

Chương V. YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT

Giới thiệu chung về gói thầu

- Tên gói thầu: “Mua vật tư thiết bị phục vụ các công trình đầu tư xây dựng đợt 1 năm 2026”

- Tên dự án: “Nâng cao năng lực cấp điện nhánh Ngoại Độ sau TBA E10.2 Vân Đình huyện Ứng Hòa năm 2026”; “Xây dựng mạch vòng Lộ 477E10.2 và Lộ 480E10.2 và hạ điện áp nhánh Hòa Đông Lộ 375E10.2 năm 2026”; “Nâng cao năng lực cấp điện lưới điện hạ áp xã Đồng Tiến, Phương Tú, Đại Hùng, Phù Lư, Cao Thành, Trường Thịnh, Liên Bạt, Hòa Phú, Hòa Nam, Hòa Lâm giai đoạn 2 - trên địa bàn huyện Ứng Hòa năm 2026”

- Tên chủ đầu tư: Công ty Điện lực Ứng Hòa

- Nguồn vốn: Vay tín dụng thương mại và khấu hao cơ bản

- Hình thức lựa chọn Nhà thầu: Đấu thầu rộng rãi trong nước qua mạng

- Phương thức lựa chọn nhà thầu: Một giai đoạn một túi hồ sơ

- Thời gian bắt đầu tổ chức lựa chọn nhà thầu: Quý IV năm 2025

- Loại hợp đồng: Trọn gói

- Thời gian thực hiện gói thầu: 60 ngày

Yêu cầu về kỹ thuật

| STT | Tên Vật tư thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Tiêu chuẩn áp dụng | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn |
|-----|---|--------|----------|---|-------------------------------------|
| 1 | LBS kiểu kín 22kV 630A, 16kA/s, dập hồ quang bằng SF6, cách điện polymer, CO bằng điện (Có bao gồm Modem để thực hiện kết nối SCADA) | bộ | 2 | Áp dụng theo Quyết định 98/QĐ-HĐTV ngày 09/05/2023 của Hội đồng thành viên 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 tại Mục 1 |
| 2 | LBS kiểu kín 35kV 630A, 16kA/s, dập hồ quang bằng SF6, cách điện polymer, CO bằng điện (Không bao gồm Modem để thực hiện kết nối SCADA) | bộ | 1 | Áp dụng theo Quyết định 98/QĐ-HĐTV ngày 09/05/2023 của Hội đồng thành viên 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 tại Mục 2 |
| 3 | Cáp ngầm 22kV-Cu-3x240mm ² -Chống thấm nước; Màn chắn băng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE | mét | 584 | Tiêu chuẩn kỹ thuật áp dụng theo QĐ số 114/QĐ-HĐTV ngày 21/09/2021 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 | Yêu cầu tại Mục 3 |
| 4 | Cáp ngầm 35kV-Cu-3x240mm ² -Chống thấm nước; Màn chắn băng đồng; Giáp kim | mét | 203 | Tiêu chuẩn kỹ thuật áp dụng theo QĐ số 114/QĐ-HĐTV ngày 21/09/2021 về việc ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật cáp | Yêu cầu tại Mục 4 |

| STT | Tên Vật tư thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Tiêu chuẩn áp dụng | Thông số kỹ thuật và các tiêu chuẩn |
|-----|---|--------|----------|--|-------------------------------------|
| | loại dải băng kép; Cách điện XLPE | | | ngầm trung áp và phụ kiện áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam | |
| 5 | Dây ACSR bọc cách điện 22kV-150/19mm ² | mét | 29.558 | Quyết định số 3447/QĐ-EVN HANOI ngày 01/06/2021 của Tổng Công ty Điện lực TP Hà Nội về Dây ACSR bọc cách điện XLPE vỏ bọc HDPE chủng loại 22kV (sử dụng cho đường dây trên không cấp điện áp danh định 22kV và 35kV) | Yêu cầu tại Mục 5 |
| 6 | Cáp vặn xoắn hạ áp 4x120mm ² | mét | 14.869 | QĐ số 3446/QĐ-EVN HANOI ngày 01/06/2021 về việc ban hành tiêu chuẩn kỹ thuật cáp hạ áp và phụ kiện | Yêu cầu tại Mục 6 |

Mục 1. Tiêu chuẩn kỹ thuật LBS kiểu kín 22kV 630A, 16kA/s, đập hồ quang bằng SF6, cách điện polymer, CO bằng điện (Có bao gồm Modem để thực hiện kết nối SCADA)

Tiêu chuẩn kỹ thuật Áp dụng theo Quyết định 98/QĐ-HĐTV ngày 5/9/2023 Tiêu chuẩn kỹ thuật dao cắt có tải điện áp 22kV và 35kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam

Điều 1. Các điều kiện chung

1. Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị

| | |
|--|--------------------|
| Nhiệt độ môi trường lớn nhất | 45°C |
| Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất | 0°C |
| Khí hậu | Nhiệt đới, nóng ẩm |
| Độ ẩm tương đối cao nhất | 100% |
| Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển | Đến 1.000 m |
| Vận tốc gió lớn nhất | 160 km/h |

2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện

| | | |
|--|---|------------------------------|
| Điện áp danh định của hệ thống điện (kV) | 35 | 22 |
| Sơ đồ | 3 pha | |
| Chế độ nối đất trung tính | Trung tính cách ly hoặc nối đất qua trở kháng | Trung tính nối đất trực tiếp |
| Điện áp cao nhất của thiết bị (kV) | 38,5 hoặc 40,5 | 24 |
| Tần số (Hz) | 50 | 50 |

3. Điều kiện về quản lý chất lượng của nhà sản xuất

Nhà sản xuất phải có chứng chỉ về hệ thống quản lý chất lượng (ISO-9001 hoặc tương đương) được áp dụng vào ngành nghề sản xuất thiết bị. Nhà sản xuất phải có phòng thử nghiệm xuất xưởng với các trang thiết bị phục vụ thử nghiệm được kiểm chuẩn bởi cơ quan quản lý chất lượng.

Điều 2. 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 24 VDC 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 24 VDC cấp cho tủ điều khiển được lấy từ ắc quy và bộ nạp được cấp nguồn từ biến điện áp cấp nguồn (PT) hoặc nguồn hạ áp tại chỗ. Ắc quy 24 VDC, bộ nạp phải được lắp đặt sẵn trong tủ điều khiển.

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

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

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

Điều 3. 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.

c. 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 trong tự. Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn tiêu chuẩn IEC 62271-103: 2011 hoặc các phiên bản cập nhật mới hơn hoặc các tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

a. Thử nghiệm điện môi (Dielectric tests).

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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.

Điều 4. Phần mềm kèm theo thiết bị

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

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

2. Phần mềm thử nghiệm SCADA:

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

Điều 5. Phụ kiện kèm theo thiết bị

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

1. LBS:

a. Biên bản thử nghiệm xuất xưởng LBS.

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

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

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

e. Cơ cấu khóa thao tác khi áp suất khí thấp với bộ chỉ thị cảnh báo áp suất khí thấp nhìn thấy được, hoặc có đồng hồ đo áp suất khí với chỉ thị cảnh báo áp suất thấp (áp dụng đối với LBS dập hồ quang bằng khí SF₆).

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

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

2. Tủ điều khiển LBS:

a. Một (01) tủ điều khiển.

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

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

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

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

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

Điều 6. Các tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kèm theo

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

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

3. Giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.

Điều 7. Yêu cầu khác

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

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

3. 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.

