

TẬP ĐOÀN
ĐIỆN LỰC VIỆT NAM

Số: 272 /QĐ-EVN

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Hà Nội, ngày 24 tháng 7 năm 2019

QUYẾT ĐỊNH

**Về việc ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật máy cắt 35 kV, 110 kV và 220 kV
trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam**

HỘI ĐỒNG THÀNH VIÊN TẬP ĐOÀN ĐIỆN LỰC VIỆT NAM

Căn cứ Nghị định số 26/2018/NĐ-CP ngày 28/02/2018 của Chính phủ về
Điều lệ tổ chức và hoạt động của Tập đoàn Điện lực Việt Nam;

Căn cứ Luật Tiêu chuẩn và Quy chuẩn kỹ thuật số 68/2006/QH11 ngày
29/6/2006;

Căn cứ Quy định xây dựng, công bố và áp dụng tiêu chuẩn cơ sở trong Tập
đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam ban hành kèm theo Quyết định số 660/QĐ-
EVN ngày 06/10/2014 của Hội đồng thành viên Tập đoàn Điện lực Việt Nam;

Căn cứ Nghị quyết số 369.../NQ-HĐTV ngày 24.../7/2019 của Hội đồng
thành viên Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật
máy cắt 35 kV, 110 kV và 220 kV trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam;

Theo đề nghị của Tổng Giám đốc Tập đoàn Điện lực Việt Nam,

QUYẾT ĐỊNH:

Điều 1. Ban hành kèm theo Quyết định này "Tiêu chuẩn kỹ thuật máy cắt
35 kV, 110 kV và 220 kV trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam".

Điều 2. Quyết định này có hiệu lực kể từ ngày ký.

Điều 3. Tổng Giám đốc, các Phó Tổng Giám đốc, Kế toán trưởng, Trưởng
các Ban thuộc Hội đồng thành viên EVN, Chánh Văn phòng, Trưởng các Ban của
Cơ quan EVN, Thủ trưởng các Đơn vị trực thuộc EVN, Công ty con do EVN nắm
giữ 100% vốn điều lệ (Công ty TNHH MTV cấp II), Công ty con do Công ty
TNHH MTV cấp II nắm giữ 100% vốn điều lệ; Người đại diện phần vốn của EVN,
của công ty TNHH MTV cấp II tại các công ty cổ phần, Công ty TNHH; các tổ
chức, cá nhân có liên quan chịu trách nhiệm thi hành Quyết định này./.

**TM. HỘI ĐỒNG THÀNH VIÊN
CHỦ TỊCH**

Nơi nhận:

- Như Điều 3;
- PTGĐ Ngô Sơn Hải;
- Lưu: VT, TH, KHCN&MT.



Dương Quang Thành

**TIÊU CHUẨN KỸ THUẬT
MÁY CẮT ĐIỆN LẮP ĐẶT NGOÀI TRỜI CẤP ĐIỆN ÁP 35 KV, 110 KV
VÀ 220 KV TRONG TẬP ĐOÀN ĐIỆN LỰC QUỐC GIA VIỆT NAM**

(Ban hành kèm theo Quyết định số ~~10~~ /QĐ-EVN ngày ~~14~~ tháng ~~9~~ năm 2019
của Tập đoàn Điện lực Việt Nam)

PHẦN I

QUY ĐỊNH CHUNG

Điều 1. Phạm vi điều chỉnh và đối tượng áp dụng

1. Phạm vi điều chỉnh

Tiêu chuẩn này quy định về yêu cầu kỹ thuật đối với máy cắt điện lắp đặt ngoài trời, có cấp điện áp 35 kV, 110 kV và 220 kV trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam.

2. Đối tượng áp dụng:

Tiêu chuẩn này áp dụng đối với:

a. Tập đoàn Điện lực Việt Nam (EVN).

b. Công ty con do EVN nắm giữ 100% vốn điều lệ (Công ty TNHH MTV cấp II).

c. Công ty con do Công ty TNHH MTV cấp II nắm giữ 100% vốn điều lệ (Công ty TNHH MTV cấp III).

d. Người đại diện phần vốn của EVN, của công ty TNHH MTV cấp II tại các công ty cổ phần, Công ty TNHH (sau đây gọi tắt là Người đại diện).

Điều 2. Thuật ngữ và chữ viết tắt

Trong tiêu chuẩn này, các thuật ngữ và chữ viết tắt dưới đây được hiểu như sau:

Trong tiêu chuẩn này, các thuật ngữ dưới đây được hiểu như sau:

1. EVN: Tập đoàn Điện lực Việt Nam.

2. Đơn vị: bao gồm các đối tượng quy định tại Khoản 2 Điều 1 của tiêu chuẩn này.

3. IEC (International Electrotechnical Commission): Ủy ban kỹ thuật điện Quốc tế.

4. IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers): Viện các kỹ sư điện và điện tử Hoa Kỳ.

5. ISO (International Organization for Standardization): Tổ chức tiêu chuẩn hóa Quốc tế.

6. MC: máy cắt điện.

7. DCL: dao cách ly.

8. DTĐ: dao tiếp địa.

9. Điện áp danh định của hệ thống điện (Nominal voltage of a system): Là giá trị điện áp thích hợp được dùng để định rõ hoặc nhận dạng một hệ thống điện (theo Quy phạm trang bị điện 2006 - Phần I).

10. Điện áp cao nhất đối với thiết bị (Highest voltage for equipment): là trị số cao nhất của điện áp pha-pha, theo đó cách điện và các đặc tính liên quan khác của thiết bị được thiết kế đảm bảo điện áp này và những tiêu chuẩn tương ứng (theo Quy phạm trang bị điện 2006 - Phần I).

11. Tần số định mức (rated frequency): Tần số tại đó thiết bị được thiết kế để làm việc

12. Cấp chịu đựng xung sét cơ bản của cách điện (BIL): Là một cấp cách điện xác định được biểu diễn bằng kV của giá trị đỉnh của một xung sét tiêu chuẩn.

Các thuật ngữ và định nghĩa khác được hiểu và giải thích trong Quy phạm trang bị điện 2006 ban hành kèm theo Quyết định số 19/2006/QĐ-BCN ngày 11/7/2006 của Bộ Công nghiệp (nay là Bộ Công Thương).

