tai nạn liên quan đến điện, hàn; các biện

pháp ngăn ngừa tai nạn liên quan đến thi công trên mặt nước, dưới mặt nước; các biện pháp ngăn ngừa tai nạn liên quan đến thi công công trình ngầm; các biện pháp ngăn ngừa tai nạn liên quan đến cháy, nổ; các biện pháp ngăn ngừa tai nạn cho cộng đồng, công trình lân cận; các biện pháp ngăn ngừa tai nạn giao thông và các biện pháp ngăn ngừa tai nạn lao động khác có liên quan).

i) Quy định về trang bị, cung cấp, quản lý và sử dụng các phương tiện bảo vệ cá nhân (Mũ bảo hộ; đai, áo an toàn; phương tiện bảo vệ cho mắt, tai, mặt, tay, chân; áo phao; mặt nạ thở, phòng độc; hộp sơ cứu và các dụng cụ, phương tiện khác có liên quan).

j) Tổ chức đảm bảo an toàn giao thông khi thi công xây dựng công trình trong phạm vi bảo vệ kết cấu hạ tầng giao thông đường bộ (phương án tổ chức giao thông hoặc biện pháp tổ chức thi công; biển báo, rào chắn công trường...).

k) Quản lý sức khỏe và môi trường lao động (Hệ thống quản lý sức khỏe, vệ sinh lao động, quan trắc môi trường lao động và các hệ thống khác có liên quan đến quản lý sức khỏe và môi trường lao động).

l) Quy định về ứng phó, ứng cứu với tình huống khẩn cấp (bao gồm sơ đồ tổ chức, phân cấp trách nhiệm, mạng lưới thông tin liên lạc và báo cáo cơ quan có thẩm quyền, các quy trình ứng phó với tình huống khẩn cấp có liên quan, nguồn lực để huy động ứng cứu có hiệu quả...).

m) Quy định các nguyên tắc cơ bản về công tác PCTT&TKCN (phòng ngừa chủ động, ứng phó kịp thời, khắc phục khẩn trương và hiệu quả, thể hiện rõ đây là trách nhiệm chung tất cả tập thể, các nhân; theo sự phân cấp phối hợp chặt chẽ giữa các lực lượng và phù hợp với cấp độ rủi ro thiên tai...).

n) Quy định chi tiết về công tác PCTT&TKCN (công tác chuẩn bị, nguồn lực, vật tư, phương tiện, nhu yếu phẩm và sự phối hợp thông tin liên lạc giữa các lực lượng, thành lập Ban chỉ huy PCTT&TKCN bao gồm các đơn vị tham gia ĐVQLDA, NTXD, TVGS và có phân công nhiệm vụ chi cụ thể, phân cấp trách nhiệm và phối hợp ứng phó phù hợp với các cấp độ rủi ro thiên tai trong công tác PCTT&TKCN, ...)

o) Quy trình thực hiện việc theo dõi, báo cáo công tác quản lý an toàn lao động định kỳ, đột xuất (Theo dõi và báo cáo việc thực hiện kế hoạch tổng thể về an toàn lao động; báo cáo về tình hình tai nạn lao động, sự cố gây mất an toàn lao động trong thi công xây dựng công trình; chia sẻ thông tin về tai nạn, sự cố để nâng cao nhận thức của người lao động).

p) Kế hoạch đảm bảo an ninh bao gồm: Công tác làm rào chắn, kiểm soát người ra vào khu vực thi công xây dựng; Công tác lắp đặt các biển báo, biển tuyên truyền, chỉ dẫn, khẩu hiệu, áp phích trên công trường.

q) Đối với các công việc đòi hỏi người lao động phải có chứng chỉ hành nghề, phương tiện thi công phải được kiểm định thì các tài liệu chứng chỉ hành nghề, phiếu kiểm định còn thời hạn phải được tập hợp trong biện pháp thi công.

r) Các biện pháp bảo vệ môi trường cụ thể nhằm giảm thiểu tác động đến môi trường nước, đất, không khí, độ ồn, độ rung trong công trường xây dựng và khu vực xung quanh phải được mô tả chi tiết.

s) Xác định rõ vùng nguy hiểm, mối nguy, cận nguy (có yếu tố nguy hiểm, yếu tố có hại như thi công bên cạnh thiết bị điện đang vận hành, thi công kéo dây dẫn và cáp quang song song với mạch đang mang điện, đầu nối nhị thứ thiết bị đang vận hành, bục hotline...) phải nêu rõ và có biện pháp phòng tránh. Nếu xét thấy cần thiết phải có biện pháp cụ thể chi tiết được kiểm tra và phê duyệt riêng từng trường hợp cụ thể.

t) Đối với một số công việc yêu cầu nghiêm ngặt về an toàn lao động, vệ sinh môi trường (vận hành thiết bị nâng hạ, vận hành cầu trục, xử lý chất thải nguy hại, ...) thì người lao động phải có giấy chứng nhận huấn luyện và được cấp chứng chỉ.

Tất cả các máy móc phục vụ thi công xây dựng có yêu cầu nghiêm ngặt về an toàn phải còn hiệu lực kiểm định trước khi đưa vào sử dụng.

Đối với các nhà thầu chỉ thực hiện một nội dung công việc xây dựng trên công trường, nhà thầu không phải lập kế hoạch tổng hợp quản lý HSES chung và chỉ cần lập hồ sơ biện pháp thi công và phương án HSES cho công việc mình thực hiện.

12.2. Về thử nghiệm mẫu hàng hóa

Việc thử nghiệm mẫu được thực hiện theo quy định tại văn bản số 5539/EVNNPC-KT ngày 31/12/2015, văn bản số 4048/EVN NPC-KT ngày 16/9/2019, văn bản số 955/EVN NPC-KT ngày 6/3/2020 của Tổng Công ty Điện lực miền Bắc.

Số lượng mẫu dùng cho thử nghiệm không bao gồm trong số lượng được cung cấp trong bảng phạm vi cung cấp của hồ sơ mời thầu/hợp đồng. Chi phí thử nghiệm mẫu (bao gồm cả chi phí mẫu (nếu có) và chi phí thử nghiệm mẫu) nhà thầu phân bổ trong đơn giá dự thầu.

12.2.1. Đối với dây dẫn và cáp các loại

Nhà thầu phải cung cấp các nội dung sau:

- + Nhà sản xuất, xuất xứ của dây, cáp điện.
- + Tiêu chuẩn chế tạo và thử nghiệm (TCVN, IEC)
- + Chứng chỉ quản lý chất lượng ISO 9001 đúng ngành nghề sản xuất dây, cáp điện của Nhà sản xuất.
- + Bảng thông số kỹ thuật chi tiết từng chủng loại.
- + Các biên bản thí nghiệm mẫu từng chủng loại dây dẫn, có các chỉ tiêu thử nghiệm theo TCVN và yêu cầu kỹ thuật của hồ sơ.

Yêu cầu về thử nghiệm, nghiệm thu:

Tất cả các chủng loại dây và cáp điện được trải qua 3 bước kiểm tra thử nghiệm sau đây:

Bước 1: Thử nghiệm xuất xưởng:

Tất cả các dây dẫn, cáp điện đều được thử nghiệm xuất xưởng tại nơi sản xuất. Các chỉ tiêu theo tiêu chuẩn chế tạo.

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

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

- Tổ chức lấy mẫu ngẫu nhiên theo nguyên tắc:
- Mỗi chủng loại dây, cáp có số lượng lô ≤ 2 lô: lấy ít nhất 01 mẫu.
- Đối với chủng loại có số lượng từ 2÷4 lô lấy 02 mẫu, từ 5 lô trở lên lấy 03 mẫu (Hoặc lấy mẫu theo quy định của cơ quan thử nghiệm).

-
- Với chủng loại hàng có số lượng ít (Cáp $\leq 100\text{m}$, dây nhôm lõi thép $\leq 300\text{kg}$) có thể miễn thử nghiệm mẫu, sử dụng biên bản thử nghiệm mẫu cùng chủng loại của các đơn hàng trước cùng nhà sản xuất.
 - Lập biên bản lấy mẫu tại hiện trường, ít nhất phải có đủ 3 thành phần tham gia lấy mẫu: Bên mua, bên bán, bên thí nghiệm. Các mẫu được niêm phong và bảo vệ để đảm bảo không bị hư hại hao tổn cho đến khi thí nghiệm.
 - Đơn vị thử nghiệm mẫu là cơ quan đo lường chất lượng Nhà nước hoặc đơn vị thí nghiệm có uy tín, được bên mua chấp thuận.
 - Các chỉ tiêu về thử nghiệm mẫu căn cứ các TCVN và IEC liên quan từng chủng loại cáp. Một số chỉ tiêu quan trọng được nêu chi tiết trong Phần II đối với từng chủng loại dây và cáp điện.
 - Biên bản thử nghiệm mẫu là một phần của hồ sơ nghiệm thu và thanh quyết toán hợp đồng.

Bước 3: Kiểm tra thử nghiệm tại kho, khi giao nhận hàng hóa, trước khi lắp đặt:

- Các Công ty Điện lực trước khi tiến hành nhận hàng hóa từ nhà cung cấp, phải thực hiện kiểm tra thử nghiệm một số các hạng mục cơ bản.
- Tùy theo năng lực của đơn vị mua hàng, khuyến khích thực hiện kiểm tra thêm các hạng mục khác theo các yêu cầu kỹ thuật của hợp đồng.
- Biên bản thử nghiệm ngoài kết quả thí nghiệm phải ghi đầy đủ các thông tin như: Ngày tháng, đơn vị thí nghiệm, tên dự án/hợp đồng, thiết bị dùng để thử nghiệm, người thí nghiệm, ...
- Các lô (cuộn) dây và cáp phải đảm bảo liên sợi liên tục, chất lượng đồng đều. Mỗi lô chỉ được cuộn 1 chủng loại dây/cáp. Các đoạn ngắn được miễn thí nghiệm theo quy định có thể cuộn chung sau khi đã kiểm đếm.
- Sau khi lấy mẫu và niêm phong đúng theo quy định, có thể tiến hành việc vận chuyển và giao nhận tạm thời đến kho/công trình của đơn vị mua sắm. Việc giao nhận chính thức, bóc gỡ niêm phong, bàn giao cho đơn vị thi công chỉ được tiến hành sau khi có thông báo thí nghiệm đạt yêu cầu của đơn vị thí nghiệm.
- Trường hợp thí nghiệm không đạt yêu cầu thì toàn bộ hàng hóa chủng loại đó phải được nhà cấp hàng thay thế và các bên tiến hành lấy mẫu thử nghiệm xác suất lại từ đầu đối với mặt hàng thay thế. Đối với nhà thầu thiếu năng lực hoặc chây ì trong việc thay thế hàng hóa kém chất lượng, có thể xem xét hủy bỏ hợp đồng theo quy định.