Điều 8. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật LBS

| TT | Hạng mục | Đơn vị | Yêu cầu | Đề xuất và cam kết của nhà thầu |
|----|--|--------|--|---------------------------------|
| 1 | Nhà sản xuất | | Nêu cụ thể | |
| 2 | Nước sản xuất | | Nêu cụ thể | |
| 3 | Mã hiệu | | Nêu cụ thể | |
| 4 | Tiêu chuẩn áp dụng | | IEC 62271-103:2011 hoặc các phiên bản cập nhật mới hơn hoặc tiêu chuẩn tương đương | |
| | Loại thiết bị | | LBS là loại 3 pha, lắp đặt trên cột điện ngoài trời, có động cơ, dập hồ quang bằng chân không hoặc khí SF ₆ , tích hợp biến dòng điện (hoặc cảm biến dòng điện) trên cả 3 pha và biến điện áp (hoặc cảm biến điện áp) trên cả 03 pha về cả hai phía hoặc một phía (tùy thuộc vào thiết kế tại vị trí lắp đặt). Thiết bị phù hợp vận hành trong các điều kiện ô nhiễm như khu vực ven biển, ô nhiễm công nghiệp, bức xạ tia cực tím v.v. cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm. | |
| 6 | Điện áp định mức | kV | ≥ 24 | |
| 7 | Dòng điện định mức | A | ≥ 630 | |
| 8 | Tần số định mức | Hz | 50 | |
| 9 | Khả năng chịu dòng điện ngắn mạch định mức | kArms | ≥ 16 | |
| 10 | Thời gian chịu đựng ngắn mạch | giây | ≥ 01 | |
| 11 | Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μs) (BIL) | kVp | ≥ 125 | |
| 12 | Điện áp tần số công nghiệp, 1 phút, 50 Hz | kVrms | ≥ 50 | |
| 13 | Khả năng cắt dòng dung cấp ngầm | A | ≥ 16 | |
| 14 | Khả năng cắt dòng dung đường dây | A | ≥ 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 | |

| TT | Hạng mục | Đơn vị | Yêu cầu | Đề xuất và cam kết của nhà thầu |
|------|---------------------------------------|--------|--|---------------------------------|
| | | | LBS thông qua sào thao tác. - Đóng cắt bằng tay tại tủ điều khiển. - Và thao tác từ xa thông qua hệ thống SCADA. | |
| 18 | Độ bền tiếp điểm chính | Lần | ≥ 100 lần đóng cắt ở tải định mức mà không cần bảo trì ≥ 1.000 lần thao tác cơ khí (class M1) | |
| 19 | Các đầu cực (bushings) | | Bảng 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 | | Theo yêu cầu tại Điều 5 | |
| 23 | Kiểm tra, thử nghiệm | | | |
| 23.1 | Thử nghiệm xuất xưởng | | Theo yêu cầu tại khoản 1 Điều 3 | |
| 23.2 | Thử nghiệm điển hình | | Theo yêu cầu tại khoản 2 Điều 3 | |
| 24 | Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật | | Theo yêu cầu tại Điều 6 | |

Điều 9. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật tủ điều khiển LBS

| TT | Hạng mục | Đơn vị | Yêu cầu | Đề nghị và cam kết |
|----|---|--------|--|--------------------|
| 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. | |
| 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 | | Có | |

| TT | Hạng mục | Đơn vị | Yêu cầu | Đề nghị và cam kết |
|----|--|--------|---|--------------------|
| | SCADA phục vụ điều khiển và giám sát từ xa | | - Đáp ứng yêu cầu tại Điều 2 – Yêu cầu chung. - 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 | | Theo yêu cầu tại khoản 1 Điều 4 | |
| 10 | Phần mềm thử nghiệm chức năng SCADA | | Theo yêu cầu tại khoản 2 Điều 4 | |
| 11 | Vật liệu chế tạo vỏ tủ điều khiển | | - Hợp kim không gỉ, được xử lý bề mặt chống ăn mòn. - Vỏ tủ được thiết kế với cửa 02 lớp. - Cấp bảo vệ: Tối thiểu IP 54 | |
| 12 | Khóa bảo vệ tủ | | Có | |
| 13 | Điện áp làm việc của tủ điều khiển được cấp từ biến điện áp cấp nguồn (PT) hoặc nguồn hạ áp tại chỗ | VAC | 220 + 10% | |
| 14 | Nguồn DC cung cấp cho bo mạch điều khiển: Tủ điều khiển phải trang bị ắc quy và bộ nạp lắp sẵn bên trong | | Nêu cụ thể (Nguồn ắc quy có điện áp phù hợp: 6/12/24 VDC v.v. Nguồn ắc quy phải đảm bảo duy trì vận hành (bao gồm cung cấp nguồn cho mạch điều khiển và đóng, cắt ít nhất 10 lần) trong trường hợp mất nguồn cấp tối thiểu 24 giờ) | |
| 15 | Phụ kiện kèm theo tủ điều khiển | | Theo yêu cầu tại khoản 2 Điều 5 | |
| 16 | Thử nghiệm đáp ứng giao thức kết nối SCADA | | Theo yêu cầu tại khoản 2 Điều 3 | |
| 17 | Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật | | Theo yêu cầu tại Điều 6 | |

Điều 10. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật Biến điện áp cấp nguồn (PT) cho tủ điều khiển LBS

| TT | Hạng mục | Đơn vị | Yêu cầu | Đề nghị và cam kết |
|----|-----------------------------|--------|--|--------------------|
| 1 | Nhà sản xuất | | Nêu cụ thể | |
| 2 | Nước sản xuất | | Nêu cụ thể | |
| 3 | Mã hiệu | | Nêu cụ thể | |
| 4 | Điều kiện vận hành, lắp đặt | | Ngoài trời, treo trên cột điện | |
| 5 | Chủng loại | | - Biến điện áp cấp nguồn loại 2 pha 2 sứ, cách điện bằng vật liệu nhựa | |

| TT | Hạng mục | Đơn vị | Yêu cầu | Đề nghị và cam kết |
|------|---|--------|--|--------------------|
| | | | 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 LBS. | |
| 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 | kVp | ≥ 125 | |
| 15 | Điện áp thử tần số công nghiệp 50 Hz trên cuộn sơ cấp trong 1 phút | kVrms | ≥ 50 | |
| 16 | Điện áp thử tần số công nghiệp 50 Hz trên cuộn thứ cấp trong 1 phút | kVrms | ≥ 3 | |
| 17 | Chiều dài đường rò cách điện | mm/kV | ≥ 25 | |
| 18 | Phụ kiện đi kèm thiết bị | | <ul style="list-style-type: none"> - Đầu cực và kẹp cực đầu nối phía trung thế phải làm bằng đồng mạ thiếc để đầu nối dây đồng hoặc dây nhôm với tiết diện phù hợp. - Hộp đấu dây thứ cấp làm bằng nhôm hoặc thép không gỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng. - Các chi tiết đế làm bằng thép mạ kẽm nhúng nóng, thép không gỉ hoặc nhôm. - Bulông phải làm bằng thép mạ | |

| TT | Hạng mục | Đơn vị | Yêu cầu | Đề nghị và cam kết |
|----|--|--------|---|--------------------|
| | | | kẽm nhúng nóng hoặc thép không gỉ. | |
| 19 | Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật | | - Bản vẽ sơ đồ nguyên lý và lắp đặt, đấu 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 | |

Điều 11. Modem/Router 3G/4G/LTE- VPN Tích hợp firewall

(Áp dụng theo tiêu chuẩn IEC 61850-3; IEC 60950-1; IEC 61000-4-2->6; IEC 61000-4-11; EN 61000-3-2:2014; EN 61000-3-3:2013)

11.1 Yêu cầu chung:

Modem 4G là một thiết bị di động đầu cuối cung cấp giải pháp truyền dữ liệu trên mạng công cộng, cho phép người dùng dễ dàng kết nối với thiết bị với cấu hình cơ bản. Thiết bị đang được sử dụng rộng rãi trong lĩnh vực lưới điện thông minh.

Thiết bị dùng kết nối truyền thông giữa Máy cắt LBS có điều khiển với hệ thống SCADA/DMS.

Trương thích giao thức truyền thông từ LBS về Hệ thống SCADA/DMS là: IEC 60870-5- 104.

