

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 Hạ Long 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 1147/QĐ-PCQN ngày 01/04/2026 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 Hạ Long 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 1215/QĐ-PCQN ngày 07/04/2026 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 Hạ Long tỉnh Quảng Ninh năm 2026 theo phương án đa chia - đa nối (MDMC).

b) Địa điểm:

- Vị trí: Trên địa bàn khu vực các Phường Hà Tu, Phường Hoàng Bô & Xã Thống Nhất - 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:

- XDM 1,748 km cáp ngầm 22kV sử dụng cáp Al/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W-12,7/22(24)kV-3×400mm²;

- Cải tạo, nâng cấp 0,392km ĐZ 22kV tiết diện 50mm² lên 150mm² sử dụng dây nhôm lõi thép ACSR bọc đơn pha 22kV AC150/24

- Lắp mới các thiết bị đóng cắt, trong đó:

+ LBS 24kV trọn bộ: 3 bộ

+ Recloser 35kV trọn bộ: 6 bộ

+ LBS 35kV trọn bộ: 3 bộ

+ Tủ RMU 24kV-630A (02 ngăn CDPT, 01 ngăn MC)

- Xây dựng kênh truyền 4G/APN để kết nối các Recloser, LBS, RMU lắp đặt mới

về trung tâm điều khiển xa PC Quảng Ninh và từ TTĐKX về trung tâm giám sát dữ liệu EVNNPC.

- Lắp đặt bổ sung các bộ Router/Modem 4G về trung tâm điều khiển xa.
- Lắp 01 tủ RTU để điều khiển và kết nối xa.

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 vào sử dụng		150 ngày kể từ ngày 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 AC 120/19 XLPE2.5/HDPE					
2	Dây AC 70/11 XLPE2.5/HDPE					
3	Dây AC 120/19 XLPE4.3/HDPE					
4	Dây AC 70/11 XLPE4.3/HDPE					
5	Dây đồng mềm bọc M50					
6	Cáp lực 0,6/1kV Cu/XLPE/PVC-2x6mm ²					
7	Dây đồng Cu/XLPE/PVC-2x6mm ² - 0,6kV: Cu/XLPE/PVC-2x6mm ² - 0,6kV					
	Phụ kiện đường dây					
8	Đầu cốt đồng M50: ĐC-M50					
9	Đầu cốt đồng - nhôm thẻ bài - SIG120; SIG70					
10	Kẹp cáp nhôm - nhôm dùng cho dây trần 3 bu lông 25 -150					
11	Kẹp hotline 35-120: K-Hotline					
12	Chụp đầu cực chống sét van Chụp đầu cực cầu chì tự rơi Chụp đầu cực TU					

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)
	Đầu cáp + Hộp nối					
13	Đầu cáp ngoài trời 24kV-3x400 (Cáp nhôm) ĐC-3x400					
14	Hộp đầu cáp T-Plug 24 kV-3x400 (Cáp nhôm) TPLUG-3x400					
15	Hộp nối cáp 24kV-3x400(Cáp nhôm) HN-3x400					
	Vật tư khác					
16	Cột BTLT NPC-I-18-190-13					
17	Ống nhựa gân xoắn D40/30 luôn cáp điều khiển, nguồn nuôi, sau CSV D40/30					
18	Ống nhựa chịu lực: HDPE40/30; HDPE D195/150					
19	Thép xây dựng					
20	Xà, giá đỡ, thang, tiếp địa (các loại) (ghi rõ nguồn gốc thép, đơn vị gia công, đơn vị mạ kẽm nhúng nóng)					
21	Nguồn gốc thép (thép hình)					
22	Đơn vị gia công					
23	Đơn vị mạ kẽm nhúng nóng					
	Vật liệu xây dựng					

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)
24	Cát					
25	Đá, sỏi					
26	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	Biến điện áp cấp nguồn 1 pha 2 sứ, ngoài trời ngâm dầu 35/0,22kV-1000VA	Không yêu cầu	Có yêu cầu	Có yêu cầu	Có yêu cầu
2	Biến điện áp cấp nguồn 1 pha 2 sứ, ngoài trời ngâm dầu 22/0,22kV-1000VA	Không yêu cầu	Có yêu cầu	Có yêu cầu	Có yêu cầu
3	Chống sét van 35kV ngoài trời (3 pha)	Không yêu cầu	Có yêu cầu	Có yêu cầu	Có yêu cầu
4	Chống sét van 22kV ngoài trời (3 pha)	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
5	Cầu dao cách ly 35kV - 630A (kèm theo hệ truyền động, giá bắt tay thao tác cầu dao)	Không yêu cầu	Có yêu cầu	Có yêu cầu	Có yêu cầu
6	Cầu dao cách ly 22kV - 630A (kèm theo hệ truyền động, giá bắt tay thao tác cầu dao)	Không yêu cầu	Có yêu cầu	Có yêu cầu	Có yêu cầu
7	Tủ RMU 24kV – 2 ngăn CDPT, 01 ngăn MC (Cách điện khí SF6) - 24kV-630A-20kA/1s	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
8	Tủ RTU có chức năng giám sát điều khiển 2 ngăn LBS và 1 ngăn CB (bao gồm: Mô-đun truyền thông, mô-đun điều khiển và giám sát ngăn lộ, cảm biến dòng điện, cảm biến điện áp, mô-đun cấp nguồn, ắc quy, tủ bảo vệ và các phụ kiện khác)	Có yêu cầu	Có yêu cầu	Có yêu cầu	Có yêu cầu
9	Tủ RTU có chức năng giám sát điều khiển 3 ngăn LBS và 1 ngăn CB (bao gồm: Mô-đun truyền thông, mô-đun điều khiển và giám sát ngăn lộ, cảm biến dòng điện, cảm biến điện áp, mô-đun cấp nguồn, ắc quy,	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
	tủ bảo vệ và các phụ kiện khác)				
10	Bộ chuyển đổi nguồn ATS hạ thế lắp đặt trong tủ điều khiển (1 pha)	Không yêu cầu	Có yêu cầu	Có yêu cầu	Không yêu cầu
11	Đầu cáp ngoài trời 24kV-3x400 (Cáp nhôm) ĐC-3x400	Không yêu cầu	Có yêu cầu	Có yêu cầu	Có yêu cầu
12	Hộp đầu cáp T-Plug 24 kV-3x400 (Cáp nhôm) TPLUG-3x400	Không yêu cầu	Có yêu cầu	Có yêu cầu	Có yêu cầu
13	Hộp nối cáp 24kV-3x400(Cáp nhôm) HN-3x400	Không yêu cầu	Có yêu cầu	Có yêu cầu	Có yêu cầu
14	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

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
	Cách điện				
15	Sứ đứng gồm linepost 22kV (gồm cả ty mạ kẽm rời và phụ kiện)	Không yêu cầu	Có yêu cầu	Có yêu cầu	Có yêu cầu
16	Sứ đứng gồm linepost 35kV (gồm cả ty mạ kẽm rời và phụ kiện) VHD-35	Không yêu cầu	Có yêu cầu	Có yêu cầu	Có yêu cầu
17	Chuỗi néo đơn thủy tinh 35kV 120kN (đã bao gồm phụ kiện): CN-35	Không yêu cầu	Có yêu cầu	Có yêu cầu	Có yêu cầu
28	Chuỗi néo đơn thủy tinh 22kV 120kN (đã bao gồm phụ kiện): CN-22	Không yêu cầu	Có yêu cầu	Có yêu cầu	Có yêu cầu
19	Cầu chì tự rơi 35kV-100A: SI-35kV	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
20	Cầu chì tự rơi 22kV-100A: SI-22kV	Không yêu cầu	Có yêu cầu	Có yêu cầu	Có yêu cầu
	Dây dẫn, cáp điện				
21	Cáp ngầm Al/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W-12,7/22(24)kV-3×400mm ²	Không yêu cầu	Có yêu cầu	Có yêu cầu	Có yêu cầu
22	Dây AC 150/24 XLPE2.5/HDPE	Không yêu cầu	Có yêu cầu	Có yêu cầu	Có yêu cầu
23	Dây AC 120/19 XLPE2.5/HDPE	Không yêu cầu	Có yêu cầu	Có yêu cầu	Có yêu cầu
25	Dây AC 120/19 XLPE4.3/HDPE	Không yêu cầu	Có yêu cầu	Có yêu cầu	Có yêu cầu
26	Dây AC 70/11 XLPE4.3/HDPE	Không yêu cầu	Có yêu cầu	Có yêu cầu	Có yêu cầu
27	Dây đồng mềm bọc M50	Không yêu cầu	Có yêu cầu	Có yêu cầu	Không yêu cầu
28	Cáp lực 0,6/1kV Cu/XLPE/PVC-2x6mm ²	Không yêu cầu	Có yêu cầu	Có yêu cầu	Có yêu cầu
	Phụ kiện đường dây				

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
29	Đầu cốt đồng - nhôm thẻ bài - SYG-70; SYG-120; SYG-150	Không yêu cầu	Có yêu cầu	Có yêu cầu	Không yêu cầu
30	Đầu cốt đồng: M-50	Không yêu cầu	Có yêu cầu	Có yêu cầu	Không yêu cầu
31	Kẹp cáp nhôm - nhôm dùng cho dây trần 3 bu lông 25 -150: CC-ĐN25-150	Không yêu cầu	Có yêu cầu	Có yêu cầu	Không yêu cầu
33	Dây buộc đầu sứ đơn composite định hình	Không yêu cầu	Có yêu cầu	Không yêu cầu	Không yêu cầu
	Vật tư khác				
34	Ống nhựa xoắn HDPE-TFP 32/25, Φ 230/175	Không yêu cầu	Có yêu cầu	Có yêu cầu	Không yêu cầu
35	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

IV. ĐẶC TÍNH VẬT TƯ - THIẾT BỊ

1. Yêu cầu chung của vật tư, thiết bị lắp đặt trên lưới điện

a. Điều kiện của môi trường làm việc:

Nhiệt độ môi trường lớn nhất	45°C
Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	0°C
Nhiệt độ môi trường trung bình năm	25°C
Khí hậu	Nhiệt đới, nóng ẩm
Độ ẩm cực đại	100%
Độ ẩm trung bình	85%
Độ cao lắp đặt thiết bị	Đến 1000m
Vận tốc gió lớn nhất	160 km/h

b. Điều kiện vận hành của hệ thống điện:

Điện áp danh định (kV)	22/35
Loại hệ thống	3 pha 3 dây
Chế độ nối đất trung tính	N.đất trực tiếp
Điện áp làm việc lớn nhất (kV)	24kV (lưới 22kV); 40.5kV (lưới 35kV)
Tần số (HZ)	50
Chịu dòng ngắn mạch lớn nhất/giây (kA/s)	25/3
Chịu dòng đóng ngắn mạch (kA)	63
Chiều dài dòng rò tối thiểu (mm/kV)	≥ 25 mm/kV; khu vực ven biển ≥ 31

Ghi chú:

- Chiều dài dòng rò của cách điện đối với khu vực ô nhiễm nặng, bụi bẩn, hay ở độ cao lắp đặt lớn hơn 1000m có thể tăng chiều dài dòng rò lên mức 31mm/kV.

- Với các thiết bị lắp đặt ở độ cao trên 1000m (hoặc ở khu vực thường xuyên có nhiệt độ môi trường dưới 0°C) được thiết kế riêng cho từng khoảng cao độ lắp đặt. Khi đó các tiêu chuẩn về mức cách điện, áp lực vỏ thiết bị, chế độ làm mát,... được điều chỉnh cho phù hợp.

c. Quy định chung khác:

- Bộ tiêu chuẩn kỹ thuật này được xây dựng với các yêu cầu kỹ thuật, công nghệ và cấu hình ở mức cơ bản. Trong quá trình áp dụng, tùy thuộc vào từng điều kiện cụ thể cho phép lựa chọn áp dụng các tiêu chí ở mức cao hơn và/hoặc bổ sung thêm các chức năng, thông số kỹ thuật khác cho phù hợp với yêu cầu thực tế.

2. Yêu cầu chung của vật tư, thiết bị lắp đặt trên lưới điện

2.1. Đặc tính kỹ thuật của vật tư - thiết bị đường dây trung áp

2.1.1. Dây dẫn

* Yêu cầu về kỹ thuật trong hồ sơ mời thầu, mời chào hàng:

Trong quá trình mua sắm dây dẫn và cáp điện, hồ sơ mời thầu, mời chào hàng phải yêu cầu nhà thầu 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 nguyên vật liệu để sản xuất.
- + 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.
- + Danh mục các máy móc thiết bị phục vụ sản xuất dây và cáp điện của nhà sản xuất.
- + Danh mục các máy móc thiết bị thí nghiệm của nhà sản xuất.
- + Nhà sản xuất phải có kinh nghiệm về sản xuất dây, cáp điện ít nhất 5 năm.
- + Trong trường hợp cần thiết, các Công ty Điện lực tổ chức kiểm tra năng lực trang thiết bị tại nhà máy sản xuất trước khi ký hợp đồng và trong quá trình thực hiện hợp đồng.

* 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:

3a-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 (Chi tiết xem Phần II).

3b-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 ≤ 100 m, dây nhôm lõi thép ≤ 300 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.

3c-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 (Xem chi tiết ở Mục II).

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, ...

Trường hợp kết quả thử nghiệm không đạt (đã thử nghiệm lặp lại theo tiêu chuẩn), có sự sai khác với hợp đồng hay biên bản thí nghiệm mẫu, đơn vị thí nghiệm cần niêm phong lô hàng liên quan và báo cáo cấp có thẩm quyền để xử lý đúng quy định.

a. Dây dẫn trần nhôm lõi thép

- Áp dụng theo QĐ số 4978/QĐ-EVNNPC-KT, ngày 06/10/2025, về việc áp dụng YCKT lựa chọn dây nhôm lõi thép ACSR.

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

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

2. Yêu cầu về cấu trúc dây nhôm lõi thép:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Bảng 2: 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
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

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 / 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 3: Đặc tính cơ lý sợi dây nhôm tròn

Đường kính sợi nhôm (mm)	Sai lệch cho phép lớn nhất (mm)	Suất kéo đứt nhỏ nhất (N/mm 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 4: Đặc tính kỹ thuật của sợi thép mạ kẽm

Đường kính danh định (mm)	Sai lệch cho phép lớn nhất (mm)	Suất kéo đứt nhỏ nhất (N/mm 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

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)
2,30	±0,06	1.313	1.166	4	190
2,40	±0,06	1.313	1.166	4	230
2,50	±0,06	1.313	1.137	4	230
2,65	±0,06	1.313	1.137	4	230
2,80	±0,07	1.274	1.137	4	230
2,95	±0,07	1.274	1.137	4	230
3,05	±0,07	1.274	1.098	4	230
3,20	±0,07	1.274	1.098	4	230
3,40	±0,07	1.274	1.098	4	230
3,60	±0,08	1.176	1.098	4	250
3,80	±0,08	1.176	1.098	4	250
4,50	±0,08	1.176	1.098	4	250

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

3. Quy định về điện mỡ trung tính cho dây ACSR

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

- Đối với dây dẫn có 1 lớp nhôm: Điện mỡ trừ bề mặt ngoài của lớp nhôm.
- Đối với dây dẫn có 2 lớp nhôm trở lên: Điện mỡ toàn bộ trừ lớp nhôm ngoài cùng.
- Lớp mỡ phải đồng đều, không có chỗ khuyết trong suốt chiều dài dây dẫn, không chứa các chất độc hại cho môi trường.
- Nhiệt độ chảy giọt của mỡ không dưới 105°C.

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

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

Mặt cắt danh định (mm ²)	Khối lượng mỡ (kg/km)	Mặt cắt danh định (mm ²)	Khối lượng mỡ (kg/km)
35/6.2	3,6	185/29	18,9
50/8,0	4,7	185/43	22,5
70/11	6,6	185/128	42,2
70/72	19,2	240/32	24,1

Mặt cắt danh định (mm ²)	Khối lượng mỡ (kg/km)	Mặt cắt danh định (mm ²)	Khối lượng mỡ (kg/km)
95/16	9,3	240/39	25,2
95/141	30,7	240/56	29,4
120/19	12,2	300/39	29,3
120/27	13,9	300/48	31,2
150/19	14,2	300/66	36,1
150/24	15,8	330/43	45,0
150/34	17,9	400/51	53,4
185/24	18,4	500/64	67,5

Điều 5. Quy ước về tên gọi

Để đảm bảo thuận tiện trong công tác quản lý vận hành, quản lý dự án, quản lý vật tư, cũng như phù hợp với các loại dây nhôm lõi thép đang sử dụng trên hệ thống điện. Trường hợp đặc biệt, tên gọi loại dây dẫn này thống nhất như sau:

ACSR [tiết diện danh định phần nhôm] / [tiết diện danh định phần thép]

Ví dụ: ACSR 120/19 là loại dây nhôm lõi thép có tiết diện danh định phần nhôm là 120mm² và phần thép là 19mm².

Điều 6. Yêu cầu về kiểm tra thử nghiệm

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

1. Kiểm tra thử nghiệm xuất xưởng, thử nghiệm thường xuyên:

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

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

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

2. Thử nghiệm điển hình:

- Kiểm tra bề mặt, các kích thước, số lượng
- Bội số bước xoắn và chiều xoắn từng lớp
- Điện trở 1 chiều dây dẫn ở 20°C
- Lực kéo đứt của dây dẫn
- Đường cong ứng suất - biến dạng
- Thử nghiệm độ bám dính và hàm lượng lớp mạ kẽm lõi thép
- Số lần bẻ gấp của sợi nhôm
- Môi nôi trong các sợi nhôm

- Cơ tính của sợi thép (Độ giãn dài, ứng suất kéo đứt, ứng suất 1% ...).
- Cơ tính của sợi nhôm (Độ giãn dài, ứng suất kéo đứt)

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

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

3. Các yêu cầu về khác về thử nghiệm:

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

Điều 7. Yêu cầu về lô quấn dây (tang quấn dây)

- Dây dẫn phải được vận chuyển trên các lô quấn dây, tổng trọng lượng của dây và lô không vượt quá 5.000kg với đường kính lô dây tối đa là 2,5m và bề rộng không quá 1,4m.
- Chỉ gồm một đoạn dây liên tục, không đứt đoạn được cuộn vào mỗi lô.
- Phần bên trong của mỗi cuộn lô phải bọc một lớp chống nước trước và sau khi cuộn dây trên cuộn lô đó.
- Lỗ giữa của lô dây được gia cường bằng 1 tấm thép có độ dày không ít hơn 10mm và có thể gắn với trục có đường kính 95mm.
- Các lô dây phải được bao bọc bằng các miếng gỗ cứng đóng đinh và được giữ cố định bằng các băng thép.
- Trên mỗi lô phải có đầy đủ các nhãn mác bao gồm các thông tin: Nhà sản xuất, năm sản xuất, số lô sản xuất (hợp đồng), tên dự án (nếu có), chủng loại dây, tổng chiều dài dây, chiều quay, ... và theo yêu cầu cụ thể của dự án.

Điều 8. 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:

1. 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>

2. Trên lô quấn dây:

- Trên cả 2 mặt của 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.

Bảng yêu cầu thông số kỹ thuật cho dây ACSR 120/19

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 5064/SĐ1 1995, TCVN 8090:2009, TCVN 6483:1999, IEC 61089	
6	Vật liệu dẫn điện		Nhôm kéo cứng	
7	Mặt cắt danh định (tiết diện phần nhôm/ tiết diện phần thép)		120/19	
8	Điện trở suất của sợi nhôm	nΩ.m	≤ 28,264	
9	Bội số bước xoắn các lớp xoắn	mm ²	Nêu rõ từng lớp xoắn	
10	Các sợi thép của dây nhôm lõi thép phải được mạ kẽm chống gỉ		Đáp ứng	
11	Đường kính ngoài của ruột dẫn điện		Nêu rõ	
12	Số sợi/đường kính sợi nhôm	mm	26 / 2,4	
13	Sai lệch cho phép lớn nhất của đường kính sợi nhôm	mm	± 0,03	
14	Số sợi/đường kính sợi thép	mm	7 / 1,85	
15	Sai lệch cho phép lớn nhất của đường kính sợi thép	mm	±0,06	
16	Tiết diện tính toán phần nhôm	mm ²	≥ 117,6	
17	Tiết diện tính toán phần thép	mm ²	≥ 18,8	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
18	Suất kéo đứt của sợi nhôm, không nhỏ hơn	N/mm ²	175	
19	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất của sợi nhôm	%	1,5	
20	Suất kéo đứt của sợi thép, không nhỏ hơn	N/mm ²	1.313	
21	Ứng suất nhỏ nhất khi giãn 1%	N/mm ²	1.166	
22	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất của sợi thép	%	4	
23	Khối lượng lớp mạ kẽm không nhỏ hơn	g/m ²	190	
24	Điện trở 1 chiều dây dẫn ở 20°C	Ω/km	0,244	
25	Khối lượng mỡ trên 1 km	kg	≥ 12,2	
26	Nhiệt độ chảy giọt của mỡ	°C	≥ 105	
27	Quy định về điện mỡ trung tính cho dây ACSR		- Đối với dây dẫn có 1 lớp nhôm: Điện mỡ trừ bề mặt ngoài của lớp nhôm. - Đối với dây dẫn có 2 lớp nhôm trở lên: Điện mỡ toàn bộ trừ lớp nhôm ngoài cùng. - Lớp mỡ phải đồng đều, không có chỗ khuyết trong suốt chiều dài dây dẫn, không chứa các chất độc hại cho môi trường.	
28	Lực kéo đứt tối thiểu	N	41.521	
29	Dòng điện định mức dân dẫn	A	415	
30	Các thử nghiệm xuất xưởng		Cung cấp biên bản xuất xưởng lô hàng tương tự có	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
			cùng hạng mục thử nghiệm	
31	Các thử nghiệm điển hình		Cung cấp biên bản điển hình của đơn vị độc lập trên mẫu dây cùng thiết kế	
32	Trọng lượng dây	kg/km	Nêu cụ thể	
33	Đường kính lô quấn dây		$\leq 2,5$ m (Nêu cụ thể)	
34	Bề rộng của lô quấn dây		$\leq 1,4$ m (Nêu cụ thể)	
35	Chất liệu lô quấn dây		Nêu cụ thể	

b. Dây dẫn nhôm lõi thép bọc cách điện đường dây trung áp trên không đến 35kV

- Áp dụng theo QĐ số 4978/QĐ-EVNNPC-KT, ngày 6/10/2025, về việc áp dụng YCKT lựa chọn dây bọc cách điện trung áp không màn chắn.

1. Tiêu chuẩn áp dụng:

a) 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.

- Trường hợp các loại lõi dẫn điện theo TCVN 5064 nêu trên không đáp ứng được yêu cầu dự án, có thể xem xét lựa chọn lõi dẫn theo TCVN 8090:2009 hoặc TCVN 6483:1999, ... Tuy nhiên đơn vị chủ đầu tư và đơn vị tư vấn phải có luận cứ cụ thể để chứng minh sự cần thiết phải có lựa chọn khác.

b) Đối với dây bọc không chịu lực căng:

- Đối với các dây lèo đầu nối trung áp tại các trạm biến áp phân phối, 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 tùy theo thiết kế. 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. 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 ủ 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		Phân lõi thép								Phân 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 2: 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

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 / 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
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 3: Đặc tính cơ lý sợi dây nhôm tròn

Đường kính sợi nhôm (mm)	Sai lệch cho phép lớn nhất (mm)	Suất kéo đứt nhỏ nhất (N/mm 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 4: Đặc tính kỹ thuật của sợi thép mạ kẽm

Đường kính danh định (mm)	Sai lệch cho phép lớn nhất (mm)	Suất kéo đứt nhỏ nhất (N/mm 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

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)
1,65	±0,04	1.313	1.166	4	190
1,85	±0,06	1.313	1.166	4	190
2,00	±0,06	1.313	1.166	4	190
2,10	±0,06	1.313	1.166	4	190
2,30	±0,06	1.313	1.166	4	190
2,40	±0,06	1.313	1.166	4	230
2,50	±0,06	1.313	1.137	4	230
2,65	±0,06	1.313	1.137	4	230
2,80	±0,07	1.274	1.137	4	230
2,95	±0,07	1.274	1.137	4	230
3,05	±0,07	1.274	1.098	4	230
3,20	±0,07	1.274	1.098	4	230
3,40	±0,07	1.274	1.098	4	230
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

Điều 6. 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:

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. 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.

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 thiểu 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.

Điều 7. 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:

1. 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>
- 2. 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.

3. 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.

Điều 8. 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.

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. 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 gập 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):
 - (i) Đối với dây bọc cho ĐDK 22kV: Điện áp thử nghiệm 22kV
 - (ii) Đối với dây bọc cho ĐDK 35kV: Điện áp thử nghiệm 40kV

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.

Điều 9. 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 cuộn 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.

Điều 10. 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 mỏ 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.

Bảng yêu cầu thông số kỹ thuật cho dây ACSR 120/19 – XLPE4,3 / HDPE, ACSR 120/19 – XLPE2,5 / HDPE

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 đối với lưới 22kV 38,5 đối với lưới 35kV	
	A. Phần lõi dẫn điện			
7	Vật liệu dẫn điện		Nhôm kéo cứng	
8	Mặt cắt danh định (tiết diện phần nhôm/ tiết diện phần thép)	mm ²	120/19	
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 chống gỉ		Đáp ứng	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
12	Đường kính ngoài của ruột dẫn điện		Nêu rõ	
13	Số sợi/đường kính sợi nhôm	mm	26 / 2,4	
14	Sai lệch cho phép lớn nhất của đường kính sợi nhôm	mm	$\pm 0,03$	
15	Số sợi/đường kính sợi thép	mm	7 / 1,85	
16	Sai lệch cho phép lớn nhất của đường kính sợi thép	mm	$\pm 0,06$	
17	Tiết diện tính toán phần nhôm	mm ²	$\geq 117,6$	
18	Tiết diện tính toán phần thép	mm ²	$\geq 18,8$	
19	Suất kéo đứt của sợi nhôm, không nhỏ hơn	N/mm ²	175	
20	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất của sợi nhôm	%	1,5	
21	Suất kéo đứt của sợi thép, không nhỏ hơn	N/mm ²	1.313	
22	Ứng suất nhỏ nhất khi giãn 1%	N/mm ²	1.166	
23	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất của sợi thép	%	4	
24	Khối lượng lớp mạ kẽm không nhỏ hơn	g/m ²	190	
25	Điện trở 1 chiều dây dẫn ở 20°C	Ω /km	0,244	
26	Lực kéo đứt tối thiểu	N	41.521	
	B. Màn chắn ruột dẫn			
27	Vật liệu cấu tạo		Bán dẫn	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
28	Yêu cầu chế tạo		- 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 dẫn trong, tại điểm nhỏ nhất	mm	$\geq 0,3$	
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 cho lưới điện 22kV 4,3 cho lưới điện 35kV	
34	Độ dày tối thiểu của lớp cách điện XLPE tại 1 điểm bất kỳ	mm	$\geq 2,2$ cho lưới điện 22kV $\geq 3,8$ cho lưới điện 35kV	
	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	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
39	Độ dày tại điểm mỏng nhất	mm	$\geq 1,4$	
	E. Các chỉ tiêu chung			
40	Dòng điện định mức dây bọc	A	415	
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 cho lưới điện 22kV 40kV cho lưới điện 35kV	
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 dây dẫn (kể cả lớp bọc)		Nêu cụ thể	
46	Trọng lượng dây bọc	kg/km	Nêu cụ thể	
	F. Lô quấn dây			
47	Đường kính lô dây		$\leq 2,5$ m (Nêu cụ thể)	
48	Bề rộng của lô dây		$\leq 1,4$ m (Nêu cụ thể)	
49	Chất liệu		Nêu cụ thể	
50	G. 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:	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
			1. 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 2. 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. 3. Trên lô quấn dây: - Trên cả 2 mặt của phần tang	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
			trồng lô quần 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 quần dây hoặc in lên tấm nhãn gắn lên.	

Bảng yêu cầu thông số kỹ thuật cho dây ACSR 70/11 – XLPE4,3 / HDPE, ACSR 70/11 – XLPE2,5 / HDPE

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 đối với lưới 22kV 38,5 đối với lưới 35kV	
	A. Phần lõi dẫn điện			
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	
9	Điện trở suất của sợi		≤ 28,264 nΩ.m	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
	nhôm			
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 chống gỉ		Đáp ứng	
12	Đường kính ngoài của ruột dẫn điện		Nêu rõ	
13	Số sợi/đường kính sợi nhôm	mm	6 / 3,8	
14	Sai lệch cho phép lớn nhất của đường kính sợi nhôm	mm	$\pm 0,04$	
15	Số sợi/đường kính sợi thép	mm	1 / 3,8	
16	Sai lệch cho phép lớn nhất của đường kính sợi thép	mm	$\pm 0,08$	
17	Tiết diện tính toán phần nhôm	mm ²	≥ 68	
18	Tiết diện tính toán phần thép	mm ²	$\geq 11,3$	
19	Suất kéo đứt của sợi nhôm, không nhỏ hơn	N/mm ²	160	
20	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất của sợi nhôm	%	1,8	
21	Suất kéo đứt của sợi thép, không nhỏ hơn	N/mm ²	1.176	
22	Ứng suất nhỏ nhất khi giãn 1%	N/mm ²	1.098	
23	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất của sợi thép	%	4	
24	Khối lượng lớp mạ	g/m ²	250	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
	kẽm không nhỏ hơn			
25	Điện trở 1 chiều dây dẫn ở 20°C	Ω/km	0,4218	
26	Lực kéo đứt tối thiểu	N	24.130	
	B. Màn chắn ruột dẫn			
27	Vật liệu cấu tạo		Bán dẫn	
28	Yêu cầu chế tạo		- Đùn trực tiếp kiểu đứng, điền 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 dẫn trong, tại điểm nhỏ nhất	mm	$\geq 0,3$	
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 cho lưới điện 22kV 4,3 cho lưới điện 35kV	
34	Độ dày tối thiểu của lớp cách điện XLPE tại 1 điểm bất kỳ	mm	$\geq 2,2$ cho lưới điện 22kV $\geq 3,8$ cho lưới điện 35kV	
	D. Vỏ bọc ngoài HDPE			
35	Vật liệu cấu tạo		Nhựa cao phân tử HDPE màu	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
			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	291	
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 cho lưới điện 22kV 40kV cho lưới điện 35kV	
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 dây dẫn (kể cả lớp bọc)		Nêu cụ thể	
46	Trọng lượng dây bọc	kg/km	Nêu cụ thể	
	F. Lô quấn dây			
47	Đường kính lô dây		$\leq 2,5$ m (Nêu cụ thể)	
48	Bề rộng của lô dây		$\leq 1,4$ m (Nêu cụ thể)	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
49	Chất liệu		Nêu cụ thể	
50	G. 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: 1. 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 2. 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	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
			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. 3. 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.	