Một số chỉ tiêu quan trọng khi thử nghiệm mẫu đối với dây bọc XLPE:

- + Tiết diện các sợi nhôm, thép.
- + Bội số bước xoắn của các lớp.
- + Chiều dày lớp mạ kẽm của lõi thép.
- + Cơ tính của sợi thép (Độ giãn dài, ứng suất kéo đứt, ứng suất 1% ...).

- + Điện trở 1 chiều ruột dẫn ở 20°C.
- + Số lần bẻ cong của sợi nhôm.
- + Độ giãn dài của sợi nhôm.
- + Chiều dày và cơ tính của lớp cách điện chính XLPE.
- + Chỉ tiêu thử nghiệm điện áp xoay chiều tần số 50Hz (1 phút):
 .Đối với dây bọc cho ĐDK 22kV: Điện áp thử nghiệm 20kV
 .Đối với dây bọc cho ĐDK 35kV: Điện áp thử nghiệm 40kV
- Các hạng mục cần kiểm tra khi giao nhận hàng hóa, trước khi lắp đặt (bước thử nghiệm theo Điểm 3c. Mục I.3.):
- + Tiết diện các sợi lõi (Bảng Panme, thước kẹp chuyên dùng, ...)
- + Chiều dày các lớp cách điện (Bảng thước kẹp)
- + Điện trở 1 chiều ruột dẫn (Bảng cầu đo, đo 1m và/hoặc cả cuộn)
- + Cách điện (Megaôm, máy thử cao áp, hoặc tùy điều kiện của ĐV thí nghiệm)
- + Kiểm tra độ mới của sợi lõi (Bảng mắt, yêu cầu sáng đều, không han rỉ hay lẫn tạp chất).

12.2.2. Đối với cách điện các loại

Hàng hóa phải được thử nghiệm mẫu cụ thể như sau:

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

Các lô sứ cách điện phải được lấy mẫu xác suất để thử nghiệm điển hình các hạng mục bắt buộc sau đây:

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

+ Mẫu thử xác suất lưu tại đơn vị thí nghiệm mẫu mỗi chủng loại 01 mẫu duy nhất. Số còn lại hoàn trả cho đơn vị mua sắm sau khi dán tem thử nghiệm để

tiếp tục sử dụng cho dự án (theo Quy định tại VB 955/EVN NPC-KT ngày 06/03/2020 của Tổng Công ty Điện lực miền Bắc)

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

Trường hợp thí nghiệm không đạt yêu cầu thì toàn bộ hàng hóa chủng loại đó phải được nhà thầu cấp hàng thay thế và các bên tiến hành lấy mẫu thử nghiệm xác suất lại từ đầu đối với mặt hàng thay thế.

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

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

12.2.3. Đối với các loại phụ kiện (đầu cốt, ghíp, kẹp...)

Số lượng mẫu thử như sau:

Số lượng mẫu thử (p)	Số lượng của một lô (n)	Hạng mục thử
p=1	$n < 50$	i
p=1	$50 \leq n < 100$	i ii, iii
p=2	$100 \leq n < 200$	i ii, iii
p = 3	$200 \leq n < 500$	i, ii, iii
p = 4	$500 \leq n$	i, ii, iii

Nếu có hai hoặc hơn hai mẫu thử nào đó không đạt yêu cầu coi như lô hàng không đạt yêu cầu thử nghiệm nghiệm thu và bên mua sẽ có quyền từ chối không nhận hàng mà không chịu bất kỳ một phí tổn nào.

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

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

Các hạng mục thử nghiệm bao gồm như sau:

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

12.2.4. Quy định kiểm soát chất lượng và lấy mẫu thử nghiệm đối với chống sét van (CSV):

- Đối tượng và phạm vi áp dụng: Tất cả các dự án, công trình có lắp đặt CSV trung/cao áp trên đường dây, trạm biến áp và các loại chống sét khác có chức năng thoát quá điện áp sét lan truyền trên đường dây.

- Số lượng lấy mẫu:

+ 10% số lượng mua sắm đối với các loại chống sét lắp đặt trên đường dây trung/cao áp, TBA trung gian và phân phối. Tối thiểu phải chọn 01 đơn vị (quả, cái) cho mỗi chủng loại chống sét.

- Hạng mục bắt buộc: Thử nghiệm xung sét và đo điện áp dư.

12.2.5. Quy định kiểm soát chất lượng và lấy mẫu thử nghiệm đối với tủ điều khiển .

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

*) Số lượng mẫu tủ điều khiển RE/LBS:

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

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

*) Yêu cầu về hạng mục thử nghiệm

- Thử nghiệm môi trường khô, nóng (Dry heat test): IEC 60068-2-2 hoặc tiêu chuẩn TCVN tương đương với giá trị thử nghiệm tối thiểu: 700C trong thời gian 16h

- Thử nghiệm môi trường nóng, ẩm (Damp heat test): IEC 60068-2-30 hoặc các tiêu chuẩn TCVN tương đương với giá trị thử nghiệm tối thiểu: 450C, độ ẩm 90%, số chu kỳ: 1 (12h+12h)

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

12.2.6. Quy định kiểm soát chất lượng và lấy mẫu thử nghiệm đối với thiết bị Router/Modem.

*) Số lượng mẫu

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

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

*) Yêu cầu về hạng mục thử nghiệm

- Thử nghiệm môi trường khô, nóng (Dry heat test): IEC 60068-2-2 hoặc tiêu chuẩn TCVN tương đương với giá trị thử nghiệm tối thiểu: 700C trong thời gian 16h.

- Thử nghiệm môi trường nóng, ẩm (Damp heat test): IEC 60068-2-30 hoặc các tiêu chuẩn TCVN tương đương với giá trị thử nghiệm tối thiểu: 450C, độ ẩm 90%, số chu kỳ: 1 (12h+12h)

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

12.2.7. Quy định về thử nghiệm lặp lại và xử lý khi thử nghiệm không đạt:

Quy ước về thử nghiệm lặp lại:

- Trong quá trình thử nghiệm mẫu điển hình một số chủng loại VTTB, khi gặp trường hợp có duy nhất một hạng mục thử nghiệm không đạt (trên một mẫu duy nhất), cho phép chủ đầu tư và đơn vị thử nghiệm lựa chọn xác suất thêm 02 mẫu khác cùng lô hàng đã tập kết ban đầu, để tiến hành lại hạng mục thử nghiệm không đạt đó. (1) Trường hợp vẫn có mẫu không đạt hạng mục này thì lập biên bản thử nghiệm kết luận hạng mục thử nghiệm VTTB này không đạt tiêu chuẩn; (2) Trường hợp cả hai mẫu thử nghiệm lặp lại đều đạt thì có thể kết luận hạng mục thử nghiệm này đạt tiêu chuẩn, tuy nhiên vẫn phải đổi trả sản phẩm có hạng mục không đạt ban đầu. Sản phẩm đổi trả phải được thử nghiệm đầy đủ các hạng mục theo quy định.

- Trường hợp một mẫu VTTB lựa chọn xác suất có hơn một hạng mục thử nghiệm không đạt, hoặc có từ hai mẫu trở lên đều có hạng mục không đạt, thì không được áp dụng quy ước này mà phải kết luận không đạt tiêu chuẩn.

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

STT	Chủng loại VTTB	Hạng mục thử nghiệm	Thử nghiệm lặp lại	Xử lý khi kết quả cuối cùng không đạt	Thử nghiệm VTTB thay thế
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	Dây và cáp các loại	Các hạng mục định quy	Không áp dụng	Trả lại chủng loại sản phẩm có mẫu thử không đạt	Lấy mẫu xác suất thí nghiệm lại chủng loại thay thế
2	Cách điện	Các hạng mục định quy	Áp dụng	Trả lại chủng loại sản phẩm có mẫu thử không đạt	Lấy mẫu xác suất thí nghiệm lại chủng loại thay thế
3	TU, TI	Các hạng mục định quy	Áp dụng	Trả lại chủng loại sản phẩm có mẫu thử không đạt	Lấy mẫu xác suất thí nghiệm lại chủng loại thay thế
4	Chống sét	Xung sét, điện áp dư	Không áp dụng	Trả lại chủng loại sản phẩm có mẫu thử không đạt	Lấy mẫu xác suất thí nghiệm lại chủng loại thay thế

Lưu ý: Khi có kết quả thử nghiệm mẫu VTTB không đạt, chỉ cho phép nhà thầu cung cấp đổi trả lại một lần. Mọi chi phí thử nghiệm VTTB cấp lại (như cột 6 tại bảng trên) và các phát sinh khác do nhà thầu chịu trách nhiệm. Trường hợp lô VTTB cấp lại vẫn có hạng mục thử nghiệm không đạt sẽ không được áp dụng bước thử nghiệm lặp lại, đồng thời tiến hành các thủ tục hủy bỏ hợp đồng theo quy định.