Điều 3. 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 cực đại	100%
Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	Đến 1000 m
Vận tốc gió lớn nhất	160 km/h

Lưu ý: Trường hợp thiết bị có vị trí lắp đặt với điều kiện môi trường khắc nghiệt (vượt ngoài các giới hạn của bảng trên), 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. Điều kiện vận hành của hệ thống điện

Điện áp danh định của hệ thống (kV)	220	110	35
Sơ đồ	3 pha		
Chế độ nối đất trung tính	Trung tính nối đất trực tiếp	Trung tính nối đất trực tiếp	Trung tính cách ly hoặc nối đất qua trở kháng
Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV)	≥ 245	≥ 123	$\geq 38,5$
Tần số (Hz)	50	50	50

PHẦN II
YÊU CẦU KỸ THUẬT
Chương I
MÁY CẮT ĐIỆN 35 kV

Điều 4. Yêu cầu chung

1. Máy cắt

a. Máy cắt có khả năng đóng cắt mạch điện trong chế độ vận hành bình thường và cắt mạch điện trong chế độ vận hành không bình thường hoặc sự cố của lưới điện có cấp điện áp danh định 35 kV.

b. Máy cắt có truyền động chung 3 pha, mỗi pha có 01 buồng cắt, dùng môi trường chân không hoặc khí SF₆ để dập tắt hồ quang, phù hợp cho việc lắp đặt và vận hành ngoài trời.

c. Máy cắt được thiết kế và thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 62271-100 hoặc tương đương và theo các yêu cầu nêu trong bảng mô tả đặc tính kỹ thuật tại Điều 5.

d. Sứ cách điện của máy cắt phải được chế tạo phù hợp với điều kiện môi trường và đặc tính kỹ thuật nêu trong bảng yêu cầu kỹ thuật tại Điều 5.

e. Máy cắt phải được thiết kế sao cho có thể kiểm tra và thay thế buồng tiếp điểm và các bộ phận khác bị khiếm khuyết/hư hỏng một cách nhanh chóng và dễ dàng.

f. Việc thiết kế máy cắt phải đảm bảo an toàn nếu có hiện tượng quá điện áp khi thao tác đóng cắt hoặc khi cắt ngắn mạch.

g. Đối với máy cắt có cách điện và dập hồ quang bằng khí SF₆, phải đảm bảo yêu cầu về độ kín của hệ thống khí SF₆ với mức rò rỉ khí $\leq 0,5\%/\text{năm}$ của toàn bộ khối lượng khí.

- Khí SF₆ hoặc các vật liệu cách điện và dập hồ quang khác phải đáp ứng những yêu cầu chi tiết nêu trong tiêu chuẩn IEC 60376. Tất cả những vật liệu sử dụng trong cấu tạo máy cắt khí SF₆ phải phù hợp với điều kiện làm việc trong môi trường khí SF₆ và những sản phẩm phân hủy của SF₆. Máy cắt phải có khả năng chịu được áp suất lớn nhất mà nó có thể sinh ra trong quá trình vận hành mà không bị rò rỉ khí hoặc hư hỏng biến dạng.

- Hệ thống khí của buồng cắt phải có đồng hồ đo áp lực khí và có bộ phận giám sát để phát hiện khí SF₆ rò rỉ ở hai mức. Mức đầu tiên phải báo tín hiệu và mức thứ 2 báo tín hiệu và khóa mạch thao tác cắt máy cắt (lockout).

- Sứ cách điện của trụ cực máy cắt phải được chế tạo theo tiêu chuẩn IEC 62155 hoặc tương đương. Sứ cách điện phải có độ bền nhiệt, cơ học, cách điện, vận hành phù hợp với điều kiện môi trường và đặc tính kỹ thuật nêu trong bảng yêu cầu kỹ thuật tại Điều 5.

2. Tủ truyền động

a. Bộ truyền động

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

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

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

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

- Trang bị các bộ phận sau đây tại tủ điều khiển tại chỗ của máy cắt:

+ Khóa lựa chọn vị trí thao tác máy cắt LOCAL/REMOTE (trong đó: Local: lựa chọn thao tác máy cắt tại chỗ; Remote: lựa chọn thao tác máy cắt từ xa).

+ Khóa thao tác đóng /cắt tại chỗ máy cắt: có thể dùng loại khóa chuyền mạch tự trở về hoặc các nút ấn “OPEN/CLOSE”.

+ Bộ đếm số lần thao tác đóng - cắt của máy cắt.

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

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

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

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

b. Những yêu cầu thao tác

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

- Động cơ tích năng lò xo sử dụng nguồn điện áp một chiều 220 V_{DC} hoặc 110 V_{DC} (tùy theo điều kiện thực tế tại TBA).

- Máy cắt phải có cơ cấu ngăn ngừa việc điều khiển từ xa cùng lúc với điều khiển tại chỗ. Phải có đầy đủ các mạch: chống đóng cắt nhiều lần liên tục, các mạch khóa thao tác (lockout) (đối với máy cắt cách điện khí SF₆), tín hiệu (alarm); mạch báo tín hiệu lỗi cơ cấu tích năng và mạch bảo vệ động cơ tích năng.

3. Bố trí lắp đặt

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

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

c. Các phần có kết cấu bằng thép không mang điện, vỏ tủ thiết bị, tủ truyền động phải được nối đất trực tiếp vào hệ thống nối đất tại vị trí lắp đặt.

4. Các yêu cầu về thí nghiệm

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

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

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

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

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

- Thủ nghiệm độ kín (Tightness test).

- Thử nghiệm truyền động cơ (Mechanical operating tests).
- b. Biên bản thí nghiệm điển hình: Biên bản thí nghiệm điển hình của máy cắt điện phải do đơn vị thử nghiệm độc lập thuộc hiệp hội STL (Shorting Testing Liasion) phát hành, theo IEC 62271-100, gồm các hạng mục chính sau:
 - Thử nghiệm điện môi (Dielectric tests).
 - Đo lường điện trở của mạch chính (Measurement of the resistance of the main circuit).
 - Thí nghiệm độ tăng nhiệt (Temperature rise test).
 - Thí nghiệm khả năng chịu đựng dòng điện ngắn mạch và dòng điện đỉnh (Short time withstand current and peak current withstand tests).
 - Thử nghiệm mạch phụ và mạch điều khiển (Additional tests on auxiliary and control circuits).
 - Thử nghiệm truyền động cơ tại nhiệt độ môi trường, cấp M1; (Mechanical operation test at ambient temperature (class M1).
 - Thử nghiệm dòng điện đóng và cắt ngắn mạch (Short-circuit current making and breaking tests).