Bảng yêu cầu thông số kỹ thuật dây bọc ACSR 150/24 - XLPE2.5 / HDPE

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	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
			5064/SĐ1:1995, IEC60502-2	
6	Điện áp hệ thống cao nhất	kV	24 (tương ứng với lưới 22kV)	
	A. Phần lõi dẫn điện ACSR 150/24			
7	Vật liệu dẫn điện		Nhôm kéo cứng	
8	Mặt cắt danh định (tiết diện phần nhôm/ tiết diện phần thép)	mm ²	150 / 24	
9	Điện trở suất của sợi nhôm		$\leq 28,264 \text{ n}\Omega.\text{m}$	
10	Bội số bước xoắn các lớp xoắn		Lớp 1 (nhôm): 10 - 18; Lớp 2 (nhôm): 10 - 15	
11	Các sợi thép của dây nhôm lõi thép phải được mạ kẽm chống gỉ		Đáp ứng	
12	Đường kính ngoài của ruột dẫn điện		Nêu rõ	
13	Số sợi / đường kính sợi nhôm	mm	26 / 2,70	
14	Sai lệch cho phép lớn nhất của đường kính sợi nhôm	mm	$\pm 0,04$	
15	Số sợi / đường kính sợi thép	mm	7 / 2,10	
16	Sai lệch cho phép lớn nhất của đường kính sợi thép	mm	$\pm 0,06$	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
17	Tiết diện tính toán phần nhôm	mm ²	$\geq 148,9$	
18	Tiết diện tính toán phần thép	mm ²	$\geq 24,2$	
19	Suất kéo đứt của sợi nhôm, không nhỏ hơn	N/mm ²	170	
20	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất của sợi nhôm	%	1,6	
21	Suất kéo đứt của sợi thép, không nhỏ hơn	N/mm ²	1.313	
22	Ứng suất nhỏ nhất khi giãn 1%	N/mm ²	1.166	
23	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất của sợi thép	%	4	
24	Khối lượng lớp mạ kẽm không nhỏ hơn	g/m ²	190	
25	Điện trở 1 chiều dây dẫn ở 20°C	Ω /km	$\leq 0,2039$	
26	Lực kéo đứt tối thiểu	N	≥ 52.279	
	B. Màn chắn ruột dẫn (Lớp bán dẫn trong)			
27	Vật liệu cấu tạo		Bán dẫn	
28	Yêu cầu chế tạo		- Đùn trực tiếp kiểu đứng, điền 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	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
			- Có thể lột bỏ dễ dàng khỏi ruột dẫn	
29	Chiều dày nhỏ nhất lớp bán dẫn trong, tại điểm mỏng nhất	mm	$\geq 0,3$	
30	Điện trở suất lớp bán dẫn không được vượt quá	Ωm	1.000	
	C. Lớp 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	
34	Độ dày tối thiểu của lớp cách điện XLPE tại điểm mỏng nhất	mm	$\geq 2,2$	
	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	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
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)	°C	90°C 250°C	
42	Khả năng chịu điện áp tần số công nghiệp ngắn hạn của dây bọc (trong 1 phút)	kV	22 (áp dụng cho lưới 22kV)	
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 dây dẫn (kể cả lớp bọc)		Nêu cụ thể	
46	Trọng lượng dây bọc	kg/km	Nêu cụ thể	
	F. Lô quấn dây			
47	Đường kính lô dây		$\leq 2,5$ m (Nêu cụ thể)	
48	Bề rộng của lô dây		$\leq 1,4$ m (Nêu cụ thể)	
49	Chất liệu		Nêu cụ thể.	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
50	Tất cả các loại hàng hóa do EVNNPC và các đơn vị trực thuộc mua sắm đều phải có các nhận diện thương hiệu		1. Mẫu nhận diện thương hiệu của EVNNPC: - Cấu trúc gồm phần logo hình sao 4 cánh và phần chữ “EVNNPC”. 2. Trên vỏ ngoài cùng của dây bọc: - Trước các thông số của dây bọc in trên vỏ ngoài cùng, phải in thêm nhận diện thương hiệu của EVNNPC. Tùy theo công nghệ in có thể in màu hoặc đen/trắng, yêu cầu rõ ràng sắc nét và không phai. - Kích cỡ phần chữ tương đương cỡ chữ in thông tin dây bọc. Kích cỡ phần logo có đường kính từ 1,5 đến 2,5 lần cỡ chữ. (Trường hợp số lượng nhỏ lẻ dưới 300m có thể không áp dụng). 3. 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 hoặc in lên tấm nhãn gắn lên.	

2.1.2. *Cáp ngầm trung áp*

Theo QĐ 112/QĐ-HĐTV ngày 21/9/2021 của EVN.

Yêu cầu chung

Cấu trúc cáp

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

03 ruột dẫn điện chống thấm nước.

Lớp màn chắn của ruột dẫn điện.

Lớp cách điện.

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

Chất độn

Lớp bọc bên trong (inner covering).

Lớp bọc phân cách (separation sheath).

Áo giáp.

Lớp vỏ bọc bên ngoài.

Công nghệ sản xuất:

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

Đóng gói bành cáp (Rulô cáp/Tang cáp)

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

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

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

Đặc tính kỹ thuật của cáp

Ruột dẫn điện:

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

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

Tiết diện danh định của ruột	Số tao dây tối thiểu của ruột dẫn điện	Điện trở một chiều tối đa của ruột dẫn điện 20°C [Ω/km]
------------------------------	--	---

dẫn điện [mm ²]	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

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

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

Màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện:

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

Lớp cách điện:

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

Vật liệu cấu tạo: XLPE hay EPR.

Chiều dày cách điện:

Danh nghĩa (tn):

Đối với cáp 12,7/22kV: 5,5 mm.

Đối với cáp 20/35kV: 8,8mm.

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

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

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

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

Phóng điện cục bộ và độ bền điện áp:

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

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

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

Màn chắn cách điện:

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

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

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

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

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

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.

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

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.

Lớp bọc bên trong và chất độn:

Lớp bọc bên trong được tạo thành bằng phương pháp đùn.

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

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.

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

Lớp bọc phân cách:

Khi màn chắn kim loại và lớp áo giáp làm bằng kim loại khác nhau thì chúng phải được phân cách bằng vỏ bọc dạng đùn.

Lớp bọc phân cách này có thể thay cho lớp bọc bên trong hoặc bổ sung thêm cho lớp bọc bên trong.

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.

Vật liệu cấu tạo: PVC.

Chất lượng của loại vật liệu sử dụng cho lớp vỏ bọc phân cách phải phù hợp với nhiệt độ làm việc của cáp.

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.

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).

Áo giáp:

- Áo giáp làm bằng kim loại có thể là một trong 03 dạng sau: i) Áo giáp bằng sợi dây dẹt; ii) Áo giáp bằng sợi dây tròn; iii) Áo giáp bằng dải băng kép.
- Áo giáp bằng sợi dây dẹt hoặc tròn:
- Áo giáp bằng sợi dây phải kín, tức là có khe hở nhỏ nhất giữa các sợi dây liền kề. Có thể sử dụng băng quấn bằng thép mạ kẽm có chiều dày danh nghĩa tối thiểu là 0,3 mm quấn xoắn ốc lên trên áo giáp bằng sợi dây thép dẹt và quấn lên trên áo giáp bằng sợi dây thép tròn, nếu cần thiết.

Vật liệu:

- + Sợi dây tròn hoặc sợi dây dẹt phải là thép mạ kẽm, đồng hoặc đồng tráng thiếc, nhôm hoặc hợp kim nhôm.
- + Khi lựa chọn vật liệu cho áo giáp, cần phải đặc biệt lưu ý đến khả năng bị ăn mòn không chỉ vì an toàn cơ mà còn vì an toàn điện.

Kích thước danh nghĩa của dây:

+ 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

Đường kính dây dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh nghĩa 5%.

- + 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%.

Áo giáp bằng dải băng kép:

Áo giáp kiểu dải băng phải được quấn theo kiểu xoắn ốc thành hai lớp sao cho dải băng bên ngoài ở xấp xỉ chính giữa đè lên khe hở của dải băng bên trong. Khe hở giữa các vòng liền kề của từng dải băng không được vượt quá 50 % chiều rộng của dải băng.

Vật liệu:

- + Dải băng phải là thép, thép mạ kẽm, nhôm hoặc hợp kim nhôm. Dải băng thép phải được cán nóng hoặc cán nguội có chất lượng thương phẩm.
- + Khi lựa chọn vật liệu cho áo giáp, cần phải đặc biệt lưu ý đến khả năng bị ăn mòn không chỉ vì an toàn cơ mà còn vì an toàn điện.

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

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

Chiều dày danh định của băng quấn dùng làm áo giáp nên chọn theo dãy sau:

+ Băng quấn bằng thép: 0,2 - 0,5 - 0,8 mm.

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

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

Lớp vỏ bọc bên ngoài:

Cáp phải có một lớp vỏ bọc bên ngoài được định hình bằng phương pháp đùn.

Vật liệu cấu tạo: PVC loại ST2 hoặc PE loại ST7, do người mua quy định cụ thể.

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.

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

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

Ký hiệu cáp:

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

Đánh dấu chiều dài:

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

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

Các yêu cầu về thử nghiệm

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

Đối với cáp ngầm 35kV, 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:

Thử nghiệm thường xuyên (routine tests):

Đo điện trở ruột dẫn.

Thử nghiệm phóng điện cục bộ (ở 1,73U₀).

Thử nghiệm điện áp (điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp 3,5U₀ trong 05 phút).

Thử nghiệm điện trên vỏ cáp (Electrical test on oversheath of the cable).

Thử nghiệm điển hình (type test):

Thử nghiệm điện tuần tự theo các bước sau:

Thử nghiệm uốn, tiếp theo là thử nghiệm phóng điện cục bộ. Cường độ phóng điện (ở 1,73U₀) 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).

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.

Bảng thông số kỹ thuật cáp ngầm Al/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W-12,7/22(24)kV-3×400mm²

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
1	Tiêu chuẩn chế tạo và thử nghiệm		IEC 60502-2:2014, TCVN 5935-2:2013,.	
	Cấu tạo		Cáp ngầm trung thế 3 pha có cấu tạo bao gồm các lớp: 1. Lõi cáp bên trong cấp 2 sợi nhôm, có chống thấm dọc 2. Lớp bán dẫn trong đùn ép đồng thời với lớp XLPE. 3. Lớp cách điện chính XLPE 4. Lớp bán dẫn ngoài có thể bóc ra được. 5. Màn chắn kim loại (băng đồng hoặc sợi đồng tùy chọn) 6. Lớp độn định hình thích hợp với nhiệt độ cáp. 7. Lớp vỏ bọc phân cách (vỏ bên trong) bằng PVC. 8. Lớp bảo vệ cơ học bằng đai thép mạ kẽm kiểu băng kép (DSTA) 9. Vỏ bảo vệ bên ngoài chống tác động môi trường và tia cực tím, vật liệu PVC loại ST2 (hoặc PE loại ST7),.	
3	Điện áp định mức $U_0/U_m(U_m)$		12,7/22(24)kV,.	
4	Điện áp chịu đựng xung sét định mức (sóng 1,2/50μs)	kV _{peak}	≥ 125 (với cáp 22kV),.	Thử nghiệm điển hình.
5	Điện áp chịu đựng trong thử nghiệm mẫu/điển hình (4 giờ, 50Hz)	kV	4U ₀ (tương đương 50,8 kV),.	

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
6	Điện áp chịu đựng trong thử nghiệm xuất xưởng (5 phút, 50Hz)	kV	3,5U _o (tương đương 44,45 kV),.	
7	Lõi dẫn điện		Nhôm.	
8	Số và tiết diện danh định của lõi cáp:			
	3x400	No.mm ²	3x400.	
9	Số sợi nhôm của lõi cáp	No		
	3x400	Sợi	Tối thiểu 53 sợi,.	
10	Đường kính ruột dẫn			
	3x400	mm	Nhà thầu nêu rõ	
11	Độ dày danh định của lớp bán dẫn trong	mm	Đùn ép chặt (Nhà thầu nêu rõ).	
12	Loại vật liệu cách điện		XLPE.	Nhiệt độ làm việc 90°C, ngắn mạch 250°C.
13	Độ dày danh định của lớp cách điện chính XLPE	mm	5,5 (đối với cáp 12,7/22kV),.	$t_{\min} \geq 0,9t_n - 0,1$.
14	Độ dày danh định của lớp bán dẫn ngoài		Đùn ép (Nhà thầu nêu rõ).	Phải có nhãn yêu cầu lột bỏ khi làm hộp nối.
15	Tiết diện/Kích thước của lớp màn chắn đồng/3 pha			
	3x400	mm ²	Bề rộng băng đồng tối thiểu 12,5mm, độ dày tối thiểu 0,127mm, độ gồm mép $\geq 15\%$ (nếu dùng màn chắn băng đồng),.	Hoặc tổng tiết diện lớp sợi đồng tính toán theo IEC 60649.

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
16	Loại vật liệu của vỏ bọc phân cách / vỏ bọc trong		PVC.	
17	Đặc tính đai thép bảo vệ cơ học (DSTA)			
	3x400	mm	Dày 0,8 mm (do cáp 3x400mm ² có đường kính dưới áo giáp > 70mm),.	
18	Loại vật liệu của vỏ bọc ngoài		PVC (loại ST2).	
19	Chiều dày danh định của vỏ ngoài		Độ dày danh định	
	3x400	mm	Tính toán theo công thức $0,035D + 1,0\text{mm}$ (không nhỏ hơn 1,8mm),.	
20	Đường kính ngoài gần đúng (D)	mm	Nhà thầu nêu rõ	
21	Bán kính uốn cong cực tiểu		15 x (đường kính ruột dẫn + đường kính ngoài D) $\pm 5\%$,.	
22	Nhiệt độ định mức tối đa của dây dẫn	°C	90°C (làm việc bình thường), 250°C (ngắn mạch trong 5s),.	
23	Điện trở một chiều của dây dẫn tại t= 20°C:			
	3x400	Ω/km	$\leq 0,0778$,.,.	
24	Dòng điện cho phép (cáp luôn trong ống ngầm)	A	Nhà thầu nêu rõ	
25	Điện dung của cáp:			
	Cáp 3x400	$\mu\text{F}/\text{km}$	Nhà thầu nêu rõ	
26	Điện kháng của cáp:			
	Cáp 3x400	Ω/km	Nhà thầu nêu rõ	
27	Hệ số tự cảm	mH/km	Nhà thầu nêu rõ	
28	Phóng điện cực bộ tối đa ở 1,73 U ₀	pC	$\leq 5 \text{ pC}$ (thử nghiệm điển hình); $\leq 10 \text{ pC}$ (thử nghiệm xuất xưởng),.	
29	Trọng lượng cáp gần đúng:	kg/km	Nhà thầu nêu rõ	

2.1.3. *Hộp nối cáp ngầm trung áp*

Yêu cầu chung

1. Cấu trúc

Loại: Co nguội, co nóng hay đổ nhựa.

Hộp nối cáp 24kV có thể dùng để nối cáp ngầm 24kV cách điện XLPE hay EPR với cáp ngầm 24kV cách điện XLPE hay EPR.

Hộp nối cáp 35kV có thể dùng để nối cáp ngầm 35kV cách điện XLPE hay EPR với cáp ngầm 35kV cách điện XLPE hay EPR.

Hộp nối 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 đổ 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 lắp 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.

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

Loại: 24kV hoặc 35kV-3x25, 3x35, 3x50, 3x70, 3x95, 3x120, 3x150, 3x185, 3x240, 3x300, 3x400mm², 1x25, 1x35, 1x50, 1x70, 1x95, 1x120, 1x150, 1x185, 1x240, 1x300, 1x400, 1x500, 1x630 mm² được sản xuất theo IEC 60502-2.

Vật liệu làm lõi cáp: Đồng

Vật liệu cách điện: XLPE, EPR

Độ dày của lớp cách điện:

- Đối với cáp 12,7(U₀)/22kV: 5,5mm.

- Đối với cáp 20(U₀)/35kV: 8,8 mm.

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

Lớp giáp: Theo IEC 60502-2

Đặc tính kỹ thuật của hộp nối cáp

1. Thông số kỹ thuật

a. Độ bền điện áp ở điều kiện khô $4,5U_0/05\text{phút}$ và/hoặc $4U_0/15\text{phút}$:

- Đối với cáp $12,7(U_0)/22\text{kV}$: $57\text{ kVAC}/05\text{phút}$ và/hoặc $51\text{ kVDC}/15\text{phút}$

- Đối với cáp $20(U_0)/35\text{kV}$: $90\text{ kVAC}/05\text{phút}$ và/hoặc $80\text{ kVDC}/15\text{phút}$.

b. Độ bền điện áp xung:

- Đối với cáp $12,7(U_0)/22\text{kV}$: 125kV .

- Đối với cáp $20(U_0)/35\text{kV}$: 180kV .

c. Phóng điện cục bộ: tối đa 10 pC ở điện áp $1,73U_0$.

d. Khả năng ổn định nhiệt trong 1s (nhiệt độ lõi trước ngắn mạch là 23°C và nhiệt độ lõi ở cuối quá trình ngắn mạch là 250°C , nhiệt độ môi trường từ 10°C đến 30°C): theo tiêu chuẩn VDE 0278-1 hoặc tương đương.

e. Mỗi nối cáp có thể vận hành ở vị trí ướt.

2. Phụ kiện:

a. Đối với hộp nối cáp $3\times 400\text{ mm}^2$: 3 ống nối 400 mm^2 .

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 bứt đầu bu lông v.v.) và đường kính trong/ngoài phù hợp với lõi cáp ngầm sử dụng.

Các yêu cầu về thử nghiệm điển hình

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

A. Trình tự thử 1:

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

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

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

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

5. Thử ngâm nước (immersion test).

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

7. Thử điện áp xung (Impulse).

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

9. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

B. Trình tự thử 2:

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

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

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

4. Thử điện áp xung (Impulse).

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

6. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

C. Trình tự thử 3:

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

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

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

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

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

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

5. Thử điện áp xung (Impulse).

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

7. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

D. Trình tự thử 4:

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

2. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

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	

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
3	Cấu trúc		Loại: Co nguội, sử dụng ngoài trời.	
			Hộp đầu cáp có thể dùng để đấu nối cả hai loại cáp ngầm cách điện XLPE hay EPR đến thanh cái đồng, đường dây trên không và cáp ngầm.	
			Hộp đầu cáp bao gồm:	
			a. Tất cả các vật tư cần thiết để khôi phục lại các lớp của cáp ngầm như lớp màn chắn lõi, cách điện, màn chắn của cách điện, lớp bọc bên trong, lớp bọc phân cách, lớp giáp bảo vệ và lớp vỏ ngoài nhằm đảm bảo cấu trúc phần đầu cáp tương đương với cấu trúc cáp được đấu nối.	
			b. Chiều dài của phần dây tiếp địa tối thiểu là 600mm. Tổng tiết diện của các dây tiếp địa tối thiểu bằng tổng tiết diện màn chắn đồng của các lõi.	
			c. Các vải làm sạch và dung môi làm sạch.	
			Đầu cáp sau khi lắp đặt có thể vận hành ngay sau khi hoàn tất lắp đặt.	
			Mỗi hộp đầu cáp được đóng gói trong hộp riêng biệt. Bên trong hộp phải có danh mục chi tiết trình bày loại và số lượng vật tư	

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
			mỗi loại bên trong hộp và bản hướng dẫn lắp đặt đầu cáp.	
5	Độ bền điện áp ở điều kiện khô 4,5U _o / 05phút và/ hoặc 4U _o / 15phút	kV	- Đối với cáp 12,7(U _o)/22kV: 57 kVAC/05phút và/hoặc 51 kVDC/15phút. - Đối với cáp 20(U _o)/35kV: 90 kVAC/05phút và/hoặc 80 kVDC/15phút.≤	
6	Độ bền điện áp xung	kV	- Đối với cáp 12,7(U _o)/22kV: 125kV. - Đối với cáp 20(U _o)/35kV: 180kV.	
7	Phóng điện cục bộ		Tối đa 10 pC ở điện áp 1,73U _o	
8	Khả năng ổn định nhiệt trong 1s (nhiệt độ lõi trước ngắn mạch là 23oC và nhiệt độ lõi ở cuối quá trình ngắn mạch là 250oC, nhiệt độ môi trường từ 10oC đến 30oC)		Theo tiêu chuẩn VDE 0278-1 hoặc tương đương	
9	Khoảng cách rò tối thiểu	mm/kV	25 mm/kV hoặc 31 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	

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

2.1.4. Cách điện

Yêu cầu chung:

1. 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 hướng dẫn lắp đặt.
- Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, sửa chữa và thí nghiệm.
- Các biên bản thí nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng.

2. Yêu cầu khác:

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

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

c. Các chi tiết bằng thép (ty sứ, các bulông, ...) phải được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn TCVN 5408: 2007 và các tiêu chuẩn tương đương hiện hành về mạ kẽm nhúng nóng với bề dày tối thiểu là 85 μ m.

d. Ghi nhãn cách điện: Mỗi cách điện phải ghi rõ nhãn hiệu hoặc thương hiệu của nhà sản xuất, năm sản xuất và lực phá hủy. Việc ghi nhãn phải dễ đọc, bền và không tẩy xóa được.

e. Đóng gói cách điện: Cách điện phải được xếp cẩn thận trong thùng gỗ, carton v.v. đảm bảo cách điện không bị hư hỏng trong quá trình vận chuyển.

3. Quy định mẫu thử cho thử nghiệm mẫu (sample tests):

Đối với thử nghiệm mẫu, có 02 loại kích cỡ mẫu được sử dụng là E1 và E2. Khi số cách điện lớn hơn 10.000 cái thì chúng được chia thành các lô bằng nhau với số lượng trong khoảng từ 2.000 đến 10.000 cái. Kết quả thử nghiệm được đánh giá riêng cho từng lô.

Số lượng cách điện dùng cho thử nghiệm mẫu không bao gồm trong số lượng cách điện chỉ định trong bảng phạm vi cung cấp của hồ sơ mời thầu/hợp đồng. Tất cả các chi phí kiểm tra và thử nghiệm bao gồm trong giá chào. Số lượng mẫu thử như sau:

Số lượng mỗi lô hàng	Kích cỡ mẫu	
	E1	E2
$N \leq 300$	Theo thỏa thuận	
$300 < N \leq 2.000$	4	3
$2.000 < N \leq 5.000$	8	4
$5.000 < N \leq 10.000$	12	6

Căn cứ quy mô, khối lượng các loại cách điện cần mua để lựa chọn số lượng mẫu thử nghiệm và các yêu cầu về thí nghiệm xuất xưởng, thí nghiệm điển hình, thí nghiệm mẫu phù hợp.

a.1. Cách điện đứng bằng gốm.

1. Mô tả chung:

a. Cách điện đỡ là loại Line Post không có ty ngàm trong lòng cách điện.

b. 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: $100 + (D \times F) / 2000 \text{ mm}^2$. Diện tích của mỗi khiếm khuyết không được vượt quá: $50 + (D \times F) / 20000 \text{ mm}^2$. Trong đó: D là đường kính lớn nhất của cách điện (mm), F là chiều dài dòng 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 mm^2 , những khiếm khuyết do vật lọt vào lớp men thì tổng diện tích không vượt quá 25 mm^2 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 $50 \text{ mm} \times 10 \text{ mm}$ 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.

c. 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.

d. 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.

e. 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...) 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.

f. 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.

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.

3. Yêu cầu về thí nghiệm:

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

- 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).

- Thử nghiệm sốc nhiệt (Thermal shock test) (E2) cho Toughened glass.
- Kiểm tra độ rỗng cách điện gốm (Porosity test) (E1) cho Ceramic material.
- Đo chiều dày lớp mạ kẽm phần kim loại (Galvanizing test) (E2).

Bảng thông số kỹ thuật cách điện gốm 22(35)kV.

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
1	Nhà sản xuất			
2	Nước sản xuất			
3	Mã hiệu			
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 với đường dây 22kV. $\geq 38,5$ với đường dây 35kV.	
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 với cấp 22kV ≥ 110 với cấp 35kV	
10	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/1 phút ở trạng thái ướt	kVrms	≥ 65 với cấp 22kV ≥ 85 với cấp 35kV	
11	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s)	kVpeak	≥ 150 với cấp 22kV ≥ 200 với cấp 35kV	
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	16	
15	Bán kính cong của cổ cách điện đỡ	mm	Nêu rõ	
16	Bán kính cong rãnh đặt dây trên đỉnh sứ	mm	Nêu rõ	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
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 làm việc		Ngoài trời, nhiệt đới hóa.	
19	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Có	

a.2. Cách điện náo

- Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị:

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhiệt độ môi trường lớn nhất	oC	45
2	Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	oC	0
3	Khí hậu		Nhiệt đới, nóng ẩm
4	Độ ẩm cực đại	%	100
5	Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	m	Đến 1000
6	Vận tốc gió lớn nhất	km/h	160

- Điều kiện vận hành của hệ thống điện:

TT	Điện áp danh định của lưới điện (kV)	35	22
1	Sơ đồ nối	3 pha 3 dây	3 pha 3 dây
2	Chế độ nối đất trung tính	Trung tính cách ly	Nối đất trực tiếp
3	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV)	≥ 38	≥ 24
4	Tần số (Hz)	50	
5			

a. Yêu cầu chung:

- 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 hướng dẫn lắp đặt.
- Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, sửa chữa và thí nghiệm.
- Các biên bản thí nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng.

b. Yêu cầu khác:

- Thiết bị mới nguyên 100%, không có khiếm khuyết, có chứng nhận nguồn gốc xuất xứ hàng hóa (CO) rõ ràng, hợp pháp và có chứng nhận chất lượng hàng hóa, kèm theo các tài liệu liên quan để chứng minh hàng hoá được cung cấp phù hợp với yêu cầu của thiết kế và quy định trong hợp đồng đã ký kết.
- Cách điện đường dây phải đáp ứng được độ bền đối với các điều kiện về khí hậu và môi trường tại Việt Nam: được nhiệt đới hóa, phù hợp với điều kiện môi trường lắp đặt vận hành.
- Các chi tiết bằng thép (ty sứ, các bulông, ...) phải được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn TCVN 5408:2007 và các tiêu chuẩn tương đương hiện hành về mạ kẽm nhúng nóng với bề dày tối thiểu là 85µm.
- Ghi nhãn cách điện: Mỗi cách điện phải ghi rõ nhãn hiệu hoặc thương hiệu của nhà sản xuất, năm sản xuất và lực phá hủy. Việc ghi nhãn phải dễ đọc, bền và không tẩy xóa được.
- Đóng gói cách điện: Cách điện phải được xếp cẩn thận trong thùng gỗ, carton v.v. đảm bảo cách điện không bị hư hỏng trong quá trình vận chuyển.

c. Quy định mẫu thử cho thử nghiệm mẫu (sample tests):

Đối với thử nghiệm mẫu, có 02 loại kích cỡ mẫu được sử dụng là E1 và E2. Khi số cách điện lớn hơn 10.000 cái thì chúng được chia thành các lô bằng nhau với số lượng trong khoảng từ 2.000 đến 10.000 cái. Kết quả thử nghiệm được đánh giá riêng cho từng lô. Số lượng cách điện dùng cho thử nghiệm mẫu không bao gồm trong số lượng cách điện chỉ định trong bảng phạm vi cung cấp của hồ sơ mời thầu/hợp đồng. Tất cả các chi phí kiểm tra và thử nghiệm bao gồm trong giá chào. Số lượng mẫu thử như sau:

Số lượng mỗi lô hàng	Kích cỡ mẫu
$N < 300$	Theo thỏa thuận
$300 < N < 2.000$	4
$2.000 < N < 5.000$	8
$5.000 < N < 10.000$	12

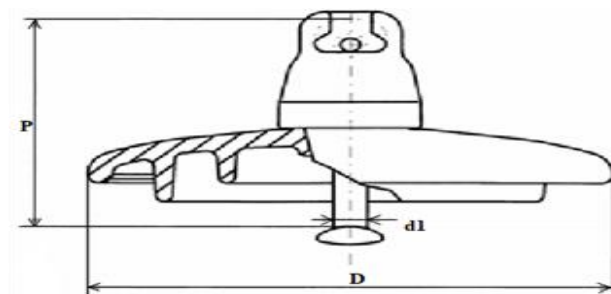
Căn cứ quy mô, khối lượng các loại cách điện cần mua để lựa chọn số lượng mẫu thử nghiệm và các yêu cầu về thí nghiệm xuất xưởng, thí nghiệm điển hình, thí nghiệm mẫu phù hợp.

b.2.1. Cách điện néo thủy tinh.

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 hở, 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 μ m. Các chi tiết và phụ kiện đi kèm phải chế tạo đảm bảo phù hợp với lực phá hủy cơ học của cách điện.
- + 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.
- + 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 $\geq 0,5$ mm hoặc bằng dây bảo vệ 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 $\geq 0,5$ mm.
- + 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).
- + Chuỗi cách điện phải có các vòng kẽm chống ăn mòn khi đi qua các khu vực nhiễm bẩn, nhiễm mặn.
- Các loại bát cách điện:



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

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
U 120 B	120	255	146	295	16

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

+ U: Cách điện treo, thủy tinh.

+ B hay C: Cách điện có khớp nối kiểu móc treo đầu tròn hoặc chót bi.

+ S hay L: Loại bát cách điện ngắn hay dài.

+ P: Cách điện dùng trong môi trường nhiễm bẩn.

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

Ghi chú: Tùy theo vị trí lắp đặt, tính toán thiết kế, chủ đầu tư lựa chọn kiểu bát cách điện phù hợp.

2. Tiêu chuẩn chế tạo:

- Cách điện treo được chế tạo theo tiêu chuẩn TCVN 7998-2, IEC 60305, IEC60471, IEC60120, IEC 60383-2, IEC 60383-1 hoặc các tiêu chuẩn tương đương.

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/IEC17025 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 phân kim loại (Galvanizing test) (E2).