12.3. Giá chào thầu các dịch vụ liên quan:

STT	Hạng mục công việc	Đơn vị tính	Khối lượng	Đơn giá	Thành tiền
				(đã bao gồm thuế GTGT)	(đã bao gồm thuế GTGT)
1	Hiệu chỉnh Scada (Khu vực Đông Triều)	Hạng mục	1		
1.1	Hiệu chỉnh Scada (tín hiệu Recloser Khu vực Đông Triều)				
1.1.1	Khai báo cấu hình, xây dựng cơ sở dữ liệu và màn hình hiển thị (display) tại phần mềm SP5				
	Cấu hình và cài đặt CSDL tại Recloser/LBS	ngăn	10		
	Cấu hình và cài đặt CSDL cho hệ thống máy tính chủ tại Trung tâm điều khiển xa	ngăn	10		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh Point - To Point				
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: dòng, áp, công suất	tín hiệu	10		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: dòng, áp công suất, từ tín hiệu thứ 2	tín hiệu	240		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: đo lường khác	tín hiệu	10		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: đo lường khác, từ tín hiệu thứ 2	tín hiệu	10		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: điện áp 1 pha	tín hiệu	10		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Input	tín hiệu	10		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Input, từ tín hiệu thứ 2	tín hiệu	210		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Double Input	tín hiệu	10		

STT	Hạng mục công việc	Đơn vị tính	Khối lượng	Đơn giá	Thành tiền
				(đã bao gồm thuế GTGT)	(đã bao gồm thuế GTGT)
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Double Output	tín hiệu	10		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Output	tín hiệu	10		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Output từ tín hiệu thứ 2	tín hiệu	50		
1.1.2	Kiểm tra và hiệu chỉnh End - To - End về TTDKX				
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: dòng, áp, công suất	tín hiệu	10		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: dòng, áp công suất, từ tín hiệu thứ 2	tín hiệu	240		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: đo lường khác	tín hiệu	10		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: đo lường khác, từ tín hiệu thứ 2	tín hiệu	10		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: điện áp 1 pha	tín hiệu	10		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Input	tín hiệu	10		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Input, từ tín hiệu thứ 2	tín hiệu	210		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Double Input	tín hiệu	10		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Double Output	tín hiệu	10		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Output	tín hiệu	10		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Output, từ tín hiệu thứ 2	tín hiệu	50		

STT	Hạng mục công việc	Đơn vị tính	Khối lượng	Đơn giá	Thành tiền
				(đã bao gồm thuế GTGT)	(đã bao gồm thuế GTGT)
1.1.3	Kiểm tra và hiệu chỉnh End-to-End về TTGS&TTDL EVNNPC				
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: dòng, áp, công suất	tín hiệu	10		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: dòng, áp công suất, từ tín hiệu thứ 2	tín hiệu	240		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: đo lường khác	tín hiệu	10		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: đo lường khác, từ tín hiệu thứ 2	tín hiệu	10		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: điện áp 1 pha	tín hiệu	10		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Input	tín hiệu	10		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Input, từ tín hiệu thứ 2	tín hiệu	210		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Double Input	tín hiệu	10		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Double Output	tín hiệu	10		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Output	tín hiệu	10		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Output, từ tín hiệu thứ 2 NCx0,8	tín hiệu	50		
1.1.4	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tham số cấu hình IEC60870-5-101/104 tại phần mềm SP5				
	Kiểm tra và phân tích bản tin IEC60870-5-101/104	hàm	10		
	Kiểm tra cấu trúc chung ASDU	hàm	10		

STT	Hạng mục công việc	Đơn vị tính	Khối lượng	Đơn giá	Thành tiền
				(đã bao gồm thuế GTGT)	(đã bao gồm thuế GTGT)
	Kiểm tra hàm 100 IEC type (Interrogation command) - Lệnh tổng kiểm tra dữ liệu	hàm	10		
	Kiểm tra hàm 101 IEC type (Counter interrogation command - Lệnh tổng kiểm tra kiểu truy vấn	hàm	10		
	Kiểm tra hàm 102 IEC type (Read command) - Lệnh đọc dữ liệu	hàm	10		
	Kiểm tra hàm 103 IEC type (Clock synchronization command) - Lệnh đồng bộ thời gian	hàm	10		
	Kiểm tra hàm 104 IEC type (Test command) - Lệnh kiểm tra	hàm	10		
	Kiểm tra hàm 105 IEC type (Reset process command) - Lệnh đặt lại tiến trình	hàm	10		
	Kiểm tra hàm 106 IEC (Delay acquisition command) - Lệnh yêu cầu dữ liệu với thời gian trễ	hàm	10		
	Kiểm tra hàm 1 IEC (Single point Information) - Hàm dữ liệu trạng thái 1 bit	hàm	10		
	Kiểm tra hàm 30 IEC (Single point Information with time tag CP56 Time2a) - Hàm dữ liệu trạng thái 1 bit có nhãn thời gian định dạng CP56 Time2a	hàm	10		
	Kiểm tra hàm 30 IEC (Single point Information with time tag CP56 Time2a) - Hàm dữ liệu trạng thái 1 bit có nhãn thời gian định dạng CP56 Time2a, từ hàm thứ 2	hàm	210		

STT	Hạng mục công việc	Đơn vị tính	Khối lượng	Đơn giá	Thành tiền
				(đã bao gồm thuế GTGT)	(đã bao gồm thuế GTGT)
	Kiểm tra hàm 31 IEC (Double point Information with time tag CP56 Time2a) - Hàm dữ liệu trạng thái 2 bit có nhãn thời gian định dạng CP56 Time2a	hàm	10		
	Kiểm tra hàm 13 IEC (Measure value, Short Floating point value) - Hàm dữ liệu đo lường, kiểu dữ liệu số thực	hàm	10		
	Kiểm tra hàm 13 IEC (Measure value, Short Floating point value) - Hàm dữ liệu đo lường, kiểu dữ liệu số thực, từ hàm thứ 2 NCx0,9	hàm	270		
	Kiểm tra hàm 46 IEC (Double Command) - Lệnh điều khiển đôi	hàm	10		
	Kiểm tra hàm 45 IEC (Single Command) - Lệnh điều khiển đơn	hàm	10		
	Kiểm tra hàm 45 IEC (Single Command) - Lệnh điều khiển đơn từ hàm thứ 2	hàm	50		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tham số cấu hình IEC60870-5-101/104 tại thiết bị DMZ				
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tham số cấu hình IEC60870-5-101/104 tại thiết bị DMZ	hàm	10		
	Kiểm tra và phân tích bản tin IEC60870-5-101/104	hàm	10		
	Kiểm tra cấu trúc chung ASDU	hàm	10		
	Kiểm tra hàm 100 IEC type (Interrogation command) - Lệnh tổng kiểm tra dữ liệu	hàm	10		

STT	Hạng mục công việc	Đơn vị tính	Khối lượng	Đơn giá	Thành tiền
				(đã bao gồm thuế GTGT)	(đã bao gồm thuế GTGT)
	Kiểm tra hàm 101 IEC type (Counter interrogation command) - Lệnh tổng kiểm tra kiểu truy vấn	hàm	10		
	Kiểm tra hàm 102 IEC type (Read command) - Lệnh đọc dữ liệu	hàm	10		
	Kiểm tra hàm 103 IEC type (Clock synchronization command) - Lệnh đồng bộ thời gian	hàm	10		
	Kiểm tra hàm 104 IEC type (Test command) - Lệnh kiểm tra	hàm	10		
	Kiểm tra hàm 105 IEC type (Reset process command) - Lệnh đặt lại tiến trình	hàm	10		
	Kiểm tra hàm 106 IEC (Delay acquisition command) - Lệnh yêu cầu dữ liệu với thời gian trễ	hàm	10		
	Kiểm tra hàm 1 IEC (Single point Information) - Hàm dữ liệu trạng thái 1 bit	hàm	10		
	Kiểm tra hàm 30 IEC (Single point Information with time tag CP56 Time2a) - Hàm dữ liệu trạng thái 1 bit có nhãn thời gian định dạng CP56 Time2a	hàm	10		
	Kiểm tra hàm 30 IEC (Single point Information with time tag CP56 Time2a) - Hàm dữ liệu trạng thái 1 bit có nhãn thời gian định dạng CP56 Time2a, từ hàm thứ 2	hàm	210		
	Kiểm tra hàm 31 IEC (Double point Information with time tag CP56 Time2a) - Hàm dữ liệu trạng thái 2 bit có nhãn thời	hàm	10		

STT	Hạng mục công việc	Đơn vị tính	Khối lượng	Đơn giá	Thành tiền
				(đã bao gồm thuế GTGT)	(đã bao gồm thuế GTGT)
	gian định dạng CP56 Time2a				
	Kiểm tra hàm 13 IEC (Measure value, Short Floating point value) - Hàm dữ liệu đo lường, kiểu dữ liệu số thực	hàm	10		
	Kiểm tra hàm 13 IEC (Measure value, Short Floating point value) - Hàm dữ liệu đo lường, kiểu dữ liệu số thực, từ hàm thứ 2 NCx0,9	hàm	270		
	Kiểm tra hàm 46 IEC (Double Command) - Lệnh điều khiển đôi	hàm	10		
	Kiểm tra hàm 45 IEC (Single Command) - Lệnh điều khiển đơn	hàm	10		
	Kiểm tra hàm 45 IEC (Single Command) - Lệnh điều khiển đơn từ hàm thứ 2	hàm	50		
1.1.5	Kiểm tra cơ chế cấu hình hạ tầng mạng và bảo mật				
	Kiểm tra cơ chế Stack switch tại Recloser/LBS và tại PC	hệ thống	10		
	Kiểm tra cơ chế Stack switch tại Recloser/LBS và tại PC, từ hệ thống thứ 2	hệ thống	30		
	Kiểm tra cơ chế routing giữa các router tại PC với router tại Recloser/LBS	hệ thống	10		
	Kiểm tra cơ chế routing giữa các router tại PC với router tại Recloser/LBS, từ hệ thống thứ 2	hệ thống	30		
2.1	Hiệu chỉnh Scada (Tín hiệu LBS Khu vực Đông				