11.2 Yêu cầu thông số kỹ thuật:

| TT | Nội dung | Yêu cầu | Nhà thầu đề nghị và cam kết |
|----|---------------------------|---|-----------------------------|
| 1 | Nhà sản xuất | Nhà thầu ghi rõ | |
| 2 | Nước sản xuất | Nhà thầu ghi rõ | |
| 3 | Mã hiệu | Nhà thầu ghi rõ | |
| 4 | Các tiêu chuẩn tuân thủ | Nhà thầu ghi rõ | |
| 5 | Khả năng tương thích | + Có 2 khe sim hỗ trợ 4G/LTE (ưu tiên 5G) + Tương thích với các mạng di động tại Việt Nam như: Viettel, Vinaphone, Mobiphone ... | |
| 6 | Giao diện công kết nối | + 4 cổng điện: RJ45 10/100 BaseT(X). + 1 cổng RS-232/RS-485. | |
| 7 | Hỗ trợ mạng riêng ảo VPN. | + Có | |
| 8 | Chức năng định tuyến | + Định tuyến tĩnh Static Routing: IPv4, IPv6, NAT, NAT-T. + Diagnostic/Monitor network. | |
| 9 | Chức năng Gateway | + Hỗ trợ các giao thức IEC-101 và IEC-104, MODBUS-RTU/TCP, DNP3. | |

| TT | Nội dung | Yêu cầu | Nhà thầu đề nghị và cam kết |
|----|-----------------------------|---|-----------------------------|
| 10 | Bảo mật Tường lửa | + Hỗ trợ giao tiếp VPN an toàn, định tuyến IP tĩnh, hệ thống tự kiểm tra thông minh, NAT, chuyển tiếp cổng. | |
| 11 | Chức năng đồng bộ thời gian | SNTP Local time setting hoặc đồng bộ thời gian với NTP server từ xa theo Format UTC Time | |
| 12 | Đầu nối Ăng ten (Antenna) | ≥ 01, loại SMA (female, 50Ω) hoặc FME (male) | |
| 13 | Nguồn và điện áp hoạt động | + Hỗ trợ tùy chọn dải điện áp 11–30 VDC/ 12-36VDC / 20–60 VDC. | |
| 14 | Thích ứng với môi trường | + Nhiệt độ bảo quản: -40°C đến 85°C + Nhiệt độ làm việc : -30°C đến 65°C + Độ ẩm đến 85% | |

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt, cài đặt, bảo trì thiết bị bằng tiếng Anh và tiếng Việt.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của thiết bị chào thầu.
- Các thiết bị mới 100%, đồng bộ nguyên chiếc, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Thiết bị có gắn nhãn mác ghi thông tin về mã hiệu, số serial, năm sản xuất và một số thông tin cơ bản của thiết bị.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu.

Mục 2. Tiêu chuẩn kỹ thuật LBS kiểu kín 35kV 630A, 16kA/s, dập hồ quang bằng SF6, cách điện polymer, CO bằng điện (Không bao gồm Modem để thực hiện kết nối SCADA)

Tiêu chuẩn kỹ thuật Áp dụng theo Quyết định 98/QĐ-HĐTV ngày 5/9/2023 Tiêu chuẩn kỹ thuật dao cắt có tải điện áp 22kV và 35kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam

Điều 1. Các điều kiện chung

1. Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị

| | |
|--|--------------------|
| Nhiệt độ môi trường lớn nhất | 45°C |
| Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất | 0°C |
| Khí hậu | Nhiệt đới, nóng ẩm |
| Độ ẩm tương đối cao nhất | 100% |
| Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển | Đến 1.000 m |
| Vận tốc gió lớn nhất | 160 km/h |

2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện

| | | |
|--|---|------------------------------|
| Điện áp danh định của hệ thống điện (kV) | 35 | 22 |
| Sơ đồ | 3 pha | |
| Chế độ nối đất trung tính | Trung tính cách ly hoặc nối đất qua trở kháng | Trung tính nối đất trực tiếp |
| Điện áp cao nhất của thiết bị (kV) | 38,5 hoặc 40,5 | 24 |
| Tần số (Hz) | 50 | 50 |

3. Điều kiện về quản lý chất lượng của nhà sản xuất

Nhà sản xuất phải có chứng chỉ về hệ thống quản lý chất lượng (ISO-9001 hoặc tương đương) được áp dụng vào ngành nghề sản xuất thiết bị. Nhà sản xuất phải có phòng thử nghiệm xuất xưởng với các trang thiết bị phục vụ thử nghiệm được kiểm chuẩn bởi cơ quan quản lý chất lượng.

Điều 2. 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 24 VDC 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 24 VDC cấp cho tủ điều khiển được lấy từ ắc quy và bộ nạp được cấp nguồn từ biến điện áp cấp nguồn (PT) hoặc nguồn hạ áp tại chỗ. Ắc quy 24 VDC, bộ nạp phải được lắp đặt sẵn trong tủ điều khiển.

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

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

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

Điều 3. 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 động (Short time withstand current and peak withstand current tests).
- e. Thử nghiệm khả năng đóng và cắt tải (Making and breaking tests).
- f. Thử nghiệm cấp độ bảo vệ (IP) của vỏ (Verification of the protection).
- g. Thử nghiệm độ kín (Tightness test) – áp dụng đối với LBS dập hồ quang bằng khí SF₆.
- h. Thử nghiệm trên mạch phụ và mạch điều khiển (Additional tests on auxiliary and control circuit).
- i. Thử nghiệm thao tác cơ khí và môi trường (Mechanical and environmental tests).

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

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.

Điều 4. Phần mềm kèm theo thiết bị

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

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

2. Phần mềm thử nghiệm SCADA:

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

Điều 5. Phụ kiện kèm theo thiết bị

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

1. LBS:

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

2. Tủ điều khiển LBS:

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

Điều 6. Các tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kèm theo

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

3. Giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.

Điều 7. Yêu cầu khác

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

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

3. 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.

Điều 8. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật LBS

| TT | Hạng mục | Đơn vị | Yêu cầu | Đề xuất và cam kết của nhà thầu |
|----|--|--------|--|---------------------------------|
| 1 | Nhà sản xuất | | Nêu cụ thể | |
| 2 | Nước sản xuất | | Nêu cụ thể | |
| 3 | Mã hiệu | | Nêu cụ thể | |
| 4 | Tiêu chuẩn áp dụng | | IEC 62271-103:2011 hoặc các phiên bản cập nhật mới hơn hoặc tiêu chuẩn tương đương | |
| | Loại thiết bị | | LBS là loại 3 pha, lắp đặt trên cột điện ngoài trời, có động cơ, dập hồ quang bằng chân không hoặc khí SF ₆ , tích hợp biến dòng điện (hoặc cảm biến dòng điện) trên cả 3 pha và biến điện áp (hoặc cảm biến điện áp) trên cả 03 pha về cả hai phía hoặc một phía (tùy thuộc vào thiết kế tại vị trí lắp đặt). Thiết bị phù hợp vận hành trong các điều kiện ô nhiễm như khu vực ven biển, ô nhiễm công nghiệp, bức xạ tia cực tím v.v. cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm. | |
| 6 | Điện áp định mức | kV | ≥ 36 | |
| 7 | Dòng điện định mức | A | ≥ 630 | |
| 8 | Tần số định mức | Hz | 50 | |
| 9 | Khả năng chịu dòng điện ngắn mạch định mức | kArms | ≥ 16 | |
| 10 | Thời gian chịu đựng ngắn mạch | giây | ≥ 01 | |
| 11 | Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μs) (BIL) | kVp | ≥ 170 | |
| 12 | Điện áp tần số công nghiệp, 1 phút, 50 Hz | kVrms | ≥ 70 | |

| TT | Hạng mục | Đơn vị | Yêu cầu | Đề xuất và cam kết của nhà thầu |
|------|---------------------------------------|--------|--|---------------------------------|
| 13 | Khả năng cắt dòng dung cấp ngầm | Λ | ≥ 20 | |
| 14 | Khả năng cắt dòng dung đường dây | Λ | $\geq 2,0$ | |
| 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. | |
| 18 | Độ bền tiếp điểm chính | Lần | ≥ 100 lần đóng cắt ở tải định mức mà không cần bảo trì ≥ 1.000 lần thao tác cơ khí (class M1) | |
| 19 | Các đầu cực (bushings) | | Bằng vật liệu tổng hợp (cao su Silicon hoặc hỗn hợp silicon hoặc nhựa đúc cycloaliphatic epoxy) chịu được tia cực tím | |
| 20 | Vật liệu chế tạo vỏ LBS | | Hợp kim không gỉ, được xử lý bề mặt chống ăn mòn | |
| 21 | Chiều dài đường rò định mức cách điện | mm/kV | ≥ 25 | |
| 22 | Phụ kiện theo kèm thiết bị | | Theo yêu cầu tại Điều 5 | |
| 23 | Kiểm tra, thử nghiệm | | | |
| 23.1 | Thử nghiệm xuất xưởng | | Theo yêu cầu tại khoản 1 Điều 3 | |
| 23.2 | Thử nghiệm điển hình | | Theo yêu cầu tại khoản 2 Điều 3 | |
| 24 | Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật | | Theo yêu cầu tại Điều 6 | |