Bảng thông số kỹ thuật:

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nêu rõ	
2	Mã hiệu			
	Cách điện đỡ		Nêu rõ	
	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 là kiểu (i)		Nêu rõ	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của thầu nhà
	Khớp nối kiểu móc treo đầu tròn (Ball and Socket, IEC 60120) hoặc (ii) Khớp nối kiểu chốt bi (Clevis and Tongue, IEC 60471)			
4.2	Vật liệu cách điện Thủy tinh cường lực (hoặc thủy tinh cường lực an toàn)		Nêu rõ	
4.3	Kích thước phù hợp với bảng đặc tính kỹ thuật của cách điện (bảng 1.1):		Nêu rõ	
	+ Chiều cao bát cách điện chi tiết theo bảng (bảng 1.1)	mm	Nêu rõ	
	+ Đường kính chi tiết theo bảng (bảng 1.1)	mm	Nêu rõ	
	+ Chiều dài dòng rò chuỗi thủy tinh chi tiết theo bảng (bảng 1.1)	mm	Nêu rõ	
4.4	Độ bền điện:			
	Điện áp chịu đựng tần số nguồn 50Hz, 1 phút (trạng thái khô)	kVrms	> 70	
	Điện áp chịu đựng tần số nguồn 50Hz, 1 phút (trạng thái ướt)	kVrms	> 40	
	Điện áp chịu đựng xung sét	kVpeak	> 100	
	Điện áp đánh thủng nhỏ nhất	kVrms	> 120	
4.5	Độ bền cơ (tải trọng phá hủy)			

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
	Chuỗi cách điện phù hợp với bảng đặc tính kỹ thuật của cách điện (bảng 1.1)	kN	≥ 120	
5	Các thành phần chính của 01 chuỗi cách điện			
5.1	Chuỗi cách điện nèo:			
	Móc treo chữ U		Vật liệu chế tạo là thép mạ kẽm nhúng nóng. Tải trọng phá hủy phù hợp đồng bộ chuỗi sứ có tải trọng phá hủy cơ khí hoặc cơ điện 120kN (nêu rõ mã hiệu, ký hiệu từng phụ kiện)	
	Mắt nối điều chỉnh			
	Vòng treo đầu tròn			
	Mắt nối đơn			
	Mắt nối kép			
	Mắt nối lắp ráp			
	Mắt nối trung gian			
	Khóa nèo dây dẫn			
	Phụ kiện mạ kẽm		Đáp ứng	
	Số bát cách điện	bát	3 bát với cấp điện áp 22kV 4 bát với cấp điện áp 35kV	
6	Yêu cầu về thử nghiệm mẫu theo quy định tại đơn vị thí nghiệm có uy tín được chủ đầu tư chấp thuận (bắt buộc đối với chủng loại hàng có số lượng lớn đối với khối lượng ≤ 100 bát không yêu cầu lấy mẫu) bao gồm hạng mục kiểm tra khuyết tật, đo chiều dài đường rò, thử điện áp chịu xung sét, thử nghiệm điện áp đánh thủng, thử		Đáp ứng	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
	thử nghiệm phóng điện khô, thử nghiệm phóng điện ướt, đo chiều dày lớp mạ của phần kim loại phụ kiện mạ)			
7	Yêu cầu về thử nghiệm mẫu theo quy định tại Công ty TNHH MTV thí nghiệm điện Miền bắc hoặc đơn vị thí nghiệm có uy tín được chủ đầu tư chấp thuận (bắt buộc đối với chủng loại hàng có số lượng lớn đối với khối lượng ≤ 100 bát không yêu cầu lấy mẫu)			

*** Các loại phụ kiện:**

Thông số kỹ thuật phụ kiện				
STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
1	Tên nhà sản xuất		Nêu rõ	
2	Loại sản phẩm		Các phụ kiện: móc treo U, vòng treo đầu tròn, mắc nối đơn, thanh nối; Khoá néo, khoá đỡ	
3	Áp dụng		Cho dây nhôm lõi thép trần tiết diện từ 50 đến 150	

Thông số kỹ thuật phụ kiện				
STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
4	Hình dáng, kích thước		Theo bản vẽ	
5	Vật liệu chế tạo		- Móc treo U, vòng treo đầu tròn, mắc nối đơn, thanh nối chế tạo bằng thép CT3, hoặc thép đúc. - Khoá néo, khoá đỡ Thép CT3 hoặc nhôm hợp kim đúc	
6	Mạ kẽm	μm	Nhúng nóng, bề dày ≥ 80	
7	Giới hạn chảy của thép	daN/cm ²	$f_y > 2.450$	
8	Giới hạn kéo phá hủy	kN	≥ 120	
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.	

2.1.5. Yêu cầu kỹ thuật dây đồng mềm M50

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
1	Tên sản phẩm			
2	Nhà sản xuất/Xuất xứ			
3	Mã hiệu sản phẩm			

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
4	Tiêu chuẩn chế tạo, thử nghiệm		TCVN 6612:2007; TCVN 5935-1:2013.	
5	Lõi dẫn điện		Đồng bền tròn hoặc nén tròn ép chặt	
6	Tiết diện danh định	mm ²		
	50		50	
7	Số sợi nhôm mỗi lõi	Sợi		
	50		7(19)	
8	Đường kính của ruột dẫn	mm		
	50		7,7÷8,6	
9	Điện trở 1 chiều của lõi dẫn ở 20oC	Ω/km		
	50		≤0,387	
10	Độ dày của lớp vỏ bọc PVC	mm		
	50		1,4	
11	Dòng điện vận hành liên tục lớn nhất cho phép khi dây dẫn đáp ứng các thông số kỹ thuật trên - Loại tiết diện danh định 35mm	A	215	
12	Cơ tính của vỏ bọc			
12.1	Suất kéo đứt của vỏ bọc trước lão hóa	N/mm ²	≥12,5	
12.2	Độ biến đổi của suất kéo đứt của so với trước lão hóa	%	± 25	
12.3	Độ giãn dài của vỏ bọc trước lão hóa	%	≥ 150	
12.4	Độ biến đổi của độ giãn dài của cách điện so với	%	± 25	

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
	trước lão hóa			
13	Điện áp AC tần số 50Hz	Kv/4h	2,4	
14	Biên bản thí nghiệm điển hình, biên bản thí nghiệm thường xuyên		Đầy đủ	

2.1.6. Yêu cầu kỹ thuật cáp lực 0,6/1kV Cu/XLPE/PVC-2x6mm²

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 với cáp hạ áp đi ngầm). 6. Vỏ bảo vệ bên ngoài (Outer sheath)	
7	Số sợi bên của ruột dẫn theo TCVN 6612 : 2007		6	

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
8	Điện trở 1 chiều ở 20°C	Ω/km	$\leq 3,08$	
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	$\Omega.\text{cm}$	$\geq 10^{12}$	
15	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: 0,6/1(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	

2.1.7. Kẹp cáp nhôm - nhôm dùng cho dây trần 3 bu lông

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:

- 1) Đo điện trở tiếp xúc (Measurement of contact resistance)
- 2) Độ tăng nhiệt khi mang dòng định mức (Temperature rise)
- 3) 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 phủ compound gia tăng tiếp xúc điện.	
	- Bu lông	Có 03 bulông xiết bằng thép mạ nhôm 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	

Stt	Mô tả	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
	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	$\leq 800^{\circ}\text{C}$	
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.	

2.1.8. Thông số kỹ thuật đầu cos ép đồng

Theo Văn bản 3003/EVNNPC-KT ngày 16/6/2020 của NPC.

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:

- 1) Đo điện trở tiếp xúc (Measurement of contact resistance)
- 2) Độ tăng nhiệt khi mang dòng định mức (Temperature rise)

3) 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	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 chờ Bề mặt tiếp xúc của bản cực phẳng, không bị rỉ	
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]		
	C 35	220	
	C 50	270	

STT	Mô tả	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
	C 70	340	
	C 95	340	
	C 120	420	
	C 150	540	
	C 185	540	
	C 240	630	
	C 300	630	
12	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	
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	$\leq 800^{\circ}\text{C}$	
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.	

STT	Mô tả	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
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.	

2.1.9. Thông số kỹ thuật đầu cos ép dây đồng nhôm

Stt	Mô tả	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
1	Tên nhà sản xuất		
2	Xuất xứ		
3	Mã hiệu với các cỡ dây	Khai báo	
	C-A35	Khai báo	
	C-A 50	Khai báo	
	C-A 70	Khai báo	
	C-A 95	Khai báo	
	C-A 120	Khai báo	
	C-A 150	Khai báo	
	C-A 185	Khai báo	
	C-A 240	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	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 rỉ	
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	

Stt	Mô tả	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
	C-A35	1	
	C-A 50	1	
	C-A 70	1	
	C-A 95	1	
	C-A 120	1	
	C-A 150	1	
	C-A 185	2	
	C-A 240	2	
10	Tiết diện của dây dẫn (mm) ²		
	C-A35	35	
	C-A 50	50	
	C-A 70	70	
	C-A 95	95	
	C-A 120	120	
	C-A 150	150	
	C-A 185	185	
	C-A 240	240	
11	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:		
	C-A35	170 A	
	C-A 50	220 A	
	C-A 70	270 A	
	C-A 95	320 A	
	C-A 120	380 A	
	C-A 150	440 A	
	C-A 185	500 A	
	C-A 240	590 A	
12	Đường kính trong của ống đồng [mm]	Phù hợp với tiết diện dây dẫn	
13	Khả năng chịu được dòng điện ngắn mạch (ka/2s)		
	C-A35	2.2	
	C-A 50	3.1	
	C-A 70	4.3	
	C-A 95	5.9	

Stt	Mô tả	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
	C-A 120	7.4	
	C-A 150	9.3	
	C-A 185	11.5	
	C-A 240	14.9	
14	Điện trở của ống nối sau khi ép	Không vượt quá 120% của dây dẫn có chiều dài tương đương	
15	Nhiệt độ ổn định của đầu cốt khi mang dòng định mức sau khi ép	• $\leq 80^{\circ}\text{C}$	•
16	Ghi nhãn	Mỗi cosse ép phải có các ký hiệu được khắc chìm trên thân cosse không phải như sau: Tên nhà sản xuất, Mã hiệu của sản phẩm; loại dây dẫn, tiết diện của dây dẫn. Các vị trí ép phải được khắc chìm thể hiện vị trí ép đáp ứng tiêu chuẩn kỹ thuật.	•
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	•

2.1.10. Đầu cos ép dây đồng nhôm thể bài

Theo VB 3003/EVNNPC-KT ngày 16/6/2020 của NPC

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:

- 1) Đo điện trở tiếp xúc (Measurement of contact resistance)
- 2) Độ tăng nhiệt khi mang dòng định mức (Temperature rise)
- 3) 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	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 rỉ	
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:		

STT	Mô tả	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
	[A]		
	C-A35	170 A	
	C-A 50	220 A	
	C-A 70	270 A	
	C-A 95	320 A	
	C-A 120	380 A	
	C-A 150	440 A	
	C-A 185	500 A	
	C-A 240	590 A	
12	Khả năng chịu được dòng điện ngắn mạch [ka/2s]		
	C-A35	2,2	
	C-A 50	3,1	
	C-A 70	4,3	
	C-A 95	5,9	
	C-A 120	7,4	
	C-A 150	9,3	
	C-A 185	11,5	
	C-A 240	14,9	
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	$\leq 800^{\circ}\text{C}$	
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	

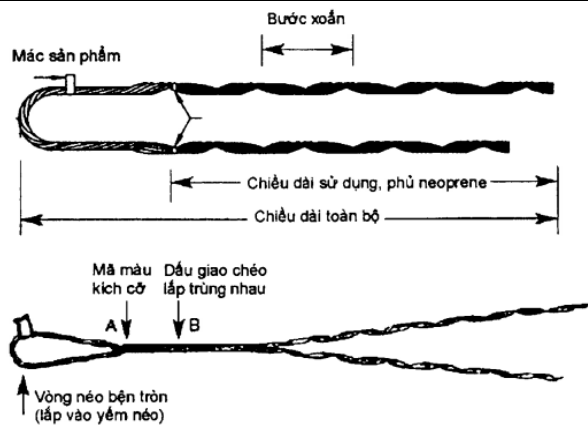
STT	Mô tả	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
		của dây dẫn. Có các vị trí ép phải được khắc chìm.	
16	Các ký mã hiệu	Trên mỗi kẹp phải có các ký hiệu được khắc chìm / nổi không phai như sau: Tên nhà sản xuất, Mã hiệu của sản phẩm; loại dây dẫn, tiết diện của dây dẫn.	

2.1.11. Dây buộc cổ sứ cho dây bọc

Phụ kiện cho dây bọc được lựa chọn theo Tiêu chuẩn kỹ thuật của Tổng công ty Điện lực miền Bắc ban hành kèm theo Quyết định số 98/QĐ-EVNNPC ngày 6/01/2017.

TT	Hạng mục	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	Dây buộc cổ sứ đứng lắp đơn:		
4.1	Dây định hình phi kim loại(composite, plastic.....)	Đáp ứng	
4.2	- Thông số phù hợp đường kính cổ sứ và đường kính dây bọc (chi tiết theo khối lượng dự thầu) - Lắp đặt đúng theo định hình của dây buộc sứ đơn - Đối với loại sứ có đầu kim loại (sứ polimer) phải có thêm tấm lót cách điện	Đáp ứng	
4.3	Hình ảnh điển hình cho buộc cổ sứ đứng lắp đơn:	Đáp ứng	

TT	Hạng mục	Yêu cầu	Cam kết của thầu nhà
			
5	Dây buộc cổ sứ đứng lắp kép:		
5.1	Dây định hình phi kim loại (composite, plastic.....)	Đáp ứng	
5.2	- Có thông số phù hợp đường kính cổ sứ và đường kính dây bọc (chi tiết theo khối lượng dự thầu) - Lắp đặt đúng theo định hình của dây buộc sứ kép - Đối với loại sứ có đầu kim loại (sứ polimer) phải có thêm tấm lót cách điện	Đáp ứng	
5.3	Hình ảnh điển hình cho buộc cổ sứ đứng lắp kép: 	Đáp ứng	
6	Néo hãm dây bọc:		
6.1	Giáp néo bằng thép mạ nhôm xoắn định hình bọc nhựa tổng hợp (neoprene)	Đáp ứng	
6.2	- Chọn đúng thông số giáp néo theo đường kính dây bọc, chiều dài (chi tiết khối lượng theo khối lượng hồ sơ dự thầu). - Chỉ dùng giáp néo cho các vị trí có khoảng néo và khoảng cột ngắn (lực căng dây $\leq 25\%$ lực kéo đứt lõi dây AC) - Chỉ dùng cho vị trí lèo liên - Kết nối giáp néo với chuỗi sứ dùng yếm cáp phù hợp bán kính cong và lực hãm của giáp néo	Đáp ứng	

TT	Hạng mục	Yêu cầu	Cam kết của thầu nhà
	- Nên phối hợp với ghép bấm thùng để nối điện với giáp néo tạo vị trí cho tiếp địa di động hoặc khe hở thoát sét. - Phụ kiện 02 khóa néo chữ U mạ kẽm nhúng nóng đi kèm		
6.3	 Hình ảnh điển hình néo bằng thép mạ nhôm xoắn định hình bọc nhựa tổng hợp(neoprene)	Đáp ứng	
6.4	Số sợi của giáp xoắn: 08 sợi	Đáp ứng	
6.5	Bước xoắn: 5÷6 bước	Đáp ứng	
6.6	Chiều dài toàn bộ néo hãm (nêu rõ đối với từng chủng loại dây dẫn theo khối lượng mời thầu)	Nêu rõ	
6.7	Chiều dài sử dụng (nêu rõ đối với từng chủng loại dây dẫn theo khối lượng mời thầu)	Nêu rõ	
6.8	Lực giữ dây (nêu rõ đối với từng chủng loại dây dẫn theo khối lượng mời thầu)	Nêu rõ	
7	Thí nghiệm điển hình cho phụ kiện cho từng loại vật tư theo hồ sơ dự thầu	Đáp ứng	

2.1.12.Cầu dao cách ly loại chém ngang

* Cầu dao cách ly chém ngang 35kV: (Theo QĐ 271/QĐ-HĐTV ngày 24/07/2019 của EVN)

1. Yêu cầu chung: Dao cách ly yêu cầu là loại 3 pha, lắp đặt ngoài trời, loại cắt giữa tâm 2 trụ quay và tuân thủ chung với yêu cầu của tiêu chuẩn IEC 62271-102. DCL là loại mở ngang, có thể vận hành bằng cần thao tác/tay quay và/hoặc bằng động cơ điện. Cơ cấu cơ khí của DCL phải được thiết kế sao cho dao cách ly không thể tự đóng hoặc tự mở bởi những xung lực bên ngoài. Đối với DCL lắp đặt trên đường dây có thể sử dụng loại dao chém đứng, các đơn vị căn cứ các tiêu chuẩn quốc tế và tiêu chuẩn Việt Nam để ban hành tiêu chuẩn riêng cho thiết bị nhằm thuận lợi cho công tác lựa chọn VTTB nhưng không được trái quy định pháp luật, quy chế quản lý nội bộ của EVN có liên quan.

2. Các yêu cầu về thí nghiệm.

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

- Kiểm tra thiết kế và kiểm tra bên ngoài (Design and visual checks).
- Thí nghiệm điện môi trên mạch chính (Dielectric test on the main circuit).

b. Thí nghiệm điển hình (Type test)

Biên bản thí nghiệm điển hình: Biên bản thí nghiệm điển hình của Dao cách ly phải do đơn vị thí nghiệm độc lập, gồm các hạng mục chính sau:

- Thí nghiệm điện môi (Dielectric tests).
- 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).

3. Phụ kiện

- a. Các kẹp cực để đấu nối.
- b. Các kẹp bu-lông sử dụng cho nối đất tương thích dây đồng.
- c. Các bu-lông, đai ốc kèm theo tương ứng.
- d. Cần thao tác để đóng mở DCL (nếu có) bằng tay.

1. Tài liệu kỹ thuật và bản vẽ mô tả.

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

- a. Bản vẽ mô tả cấu trúc chung của thiết bị.
- b. Bản vẽ hướng dẫn lắp đặt.
- c. Bản vẽ nguyên lý và đấu nối nội bộ tủ điều khiển.
- d. Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, sửa chữa và bảo dưỡng thiết bị, phụ kiện.

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

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

2. Yêu cầu khác.

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

lượng hàng hóa, kèm theo các tài liệu liên quan để chứng minh hàng hoá được cung cấp phù hợp với yêu cầu của thiết kế và quy định trong hợp đồng đã ký kết.

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

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

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

Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật

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	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
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 1,2/50 μ s (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	kApeak	≥ 80	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
	cách ly (DCL ở vị trí mở)			
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 hoặc ≥ 31	
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		Bảng thép hình mạ kẽm nhúng nóng, đảm bảo khả năng chịu lực trong các chế độ vận hành, đảm bảo	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
			không bị rung.	
	- Cần thao tác bằng tay		Thép mạ kẽm nhúng nóng	
	- Trục truyền động ngang		Thép mạ kẽm nhúng nóng	
	- Trục truyền động dọc Φ34 (dài 6m có khớp khuỷu chuyển hướng)		Thép mạ kẽm nhúng nóng	
	- Kẹp cực dùng để nối cực của thiết bị với dây dẫn		Hợp kim nhôm/đồng	
	- Bu lông kẹp cực		Thép không gỉ	
	- Nhãn mác:		Bảng tấm thép không gỉ hoặc tấm nhôm bắt cố định vào để dao cách ly từng pha và khung đỡ ba pha. Cách ghi nhãn: Theo IEC 60129, gồm các thông số: tên nhà sản xuất, xuất xứ, mã hiệu, số thiết bị (serial number), điện áp, dòng điện, khả năng chập 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		Có	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
	và bảo dưỡng			

* Cầu dao cách ly chém ngang 22kV: (Theo QĐ 6212/EVNNPC-KT ngày 10/12/2025 của NPC)

1. Tiêu chuẩn lựa chọn và áp dụng:

- Cầu dao cách ly (DCL) trong tập YCKT này quy định là loại thiết bị đóng cắt điện liên động 3 pha, lắp đặt trên cao ngoài trời hoặc trong nhà, không có dao nối đất, có cụm truyền động thao tác đóng cắt bằng tay từ phía dưới.

- Khi cắt DCL, các tiếp điểm tĩnh và động tách ra có khoảng hở cách ly trong không khí, có thể quan sát được khoảng hở không khí này cũng như quá trình đóng cắt.

- Tiêu chuẩn chế tạo và thử nghiệm: IEC 60129, IEC 62271-102, TCVN 8096-107, TCVN 5768 hoặc tương đương.

2. Các đặc trưng kỹ thuật:

- Vật liệu cách điện: Sứ gốm tráng men

- Chiều dài dòng rò: (i) Với cách điện gốm lắp ngoài trời lựa chọn mức 16mm/kV hoặc 20mm/kV tùy theo điều kiện môi trường vận hành; (ii) Với cách điện polymer lắp ngoài trời lựa chọn mức 25mm/kV hoặc 31mm/kV tùy theo điều kiện môi trường vận hành; (iii) DCL lắp trong nhà với cả hai loại vật liệu cách điện lựa chọn mức 16mm/kV hoặc 20mm/kV tùy theo điều kiện môi trường vận hành.

- Kiểu đóng cắt: Tùy theo điều kiện bố trí thiết bị, có thể lựa chọn một trong hai loại sau:

+ Lưỡi dao xoay ngang mở giữa: Yêu cầu lắp đặt sao cho khi đóng cắt lưỡi dao xoay ngang trên mặt phẳng song song với mặt đất.

+ Lưỡi dao xoay dọc (kiểu chém đứng): Yêu cầu lắp đặt sao cho khi cắt DCL, cụm tiếp điểm động và tay dao không thể tự đóng lại (tự sập xuống do trọng lượng) khi gặp các lỗi cơ khí, gãy chốt, hay có rung chấn. Ví dụ có thể lắp đặt lưỡi dao thẳng đứng, tiếp điểm tĩnh phía trên, khi cắt ra lưỡi dao mở nghiêng xuống phía dưới.

- Đế DCL bằng thép hình, phù hợp lắp đặt trên cột hoặc trên tường, các pha liên động cơ khí với nhau để đóng/cắt cùng lúc. Các chi tiết bằng thép, bao gồm cả các bu lông, đai ốc, vòng đệm, chốt... đều phải bằng thép không gỉ hoặc mạ kẽm nhúng nóng. Độ dày lớp mạ theo TCVN 5408.

-Phần lõiDCLvà các chi tiết tham gia dẫn dòng điện mạch chính phải bằng đồng, các tiếp điểm bằng đồng mạ bạc. Tiếp điểm và các khớp xoay dẫn dòng khác phải có cơ cấu lò xo ép hoặc lẫy đàn hồi để đảm bảo tiếp xúc.

- Kẹp cực đầu nối bằng đồng mạ hoặc hợp kim, phù hợp với dây đầu nối và/hoặc đầu cốt (cosse).

- Các khớp truyền động, ổ trục phải bằng vật liệu bền chắc, trơn tru, đảm bảo không gỉ hay bị kẹt khi vận hành ngoài trời thời gian dài. Nhà sản xuất phải có tài liệu hướng dẫn vận hành, bảo trì bảo dưỡng kèm theo.

- Tay thao tác DCL có độ dài cánh tay đòn ít nhất 350mm, phải có chốt an toàn và có lỗ để lắp khóa thao tác cả ở vị trí đóng và vị trí cắt.Cơ cấu chốt an toàn phải đảm bảo giữ được nguyên vị trí của DCL kể cả khi có các ngoại lực, xung lực hay do trọng lượng tác động. Lực tĩnh tác động lên cánh tay đòn khi thực hiện đóng hoặc cắtDCL không được lớn hơn 245N.

- Nhãn mác: Mỗi bộ DCL phải có nhãn kim loại không gỉ, không phai, chỉ dẫn các nội dung sau:

- + Tên cơ sở sản xuất;
- + Tên sản phẩm;
- + Kiểu, mã hiệu;
- + Số chế tạo, năm sản xuất;
- + Điện áp định mức;
- + Dòng điện định mức;
- + Khả năng chịu dòng ngắn mạch định mức ngắn hạn;
- + Khối lượng, kg;
- + Kiểu truyền động. Phần tay thao tác có nhãn chỉ đóng/cắt và chiều chuyển động

- Tùy theo vị trí lắp đặt, đơn vị chủ đầu tư, tư vấn thiết kế có thể đưa ra các bản vẽ mô tả hoặc yêu cầu bổ sung về phần giá đỡ DCL, giá đỡ cụm thao tác cho phù hợp.

3. 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:

3-1. 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>

3-2. 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:

(i) 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.

(ii) 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.

- Trường hợp số lượng mua sắm nhỏ lẻ phục vụ xử lý sự cố bất thường (từ một đến hai bộ) có thể không cần áp dụng yêu cầu này.

4. Các yêu cầu về thử nghiệm:

a) Thử nghiệm thường xuyên (Routine test):

Các thử nghiệm thường xuyên được thực hiện bởi nhà sản xuất. Các hạng mục cơ bản gồm:

- Kiểm tra ngoại hình, các kích thước
- Thử nghiệm độ bền điện môi tần số nguồn
- Thử nghiệm thao tác cơ khí
- Đo điện trở mạch chính

b) Thử 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 gốm hoặc polymer tương ứng với chủng loại cung cấp.

c) Thử nghiệm khác:

- Kiểm định an toàn kỹ thuật thiết bị theo quy định hiện hành của Nhà nước.
- Các thử nghiệm khác như thử nghiệm mẫu, thử nghiệm chấp nhận (nghiệm thu) do chủ đầu tư thỏa thuận với nhà cung cấp và thực hiện theo các quy định về kiểm soát chất lượng của NPC.

5. Các yêu cầu khác:

a) Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật:

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

- Bản vẽ tổng thể bao gồm kích thước và khối lượng.
- Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, sửa chữa và bảo dưỡng thiết bị, phụ kiện.
- Các biên bản thử nghiệm và các văn bản chứng nhận về quản lý chất lượng.

b) Yêu cầu khác:

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

- 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.

- Lưu ý về vị trí lắp đặt: Tại các vị trí liên kết mạch vòng, khi lắp DCL này cần phối hợp nối tiếp với các thiết bị đóng cắt khác hoặc các khoảng tháo lèo, tạo khoảng hở đủ lớn giữa 2 nguồn điện trung áp khác nhau, tránh tình trạng đối pha trên thiết bị.

III. Bảng thông số kỹ thuật chính:

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	
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 1,2/50μs (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	kA _{rms}	25	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
	ngắn mạch định mức trong 1 giây			
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: 16 hoặc 20 tùy theo môi trường lắp đặt	
			+ Cách điện polymer ngoài trời: 25 hoặc 31 tùy theo môi trường lắp đặt	
			+ Trong nhà: 16 hoặc 20 tùy theo môi trường lắp đặt	
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	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
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			
	- 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.	
	- Tủ điều khiển, cần thao tác bằng tay		Có	
	- Trục truyền động ngang		Thép mạ kẽm nhúng nóng	
	- Trục truyền động dọc $\Phi 34$ (dài 6m có khớp khuỷu chuyển hướng)		Thép mạ kẽm nhúng nóng	
	- Kẹp cực dùng để nối cực của thiết bị với dây dẫn		6	
	+ Vật liệu		Hợp kim nhôm đối với kẹp cực và thép không rỉ đối với bulông – đai	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
			ốc	
	+ Kích thước		Phù hợp với dây dẫn	
25	Tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kích thước, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng		Có	
26	Nhận diện thương hiệu (Trường hợp số lượng mua sắm nhỏ lẻ phục vụ xử lý sự cố bất thường (từ một đến hai bộ) có thể không cần áp dụng yêu cầu này)		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: 3-1. 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 3-2. 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: (i) In (khắc) chữ lên cùng tấm nhãn mác thiết bị, in phía trên hoặc bên trái các dòng thông số thiết bị. Màu	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
			sắc tùy theo công nghệ in (khắc) của nhà sản xuất. (ii) 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.	

2.1.13. Chống sét van

a. Để đảm bảo chống sét van sử dụng cho trạm biến áp phân phối có thể bảo vệ cả quá điện áp do sóng sét, quá điện áp thao tác thì yêu cầu phải sử dụng loại chống sét van không khe hở.

b. CSV có vỏ làm bằng vật liệu sứ (Porcelain) hoặc Polymer, bên trong có các điện trở MO phi tuyến sử dụng loại ZnO. MO có trị số điện trở nhỏ khi quá điện áp và có trị số lớn ở điện áp vận hành định mức của hệ thống điện. Nếu vỏ bằng Polymer thì trong lõi phải có cấu tạo đảm bảo độ bền về cơ học (như thanh sợi thủy tinh, thanh cách điện chịu lực v.v.) chống uốn cong, xoắn, có khả năng kháng nấm, không bị tổn thương khi xé hoặc va chạm, không bị rạn, nứt, thoái hóa bởi môi trường và điện trường.

c. Có phần tự giải thoát áp lực trong các điều kiện vận hành quá tải đối với chống sét van vỏ sứ.

2. Bố trí lắp đặt

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

b. CSV phải được trang bị đầy đủ các phụ kiện để đấu nối vào dây pha/trung tính và hệ thống nối đất, bộ phụ kiện cách điện để lắp trên hệ thống giá đỡ kim loại và bộ đếm sét.

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.

a. Biên bản thí nghiệm xuất xưởng (routine test): Gồm có các hạng mục thí nghiệm theo yêu cầu của tiêu chuẩn IEC 60099-4, gồm tối thiểu các hạng mục:

- Đo điện áp quy chuẩn Uref (Reference Voltage).
- Đo điện áp dư (residual voltage).
- Đo phóng điện cục bộ (internal partial discharge test).
- Thí nghiệm điện áp tần số công nghiệp (Power- frequency voltage test).

b. Thí nghiệm điển hình (Type test):

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

Biên bản thí nghiệm điển hình cho CSV trong trạm biến áp 110 kV 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).
- Kiểm tra điều kiện vận hành lâu dài với Ucov (Test to verify long term stability under continuous operation voltage).
- Khả năng truyền nạp lặp lại Qrs (Repetitive charge transfer withstand).
- Khả năng hấp thụ nhiệt với mẫu thử (Heat dissipation behaviour verification of test sample).
- Kiểm tra chịu đựng vận hành (Operation duty test).
- Đặc tính điện áp tần số công nghiệp với thời gian (Power frequency voltage versus time - TOV).
- Thử nghiệm ngắn mạch (Short circuit test).
- Thử nghiệm độ uốn (Bending test).
- Đối với CSV cách điện polymer (Polymer-housed surge arresters): Thử nghiệm lão hóa bởi thời tiết (Weather ageing test).

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.

4. Phụ kiện

a. Các kẹp cực để đấu nối.

b. Các kẹp bu-lông sử dụng cho nối đất tương thích dây đồng.

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

d. Các hệ thống trụ và giá đỡ chống sét van (nếu có)

e. Đế lắp chống sét van.

f. Bộ đếm sét.

g. Disconnector (áp dụng cho chống sét van trạm biến áp/thiết bị đóng cắt phân phối)

5. Tài liệu kỹ thuật và bản vẽ mô tả

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

a. Bản vẽ mô tả cấu trúc chung của thiết bị.

b. Bản vẽ hướng dẫn lắp đặt.

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

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

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

6. Yêu cầu khác

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

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

c. Trụ đỡ, xà, giá đỡ, tiếp địa, bu lông, đai ốc và các chi tiết bằng thép được mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ tuân thủ Quyết định số 82/QĐ-EVN-QLXD-TĐ ngày 07/01/2003.

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

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

Các tiêu chuẩn của chồng 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 chồng sét van		Pha – đất	
III	Thông số kỹ thuật của chồng			

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
	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) hoặc sứ đúc nguyên khối	
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	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
4	Chiều dài đường rò của cách điện	mm/kV	≥ 25 hoặc 31 (tùy theo môi trường khu vực thiết kế)	
5	Khả năng chịu lực tĩnh	kN		
6	Khả năng chịu lực động	kN		
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	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
			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	

Các tiêu chuẩn của 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	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
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 U_r	kV	≥ 18	
4	Điện áp làm việc liên tục COV	kVrms	$\geq 13,97$ hoặc phù hợp với cấu trúc lưới và ứng dụng cũng như trị số tính toán theo thiết kế	
5	Điện áp quá áp tạm thời kèm theo đường cong đặc tính TOV	kVrms	Nhà sản xuất chào đáp ứng cấu hình lưới điện	
6	Dòng điện phóng định mức	kA	≥ 10	
7	Dòng điện phóng đỉnh	kApeak	≥ 100	
8	Năng lượng nhiệt định mức Q_{th}	C	$\geq 1,1$	
9	Khả năng phóng lặp	C	$\geq 0,4$	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
	lại - Qrs			
10	Hệ số phối hợp cách điện		$\geq 1,4$	
IV	Thông số kỹ thuật của vỏ chống sét van			
1	Vật liệu vỏ		Vật liệu tổng hợp loại Silicon rubber (SR) hoặc sứ đúc nguyên khối	
2	Điện áp chịu đựng xung sét của cách điện (1,2/50 μ s) - Bil	kV	≥ 125	
3	Điện áp chịu đựng tần số nguồn của cách điện (50Hz/1 phút)	kVrms	≥ 50	
4	Chiều dài đường rò của cách điện	mm/kV	≥ 25 hoặc 31 (tùy theo môi trường khu vực thiết kế)	
5	Khả năng chịu lực tĩnh	kN		
6	Khả năng chịu lực động	kN		
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		≥ 5	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
	đếm sét			
	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	

2.1.14. Cầu chì tự rơi

Yêu cầu chung

1. Cầu chì tự rơi (FCO) là loại 1 pha, lắp đặt ngoài trời, trên cột điện. Thiết kế FCO bao gồm các bộ phận: Cách điện, cần cầu chì, dây chì (với dòng điện định mức phù hợp) và bộ giá đỡ lắp trên xà, bu lông, đai ốc, vòng đệm v.v. Cách điện là loại polymer (cao su silicone hoặc hỗn hợp silicone) có khả năng làm việc ở điều kiện ô nhiễm nặng như khu vực ven biển, sương muối, ô nhiễm công nghiệp, bức xạ tia cực tím v.v. cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm. Yêu cầu kỹ thuật của dây chì: Theo quy định tại Chương VII.