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

TT	Hạng thử nghiệm điển hình (Type tests)	Ghi chú
1	Xác định cấp bảo vệ (<i>Verification of the degree of protection</i>)	Theo các cấp IP (<i>Assigned IP class</i>)
2	Thử nghiệm độ kín (Tightness test)	Các hệ thống được kiểm soát, niêm phong, áp lực kín (Controlled, sealed or closed pressure systems)
3	Thử nghiệm tương hợp điện từ (EMC tests)	Các thiết bị điện tử hoặc các phần tử bao gồm trong hệ thống thứ cấp (Electronic equipment or components are included in the secondary system)

4	Thử nghiệm tia X (X-ray radiation test)	Áp dụng với máy cắt chân không (Vacuum circuit-breaker)
5	Thử nghiệm độ bền cơ khí mở rộng trên các máy cắt đối với các điều kiện làm việc đặc biệt (Extended mechanical endurance tests on circuit breakers for special service conditions)	Theo định mức các cấp M2 (Class M2 rating assigned)
6	Thử nghiệm ở nhiệt độ cao và thấp (Low and high temperature tests)	Theo yêu cầu (As required)
7	Thử nghiệm độ ẩm (Humidity test)	Các đối tượng cách điện đến điện áp đánh thủng và trạng thái ngưng tụ (Insulation subject to voltage stress and condensation)
8	Thử nghiệm dòng điện tới hạn (Critical current tests)	Đặc tính của máy cắt đối với các tình trạng vận hành. (Circuit-breaker performance against conditions)
9	Thử nghiệm ngắn mạch đường dây ngắn (Short-line fault tests)	Trong trường hợp đấu nối trực tiếp vào đường dây trên không (In case of direct connection to overhead lines)
10	Thử nghiệm dòng đóng và cắt lệch pha (Out-of-phase making and breaking tests)	Theo độ lệch pha định mức (Out-of-phase rating assigned)
11	Thử nghiệm độ bền điện (Electrical endurance tests)	Theo định mức các cấp E2 (Class E2 rating assigned)
12	Thử nghiệm sự cố nối đất kép (Double earth fault test)	Hệ thống trung tính nối đất không hiệu quả (<i>Non-effectively earthed neutral systems</i>)
13	Thử nghiệm đóng cắt dòng điện dung: - Thử nghiệm ngắt dòng trên đường dây - Thử nghiệm ngắt dòng dây cáp - Thử nghiệm đóng cắt tụ đơn - Thử nghiệm đóng cắt các dây tụ song song	Theo định mức và phân loại C1 hoặc C2. (<i>Relevant rating and classification (C1 or C2) assigned</i>)

	(<i>Capacitive current switching tests:</i> – <i>line-charging current breaking tests</i> – <i>cable-charging current breaking tests</i> – <i>single capacitor bank switching tests</i> – <i>back-to-back capacitor bank switching tests</i>)	
14	Thử nghiệm đóng cắt điện kháng shunt và động cơ (<i>Switching of shunt reactors and motors</i>)	Theo tiêu chuẩn IEC62271-110 (<i>As specified IEC62271-110</i>)

5. Phụ kiện khác

Trang bị đi kèm với máy cắt bao gồm:

- Các kẹp cực phù hợp để đấu nối dây dẫn/thanh dẫn và các kẹp cực máy cắt.
- Các kẹp bu-lông phù hợp dây đồng/thanh dẫn nối đất.
- Các bu-lông, đai ốc kèm theo tương ứng.
- Các hệ thống trụ và giá đỡ của máy cắt.
- Các bình mỡ tiếp xúc, mỡ bôi trơn, giấy chuyên dụng để vệ sinh bề mặt tiếp xúc tiếp điểm, các gioăng cao su.
- Các dụng cụ chuyên dụng đặc thù theo máy cắt (nếu có) theo quyết định của chủ đầu tư.

6. Bản vẽ và mô tả

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

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

7. 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 hóa

được cung cấp phù hợp với yêu cầu của thiết kế và quy định trong hợp đồng đã ký kết.

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

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

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.

Điều 5. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
1	Nhà chế tạo/Nước sản xuất		Nêu cụ thể
2	Mã hiệu		Nêu cụ thể
3	Tiêu chuẩn áp dụng (chế tạo và thử nghiệm)		Như quy định tại Điều 4
4	Chủng loại		Là loại 03 pha, lắp đặt ngoài trời
5	Môi trường dập hò quang		SF ₆ hoặc chân không
6	Cấu trúc buồng dập hò quang		Ngăn chứa buồng dập hò quang không nối đất (live tank)
7	Số lượng buồng dập hò quang cho một pha	buồng	01
8	Điện áp danh định	kV	35
9	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị	kV	$\geq 38,5$
10	Dòng điện định mức	A	630/800/ ≥ 1000 (Phụ thuộc vào tính toán thiết kế, lựa chọn thông số trong dãy quy định tại IEC60059)

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
11	Tần số định mức	Hz	50
12	Dòng cắt ngắn mạch 3 pha đối xứng	kA rms	≥ 25 (theo tính toán thiết kế)
13	Dòng chịu đựng đỉnh định mức	kA peak	$\geq 62,5$ (theo tính toán thiết kế)
14	Thời gian duy trì dòng ngắn mạch định mức	giây	≥ 01
15	Chu trình đóng, cắt định mức		0-0.3sec -CO -3min -CO
16	Điện áp chịu đựng xung sét (1.2/50 μ s) theo IEC 62271-1: + Giữa pha với đất: + Qua khoang cắt khi mở: + Giữa các pha:	kV peak	≥ 185
17	Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp định mức (01 phút) theo IEC 62271-1: + Giữa pha với đất + Qua khoang cắt khi mở + Giữa các pha	kV rms	≥ 80
18	Hệ số tắt sạch hồ quang của cực đầu tiên định mức (rated first-pole-to-clear factor)	pu	1,5
19	Điện trở tiếp xúc của mạch chính	$\mu\Omega$	Nêu cụ thể
20	Các hệ thống trụ cực máy cắt - Có bộ phận hút âm và bộ phận giải phóng áp lực cao bên trong - Liên kết giữa các bộ phận khác bằng bu-lông		Đáp ứng
21	Sứ cách điện máy cắt		