Điều 9. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật tủ điều khiển LBS

| TT | Hạng mục | Đơn vị | Yêu cầu | Đề nghị và cam kết |
|----|------------------------|--------|---|--------------------|
| 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 | |

| TT | Hạng mục | Đơn vị | Yêu cầu | Đề nghị và cam kết |
|----|--|--------|---|--------------------|
| | | | hợp đầy đủ bộ điều khiển vi xử lý, cung cấp chức năng giám sát đo lường, ghi nhận dữ liệu. | |
| 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 - Đáp ứng yêu cầu tại Điều 2 – Yêu cầu chung. - 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 | | Theo yêu cầu tại khoản 1 Điều 4 | |
| 10 | Phần mềm thử nghiệm chức năng SCADA | | Theo yêu cầu tại khoản 2 Điều 4 | |
| 11 | Vật liệu chế tạo vỏ tủ điều khiển | | - Hợp kim không gỉ, được xử lý bề mặt chống ăn mòn. - Vỏ tủ được thiết kế với cửa 02 lớp. - Cấp bảo vệ: Tối thiểu IP 54 | |
| 12 | Khóa bảo vệ tủ | | Có | |
| 13 | Điện áp làm việc của tủ điều khiển được cấp từ biến điện áp cấp nguồn (PT) hoặc nguồn hạ áp tại chỗ | VAC | 220 + 10% | |
| 14 | Nguồn DC cung cấp cho bo mạch điều khiển: Tủ điều khiển phải trang bị ắc quy và bộ nạp lắp sẵn bên trong | | Nêu cụ thể (Nguồn ắc quy có điện áp phù hợp: 6/12/24 VDC v.v. Nguồn ắc quy phải đảm bảo duy trì vận hành (bao gồm cung cấp nguồn cho mạch điều khiển và đóng, cắt ít nhất 10 lần) trong trường hợp mất nguồn cấp tối thiểu 24 giờ) | |
| 15 | Phụ kiện kèm theo tủ điều khiển | | Theo yêu cầu tại khoản 2 Điều 5 | |
| 16 | Thử nghiệm đáp ứng giao thức kết nối | | Theo yêu cầu tại khoản 2 Điều 3 | |

| TT | Hạng mục | Đơn vị | Yêu cầu | Đề nghị và cam kết |
|----|-----------------------------|--------|-------------------------|--------------------|
| | SCADA | | | |
| 17 | Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật | | Theo yêu cầu tại Điều 6 | |

Điều 10. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật Biến điện áp cấp nguồn (PT) cho tủ điều khiển LBS

| TT | Hạng mục | Đơn vị | Yêu cầu | Đề nghị và cam kết |
|------|---|--------|---|--------------------|
| 1 | Nhà sản xuất | | Nêu cụ thể | |
| 2 | Nước sản xuất | | Nêu cụ thể | |
| 3 | Mã hiệu | | Nêu cụ thể | |
| 4 | Điều kiện vận hành, lắp đặt | | Ngoài trời, treo trên cột điện | |
| 5 | Chủng loại | | - Biến điện áp cấp nguồn loại 2 pha 2 sứ, 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 LBS. | |
| 6 | Điện áp danh định hệ thống | kV | 35 | |
| 7 | Điện áp định mức phía sơ cấp (pha – đất)/(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 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 | kVp | ≥ 180 | |
| 15 | Điện áp thử tần số công nghiệp 50 Hz trên cuộn sơ cấp trong 1 | kVrms | ≥ 75 | |

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

Mục 4. Tiêu chuẩn kỹ thuật Cáp ngầm 22kV-Cu-3x240mm²- Chống thấm nước; Màn chắn bằng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE

Tiêu chuẩn kỹ thuật áp dụng theo QĐ số 114/QĐ-HĐTV ngày 21/09/2021 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 số 847/QĐ-EVNHANOI ngày 28/1/2022 về việc Hướng dẫn áp dụng 12 tiêu chuẩn kỹ thuật cơ sở mới của Tập đoàn Điện lực Việt Nam ban hành tháng 9/2021 trong Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội.

I. Điều kiện chung

I.1. Điều kiện môi trường làm việc của vật tư thiết bị

| | |
|--|--------------------|
| Nhiệt độ môi trường lớn nhất | 45°C |
| Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất | 0°C |
| Khí hậu | Nhiệt đới, nóng ẩm |
| Độ ẩm cực đại | 100% |
| Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển | Đến 1000 m |

Lưu ý: Trường hợp vật tư thiết bị có vị trí lắp đặt với điều kiện môi trường khác với các thông số nêu trong bảng trên, các đơn vị căn cứ các tiêu chuẩn quốc tế và tiêu

chuẩn Việt Nam để ban hành tiêu chuẩn riêng 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.

I.2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện

| | |
|---|--|
| Điện áp danh định của hệ thống (kV) | 22 |
| Sơ đồ nối | 3 pha 3 dây hoặc 3 pha 4 dây |
| Chế độ nối đất trung tính | Nối đất trực tiếp hoặc nối đất lặp lại |
| Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV) | 24 |
| Tần số (Hz) | 50 |

I.3. Chứng chỉ chất lượng

Nhà sản xuất phải có chứng chỉ về hệ thống quản lý chất lượng (ISO-9001 hoặc tương đương) được áp dụng vào ngành nghề sản xuất cáp ngầm, phụ kiện cáp ngầm. Nhà sản xuất phải có phòng thử nghiệm xuất xưởng với các trang thiết bị phục vụ thử nghiệm được kiểm chuẩn bởi cơ quan quản lý chất lượng.

Nhà sản xuất phải tuân thủ các quy định của Nhà nước về tiết kiệm năng lượng, an toàn cháy nổ, môi trường, sở hữu trí tuệ, nhãn mác v.v.

II. Yêu cầu chung

II.1. 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.

II.2. 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.

II.3. 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.

III. Đặc tính kỹ thuật của cáp

III.1. 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. Sử dụng băng chống thấm trong lõi cáp.
- Ruột dẫn điện được cấu trúc từ nhiều tao đồng tiết diện tròn được vặn xoắn đồng tâm và nén chặt:

| Tiết diện danh định của ruột dẫn điện mm ² | Số tao dây tối thiểu của ruột dẫn điện | | Điện trở một chiều tối đa của ruột dẫn điện 20°C [Ω /km] | |
|---|--|------|--|--------|
| | | Đồng | | Đồng |
| 240 | | 34 | | 0,0754 |

- 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 |

III.2. 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.

III.3. 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.
- Chiều dày cách điện:
 - Danh nghĩa (t_n):
 - + Đối với cáp 12,7/22kV: 5,5 mm.
 - Chiều dày nhỏ nhất (t_{min}) 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 |
| Điện áp cao nhất của hệ thống | 24 kV |
| Phóng điện cục bộ tối đa ở $1,73U_0$: | |

| | |
|--|---------------------------------|
| - Thử nghiệm điển hình | 05 pC |
| - Thử nghiệm thường xuyên | 10 pC |
| Độ bền điện áp cách điện tần số công nghiệp: | |
| - Thử nghiệm thường xuyên | 3,5U _o trong 05 phút |
| - Thử nghiệm điển hình | 4U _o trong 04 giờ |
| Độ bền điện áp cách điện xung (thử nghiệm điển hình) | 125kV |

e. 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 |

III.4. 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.

III.5 Lớp bọc bên trong và chất độn:

- Lớp bọc bên trong được tạo thành bằng phương pháp đun.
- Cho phép sử dụng một lớp bó thích hợp trước khi đun 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 |

III.6. 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).

III.7. Áo giáp:

Áo giáp làm bằng kim loại dạng 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%.

III.8. 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.
- 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.

IV. 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.

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:

IV.1. Thử nghiệm thường xuyên (routine tests):

- a. Đo điện trở ruột dẫn.
- b. Thử nghiệm phóng điện cục bộ (ở 1,73U₀).
- c. Thử nghiệm điện áp (điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp 3,5U₀ trong 05 phút).
- d. Thử nghiệm điện trên vỏ cáp (Electrical test on oversheath of the cable).

IV.2. Thử nghiệm điển hình (type test):

- a. Thử nghiệm điện tuần tự theo các bước sau:
 - Thử nghiệm uốn, tiếp theo là thử nghiệm phóng điện cục bộ. Cường độ phóng điện (ở 1,73U₀) phải được ghi lại.
 - Đo tgδ.
 - Thử nghiệm chu kỳ nhiệt, tiếp theo là thử nghiệm phóng điện cục bộ. Cường độ phóng điện (ở 1,73U₀) phải được ghi lại.
 - Thử nghiệm xung, tiếp theo là thử nghiệm điện áp tần số công nghiệp (điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp 3,5U₀ trong 15 phút).
 - Thử nghiệm điện áp trong 4 giờ (điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp 4U₀).
- b. Thử nghiệm không điện:
 - Đo chiều dày cách điện.
 - Đo chiều dày của vỏ bọc phi kim loại (bao gồm lớp vỏ bọc phân cách được tạo thành bằng phương pháp đùn nhưng không được kê 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).