2. Thiết bị được chế tạo, thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 60282-2, IEC 61109, ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương.

3. Các yêu cầu về thử nghiệm:

a. Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test):

Thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi Nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại Nhà sản xuất. Việc thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện theo tiêu chuẩn sản xuất tương ứng, bao gồm các hạng mục sau đây:

- Kiểm tra ngoại quan (Visual inspection).
- Thử nghiệm chịu đựng điện áp tần số công nghiệp 50 Hz, 1 phút (Power-frequency withstand voltage test).

- Thử nghiệm thao tác cơ khí (Mechanical operation test).

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

Thử nghiệm điển hình phải được thực hiện và chứng nhận bởi phòng thử nghiệm độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) trên mẫu sản phẩm tương tự. Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60282-2, IEC 61109, ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương áp dụng cho FCO và phần cách điện Polymer, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

b.1. Đối với FCO:

- Thử nghiệm điện môi (Dielectric test).
- Thử nghiệm khả năng cắt (Interrupting/Breaking tests).
- Thử nghiệm độ tăng nhiệt (Temperature rise tests).
- Thử nghiệm ảnh hưởng tần số radio (Radio-influence tests).
- Thử áp suất tĩnh (Expandable cap static relief pressure tests).
- Thử nghiệm độ bền cơ khí (Mechanical tests).

b.2. Đối với cách điện Polymer:

- Thử nghiệm rạn nứt và ăn mòn của vỏ cách điện (Test housing: tracking and erosion test).
- Thử độ cứng của vỏ cách điện (Hardness test) có so sánh giá trị ban đầu.

- Thử lão hóa thời tiết bằng tia UV trong 1000 giờ (Accelerated weathering test) theo IEC 62217.

- Thử nghiệm vật liệu lõi (Tests for core material).

- Thử chống cháy (Flammability test).

c. Thử nghiệm nghiệm thu sự phù hợp (Conformance test):

Trường hợp cần thiết, trong quá trình giao hàng, Đơn vị có thể yêu cầu nhà sản xuất (hoặc đơn vị cấp hàng) thực hiện lấy mẫu ngẫu nhiên FCO từ lô hàng để thực hiện thí nghiệm, kiểm tra chất lượng hàng hóa so với cam kết trong Hợp đồng. Việc thử nghiệm nghiệm thu được thực hiện bởi Phòng thử nghiệm độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) với các hạng mục sau:

- Thử nghiệm chịu đựng điện áp tần số công nghiệp - khô (Power-frequency dry-withstand voltage test).

- Thử nghiệm độ bền cơ khí (Mechanical tests).

4. Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật:

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

a. Bản vẽ tổng thể bao gồm kích thước và khối lượng.

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

c. Các biên bản thử nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.

5. Yêu cầu khác:

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

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

c. Các chi tiết bằng thép (giá đỡ, các bulông, đai ốc v.v.) phải được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn TCVN 5408:2007 và các tiêu chuẩn tương đương hiện hành về mạ kẽm nhúng nóng.

Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật FCO 22 kV – 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	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
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	≥ 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	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
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.	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
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 ngâm đỡ cần cầu chì.	

d. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật FCO 35 kV – 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 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	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
			đới ảm	
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	kVrms	≥ 70	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
	1 phút			
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.	
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	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
			cách điện hoặc được đúc nổi trên phần ngâm đỡ cần cầu chì.	

2.1.15. Thiết bị Recloser

Theo QĐ 97/QĐ-HDTV ngày 05/9/2023 của EVN.

Điều 1. Yêu cầu chung:

1. 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.

2. 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.

3. 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.

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 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.

Điều 2. Các yêu cầu về thử nghiệm

1. Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test)

Thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi Nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại Nhà sản xuất. Việc thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 62271-111: 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:

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

- b. Thử nghiệm kiểm tra bộ điều khiển, đấu nối dây nhệ thứ, và các phụ kiện đi kèm (Control, Secondary Wiring and Accessory Devices Check Tests).
- c. Đo điện trở mạch chính (Measurement of the resistance of main circuits).
- d. Chỉnh định chức năng tự đóng lại và cắt quá dòng (Reclosing and Overcurrent Calibration).
- e. Thử phóng điện cục bộ (Partial discharge test).
- f. Thử nghiệm vận hành cơ khí (No load mechanical operations test).
- 2. Thử nghiệm điển hình (Type test).

Thử nghiệm điển hình phải được thực hiện và chứng nhận bởi Đơn vị thử nghiệm được cấp chứng nhận đáp ứng tiêu chuẩn IEC/ISO 17025 trên mẫu sản phẩm tương tự. Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn tiêu chuẩn IEC 62271-111: 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:

- a. Thử nghiệm điện môi (Dielectric tests on main circuit).
- b. Thử phóng điện cục bộ (Partial discharge test).
- c. Đo điện trở mạch chính (Measurement of the resistance of main circuits).
- d. Thử nghiệm độ tăng nhiệt (Temperature rise tests).
- e. Thử nghiệm ổn định nhiệt và ổn định động (Short time withstand current and peak withstand current tests).
- f. Thử nghiệm cắt dòng điện dung đường dây và cáp ngầm (Line charging and cable charging current tests).
- g. Thử nghiệm khả năng đóng ngắt mạch (Making current tests).
- h. Thử nghiệm khả năng cắt ngắt mạch đối xứng (Rated symmetrical interruption test).
- i. Thử nghiệm cấp độ bảo vệ (IP) của vỏ (Tests to verify the degrees of protection of enclosures).
- j. Thử nghiệm dòng cắt tối thiểu (Minimum Tripping current tests).
- k. Thử nghiệm đặc tuyến Thời gian-Dòng điện (Time-current tests).
- l. Thử nghiệm vận hành cơ khí (Mechanical Operation tests).
- m. 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 ngắn mạch (STL).

3. 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.

Điều 3. Phần mềm kèm theo thiết bị

1. 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.

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

1. Recloser:

a. Biên bản thử nghiệm xuất xưởng Recloser.

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

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).

2. Tủ điều khiển Recloser:

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”.

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

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.

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 yêu cầu đặc tính kỹ thuật 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	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
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	$\geq 12,5$	
10	Khả năng chịu dòng	kArms	$\geq 12,5$	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
	điện ngắn mạch định mức			
11	Thời gian chịu đựng ngắn mạch		≥ 01	
12	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s) (BIL)		≥ 170	
13	Điện áp tần số công nghiệp, 1 phút, 50 Hz		≥ 70	
14	Khả năng cắt dòng dung cáp ngầm		≥ 40	
15	Khả năng cắt dòng dung đường dây	A	≥ 5	
16	Phần 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 $\geq$	Lần	≥ 56	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
	8)			
	90 – 100% dòng cắt định mức (X/R ≥ 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	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
24	Phụ kiện theo kèm thiết bị		a. Biên bản thử nghiệm xuất xưởng Recloser. b. Sáu (6) kẹp cực phù hợp đầu nối Recloser với dây đồng hoặc dây nhôm tới tiết diện tới 240 mm². 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).	
26	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		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.	

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
----	----------	--------	---------	----------------------

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 loại 1 pha 1 sứ hoặc 2 pha 2 sứ (Đơn vị mua sắm tùy chọn), cách điện bằng vật liệu nhựa Epoxy cycloaliphatic đúc chân không hoặc cách điện gốm sứ, cuộn dây ngâm trong dầu, chống được bức xạ tia UV, phóng điện bề mặt, ăn mòn, lão hoá; có độ bền cơ và đặc tính điện môi phù hợp để sử dụng tốt ở vùng khí hậu nhiệt đới ẩm ướt, ô nhiễm nặng như muối biển, sương muối, ô nhiễm công nghiệp v.v. - Thiết bị dùng để cấp nguồn vận hành tủ điều khiển Recloser.	
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 lớn nhất của thiết bị	kV	38,5	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
	(pha – pha)			
9	Điện áp định mức phía thứ cấp	kV	0,22	
10	Dung sai điện áp phía thứ cấp		$\pm 10\%$ điện áp thứ cấp định mức	
11	Tần số làm việc	Hz	50	
12	Công suất định mức	kVA	$\geq 1,0$	
13	Hệ số quá áp định mức:			
13.1	+ Liên tục		1,2	
13.2	+ Trong 30 s		1,9 (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 μ s) phía sơ cấp	V_p k	≥ 180	
15	Điện áp thử tần số công nghiệp 50 Hz trên cuộn sơ cấp trong	kV_r ms	≥ 75	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
	1 phút			
16	Điện áp thử tần số công nghiệp 50 Hz trên cuộn thứ cấp trong 1 phút	kVr ms	≥ 3	
17	Chiều dài đường rò cách điện	mm/ kV	≥ 25	
18	Phụ kiện đi kèm thiết bị		- Đầu cực và kẹp cực đầu nối phía trung thế phải làm bằng đồng mạ thiếc để đầu nối dây đồng hoặc dây nhôm với tiết diện phù hợp. - Hộp đầu dây thứ cấp làm bằng nhôm hoặc thép không gỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng. - Các chi tiết để làm bằng thép mạ kẽm nhúng nóng, thép không gỉ hoặc nhôm. - Bulông phải làm bằng thép mạ kẽm nhúng nóng hoặc thép không gỉ.	
19	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		- 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	

2.1.16. Tủ điều khiển Recloser

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		- 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).	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
5.1	Đặc tuyến Thời gian - Dòng điện (TCC)		- 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:		- 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.	

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

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
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”.	

2.1.17. Thiết bị LBS

- Tiêu chuẩn lựa chọn căn cứ quyết định số 98/QĐ-HĐTV ngày 05/9/2023 về việc ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật dao cắt có tải điện áp 22kV và 35kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam.

Yêu cầu chung

1. LBS phải là loại 3 pha, lắp trên cột điện ngoài trời, dập hồ quang bằng chân không hoặc khí SF₆, vận hành bằng động cơ, có tích hợp biến dòng điện (hoặc cảm biến dòng điện) trên cả 3 pha và biến điện áp (hoặc cảm biến điện áp) trên cả 03 pha về cả hai

phía hoặc một phía (tùy thuộc vào thiết kế tại vị trí lắp đặt). Thiết bị có khả năng truyền nhận tín hiệu để điều khiển xa từ hệ thống SCADA hoặc điều khiển tại chỗ. Nguồn điện cấp cho động cơ là 24VDC với cáp nguồn để đấu nối tủ điều khiển và LBS.

2. LBS phải bao gồm tủ điều khiển có chứa các thiết bị SCADA như: mạch điều khiển, các ngõ tín hiệu vào/ra, khóa chọn chế độ từ xa/tại chỗ, thiết bị viễn thông v.v. Tủ điều khiển được lắp trên thân cột điện bê tông ly tâm gần mặt đất và được kết nối với LBS bằng cáp tín hiệu điều khiển. Nguồn 24VDC 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 24VDC, 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 1mm, cấp bảo vệ IP54, 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.

Các yêu cầu về thử nghiệm

1. Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test)

Thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi Nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại Nhà sản xuất. Việc thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 62271-103:2011 hoặc các phiên bản cập nhật mới hơn hoặc các tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

- a. Thử nghiệm độ bền điện môi cho mạch chính (Dielectric test on the main circuit).
- b. Thử nghiệm trên mạch phụ và mạch điều khiển (Tests on auxiliary and control circuit).

- c. Đo điện trở mạch chính (Measurement of the resistance of the main circuits).
- d. Thử nghiệm độ kín (Tightness test) – áp dụng đối với LBS dập hồ quang bằng khí SF₆.
- e. Thử nghiệm vận hành cơ khí (Mechanical operation test).

2. Thử nghiệm điển hình (Type test)

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

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

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

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

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

- Đơn vị thử nghiệm phải có đủ thiết bị và phần mềm đáp ứng tiêu chí thử nghiệm sau:

- + Thử nghiệm tham số cấu hình theo tiêu chuẩn IEC60870-5-104
- + Thử nghiệm ETE qua các phần mềm giám sát SCADA: Spectrum 5....

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”.

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:

3. 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 240mm².
- 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).
- h. Tủ điều khiển LBS:
- i. Một (01) tủ điều khiển.

- j. 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.
- k. Cáp kết nối, điều khiển kiểu phích cắm (Plug-in) dài tối thiểu 10m.
- l. Phần mềm cài đặt, cấu hình, thử nghiệm kết nối.
- m. Tài liệu, bản vẽ hướng dẫn lắp đặt, cấu hình, kết nối tủ điều khiển LBS (bằng Tiếng Việt).
- n. Tài liệu hướng dẫn thử nghiệm Test “End to End”.

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.

Yêu cầu khác

4. 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.

5. 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.

6. 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 yêu cầu đặc tính kỹ thuật LBS 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	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-103:2011 hoặc các phiên bản cập nhật mới hơn hoặc tiêu chuẩn tương đương	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
	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 SF₆, tích hợp biến dòng điện (hoặc cảm biến dòng điện) trên cả 3 pha và biến điện áp (hoặc cảm biến điện áp) trên cả 03 pha về cả hai phía hoặc một phía (tùy thuộc vào thiết kế tại vị trí lắp đặt), lắp đặt sẵn động cơ vận hành 24 VDC và truyền nhận tín hiệu để điều khiển xa từ hệ thống SCADA hoặc điều khiển tại chỗ. 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 ngắn mạch định mức	kArms	$> 12,5$	
10	Thời gian chịu đựng ngắn Thời gian chịu đựng ngắn	giây	≥ 01	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
	mạch			
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 cáp 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		.- 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.	
8	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)	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
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 hoặc ≥ 31 (Tùy chọn theo môi trường khu vực lắp đặt)	
22	Phụ kiện theo kèm thiết bị		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	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
			Việt).	
23	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		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.	

- Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật Biến điện áp cấp nguồn (PT) cho tủ điều khiển LBS 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	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
5	Chủng loại		- Biến điện áp cấp nguồn loại 1 pha 1 sứ hoặc 2 pha 2 sứ (Đơn vị mua sắm tùy chọn), cách điện bằng vật liệu nhựa Epoxy cycloaliphatic đúc chân không hoặc cách điện gốm sứ, cuộn dây ngâm trong dầu, chống được bức xạ tia UV, phóng điện bề mặt, ăn mòn, lão hoá; có độ bền cơ và đặc tính điện môi phù hợp để sử dụng tốt ở vùng khí hậu nhiệt đới ẩm ướt, ô nhiễm nặng như muối biển, sương muối, ô nhiễm công nghiệp v.v. - Thiết bị dùng để cấp nguồn vận hành tủ điều khiển Recloser.	
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 lớn 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		$\pm 10\%$ điện áp thứ cấp định mức	
11	Tần số làm	Hz	50	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
	việc			
12	Công suất định mức	kVA	$\geq 1,0$	
13	Hệ số quá áp định mức:			
13.1	+ Liên tục		1,2	
13.2	+ Trong 30 s		1,9 (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 μ s) phía sơ cấp	V_p^k	≥ 180	
15	Điện áp thử tần số công nghiệp 50 Hz trên cuộn sơ cấp trong 1 phút	kV_r ms	≥ 75	
16	Điện áp thử tần số công nghiệp 50 Hz trên cuộn thứ cấp trong 1 phút	kV_r ms	≥ 3	
17	Chiều dài đường rò	mm/ kV	≥ 25 hoặc ≥ 31 (Tùy chọn theo môi trường khu vực lắp)	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
	cách điện		đặt)	
18	Phụ kiện đi kèm thiết bị		- Đầu cực và kẹp cực đầu nối phía trung thế phải làm bằng đồng mạ thiếc để đầu nối dây đồng hoặc dây nhôm với tiết diện phù hợp. - Hộp đầu dây thứ cấp làm bằng nhôm hoặc thép không gỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng. - Các chi tiết để làm bằng thép mạ kẽm nhúng nóng, thép không gỉ hoặc nhôm. - Bulông phải làm bằng thép mạ kẽm nhúng nóng hoặc thép không gỉ.	
19	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		- 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	

Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật LBS 22kV

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	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
	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 ngắn mạch định mức	kArms	$> 12,5$	
10	Thời gian chịu đựng ngắn Thời gian chịu đựng ngắn	giây	≥ 01	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
	mạch			
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.	
8	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)	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
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		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	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
			Việt).	
23	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		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.	

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

LBS 22kV

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 loại 1 pha 1 sứ hoặc 2 pha 2 sứ (Đơn vị mua sắm tùy chọn), cách điện bằng vật liệu nhựa Epoxy cycloaliphatic đúc chân không hoặc cách điện gốm sứ, cuộn dây ngâm trong dầu, chống được bức xạ tia UV, phóng điện bề mặt, ăn mòn, lão hoá; có độ bền cơ và đặc tính điện môi phù hợp để sử dụng tốt ở vùng khí hậu nhiệt đới ẩm ướt, ô nhiễm nặng như muối biển, sương muối, ô nhiễm công nghiệp v.v. - Thiết bị dùng để cấp nguồn vận hành tủ điều khiển 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		$\pm 10\%$ điện áp thứ cấp định mức	
11	Tần số làm việc	Hz	50	
12	Công suất định mức	kVA	$\geq 1,0$	
13	Hệ số quá áp định mức:			
13.1	+ Liên tục		1,2	
13.2	+ Trong 30 s		1,5	
14	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s) phía sơ cấp	V_p	≥ 125	
15	Điện áp thử tần số công	kVr ms	≥ 50	

	nghiệp 50 Hz trên cuộn sơ cấp trong 1 phút			
16	Điện áp thử tần số công nghiệp 50 Hz trên cuộn thứ cấp trong 1 phút	kVr ms	≥ 3	
17	Chiều dài đường rò cách điện	mm/ kV	≥ 25	
18	Phụ kiện đi kèm thiết bị		- Đầu cực và kẹp cực đầu nối phía trung thế phải làm bằng đồng mạ thiếc để đầu nối dây đồng hoặc dây nhôm với tiết diện phù hợp. - Hộp đầu dây thứ cấp làm bằng nhôm hoặc thép không gỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng. - Các chi tiết để làm bằng thép mạ kẽm nhúng nóng, thép không gỉ hoặc nhôm. - Bulông phải làm bằng thép mạ kẽm nhúng nóng hoặc thép không gỉ.	
19	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		- 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	

Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật tủ điều khiển LBS

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 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.

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		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	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
			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”.	
T	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	
1	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	
1	Khóa bảo vệ tủ		Có	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
1 3	Điện áp làm việc của tủ điều khiển được cấp từ biến điện áp cấp nguồn (PT) hoặc nguồn hạ áp tại chỗ	VAC	$220 \pm 10\%$	
1 4	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)	
1 5	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	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
			“End to End”.	

2.1.18. Tủ điều khiển LBS

Tủ điều khiển LBS theo QĐ 97/QĐ-HDTV ngày 05/9/2023 của EVN.

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 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		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”.	
T	Hạng	Đơn vị	Yêu cầu	
T	mục			
1	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	
1	Khóa bảo vệ tủ		Có	
2				

3	1	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 ± 10%	
4	1	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)	
5	1	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”.	

2.1.19. Thiết bị truyền thông điều khiển giám sát từ xa

Recloser, LBS có hỗ trợ các giao thức truyền thông IEC60870-5-101/104, DNP3.0 với các kiểu giao diện ethernet/ RS232. Do đó, thiết bị truyền thông tại Recloser, LBS cần phải cung cấp các phương thức kết nối đa dạng và có khả năng triển khai các kênh VPN/cáp quang và VPN/3G đảm bảo dự phòng hệ thống.

Thiết bị truyền thông đáp ứng yêu cầu như sau:

+ Cung cấp các kết nối thu thập dữ liệu quản lý điều khiển từ LBS để truyền về trung tâm trên nền VPN/cáp quang và VPN/3G. .

+ Cung cấp đa dạng các kết nối:

- Thiết bị có cổng TCP/IP Ethernet và RS.232 Serial cho phép kết nối tới các LBS theo chuẩn IEC60870-5/104/101 hoặc DNP3.0.

- Thiết bị có cổng quang với tốc độ 1Gbps kết nối về trung tâm thông qua qua hệ thống truyền dẫn quang của PC Quảng Ninh.

- Thiết bị có khe SIM để thiết lập kênh truyền dự phòng kết nối đến trung tâm thông qua dịch vụ 4G/LTE của nhà cung cấp.

- + Tương thích với các chuẩn kết nối SCADA IEC60870-5-101/104, DNP3.0 (TCP/IP) hiện hữu, có khả năng chuyển đổi giao tiếp linh hoạt giữa các chuẩn kết nối này.

- + Thiết bị hoạt động tương thích với hệ thống thiết bị có sẵn, đặc biệt thiết bị tại trung tâm. Có khả năng thiết lập 02 kết nối theo phương án tổ chức hệ thống đảm bảo tính linh hoạt và dự phòng cao.

- + Thiết bị có chức năng firewall để đảm bảo chống truy nhập từ ngoài vào Recloser.

- + Thiết bị hỗ trợ thiết lập các kênh kết nối VPN IPSec tới Security Gateway thông qua cáp quang hoặc kênh thuê riêng APN trên nền mạng di động 3G/4G.

- + Cung cấp khả năng chuyển đổi dự phòng cho các đường kết nối (dự phòng giữa 02 SIM, giữa SIM và cổng FE hoặc GE quang, ...)

- + Hệ thống nguồn ổn định: nguồn được lấy từ nguồn 12VDC hoặc 24VDC của tủ đảm bảo quá trình giám sát, điều khiển của tủ.

- + Thiết bị có cung cấp các phương thức quản trị thiết bị từ xa: SSH, Telnet, SNMP,....

- + Thiết bị có khả năng chuyển đổi giao thức IEC101 sang IEC104.

- + Thiết bị có phân quyền truy nhập đảm bảo an toàn khai thác.

Thiết kế theo chuẩn công nghiệp, đáp ứng hoạt động môi trường khắc nghiệt, nhiệt độ cao, chống sốc, chống nhiễm từ, ...

2.1.20. Yêu cầu kỹ thuật Modem 4G/APN

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).	
4		SIM hỗ trợ mạng HSPA+3G/4G/LTE.	
5		Tương thích với các mạng di động tại Việt Nam: Viettel, Vinaphone, Mobiphone...	
7	Giao diện kết nối	Có cổng điện RJ45 10/100	
10	Chức năng bảo mật	Stateful Inspection Firewall.	
12		Access Control Lists.	

STT	Mô tả kỹ thuật	Yêu cầu kỹ thuật	Cam kết của nhà thầu
13		IKE Proposal: AES128, AES256...	
14		Login lockout: sử dụng tên và mật khẩu đăng nhập.	
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 Static Routing, 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 Local time setting; 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	
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-	

STT	Mô tả kỹ thuật	Yêu cầu kỹ thuật	Cam kết của nhà thầu
		Ethernet), để 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	

2.1.21. Đầu cốt thép bài nhôm đúc (trung thế) - 02 bulong

- Tiêu chuẩn áp dụng: Theo tiêu chuẩn TCVN 3624:1981 hoặc các tiêu chuẩn hiện hành tương đương:

Stt	Mô tả	Đơn vị	Thông số yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
1	Nhà sản xuất / Nước sản xuất		Nêu rõ	
2	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 3624:1981 hoặc các tiêu chuẩn tương đương	
3	Đầu cốt nhôm được chế tạo bằng nhôm dẻo, màu trắng. Sản phẩm phải nhẵn bóng. Chống được ôxi hoá của môi trường.		Có	
4	Đầu cốt nhôm (thẻ bài) bản nhôm rộng $\geq$ 3cm (đối với loại đầu cốt 2 lỗ).		Có	

<i>Stt</i>	<i>Mô tả</i>	<i>Đơn vị</i>	<i>Thông số yêu cầu</i>	<i>Cam kết của nhà thầu</i>
5	Bề mặt của các chi tiết kim loại phải trơn nhẵn, không có vết xước và khuyết tật		Có	
6	Đường kính phần nhôm bắt với cáp phải phù hợp bắt với cáp có tiết diện tương ứng		Có	
7	Dòng điện định mức của đầu cốt phải $\geq$ dòng định mức của dây nhôm, dây nhôm lõi thép tiết diện tương ứng: - A 150 - A 185 - A 240	A	≥ 450 ≥ 515 ≥ 610	
8	Độ tăng nhiệt độ khi mang dòng điện định mức	°C	≤ 80	
9	Trên bề mặt đầu cốt phải có ghi rõ loại đầu cốt và tiết diện dây phù hợp (tiết diện dây phải được dập chìm hoặc nổi trên đầu cốt)		Có	
10	Biên bản thí nghiệm điển hình gồm: - Độ tăng nhiệt của mối nối - Điện trở tiếp xúc của mối nối		Đáp ứng	

2.1.22. Kẹp quai, kẹp hotline

Theo Văn bản 3003/EVNNPC-KT ngày 16/6/2020 của NPC.

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:

- 1) Đo điện trở tiếp xúc (Measurement of contact resistance)
- 2) Độ tăng nhiệt khi mang dòng định mức (Temperature rise)
- 3) Lực kéo đứt dây dẫn theo phương dọc trục (Tensile 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 kẹp quai:

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	Kẹp bao gồm 2 phần như sau: - Thân kẹp rẽ nhánh làm bằng nhôm/ hợp kim nhôm chịu lực cao hoặc làm bằng đồng mạ thiếc hoặc hợp kim đồng, được đấu nối với dây dẫn nhôm bằng 2 bu lông mạ kẽm nhúng nóng hoặc vòng ty bằng thép không gỉ - Quai nhôm làm bằng hợp kim nhôm chịu lực cao - Có khả năng kẹp vào dây nhôm có + Tiết diện $\leq 240\text{mm}^2$ + Đường dây $\leq 20\text{mm}$	
6	Đường kính của quai nhôm	$\geq 22\text{mm}$	
6	Điện trở tiếp xúc của kẹp sau khi kẹp	Không vượt quá 120% của dây dẫn có chiều dài tương đương	
7	Dòng điện liên tục cho phép của kẹp	$\geq 375\text{A}$	
8	Nhiệt độ ổn định của kẹp khi mang dòng định mức	$\leq 80^\circ\text{C}$	
9	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.	

Bảng thông số kỹ thuật kẹp hotline:

STT	Mô tả	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
1	Tên nhà sản xuất	Khai báo	

STT	Mô tả	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
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	- Thân kẹp rẽ nhánh làm bằng hợp kim nhôm chịu lực cao, được đấu nối với quai nhôm của kẹp quai bởi vòng ty bằng sào cách điện. - Có khả năng đấu nối với dây nhôm có+ Tiết diện $\leq 300\text{mm}^2$	
6	Điện trở tiếp xúc của kẹp sau khi kẹp	Không vượt quá 120% của dây dẫn có chiều dài tương đương	
7	Nhiệt độ ổn định của kẹp khi mang dòng định mức	$\leq 80^\circ\text{C}$	
8	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.	

2.1.23. Tủ trung thế RMU

Theo 171/QĐ-HĐTV EVN.

Yêu cầu kỹ thuật:

- Chung loại: RMU loại Compact.
 - Tiêu chuẩn chế tạo: IEC 62271-200
 - Cách điện: Thanh cái cách điện bằng khí SF6
 - Thiết kế: Tủ RMU được thiết kế dạng Compact, có đầu chờ trên thanh cái chính để lắp máy biến áp cấp nguồn cho tủ FRTU điều khiển xa.
- 1, Ngăn lộ máy cắt đến và đi và ngăn lộ phụ tải để đấu nối vào ra cáp điện cho các tuyến cáp ngầm và ngăn lộ đấu nối cho các phụ tải công suất lớn. Một bộ máy cắt 630A để vận hành đóng cắt không tải hoặc có tải.
- Mỗi ngăn lộ phải bao gồm các đầu cực đấu nối cáp ở bên dưới, để đấu nối với đầu cáp T-plug.
- 2, Ngăn lộ “Cầu dao phụ tải kèm cầu chì: dùng để đấu nối cáp điện, bảo vệ quá tải và ngắn mạch cho máy biến áp. Bao gồm một bộ cầu dao phụ tải và cầu chì ống phù hợp để vận hành đóng cắt không tải hoặc có tải máy biến áp.
- Mỗi ngăn lộ phải bao gồm các đầu cực đấu nối cáp ở bên dưới, để đấu nối với đầu cáp T-plug hoặc Elbow.

3, Bố trí ngăn lộ: tùy theo nhu cầu sử dụng hoặc thiết kế tủ RMU dạng Compact xuất tuyến hoặc MBA theo cấu hình tủ, lưu ý mỗi dàn tủ phải có 2 tấm vách bìa ở 2 đầu dàn tủ.

3, Cấu hình các dạng tủ gồm: 01 ngăn máy cắt (có rơle bảo vệ F50/51, F50N/51N) và 02 ngăn lộ cầu dao phụ tải kèm cầu chì.

5, Mặt trước tủ điện phải được trang bị các sơ đồ đơn tuyến (mimic) thể hiện các thiết bị và nguyên lý đấu nối, các chỉ báo vị trí đóng cắt thiết bị.

Các tay quay để thao tác đóng cắt máy cắt, dao cắt tải và dao tiếp đất.

6, Cấp bảo vệ ngoại vật và bảo vệ sự cố bên trong:

- Cấp bảo vệ ngoại vật theo tiêu chuẩn IEC 60529: cấp bảo vệ thùng chứa IP65, cấp bảo vệ vỏ tủ IP2X.

- Bảo vệ chống sự cố bên trong: trường hợp các sự cố phóng điện trong các ngăn lộ, nổ cầu chì, phóng điện ngắn cáp sẽ không phá hủy vỏ tủ, không gây nguy hại đến người đứng gần tủ.

7, Khoá liên động:

Các ngăn lộ có khoá liên động giữa các thiết bị để đảm bảo an toàn cho người và thiết bị. Cơ cấu khoá liên động phải bằng cơ khí hoặc phương pháp khác. Không được sử dụng cơ cấu liên động bằng chìa khoá hay liên động điện.

Dao tiếp đất:

Ngăn tủ “máy cắt lộ đến”:

- Chỉ có thể đóng 2 dao tiếp đất khi máy cắt đang ở vị trí “mở”
- Không cho phép đóng máy cắt khi 2 dao tiếp đất của nó đang ở vị trí “đóng”

Ngăn tủ “bảo vệ máy biến áp”:

- Chỉ có thể đóng 2 dao tiếp đất khi dao cắt tải chính đang ở vị trí “Mở”.
- Không cho phép đóng dao cắt tải chính khi 1 trong 2 dao tiếp đất của nó đang ở vị trí “Đóng”.