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
21.1	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC62155 hoặc tương đương
21.2	Vật liệu		Sứ gốm nâu
21.3	Chiều dài đường rò nhỏ nhất qua bề mặt cách điện	mm/kV	≥ 25 hoặc ≥ 31 (tùy môi trường lắp đặt, lựa chọn theo tính toán thiết kế)
21.4	Tổng chiều dài đường rò	mm	Nêu cụ thể
21.5	Tải trọng tác động tối đa khi máy cắt vận hành	kN	Nêu cụ thể
21.6	Khả năng chịu tải của đầu cưa máy cắt	kN	Nêu cụ thể
22	Tổng số lần đóng cắt cơ khí	lần	≥ 10.000
23	Số lần đóng cắt về điện với dòng định mức	lần	≥ 2.500
24	Số lần cắt ngắn mạch 3 pha đối xứng định mức mà không đại tu	lần	≥ 20
25	Chủng loại cơ cấu tích năng		Lò xo
26	Cáp bảo vệ tủ truyền động, tủ điều khiển		Tối thiểu IP55
27	Thời gian cắt (open time) tại điện áp nguồn thao tác định mức	ms	≤ 60
28	Thời gian đóng (close time) tại điện áp nguồn thao tác định mức	ms	≤ 80
29	Số lượng tiếp điểm phụ		
29.1	Tiếp điểm thường hở (NO)		≥ 06 NO

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
29.2	Tiếp điểm thường kín (NC)		≥ 06 NC
30	Số lượng cuộn đóng		01 cuộn
31	Số lượng cuộn cắt		≥ 01 cuộn
32	Hệ thống khí SF ₆		(Áp dụng đối với loại máy cắt có buồng dập hò quang dùng khí SF ₆)
32.1	Đồng hồ đo áp lực khí		Loại bù nhiệt, có 01 đồng hồ với hệ thống khí SF ₆ chung; có mạch báo khí SF ₆ cấp 1 (cảnh báo), cấp 2 (cảnh báo và khóa thao tác)
32.2	Van một chiều nạp và xả khí SF ₆		có
32.3	Tỷ lệ rò khí SF ₆ trên tổng khối lượng khí trên mỗi năm	%	$\leq 0,5/năm$
32.4	Độ tinh khiết	%	$\geq 98,5\%$ thể tích
32.5	Nhiệt độ điểm sương	°C	Theo IEC 60376
32.6	Khối lượng khí SF ₆ cho một máy cắt (3 pha)	kg	Nêu cụ thể
32.7	Mật độ khí SF ₆ định mức	kg/m ³	Nêu cụ thể
32.8	Nguồn mật độ khí SF ₆ cấp 1	kg/m ³	Nêu cụ thể
32.9	Nguồn mật độ khí SF ₆ cấp 2	kg/m ³	Nêu cụ thể
33	Tủ điều khiển tại chỗ:		
33.1	Mã hiệu		Nêu cụ thể
33.2	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
33.3	Nước sản xuất		Nêu cụ thể

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
33.4	Vật liệu làm vỏ tủ		Hợp kim nhôm hoặc thép không rỉ và có thể sơn phù hợp với đặc tính kỹ thuật chung
33.5	Cáp bảo vệ		Tối thiểu IP55 (theo IEC 60529)
33.6	Bảng thông số máy cắt		Bằng vật liệu không han gỉ và chữ không bị mờ trong vòng đời của máy cắt
33.7	Mạch chống đóng lại liên tiếp máy cắt nhiều lần (<i>Anti-pumping circuit</i>)		Có
33.8	Các mạch chức năng khác tùy theo chủng loại máy cắt (như mạch giám sát cuộn cắt, giám sát trạng thái ATM cấp nguồn, lò xo chưa tích năng ...)		Có
33.9	Khóa điều khiển tại chỗ, từ xa		Có
33.10	Khóa điều khiển đóng/cắt		Có
33.11	Hệ thống sấy, chiếu sáng		Có
33.12	Bộ đếm số lần thao tác máy cắt		Có
33.13	Các thiết bị phụ trợ khác		Trọn bộ theo thiết kế nhà chế tạo
34	Điện áp thao tác		
34.1	Động cơ tích năng	V _{DC}	220/110 (+10%; -15%)
34.2	Mạch đóng	V _{DC}	220/110 (+10%; -15%)

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
34.3	Mạch cắt	V _{DC}	220/110 (+10%; -30%)
34.4	Säge và chiếu sáng	V _{AC}	220 (+10%; -15%)
35	Giá đỡ máy cắt:		
35.1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nêu cụ thể
35.2	Vật liệu		Thép mạ kẽm
36	Phụ kiện máy cắt		
36.1	Kẹp cực:		
	- Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	- Vật liệu		Hợp kim nhôm
	- Kích thước		Phù hợp với dây dẫn theo thiết kế
	- Bu lông kẹp cực		Băng thép không gỉ
36.2	Cần tích năng lò xo bằng tay		Có
37	Tài liệu kỹ thuật đi kèm		Tiếng Việt/tiếng Anh

Chương II

MÁY CẮT ĐIỆN 110 kV

Điều 6. Yêu cầu chung

1. Máy cắt

a. Máy cắt 110kV có khả năng đóng cắt mạch điện trong chế độ vận hành bình thường và cắt mạch điện trong chế độ vận hành không bình thường hoặc sự cố của lưới điện có cấp điện áp 110kV; máy cắt có truyền động chung 3 pha, mỗi pha có 01 buồng dập hò quang; phù hợp cho việc lắp đặt và vận hành ngoài trời. Trường hợp đóng cắt giàn tụ điện, có thể sử dụng máy cắt truyền động 01 pha theo thiết kế, các đơn vị căn cứ các tiêu chuẩn quốc tế và tiêu chuẩn Việt Nam để ban hành tiêu chuẩn riêng cho thiết bị nhằm thuận lợi cho công tác lựa chọn VTTB nhưng không được trái quy định pháp luật, quy chế quản lý nội bộ của EVN có liên quan

b. Máy cắt được thiết kế, chế tạo phù hợp với tiêu chuẩn IEC 62271-100. Máy cắt có cách điện và dập hò quang bằng khí SF₆, phải đảm bảo yêu cầu về độ kín của hệ thống khí SF₆ với mức rò khí $\leq 0,5\%/\text{năm}$ của toàn bộ khối lượng khí.