- 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 yêu cầu đặc tính kỹ thuật Cáp ngầm 22kV-Cu-3x240mm²-Chống thấm nước; Màn chắn băng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE

| STT | Hạng mục | ĐVT | Yêu cầu | Đề xuất và Cam kết |
|-----|---|-----------------|---|--------------------|
| | Nhà sản xuất | | Nêu cụ thể | |
| | Nước sản xuất | | Nêu cụ thể | |
| | Mã hiệu sản phẩm | | Nêu cụ thể | |
| | Điện áp cao nhất của hệ thống | kV | 24 | |
| 1 | Ruột dẫn điện | | | |
| - | Loại | | Đồng | |
| - | Số và tiết diện danh định của lõi cáp | mm ² | | |
| | 3x240 | | 3x240 | |
| - | Số tạo dây tối thiểu của ruột dẫn điện | | | |
| | 3x240 | | 34 | |
| - | Điện trở một chiều của dây dẫn tại t = 20°C | Ω/km | | |
| | 3x240 | | 0.0754 | |
| - | Nhiệt độ ruột dẫn lớn nhất cho phép | °C | 90 | |
| 2 | 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 | |
| 3 | Lớp cách điện | | Lớp cách điện được định hình bên ngoài lớp màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện bằng phương pháp đùn | |
| - | Loại vật liệu cách điện | | XLPE | |
| - | Độ dày danh nghĩa của cách điện | mm | 5.5 | |

| STT | Hạng mục | ĐVT | Yêu cầu | Đề xuất và Cam kết |
|-----|---|-----|---|--------------------|
| 4 | Màn chắn cách điện | | Đáp ứng yêu cầu theo ý III.4 - Đặc tính kỹ thuật của cáp | |
| 5 | Lớp bọc bên trong và chất độn | | Đáp ứng yêu cầu theo ý III.5 - Đặc tính kỹ thuật của cáp | |
| 6 | Lớp bọc phân cách | | Đáp ứng yêu cầu theo ý III.6 - Đặc tính kỹ thuật của cáp | |
| 7 | Áo giáp | | Áo giáp làm bằng kim loại dạng dải băng kép Đáp ứng yêu cầu theo ý III.7 - Đặc tính kỹ thuật của cáp | |
| 8 | Lớp vỏ bọc bên ngoài: | | Đáp ứng yêu cầu theo ý III.8 - Đặc tính kỹ thuật của cáp | |
| 9 | Thử nghiệm điển hình (type test) và Thử nghiệm thường xuyên (routine tests) | | Đáp ứng theo yêu cầu tại mục Các yêu cầu về thử nghiệm | |

Mục 4. Tiêu chuẩn kỹ thuật Cáp ngầm 35kV-Cu-3x240mm²-Chống thấm nước; Màn chắn băng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE

Tiêu chuẩn kỹ thuật áp dụng theo QĐ số 114/QĐ-HĐTV ngày 21/09/2021 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 số 847/QĐ-EVNHA NOI ngày 28/1/2022 về việc Hướng dẫn áp dụng 12 tiêu chuẩn kỹ thuật cơ sở mới của Tập đoàn Điện lực Việt Nam ban hành tháng 9/2021 trong Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội.

I. Điều kiện chung

I.1. Điều kiện môi trường làm việc của vật tư thiết bị

| | |
|--|--------------------|
| Nhiệt độ môi trường lớn nhất | 45°C |
| Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất | 0°C |
| Khí hậu | Nhiệt đới, nóng ẩm |
| Độ ẩm cực đại | 100% |
| Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển | Đến 1000 m |

Lưu ý: Trường hợp vật tư thiết bị có vị trí lắp đặt với điều kiện môi trường khác với các thông số nêu trong bảng trên, các đơn vị căn cứ các tiêu chuẩn quốc tế và tiêu chuẩn Việt Nam để ban hành tiêu chuẩn riêng 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.

I.2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện

| | |
|---|---|
| Điện áp danh định của hệ thống (kV) | 35 |
| Sơ đồ nối | 3 pha 3 dây |
| Chế độ nối đất trung tính | Trung tính cách ly hoặc nối đất qua trở kháng |
| Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV) | 38,5 |
| Tần số (Hz) | 50 |

I.3. Chứng chỉ chất lượng

Nhà sản xuất phải có chứng chỉ về hệ thống quản lý chất lượng (ISO-9001 hoặc tương đương) được áp dụng vào ngành nghề sản xuất cáp ngầm, phụ kiện cáp ngầm. Nhà sản xuất phải có phòng thử nghiệm xuất xưởng với các trang thiết bị phục vụ thử nghiệm được kiểm chuẩn bởi cơ quan quản lý chất lượng.

Nhà sản xuất phải tuân thủ các quy định của Nhà nước về tiết kiệm năng lượng, an toàn cháy nổ, môi trường, sở hữu trí tuệ, nhãn mác v.v.

II. Yêu cầu chung

II.1. Cấu trúc cáp

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

- j. 03 ruột dẫn điện chống thấm nước.
- k. Lớp màn chắn của ruột dẫn điện.
- l. Lớp cách điện.
- m. Lớp màn chắn cách điện phải gồm có một lớp bán dẫn phi kim loại kết hợp với một lớp kim loại.
- n. Chất độn
- o. Lớp bọc bên trong (inner covering).
- p. Lớp bọc phân cách (separation sheath).
- q. Áo giáp.
- r. Lớp vỏ bọc bên ngoài.

II.2. 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.

II.3. 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.

III. Đặc tính kỹ thuật của cáp

III.1. Ruột dẫn điện:

- d. Ruột dẫn điện được thiết kế bao gồm các vật liệu chống thấm nước (water blocking material) xâm nhập vào bên trong ruột dẫn. Sử dụng băng chống thấm trong lõi cáp.

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

| Tiết diện danh định của ruột dẫn điện mm ² | Số tao dây tối thiểu của ruột dẫn điện | | Điện trở một chiều tối đa của ruột dẫn điện 20°C [Ω /km] | |
|---|--|------|--|--------|
| | | Đồng | | Đồng |
| 240 | | 34 | | 0,0754 |

- f. 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 |

III.2. 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.

III.3. Lớp cách điện:

- f. Lớp cách điện được định hình bên ngoài lớp màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện bằng phương pháp đùn.
- g. Vật liệu cấu tạo: XLPE.
- h. Chiều dày cách điện:
- Danh nghĩa (t_n):
 - + Đối với cấp 20/35kV: 8,8mm
 - Chiều dày nhỏ nhất (t_{min}) 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.

- i. Phóng điện cục bộ và độ bền điện áp:

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

| | |
|--|------------------------------|
| - Thử nghiệm điển hình | 4U ₀ trong 04 giờ |
| Độ bền điện áp cách điện xung (thử nghiệm điển hình) | 180kV |

j. 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 |

III.4. Màn chắn cách điện:

- i. Màn chắn cách điện phải gồm có một lớp bán dẫn phi kim loại kết hợp với một lớp kim loại.
- j. 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.
- k. 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
- l. 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.
- m. Phần kim loại phải được áp sát lên trên phần băng bán dẫn chống thấm nước.
- n. 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.
- o. Các màn chắn kim loại của các lõi phải tiếp xúc với nhau.
- p. 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.

III.5 Lớp bọc bên trong và chất độn:

- e. Lớp bọc bên trong được tạo thành bằng phương pháp đun.
- f. Cho phép sử dụng một lớp bó thích hợp trước khi đun lớp bọc bên trong.
- g. 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.
- h. 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 |

III.6. Lớp bọc phân cách:

- h. 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.
- i. Lớp bọc phân cách này có thể thay cho lớp bọc bên trong hoặc bổ sung thêm cho lớp bọc bên trong.
- j. 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.
- k. Vật liệu cấu tạo: PVC.
- l. Chất lượng của loại vật liệu sử dụng cho lớp vỏ bọc phân cách phải phù hợp với nhiệt độ làm việc của cáp.
- m. 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.
- n. 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).

III.7. Áo giáp:

Áo giáp làm bằng kim loại dạng 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 đê 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%.