* Độ chắc chắn của liên động:

Cơ cấu khoá liên động phải đủ chắc chắn để ngăn những cố gắng thực hiện các thao tác vận hành bị cấm.

8, Khoá thao tác:

Tại bộ phận truyền động trên mặt tủ phải cung cấp các phương tiện khoá (móc khoá) để có thể móc các ổ khoá rời ngăn thao tác các dao cắt tải và dao tiếp địa.

9, Đấu nối:

- Ngăn máy cắt: có thể nối với 2 cấp 22(24)kV- tiết diện phù hợp theo thực tế
- Ngăn cầu dao phụ tải có thể nối với 1 cấp 22(24)kV- tiết diện phù hợp thực tế

- Sứ xuyên cho cáp vào/ra và cáp sang MBA công suất lớn chịu dòng điện đến 600A
- Sứ xuyên cho các cáp sang máy biến áp chịu dòng điện đến 200A.
- Đầu cáp T-plug hoặc Elbow cho cáp vào/ra

10, Yêu cầu kỹ thuật ngăn máy cắt

Sử dụng máy cắt để đóng cắt mạch điện chính

Máy cắt là loại 3 pha dập hồ quang bằng chân không, hoặc khí SF6 (hoặc khí cách điện khác).

Máy cắt phải được trang bị bộ truyền động hoạt động thủ công độc lập; bộ truyền động của máy cắt phải có cơ cấu tích trữ năng lượng để phục vụ cắt máy cắt khi có tín hiệu cắt máy cắt bằng rơ le bảo vệ.

Cấu hình ngăn máy cắt có thể sử dụng những loại sau:

- Gồm bộ máy cắt 3 pha, tích hợp bộ dao cách ly 3 pha, trong đó, bộ dao cách ly 3 pha là loại có cơ chế thao tác 3 vị trí (đóng/cắt/nối đất).
- Chỉ gồm bộ 3 máy cắt 3 pha có chức năng cách ly khi máy cắt mở và bộ máy cắt 3 pha này có cơ chế thao tác 3 vị trí (đóng/cắt/nối đất)

Mỗi ngăn máy cắt phải được trang bị bộ báo điện áp 3 pha (VDS, VPIS hoặc VDIS) yêu cầu kỹ thuật của VDS hoặc VDIS.

Mỗi ngăn máy cắt phải được trang bị rơ-le bảo vệ.

Mỗi ngăn máy cắt phải được trang bị các bộ CT đủ cả 3 pha để cung cấp tín hiệu dòng điện cho rơ-le bảo vệ và/hoặc cấp nguồn nuôi, nguồn điện áp xung để cắt máy cắt nếu rơ-le là loại sử dụng nguồn kép.

Không lắp bộ báo sự cố (FPI) cho ngăn máy cắt nhưng rơ-le bảo vệ lắp cho tủ máy cắt phải có chức năng hiển thị thông tin sự cố tại chỗ.

Thí nghiệm điển hình (Type test)

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

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

a. Thử nghiệm điện môi (Dielectric tests).

b. Đo điện trở của mạch điện (Measurement of the resistance of circuits) hoặc Đo điện trở (Resistance measurement).

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

d. Thử nghiệm chịu đựng dòng điện ngắn mạch ngắn hạn và dòng điện đỉnh (Short-time withstand current and peak withstand current tests).

e. Kiểm tra khả năng đóng và cắt (Verification of making and breaking capacities).

f. Thử nghiệm phát xạ tia X đối với bộ ngắt chân không (X-radiation test procedure for vacuum interrupters).

g. Thử nghiệm hoạt động cơ khí (Mechanical operation tests).

h. Thử nghiệm chịu áp suất của ngăn chứa đầy khí (Pressure withstand test for gas-filled compartments).

i. Thử nghiệm hồ quang bên trong (đối với ngăn chứa đầy khí và ngăn cáp) (Internal arc test).

Thông số kỹ thuật chính tủ RMU 22kV:

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
	Cấp điện áp danh định	kV	22	
I	Phần tử RMU			
1	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-200 và các yêu cầu kỹ thuật của tiêu chuẩn này.	
2	Cấu trúc thiết kế		Kiểu nguyên khối (Compact type)	
3	Môi trường lắp đặt, vận hành		Trong nhà (Indoor)	
4	Số pha		3 pha	
5	Sơ đồ thanh cái		1 hệ thống thanh cái	
6	Yêu cầu về mở rộng; phía cần mở rộng (bên phải, hoặc bên trái, hoặc cả 2 bên).		Theo yêu cầu cụ thể của dự án.	

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
7	Vỏ bọc bên ngoài (<i>enclosure</i>)		a. Vỏ bọc bên ngoài của tủ RMU được chế tạo từ thép tấm, được mạ kẽm và/hoặc sơn phủ tĩnh điện để bảo vệ chống ăn mòn, lớp sơn tĩnh điện bên ngoài sử dụng màu ghi sáng thông dụng (không giới hạn việc sử dụng vỏ bọc bên ngoài làm bằng nhôm hợp kim, hoặc thép không gỉ). b. Các yêu cầu kỹ thuật của vỏ bọc bên ngoài phải đáp ứng các quy định có liên quan của Tiêu chuẩn IEC 62271-200.	
8	Ngăn hạ áp lắp đặt phụ kiện SCADA cho những vị trí có kết nối SCADA.		- Hệ thống tủ RMU có kết nối SCADA phải được trang bị các phụ kiện sau: + Thiết bị RTU. + Thiết bị viễn thông (còn gọi là thiết bị định tuyến hoặc Router/Modem). Thiết bị này có thể tích hợp chung với thiết bị RTU trong cùng một bộ thiết bị. + Bộ nguồn (bao gồm bộ chuyển đổi nguồn AC/DC và sạc ắc quy). + Bộ ắc quy. - Các phụ kiện kết nối SCADA trên được lắp đặt trong ngăn hạ áp của hệ thống tủ RMU hoặc trong vỏ tủ riêng theo yêu cầu thiết kế của dự án. - Đối với thiết bị viễn thông, các đơn vị có thể tự trang bị riêng mà không cần yêu cầu phải cung cấp cùng với RTU, bộ nguồn và bộ ắc quy nêu trên, trong trường hợp đó, ngăn hạ áp của hệ thống tủ RMU hoặc vỏ tủ riêng vẫn phải bố trí không gian để đơn vị lắp	

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
			đặt thiết bị viễn thông.	
9	Ngăn chứa đầy khí (<i>gas-filled compartment</i>):		a. Ngăn chứa đầy khí của tủ RMU được chế tạo kiểu Hệ thống áp suất kín (Sealed pressure systems), lớp vỏ của ngăn này được chế tạo bằng thép không gỉ, chịu được mức áp suất theo thiết kế, cấp bảo vệ của vỏ bọc (cấp IP) của ngăn này tối thiểu phải đạt IP65 (theo IEC 60529), có trang bị cơ cấu phòng nổ và cơ cấu này phải được lắp ở vị trí mà khi nó hoạt động không gây nguy hiểm cho người vận hành. b. Bên trong ngăn chứa đầy khí được nạp đầy khí SF6 (hoặc khí cách điện khác) với áp suất thiết kế. Độ kín của ngăn chứa đầy khí phải đảm bảo độ rò rỉ khí cách điện không lớn hơn 0,1%/năm (đối với khí SF6) trong suốt vòng đời sản phẩm. c. Ngăn chứa đầy khí phải được trang bị thiết bị giám sát áp lực khí (pressure) hoặc mật độ khí (density) bên trong ngăn này. d. Các yêu cầu kỹ thuật của ngăn chứa đầy khí phải đáp ứng các quy định có liên quan của Tiêu chuẩn IEC 62271-200.	
9.1	Vật liệu chế tạo vỏ ngăn chứa đầy khí		Thép không gỉ	
9.2	Cấp bảo vệ (tối thiểu)		IP 65	
9.3	Tỷ lệ rò khí trên tổng khối lượng khí trên mỗi năm	%	$\leq 0,1/\text{năm}$ (ứng với khí SF ₆).	

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
9.4	Thiết bị giám sát áp lực (hoặc mật độ) khí cách điện		- Hoạt động theo áp lực khí (hoặc mật độ khí) SF6 (hoặc khí cách điện khác) trong ngăn kín chứa đầy khí, có cơ cấu chỉ thị tại chỗ và phải được thiết kế sao cho người vận hành dễ dàng quan sát bằng mắt thường tại vị trí lắp đặt và phân biệt được mức áp lực khí (hoặc mật độ khí) bên trong ngăn kín chứa đầy khí đang ở mức sẵn sàng cho hoạt động hoặc đang ở mức cấm hoạt động. - Đối với thiết bị giám sát áp lực khí (hoặc mật độ khí) lắp cho các tủ RMU có yêu cầu kết nối SCADA thì ngoài các yêu cầu trên, kết quả giám sát của chúng phải đảm bảo không bị ảnh hưởng bởi nhiệt độ môi trường và chúng phải có tiếp điểm đầu ra (dry contact). Tiếp điểm đầu ra này phải đảm bảo tác động (chuyển trạng thái tiếp điểm) chính xác ngay khi áp lực khí (hoặc mật độ khí) cách điện bên trong ngăn chứa đầy khí bị suy giảm đến mức cấm hoạt động và nó được sử dụng để phục vụ chức năng giám sát từ xa, cấu hình logic liên động điều khiển (các) thiết bị đóng cắt từ xa.	
9.5	Trang bị cơ cấu phòng nổ		Có	
10	Tần số định mức	Hz	50	
11	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị	kV	≥ 24	
12	Điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp (50 Hz):			
12.1	Giữa pha-pha, pha-đất	kV	≥ 50	

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
12.2	<i>Qua khoảng mở giữa hai cực của thiết bị đóng cắt gồm: dao cách ly, dao cắt có tải cách ly, loại máy cắt yêu cầu có chức năng cách ly.</i>	kV	≥ 60	
13	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s) (BIL):			
13.1	<i>Giữa pha-pha, pha-đất</i>	kVp	≥ 125	
13.2	<i>Qua khoảng mở giữa hai cực của thiết bị đóng cắt gồm: dao cách ly, dao cắt có tải cách ly, loại máy cắt yêu cầu có chức năng cách ly.</i>	kVp	≥ 145	
14	Vật liệu làm thanh cái, thanh dẫn		Đồng	
15	Dòng điện định mức của mạch chính	A	≥ 630	
16	Dòng điện chịu ngắn mạch ngắn hạn định mức của mạch chính (I_k)	kArms	≥ 20	
17	Thời gian chịu dòng điện ngắn mạch ngắn hạn định mức của mạch chính (t_k)	giây	≥ 1	
18	Dòng điện chịu xung đỉnh định mức của mạch chính (I_p)	kA (xung)	$\geq 2,5 I_k$ (tương ứng theo dòng điện I_k đã lựa chọn).	
19	Phân loại hồ quang bên trong theo loại tiếp cận và mặt phân loại của vỏ tủ RMU (IAC: A FL, A FLR, B FLR)		Theo yêu cầu cụ thể của dự án.	
20	Hướng thoát hồ quang		Theo yêu cầu cụ thể của dự án.	

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
21	Cơ cấu khóa liên động (interlocks), khóa chốt (padlocking).		a. Từng tủ RMU và các khối chức năng của tủ phải có đủ các cơ cấu khóa liên động (interlocks) để ngăn ngừa các thao tác nhầm (thao tác không đúng quy trình) và đảm bảo an toàn cho người vận hành khi truy cập, công tác bên trong tủ RMU. Các yêu cầu về khóa liên động phải đáp ứng các quy định trong các phần tương ứng của bộ tiêu chuẩn IEC 62271. b. Tại các vị trí để tra tay đòn thao tác và/hoặc các nút, lẫy đóng cắt và vị trí nối đất của các dao cắt có tải cách ly, máy cắt, cầu dao cách ly phải được trang bị cơ cấu khóa móc (padlocking) để có thể khóa lại khi cần thiết.	
II	Phụ kiện kèm theo		Đáp ứng yêu cầu cung cấp riêng cho từng ngăn tủ trong các Bảng 1, 2, 3 và 4 của Điều này.	
1	Bộ báo điện áp 3 pha		Sử dụng sản phẩm được sản xuất và thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 61243-5:1997 (VDS) hoặc IEC 62271-213:2021 (VDIS), đảm bảo có chức năng phát hiện một cách chắc chắn CÓ hoặc KHÔNG CÓ sự hiện diện của điện áp tại vị trí cần xác định tình trạng điện áp.	
2	Bộ báo sự cố (FPI)		1. Mỗi ngăn tủ này phải được trang bị bộ báo điện áp 3 pha. 2. Bộ báo sự cố: a. Sử dụng sản phẩm được chế tạo theo công nghệ kỹ thuật số. Cấu trúc thiết kế của bộ báo sự cố (FPI) có thể là phần tử riêng biệt để lắp trên mặt tủ điện, hoặc là phần tử tích hợp chung	

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
			trong bộ thiết bị đầu cuối (RTU). b. Có thể sử dụng loại FPI dùng nguồn nuôi bằng pin Lithium, hoặc nguồn tự cấp, hoặc nguồn kép, hoặc nguồn ngoài tùy theo đặc điểm cung cấp nguồn nuôi tại vị trí lắp đặt; đối với loại FPI có nguồn nuôi kiểu tự cấp, chúng phải có khả năng chỉ thị tín hiệu sự cố ngay cả khi mạch chính của tủ RMU lắp FPI đó bị mất điện. c. Tối thiểu phải có các chức năng phát hiện các sự cố ngắn mạch pha-pha, pha-đất; mỗi chức năng đều có khả năng cài đặt, chỉnh định được giá trị tác động và thời gian tác động. Đối với bộ báo sự cố sử dụng cho lưới điện trung tính cách ly hoặc nối đất qua trở kháng, phải có giải pháp đo lường các tín hiệu đầu vào (dòng điện, điện áp) hoặc có thuật toán thích hợp để phát hiện các sự cố ngắn mạch pha-đất (chạm đất). d. Tối thiểu có 01 tiếp điểm đầu ra độc lập; tiếp điểm đầu ra này phải có khả năng tự giữ ngay sau khi bộ báo sự cố tác động, cho đến khi bộ báo sự cố được giải trừ (tại các trạm được kết nối SCADA, nếu sử dụng bộ báo sự cố kiểu tích hợp chung trong thiết bị RTU hoặc kiểu riêng biệt nhưng có khả năng gửi tín hiệu đã tác động qua giao diện kết nối thì không bắt buộc chúng phải có tiếp điểm đầu ra phục vụ cho mục đích báo tín hiệu). e. Được tích hợp sẵn cơ cấu chỉ thị	

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
			(đèn báo hoặc màn hình) để hiển thị và quan sát được trạng thái vận hành, tình trạng tác động tại mặt trước của FPI bằng mắt thường. f. Có khả năng kiểm tra được (test) sự hoạt động của FPI (trực tiếp tại thiết bị hoặc gián tiếp thông qua giao diện kết nối). g. Có khả năng giải trừ cưỡng bức (reset) tại thiết bị và tự động giải trừ sau những khoảng thời gian có thể lựa chọn được. Đối với các bộ báo sự cố sử dụng để lắp đặt cho các tủ RMU có kết nối SCADA, chúng phải có khả năng giải trừ được từ xa.	
3	Rơ-le bảo vệ		Rơ-le bảo vệ lắp cho khối chức năng máy cắt gồm những đặc điểm về thiết kế và chức năng hoạt động chính như sau: a. Là sản phẩm được chế tạo theo công nghệ kỹ thuật số, đáp ứng Tiêu chuẩn IEC 60255. b. Có thể sử dụng loại rơ-le dùng nguồn nuôi kiểu nguồn tự cấp, hoặc nguồn ngoài, hoặc nguồn kép tùy theo đặc điểm cung cấp nguồn nuôi tại vị trí lắp đặt; đối với loại rơ-le dùng nguồn nuôi kiểu nguồn tự cấp, rơ-le phải được thiết kế sao cho người sử dụng có thể cài đặt, xem thông số cài đặt, thông tin sự cố trong rơ-le ngay cả khi mạch chính của tủ RMU lắp rơ-le đó không có điện. c. Tích hợp các chức năng bảo vệ, đo lường, điều khiển tự động chính sau	

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
			đây: - Bảo vệ quá dòng điện pha (50/51): + Tối thiểu có 01 cấp bảo vệ với đặc tính thời gian độc lập (Definite time-DT) có thể cài đặt được giá trị tác động và thời gian tác động, bao gồm cả chức năng cắt nhanh. + Tối thiểu có 01 cấp bảo vệ với đặc tính thời gian phụ thuộc (Inverse Definite Minimum Time-IDMT) có thể cài đặt, lựa chọn theo các đường cong tiêu chuẩn IEC hoặc ANSI, IEEE. - Bảo vệ quá dòng chạm đất (50N/51N): + Tối thiểu có 01 cấp bảo vệ với đặc tính thời gian độc lập (Definite time-DT) có thể cài đặt được giá trị tác động và thời gian tác động, bao gồm cả chức năng cắt nhanh. + Tối thiểu có 01 cấp bảo vệ với đặc tính thời gian phụ thuộc (Inverse Definite Minimum Time-IDMT) có thể cài đặt, lựa chọn theo các đường cong tiêu chuẩn IEC hoặc ANSI, IEEE. - Có chức năng hạn chế dòng điện xung kích khi đóng MBA (có thể cài đặt được bằng cách lựa chọn bật/tắt chức năng hoặc cài đặt thời gian tác động). - Có khả năng đo lường; hiển thị thông số vận hành, thông tin sự cố; cài đặt chỉnh định; khai thác thông tin vận hành, thông tin sự cố và giải trừ sự cố	

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
			tại thiết bị ở tại vị trí lắp đặt (không giới việc sử dụng loại role có khả năng khai thác thông tin từ xa). d. Tùy theo yêu cầu của thiết kế dự án, đơn vị có thể yêu cầu trang bị loại rơ-le có tích hợp thêm các chức năng bảo vệ, điều khiển nâng cao, đáp ứng yêu cầu vận hành của đơn vị mình.	
4	Cầu chì		a. Cầu chì dùng cho ngăn dao cắt có tải cách ly kèm bộ chì để bảo vệ MBA phân phối là loại hỗ trợ bảo vệ (back-up fuse), sản xuất theo tiêu chuẩn TCVN 7999-1:2009 (IEC 60282-1:2005), phù hợp với công suất của MBA được bảo vệ và có khả năng cắt tất cả các dòng điện từ dòng điện cắt lớn nhất danh định xuống đến dòng điện cắt nhỏ nhất danh định. b. Cầu chì phải được thiết kế có cơ cấu đập (striker). c. Thông số kỹ thuật về dòng điện định mức và dòng điện cắt của cầu chì được lựa chọn phù hợp với vị trí lắp đặt theo thiết kế của từng dự án cụ thể	
5	Bộ hộp đầu cáp và phụ kiện		a. Các hộp đầu cáp và phụ kiện đấu nối kèm theo sử dụng cho các tủ RMU (có đầu nối cáp trung áp) là loại dùng cho cáp cách điện khô, kiểu hộp đầu cáp trung áp, hộp đầu cáp góc Elbow hoặc đầu cáp góc T-plug được quy định trong "Tiêu chuẩn kỹ thuật cáp ngầm trung áp và phụ kiện áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam". Số hiệu TCCS 17:2021/EVN, do Tập đoàn Điện lực	

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
			Việt Nam ban hành và các bổ sung, sửa đổi, thay thế (nếu có). b. Đối với ngăn tủ RMU có yêu cầu đấu chồng 02 sợi cáp cho mỗi pha, các đầu cáp để lắp đặt cho tủ này phải phù hợp để khi lắp đặt không phải thay đổi kích thước ngăn cáp của tủ.	
6	Các CT và VT (lắp đủ để cung cấp tín hiệu)		a. CT, VT lắp đặt trong tủ RMU có thể sử dụng một trong các loại sau: Cảm ứng điện từ (Inductive), điện tử (Electronic), thụ động công suất thấp (Low-Power passive), giao diện kỹ thuật số (Digital interface) ... được sản xuất theo bộ tiêu chuẩn IEC 60044 hoặc IEC 61869. b. Đối với các CT, VT được thiết kế để đấu nối trực tiếp vào lưới điện trung áp của hệ thống tủ RMU, yêu cầu chúng phải có khả năng chịu được điện áp làm việc lớn nhất của hệ thống tủ RMU với thời gian liên tục, lâu dài. c. Cấp chính xác, dung lượng định mức của CT, VT phải đáp ứng yêu cầu kỹ thuật của các mạch đo lường, bảo vệ và theo thiết kế của dự án. d. Cấu trúc lắp đặt của các CT, VT phải đảm bảo dễ dàng tháo lắp, thay thế tại hiện trường mà không gây ảnh hưởng đến thiết kế cơ khí và điện của tủ RMU cũng như không phải thay thế các phụ kiện đấu nối (như sứ xuyên, hộp đầu cáp trung áp) khi thay CT, VT. Trường hợp tủ RMU có yêu cầu đấu chồng 02 sợi cáp cho mỗi pha, cho phép sử dụng CT hoặc VT kiểu	

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
			chân sứ. e. Vị trí lắp đặt các CT, VT phải đảm bảo thuận tiện trong quá trình kiểm tra, thử nghiệm định kỳ khi đã đưa tủ RMU vào vận hành.	
7	Các phụ kiện lắp đặt và dụng cụ thao tác.		a. Tủ RMU và hệ thống tủ RMU phải được cung cấp các phụ kiện, dụng cụ sau: - Hệ thống thanh cái, thanh nối và phụ kiện đầu nối đồng bộ kèm theo. - Các đai, kẹp giữ cáp (cable clamp) được lắp sẵn trong ngăn cáp để cố định từng pha cáp và sợi cáp. - Các dụng cụ thao tác, dụng cụ chuyên dụng đặc thù kèm theo tủ RMU (tay quay, đòn thao tác...). b. Đơn vị có thể yêu cầu cung cấp thêm các phụ kiện sau đây: - Các chụp cách điện để che kín các đầu sứ xuyên của tủ RMU (để chống phóng điện giữa các đầu sứ xuyên) trong trường hợp cần đóng điện từng phần của hệ thống tủ RMU. - Bộ phụ kiện rời để phục vụ thử nghiệm cáp trung áp của tủ RMU (mà không cần tháo hộp đầu cáp và cáp ra khỏi sứ xuyên).	

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
8	Các trang bị phục vụ giám sát, điều khiển từ xa <i>(áp dụng cho vị trí có kết nối SCADA)</i> .		Theo yêu cầu cụ thể của dự án (trên cơ sở các yêu cầu tại Điều 9 của Tiêu chuẩn này). 1. Các phụ kiện cung cấp/chấp hành tín hiệu SCADA: Tùy theo yêu cầu thiết kế của dự án, tủ RMU có kết nối SCADA có thể được trang bị một hoặc nhiều các phụ kiện dưới đây để cung cấp tín hiệu hoặc chấp hành các tín hiệu giám sát, điều khiển từ xa gồm: - Các tiếp điểm phụ chỉ trạng thái đóng, cắt của dao cắt có tải, máy cắt, dao cách ly (nếu có), tiếp điểm phụ báo cầu chì đã tác động. - Thiết bị giám sát áp lực (hoặc mật	

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
			độ) khí cách điện có tiếp điểm đầu ra (dry contact). - Máy biến dòng điện, máy biến điện áp. - Động cơ điện để đóng/cắt/tích năng kèm bộ truyền động bằng điện. 2. Các phụ kiện để kết nối SCADA, cung cấp nguồn nuôi, nguồn thao tác: a. Yêu cầu về trang bị, lắp đặt các phụ kiện: - Hệ thống tủ RMU có kết nối SCADA phải được trang bị các phụ kiện sau: + Thiết bị RTU. + Thiết bị viễn thông (còn gọi là thiết bị định tuyến hoặc Router/Modem). Thiết bị này có thể tích hợp chung với thiết bị RTU trong cùng một bộ thiết bị. + Bộ nguồn (bao gồm bộ chuyển đổi nguồn AC/DC và sạc ắc quy). + Bộ ắc quy. - Các phụ kiện kết nối SCADA trên được lắp đặt trong ngăn hạ áp của hệ thống tủ RMU hoặc trong vỏ tủ riêng theo yêu cầu thiết kế của dự án. - Đối với thiết bị viễn thông, các đơn vị có thể tự trang bị riêng mà không cần yêu cầu phải cung cấp cùng với RTU, bộ nguồn và bộ ắc quy nêu trên, trong trường hợp đó, ngăn hạ áp của hệ thống tủ RMU hoặc vỏ tủ riêng vẫn phải bố trí không gian để đơn vị lắp đặt thiết bị viễn thông. b. Yêu cầu kỹ thuật của các phụ kiện:	

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
			- Các đơn vị chủ động xây dựng, ban hành tiêu chuẩn kỹ thuật cụ thể cho thiết bị RTU, thiết bị viễn thông, bộ nguồn, bộ ắc quy, giải pháp lắp đặt và danh sách tín hiệu SCADA, đảm bảo phù hợp với cơ sở hạ tầng kỹ thuật của hệ thống SCADA và yêu cầu tự động hóa của Đơn vị mình. - Thống nhất sử dụng giá trị điện áp định mức 24V DC là giá trị điện áp định mức đầu ra của bộ nguồn, bộ ắc quy và điện áp định mức của nguồn nuôi, nguồn thao tác của các phụ kiện kết nối SCADA, giám sát, điều khiển từ xa cho hệ thống tủ RMU có kết nối SCADA. Trường hợp thay thế riêng lẻ từng phần tử, cho phép sử dụng giá trị điện áp nguồn nuôi, nguồn điều khiển định mức của thiết bị/hệ thống hiện hữu.	
III	Hồ sơ, tài liệu kỹ thuật		Tủ RMU và hệ thống tủ RMU tối thiểu phải được cung cấp kèm theo các hồ sơ, tài liệu kỹ thuật sau đây. 1. Hồ sơ kỹ thuật, tài liệu kỹ thuật thể hiện các thuyết minh mô tả, thông số, bản vẽ kỹ thuật của tủ RMU và các phụ kiện chính (như: Hộp đầu cáp, cầu chì, CT, VT, bộ báo điện áp, bộ báo sự cố, rơ-le bảo vệ, các phụ kiện kết nối SCADA). 2. Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng của tủ RMU và các phụ kiện của tủ RMU. 3. Phần mềm cài đặt, chỉnh định rơ-le	

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
			và phụ kiện kết nối (đối với các rô-le có khả năng cài đặt, chỉnh định thông qua cổng giao tiếp). 4. Phần mềm cấu hình, quản lý thiết bị RTU và thiết bị SCADA. 5. Các biên bản thử nghiệm điền hình, giấy chứng nhận chất lượng.	
Bảng 1- Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật của ngăn dao cắt có tải cách ly				
TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu	
	Cấp điện áp danh định	kV	22	
I	Yêu cầu kỹ thuật của ngăn tủ RMU			
1	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-200	
2	Cấu trúc thiết kế		Tích hợp chung trong tủ RMU kiểu nguyên khối (Compact type)	
3	Khả năng vận hành liên tục (của ngăn cấp)		LSC2	
II	Yêu cầu kỹ thuật của dao cắt có tải cách ly			
1	Tiêu chuẩn áp dụng:		IEC 62271-103	
2	Số cực		3	
3	Cơ chế truyền động và thao tác		3 pha, 3 vị trí (Đóng/Cắt/Nối đất)	
4	Dòng điện định mức và dòng cắt tải định mức	A	≥ 630	
5	Số lần đóng cắt cơ khí	Lần	≥ 1.000 (M1)	
6	Độ bền điện tối thiểu (class E)		E3	
7	Khả năng đóng cắt khi thực hiện chức năng nối đất (theo IEC 62271-102):			
7.1	Số lần đóng cắt cơ khí	Lần	≥ 1.000 (M0)	

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
7.2	Độ bền điện tối thiểu (class E)		E2 (hoặc tương đương E2)	

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

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
	Cấp điện áp danh định	kV	22	
I	Yêu cầu kỹ thuật của ngăn tủ RMU			
1	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-200, IEC 62271-105	
2	Cấu trúc thiết kế		Tích hợp chung trong tủ RMU kiểu nguyên khối (Compact type)	
3	Khả năng vận hành liên tục (của ngăn cấp)		LSC2	
II	Yêu cầu kỹ thuật của dao cắt có tải cách ly			
1	Tiêu chuẩn áp dụng:		IEC 62271-103, IEC 62271-105	
2	Số cực		3	
3	Cơ chế truyền động và thao tác		3 pha, 3 vị trí (Đóng/Cắt/Nối đất)	
4	Liên động với cầu chì lắp trong bộ chì đi kèm		Tự động cắt dao cắt có tải cách ly khi bất kỳ pha cầu chì nào tác động.	
5	Dòng điện định mức và dòng cắt tải định mức	A	≥ 200	
6	Số lần đóng cắt cơ khí	Lần	≥ 1.000 (M1)	
7	Độ bền điện tối thiểu (class E)		E2	
8	Khả năng đóng cắt khi thực hiện chức năng nối đất (theo IEC 62271-102)			
8.1	Vị trí cần nối đất và cơ chế truyền động, thao tác		Nối đất đồng thời phía trước và phía sau mạch chính của bộ chì khi thao tác dao cắt có tải cách ly đến vị trí nối đất.	
8.2	Số lần đóng cắt cơ khí	Lần	≥ 1.000 (M0)	
8.3	Độ bền điện tối thiểu (class E)		E2 (hoặc tương đương E2)	

Bảng 3- Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật của ngăn máy cắt

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
	Cấp điện áp danh định	kV	22	
I	Yêu cầu kỹ thuật của ngăn tủ RMU			
1	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-200	
2	Cấu trúc thiết kế		Tích hợp chung trong tủ RMU kiểu nguyên khối (Compact type)	
3	Khả năng vận hành liên tục (của ngăn cấp)		LSC2	
II	Yêu cầu kỹ thuật của máy cắt			
1	Tiêu chuẩn áp dụng:		IEC 62271-100	
2	Số cực		3	
3	Cơ chế truyền động		3 pha	
4	Môi trường dập hồ quang		Chân không; khí SF ₆ (hoặc khí cách điện khác).	
5	Dòng điện định mức:	A		
5.1	Ứng dụng cho lộ ra MBA phân phối	A	≥ 200	
5.2	Ứng dụng cho cáp lộ đến, hoặc phân đoạn thanh cái	A	≥ 630	
6	Số lần đóng cắt cơ khí	Lần	≥ 2.000 (M1)	
7	Độ bền điện tối thiểu (class E)		E2	
8	Dòng điện cắt ngắn mạch định mức (I_{sc})	kArms	≥ 20	
9	Chu trình đóng cắt cơ bản		Lựa chọn theo yêu cầu của thiết kế (phù hợp với yêu cầu vận hành tại vị trí lắp đặt; xem khoản 46 Điều 3 của Tiêu chuẩn kỹ thuật này).	
10	Khả năng đóng cắt của máy cắt khi thực hiện chức năng nối đất đối với loại máy cắt thao tác 3 vị trí Đóng/Cắt/Nối đất (theo IEC 62271-102):			
10.1	Số lần đóng cắt cơ khí	Lần	≥ 1.000 (M0)	
10.2	Độ bền điện tối thiểu (class E)		E2 (hoặc tương đương E2)	

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
III	Yêu cầu kỹ thuật của dao cách ly (<i>sử dụng trong cấu hình ngăn máy cắt có tích hợp dao cách ly 3 pha</i>)			
1	Tiêu chuẩn áp dụng:		IEC 62271-102	
2	Số cực		3	
3	Cơ chế truyền động và thao tác		3 pha, 3 vị trí (Đóng/Cắt/Nối đất)	
4	Dòng điện định mức	A	Phù hợp với dòng điện định mức của máy cắt trong cùng một mạch chính	
5	Số lần đóng cắt cơ khí	Lần	≥ 1.000 (M0)	
6	Độ bền điện tối thiểu (class E)		E2	
7	Khả năng đóng cắt khi thực hiện chức năng nối đất:			
7.1	Số lần đóng cắt cơ khí	Lần	≥ 1.000 (M0)	
7.2	Độ bền điện tối thiểu (class E)		E2 (hoặc tương đương E2)	

Bảng 4- Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật của ngăn đấu cáp trực tiếp

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
	Cấp điện áp danh định	kV	22	
I	Yêu cầu kỹ thuật của ngăn tủ RMU			
1	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-200	
2	Cấu trúc thiết kế		Tích hợp chung trong tủ RMU kiểu nguyên khối (Compact type)	
3	Khả năng vận hành liên tục (của ngăn cáp)		LSC1	

2.1.24. Yêu cầu thiết bị tủ RTU

Theo Quyết định số 7691/QĐ-EVNCPC ngày 08/9/2020.