STT	Hạng mục công việc	Đơn vị tính	Khối lượng	Đơn giá	Thành tiền
				(đã bao gồm thuế GTGT)	(đã bao gồm thuế GTGT)
	Triều)				
2.1.1	Khai báo cấu hình, xây dựng cơ sở dữ liệu và màn hình hiển thị (display) tại phần mềm SP5				
	Cấu hình và cài đặt CSDL tại Recloser/LBS	ngăn	3		
	Cấu hình và cài đặt CSDL cho hệ thống máy tính chủ tại Trung tâm điều khiển xa	ngăn	3		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh Point - To Point				
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: dòng, áp, công suất	tín hiệu	3		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: dòng, áp công suất, từ tín hiệu thứ 2	tín hiệu	54		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: đo lường khác	tín hiệu	3		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: đo lường khác, từ tín hiệu thứ 2	tín hiệu	3		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: điện áp 1 pha	tín hiệu	3		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Input	tín hiệu	3		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Input, từ tín hiệu thứ 2	tín hiệu	45		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Double Input	tín hiệu	3		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Double Output	tín hiệu	3		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Output	tín hiệu	3		

STT	Hạng mục công việc	Đơn vị tính	Khối lượng	Đơn giá	Thành tiền
				(đã bao gồm thuế GTGT)	(đã bao gồm thuế GTGT)
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Output từ tín hiệu thứ 2	tín hiệu	3		
2.1.2	Kiểm tra và hiệu chỉnh End - To - End về TTDKX				
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: dòng, áp, công suất	tín hiệu	3		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: dòng, áp công suất, từ tín hiệu thứ 2 NCx0,8	tín hiệu	54		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: đo lường khác	tín hiệu	3		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: đo lường khác, từ tín hiệu thứ 2 NCx0,8	tín hiệu	3		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: điện áp 1 pha	tín hiệu	3		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Input	tín hiệu	3		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Input, từ tín hiệu thứ 2	tín hiệu	45		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Double Input	tín hiệu	3		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Double Output	tín hiệu	3		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Output	tín hiệu	3		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Output, từ tín hiệu thứ 2	tín hiệu	3		
2.1.3	Kiểm tra và hiệu chỉnh End-to-End về TTGS&TTDL EVNNPC				
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input:	tín hiệu	3		

STT	Hạng mục công việc	Đơn vị tính	Khối lượng	Đơn giá	Thành tiền
				(đã bao gồm thuế GTGT)	(đã bao gồm thuế GTGT)
	dòng, áp, công suất				
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: dòng, áp công suất, từ tín hiệu thứ 2	tín hiệu	54		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: đo lường khác	tín hiệu	3		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: đo lường khác, từ tín hiệu thứ 2 NCx0,8	tín hiệu	3		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: điện áp 1 pha	tín hiệu	3		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Input	tín hiệu	3		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Input, từ tín hiệu thứ 2	tín hiệu	45		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Double Input	tín hiệu	3		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Double Output	tín hiệu	3		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Output	tín hiệu	3		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Output, từ tín hiệu thứ 2	tín hiệu	3		
2.1.4	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tham số cấu hình IEC60870-5-101/104 tại phần mềm SP5				
	Kiểm tra và phân tích bản tin IEC60870-5-101/104	hàm	3		
	Kiểm tra cấu trúc chung ASDU	hàm	3		
	Kiểm tra hàm 100 IEC type (Interrogation command) - Lệnh tổng kiểm tra dữ liệu	hàm	3		

STT	Hạng mục công việc	Đơn vị tính	Khối lượng	Đơn giá	Thành tiền
				(đã bao gồm thuế GTGT)	(đã bao gồm thuế GTGT)
	Kiểm tra hàm 101 IEC type (Counter interrogation command - Lệnh tổng kiểm tra kiểu truy vấn	hàm	3		
	Kiểm tra hàm 102 IEC type (Read command) - Lệnh đọc dữ liệu	hàm	3		
	Kiểm tra hàm 103 IEC type (Clock synchronization command) - Lệnh đồng bộ thời gian	hàm	3		
	Kiểm tra hàm 104 IEC type (Test command) - Lệnh kiểm tra	hàm	3		
	Kiểm tra hàm 105 IEC type (Reset process command) - Lệnh đặt lại tiến trình	hàm	3		
	Kiểm tra hàm 106 IEC (Delay acquisition command) - Lệnh yêu cầu dữ liệu với thời gian trễ	hàm	3		
	Kiểm tra hàm 1 IEC (Single point Information) - Hàm dữ liệu trạng thái 1 bit	hàm	3		
	Kiểm tra hàm 30 IEC (Single point Information with time tag CP56 Time2a) - Hàm dữ liệu trạng thái 1 bit có nhãn thời gian định dạng CP56 Time2a	hàm	3		
	Kiểm tra hàm 30 IEC (Single point Information with time tag CP56 Time2a) - Hàm dữ liệu trạng thái 1 bit có nhãn thời gian định dạng CP56 Time2a, từ hàm thứ 2	hàm	45		
	Kiểm tra hàm 31 IEC (Double point Information with time tag CP56 Time2a) - Hàm dữ liệu trạng thái 2 bit có nhãn thời	hàm	3		

STT	Hạng mục công việc	Đơn vị tính	Khối lượng	Đơn giá	Thành tiền
				(đã bao gồm thuế GTGT)	(đã bao gồm thuế GTGT)
	gian định dạng CP56 Time2a				
	Kiểm tra hàm 13 IEC (Measure value, Short Floating point value) - Hàm dữ liệu đo lường, kiểu dữ liệu số thực	hàm	3		
	Kiểm tra hàm 13 IEC (Measure value, Short Floating point value) - Hàm dữ liệu đo lường, kiểu dữ liệu số thực, từ hàm thứ 2 NCx0,9	hàm	63		
	Kiểm tra hàm 46 IEC (Double Command) - Lệnh điều khiển đôi	hàm	3		
	Kiểm tra hàm 45 IEC (Single Command) - Lệnh điều khiển đơn	hàm	3		
	Kiểm tra hàm 45 IEC (Single Command) - Lệnh điều khiển đơn từ hàm thứ 2	hàm	3		
2.1.5	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tham số cấu hình IEC60870-5-101/104 tại thiết bị DMZ				
	Kiểm tra và phân tích bản tin IEC60870-5-101/104	hàm	3		
	Kiểm tra cấu trúc chung ASDU	hàm	3		
	Kiểm tra hàm 100 IEC type (Interrogation command) - Lệnh tổng kiểm tra dữ liệu	hàm	3		
	Kiểm tra hàm 101 IEC type (Counter interrogation command - Lệnh tổng kiểm tra kiểu truy vấn	hàm	3		
	Kiểm tra hàm 102 IEC type (Read command) - Lệnh	hàm	3		

STT	Hạng mục công việc	Đơn vị tính	Khối lượng	Đơn giá	Thành tiền
				(đã bao gồm thuế GTGT)	(đã bao gồm thuế GTGT)
	đọc dữ liệu				
	Kiểm tra hàm 103 IEC type (Clock synchronization command) - Lệnh đồng bộ thời gian	hàm	3		
	Kiểm tra hàm 104 IEC type (Test command) - Lệnh kiểm tra	hàm	3		
	Kiểm tra hàm 105 IEC type (Reset process command) - Lệnh đặt lại tiến trình	hàm	3		
	Kiểm tra hàm 106 IEC (Delay acquisition command) - Lệnh yêu cầu dữ liệu với thời gian trễ	hàm	3		
	Kiểm tra hàm 1 IEC (Single point Information) - Hàm dữ liệu trạng thái 1 bit	hàm	3		
	Kiểm tra hàm 30 IEC (Single point Information with time tag CP56 Time2a) - Hàm dữ liệu trạng thái 1 bit có nhãn thời gian định dạng CP56 Time2a	hàm	3		
	Kiểm tra hàm 30 IEC (Single point Information with time tag CP56 Time2a) - Hàm dữ liệu trạng thái 1 bit có nhãn thời gian định dạng CP56 Time2a, từ hàm thứ 2	hàm	45		
	Kiểm tra hàm 31 IEC (Double point Information with time tag CP56 Time2a) - Hàm dữ liệu trạng thái 2 bit có nhãn thời gian định dạng CP56 Time2a	hàm	3		

STT	Hạng mục công việc	Đơn vị tính	Khối lượng	Đơn giá	Thành tiền
				(đã bao gồm thuế GTGT)	(đã bao gồm thuế GTGT)
	Kiểm tra hàm 13 IEC (Measure value, Short Floating point value) - Hàm dữ liệu đo lường, kiểu dữ liệu số thực	hàm	3		
	Kiểm tra hàm 13 IEC (Measure value, Short Floating point value) - Hàm dữ liệu đo lường, kiểu dữ liệu số thực, từ hàm thứ 2	hàm	63		
	Kiểm tra hàm 46 IEC (Double Command) - Lệnh điều khiển đôi	hàm	3		
	Kiểm tra hàm 45 IEC (Single Command) - Lệnh điều khiển đơn	hàm	3		
	Kiểm tra hàm 45 IEC (Single Command) - Lệnh điều khiển đơn từ hàm thứ 2	hàm	3		
2.1.6	Kiểm tra cơ chế cấu hình hạ tầng mạng và bảo mật				
	Kiểm tra cơ chế Stack switch tại Recloser/LBS và tại PC	hệ thống	3		
	Kiểm tra cơ chế Stack switch tại Recloser/LBS và tại PC, từ hệ thống thứ 2	hệ thống	9		
	Kiểm tra cơ chế routing giữa các router tại PC với router tại Recloser/LBS	hệ thống	3		
	Kiểm tra cơ chế routing giữa các router tại PC với router tại Recloser/LBS, từ hệ thống thứ 2	hệ thống	9		
2	Hiệu chỉnh Scada (Khu vực Ưông Bí)				
2.1	Khai báo cấu hình, xây dựng cơ sở dữ liệu và màn hình hiển thị (display) tại phần mềm SP5				
	Cấu hình và cài đặt CSDL	ngăn	3		