III.8. Lớp vỏ bọc bên ngoài:

- h. Cáp phải có một lớp vỏ bọc bên ngoài được định hình bằng phương pháp đùn.
- i. Vật liệu cấu tạo: PVC loại ST2.
- j. 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.
- k. 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.
- l. Bán kính uốn cong khi thử nghiệm điển hình: $15 \times (d+D) \pm 5\%$ với d là đường kính ruột dẫn và D là đường kính ngoài của cáp.
- m. 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.

n. 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.

IV. Các yêu cầu về thử nghiệm

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:

IV.1. Thử nghiệm thường xuyên (routine tests):

- e. Đo điện trở ruột dẫn.
- f. Thử nghiệm phóng điện cục bộ (ở 1,73U₀).
- g. Thử nghiệm điện áp (điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp 3,5U₀ trong 05 phút).
- h. Thử nghiệm điện trên vỏ cáp (Electrical test on oversheath of the cable).

IV.2. Thử nghiệm điển hình (type test):

c. 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).

d. 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 kê 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).

- 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 yêu cầu đặc tính kỹ thuật Cáp ngầm 35kV-Cu-3x240mm²-Chống thấm nước; Màn chắn bằng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE

| STT | Hạng mục | ĐVT | Yêu cầu | Đề xuất và Cam kết |
|-----|---|-----------------|---|--------------------|
| | Nhà sản xuất | | Nêu cụ thể | |
| | Nước sản xuất | | Nêu cụ thể | |
| | Mã hiệu sản phẩm | | Nêu cụ thể | |
| | Điện áp cao nhất của hệ thống | kV | 38,5 | |
| 1 | Ruột dẫn điện | | | |
| - | Loại | | Đồng | |
| - | Số và tiết diện danh định của lõi cáp | mm ² | | |
| | 3x240 | | 3x240 | |
| - | Số tạo dây tối thiểu của ruột dẫn điện | | | |
| | 3x240 | | 34 | |
| - | Điện trở một chiều của dây dẫn tại t = 20°C | Ω/km | | |
| | 3x240 | | 0.0754 | |
| - | Nhiệt độ ruột dẫn lớn nhất cho phép | °C | 90 | |
| 2 | 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 | |
| 3 | Lớp cách điện | | Lớp cách điện được định hình bên ngoài lớp màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện bằng phương pháp đùn | |
| - | Loại vật liệu cách điện | | XLPE | |
| - | Độ dày danh nghĩa của cách điện | mm | 8.8 | |
| 4 | Màn chắn cách điện | | Đáp ứng yêu cầu theo ý III.4 - Đặc tính kỹ thuật của cáp | |

| STT | Hạng mục | ĐVT | Yêu cầu | Đề xuất và Cam kết |
|-----|---|-----|--|--------------------|
| 5 | Lớp bọc bên trong và chất độn | | Đáp ứng yêu cầu theo ý III.5 - Đặc tính kỹ thuật của cáp | |
| 6 | Lớp bọc phân cách | | Đáp ứng yêu cầu theo ý III.6 - Đặc tính kỹ thuật của cáp | |
| 7 | Áo giáp | | Áo giáp làm bằng kim loại dạng dải băng kép Đáp ứng yêu cầu theo ý III.7 - Đặc tính kỹ thuật của cáp | |
| - | Vật liệu | | thép, thép mạ kẽm, nhôm hoặc hợp kim nhôm | |
| 8 | Lớp vỏ bọc bên ngoài: | | Đáp ứng yêu cầu theo ý III.8 - Đặc tính kỹ thuật của cáp | |
| - | Vật liệu | | PVC loại ST2 | |
| 9 | Thử nghiệm điển hình (type test) và Thử nghiệm thường xuyên (routine tests) | | Đáp ứng theo yêu cầu tại mục Các yêu cầu về thử nghiệm | |

Mục 5. Tiêu chuẩn kỹ thuật Dây ACSR bọc cách điện 22kV-150/19mm²

Tiêu chuẩn kỹ thuật vật tư, thiết bị trung áp theo QĐ số 3447/QĐ-EVN HANOI ngày 01/06/2021 của Tổng Công ty Điện lực TP Hà Nội về Dây ACSR bọc cách điện XLPE vỏ bọc HDPE chủng loại 22kV (sử dụng cho đường dây trên không cấp điện áp danh định 22kV và 35kV).

1. Yêu cầu chung

Các điều kiện kỹ thuật này bao gồm cả phần thiết kế, chế tạo, thử nghiệm, đóng gói và giao hàng đối với dây ACSR bọc cách điện XLPE vỏ bọc HDPE chủng loại 22kV; Dây ACSR bọc cách điện XLPE vỏ bọc HDPE chủng loại 22kV được sử dụng cho đường dây trên không cấp điện áp danh định 22kV và 35kV.

2. Tiêu chuẩn áp dụng

TCVN 5064/TCVN 6483/TCVN 8090: Dây trần dùng cho đường dây tải điện trên không.

TCVN 5935-2 (IEC60502-2): Cáp điện có cách điện dạng đùn và phụ kiện cáp điện dùng cho điện áp danh định từ 1kV ($U_m = 1,2kV$) đến 30kV ($U_m = 36kV$).

Và các tiêu chuẩn liên quan; các tiêu chuẩn tương đương hoặc cao hơn.

3. Thiết kế và lắp đặt

a. Cấu trúc dây

- Lõi thép chịu lực
- Lớp sợi nhôm dẫn điện

- Lớp màn chắn ruột dẫn (lớp bán dẫn trong)
- Lớp cách điện chính XLPE
- Lớp vỏ bọc ngoài (nhựa HDPE)

b. Lõi dẫn điện

- Gồm nhiều lớp sợi tạo nhôm tròn xoắn đồng tâm quanh lõi thép. Các lớp liên kế nhau xoắn theo hướng ngược chiều nhau, lớp ngoài cùng xoắn theo chiều phải.
- Lõi thép tăng cường chế tạo bằng các sợi tạo thép bền và được mạ kẽm.
- Chiều dài bước xoắn phần nhôm và phần thép phải đồng nhất trên toàn bộ dây dẫn.

c. Các lớp bọc

- Lớp cách điện bằng vật liệu XLPE màu tự nhiên, bên ngoài bọc lớp HDPE màu đen có tác dụng bảo vệ chống bức xạ cực tím. Các lớp bọc được chế tạo theo phương pháp đùn ép kiểu đứng để đảm bảo độ đồng tâm của các lớp bọc.
- Không sử dụng hạt nhựa tái chế để đưa vào sản xuất, hạt nhựa phải có nguồn gốc rõ ràng, không lẫn tạp chất để đảm bảo độ tinh khiết khi chế tạo các lớp bọc.

d. Nhãn mác

Cáp phải được ghi đầy đủ nhãn mác trên lớp ngoài cùng bằng phương pháp in phun, mực in bền trong điều kiện thời tiết khắc nghiệt, có đủ các nội dung sau:

- + Tên nhà sản xuất
- + Năm sản xuất
- + Mã hiệu cáp
- + Đánh số mét trên mỗi mét chiều dài

e. Phụ kiện đường dây

- Các phụ kiện như: giáp nú, ống nối, đầu cốt, ghíp nối, phụ kiện treo, hãm dây, dây buộc định hình cổ sứ (*loại composite phủ bán dẫn*)... sử dụng trọn bộ phụ kiện với dây bọc (*lưu ý đồng bộ với việc sử dụng loại xà lắp ghép, cột bê tông có lỗ lắp xà và ghíp Hotline*).
- Ngoài ra có thể sử dụng chung phụ kiện với dây trần với kích cỡ và tải trọng phù hợp với dây bọc; lưu ý khi thực hiện đấu nối, sửa chữa không được để hở vỏ cách điện của dây dẫn, tất cả các phụ kiện dùng cho đầu dây và nối dây đều phải được bọc kín, chống được nước tự nhiên và bức xạ mặt trời khi vận hành.
- Mặt khác khi sử dụng chủng loại dây này cần có thêm một số mô phỏng điện hoặc chống sét. Mô phỏng điện hoặc chống sét được đặt tại các vị trí cột rẽ nhánh hoặc 200m đặt lặp lại một bộ (*hoặc tư vấn chịu trách nhiệm tính toán đưa ra để phù hợp cho từng dự án cụ thể*).
- Các giải pháp lắp đặt, đấu nối, sử dụng chủng loại phụ kiện... cho dây ACSR bọc cách điện XLPE vỏ bọc HDPE sẽ do đơn vị tư vấn chịu trách nhiệm tính toán đưa ra để phù hợp cho từng dự án cụ thể.