c. Khí SF₆ hoặc các vật liệu cách điện và dập hò quang khác phải đáp ứng những yêu cầu chi tiết nêu trong tiêu chuẩn IEC 60376. Tất cả những vật liệu sử dụng trong cấu tạo máy cắt khí SF₆ phải phù hợp với điều kiện làm việc trong môi trường khí SF₆ và những sản phẩm phân hủy của SF₆. Máy cắt phải có khả năng chịu được áp suất lớn nhất mà nó có thể sinh ra trong quá trình vận hành mà không bị rò khí hoặc hư hỏng biến dạng. Các trang bị thiết bị nạp khí phù hợp với máy cắt SF₆.

d. Hệ thống khí của buồng cắt phải có đồng hồ đo áp lực khí và có bộ phận giám sát để phát hiện khí SF₆ rò ở hai mức. Mức đầu tiên phải báo tín hiệu và mức thứ 2 phải khóa mạch thao tác cắt máy cắt (lockout).

2. Tủ truyền động máy cắt

a. Bộ truyền động

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

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

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

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

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

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

+ Khóa lựa chọn vị trí thao tác máy cắt LOCAL/REMOTE (trong đó: Local: lựa chọn thao tác máy cắt tại chỗ; Remote: lựa chọn thao tác máy cắt từ xa).

+ Khóa thao tác đóng /cắt tại chỗ máy cắt: có thể dùng loại khóa chuyền mạch tự trở về hoặc các nút ấn “OPEN/CLOSE”.

+ Bộ đếm số lần thao tác đóng - cắt của máy cắt.

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

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

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

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

b. Những yêu cầu thao tác:

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

- Động cơ tích năng lò xo sử dụng nguồn điện áp một chiều 220 V_{DC} hoặc 110 V_{DC} (tuỳ theo điều kiện thực tế tại TBA).

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

3. Bố trí lắp đặt

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

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

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

4. Yêu cầu về thí nghiệm

a. Biên bản thí nghiệm xuất xưởng:

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

- Kiểm tra thiết kế và kiểm tra bên ngoài (Design and visual checks).
- Thủ nghiệm điện môi trên mạch chính (Dielectric test on the main circuit).
- Thủ nghiệm mạch phụ và mạch điều khiển (Tests on auxiliary and control circuits).
- Đo điện trở mạch chính (Measurement of the resistance of the main circuit).
- Thủ nghiệm độ kín (Tightness test).
- Thủ nghiệm truyền động cơ (Mechanical operating tests).

b. Biên bản thí nghiệm điển hình:

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

- Thủ nghiệm điện môi (Dielectric tests).
- Đo lường điện trở của mạch chính (Measurement of the resistance of the main circuit).

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

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

TT	Hạng thử nghiệm điển hình (Type tests)	Ghi chú
1	Xác định cấp bảo vệ (Verification of the degree of protection)	Theo các cấp IP (Assigned IP class)
2	Thử nghiệm độ kín (Tightness test)	Các hệ thống được kiểm soát, niêm phong, áp lực kín (Controlled, sealed or closed pressure systems)
3	Thử nghiệm độ bền cơ khí mở rộng trên các máy cắt đối với các điều kiện làm việc đặc biệt (Extended mechanical endurance tests on circuit breakers for special service conditions)	Theo định mức các cấp M2 (Class M2 rating assigned)
4	Thử nghiệm ở nhiệt độ cao và thấp (Low and high temperature tests)	Theo yêu cầu (As required)
5	Thử nghiệm độ ẩm (Humidity test)	Các đối tượng cách điện đến điện áp đánh thủng và trạng thái ngưng tụ (Insulation subject to voltage stress and condensation)

6	Thử nghiệm dòng điện tới hạn (Critical current tests)	Đặc tính của máy cắt đối với các tình trạng vận hành. (Circuit-breaker performance against conditions)
7	Thử nghiệm ngắn mạch đường dây ngắn (Short-line fault tests)	Trong trường hợp đấu nối trực tiếp vào đường dây trên không (In case of direct connection to overhead lines)
8	Thử nghiệm dòng đóng và cắt lệch pha (Out-of-phase making and breaking tests)	Theo độ lệch pha định mức (Out-of-phase rating assigned)
9	Thử nghiệm sự cố 1 pha (Single-phase fault test)	Hệ thống trung tính nối đất hiệu quả (Effectively earthed neutral systems)
10	Thử nghiệm đóng cắt dòng điện dung: - Thử nghiệm ngắn dòng trên đường dây - Thử nghiệm ngắn dòng dây cáp - Thử nghiệm đóng cắt tụ đơn - Thử nghiệm đóng cắt các dãy tụ song song <i>(Capacitive current switching tests: – line-charging current breaking tests – cable-charging current breaking tests – single capacitor bank switching tests – back-to-back capacitor bank switching tests)</i>	Theo đến định mức và phân loại C1 hoặc C2. <i>(Relevant rating and classification (C1 or C2) assigned)</i>
11	Thử nghiệm đóng cắt điện kháng shunt và động cơ <i>(Switching of shunt reactors and motors)</i>	Theo tiêu chuẩn IEC 62271-110 <i>(As specified IEC 62271-110)</i>

5. Phụ kiện

Trang bị đi kèm với máy cắt bao gồm:

- Các kẹp cực phù hợp để đấu nối dây dẫn/thanh dẫn và các kẹp cực máy cắt.
- Các kẹp bu-lông phù hợp dây đồng/thanh dẫn nối đất.
- Các bu-lông, đai ốc kèm theo tương ứng.
- Các hệ thống trụ và giá đỡ của máy cắt.