STT	Hạng mục công việc	Đơn vị tính	Khối lượng	Đơn giá	Thành tiền
				(đã bao gồm thuế GTGT)	(đã bao gồm thuế GTGT)
	tại Recloser/LBS				
	Cấu hình và cài đặt CSDL cho hệ thống máy tính chủ tại Trung tâm điều khiển xa	ngăn	3		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh Point - To Point				
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: dòng, áp, công suất	tín hiệu	3		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: dòng, áp công suất, từ tín hiệu thứ 2	tín hiệu	72		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: đo lường khác	tín hiệu	3		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: đo lường khác, từ tín hiệu thứ 2	tín hiệu	3		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: điện áp 1 pha	tín hiệu	3		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Input	tín hiệu	3		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Input, từ tín hiệu thứ 2	tín hiệu	63		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Double Input	tín hiệu	3		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Double Output	tín hiệu	3		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Output	tín hiệu	3		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Output từ tín hiệu thứ 2	tín hiệu	15		
2.2	Kiểm tra và hiệu chỉnh End - To - End về TTDKX				

STT	Hạng mục công việc	Đơn vị tính	Khối lượng	Đơn giá	Thành tiền
				(đã bao gồm thuế GTGT)	(đã bao gồm thuế GTGT)
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: dòng, áp, công suất	tín hiệu	3		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: dòng, áp công suất, từ tín hiệu thứ 2	tín hiệu	72		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: đo lường khác	tín hiệu	3		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: đo lường khác, từ tín hiệu thứ 2	tín hiệu	3		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: điện áp 1 pha	tín hiệu	3		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Input	tín hiệu	3		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Input, từ tín hiệu thứ 2	tín hiệu	63		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Double Input	tín hiệu	3		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Double Output	tín hiệu	3		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Output	tín hiệu	3		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Output, từ tín hiệu thứ 2	tín hiệu	15		
2.3	Kiểm tra và hiệu chỉnh End-to-End về TTGS&TTDL EVNNPC				
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: dòng, áp, công suất	tín hiệu	3		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: dòng, áp công suất, từ tín hiệu thứ 2	tín hiệu	72		

STT	Hạng mục công việc	Đơn vị tính	Khối lượng	Đơn giá	Thành tiền
				(đã bao gồm thuế GTGT)	(đã bao gồm thuế GTGT)
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: đo lường khác	tín hiệu	3		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: đo lường khác, từ tín hiệu thứ 2	tín hiệu	3		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: điện áp 1 pha	tín hiệu	3		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Input	tín hiệu	3		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Input, từ tín hiệu thứ 2	tín hiệu	63		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Double Input	tín hiệu	3		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Double Output	tín hiệu	3		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Output	tín hiệu	3		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Output, từ tín hiệu thứ 2	tín hiệu	15		
2.4	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tham số cấu hình IEC60870-5-101/104 tại phần mềm SP5				
	Kiểm tra và phân tích bản tin IEC60870-5-101/104	hàm	3		
	Kiểm tra cấu trúc chung ASDU	hàm	3		
	Kiểm tra hàm 100 IEC type (Interrogation command) - Lệnh tổng kiểm tra dữ liệu	hàm	3		
	Kiểm tra hàm 101 IEC type (Counter interrogation command) - Lệnh tổng kiểm tra kiểu truy vấn	hàm	3		
	Kiểm tra hàm 102 IEC type (Read command) - Lệnh đọc dữ liệu	hàm	3		

STT	Hạng mục công việc	Đơn vị tính	Khối lượng	Đơn giá	Thành tiền
				(đã bao gồm thuế GTGT)	(đã bao gồm thuế GTGT)
	Kiểm tra hàm 103 IEC type (Clock synchronization command) - Lệnh đồng bộ thời gian	hàm	3		
	Kiểm tra hàm 104 IEC type (Test command) - Lệnh kiểm tra	hàm	3		
	Kiểm tra hàm 105 IEC type (Reset process command) - Lệnh đặt lại tiến trình	hàm	3		
	Kiểm tra hàm 106 IEC (Delay acquisition command) - Lệnh yêu cầu dữ liệu với thời gian trễ	hàm	3		
	Kiểm tra hàm 1 IEC (Single point Information) - Hàm dữ liệu trạng thái 1 bit	hàm	3		
	Kiểm tra hàm 30 IEC (Single point Information with time tag CP56 Time2a) - Hàm dữ liệu trạng thái 1 bit có nhãn thời gian định dạng CP56 Time2a	hàm	3		
	Kiểm tra hàm 30 IEC (Single point Information with time tag CP56 Time2a) - Hàm dữ liệu trạng thái 1 bit có nhãn thời gian định dạng CP56 Time2a, từ hàm thứ 2	hàm	63		
	Kiểm tra hàm 31 IEC (Double point Information with time tag CP56 Time2a) - Hàm dữ liệu trạng thái 2 bit có nhãn thời gian định dạng CP56 Time2a	hàm	3		
	Kiểm tra hàm 13 IEC (Measure value, Short Floating point value) - Hàm dữ liệu đo lường, kiểu dữ liệu số thực	hàm	3		

STT	Hạng mục công việc	Đơn vị tính	Khối lượng	Đơn giá	Thành tiền
				(đã bao gồm thuế GTGT)	(đã bao gồm thuế GTGT)
	Kiểm tra hàm 13 IEC (Measure value, Short Floating point value) - Hàm dữ liệu đo lường, kiểu dữ liệu số thực, từ hàm thứ 2	hàm	81		
	Kiểm tra hàm 46 IEC (Double Command) - Lệnh điều khiển đôi	hàm	3		
	Kiểm tra hàm 45 IEC (Single Command) - Lệnh điều khiển đơn	hàm	3		
	Kiểm tra hàm 45 IEC (Single Command) - Lệnh điều khiển đơn từ hàm thứ 2	hàm	15		
2.5	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tham số cấu hình IEC60870-5-101/104 tại thiết bị DMZ				
	Kiểm tra và phân tích bản tin IEC60870-5-101/104	hàm	3		
	Kiểm tra cấu trúc chung ASDU	hàm	3		
	Kiểm tra hàm 100 IEC type (Interrogation command) - Lệnh tổng kiểm tra dữ liệu	hàm	3		
	Kiểm tra hàm 101 IEC type (Counter interrogation command - Lệnh tổng kiểm tra kiểu truy vấn	hàm	3		
	Kiểm tra hàm 102 IEC type (Read command) - Lệnh đọc dữ liệu	hàm	3		
	Kiểm tra hàm 103 IEC type (Clock synchronization command) - Lệnh đồng bộ thời gian	hàm	3		
	Kiểm tra hàm 104 IEC type (Test command) - Lệnh kiểm tra	hàm	3		
	Kiểm tra hàm 105 IEC type (Reset process command) -	hàm	3		

STT	Hạng mục công việc	Đơn vị tính	Khối lượng	Đơn giá	Thành tiền
				(đã bao gồm thuế GTGT)	(đã bao gồm thuế GTGT)
	Lệnh đặt lại tiến trình				
	Kiểm tra hàm 106 IEC (Delay acquisition command) - Lệnh yêu cầu dữ liệu với thời gian trễ	hàm	3		
	Kiểm tra hàm 1 IEC (Single point Information) - Hàm dữ liệu trạng thái 1 bit	hàm	3		
	Kiểm tra hàm 30 IEC (Single point Information with time tag CP56 Time2a) - Hàm dữ liệu trạng thái 1 bit có nhãn thời gian định dạng CP56 Time2a	hàm	3		
	Kiểm tra hàm 30 IEC (Single point Information with time tag CP56 Time2a) - Hàm dữ liệu trạng thái 1 bit có nhãn thời gian định dạng CP56 Time2a, từ hàm thứ 2	hàm	63		
	Kiểm tra hàm 31 IEC (Double point Information with time tag CP56 Time2a) - Hàm dữ liệu trạng thái 2 bit có nhãn thời gian định dạng CP56 Time2a	hàm	3		
	Kiểm tra hàm 13 IEC (Measure value, Short Floating point value) - Hàm dữ liệu đo lường, kiểu dữ liệu số thực	hàm	3		
	Kiểm tra hàm 13 IEC (Measure value, Short Floating point value) - Hàm dữ liệu đo lường, kiểu dữ liệu số thực, từ hàm thứ 2	hàm	81		
	Kiểm tra hàm 46 IEC (Double Command) - Lệnh điều khiển đôi	hàm	3		

STT	Hạng mục công việc	Đơn vị tính	Khối lượng	Đơn giá	Thành tiền
				(đã bao gồm thuế GTGT)	(đã bao gồm thuế GTGT)
	Kiểm tra hàm 45 IEC (Single Command) - Lệnh điều khiển đơn	hàm	3		
	Kiểm tra hàm 45 IEC (Single Command) - Lệnh điều khiển đơn từ hàm thứ 2	hàm	15		
2.6	Kiểm tra cơ chế cấu hình hạ tầng mạng và bảo mật				
	Kiểm tra cơ chế Stack switch tại Recloser/LBS và tại PC	hệ thống	3		
	Kiểm tra cơ chế Stack switch tại Recloser/LBS và tại PC, từ hệ thống thứ 2	hệ thống	9		
	Kiểm tra cơ chế routing giữa các router tại PC với router tại Recloser/LBS	hệ thống	3		
	Kiểm tra cơ chế routing giữa các router tại PC với router tại Recloser/LBS, từ hệ thống thứ 2	hệ thống	9		
2.7	Khai báo cấu hình, xây dựng cơ sở dữ liệu và màn hình hiển thị (display) tại phần mềm SP5				
	Cấu hình và cài đặt CSDL tại Recloser/LBS	ngăn	8		
	Cấu hình và cài đặt CSDL cho hệ thống máy tính chủ tại Trung tâm điều khiển xa	ngăn	8		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh Point - To Point				
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: dòng, áp, công suất	tín hiệu	8		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: dòng, áp công suất, từ tín hiệu thứ 2	tín hiệu	144		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: đo	tín hiệu	8		