4. Yêu cầu về thử nghiệm

- Giấy chứng nhận thử nghiệm điển hình phải được sử dụng đối với chủng loại dây được cung cấp.
- Toàn bộ phải thông qua các cuộc thử nghiệm thường lệ tại nhà máy phù hợp với tiêu chuẩn IEC hoặc tương đương.
 - + Đo điện trở của dây dẫn.
 - + Thử điện áp xoay chiều tăng cao.
- Cáp phải được thử nghiệm điển hình, các hạng mục thử nghiệm:
 - + Đo điện trở của lõi
 - + Đo đường kính các tao dây
 - + Đo chiều dài bước xoắn các lớp
 - + Thử nghiệm độ bền cơ của toàn bộ cáp, lõi cáp, các tao nhôm và tao thép
 - + Độ dẫn dài tương đối của sợi thép
 - + Tỷ lệ phân kềm
 - + Độ bền chịu uốn của sợi thép
 - + Số lần bẻ gấp của sợi nhôm
 - + Độ dày lớp màn chắn ruột dẫn
 - + Độ dày lớp cách điện XLPE
 - + Thử nghiệm độ bền cơ và độ giãn dài trước lão hoá của cách điện XLPE
 - + Thử nghiệm độ bền cơ và độ giãn dài sau lão hoá của cách điện XLPE
 - + Thử nghiệm độ giãn dài của cách điện dưới ảnh hưởng của nhiệt độ và áp suất khi mang tải.
 - + Độ dày lớp vỏ ngoài HDPE
 - + Thử nghiệm độ bền cơ và độ giãn dài trước lão hoá của lớp HDPE
 - + Thử nghiệm độ bền cơ và độ giãn dài sau lão hoá của lớp HDPE
 - + Xác định hàm lượng carbon trong lớp HDPE
 - + Thử nghiệm chịu điện áp tần số công nghiệp
 - + Thử nghiệm chịu điện áp xung cơ bản

5. Yêu cầu khác

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

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

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

Lỗ giữa của lô cáp 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.

6. Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật

| T T | Hạng mục | Đơn vị đo | Yêu cầu | Đề nghị & Cam kết |
|--------|---|--------------|------------|----------------------|
| 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 | | Nêu cụ thể | |
| 5 | Đơn vị ban hành giấy chứng nhận | | Nêu cụ thể | |
| 6 | Thời hạn bảo hành kể từ phát hành biên bản NT hàng hóa thuộc đợt giao hàng cuối cùng | | Nêu cụ thể | |
| 7 | Các yêu cầu kỹ thuật chung | | Nêu cụ thể | |
| 8 | Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm | | Nêu cụ thể | |
| 9 | Điện áp hệ thống cao nhất | kV | 24 | |
| | A. Ruột dẫn điện | | | |
| 10 | Vật liệu dẫn điện | | Nhôm | |
| 11 | Mặt cắt danh định (tiết diện phần nhôm/ tiết diện phần thép) | mm 2 | 150/19 | |
| 12 | Ruột dẫn điện của dây nhôm lõi thép gồm nhiều sợi dây nhôm tròn xoắn tròn quanh lõi là các sợi dây thép tròn, mạ kẽm. | | Đáp ứng | |
| 13 | Dây dẫn phải có bề mặt đồng đều, các sợi bên không chổng chéo, xoắn gãy hay đứt đoạn cũng như các khuyết tật khác có hại cho quá trình sử dụng. Tại các đầu cuối của dây bên nhiều sợi phải có đai chống bung xoắn. | | Đáp ứng | |
| 14 | Các lớp xoắn kế tiếp nhau phải ngược chiều nhau và lớp xoắn ngoài cùng theo chiều phải. Các lớp xoắn phải chặt. | | Đáp ứng | |

| T T | Hạng mục | Đơn vị đo | Yêu cầu | Đề nghị & Cam kết |
|--------|--|-------------------|-------------|----------------------|
| 15 | Bội số bước xoắn các lớp xoắn | | Đáp ứng | |
| 16 | Các sợi thép của dây nhôm lõi thép phải được mạ kẽm chống gỉ | | Đáp ứng | |
| | Trên mỗi sợi bất kỳ của lớp sợi ngoài cùng không được có quá 5 mối nối trên suốt chiều dài chế tạo. Khoảng cách giữa các mối nối trên các sợi dây khác nhau cũng như trên cùng 1 sợi không được nhỏ hơn 15m. Mỗi nối phải được hàn bằng phương pháp hàn chảy. Không cho phép có mối nối trên lõi thép một sợi. | | Đáp ứng | |
| 17 | Đường kính ngoài của ruột dẫn điện: - Dây dẫn 150/19mm ² | mm | 16,5 - 17,2 | |
| 18 | A.1. Thông số kỹ thuật phần nhôm | | | |
| 19 | Số sợi nhôm/đường kính sợi nhôm: - Dây dẫn 150/19mm ² | [n]/ mm | 24/2,8 | |
| 20 | Số lớp xoắn: - Dây dẫn 150/19mm ² | Lớp | 2 | |
| 21 | Sai số đường kính sợi nhôm, không lớn hơn: - Dây dẫn 150/19mm ² | mm | ± 0,04 | |
| 22 | Suất kéo đứt của sợi nhôm, không nhỏ hơn: - Dây dẫn 150/19mm ² | N/mm ² | 170 | |
| | Độ giãn dài tương đối của sợi nhôm, không nhỏ hơn: - Dây dẫn 150/19mm ² | % | 1,6 | |

| T T | Hạng mục | Đơn vị đo | Yêu cầu | Đề nghị & Cam kết |
|--------|--|-------------------|---------|----------------------|
| 23 | Số lần bẻ cong mà không gãy của sợi nhôm, không nhỏ hơn: - Dây dẫn 150/19mm ² | Lần | 8 | |
| 24 | A.2. Thông số kỹ thuật phần thép | | | |
| 25 | Số sợi thép/ đường kính sợi thép: - Dây dẫn 150/19mm ² | [n]/ mm | 7/1,85 | |
| 26 | Số lớp xoắn: - Dây dẫn 150/19mm ² | Lớp | 1 | |
| 27 | Sai số đường kính sợi thép, không lớn hơn: - Dây dẫn 150/19mm ² | mm | ± 0,06 | |
| 28 | Ứng suất khi giãn 1% của sợi thép, không nhỏ hơn: - Dây dẫn 150/19mm ² | N/mm ² | 1.166 | |
| 29 | Suất kéo đứt của sợi thép, không nhỏ hơn: - Dây dẫn 150/19mm ² | N/mm ² | 1.313 | |
| | Độ giãn dài tương đối của sợi thép, không nhỏ hơn: | % | 4 | |
| 30 | Khối lượng lớp mạ kẽm của sợi thép, không nhỏ hơn: - Dây dẫn 150/19mm ² | g/m 2 | 190 | |
| 31 | A.3. Thông số kỹ thuật của dây nhôm lõi thép | | | |
| 32 | Điện trở một chiều của dây dẫn ở nhiệt độ 20 ⁰ C, không lớn hơn: - Dây dẫn 150/19mm ² | Ω/km | 0,2046 | |
| | Lực kéo đứt của dây dẫn, không nhỏ hơn: - Dây dẫn 150/19mm ² | N | 46.307 | |

| T T | Hạng mục | Đơn vị đo | Yêu cầu | Đề nghị & Cam kết |
|--------|--|--------------|--|----------------------|
| 33 | Dòng điện định mức - Dây dẫn 150/19mm ² | A | Nêu cụ thể | |
| 34 | B. Màn chắn ruột dẫn | | | |
| 35 | Vật liệu cấu tạo | | Bán dẫn | |
| | Yêu cầu chế tạo | | + Màn chắn bán dẫn và lớp cách điện được định hình bằng phương pháp đùn kiểu đứng cùng lúc trong môi trường vô trùng. + Màn chắn bán dẫn phải dễ dàng lột bỏ khỏi ruột dẫn điện để thuận tiện khi thi công mỗi nối. | |
| 36 | Độ dày danh định | mm | 0,6 | |
| 37 | C. Cách điện | | | |
| 38 | Vật liệu cấu tạo | | XLPE màu tự nhiên | |
| 39 | Yêu cầu chế tạo | | Màn chắn bán dẫn và lớp cách điện được định hình bằng phương pháp đùn kiểu đứng cùng lúc trong môi trường vô trùng. | |
| 40 | Độ dày danh định của lớp cách điện XLPE | mm | 5,5 | |
| 41 | Độ dày tối thiểu của lớp cách điện XLPE tại 1 điểm bất kỳ. | mm | 5 | |
| 42 | Cấp cách điện | kV | 12,7/22(24) | |
| | Điện áp thử - Chịu được 5 phút - 50Hz (thử thường xuyên) - Chịu được 4 giờ - 50Hz (thử điển hình) - Xung (1,2/50μs) | kV | 32 kV 38 kV 125 kV | |
| 43 | Nhiệt độ - Nhiệt độ làm việc liên tục - Nhiệt độ khi sự cố (tối đa 5 | | 90°C | |