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

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

6. Bản vẽ và 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 nguyên lý và đấu nối nội bộ tủ điều khiển, truyền động.
- c. Bản vẽ hướng dẫn lắp đặt (bao gồm bản vẽ giá đỡ thiết bị).
- 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, thí nghiệm, 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.

7. 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 hóa được cung cấp phù hợp với yêu cầu của thiết kế và quy định trong hợp đồng đã ký kết.

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

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 văn bản thay thế bổ sung), các tiêu chuẩn tương đương hiện 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.

Điều 7. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-100
5	Chủng loại		3 pha, lắp đặt ngoài trời
6	Môi trường dập hò quang		Khí SF ₆
7	Cấu trúc buồng dập hò quang		Ngăn chứa buồng dập hò quang không nối đất (live tank)
8	Điện áp danh định	kV	110
9	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị	kV	≥ 123
10	Dòng điện định mức	A	≥ 1.250 (Phụ thuộc vào tính toán thiết kế, lựa chọn thông số trong dãy quy định tại IEC 60059)
10	Tần số định mức	Hz	50
11	Khả năng chịu dòng ngắn mạch định mức	kArms	≥ 31,5
12	Khả năng chịu dòng đỉnh định mức	kApeak	≥ 78,75
13	Khả năng cắt dòng nạp đường dây (Rated line – charging breaking current)	Arms	≥ 31,5 (Tiêu chuẩn IEC 62271-100)
14	Khả năng cắt dòng nạp cáp ngầm (Rated cable – charging breaking current)	Arms	≥ 140 (Tiêu chuẩn IEC 62271-100)

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
15	Khả năng cắt dòng dung (Rated capacitive breaking current)	Arms	≥ 400 (Tiêu chuẩn IEC 62271-100)
16	Điện trở tiếp xúc của mạch chính	$\mu\Omega$	Nêu cụ thể
17	Khả năng cắt dòng ngắn mạch với thành phần DC (DC component of short circuit breaking current)	%	Nêu cụ thể
18	Thời gian chịu đựng ngắn mạch định mức	giây	≥ 1
19	Chu trình thao tác định mức		(i) 0-0,3sec-CO-3min-CO; (ii) 0-0,3sec-CO-1min-CO; (iii) 0-0,3sec-CO-15sec-CO (tùy theo nhu cầu vận hành, các đơn vị lựa chọn chu trình thao tác phù hợp)
20	Điện áp chịu đựng xung sét (1.2/50 μ s) theo IEC 62271-1: + Giữa pha với đất: + Qua khoang cắt khi mở: + Giữa các pha:	kVpeak	≥ 550
21	Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp định mức (01 phút) theo IEC 62271-1: + Giữa pha với đất + Qua khoang cắt khi mở + Giữa các pha	kVrms	≥ 230
22	Hệ số tắt sạch hồ quang của cực đầu tiên định mức (rated first-pole-to-clear factor)		1,5

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
23	Sứ cách điện máy cắt:		
23.1	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62155 hoặc tương đương
23.2	Vật liệu		Sứ gốm nâu
23.3	Chiều dài đường rò nhỏ nhất qua bề mặt cách điện	mm/kV	≥ 25 hoặc ≥ 31 (tùy môi trường lắp đặt, lựa chọn theo tính toán thiết kế)
23.4	Tổng chiều dài đường rò	mm	Nếu cụ thể
23.5	Tải trọng tác động tối đa khi máy cắt vận hành	kN	Nếu cụ thể
23.6	Khả năng chịu tải của đầu cưa máy cắt	kN	Nếu cụ thể
24	Cơ cấu hoạt động		3 pha
25	Thời gian cắt (open time) tại điện áp nguồn thao tác định mức	ms	≤ 35
26	Thời gian đóng (close time) tại điện áp nguồn thao tác định mức	ms	≤ 70
27	Khoảng cách tối thiểu pha - pha	mm	≥ 1.100
28	Khoảng cách tối thiểu pha - đất	mm	≥ 1.100
29	Số lần đóng cắt về điện với dòng định mức	lần	≥ 2.500
30	Số lần đóng cắt về điện với dòng ngắn mạch định mức	lần	Nếu cụ thể
31	Số lần đóng cắt cơ khí của cơ cấu cơ khí, không bảo dưỡng.	lần	≥ 10.000
32	Giá trị điện áp thao tác:		
32.1	Động cơ tích năng	V _{DC}	220/110 (+10%; -15%)
32.2	Mạch đóng	V _{DC}	220/110

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
			(+10%; -15%)
32.3	Mạch cắt	V _{DC}	220/110 (+10%; -30%)
32.4	Sấy và chiếu sáng	V _{AC}	220 (+10%; -15%)
33	Số lượng tiếp điểm phụ:		
33.1	Tiếp điểm thường hở (NO)		≥ 12 NO
33.2	Tiếp điểm thường kín (NC)		≥ 12 NC
34	Số lượng cuộn cắt	cuộn	2
35	Số lượng cuộn đóng	cuộn	1
36	Bộ chỉ thị trạng thái (đóng/cắt) máy cắt (<i>On/Off Indicator</i>)		Có
37	Mức ồn tối đa ở khoảng cách 3m khi máy cắt hoạt động	dB	Nêu cụ thể
38	Tổng trọng lượng của máy cắt	kg	Nêu cụ thể
39	Tủ điều khiển tại chỗ máy cắt:		
39.1	Mã hiệu		Nêu cụ thể
39.2	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
39.3	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
39.4	Vật liệu làm vỏ tủ		Hợp kim nhôm hoặc thép không rỉ và có thể sơn phù hợp với với đặc tính kỹ thuật chung
39.5	Cấp bảo vệ IP tối thiểu của tủ		IP55
39.6	Khóa lựa chọn điều khiển tại chỗ, từ xa		Có
39.7	Khóa thao tác đóng/mở máy cắt		Có
39.8	Bộ đếm số lần thao tác máy cắt (Counter)		Có
39.9	Các mạch chức năng khác tùy		Có