STT	Hạng mục công việc	Đơn vị tính	Khối lượng	Đơn giá	Thành tiền
				(đã bao gồm thuế GTGT)	(đã bao gồm thuế GTGT)
	lường khác				
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: đo lường khác, từ tín hiệu thứ 2	tín hiệu	8		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: điện áp 1 pha	tín hiệu	8		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Input	tín hiệu	8		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Input, từ tín hiệu thứ 2	tín hiệu	120		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Double Input	tín hiệu	8		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Double Output	tín hiệu	8		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Output	tín hiệu	8		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Output từ tín hiệu thứ 2	tín hiệu	8		
2.8	Kiểm tra và hiệu chỉnh End - To - End về TTDKX				
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: dòng, áp, công suất	tín hiệu	8		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: dòng, áp công suất, từ tín hiệu thứ 2	tín hiệu	144		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: đo lường khác	tín hiệu	8		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: đo lường khác, từ tín hiệu thứ 2	tín hiệu	8		

STT	Hạng mục công việc	Đơn vị tính	Khối lượng	Đơn giá	Thành tiền
				(đã bao gồm thuế GTGT)	(đã bao gồm thuế GTGT)
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: điện áp 1 pha	tín hiệu	8		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Input	tín hiệu	8		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Input, từ tín hiệu thứ 2	tín hiệu	120		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Double Input	tín hiệu	8		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Double Output	tín hiệu	8		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Output	tín hiệu	8		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Output, từ tín hiệu thứ 2	tín hiệu	8		
2.9	Kiểm tra và hiệu chỉnh End-to-End về TTGS&TTDL EVNNPC				
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: dòng, áp, công suất	tín hiệu	8		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: dòng, áp công suất, từ tín hiệu thứ 2	tín hiệu	144		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: đo lường khác	tín hiệu	8		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: đo lường khác, từ tín hiệu thứ 2	tín hiệu	8		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: điện áp 1 pha	tín hiệu	8		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Input	tín hiệu	8		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Input, từ tín hiệu thứ 2	tín hiệu	120		

STT	Hạng mục công việc	Đơn vị tính	Khối lượng	Đơn giá	Thành tiền
				(đã bao gồm thuế GTGT)	(đã bao gồm thuế GTGT)
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Double Input	tín hiệu	8		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Double Output	tín hiệu	8		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Output	tín hiệu	8		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Output, từ tín hiệu thứ 2	tín hiệu	8		
2.10	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tham số cấu hình IEC60870-5-101/104 tại phần mềm SP5				
	Kiểm tra và phân tích bản tin IEC60870-5-101/104	hàm	8		
	Kiểm tra cấu trúc chung ASDU	hàm	8		
	Kiểm tra hàm 100 IEC type (Interrogation command) - Lệnh tổng kiểm tra dữ liệu	hàm	8		
	Kiểm tra hàm 101 IEC type (Counter interrogation command - Lệnh tổng kiểm tra kiểu truy vấn	hàm	8		
	Kiểm tra hàm 102 IEC type (Read command) - Lệnh đọc dữ liệu	hàm	8		
	Kiểm tra hàm 103 IEC type (Clock synchronization command) - Lệnh đồng bộ thời gian	hàm	8		
	Kiểm tra hàm 104 IEC type (Test command) - Lệnh kiểm tra	hàm	8		
	Kiểm tra hàm 105 IEC type (Reset process command) - Lệnh đặt lại tiến trình	hàm	8		
	Kiểm tra hàm 106 IEC (Delay acquisition command) - Lệnh yêu cầu dữ liệu với thời gian trễ	hàm	8		

STT	Hạng mục công việc	Đơn vị tính	Khối lượng	Đơn giá	Thành tiền
				(đã bao gồm thuế GTGT)	(đã bao gồm thuế GTGT)
	Kiểm tra hàm 1 IEC (Single point Information) - Hàm dữ liệu trạng thái 1 bit	hàm	8		
	Kiểm tra hàm 30 IEC (Single point Information with time tag CP56 Time2a) - Hàm dữ liệu trạng thái 1 bit có nhãn thời gian định dạng CP56 Time2a	hàm	8		
	Kiểm tra hàm 30 IEC (Single point Information with time tag CP56 Time2a) - Hàm dữ liệu trạng thái 1 bit có nhãn thời gian định dạng CP56 Time2a, từ hàm thứ 2	hàm	120		
	Kiểm tra hàm 31 IEC (Double point Information with time tag CP56 Time2a) - Hàm dữ liệu trạng thái 2 bit có nhãn thời gian định dạng CP56 Time2a	hàm	8		
	Kiểm tra hàm 13 IEC (Measure value, Short Floating point value) - Hàm dữ liệu đo lường, kiểu dữ liệu số thực	hàm	8		
	Kiểm tra hàm 13 IEC (Measure value, Short Floating point value) - Hàm dữ liệu đo lường, kiểu dữ liệu số thực, từ hàm thứ 2	hàm	168		
	Kiểm tra hàm 46 IEC (Double Command) - Lệnh điều khiển đôi	hàm	8		
	Kiểm tra hàm 45 IEC (Single Command) - Lệnh điều khiển đơn	hàm	8		
	Kiểm tra hàm 45 IEC (Single Command) - Lệnh điều khiển đơn từ hàm thứ	hàm	8		

STT	Hạng mục công việc	Đơn vị tính	Khối lượng	Đơn giá	Thành tiền
				(đã bao gồm thuế GTGT)	(đã bao gồm thuế GTGT)
	2				
2.11	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tham số cấu hình IEC60870-5-101/104 tại thiết bị DMZ				
	Kiểm tra và phân tích bản tin IEC60870-5-101/104	hàm	8		
	Kiểm tra cấu trúc chung ASDU	hàm	8		
	Kiểm tra hàm 100 IEC type (Interrogation command) - Lệnh tổng kiểm tra dữ liệu	hàm	8		
	Kiểm tra hàm 101 IEC type (Counter interrogation command - Lệnh tổng kiểm tra kiểu truy vấn	hàm	8		
	Kiểm tra hàm 102 IEC type (Read command) - Lệnh đọc dữ liệu	hàm	8		
	Kiểm tra hàm 103 IEC type (Clock synchronization command) - Lệnh đồng bộ thời gian	hàm	8		
	Kiểm tra hàm 104 IEC type (Test command) - Lệnh kiểm tra	hàm	8		
	Kiểm tra hàm 105 IEC type (Reset process command) - Lệnh đặt lại tiến trình	hàm	8		
	Kiểm tra hàm 106 IEC (Delay acquisition command) - Lệnh yêu cầu dữ liệu với thời gian trễ	hàm	8		
	Kiểm tra hàm 1 IEC (Single point Information) - Hàm dữ liệu trạng thái 1 bit	hàm	8		
	Kiểm tra hàm 30 IEC (Single point Information with time tag CP56 Time2a) - Hàm dữ liệu trạng thái 1 bit có nhãn thời	hàm	8		

STT	Hạng mục công việc	Đơn vị tính	Khối lượng	Đơn giá	Thành tiền
				(đã bao gồm thuế GTGT)	(đã bao gồm thuế GTGT)
	gian định dạng CP56 Time2a				
	Kiểm tra hàm 30 IEC (Single point Information with time tag CP56 Time2a) - Hàm dữ liệu trạng thái 1 bit có nhãn thời gian định dạng CP56 Time2a, từ hàm thứ 2	hàm	120		
	Kiểm tra hàm 31 IEC (Double point Information with time tag CP56 Time2a) - Hàm dữ liệu trạng thái 2 bit có nhãn thời gian định dạng CP56 Time2a	hàm	8		
	Kiểm tra hàm 13 IEC (Measure value, Short Floating point value) - Hàm dữ liệu đo lường, kiểu dữ liệu số thực	hàm	8		
	Kiểm tra hàm 13 IEC (Measure value, Short Floating point value) - Hàm dữ liệu đo lường, kiểu dữ liệu số thực, từ hàm thứ 2 NCx0,9	hàm	168		
	Kiểm tra hàm 46 IEC (Double Command) - Lệnh điều khiển đôi	hàm	8		
	Kiểm tra hàm 45 IEC (Single Command) - Lệnh điều khiển đơn	hàm	8		
	Kiểm tra hàm 45 IEC (Single Command) - Lệnh điều khiển đơn từ hàm thứ 2	hàm	8		
	Kiểm tra cơ chế cấu hình hạ tầng mạng và bảo mật				

STT	Hạng mục công việc	Đơn vị tính	Khối lượng	Đơn giá	Thành tiền
				(đã bao gồm thuế GTGT)	(đã bao gồm thuế GTGT)
	Kiểm tra cơ chế Stack switch tại Recloser/LBS và tại PC	hệ thống	8		
	Kiểm tra cơ chế Stack switch tại Recloser/LBS và tại PC, từ hệ thống thứ 2	hệ thống	24		
	Kiểm tra cơ chế routing giữa các router tại PC với router tại Recloser/LBS	hệ thống	8		
	Kiểm tra cơ chế routing giữa các router tại PC với router tại Recloser/LBS, từ hệ thống thứ 2	hệ thống	24		
3	Hiệu chỉnh Scada (Khu vực Quảng Yên)				
3.1	Khai báo cấu hình, xây dựng cơ sở dữ liệu và màn hình hiển thị (display) tại phần mềm SP5				
	Cấu hình và cài đặt CSDL tại Recloser/LBS	ngăn	2		
	Cấu hình và cài đặt CSDL cho hệ thống máy tính chủ tại Trung tâm điều khiển xa	ngăn	2		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh Point - To Point				
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: dòng, áp, công suất	tín hiệu	2		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: dòng, áp công suất, từ tín hiệu thứ 2	tín hiệu	48		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: đo lường khác	tín hiệu	2		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: đo lường khác, từ tín hiệu thứ 2	tín hiệu	2		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: điện áp 1 pha	tín hiệu	2		