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Camm kết của nhà thầu
1	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 4255: 2008; IEC 61439-	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Camm kết của nhà thầu
			2009	
4	Vị trí lắp đặt		Ngoài trời	
5	Loại		Tủ kín trọn bộ, bao gồm cả bộ chuyển đổi nguồn 110- 220VAC → 24VDC/48VDC	
6	Điều kiện môi trường làm việc		Nhiệt đới hóa	
7	Khả năng kết nối:		≥ 4 thiết bị điều khiển ≥ 2 trung tâm điều khiển	
8	Các chức năng cơ bản:		- Tập trung dữ liệu(Data concentration) - Chuyển đổi giao thức (Protocol translation) - Chức năng tự động (Automation functions) - Tự chẩn đoán (Built-in self diagnostics) - Giám sát nguồn (Power supply monitoring)	
9	Số lượng tín hiệu I/O cho phép:		- Input: ≥ 120 % số tín hiệu giám sát đầu vào - Output: ≥ 120 % số tín hiệu điều khiển thiết bị - Có khả năng mở rộng I/O	
10	Nguồn cấp: (Bao gồm cung cấp chuyển đổi nguồn 110V-220VAC → 24VDC + acquy có thông số kỹ thuật phù hợp phục vụ vận hành tủ và cấp nguồn DC cho động cơ tích năng các ngăn CB/LBS)		24VDC	

2.1.25. Yêu cầu kết nối SCADA

Theo Quyết định số 7691/QĐ-EVNCPC ngày 08/9/2020.

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

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
1	- Tủ RMU phải tích hợp RTU/Gateway và card thông tin truyền thông giao tiếp với hệ thống SCADA qua giao thức truyền thông IEC 608705-104 Lưu ý: Giao thức này được thỏa thuận phù hợp với giao thức hệ thống SCADA tại TTĐK. Không chấp nhận giải pháp lắp đặt bổ sung bộ chuyển đổi giao thức (protocol converter) so với giải pháp của nhà sản xuất RMU để chuyển đổi từ các giao thức truyền thông khác sang giao thức IEC 60870-5-104		- Có - Bộ điều khiển RTU/GW phải được cung cấp bởi nhà sản xuất "RMU hoặc RTU/GW của hãng thứ ba nhưng phải đảm bảo đồng bộ theo thiết kế của RMU	
2	Tủ RTU phải bố trí không gian lắp đặt thiết bị truyền thông (UHF, GSM/GPRS,...) và hỗ trợ nguồn cấp 24VDC hoặc 48VDC cho thiết bị truyền thông (UHF,GSM/GPRS,...)		Có	
3	I/O: Có đủ số lượng I/O để thu thập các tín hiệu, giám sát và điều khiển các thiết bị như dao cắt tải/máy cắt/dao nối đất, các chế độ điều khiển, cảnh báo sự cố,...và có dự phòng để mở rộng trong tương lai do tư vấn thiết kế tính toán		Có	
4	Giao thức IEC 60870-5-104 slave cài đặt tại RMU phải đáp ứng Bảng “Interoperability check list for IEC 60870-5-104 master protocol” của hệ thống SCADA hiện hữu tại TTĐK		Có	
5	Phần mềm (firmware) giao thức IEC 60870-5-104 bản quyền		Có	
6	Cổng giao diện truyền thông SCADA của RTU/Gateway để giao tiếp với các thiết bị truyền thông (UHF, GSM/GPRS,...):		Đáp ứng	
	+ RJ45, giao diện cổng quang			
	+ Hoặc cổng giao diện truyền thông phù hợp với kết nối đường truyền thông tin về TTĐK			
	+ Số lượng cổng:		≥2	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
7	Các Modem truyền thông phải có chuẩn bảo mật/chuẩn kết nối đảm bảo phù hợp với chuẩn bảo mật/chuẩn kết nối của hệ thống SCADA/DMS hiện hữu tại TTĐK để thực hiện kết nối tín hiệu SCADA từ RMU về TTĐK		Có Lưu ý: Phải xác định rõ trong giai đoạn thiết kế để đảm bảo tương thích với hệ thống SCADA hiện hữu	
8	Bảng dữ liệu (datalist) kết nối với hệ thống SCADA: - Ia, Ib, Ic, In - I fault a, b, c (*) - Ua, Ub, Uc (*) - P, Q, Cosfi (*) - Close/Trip - Reset target (*) - Local/remote - Phase a trip alarm - Phase b trip alarm - Phase c trip alarm - Ground trip alarm - Fault Indication Alarm - AC fail alarm - Low Battery alarm (*) áp dụng cho vị trí có ngăn máy cắt		Có	
9	Sự kiện gán nhãn thời gian.		Có	
10	Lưu trữ các giá trị đo lường, các sự kiện và cảnh báo (Có thể xuất ra dạng tập tin)		Có	
11	Phần mềm thân thiện, thuận tiện với người sử dụng		Có	

2.1.26. Thông số kỹ thuật aptomat 1 pha

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 9000 hoặc tương đương	

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
5	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60898 (Circuit breaker for overcurrent protection for household and similar installations)	
6	Loại		1 cực, kiểu cài; bảo vệ quá tải và ngắn mạch theo nguyên lý bảo vệ nhiệt và từ	
7	Vỏ bọc		Làm bằng vật liệu cách điện	
8	Số cực		1	
9	Điện áp định mức	VAC	230/400	
10	Tần số định mức	Hz	50	
11	Dòng điện định mức (In)	A	25, 32, 40, 63	
12	Dòng cắt ngắn mạch định mức (Icu) ở điện áp 230/400V	kA	≥ 6	
13	Dòng cắt ngắn mạch làm việc (Ics) ở điện áp 230/400V	kA	≥ 6	
14	Số lần chu kỳ thao tác ở dòng định mức	lần	≥ 4.000	
15	Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp trong 1 phút	kV	2	
16	Đặc tính ngắt theo IEC 60898		Loại C (trên 5In đến 10In)	
17	Lắp đặt MCB		Cố định nằm ngang trên thanh ray DIN rail	
18	Bề rộng	mm	Nêu rõ	
19	Nhiệt độ môi trường cực đại	$^{\circ}\text{C}$	50	
20	Độ ẩm môi trường tương đối cực đại	%	90	
21	Đầu nối dây		Đồng hoặc hợp kim đồng, có khả năng đầu nối với cáp đồng đến 25mm ²	
22	Phụ kiện		Tài liệu hướng dẫn lắp đặt vận hành kèm theo hàng giao	

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
23	Kiểm tra và thử nghiệm			
	Thử nghiệm thông thường		Nhà thầu phải cung cấp Biên bản thử nghiệm thông thường (Routine tests) được thực hiện bởi nhà sản xuất để chứng minh sản phẩm phù hợp với đặc tính kỹ thuật của hợp đồng, bao gồm các hạng mục: -Kiểm tra ngoại quan và ghi nhãn - Đo kích thước - Đặc tính điện môi - Đặc tính cắt	
	Thử nghiệm điển hình		Nhà thầu phải cung cấp Biên bản thử nghiệm mẫu (type test) do Tổng cục tiêu chuẩn đo lường chất lượng Việt Nam hoặc một đơn vị có tư cách pháp nhân trong nước chứng nhận cho các hàng hóa chào thầu, đảm bảo phù hợp theo các tiêu chuẩn Việt Nam, tiêu chuẩn ngành điện hiện hành, IEC hoặc tương đương (nhà thầu phải trình bản gốc nếu được mời thương thảo), bao gồm các hạng mục: - Độ bền không phai của nhãn - Độ tin cậy của vít, các phân dẫn dòng điện và các mối nối - Độ tin cậy của các đầu nối dùng cho các ruột dẫn bên ngoài - Bảo vệ chống điện giật - Đặc tính điện môi - Thử nghiệm độ tăng nhiệt và đo tổn thất công suất	

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
			- Thử nghiệm 28 ngày - Đặc tính cắt - Độ bền cơ và độ bền điện - Độ bền chịu xung và va đập cơ khí - Độ bền chịu nhiệt - Độ bền chịu nhiệt bất thường và cháy - Độ bền chống gỉ. Trong trường hợp biên bản thử nghiệm điển hình được thực hiện bởi nhà sản xuất, kết quả thử nghiệm phải được chứng kiến/chứng nhận bởi đại diện của một đơn vị thử nghiệm độc lập trong nước, quốc tế (như KEMA, CESI, SGS, ...) hoặc phòng thử nghiệm của nhà sản xuất được chứng nhận bởi đơn vị chứng nhận quốc tế phù hợp với tiêu chuẩn ISO/IEC 17025. Biên bản thử nghiệm điển hình xuất trình phải thực hiện trên sản phẩm tương tự sản phẩm chào với điều kiện là: Biên bản thử nghiệm điển hình phải được thực hiện trên sản phẩm có cùng nhà sản xuất, nước sản xuất và họ/chủng loại với sản phẩm chào trong hồ sơ chào hàng và Biên bản thử nghiệm điển hình phải được thực hiện trên sản phẩm có đặc tính kỹ thuật tương đương hoặc tốt hơn đặc tính kỹ thuật của sản phẩm chào trong hồ sơ chào hàng.	
24	Bao gói		MCB được đóng gói trong hộp carton	

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
			để dễ dàng cho việc bảo quản trong kho cũng như vận chuyển	
25	Ghi nhãn		Theo IEC 60898	

2.1.27. Chụp cách điện Polymer cho chống sét van - cầu chì tự rơi - TU

	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nêu rõ	
2	Mã hiệu		Nêu rõ	
3	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60707, IEC 62217 và TCVN hoặc tương đương	
4	Loại		Sử dụng trên đường dây trung thế trên không sẽ là loại cách điện Polymer (silicone rubber) có đặc tính kháng nước, 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 ngoại (UV)...	
5	Vật liệu cách điện		Polymer (Silicon rubber) Trên thân cách điện phải có tên của Nhà sản xuất được đúc nổi hoặc in không phai.	
6	Màu cách điện		- Đảm bảo phân biệt rõ các pha. Nên sử dụng màu: Xanh / Đỏ / Vàng	
7	Mục đích sử dụng	mm	Chụp cách điện cho các đầu cực, các bộ phận mang điện của Chống sét, Cầu chì tự rơi	
8	Khả năng chịu nhiệt đạt hoặc gần đúng		250°C trong 5 giây 180°C trong 10 phút 135°C trong 4 giờ	
9	Điện áp làm việc định mức	kVrms	36	
10	Cấp chống cháy		FV0	

	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
11	Khả năng chịu điện áp đánh thủng	kVp	> 36 kV/1 phút	
12	Độ bền xé rách	KN/m	≥ 15,5	
13	Nhiệt độ môi trường tối đa	°C	50	
14	Độ ẩm môi trường tương đối	%	90	
15	Biên bản thí nghiệm điện hình		Đáp ứng	

2.1.28. Ống nhựa xoắn HDPE

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

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

Thông số kỹ thuật của Ống nhựa xoắn HDPE

ST T	Loại ống	Đường kính ngoài	Đường kính trong	Độ dày thành ống	Bước xoắn	Chiều dài thông dụng	B.kín h uốn tối thiểu
		mm	mm	mm	mm	m	mm
1	HDPE Ø32/25	32 ± 2,0	25 ± 2,0	1,5 ± 0,30	8 ± 0,5	200 ÷ 500	90
2	HDPE Ø40/30	40 ± 2,0	30 ± 2,0	1,5 ± 0,30	10 ± 0,5	200 ÷ 500	100
3	HDPE Ø50/40	50 ± 2,0	40 ± 2,0	1,5 ± 0,30	13 ± 0,8	200 ÷ 500	150
4	HDPE Ø65/50	65 ± 2,5	50 ± 2,5	1,7 ± 0,30	17 ± 1,0	100 ÷ 200	200
5	HDPE Ø85/65	85 ± 2,5	65 ± 2,5	2,0 ± 0,30	21 ± 1,0	100 ÷ 200	250
6	HDPE Ø105/80	105 ± 3,0	80 ± 3,5	2,1 ± 0,30	25 ± 1,0	100 ÷ 200	300
7	HDPE Ø110/90	110 ± 3,5	90 ± 3,5	2,1 ± 0,35	25 ± 1,0	100 ÷ 200	350

ST T	Loại ống	Đường kính ngoài	Đường kính trong	Độ dày thành ống	Bước xoắn	Chiều dài thông dụng	B.kín h uốn tối thiểu
8	HDPE Ø130/100	130 ± 4,0	100 ± 4,0	2,2 ± 0,40	30 ± 1,0	100 ÷ 200	400
9	HDPE Ø145/115	145 ± 4,0	115 ± 4,0	2,3 ± 0,40	34 ± 1,0	100 ÷ 200	400
10	HDPE Ø160/125	160 ± 4,0	125 ± 4,0	2,4 ± 0,40	38 ± 1,0	50 ÷ 100	400
11	HDPE Ø195/150	195 ± 4,0	150 ± 4,0	2,8 ± 0,40	45 ± 1,5	50 ÷ 100	500
12	HDPE Ø230/175	230 ± 4,0	175 ± 4,0	3,5 ± 1,00	55 ± 1,5	50 ÷ 100	600
13	HDPE Ø260/200	260 ± 4,0	200 ± 4,0	4,0 ± 1,50	60 ± 1,5	50 ÷ 100	750
14	HDPE Ø320/250	320 ± 5,0	250 ± 4,0	4,5 ± 1,50	70 ± 1,5	30 ÷ 100	850

Thông số kỹ thuật của Ống nhựa xoắn HDPE

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

Đặc tính hóa học của vật liệu HDPE

HOÁ CHẤT	25°C	50°C	75°C
HCL	•	•	•
H2SO4	•	•	•
HNO3	•	•	•
Soda	•	•	•
Amoniac	•	•	•
Phooc mon	•	•	-
Axit Axetic	•	•	•
Dầu cách điện	•	•	•
Nước biển	•	•	•
Benzene	•	*	-
Xăng	•	*	-
Methanol	•	•	-

Đặc tính vật lý

	Chỉ tiêu	Đơn vị	HDPE Ø32/25	HDPE Ø40/30	HDPE Ø50/40	HDPE Ø65/50
Điện áp đánh thủng	KSM	kV	>40	>40	>40	>40
	3413: 93					
Độ bền hóa chất	TCVN 9535: 95		Không phai màu	Không phai màu	Không phai màu	Không phai màu
Độ biến dạng theo đường kính ngoài khi ép với lực tương ứng	TCVN 7997-2009 %	N	304	373	501	612
		%	3,4	3,4	3,4	3,4
Lực đạt khi ép ống xuống 60% đường kính ngoài.	TCVN 7997-2009 %	N	5233	5494	4288	4696
Lực đạt được khi ép sắt ống.	TCVN 7997-2009 %	N	6087	6242	5038	5267
Độ bền va đập	ISO 3127 Không vỡ	kg/2m	1,25	1,375	1,5	1,75
			Không vỡ	Không vỡ	Không vỡ	Không vỡ
Độ chịu nhiệt Vicat.	ASTND 1525	oC	85	84	84	83
	Chỉ tiêu	Đơn vị	HDPE Ø85/65	HDPE Ø105/80	HDPE Ø130/100	HDPE Ø160/125
Điện áp đánh thủng	KSM	kV	>40	>40	>40	>50
	3413: 93					

Độ bền hóa chất	TCVN 9535: 95		Không phai màu	Không phai màu	Không phai màu	Không phai màu
Độ biến dạng theo đường kính ngoài khi ép với lực tương ứng	TCVN 7997-2009 %	N %	804 3,4	969 3,4	1225 3,4	1518 3,4
Lực đạt khi ép ống xuống 60% đường kính ngoài.	TCVN 7997-2009 %	N	5298	3770	4539	5459
Lực đạt được khi ép sát ống.	TCVN 7997-2009 %	N	5709	4544	5165	6400
Độ bền va đập	ISO 3127 Không vỡ	kg/2m	2	2,25	2,75	3,75
			Không vỡ	Không vỡ	Không vỡ	Không vỡ
Độ chịu nhiệt Vicat.	ASTND 1525	oC	84	85	85	86

2.1.29. Thông số kỹ thuật ống nhựa chịu lực HDPE D195PN10

Dưới đây thông số tiêu chuẩn cho ống HDPE PE100 D200 (đường kính ngoài OD $\approx 200\text{mm}$).

Mã hiệu	Đường kính (mm)	Độ dày	Áp suất PN
HDPE D195 PN10 (Φ195)	195	11.9	10

2.1.30. Cột bê tông ly tâm

Yêu cầu chung :

- Nhà sản xuất phải cung cấp bản vẽ thiết kế cột BTLT mô tả rõ: bố trí cốt thép, kích thước và hình dáng bên ngoài, các mặt cắt và biểu đồ moment kháng uốn cho phép.
- Cột điện bê tông ly tâm sử dụng trong lưới điện phân phối tuân thủ theo Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 5847:2016 và phải là cột có lỗ để bố trí lắp đặt giàn xà.
- Trạng thái ứng suất: Cốt thép không ứng lực trước (NPC)
- Chiều dài cột từ 6÷22m có thể được đúc liền hoặc nối từ 2 đến 3 đoạn cột.

- Các đoạn cột nối cũng coi như một cột và phải tuân theo các qui định của tiêu chuẩn, các bích nối phải đảm bảo có độ chịu tải trọng uốn lớn hơn hoặc bằng các đoạn cột.

- **Tải trọng thiết kế** từ $1\text{kN} \div 15\text{kN}$ (lựa chọn theo tính toán với từng dự án cụ thể).

- **Hình dạng:** Cột bê tông ly tâm có dạng côn cụt rộng có chiều dài từ $6 \div 22\text{m}$, mặt cắt tròn độ côn bằng 1,11% và 1,33% theo chiều dài cột.

- **Cường độ chịu nén** ở tuổi 28 ngày của bê tông chế tạo cột điện bê tông cốt thép ly tâm không nhỏ hơn 30MPa đối với cột điện bê tông cốt thép ly tâm không ứng lực trước với mẫu thử hình trụ (150×300) mm.

- **Dây tiếp địa:**

+ Dây tiếp đất được sử dụng bằng sắt tròn 10, độc lập và không phải sắt chịu lực Cột. Sắt được đặt âm trong bê tông từ đầu đến gốc cột.

+ Dây sắt $\Phi 10$ được dẫn ra mặt ngoài cột bằng cách: Hàn điện với đai ốc vuông có kích thước $60\text{mm} \times 60\text{mm}$ dày 10mm, cùng bulon $\Phi 12$ dài 25mm, đai ốc vuông được tarô (ven) răng vị trí giữa đai ốc, ren bước lớn (Loại K). Bulon và đai ốc được nhúng kẽm nóng, chiều dày lớp mạ theo qui định hiện hành, chiều dài đường hàn 50mm, hàn 02 phía, chiều dày mỗi hàn 6mm. Mặt ngoài đai ốc phẳng, bằng với mặt ngoài cột.

+ Độ sâu của lỗ bắt tiếp địa từ mặt ngoài cột tối thiểu 25mm nhưng không được xuyên qua tâm cột, quá trình quay ly tâm phải bịt kín lỗ tiếp địa, không để bê tông làm bít hoặc độ sâu lỗ tiếp địa không đạt yêu cầu.

+ Vị trí đai ốc vuông nối dây tiếp đất phải lệch với lỗ lắp xà của cột, không được thẳng hàng.

+ Cột BTLT 6,5m; 7,5m và 8,5m có 02 điểm nối dây tiếp đất cách đầu Cột 0,2 ÷ 0,6m và cách gốc Cột $0,8 \div 1\text{m}$.

+ Cột BTLT 10,5m và 12m có 02 điểm nối dây tiếp đất cách đầu cột 1,2m và cách gốc Cột 1,5m.

+ Cột BTLT 14m; 16m; 20m; 22m có 03 điểm nối dây tiếp đất. Ngọn cột có 02 điểm cách đầu cột 1,2m và 03m; 01 điểm cách gốc cột 2,5m.

- **Ký hiệu:** Cột điện bê tông được đúc chìm vào bề mặt chính điện cột, vuông góc với chiều dài thân cột bằng chữ in hoa, ghi rõ:

+ Trạng thái ứng suất cột kết cấu: Không dự ứng lực trước (NPC)

+ Theo nhóm mục đích sử dụng: Nhóm I (Dùng cho truyền dẫn, phân phối điện);

+ Kích thước cơ bản: Chiều dài cột mm (6 ÷ 22); Đường kính ngoài của cột điện mm (120, 140, 160, 190, 230); Tải trọng thiết kế kN (1, 1,5, ..., 15);

+ Số hiệu tiêu chuẩn áp dụng TCVN5847:2016.

+ VD: **NPC.I-12-190-3,5.TCVN5847:2016** được hiểu là cột điện bê tông ly tâm cốt thép không dự ứng lực trước, loại I, dài 12m, tải trọng thiết kế 3,5 kN.

+ Qui cách kích thước và mức sai lệch cho phép của chữ và số in chìm; Vật liệu tô nét ký hiệu in chìm trên thân cột: sơn màu đen đậm, không tan trong nước được qui định:

Chỉ tiêu	Kích thước (mm)	Mức sai lệch (mm)
Chiều cao chữ và số	50	±5
Chiều rộng chữ	20	±2
Chiều rộng nét chữ	6	±2
Chiều sâu in chìm	3	±1
Khoảng cách giữa 2 chữ in	10	±2
Khoảng cách từ hàng chữ tới đáy cột	3000	±50

- Chiều dày lớp bê tông bảo vệ cốt thép tại: Bề mặt thân cột: không nhỏ hơn 15 mm và không nhỏ hơn đường kính cốt thép thường; Bề mặt đỉnh cột: trát vữa xi măng, chiều dày không nhỏ hơn 25 mm; Bề mặt đáy cột: trát vữa xi măng, chiều dày không nhỏ hơn 35 mm.

- Mức sai lệch kích thước cho phép của cột điện bê tông được quy định:

Sai lệch kích thước		Mức cho phép
1. Sai lệch chiều dài cột, mm	Đối với cột có $L \leq 14$ m	+ 25 -10
	Đối với cột có $L > 14$ m	+ 50 -10
2. Sai lệch đường kính ngoài, mm		+ 4 -2
3. Sai lệch chiều dày cột, mm		+ 7 -5

- Bề mặt ngoài cột điện bê tông phải nhẵn đều. Cho phép có lỗ rỗ ở vị trí mép khuôn với chiều sâu không lớn hơn 2 mm, dài không quá 15 mm:

Bề mặt	Kích thước, không lớn hơn (mm)	
	Lỗ rỗ	Vết lõm, lõm

	Đường kính	Chiều sâu	
Mặt ngoài cột	10	5	2
Mặt mút cột	8	3	2

- Cho phép có các vết nứt bề mặt bê tông do biến dạng mềm nhưng chiều rộng của các vết nứt không được quá 0,05 mm. Các vết nứt không được nối tiếp nhau vòng quanh thân cột.

Bảng Yêu cầu kỹ thuật:

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu kỹ thuật
1	Nhà sản xuất		Nêu rõ
2	Nước sản xuất		Nêu rõ
3	Mã hiệu		Nêu rõ
4	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong phần “ Yêu cầu kỹ thuật chung ”		Đáp ứng
5	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		ISO 9001 hoặc tương đương
6	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 5847: 2016
	Thiết kế cột:		Theo phần “Yêu cầu kỹ thuật chung”
7	Cột điện bê tông ly tâm có dạng côn cụt rộng chiều dài từ 6 m đến 22 m, mặt cắt tròn độ côn bằng 1,11 % và 1,33 % theo chiều dài cột		Đáp ứng
8	- Các cột BTLT 6m; 6,5; 7; 7,5; 8; 8,5; 9; 10; 12m, chỉ gồm 01 đoạn liên tục; - Các cột BTLT 14m; 16; 18; 20; 22m gồm 02 hoặc 03 đoạn nối với nhau bằng mặt bích.		Đáp ứng
8A	Bu lông mặt bích sử dụng		Đáp ứng

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu kỹ thuật
	loại mạ kẽm nhúng nóng.		
9	Chiều dài cột Sai số chiều dài cột	mm	± 25
10	Đường kính ngoài đầu cột	mm	Theo Bảng BTLT-1
11	Đường kính ngoài đáy cột	mm	Nêu cụ thể
12	Chiều dày lớp bê tông đầu cột bảo vệ cốt thép		Đáp ứng theo “Yêu cầu kỹ thuật chung”
13	Chiều dày lớp bê tông đáy cột bảo vệ cốt thép		Đáp ứng theo “Yêu cầu kỹ thuật chung”
14	Các lỗ cột bao gồm lỗ leo cột (và để bắt thiết bị), lỗ tiếp địa và lỗ bắt xà có vị trí và kích thước như bản vẽ đính kèm		Đáp ứng
15	Phải có nút chặn bằng bê tông ở hai đầu cột ly tâm.		Đáp ứng
16	Chi tiết ký hiệu cột		Đáp ứng theo “Yêu cầu kỹ thuật chung”
17	Hệ thống tiếp địa trong thân cột		Đáp ứng theo “Yêu cầu kỹ thuật chung”
	Vật liệu chế tạo:		Đáp ứng theo “Yêu cầu kỹ thuật chung”
18	Mác Bê tông đúc cột		Đáp ứng theo “Yêu cầu kỹ thuật chung”
19	Nước cho bê tông		Nước trộn bê tông phù hợp với TCVN 4506:2012.
20	Xi măng cho bê tông		Phù hợp với TCVN 2682:2009 hoặc xi măng poóc lăng hỗn hợp phù hợp với TCVN 6260 :2009. Đối với vùng có môi trường xâm thực có thể dùng xi

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu kỹ thuật
			măng poóc lăng bền sun phát (PCSR) phù hợp với TCVN 6067:2004 hoặc xi măng poóc lăng hỗn hợp bền sun phát (PCBMSR, PCBHSR) phù hợp với TCVN 7711:2013.
21	Cốt liệu cho bê tông		Các loại cốt liệu dùng để sản xuất cốt điện bê tông cốt thép ly tâm có kích thước hạt cốt liệu lớn nhất không quá 25 mm và không lớn hơn 4/5 khoảng cách nhỏ nhất của cốt thép ứng lực trước (PC) và cốt thép dọc; các chỉ tiêu khác phải phù hợp với TCVN 7570:2006
22	Cốt thép cho bê tông		- Cốt thép thường phù hợp với TCVN 1651-1:2008; TCVN 1651-2:2008 hoặc theo tiêu chuẩn tương đương.
23	Phụ gia cho bê tông		Phù hợp với TCVN 8826:2011, TCVN 8827:2011 và TCVN 10302:2014.
24	Tải trọng thiết kế:		Lực kéo/nén ngang đầu cột tối thiểu (Kgf) Theo thiết kế (với các định mức lực đầu cột theo bảng BTLT-1)
25	Khi thử uốn gãy		Tải trọng gãy tối hạn của cột điện không nhỏ hơn 2 lần tải trọng thiết kế
26	Các tài liệu bắt buộc cung cấp		Bản vẽ thiết kế cột: bố trí cốt thép, kích thước và chi tiết bên

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu kỹ thuật
			ngoài cột, định lượng nguyên vật liệu cho một cột, mác bê tông thiết kế Biên bản thí nghiệm điển hình hình cột BTLT được thực hiện bởi phòng thí nghiệm độc lập với Các tài liệu kỹ thuật liên quan.

Bảng BTLT-1: Kích thước cơ bản và tải trọng thiết kế của các cột BTLT

Kích thước			Tải trọng thiết kế, kN, không nhỏ hơn				
Chiều dài cột, L, m	Chiều cao điểm chất tải, H, m	Chiều sâu chôn đất, h ₁ , m	Đường kính ngoài đầu cột, mm				
			120	140	160	190	230
12	9,75	2,0	-	-	-	3,5	-
						4,3	
						5,4	
						7,2	
						9,0	
						10,0	
14	11,35	2,4	-	-	-	6,5	7,2
						8,5	9,2
						9,2	11,0
						11,0	13,0
						13,0	
16	13,25	2,5	-	-	-	9,2	10,0
						11,0	11,0
						13,0	13,0
18	14,75	3	-	-	-	9,2	10,0
						11,0	13,0
						12,0	15,0
						13,0	
20	16,45	3,3	-	-	-	9,2	10,0

Kích thước			Tải trọng thiết kế, kN, không nhỏ hơn				
Chiều dài cột, L, m	Chiều cao điểm chất tải, H, m	Chiều sâu chôn đất, h ₁ , m	Đường kính ngoài đầu cột, mm				
			120	140	160	190	230
						11,0	13,0
						13,0	15,0
						14,0	
22	18,15	3,6	-	-	-	9,2	10,0
						11,0	13,0
						13,0	15,0
						14,0	

2.1.31. Xà giá

- Điều kiện kỹ thuật này đề cập tới tiêu chuẩn cho các vật tư chế tạo bằng thép như xà cột thép, xà, giá đỡ cáp, trụ đỡ thép thiết bị...

- Thép hình các loại phải có kết quả thử nghiệm theo TCVN 197-1985 và TCVN 198-1985.

- Thép được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn TCVN 5408:2007.

- Lớp kẽm không bị tróc, dột hoặc không có xỉ kẽm trên bề mặt.

- Tiêu chuẩn thép hình và thép tấm: TCVN 1896-76

- Bulông, đai ốc TCVN-5575-1991, TCVN-1876-76, TCVN-1896-76.

- Tiêu chuẩn lắp dựng kết cấu thép 20TCN-170-89

- 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 bấm cầm hàn. Mọi mối hàn lộ cần phải mài cho trơn nhẵn.

- Việc mạ và kiểm tra cần tuân theo các yêu cầu của ASTM A123.