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
	theo chủng loại máy cắt (như mạch giám sát cuộn cắt, giám sát trạng thái ATM cấp nguồn, lò xo chưa tích năng ...)		
39.10	Mạch chống đóng lại liên tiếp máy cắt nhiều lần (<i>Anti-pumping circuit</i>)		Có
39.11	Có mạch bảo vệ quá dòng và quá tải cho động cơ		Có
39.12	Chỉ thị lò xo đã được tích năng, chưa được tích năng (<i>Spring Charge Indicator</i>)		Có
39.13	Hệ thống sấy, chiếu sáng, áptômát có tiếp điểm phụ cấp nguồn riêng biệt mạch sấy và chiếu sáng		Có
39.14	Cơ cấu tích năng		Lò xo tích năng (động cơ và tay quay)
40	Hệ thống khí SF ₆ :		
40.1	Đồng hồ đo áp lực khí		<ul style="list-style-type: none"> - Loại bù nhiệt - Có 01 đồng hồ với hệ thống khí SF₆ chung - Có mạch báo khí SF₆ cấp 1, cấp 2
40.2	Van một chiều nạp và xả khí SF ₆		Có
40.3	Tỷ lệ rò khí SF ₆ trên tổng khối lượng khí trên mỗi năm	%	≤ 0,5/năm
40.4	Độ tinh khiết	%	≥ 98,5% thể tích
40.5	Nhiệt độ điểm sương	°C	Theo IEC 60376
40.6	Khối lượng khí SF ₆ cho một máy	kg	Nêu cụ thể

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
	cắt (3 pha)		
40.7	Mật độ khí SF ₆ định mức	kg/m ³	Nêu cụ thể
40.8	Ngưỡng mật độ khí SF ₆ cấp 1	kg/m ³	Nêu cụ thể
40.9	Ngưỡng mật độ khí SF ₆ cấp 2	kg/m ³	Nêu cụ thể
41	Các hệ thống khoang cắt, trụ cực máy cắt		<ul style="list-style-type: none"> - Có bộ phận hút ẩm, sản phẩm phân hủy và bộ phận giải phóng áp lực tăng cao bên trong - Liên kết giữa các tầng trụ cực hoặc các bộ phận khác bằng bu-lông
42	Giá đỡ máy cắt:		
42.1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nêu cụ thể
42.1	Vật liệu		Thép mạ kẽm
43	Kẹp cực đấu nối máy cắt với dây dẫn:		
43.1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nêu cụ thể
43.2	Vật liệu		Hợp kim nhôm
43.3	Kích thước		Phù hợp với dây dẫn theo thiết kế
43.4	Bu-lông kẹp cực		Bằng thép không gỉ hoặc vật liệu khác tùy theo nhu cầu của các đơn vị
44	Tài liệu kỹ thuật đi kèm		Tiếng Việt/ tiếng Anh

Chương III

MÁY CẮT ĐIỆN 220 KV

Điều 8. Yêu cầu chung

1. Máy cắt

- a. Máy cắt có khả năng đóng cắt mạch điện trong chế độ vận hành bình thường và cắt mạch điện trong chế độ vận hành không bình thường hoặc sự cố của lưới điện có cấp điện áp danh định 220kV.
- b. Máy cắt có truyền động đơn pha, mỗi pha có 01 buồng dập hò quang, dùng môi trường khí SF₆ để dập tắt hò quang, phù hợp cho việc lắp đặt và vận hành ngoài trời.
- c. Máy cắt được thiết kế, chế tạo phù hợp với tiêu chuẩn IEC 62271-100. Máy cắt có cách điện và dập hò quang bằng khí SF₆, phải đảm bảo yêu cầu về độ kín của hệ thống khí SF₆ với mức rò khí $\leq 0,5\%/\text{năm}$ của toàn bộ khối lượng khí.
- d. Khí SF₆ hoặc các vật liệu cách điện và dập hò quang khác phải đáp ứng những yêu cầu chi tiết nêu trong tiêu chuẩn IEC 60376. Tất cả những vật liệu sử dụng trong cấu tạo máy cắt khí SF₆ phải phù hợp với điều kiện làm việc trong môi trường khí SF₆ và những sản phẩm phân hủy của SF₆. Máy cắt phải có khả năng chịu được áp suất lớn nhất mà nó có thể sinh ra trong quá trình vận hành mà không bị rò khí hoặc hư hỏng biến dạng.
- e. Hệ thống khí của buồng cắt phải có đồng hồ đo áp lực khí và có bộ phận giám sát để phát hiện khí SF₆ rò ở hai mức. Mức đầu tiên phải báo tín hiệu và mức thứ 2 báo tín hiệu và khóa mạch thao tác cắt máy cắt (lockout).
- f. Sứ cách điện của trụ cực máy cắt phải được chế tạo theo tiêu chuẩn IEC 62155 hoặc tương đương. Sứ cách điện phải có độ bền nhiệt, cơ học, cách điện, vận hành phù hợp với điều kiện môi trường và đặc tính kỹ thuật nêu trong bảng yêu cầu kỹ thuật tại Điều 9.
- g. Máy cắt phải được thiết kế sao cho có thể kiểm tra và thay thế buồng tiếp điểm và các bộ phận khác bị khiếm khuyết/hư hỏng một cách nhanh chóng và dễ dàng.
- h. Việc thiết kế máy cắt phải đảm bảo an toàn nếu có hiện tượng quá điện áp khi thao tác đóng cắt hoặc khi cắt ngắn mạch.

2. Tủ truyền động, tủ điều khiển

a. Tủ truyền động:

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

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

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

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

b. Tủ điều khiển chung:

- Tủ điều khiển chung được chế tạo bằng thép không gỉ, dày $\geq 2\text{mm}$, chịu được điều kiện thời tiết khắc nghiệt, cấp bảo vệ tối thiểu IP 55; khuyến cáo lắp đặt tủ điều khiển tại vị trí gần pha B nhất; mạch điều khiển, bảo vệ liên kết với các tủ truyền động ở các pha bằng các cáp liên lạc, khuyến cáo sử dụng loại giắc cắm chuyên dụng.

- Tủ điều khiển tại chỗ của máy cắt phải trang bị các bộ phận sau đây:

+ Khóa lựa chọn vị trí thao tác máy cắt LOCAL/REMOTE (trong đó: Local: lựa chọn thao tác máy cắt tại chỗ; Remote: lựa chọn thao tác máy cắt từ xa).