STT	Hạng mục công việc	Đơn vị tính	Khối lượng	Đơn giá	Thành tiền
				(đã bao gồm thuế GTGT)	(đã bao gồm thuế GTGT)
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Input	tín hiệu	2		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Input, từ tín hiệu thứ 2	tín hiệu	42		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Double Input	tín hiệu	2		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Double Output	tín hiệu	2		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Output	tín hiệu	2		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Output từ tín hiệu thứ 2	tín hiệu	10		
3.2	Kiểm tra và hiệu chỉnh End - To - End về TTDKX				
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: dòng, áp, công suất	tín hiệu	2		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: dòng, áp công suất, từ tín hiệu thứ 2	tín hiệu	48		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: đo lường khác	tín hiệu	2		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: đo lường khác, từ tín hiệu thứ 2	tín hiệu	2		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: điện áp 1 pha	tín hiệu	2		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Input	tín hiệu	2		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Input, từ tín hiệu thứ 2	tín hiệu	42		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Double Input	tín hiệu	2		

STT	Hạng mục công việc	Đơn vị tính	Khối lượng	Đơn giá	Thành tiền
				(đã bao gồm thuế GTGT)	(đã bao gồm thuế GTGT)
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Double Output	tín hiệu	2		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Output	tín hiệu	2		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Output, từ tín hiệu thứ 2	tín hiệu	10		
3.3	Kiểm tra và hiệu chỉnh End-to-End về TTGS&TTDL EVNNPC				
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: dòng, áp, công suất	tín hiệu	2		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: dòng, áp công suất, từ tín hiệu thứ 2	tín hiệu	48		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: đo lường khác	tín hiệu	2		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: đo lường khác, từ tín hiệu thứ 2	tín hiệu	2		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: điện áp 1 pha	tín hiệu	2		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Input	tín hiệu	2		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Input, từ tín hiệu thứ 2	tín hiệu	42		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Double Input	tín hiệu	2		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Double Output	tín hiệu	2		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Output	tín hiệu	2		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Output, từ tín hiệu thứ 2	tín hiệu	10		

STT	Hạng mục công việc	Đơn vị tính	Khối lượng	Đơn giá	Thành tiền
				(đã bao gồm thuế GTGT)	(đã bao gồm thuế GTGT)
3.4	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tham số cấu hình IEC60870-5-101/104 tại phần mềm SP5				
	Kiểm tra và phân tích bản tin IEC60870-5-101/104	hàm	2		
	Kiểm tra cấu trúc chung ASDU	hàm	2		
	Kiểm tra hàm 100 IEC type (Interrogation command) - Lệnh tổng kiểm tra dữ liệu	hàm	2		
	Kiểm tra hàm 101 IEC type (Counter interrogation command - Lệnh tổng kiểm tra kiểu truy vấn	hàm	2		
	Kiểm tra hàm 102 IEC type (Read command) - Lệnh đọc dữ liệu	hàm	2		
	Kiểm tra hàm 103 IEC type (Clock synchronization command) - Lệnh đồng bộ thời gian	hàm	2		
	Kiểm tra hàm 104 IEC type (Test command) - Lệnh kiểm tra	hàm	2		
	Kiểm tra hàm 105 IEC type (Reset process command) - Lệnh đặt lại tiến trình	hàm	2		
	Kiểm tra hàm 106 IEC (Delay acquisition command) - Lệnh yêu cầu dữ liệu với thời gian trễ	hàm	2		
	Kiểm tra hàm 1 IEC (Single point Information) - Hàm dữ liệu trạng thái 1 bit	hàm	2		
Kiểm tra hàm 30 IEC (Single point Information with time tag CP56 Time2a) - Hàm dữ liệu trạng thái 1 bit có nhãn thời gian định dạng CP56 Time2a	hàm	2			

STT	Hạng mục công việc	Đơn vị tính	Khối lượng	Đơn giá	Thành tiền
				(đã bao gồm thuế GTGT)	(đã bao gồm thuế GTGT)
	Kiểm tra hàm 30 IEC (Single point Information with time tag CP56 Time2a) - Hàm dữ liệu trạng thái 1 bit có nhãn thời gian định dạng CP56 Time2a, từ hàm thứ 2	hàm	42		
	Kiểm tra hàm 31 IEC (Double point Information with time tag CP56 Time2a) - Hàm dữ liệu trạng thái 2 bit có nhãn thời gian định dạng CP56 Time2a	hàm	2		
	Kiểm tra hàm 13 IEC (Measure value, Short Floating point value) - Hàm dữ liệu đo lường, kiểu dữ liệu số thực	hàm	2		
	Kiểm tra hàm 13 IEC (Measure value, Short Floating point value) - Hàm dữ liệu đo lường, kiểu dữ liệu số thực, từ hàm thứ 2	hàm	54		
	Kiểm tra hàm 46 IEC (Double Command) - Lệnh điều khiển đôi	hàm	2		
	Kiểm tra hàm 45 IEC (Single Command) - Lệnh điều khiển đơn	hàm	2		
	Kiểm tra hàm 45 IEC (Single Command) - Lệnh điều khiển đơn từ hàm thứ 2	hàm	10		
3.5	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tham số cấu hình IEC60870-5-101/104 tại thiết bị DMZ				
	Kiểm tra và phân tích bản tin IEC60870-5-101/104	hàm	2		
	Kiểm tra cấu trúc chung ASDU	hàm	2		

STT	Hạng mục công việc	Đơn vị tính	Khối lượng	Đơn giá	Thành tiền
				(đã bao gồm thuế GTGT)	(đã bao gồm thuế GTGT)
	Kiểm tra hàm 100 IEC type (Interrogation command) - Lệnh tổng kiểm tra dữ liệu	hàm	2		
	Kiểm tra hàm 101 IEC type (Counter interrogation command - Lệnh tổng kiểm tra kiểu truy vấn	hàm	2		
	Kiểm tra hàm 102 IEC type (Read command) - Lệnh đọc dữ liệu	hàm	2		
	Kiểm tra hàm 103 IEC type (Clock synchronization command) - Lệnh đồng bộ thời gian	hàm	2		
	Kiểm tra hàm 104 IEC type (Test command) - Lệnh kiểm tra	hàm	2		
	Kiểm tra hàm 105 IEC type (Reset process command) - Lệnh đặt lại tiến trình	hàm	2		
	Kiểm tra hàm 106 IEC (Delay acquisition command) - Lệnh yêu cầu dữ liệu với thời gian trễ	hàm	2		
	Kiểm tra hàm 1 IEC (Single point Information) - Hàm dữ liệu trạng thái 1 bit	hàm	2		
	Kiểm tra hàm 30 IEC (Single point Information with time tag CP56 Time2a) - Hàm dữ liệu trạng thái 1 bit có nhãn thời gian định dạng CP56 Time2a	hàm	2		
	Kiểm tra hàm 30 IEC (Single point Information with time tag CP56 Time2a) - Hàm dữ liệu trạng thái 1 bit có nhãn thời gian định dạng CP56 Time2a, từ hàm thứ 2	hàm	42		

STT	Hạng mục công việc	Đơn vị tính	Khối lượng	Đơn giá	Thành tiền
				(đã bao gồm thuế GTGT)	(đã bao gồm thuế GTGT)
	Kiểm tra hàm 31 IEC (Double point Information with time tag CP56 Time2a) - Hàm dữ liệu trạng thái 2 bit có nhãn thời gian định dạng CP56 Time2a	hàm	2		
	Kiểm tra hàm 13 IEC (Measure value, Short Floating point value) - Hàm dữ liệu đo lường, kiểu dữ liệu số thực	hàm	2		
	Kiểm tra hàm 13 IEC (Measure value, Short Floating point value) - Hàm dữ liệu đo lường, kiểu dữ liệu số thực, từ hàm thứ 2	hàm	54		
	Kiểm tra hàm 46 IEC (Double Command) - Lệnh điều khiển đôi	hàm	2		
	Kiểm tra hàm 45 IEC (Single Command) - Lệnh điều khiển đơn	hàm	2		
	Kiểm tra hàm 45 IEC (Single Command) - Lệnh điều khiển đơn từ hàm thứ 2	hàm	10		
3.6	Kiểm tra cơ chế cấu hình hạ tầng mạng và bảo mật				
	Kiểm tra cơ chế Stack switch tại Recloser/LBS và tại PC	hệ thống	2		
	Kiểm tra cơ chế Stack switch tại Recloser/LBS và tại PC, từ hệ thống thứ 2	hệ thống	6		
	Kiểm tra cơ chế routing giữa các router tại PC với router tại Recloser/LBS	hệ thống	2		
	Kiểm tra cơ chế routing giữa các router tại PC với router tại Recloser/LBS, từ hệ thống thứ 2	hệ thống	6		

STT	Hạng mục công việc	Đơn vị tính	Khối lượng	Đơn giá	Thành tiền
				(đã bao gồm thuế GTGT)	(đã bao gồm thuế GTGT)
	Khai báo cấu hình, xây dựng cơ sở dữ liệu và màn hình hiển thị (display) tại phần mềm SP5				
	Cấu hình và cài đặt CSDL tại Recloser/LBS	ngăn	4		
	Cấu hình và cài đặt CSDL cho hệ thống máy tính chủ tại Trung tâm điều khiển xa	ngăn	4		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh Point - To Point				
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: dòng, áp, công suất	tín hiệu	4		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: dòng, áp công suất, từ tín hiệu thứ 2	tín hiệu	72		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: đo lường khác	tín hiệu	4		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: đo lường khác, từ tín hiệu thứ 2	tín hiệu	4		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: điện áp 1 pha	tín hiệu	4		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Input	tín hiệu	4		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Input, từ tín hiệu thứ 2	tín hiệu	60		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Double Input	tín hiệu	4		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Double Output	tín hiệu	4		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Output	tín hiệu	4		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Output từ tín hiệu thứ 2	tín hiệu	4		