- 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 mạ, mọi vảy hàn rơi vãi, các vết hàn xù xì thô nhám, hoặc các vết sắc nhọn nhô ra sẽ phải tẩy sạch bằng cách đục bỏ và đánh bóng. Sau đó tất cả các đường hàn sẽ được làm sạch bằng phun thổi cát. Các bề mặt khác sẽ được làm sạch khỏi mọi vảy bụi, dầu, mỡ và các vảy hàn còn đọng lại căn cứ theo SSPC- SP6 - Làm sạch bằng Phun thổi Thương mại. Sau khi làm sạch, các mối hàn cần phải có một bề mặt liên tục, đều đặn, không bị bất cứ một vết rỗ nào và kín nước tuyệt đối.

- Lốp mạ cần sạch sẽ, trơn nhẵn, đồng nhất và không có khuyết tật. Các chỗ rỗng, những chỗ lốp mạ bị gồ ghề và đọng thành các giọt mà có thể bị vỡ khi động chạm đến, sẽ không được Kỹ sư chấp nhận. Nếu trên 5% vật liệu bị loại bỏ, thì việc sản xuất sẽ phải ngừng lại và sửa đổi sao cho đạt đến được một sự thỏa mãn về công việc.

- Việc mạ các bulông, ecu và các vòng đệm cần phải căn cứ theo ASTM A394. Các ecu sẽ được tiện ren sau khi mạ và các mối ren của ecu là trái chiều theo ASTM A394.

- Nếu không có quy định khác thì tất cả sắt, thép sử dụng cho công trình và các khung thép ngoài trời sẽ được mạ kẽm nhúng nóng sau khi hoàn tất việc sản xuất. Kẽm mạ ngoài phải đồng bộ, sạch sẽ, mịn và tránh tối đa trang kim.

- Ngoài các dây kim loại ra thì tất cả các vật bằng sắt, thép cũng sẽ được mạ kẽm nhúng nóng và có trọng lượng kẽm mạ trung bình tối thiểu là 500g/m² đối với các bộ phận làm bằng thép và 350g/m² đối với các bulông, đai ốc và vượt qua các cuộc thử nghiệm theo tiêu chuẩn ISO 1460 hoặc tiêu chuẩn tương tự.

- Việc chuẩn bị mạ kẽm và quá trình mạ kẽm không được làm méo hoặc ảnh hưởng xấu đến tính chất cơ học của vật liệu.

- Nếu phát hiện bất kỳ phần nào mạ chưa hoàn thiện thì phần đó sẽ phải được thay thế. Toàn bộ chi phí liên quan đến việc thay thế đó sẽ do Nhà thầu thanh toán.

- Nếu khi phát hiện các bề mặt đã được mạ kẽm có hiện tượng bong mạ trong khi vận chuyển hay trong quá trình lưu kho trên hiện trường thì Tư vấn giám sát sẽ phê duyệt phương pháp cọ rửa hoặc sơn bảo vệ tại hiện trường hoặc ra lệnh thay thế bằng nguyên liệu mới

2.1.32. Chỉ dẫn kỹ thuật về vật liệu xây dựng

*** Xi măng**

- Xi măng phải được bảo quản trong kho kín, đảm bảo không để đóng cục hay ẩm ướt trong suốt quá trình vận chuyển và lưu kho.

- Khi xi măng giao dưới dạng bao thì phải còn nguyên niêm và nhãn trên bao. Số lượng xi măng phải có đủ tại công trường để đảm bảo quá trình thi công liên tục.

*** Cát**

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

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

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

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

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

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

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

*** Đá dăm, sỏi dăm**

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

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

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

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

– Cường độ $\geq 400.105 \text{ N/m}^2$

– Phần trăm hạt thoi dẹt $\leq 35\%$

– Phần trăm hạt phong hóa, mềm yếu 10%

– Phần trăm khối lượng cục sét $< 0.25\%$

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

*** Nước**

– Tất cả nước dùng để trộn bê tông phải là nước sạch, không ăn mòn đối với bê tông, không có dầu, axit, chất kiềm và những chất hữu cơ gây hại đến quá trình đông kết.

*** Cốt thép**

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

- các Tiêu chuẩn vật liệu thiết bị điện áp dụng:

- Tiêu chuẩn máy biến áp và kháng điện: IEC 60076

- Tiêu chuẩn máy cắt điện cao áp: IEC 62271-100

- Tiêu chuẩn thiết bị đóng cắt trọn bộ điện áp trên 1kV đến 52kV: IEC 62271 200

- Tiêu chuẩn dao cách ly: IEC 62271-102

- Tiêu chuẩn biến dòng điện: IEC 61869-2

- Tiêu chuẩn biến điện áp: IEC 61869-3,5

- Tiêu chuẩn chống sét van: IEC 60099- 4
- Tiêu chuẩn cách điện: IEC 60273, 60383, 60305.
- Tiêu chuẩn dây dẫn: IEC 60189
- Tiêu chuẩn cáp lực: IEC 60502, IEC 60228 TCVN
- Dây trần dùng cho đường dây tải điện: TCVN 5064:1994
- Quy định kỹ thuật điện nông thôn QĐKT.ĐNT-2006
- Quy phạm trang bị điện:
 - + Phần I: Quy định chung 11TCN-18-2006
 - + Phần II: Hệ thống đường dẫn điện 11TCN-19-2006
 - + Phần III: Trang bị phân phối và trạm biến áp 11TCN-20-2006
 - + Phần IV: Bảo vệ và tự động 11TCN-21-2006
- Quyết định số 110/QĐ-HĐTV ngày ngày 21 tháng 09 năm 2021 về việc ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật chống sét van 22, 35 và 110 kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam.
- Quyết định số 112/QĐ-HĐTV ngày ngày 21 tháng 09 năm 2021 về việc ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật cách điện đường dây điện áp 22, 35 và 110kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam.
- Quyết định số 114/QĐ-HĐTV ngày ngày 21 tháng 09 năm 2021 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.
- Quyết định 318/QĐ-EVN NPC ngày 03/02/2016 của Tổng Công ty Điện lực Miền Bắc Quy định tạm thời về Tiêu chuẩn kỹ thuật lựa chọn thiết bị thống nhất trong tổng công ty Điện lực Miền Bắc.
- Văn bản số 3003/EVNNPC-KT ngày 16 tháng 06 năm 2020 ban hành tạm thời một số tiêu chuẩn kỹ thuật thiết bị vận hành trên lưới.
- Quyết định số 97/QĐ-HĐTV ngày 05/9/2023 về việc ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật Recloser điện áp 22kV và 35kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam.
- Quyết định số 98/QĐ-HĐTV ngày 05/9/2023 về việc ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật dao cắt có tải điện áp 22kV và 35kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam.
- Quyết định số 271/QĐ-EVN ngày 24/7/2019 về việc ban hành tiêu chuẩn kỹ thuật dao cách ly 35kV, 110kV và 220kV trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam.

- Văn bản số 6212/EVNNPC-KT ngày 10/12/2025 V/v áp dụng YCKT lựa chọn Cầu dao cách ly 3 pha 22kV.

- Quyết định số 98/QĐ-EVNNPC ngày 16/01/2017 về việc ban hành tiêu chuẩn kỹ thuật lựa chọn cáp bọc đi trên sứ các điện và phụ kiện cho lưới điện trung áp trên không;

- Quyết định số 4978/QĐ-EVNNPC-KT, ngày 6/10/2025, về việc áp dụng YCKT lựa chọn dây bọc cách điện trung áp không màn chắn

- Quyết định số 4979/QĐ-EVNNPC-KT, ngày 6/10/2025, về việc áp dụng YCKT lựa chọn dây nhôm lõi thép ACSR.

- Tiêu chuẩn áp dụng cho thiết kế xây dựng:

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

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

- TCVN 9362:2012: Tiêu chuẩn thiết kế nền nhà và công trình.

- TCVN 10304:2014: Móng cọc - Tiêu chuẩn thiết kế.

- TCVN 5847:2016: Cột điện bê tông cốt thép ly tâm.

- TCVN 5574:2018: Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép - Tiêu chuẩn thiết kế.

- TCVN 7571-1:2019: Thép hình cán nóng - Thép góc đều cạnh.

- TCVN 7571-2:2019: Thép hình cán nóng - Thép góc cạnh không đều.

- TCVN 1889:1976 và 1897:1976 Tiêu chuẩn về bu lông đai ốc.

- 18TCN- 04-92 Phủ kẽm nhúng nóng cột điện.

- TCVN 3254:1989: An toàn cháy-Yêu cầu chung.

- Các quy chuẩn và tiêu chuẩn xây dựng hiện hành khác.

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

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

a. Đào đất công trình:

- Móng cột, hào cáp được đào đục bằng thủ công hoặc bằng máy.

- Móng cột, hào cáp được đào theo đúng kích thước trong bản vẽ.

b. Công tác bê tông:

- Bê tông đúc sẵn: Các cấu kiện bê tông đúc sẵn được đúc sẵn tại bãi đúc sẵn bố trí ở công trường.

- Bê tông tại chỗ: Các loại bê tông tại chỗ được trộn bằng máy trộn bê tông 250 lít di động, đầm bằng máy kết hợp thủ công để làm chặt bê tông.

c. Công tác cốt thép:

- Công tác thép trong bê tông đúc sẵn và bê tông tại chỗ được gia công tại công trường theo kích thước chủng loại và khối lượng đúng theo thiết kế.

- Kết cấu thép như: Xà thép bằng thép mạ kẽm gia công trong nước.

d. Công tác ván khuôn (nếu có):

Ván khuôn của bê tông chủ yếu sử dụng các bộ ván khuôn có sẵn định hình của cơ quan xây lắp. Trường hợp không có sẽ dùng ván khuôn gỗ, gia công tại công xưởng bố trí tại công trường. Gỗ thành khí được vận chuyển về công trường bằng ô tô.

e. Công tác xây gạch:

Vữa xây được trộn bằng máy trộn vữa di động 100 lít, vận chuyển lên cao bằng thang tải hoặc pa lăng xích.

f. Công tác lắp đặt cấu kiện xây dựng và thiết bị:

- Cấu kiện xây dựng:

+ Các cấu kiện bê tông đúc sẵn là tấm đan, thành vải đường lắp dựng thủ công.

- Các kết cấu thép:

+ Xà tổ hợp bằng thủ công, lắp dựng bằng cầu kết hợp thủ công.

g. Công tác vận chuyển:

- Vận chuyển thiết bị: Thiết bị, vật liệu điện được nhập trọn bộ theo đơn hàng. Vận chuyển bằng ô tô về kho bãi được đặt tại công trường.

- Vận chuyển vật liệu xây dựng: Vật liệu xây dựng địa phương được vận chuyển về công trường bằng ô tô.

- Vận chuyển đường dài: Các loại vật liệu như dây, sứ, phụ kiện dự kiến lấy tại Hà Nội hoặc các tỉnh lân cận.

h. Nhu cầu phục vụ xây lắp:

- Nhu cầu xe máy: Nhu cầu xe máy được xác định theo khối lượng công tác, biện pháp thi công chủ yếu đã trình bày ở trên và các định mức thi công hiện hành.

STT	Tên xe máy	Đơn vị	Số lượng
1	Cần cẩu CMK-10	cái	1
2	Ô tô thùng gỗ	cái	2
3	Máy hàn điện	cái	3
4	Máy nâng hàng 5 tấn	cái	1
5	Tời điện 5 tấn	cái	2
6	Pa lăng xích 5 tấn	cái	2
7	Múp 5 tấn	cái	2
8	Máy ép đầu cốt thủy lực	cái	1

i. Kéo căng dây: được thể hiện trong bản vẽ thi công của Nhà thầu.

a. Bảo quản và kho

- Trong kho và trong bảo quản, tất cả các cuộn dây dẫn và cáp ngầm đều được đặt cách mặt đất và trong điều kiện sạch sẽ. Tránh tiếp xúc với bất cứ các chất có thể gây hư hại dây và các cuộn dây và cáp ngầm.

- Trong thời gian bảo quản tại kho và vận chuyển tránh xây xát hoặc hư hại khác đối với dây dẫn và rulô cuộn dây. Không kéo lê dây trên mặt đất hoặc bất kỳ mặt gồ ghề nào. Có biện pháp phòng ngừa khi bốc dỡ lên xuống xe để các cuộn cáp ngầm, dây dẫn, dây chống sét không bị rơi xuống đất.

b. Kế hoạch căng dây

- Nhà thầu sẽ trình kế hoạch kéo căng dây, dải cáp cho Bên A. Kế hoạch nêu rõ công việc, phương pháp căng dây, Phương pháp dải dây..., nối đất tạm, các thiết bị và phụ kiện để kéo căng dây bằng kim loại, người được giao thực hiện công việc và danh sách dụng cụ thiết bị sử dụng cùng với các chỉ dẫn cần thiết khác (biện pháp an toàn, phương tiện và phương thức thông tin liên lạc), các cơ quan, đơn vị hỗ trợ.

c. Dụng cụ, thiết bị căng dây

- Các ròng rọc được lắp ổ bi có chất lượng cao hoặc ổ bi lăn. Ròng rọc được lót chất dẻo hữu cơ hoặc tương đương được Chủ đầu tư thoả thuận. Nếu sử dụng ròng rọc không có lót thì phải bằng hợp kim nhôm hoặc Manhesium, các rãnh được đánh bóng nhẵn. Các ròng rọc dùng để lắp đặt dây chống sét bằng thép mạ kẽm tiêu chuẩn có thể không có lót nhưng các rãnh được đánh bóng nhẵn. Ròng rọc quay dễ dàng trong thiết bị căng dây, không gây hư hại cho bề mặt tiếp xúc của dây dẫn. Các ròng rọc không quay tự do được hoặc cản trở công việc căng dây sẽ được thay thế ngay.

- Các giá đỡ cuộn dây: Các giá đỡ cuộn dây được chế tạo chắc chắn để đỡ cuộn dây khi ra dây.

- Dây cáp mồi - thùng: Dây cáp mồi bằng thép hoặc dây thùng nilông hoặc vật liệu khác được sự thoả thuận của Chủ đầu tư.

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

- Thiết bị điều chỉnh căng dây: Thiết bị điều chỉnh căng dây lót chất dẻo hữu cơ kiểu bánh xe to, thiết bị lắp đặt dây chống sét mạ kẽm có thể không lót. Bộ hãm kiểu bánh xe to hoặc phanh hãm hoạt động bằng hơi, thuỷ lực hoặc điện. Thiết bị điều chỉnh căng dây sao cho ứng suất đạt đến độ căng thiết kế, độ căng không đổi được duy trì tới khi bộ hãm nhả ra. Thiết bị được thiết kế sao cho dây dẫn và dây chống sét không bị phát nóng khi ra dây. Lót lót hữu cơ trên bộ hãm kiểu bánh xe có chiều dày không được nhỏ hơn 6mm. Đường kính bộ hãm tại đáy rãnh đối với bộ hãm kép không nhỏ hơn 35 lần đường kính dây dẫn, dây chống sét và không nhỏ hơn 1,5m cho bộ hãm đơn. Thiết bị hãm có khả năng duy trì lực căng liên tục.

- Thiết bị kẹp: là loại có thể lắp bất kỳ chỗ nào trên dây dẫn, dây chống sét để kẹp dây chặt hơn khi lực căng tự động tăng do lực căng dây gia tăng.

- Thiết bị ép: Thiết bị ép các mối nối chịu lực và khoá neo đầu dây là loại thủy lực thích hợp với áp kế và khuôn ép dây dẫn, dây chống sét hoặc loại được chấp nhận khác có chức năng hoàn toàn đáp ứng cho công việc nối ép dây như yêu cầu.

d. Ống nối, ống ép dây

- Việc nối dây, ép dây và sửa chữa dây sẽ theo đúng yêu cầu của nhà chế tạo và phù hợp với quy định hiện hành.

- Bằng dụng cụ của mình, Nhà thầu kiểm tra chiều dài dây, độ võng của từng khoảng neo trong suốt quá trình kéo căng dây.

e. Biện pháp căng dây dẫn

- Nhà thầu tiến hành thi công theo biện pháp căng dây, dải cáp thể hiện trong bản vẽ thi công và được sự chấp thuận của Bên A và tư vấn giám sát.

- Việc căng dây dẫn, dây chống sét chỉ thực hiện sau trong thời gian ngắn đảm bảo không ảnh hưởng đến thời gian cắt điện.

- Dây dẫn và cáp ngầm được kéo vào vị trí qua thiết bị căng dây bằng máy kéo, máy hãm có động cơ và loại pully bằng chất dẻo hữu cơ dưới tác dụng giới hạn lực căng dây. Dây kéo đủ dài để tránh chuỗi cách điện và cấu trúc chịu lực căng quá mức. Dây kéo được liên kết với dây dẫn, dây chống sét bằng các đầu nối khớp cầu xoay và các rọ kiểu bao ôm. Đuôi rọ được vuốt sát dây dẫn để rọ chạy theo ròng rọc ngoại trừ kiểu cá biệt được Chủ đầu tư cho phép.

- Để đảm bảo an toàn cho người và thiết bị, khi căng dây Nhà thầu sẽ tiến hành neo tạm.

- Việc kéo căng dây được thực hiện sao cho dây không trượt trên mặt đất.

- Tốc độ cho phép kéo căng dây từ 4km/h đến 10 km/h.

- Việc đặt thiết bị căng và kéo dây trong khi căng dây sao cho độ dốc của đường dây kéo không lớn hơn 1 theo chiều đứng và hợp lực trên xà ngang do vượt tải không lớn hơn hai tải trọng thiết kế lớn nhất.

- Cấm để dây gấp nút hoặc trầy xước với bất kỳ dạng nào trong suốt quá trình căng dây. Dây không được kéo lê trên mặt đất, dưới nước, đá, dây thép gai hoặc bất kỳ vật gì có thể gây hư hại cho dây. Ở nơi không thể giữ dây tiếp xúc với vật làm tổn thương dây, sẽ dùng các biện pháp bảo vệ tránh hư hại dây như dàn giáo, ròng rọc hoặc các con lăn gỗ/nhôm. Dàn giáo gồm vật liệu để dây có thể qua không bị tổn thương.

- Các đoạn dây bị hư hại ít, hoặc bị trầy xước được Chủ đầu tư thỏa thuận cho sửa chữa bằng cách đánh bóng bằng vải nhám hoặc vải khác tương tự hoặc bằng ống nối, ống vá sửa chữa hoặc các biện pháp khác. Không tiến hành sửa chữa bằng bàn chải thép. Các phần dây dẫn, dây chống sét hư hại do các thiết bị kẹp, gá được loại bỏ trước khi lấy độ võng dây dẫn, dây chống sét.

- Các thiết bị căng dây, khi treo dây lên cột để lấy độ võng được điều chỉnh sao cho dây dẫn, dây chống sét nằm trong rãnh ròng rọc ở cùng một mức như các khoá đỡ khi đã bắt chặt.

- Khi tiến hành căng dây, Nhà thầu sẽ có biện pháp đề phòng cần thiết để ngăn ngừa tai nạn và thiệt hại về người và của do cảm ứng hay tiếp xúc.

f. Nối đất tạm thiết bị căng dây

- Toàn bộ thiết bị kéo và căng dây được nối đất có hiệu quả và thiết bị nối đất di động được lắp trên dây dẫn trần trước thiết bị căng dây.

- Mỗi dây dẫn, dây chống sét của đường dây khi căng đều sẽ được nối đất vào tất cả cột thép bằng các dây cáp nối đất di động. Các thiết bị nối đất được để tại chỗ cho tới khi việc lắp đặt dây dẫn, dây chống sét hoàn thành và được tháo gỡ vào giai đoạn cuối của công việc này.

- Khi tiến hành căng dây gần hoặc ngang qua đường dây đang hoạt động Nhà thầu sẽ có biện pháp đề phòng cần thiết để ngăn ngừa tai nạn và thiệt hại về người và của do cảm ứng hay tiếp xúc.

g. Nối, hoàn thiện và tu chỉnh dây

Công tác nối dây

- Các mối nối chịu lực, các khóa néo ép các mối nối sửa chữa và các thanh ghép được lắp đặt vào dây dẫn theo yêu cầu của nhà chế tạo. Tất cả mối nối ép và khóa néo được lắp và hoàn thiện bằng vải (hoặc giấy) nhám để làm nhẵn bề mặt, không có các điểm sắc, nhọn bất thường.

- Nhà thầu có toàn bộ dụng cụ cần thiết gồm cả dụng cụ nối ép để lắp đặt các mối nối chịu lực, khóa néo, ống nối sửa chữa và các thanh ghép.

- Điểm nối dây phù hợp với quy phạm. Không nối dây tại các khoảng vượt qua các Công trình như nhà, đường ô tô, Đường dây điện lực, Đường dây thông tin, sông,

- Số mối nối, mối ép trong một khoảng cột phải tuân theo quy phạm hiện hành (11 TCN- 01-1984).

- Nếu có yêu cầu khác của Nhà chế tạo hoặc A, việc nối dây và sửa chữa dây tuân theo các yêu cầu sau:

+ Không được nối dây khi trời mưa, trời tối. Nối bằng phương pháp do Bên A quy định.

+ Sử dụng các dụng cụ và thiết bị đã được thỏa thuận, giám sát cẩn thận việc lắp đặt các mối nối ép đảm bảo đúng tâm nhằm tăng cường sức bền cơ học và độ dẫn điện.

Các mối nối sửa chữa loại ép hoặc các thanh có thể sử dụng để sửa chữa hư hỏng nhỏ của dây khi:

+ Không có hiện tượng dây bị đứt.

+ Không quá một phần ba các sợi dây ở lớp ngoài bị hư hỏng vượt quá chiều dài 10cm.

+ Tiết diện ngang của bất kỳ sợi dây nào không bị giảm quá 25%

+ Nhà thầu sẽ đo và ghi lại điện trở các mối nối, khóa néo và các mối nối khác. Dụng cụ đo là loại được Bên A thỏa thuận và do Nhà thầu cung cấp. Điện trở đo gồm các điện trở dây dẫn hoặc khoảng trống 25mm hai bên thiết bị và không vượt quá điện trở đo được với chiều dài tương ứng của dây dẫn cùng loại.

Kẹp dây:

- Sau khi lấy độ võng, dây được giữ ở thiết bị căng dây một khoảng thời gian 2 giờ trước khi tiến hành kẹp giữ dây vào khóa. Toàn bộ thời gian cho phép dây được giữ ở thiết bị căng dây trước khi kẹp dây không quá 72 giờ.

- Sau thời gian 2 giờ, tất cả dây được đánh dấu chính xác để kẹp vào tất cả kết cấu trong cùng ngày cho các dây dẫn đã lấy độ võng. Các dấu kẹp được đánh trên tất cả dây dẫn theo mặt đứng qua đường tâm nằm ngang của cột.

- Khóa đỡ dây chống sét được lắp đặt theo dây nối đất đối với hướng đã định. Đầu nối dây được kẹp bằng các khóa theo biện pháp được chấp thuận.

h. Thi công tại các khoảng giao chéo đặc biệt:

** Yêu cầu chung:*

- Trong quá trình thi công Nhà thầu luôn tuân thủ các quy trình, quy phạm kỹ thuật thi công liên quan và các yêu cầu của hồ sơ thiết kế. Ngoài ra, khi thi công tại các khoảng giao chéo đặc biệt Nhà thầu sẽ thực hiện thi công theo đúng thiết kế, đảm bảo an toàn điện và lựa chọn thời điểm thi công thích hợp để hạn chế tối đa thời gian cắt điện.

** Các yêu cầu biện pháp thi công chi tiết tại các vị trí đặc biệt:*

Trình tự thực hiện chung:

- Trước khi tiến hành thi công tại các khoảng giao chéo đặc biệt Nhà thầu sẽ lập biện pháp cụ thể trình Chủ đầu tư và sẽ làm thủ tục với cơ quan quản lý và địa phương để xin phép thi công.

- Chuẩn bị vật tư, vật liệu, dụng cụ thi công phục vụ thi công tại các khoảng giao chéo đặc biệt.

- Sau khi được sự chấp thuận của Chủ đầu tư và của cơ quan quản lý địa phương thì Nhà thầu tiến hành làm giàn giáo thi công

- Kiểm tra nghiệm thu giàn giáo và tiến hành thi công tại vị trí giao chéo đặc biệt

- Bố trí nhân sự trực cảnh giới trong suốt quá trình thi công.

- Đảm bảo an toàn trong suốt quá trình thực hiện.

- Tháo dỡ dàn giáo, thu dọn, hoàn nguyên, tháo dỡ tiếp địa, trả phiếu công tác.

** Thi công vượt đường thông tin, vượt đường dây điện lực:*

- Chấp hành đúng các trình tự trên.

- Khi có phiếu cắt điện của Công ty điện lực Nghệ An, Nhà thầu mới tiến hành căng dây lấy độ võng và đấu nối.

- Để tránh ảnh hưởng của điện cảm ứng, Nhà thầu sẽ chọn thời điểm khô ráo để thực hiện.

** Thi công vượt đường giao thông:*

- Chấp hành đúng các trình tự nói trên
- Đặt các biển cảnh báo từ xa về hai phía theo quy định của giao thông
- Cử cán bộ am hiểu luật giao thông thực hiện cảnh giới hai đầu.
- Tiếp địa công tác và tiếp địa di động: Việc đặt phải theo lệnh, ghi chép đầy đủ và người tháo phải là người đặt.

i. Những điểm cần lưu ý khi thi công.

*** Những thay đổi phát sinh tại hiện trường**

- Trong quá trình thi công, có thể xảy ra một số phát sinh tại hiện trường khác với hồ sơ thiết kế do nhiều nguyên nhân khác nhau. Đơn vị thi công phải báo ngay cho chủ đầu tư, tư vấn giám sát và Tư vấn biết để có biện pháp xử lý kịp thời. Đơn vị xây lắp không được tự ý dịch tuyến, sửa đổi kết cấu, làm thay đổi đến các yếu tố kỹ thuật cơ bản của công trình.

*** Khuyến nghị các biện pháp giải quyết.**

- Khi gặp phải những thay đổi phát sinh tại hiện trường, những khó khăn có thể ảnh hưởng tới tiến độ thi công, đơn vị thi công phải nhanh chóng báo cáo với Chủ đầu tư và đơn vị Tư vấn để đưa ra phương hướng giải quyết kịp thời.

- Sau khi có ý kiến của Chủ đầu tư, đơn vị Tư vấn sẽ có giải pháp tháo gỡ nếu như khó khăn vướng mắc nằm trong trách nhiệm và quyền hạn của đơn vị Tư vấn.

- Sau khi địa phương thực hiện xong việc giải toả mặt bằng mới tiến hành công tác xây dựng bao gồm các điều kiện sau đây:

+ Có văn bản cấp đất xây dựng và cấp phép xây dựng của địa phương.

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 trèo 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 neo hãm phải thật chắc chắn để tránh xảy ra tụt neo 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 công 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 nổi cấp, 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 đầu nổi... 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, đấu nối nhị thứ thiết bị đang vận hành, bọc 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 ≤ 100 m, dây nhôm lõi thép ≤ 300 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 ỳ 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 cột, 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 quy định	Không áp dụng	Trả lại chủng loại sản phẩm có mẫu thử không đạt	Lấy mẫu xác suất thí nghiệm lại chủng loại thay thế

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
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: RECLOSER				
1.1	<i>Khai báo cấu hình, xây dựng cơ sở dữ liệu và màn hình hiển thị (display) tại phần mềm SP5</i>				
1.1.1	Cấu hình và cài đặt CSDL tại Re/LBS	ngăn	6		
1.1.2	Cấu hình và cài đặt CSDL cho hệ thống máy tính chủ tại Trung tâm điều độ / Trung tâm điều khiển	ngăn	6		
1.2	<i>Kiểm tra và hiệu chỉnh Point to Point</i>				
1.2.1	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: dòng, áp, công suất	tín hiệu	6		
1.2.2	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: dòng, áp, công suất (từ tín hiệu thứ 2)	tín hiệu	144		

STT	Hạng mục công việc	Đơn vị tính	Khối lượng	Đơn giá	Thành tiền
				(đã bao gồm thuế GTGT)	(đã bao gồm thuế GTGT)
1.2.3	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: đo lường khác	tín hiệu	6		
1.2.4	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: đo lường khác (từ tín hiệu thứ 2)	tín hiệu	6		
1.2.5	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: điện áp 1 pha	tín hiệu	6		
1.2.6	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Input	tín hiệu	6		
1.2.7	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Input (từ tín hiệu thứ 2)	tín hiệu	126		
1.2.8	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Double Input	tín hiệu	6		
1.2.9	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Double Output	tín hiệu	6		
1.2.10	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Output	tín hiệu	6		
1.2.11	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Output (từ tín hiệu thứ 2)	tín hiệu	30		
1.3	<i>Kiểm tra và hiệu chỉnh End-to-End về TTĐKX</i>				
1.3.1	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: dòng, áp, công suất	tín hiệu	6		
1.3.2	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: dòng, áp, công suất (từ tín hiệu thứ 2)	tín hiệu	144		
1.3.3	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: đo lường khác	tín hiệu	6		
1.3.4	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: đo lường khác (từ tín hiệu thứ 2)	tín hiệu	6		
1.3.5	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: điện áp 1 pha	tín hiệu	6		
1.3.6	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Input	tín hiệu	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)
1.3.7	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Input (từ tín hiệu thứ 2)	tín hiệu	126		
1.3.8	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Double Input	tín hiệu	6		
1.3.9	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Double Output	tín hiệu	6		
1.3.10	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Output	tín hiệu	6		
1.3.11	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Output (từ tín hiệu thứ 2)	tín hiệu	30		
1.4	<i>Kiểm tra và hiệu chỉnh End-to-End về TTGS&TTDL EVNNPC</i>				
1.4.1	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: dòng, áp, công suất	tín hiệu	6		
1.4.2	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: dòng, áp, công suất (từ tín hiệu thứ 2)	tín hiệu	144		
1.4.3	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: đo lường khác	tín hiệu	6		
1.4.4	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: đo lường khác (từ tín hiệu thứ 2)	tín hiệu	6		
1.4.5	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: điện áp 1 pha	tín hiệu	6		
1.4.6	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Input	tín hiệu	6		
1.4.7	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Input (từ tín hiệu thứ 2)	tín hiệu	126		
1.4.8	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Double Input	tín hiệu	6		
1.4.9	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Double Output	tín hiệu	6		
1.4.10	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Output	tín hiệu	6		
1.4.11	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Output (từ tín hiệu thứ 2)	tín hiệu	30		

STT	Hạng mục công việc	Đơn vị tính	Khối lượng	Đơn giá	Thành tiền
				(đã bao gồm thuế GTGT)	(đã bao gồm thuế GTGT)
1.5	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tham số cấu hình IEC60870-5-101/104 tại phần mềm SP5				
1.5.1	Kiểm tra và phân tích bản tin IEC60870-5-101/104	hàm	6		
1.5.2	Kiểm tra cấu trúc chung ASDU	hàm	6		
1.5.3	Kiểm tra hàm 100 IEC type (Interrogation command) - Lệnh tổng kiểm tra dữ liệu	hàm	6		
1.5.4	Kiểm tra hàm 101 IEC type (Counter interrogation command - Lệnh tổng kiểm tra kiểu truy vấn	hàm	6		
1.5.5	Kiểm tra hàm 102 IEC type (Read command) - Lệnh đọc dữ liệu	hàm	6		
1.5.6	Kiểm tra hàm 103 IEC type (Clock synchronization command) - Lệnh đồng bộ thời gian	hàm	6		
1.5.7	Kiểm tra hàm 104 IEC type (Test command) - Lệnh kiểm tra	hàm	6		
1.5.8	Kiểm tra hàm 105 IEC type (Reset process command) - Lệnh đặt lại tiến trình	hàm	6		
1.5.9	Kiểm tra hàm 106 IEC (Delay acquisition command) - Lệnh yêu cầu dữ liệu với thời gian trễ	hàm	6		
1.5.10	Kiểm tra hàm 1 IEC (Single point Information) - Hàm dữ liệu trạng thái 1 bit	hàm	6		
1.5.11	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	6		
1.5.12	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	126		