| T T | Hạng mục | Đơn vị đo | Yêu cầu | Đề nghị & Cam kết |
|----------------|--|----------------------|---|----------------------------------|
| | giây) | | 250°C | |
| 44 | D. Vỏ bọc ngoài | | | |
| 45 | Vật liệu cấu tạo | | HDPE màu đen bền với tia tử ngoại | |
| 46 | Yêu cầu chế tạo | | Định hình bằng phương pháp đùn kiểu đứng | |
| 47 | Độ dày danh định trung bình của lớp vỏ bọc HDPE | mm | 1,2 | |
| 48 | Độ dày tối thiểu của lớp vỏ bọc HDPE tại 1 điểm bất kỳ | mm | 1 | |
| 48 | Ký hiệu trên bề mặt của lớp vỏ bọc cách điện: | | | |
| | Mực in | | Màu trắng bền với điều kiện thời tiết khắc nghiệt | |
| 50 | Đường kính ngoài tối đa của dây dẫn (kể cả lớp bọc) - Dây dẫn 150/19mm ² | mm | Nêu cụ thể | |
| 51 | E. Lô cuốn cáp | | | |
| 52 | Đường kính lớn nhất của lô cáp | | 2,5 m | |
| 53 | Bề rộng lớn nhất của lô cáp | | 1,4 m | |
| 54 | Lỗ giữa của lô cáp | | Gia cường bằng 1 tấm thép có độ dày không ít hơn 10mm và có thể gắn với trục có đường kính 95mm | |
| 55 | Chiều dài dây quấn tối đa trên mỗi mỗi lô - Đối với dây 150/19mm ² | m | 2000 | |
| 56 | Đảm bảo trong mỗi lô quấn cáp chỉ gồm một đoạn dây liên tục, không đứt đoạn | | Đáp ứng | |
| 57 | Type test | | có | |
| 58 | Routine test | | có | |

Mục 6: Tiêu chuẩn kỹ thuật Cáp vặn xoắn hạ áp 4x120mm²

Tiêu chuẩn kỹ thuật vật tư, thiết bị hạ áp theo QĐ số 3446/QĐ-EVN HANOI ngày 01/06/2021 của Tổng Công ty Điện lực TP Hà Nội về việc ban hành tiêu chuẩn kỹ thuật cáp hạ áp và phụ kiện, cáp nhệ thứ.

- Yêu cầu chung

Thông số kỹ thuật này bao gồm phần thiết kế, chế tạo, thử nghiệm đóng gói và giao hàng đối với cáp vặn xoắn trên không tự chịu lực, cách điện XLPE, ruột nhôm với điện áp định mức 0,6/1kV.

- Tiêu chuẩn áp dụng

TCVN 6447 : cáp điện vặn xoắn cách điện bằng XLPE điện áp làm việc đến 0,6/1kV

TCVN 6612 (IEC 60228) : Ruột dẫn của cáp cách điện.

Và các tiêu chuẩn liên quan; các tiêu chuẩn tương đương hoặc cao hơn

- Thiết kế và lắp đặt

- Số liệu thiết kế

Cáp 3 pha phải là cáp vặn xoắn 4 lõi cùng tiết diện.

Cáp phải phù hợp với số liệu sau:

| | |
|------------------------------|--------------------------------|
| + Điện áp hệ thống danh định | 0,4kV |
| + Các cấp cách điện | 0,6/1/1,2kV |
| + Hệ thống | 3 pha, 4 dây nối đất trực tiếp |
| + Tần số | 50Hz |

- Dây dẫn

Dây dẫn là dây nhôm nhiều sợi được vặn xoắn kiểu ép.

- Cách điện của ruột cáp

- Chất cách điện của ruột cáp là XLPE, chịu được tác động của thời tiết, chịu được tác động của tia cực tím

- Phần trăm carbon đen: $\geq 2\%$ khối lượng

- Màu đen

- Đánh mã ký hiệu

Các lõi pha phải đánh ký hiệu rõ ràng bằng các sóng gợn có hình tam giác theo chiều dọc hoặc đánh màu. Lõi trung tính không cần đánh dấu. Các ký hiệu sử dụng phải bền chắc và đảm bảo trong quá trình vận hành.

- Yêu cầu về thử nghiệm

- Giấy chứng nhận thử nghiệm điển hình phải được sử dụng đối với tất cả các loại cáp được cung cấp.

• Toàn bộ thiết bị phải thông qua các cuộc thử nghiệm thường lệ tại nhà máy phù hợp với tiêu chuẩn TCVN 6447 (hoặc tương đương hoặc cao hơn) và các tiêu chuẩn liên quan.

• Biên bản test phải đáp ứng và đầy đủ các hạng mục thí nghiệm theo tiêu chuẩn TCVN 6447 (hoặc tương đương hoặc cao hơn) và các tiêu chuẩn liên quan.

- Yêu cầu khác

- Cáp được giao trong các cuộn lô bằng gỗ với tổng trọng lượng cáp và cuộn lô tối đa không vượt quá 4.500kg với đường kính mặt lô cuộn cáp tối đa 2,2m.
- Chỉ 1 sợi cáp được cuốn vào mỗi cuộn lô.

- Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật Cáp vặn xoắn trên không hạ áp (ABC) - 4 lõi

| TT | Hạng mục | Đơn vị đo | Yêu cầu | Đề xuất và Cam kết |
|----|---|-----------------|-------------|--------------------|
| 1 | Cáp vặn xoắn hạ áp 0,6/1kV 4x120 | | Nêu cụ thể | |
| 2 | Nhà sản xuất 4x120 | | Nêu cụ thể | |
| | Mã hiệu sản phẩm 4x120 | | Nêu cụ thể | |
| | Nước sản xuất 4x120 | | Nêu cụ thể | |
| 3 | Loại | | Nhôm | |
| 4 | Số và tiết diện danh định của dây dẫn | mm ² | 4x120 | |
| 5 | Số lượng sợi nhôm trong một ruột dẫn 4x120 | Sợi | 19 | |
| 6 | Đường kính ruột dẫn (1lõi) 4x120 | mm | 12,8 - 13,5 | |
| 7 | Loại vật liệu cách điện | | XLPE | |
| 8 | Độ dày danh định của lớp cách điện 4x120 | mm | 1,7 | |
| 10 | Điện trở một chiều lớn nhất của lõi dẫn tại t = 20°C 4x120 | Ω/km | 0,253 | |
| 11 | Khả năng mang tải của cáp 4x120 | A | 250 | |
| 12 | Lực kéo đứt tối thiểu của lõi dẫn (1 lõi) 4x120 | kN | 16,8 | |
| 13 | Đường kính ngoài của lõi dẫn (1 lõi) 4x120 | mm | Nêu cụ thể | |
| 14 | Trọng lượng toàn bộ dây dẫn 4x120 | kg/km | Nêu cụ thể | |
| 15 | Chiều dài cáp tối đa trên lô | m | Nêu cụ thể | |

| TT | Hạng mục | Đơn vị đo | Yêu cầu | Đề xuất và Cam kết |
|----|--|-----------|--|--------------------|
| | cuốn cáp 4x120 | | | |
| 16 | Đường kính mặt bích tối đa trên lô cuộn cáp | m | 2,2 | |
| 17 | Trọng lượng tối đa toàn bộ lô cuộn cáp | kg | 4.500 | |
| 18 | Giấy chứng nhận thử nghiệm điển hình Type test, Routine Test | | Có Biên bản test phải đáp ứng và đầy đủ các hạng mục thí nghiệm theo tiêu chuẩn TCVN 6447 (hoặc tương đương hoặc cao hơn) và các tiêu chuẩn liên quan) | |