STT	Hạng mục công việc	Đơn vị tính	Khối lượng	Đơn giá	Thành tiền
				(đã bao gồm thuế GTGT)	(đã bao gồm thuế GTGT)
3.7	Kiểm tra và hiệu chỉnh End - To - End về TTDKX				
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: dòng, áp, công suất	tín hiệu	4		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: dòng, áp công suất, từ tín hiệu thứ 2	tín hiệu	72		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: đo lường khác	tín hiệu	4		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: đo lường khác, từ tín hiệu thứ 2	tín hiệu	4		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: điện áp 1 pha	tín hiệu	4		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Input	tín hiệu	4		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Input, từ tín hiệu thứ 2	tín hiệu	60		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Double Input	tín hiệu	4		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Double Output	tín hiệu	4		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Output	tín hiệu	4		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Output, từ tín hiệu thứ 2	tín hiệu	4		
3.8	Kiểm tra và hiệu chỉnh End-to-End về TTGS&TTDL EVNNPC				
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: dòng, áp, công suất	tín hiệu	4		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input:	tín hiệu	72		

STT	Hạng mục công việc	Đơn vị tính	Khối lượng	Đơn giá	Thành tiền
				(đã bao gồm thuế GTGT)	(đã bao gồm thuế GTGT)
	dòng, áp công suất, từ tín hiệu thứ 2				
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: đo lường khác	tín hiệu	4		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: đo lường khác, từ tín hiệu thứ 2	tín hiệu	4		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: điện áp 1 pha	tín hiệu	4		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Input	tín hiệu	4		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Input, từ tín hiệu thứ 2	tín hiệu	60		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Double Input	tín hiệu	4		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Double Output	tín hiệu	4		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Output	tín hiệu	4		
	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Output, từ tín hiệu thứ 2	tín hiệu	4		
3.9	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tham số cấu hình IEC60870-5-101/104 tại phần mềm SP5				
	Kiểm tra và phân tích bản tin IEC60870-5-101/104	hàm	4		
	Kiểm tra cấu trúc chung ASDU	hàm	4		
	Kiểm tra hàm 100 IEC type (Interrogation command) - Lệnh tổng kiểm tra dữ liệu	hàm	4		
	Kiểm tra hàm 101 IEC type (Counter interrogation command) - Lệnh tổng kiểm tra kiểu truy vấn	hàm	4		

STT	Hạng mục công việc	Đơn vị tính	Khối lượng	Đơn giá	Thành tiền
				(đã bao gồm thuế GTGT)	(đã bao gồm thuế GTGT)
	Kiểm tra hàm 102 IEC type (Read command) - Lệnh đọc dữ liệu	hàm	4		
	Kiểm tra hàm 103 IEC type (Clock synchronization command) - Lệnh đồng bộ thời gian	hàm	4		
	Kiểm tra hàm 104 IEC type (Test command) - Lệnh kiểm tra	hàm	4		
	Kiểm tra hàm 105 IEC type (Reset process command) - Lệnh đặt lại tiến trình	hàm	4		
	Kiểm tra hàm 106 IEC (Delay acquisition command) - Lệnh yêu cầu dữ liệu với thời gian trễ	hàm	4		
	Kiểm tra hàm 1 IEC (Single point Information) - Hàm dữ liệu trạng thái 1 bit	hàm	4		
	Kiểm tra hàm 30 IEC (Single point Information with time tag CP56 Time2a) - Hàm dữ liệu trạng thái 1 bit có nhãn thời gian định dạng CP56 Time2a	hàm	4		
	Kiểm tra hàm 30 IEC (Single point Information with time tag CP56 Time2a) - Hàm dữ liệu trạng thái 1 bit có nhãn thời gian định dạng CP56 Time2a, từ hàm thứ 2	hàm	60		
	Kiểm tra hàm 31 IEC (Double point Information with time tag CP56 Time2a) - Hàm dữ liệu trạng thái 2 bit có nhãn thời gian định dạng CP56 Time2a	hàm	4		

STT	Hạng mục công việc	Đơn vị tính	Khối lượng	Đơn giá	Thành tiền
				(đã bao gồm thuế GTGT)	(đã bao gồm thuế GTGT)
	Kiểm tra hàm 13 IEC (Measure value, Short Floating point value) - Hàm dữ liệu đo lường, kiểu dữ liệu số thực	hàm	4		
	Kiểm tra hàm 13 IEC (Measure value, Short Floating point value) - Hàm dữ liệu đo lường, kiểu dữ liệu số thực, từ hàm thứ 2	hàm	84		
	Kiểm tra hàm 46 IEC (Double Command) - Lệnh điều khiển đôi	hàm	4		
	Kiểm tra hàm 45 IEC (Single Command) - Lệnh điều khiển đơn	hàm	4		
	Kiểm tra hàm 45 IEC (Single Command) - Lệnh điều khiển đơn từ hàm thứ 2	hàm	4		
3.10	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tham số cấu hình IEC60870-5-101/104 tại thiết bị DMZ				
	Kiểm tra và phân tích bản tin IEC60870-5-101/104	hàm	4		
	Kiểm tra cấu trúc chung ASDU	hàm	4		
	Kiểm tra hàm 100 IEC type (Interrogation command) - Lệnh tổng kiểm tra dữ liệu	hàm	4		
	Kiểm tra hàm 101 IEC type (Counter interrogation command) - Lệnh tổng kiểm tra kiểu truy vấn	hàm	4		
	Kiểm tra hàm 102 IEC type (Read command) - Lệnh đọc dữ liệu	hàm	4		
	Kiểm tra hàm 103 IEC type (Clock synchronization command) - Lệnh đồng bộ thời gian	hàm	4		

STT	Hạng mục công việc	Đơn vị tính	Khối lượng	Đơn giá	Thành tiền
				(đã bao gồm thuế GTGT)	(đã bao gồm thuế GTGT)
	Kiểm tra hàm 104 IEC type (Test command) - Lệnh kiểm tra	hàm	4		
	Kiểm tra hàm 105 IEC type (Reset process command) - Lệnh đặt lại tiến trình	hàm	4		
	Kiểm tra hàm 106 IEC (Delay acquisition command) - Lệnh yêu cầu dữ liệu với thời gian trễ	hàm	4		
	Kiểm tra hàm 1 IEC (Single point Information) - Hàm dữ liệu trạng thái 1 bit	hàm	4		
	Kiểm tra hàm 30 IEC (Single point Information with time tag CP56 Time2a) - Hàm dữ liệu trạng thái 1 bit có nhãn thời gian định dạng CP56 Time2a	hàm	4		
	Kiểm tra hàm 30 IEC (Single point Information with time tag CP56 Time2a) - Hàm dữ liệu trạng thái 1 bit có nhãn thời gian định dạng CP56 Time2a, từ hàm thứ 2	hàm	60		
	Kiểm tra hàm 31 IEC (Double point Information with time tag CP56 Time2a) - Hàm dữ liệu trạng thái 2 bit có nhãn thời gian định dạng CP56 Time2a	hàm	4		
	Kiểm tra hàm 13 IEC (Measure value, Short Floating point value) - Hàm dữ liệu đo lường, kiểu dữ liệu số thực	hàm	4		
	Kiểm tra hàm 13 IEC (Measure value, Short Floating point value) - Hàm dữ liệu đo lường, kiểu dữ	hàm	84		

STT	Hạng mục công việc	Đơn vị tính	Khối lượng	Đơn giá	Thành tiền
				(đã bao gồm thuế GTGT)	(đã bao gồm thuế GTGT)
	liệu số thực, từ hàm thứ 2				
	Kiểm tra hàm 46 IEC (Double Command) - Lệnh điều khiển đôi	hàm	4		
	Kiểm tra hàm 45 IEC (Single Command) - Lệnh điều khiển đơn	hàm	4		
	Kiểm tra hàm 45 IEC (Single Command) - Lệnh điều khiển đơn từ hàm thứ 2	hàm	4		
3.11	Kiểm tra cơ chế cấu hình hạ tầng mạng và bảo mật				
	Kiểm tra cơ chế Stack switch tại Recloser/LBS và tại PC	hệ thống	4		
	Kiểm tra cơ chế Stack switch tại Recloser/LBS và tại PC, từ hệ thống thứ 2 NCx0,9	hệ thống	12		
	Kiểm tra cơ chế routing giữa các router tại PC với router tại Recloser/LBS	hệ thống	4		
	Kiểm tra cơ chế routing giữa các router tại PC với router tại Recloser/LBS, từ hệ thống thứ 2	hệ thống	12		
	TỔNG CỘNG				

13. Yêu cầu về bảo hành, bảo trì, duy tu bảo dưỡng (nếu có):

Bảo hành hàng hóa và bảo hành công trình: Tối thiểu **18 tháng** kể từ ngày công trình hoàn thành, được nghiệm thu bàn giao đưa vào sử dụng.

14. Đấu thầu bền vững:.

Không yêu cầu.

III.2. Yêu cầu các thông số bảo hành

Các thông số/yêu cầu tối thiểu về bảo hành mà nhà thầu phải kê khai và đáp ứng được liệt kê chi tiết trong bảng sau:

STT	Các thông số/yêu cầu	Yêu cầu tối thiểu	Đề xuất của nhà thầu
I	YÊU CẦU VỀ BẢO HÀNH ĐỐI VỚI PHẦN XÂY LẮP (C)		
1	Toàn bộ các hạng mục xây lắp thuộc gói thầu	18 tháng kể từ ngày công trình hoàn thành, được nghiệm thu bàn giao đưa vào sử dụng	
II	YÊU CẦU VỀ BẢO HÀNH ĐỐI HÀNG HÓA (P)		
1	Hàng hóa chào thầu	18 tháng kể từ ngày công trình hoàn thành, được nghiệm thu bàn giao đưa vào sử dụng	

E-HSĐT có đề xuất về thông số bảo hành không đạt yêu cầu tối thiểu nêu trên sẽ bị loại và không được đánh giá các bước tiếp theo. Các chỉ tiêu bảo hành đề xuất trong từng E-HSĐT sẽ được đánh giá theo nguyên tắc trên cùng một mặt bằng và tiêu chuẩn đánh giá quy định tại Chương III của E-HSMT.

IV . Các bản vẽ

Mục này liệt kê các bản vẽ kèm theo E-HSMT:

Chủ đầu tư đính kèm hồ sơ thiết kế, các bản vẽ là tập tin PDF/Word/CAD cùng E-HSMT trên Hệ thống.