STT	Hạng mục công việc	Đơn vị tính	Khối lượng	Đơn giá	Thành tiền
				(đã bao gồm thuế GTGT)	(đã bao gồm thuế GTGT)
1.5.13	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	6		
1.5.14	Kiểm tra hàm 13 IEC (Measure value, Short Floating point value) - Hàm dữ liệu đo lường, kiểu dữ liệu số thực	hàm	6		
1.5.15	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	162		
1.5.16	Kiểm tra hàm 46 IEC (Double Command) - Lệnh điều khiển đôi	hàm	6		
1.5.17	Kiểm tra hàm 45 IEC (Single Command) - Lệnh điều khiển đơn	hàm	6		
1.5.18	Kiểm tra hàm 45 IEC (Single Command) - Lệnh điều khiển đơn (từ hàm thứ 2)	hàm	30		
1.6	<i>Kiểm tra và hiệu chỉnh các tham số cấu hình IEC60870-5-101/104 tại thiết bị DMZ</i>				
1.6.1	Kiểm tra và phân tích bản tin IEC60870-5-101/104	hàm	6		
1.6.2	Kiểm tra cấu trúc chung ASDU	hàm	6		
1.6.3	Kiểm tra hàm 100 IEC type (Interrogation command) - Lệnh tổng kiểm tra dữ liệu	hàm	6		
1.6.4	Kiểm tra hàm 101 IEC type (Counter interrogation command - Lệnh tổng kiểm tra kiểu truy vấn	hàm	6		
1.6.5	Kiểm tra hàm 102 IEC type (Read command) - Lệnh đọc dữ liệu	hàm	6		
1.6.6	Kiểm tra hàm 103 IEC type (Clock synchronization command) - Lệnh đồng bộ thời gian	hàm	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)
1.6.7	Kiểm tra hàm 104 IEC type (Test command) - Lệnh kiểm tra	hàm	6		
1.6.8	Kiểm tra hàm 105 IEC type (Reset process command) - Lệnh đặt lại tiến trình	hàm	6		
1.6.9	Kiểm tra hàm 106 IEC (Delay acquisition command) - Lệnh yêu cầu dữ liệu với thời gian trễ	hàm	6		
1.6.10	Kiểm tra hàm 1 IEC (Single point Information) - Hàm dữ liệu trạng thái 1 bit	hàm	6		
1.6.11	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	6		
1.6.12	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	126		
1.6.13	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	6		
1.6.14	Kiểm tra hàm 13 IEC (Measure value, Short Floating point value) - Hàm dữ liệu đo lường, kiểu dữ liệu số thực	hàm	6		
1.6.15	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	162		
1.6.16	Kiểm tra hàm 46 IEC (Double Command) - Lệnh điều khiển đôi	hàm	6		
1.6.17	Kiểm tra hàm 45 IEC (Single Command) - Lệnh điều khiển đơn	hàm	6		
1.6.18	Kiểm tra hàm 45 IEC (Single Command) - Lệnh điều khiển	hàm	30		

STT	Hạng mục công việc	Đơn vị tính	Khối lượng	Đơn giá	Thành tiền
				(đã bao gồm thuế GTGT)	(đã bao gồm thuế GTGT)
	đơn (từ hàm thứ 2)				
1.7	<i>Kiểm tra cơ chế cấu hình hạ tầng mạng và bảo mật</i>				
1.7.1	Kiểm tra cơ chế Stack switch tại Recloser/LBS và tại PC	hệ thống	6		
1.7.2	Kiểm tra cơ chế Stack switch tại Recloser/LBS và tại PC (từ hệ thống thứ 2)	hệ thống	18		
1.7.3	Kiểm tra cơ chế routing giữa các router tại PC với router tại Recloser/LBS	hệ thống	6		
1.7.4	Kiểm tra cơ chế routing giữa các router tại PC với router tại Recloser/LBS (từ hệ thống thứ 2)	hệ thống	18		
2	Hiệu chỉnh Scada: Tín hiệu LBS				
2.1	<i>Khai báo cấu hình, xây dựng cơ sở dữ liệu và màn hình hiển thị (display) tại phần mềm SP5</i>				
2.1.1	Cấu hình và cài đặt CSDL tại Re/LBS	ngăn	3		
2.1.2	Cấu hình và cài đặt CSDL cho hệ thống máy tính chủ tại Trung tâm điều độ / Trung tâm điều khiển	ngăn	3		
2.1.3	Cấu hình và cài đặt CSDL tại Re/LBS (lộ ra 22kV)	ngăn	3		
2.1.4	Cấu hình và cài đặt CSDL cho hệ thống máy tính chủ tại Trung tâm điều độ / Trung tâm điều khiển(lộ ra 22kV)	ngăn	3		
2.2	<i>Kiểm tra và hiệu chỉnh Point to Point</i>				
2.2.1	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: dòng, áp, công suất	tín hiệu	6		
2.2.2	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: dòng, áp, công suất (từ tín hiệu thứ 2)	tín hiệu	108		
2.2.3	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: đo lường khác	tín hiệu	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)
2.2.4	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: đo lường khác (từ tín hiệu thứ 2)	tín hiệu	6		
2.2.5	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: điện áp 1 pha	tín hiệu	6		
2.2.6	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Input	tín hiệu	6		
2.2.7	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Input (từ tín hiệu thứ 2)	tín hiệu	90		
2.2.8	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Double Input	tín hiệu	6		
2.2.9	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Double Output	tín hiệu	6		
2.2.10	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Output	tín hiệu	6		
2.2.11	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Output (từ tín hiệu thứ 2)	tín hiệu	6		
2.3	<i>Kiểm tra và hiệu chỉnh End-to-End về TTĐKX</i>				
2.3.1	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: dòng, áp, công suất	tín hiệu	6		
2.3.2	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: dòng, áp, công suất (từ tín hiệu thứ 2)	tín hiệu	108		
2.3.3	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: đo lường khác	tín hiệu	6		
2.3.4	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: đo lường khác (từ tín hiệu thứ 2)	tín hiệu	6		
2.3.5	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: điện áp 1 pha	tín hiệu	6		
2.3.6	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Input	tín hiệu	6		
2.3.7	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Input (từ tín hiệu thứ 2)	tín hiệu	90		

STT	Hạng mục công việc	Đơn vị tính	Khối lượng	Đơn giá	Thành tiền
				(đã bao gồm thuế GTGT)	(đã bao gồm thuế GTGT)
2.3.8	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Double Input	tín hiệu	6		
2.3.9	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Double Output	tín hiệu	6		
2.3.10	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Output	tín hiệu	6		
2.3.11	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Output (từ tín hiệu thứ 2)	tín hiệu	6		
2.4	<i>Kiểm tra và hiệu chỉnh End-to-End về TTGS&TTDL EVNNPC</i>				
2.4.1	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: dòng, áp, công suất	tín hiệu	6		
2.4.2	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: dòng, áp, công suất (từ tín hiệu thứ 2)	tín hiệu	108		
2.4.3	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: đo lường khác	tín hiệu	6		
2.4.4	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: đo lường khác (từ tín hiệu thứ 2)	tín hiệu	6		
2.4.5	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: điện áp 1 pha	tín hiệu	6		
2.4.6	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Input	tín hiệu	6		
2.4.7	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Input (từ tín hiệu thứ 2)	tín hiệu	90		
2.4.8	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Double Input	tín hiệu	6		
2.4.9	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Double Output	tín hiệu	6		
2.4.10	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Output	tín hiệu	6		
2.4.11	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Output (từ tín hiệu thứ 2)	tín hiệu	6		
2.5	<i>Kiểm tra và hiệu chỉnh các tham số cấu hình IEC60870-5-101/104 tại phần mềm SP5</i>				

STT	Hạng mục công việc	Đơn vị tính	Khối lượng	Đơn giá	Thành tiền
				(đã bao gồm thuế GTGT)	(đã bao gồm thuế GTGT)
2.5.1	Kiểm tra và phân tích bản tin IEC60870-5-101/104	hàm	1		
2.5.2	Kiểm tra cấu trúc chung ASDU	hàm	1		
2.5.3	Kiểm tra hàm 100 IEC type (Interrogation command) - Lệnh tổng kiểm tra dữ liệu	hàm	1		
2.5.4	Kiểm tra hàm 101 IEC type (Counter interrogation command - Lệnh tổng kiểm tra kiểu truy vấn	hàm	1		
2.5.5	Kiểm tra hàm 102 IEC type (Read command) - Lệnh đọc dữ liệu	hàm	1		
2.5.6	Kiểm tra hàm 103 IEC type (Clock synchronization command) - Lệnh đồng bộ thời gian	hàm	1		
2.5.7	Kiểm tra hàm 104 IEC type (Test command) - Lệnh kiểm tra	hàm	1		
2.5.8	Kiểm tra hàm 105 IEC type (Reset process command) - Lệnh đặt lại tiến trình	hàm	1		
2.5.9	Kiểm tra hàm 106 IEC (Delay acquisition command) - Lệnh yêu cầu dữ liệu với thời gian trễ	hàm	1		
2.5.10	Kiểm tra hàm 1 IEC (Single point Information) - Hàm dữ liệu trạng thái 1 bit	hàm	1		
2.5.11	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	1		
2.5.12	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	15		
2.5.13	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	1		

STT	Hạng mục công việc	Đơn vị tính	Khối lượng	Đơn giá	Thành tiền
				(đã bao gồm thuế GTGT)	(đã bao gồm thuế GTGT)
2.5.14	Kiểm tra hàm 13 IEC (Measure value, Short Floating point value) - Hàm dữ liệu đo lường, kiểu dữ liệu số thực	hàm	1		
2.5.15	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	21		
2.5.16	Kiểm tra hàm 46 IEC (Double Command) - Lệnh điều khiển đôi	hàm	1		
2.5.17	Kiểm tra hàm 45 IEC (Single Command) - Lệnh điều khiển đơn	hàm	1		
2.5.18	Kiểm tra hàm 45 IEC (Single Command) - Lệnh điều khiển đơn (từ hàm thứ 2)	hàm	1		
2.6	<i>Kiểm tra và hiệu chỉnh các tham số cấu hình IEC60870-5-101/104 tại thiết bị DMZ</i>				
2.6.1	Kiểm tra và phân tích bản tin IEC60870-5-101/104	hàm	6		
2.6.2	Kiểm tra cấu trúc chung ASDU	hàm	6		
2.6.3	Kiểm tra hàm 100 IEC type (Interrogation command) - Lệnh tổng kiểm tra dữ liệu	hàm	6		
2.6.4	Kiểm tra hàm 101 IEC type (Counter interrogation command - Lệnh tổng kiểm tra kiểu truy vấn	hàm	6		
2.6.5	Kiểm tra hàm 102 IEC type (Read command) - Lệnh đọc dữ liệu	hàm	6		
2.6.6	Kiểm tra hàm 103 IEC type (Clock synchronization command) - Lệnh đồng bộ thời gian	hàm	6		
2.6.7	Kiểm tra hàm 104 IEC type (Test command) - Lệnh kiểm tra	hàm	6		
2.6.8	Kiểm tra hàm 105 IEC type (Reset process command) - Lệnh đặt lại tiến trình	hàm	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)
2.6.9	Kiểm tra hàm 106 IEC (Delay acquisition command) - Lệnh yêu cầu dữ liệu với thời gian trễ	hàm	6		
2.6.10	Kiểm tra hàm 1 IEC (Single point Information) - Hàm dữ liệu trạng thái 1 bit	hàm	6		
2.6.11	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	6		
2.6.12	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	90		
2.6.13	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	6		
2.6.14	Kiểm tra hàm 13 IEC (Measure value, Short Floating point value) - Hàm dữ liệu đo lường, kiểu dữ liệu số thực	hàm	6		
2.6.15	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	126		
2.6.16	Kiểm tra hàm 46 IEC (Double Command) - Lệnh điều khiển đôi	hàm	6		
2.6.17	Kiểm tra hàm 45 IEC (Single Command) - Lệnh điều khiển đơn	hàm	6		
2.6.18	Kiểm tra hàm 45 IEC (Single Command) - Lệnh điều khiển đơn (từ hàm thứ 2)	hàm	6		
2.7	<i>Kiểm tra cơ chế cấu hình hạ tầng mạng và bảo mật</i>				
2.7.1	Kiểm tra cơ chế Stack switch tại Recloser/LBS và tại PC	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)
2.7.2	Kiểm tra cơ chế Stack switch tại Recloser/LBS và tại PC (từ hệ thống thứ 2)	hệ thống	18		
2.7.3	Kiểm tra cơ chế routing giữa các router tại PC với router tại Recloser/LBS	hệ thống	6		
2.7.4	Kiểm tra cơ chế routing giữa các router tại PC với router tại Recloser/LBS (từ hệ thống thứ 2)	hệ thống	18		
3	Hiệu chỉnh Scada: Tín hiệu tử RMU 3 ngăn điều khiển xa				
3.1	<i>Khai báo cấu hình, xây dựng cơ sở dữ liệu và màn hình hiển thị (display) tại phần mềm SP5</i>				
3.1.1	Cấu hình và cài đặt CSDL tại Re/LBS	ngăn	3		
3.1.2	Cấu hình và cài đặt CSDL cho hệ thống máy tính chủ tại Trung tâm điều độ / Trung tâm điều khiển	ngăn	3		
3.2	<i>Kiểm tra và hiệu chỉnh Point - To - Point</i>				
3.2.1	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: dòng, áp, công suất	tín hiệu	3		
3.2.2	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: dòng, áp, công suất (từ tín hiệu thứ 2)	tín hiệu	48		
3.2.3	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: đo lường khác	tín hiệu	3		
3.2.4	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: đo lường khác (từ tín hiệu thứ 2)	tín hiệu	3		
3.2.5	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: điện áp 1 pha	tín hiệu	3		
3.2.6	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Input RTU	tín hiệu	3		
3.2.7	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Input RTU (từ tín hiệu thứ 2)	tín hiệu	18		

STT	Hạng mục công việc	Đơn vị tính	Khối lượng	Đơn giá	Thành tiền
				(đã bao gồm thuế GTGT)	(đã bao gồm thuế GTGT)
3.2.8	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Input ngăn thứ nhất	tín hiệu	3		
3.2.9	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Input ngăn thứ nhất (từ tín hiệu thứ 2)	tín hiệu	36		
3.2.10	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Double Input ngăn thứ nhất	tín hiệu	3		
3.2.11	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Double Input ngăn thứ nhất (từ tín hiệu thứ 2)	tín hiệu	3		
3.2.12	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Double Output ngăn thứ nhất	tín hiệu	3		
3.2.13	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Output ngăn thứ nhất	tín hiệu	3		
3.3	<i>Kiểm tra và hiệu chỉnh End - To - End về TTĐKX</i>				
3.3.1	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: dòng, áp, công suất	tín hiệu	3		
3.3.2	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: dòng, áp, công suất (từ tín hiệu thứ 2)	tín hiệu	48		
3.3.3	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: đo lường khác	tín hiệu	3		
3.3.4	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: đo lường khác (từ tín hiệu thứ 2)	tín hiệu	3		
3.3.5	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: điện áp 1 pha	tín hiệu	3		
3.3.6	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Input RTU	tín hiệu	3		
3.3.7	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Input RTU (từ tín hiệu thứ 2)	tín hiệu	18		
3.3.8	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Input ngăn thứ nhất	tín hiệu	3		
3.3.9	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Input ngăn thứ nhất (từ tín hiệu thứ 2)	tín hiệu	36		

STT	Hạng mục công việc	Đơn vị tính	Khối lượng	Đơn giá	Thành tiền
				(đã bao gồm thuế GTGT)	(đã bao gồm thuế GTGT)
3.3.10	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Double Input ngăn thứ nhất	tín hiệu	3		
3.3.11	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Double Input ngăn thứ nhất (từ ngăn thứ 2)	tín hiệu	3		
3.3.12	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Double Output ngăn thứ nhất	tín hiệu	3		
3.3.13	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Output ngăn thứ nhất	tín hiệu	3		
3.4	<i>Kiểm tra và hiệu chỉnh End - To - End về TTGS&TTDL EVNNPC</i>				
3.4.1	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: dòng, áp, công suất	tín hiệu	3		
3.4.2	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: dòng, áp, công suất (từ tín hiệu thứ 2)	tín hiệu	48		
3.4.3	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: đo lường khác	tín hiệu	3		
3.4.4	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: đo lường khác (từ tín hiệu thứ 2)	tín hiệu	3		
3.4.5	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: điện áp 1 pha	tín hiệu	3		
3.4.6	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Input RTU	tín hiệu	3		
3.4.7	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Input RTU (từ tín hiệu thứ 2)	tín hiệu	18		
3.4.8	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Input ngăn thứ nhất	tín hiệu	3		
3.4.9	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Input ngăn thứ nhất (từ tín hiệu thứ 2)	tín hiệu	36		
3.4.10	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Double Input ngăn thứ nhất	tín hiệu	3		
3.4.11	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Double Input ngăn thứ nhất (từ ngăn thứ 2)	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)
3.4.12	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Double Output ngăn thứ nhất	tín hiệu	3		
3.4.13	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Output ngăn thứ nhất	tín hiệu	3		
3.5	<i>Kiểm tra và hiệu chỉnh các tham số cấu hình IEC60870-5-101/104 tại phần mềm SP5</i>				
3.5.1	Kiểm tra và phân tích bản tin IEC60870-5-101/104	hàm	3		
3.5.2	Kiểm tra cấu trúc chung ASDU	hàm	3		
3.5.3	Kiểm tra hàm 100 IEC type (Interrogation command) - Lệnh tổng kiểm tra dữ liệu	hàm	3		
3.5.4	Kiểm tra hàm 101 IEC type (Counter interrogation command - Lệnh tổng kiểm tra kiểu truy vấn	hàm	3		
3.5.5	Kiểm tra hàm 102 IEC type (Read command) - Lệnh đọc dữ liệu	hàm	3		
3.5.6	Kiểm tra hàm 103 IEC type (Clock synchronization command) - Lệnh đồng bộ thời gian	hàm	3		
3.5.7	Kiểm tra hàm 104 IEC type (Test command) - Lệnh kiểm tra	hàm	3		
3.5.8	Kiểm tra hàm 105 IEC type (Reset process command) - Lệnh đặt lại tiến trình	hàm	3		
3.5.9	Kiểm tra hàm 106 IEC (Delay acquisition command) - Lệnh yêu cầu dữ liệu với thời gian trễ	hàm	3		
3.5.10	Kiểm tra hàm 1 IEC (Single point Information) - Hàm dữ liệu trạng thái 1 bit	hàm	3		
3.5.11	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		

STT	Hạng mục công việc	Đơn vị tính	Khối lượng	Đơn giá	Thành tiền
				(đã bao gồm thuế GTGT)	(đã bao gồm thuế GTGT)
3.5.12	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	57		
3.5.13	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		
3.5.14	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 (từ hàm thứ 2)	hàm	3		
3.5.15	Kiểm tra hàm 13 IEC (Measure value, Short Floating point value) - Hàm dữ liệu đo lường, kiểu dữ liệu số thực	hàm	3		
3.5.16	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	57		
3.5.17	Kiểm tra hàm 46 IEC (Double Command) - Lệnh điều khiển đôi	hàm	3		
3.5.18	Kiểm tra hàm 45 IEC (Single Command) - Lệnh điều khiển đơn	hàm	3		
3.6	<i>Kiểm tra và hiệu chỉnh các tham số cấu hình IEC60870-5-101/104 tại thiết bị DMZ</i>				
3.6.1	Kiểm tra và phân tích bản tin IEC60870-5-101/104	hàm	3		
3.6.2	Kiểm tra cấu trúc chung ASDU	hàm	3		
3.6.3	Kiểm tra hàm 100 IEC type (Interrogation command) - Lệnh tổng kiểm tra dữ liệu	hàm	3		
3.6.4	Kiểm tra hàm 101 IEC type (Counter interrogation command) - Lệnh tổng kiểm tra	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)
	kiểu truy vấn				
3.6.5	Kiểm tra hàm 102 IEC type (Read command) - Lệnh đọc dữ liệu	hàm	3		
3.6.6	Kiểm tra hàm 103 IEC type (Clock synchronization command) - Lệnh đồng bộ thời gian	hàm	3		
3.6.7	Kiểm tra hàm 104 IEC type (Test command) - Lệnh kiểm tra	hàm	3		
3.6.8	Kiểm tra hàm 105 IEC type (Reset process command) - Lệnh đặt lại tiến trình	hàm	3		
3.6.9	Kiểm tra hàm 106 IEC (Delay acquisition command) - Lệnh yêu cầu dữ liệu với thời gian trễ	hàm	3		
3.6.10	Kiểm tra hàm 1 IEC (Single point Information) - Hàm dữ liệu trạng thái 1 bit	hàm	3		
3.6.11	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		
3.6.12	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	57		
3.6.13	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	6		
3.6.14	Kiểm tra hàm 13 IEC (Measure value, Short Floating point value) - Hàm dữ liệu đo lường, kiểu dữ liệu số thực	hàm	3		
3.6.15	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	57		

STT	Hạng mục công việc	Đơn vị tính	Khối lượng	Đơn giá	Thành tiền
				(đã bao gồm thuế GTGT)	(đã bao gồm thuế GTGT)
3.6.16	Kiểm tra hàm 46 IEC (Double Command) - Lệnh điều khiển đôi	hàm	3		
3.6.17	Kiểm tra hàm 45 IEC (Single Command) - Lệnh điều khiển đơn	hàm	3		
3.7	<i>Kiểm tra cơ chế cấu hình hạ tầng mạng và bảo mật</i>				
3.7.1	Kiểm tra cơ chế Stack switch tại Recloser/LBS và tại PC	hệ thống	3		
3.7.2	Kiểm tra cơ chế Stack switch tại Recloser/LBS và tại PC (từ hệ thống thứ 2)	hệ thống	9		
3.7.3	Kiểm tra cơ chế routing giữa các router tại PC với router tại Recloser/LBS	hệ thống	3		
3.7.4	Kiểm tra cơ chế routing giữa các router tại PC với router tại Recloser/LBS (từ hệ thống thứ 2)	hệ thống	9		
4	Hiệu chỉnh Scada: Tín hiệu tử RMU 4 ngăn điều khiển xa				
4.1	<i>Khai báo cấu hình, xây dựng cơ sở dữ liệu và màn hình hiển thị (display) tại phần mềm SP5</i>				
4.1.1	Cấu hình và cài đặt CSDL tại Re/LBS	ngăn	4		
4.1.2	Cấu hình và cài đặt CSDL cho hệ thống máy tính chủ tại Trung tâm điều độ / Trung tâm điều khiển	ngăn	4		
4.2	<i>Kiểm tra và hiệu chỉnh Point - To - Point</i>				
4.2.1	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: dòng, áp, công suất	tín hiệu	4		
4.2.2	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: dòng, áp, công suất (từ tín hiệu thứ 2)	tín hiệu	64		
4.2.3	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: đo lường khác	tín hiệu	4		
4.2.4	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: đo lường	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)
	khác (từ tín hiệu thứ 2)				
4.2.5	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: điện áp 1 pha	tín hiệu	4		
4.2.6	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Input RTU	tín hiệu	4		
4.2.7	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Input RTU (từ tín hiệu thứ 2)	tín hiệu	24		
4.2.8	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Input ngăn thứ nhất	tín hiệu	4		
4.2.9	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Input ngăn thứ nhất (từ tín hiệu thứ 2)	tín hiệu	48		
4.2.10	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Double Input ngăn thứ nhất	tín hiệu	4		
4.2.11	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Double Input ngăn thứ nhất (từ tín hiệu thứ 2)	tín hiệu	4		
4.2.12	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Double Output ngăn thứ nhất	tín hiệu	4		
4.2.13	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Output ngăn thứ nhất	tín hiệu	4		
4.3	<i>Kiểm tra và hiệu chỉnh End - To - End về TTDKX</i>				
4.3.1	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: dòng, áp, công suất	tín hiệu	4		
4.3.2	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: dòng, áp, công suất (từ tín hiệu thứ 2)	tín hiệu	64		
4.3.3	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: đo lường khác	tín hiệu	4		
4.3.4	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: đo lường khác (từ tín hiệu thứ 2)	tín hiệu	4		
4.3.5	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: điện áp 1 pha	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)
4.3.6	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Input RTU	tín hiệu	4		
4.3.7	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Input RTU (từ tín hiệu thứ 2)	tín hiệu	24		
4.3.8	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Input ngăn thứ nhất	tín hiệu	4		
4.3.9	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Input ngăn thứ nhất (từ tín hiệu thứ 2)	tín hiệu	48		
4.3.10	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Double Input ngăn thứ nhất	tín hiệu	4		
4.3.11	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Double Input ngăn thứ nhất (từ ngăn thứ 2)	tín hiệu	4		
4.3.12	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Double Output ngăn thứ nhất	tín hiệu	4		
4.3.13	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Output ngăn thứ nhất	tín hiệu	4		
4.4	<i>Kiểm tra và hiệu chỉnh End - To - End về TTGS&TTDL EVNNPC</i>				
4.4.1	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: dòng, áp, công suất	tín hiệu	4		
4.4.2	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: dòng, áp, công suất (từ tín hiệu thứ 2)	tín hiệu	64		
4.4.3	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: đo lường khác	tín hiệu	4		
4.4.4	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: đo lường khác (từ tín hiệu thứ 2)	tín hiệu	4		
4.4.5	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Analog Input: điện áp 1 pha	tín hiệu	4		
4.4.6	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Input RTU	tín hiệu	4		
4.4.7	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Input RTU (từ tín hiệu thứ 2)	tín hiệu	24		

STT	Hạng mục công việc	Đơn vị tính	Khối lượng	Đơn giá	Thành tiền
				(đã bao gồm thuế GTGT)	(đã bao gồm thuế GTGT)
4.4.8	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Input ngăn thứ nhất	tín hiệu	4		
4.4.9	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Input ngăn thứ nhất (từ tín hiệu thứ 2)	tín hiệu	48		
4.4.10	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Double Input ngăn thứ nhất	tín hiệu	4		
4.4.11	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Double Input ngăn thứ nhất (từ ngăn thứ 2)	tín hiệu	4		
4.4.12	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Double Output ngăn thứ nhất	tín hiệu	4		
4.4.13	Kiểm tra và hiệu chỉnh các tín hiệu Single Output ngăn thứ nhất	tín hiệu	4		
4.5	<i>Kiểm tra và hiệu chỉnh các tham số cấu hình IEC60870-5-101/104 tại phần mềm SP5</i>				
4.5.1	Kiểm tra và phân tích bản tin IEC60870-5-101/104	hàm	4		
4.5.2	Kiểm tra cấu trúc chung ASDU	hàm	4		
4.5.3	Kiểm tra hàm 100 IEC type (Interrogation command) - Lệnh tổng kiểm tra dữ liệu	hàm	4		
4.5.4	Kiểm tra hàm 101 IEC type (Counter interrogation command - Lệnh tổng kiểm tra kiểu truy vấn	hàm	4		
4.5.5	Kiểm tra hàm 102 IEC type (Read command) - Lệnh đọc dữ liệu	hàm	4		
4.5.6	Kiểm tra hàm 103 IEC type (Clock synchronization command) - Lệnh đồng bộ thời gian	hàm	4		
4.5.7	Kiểm tra hàm 104 IEC type (Test command) - Lệnh kiểm tra	hàm	4		
4.5.8	Kiểm tra hàm 105 IEC type (Reset process command) - Lệnh đặt lại tiến trình	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)
4.5.9	Kiểm tra hàm 106 IEC (Delay acquisition command) - Lệnh yêu cầu dữ liệu với thời gian trễ	hàm	4		
4.5.10	Kiểm tra hàm 1 IEC (Single point Information) - Hàm dữ liệu trạng thái 1 bit	hàm	4		
4.5.11	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		
4.5.12	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	76		
4.5.13	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		
4.5.14	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 (từ hàm thứ 2)	hàm	4		
4.5.15	Kiểm tra hàm 13 IEC (Measure value, Short Floating point value) - Hàm dữ liệu đo lường, kiểu dữ liệu số thực	hàm	4		
4.5.16	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	76		
4.5.17	Kiểm tra hàm 46 IEC (Double Command) - Lệnh điều khiển đôi	hàm	4		
4.5.18	Kiểm tra hàm 45 IEC (Single Command) - Lệnh điều khiển đơn	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)
4.6	<i>Kiểm tra và hiệu chỉnh các tham số cấu hình IEC60870-5-101/104 tại thiết bị DMZ</i>				
4.6.1	Kiểm tra và phân tích bản tin IEC60870-5-101/104	hàm	4		
4.6.2	Kiểm tra cấu trúc chung ASDU	hàm	4		
4.6.3	Kiểm tra hàm 100 IEC type (Interrogation command) - Lệnh tổng kiểm tra dữ liệu	hàm	4		
4.6.4	Kiểm tra hàm 101 IEC type (Counter interrogation command - Lệnh tổng kiểm tra kiểu truy vấn	hàm	4		
4.6.5	Kiểm tra hàm 102 IEC type (Read command) - Lệnh đọc dữ liệu	hàm	4		
4.6.6	Kiểm tra hàm 103 IEC type (Clock synchronization command) - Lệnh đồng bộ thời gian	hàm	4		
4.6.7	Kiểm tra hàm 104 IEC type (Test command) - Lệnh kiểm tra	hàm	4		
4.6.8	Kiểm tra hàm 105 IEC type (Reset process command) - Lệnh đặt lại tiến trình	hàm	4		
4.6.9	Kiểm tra hàm 106 IEC (Delay acquisition command) - Lệnh yêu cầu dữ liệu với thời gian trễ	hàm	4		
4.6.10	Kiểm tra hàm 1 IEC (Single point Information) - Hàm dữ liệu trạng thái 1 bit	hàm	4		
4.6.11	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		
4.6.12	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	76		

STT	Hạng mục công việc	Đơn vị tính	Khối lượng	Đơn giá	Thành tiền
				(đã bao gồm thuế GTGT)	(đã bao gồm thuế GTGT)
4.6.13	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		
4.6.14	Kiểm tra hàm 13 IEC (Measure value, Short Floating point value) - Hàm dữ liệu đo lường, kiểu dữ liệu số thực	hàm	4		
4.6.15	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	76		
4.6.16	Kiểm tra hàm 46 IEC (Double Command) - Lệnh điều khiển đôi	hàm	4		
4.6.17	Kiểm tra hàm 45 IEC (Single Command) - Lệnh điều khiển đơn	hàm	4		
4.7	<i>Kiểm tra cơ chế cấu hình hạ tầng mạng và bảo mật</i>				
4.7.1	Kiểm tra cơ chế Stack switch tại Recloser/LBS và tại PC	hệ thống	4		
4.7.2	Kiểm tra cơ chế Stack switch tại Recloser/LBS và tại PC (từ hệ thống thứ 2)	hệ thống	12		
4.7.3	Kiểm tra cơ chế routing giữa các router tại PC với router tại Recloser/LBS	hệ thống	4		
4.7.4	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-HSDT 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-HSDT 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.

–