+ Khóa thao tác đóng/cắt tại chỗ máy cắt: có thể dùng loại khóa chuyên mạch tự trở về hoặc các nút ấn “OPEN/CLOSE”.

+ Bộ đếm số lần thao tác đóng - cắt của máy cắt.

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

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

- Hàng kẹp nhị thứ phải mở rộng tại những địa chỉ có nhiều đấu nối để hạn chế việc nối nhiều dây dẫn ở một vị trí. Có dự phòng tối thiểu 20% các hàng kẹp đấu nối.

- Các role trung gian, role thời gian, các bộ đếm nên đặt ở tủ điều khiển chung để tránh hư hỏng do chấn động rất lớn tại các bộ truyền động khi thao tác đóng/cắt máy cắt.

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

c. Những yêu cầu thao tác

- Bộ truyền động lò xo có thể tích năng lò xo bằng tay và bằng điện. Trong chế độ vận hành bình thường, việc tích năng lại lò xo bằng điện phải bắt đầu ngay và tự động cùng với việc kết thúc một chu trình đóng, thời gian tích năng lò xo không vượt quá 15 giây. Quá trình tích năng lò xo không được gián đoạn

cho đến khi lò xo tích năng hoàn toàn. Khi lò xo đóng chưa tích năng hoàn toàn thì khóa không thao tác đóng máy cắt được.

- Động cơ tích năng lò xo sử dụng nguồn điện áp một chiều 220 V_{DC} hoặc 110 V_{DC} (tuỳ theo điều kiện thực tế tại TBA).

- Máy cắt phải có cơ cấu ngăn ngừa việc điều khiển từ xa cùng lúc với điều khiển tại chỗ. Phải có đầy đủ các mạch: chống đóng cắt nhiều lần liên tục, các mạch khóa thao tác (lockout) (đối với máy cắt cách điện khí SF₆), tín hiệu (alarm); mạch báo tín hiệu lỗi cơ cấu tích năng và mạch bảo vệ động cơ tích năng.

3. Bố trí lắp đặt

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

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

c. Các phần có kết cấu bằng thép không mang điện, vỏ tủ thiết bị, tủ truyền động v.v. của máy cắt phải được nối đất trực tiếp vào hệ thống nối đất tại vị trí lắp đặt.

4. Các yêu cầu về thí nghiệm

a. Biên bản thí nghiệm xuất xưởng:

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

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

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

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

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

- Thủ nghiệm độ kín (Tightness test).

- Thủ nghiệm truyền động cơ (Mechanical operating tests).

b. Biên bản thí nghiệm điện hình:

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

- Thủ nghiệm điện môi (Dielectric tests).

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

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

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

TT	Hạng thử nghiệm điển hình (Type tests)	Ghi chú
1	Xác định cấp bảo vệ (Verification of the degree of protection)	Theo các cấp IP (Assigned IP class)
2	Thử nghiệm độ kín (Tightness test)	Các hệ thống được kiểm soát, niêm phong, áp lực kín (Controlled, sealed or closed pressure systems)
3	Thử nghiệm tương hợp điện tử (EMC tests)	Các thiết bị điện tử hoặc các phần tử bao gồm trong hệ thống thứ cấp (Electronic equipment or components are included in the secondary system)
4	Thử nghiệm độ bền cơ khí mở rộng trên các máy cắt đối với các điều kiện làm việc đặc biệt (Extended mechanical endurance tests on circuit breakers for special service conditions)	Theo định mức các cấp M2 (Class M2 rating assigned)
5	Thử nghiệm ở nhiệt độ cao và thấp (Low and high temperature tests)	Theo yêu cầu (As required)

6	Thử nghiệm độ ẩm (Humidity test)	Các đối tượng cách điện đến điện áp đánh thủng và trạng thái ngưng tụ (Insulation subject to voltage stress and condensation)
7	Thử nghiệm dòng điện tối hạn (Critical current tests)	Đặc tính của máy cắt đối với các tình trạng vận hành. (Circuit-breaker performance against conditions)
8	Thử nghiệm ngắn mạch đường dây ngắn (Short-line fault tests)	Trong trường hợp đấu nối trực tiếp vào đường dây trên không (In case of direct connection to overhead lines)
9	Thử nghiệm dòng đóng và cắt lệch pha (Out-of-phase making and breaking tests)	Theo độ lệch pha định mức (Out-of-phase rating assigned)
10	Thử nghiệm sự cố 1 pha (Single-phase fault test)	Hệ thống trung tính nối đất hiệu quả (Effectively earthed neutral systems)
11	Thử nghiệm đóng cắt dòng điện dung: - Thử nghiệm ngắt dòng trên đường dây - Thử nghiệm ngắt dòng dây cáp - Thử nghiệm đóng cắt tụ đơn - Thử nghiệm đóng cắt các dãy tụ song song <i>(Capacitive current switching tests: – line-charging current breaking tests – cable-charging current breaking tests – single capacitor bank switching tests – back-to-back capacitor bank switching tests)</i>	Theo đến định mức và phân loại C1 hoặc C2. <i>(Relevant rating and classification (C1 or C2) assigned)</i>
12	Thử nghiệm đóng cắt điện kháng shunt và động cơ <i>(Switching of shunt reactors and motors)</i>	Theo tiêu chuẩn IEC 62271-110 <i>(As specified IEC 62271-110)</i>

5. Phụ kiện khác

Trang bị đi kèm với máy cắt bao gồm:

- a. Các kẹp cực phù hợp để đấu nối dây dẫn/thanh dẫn và các kẹp cực máy cắt.
- b. Các kẹp bu-lông phù hợp dây đồng/thanh dẫn nối đất.
- c. Các bu-lông, đai ốc kèm theo tương ứng.
- d. Các hệ thống trụ và giá đỡ của máy cắt.
- e. Các bình mõi tiếp xúc, giấy chuyên dụng để vệ sinh bề mặt tiếp xúc; mõi bôi trơn, các gioăng cao su.
- f. Các dụng cụ chuyên dụng đặc thù theo máy cắt (nếu có) theo quyết định của chủ đầu tư.

6. 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 nguyên lý và đấu nối nội bộ tủ điều khiển, truyền động.
- c. Bản vẽ hướng dẫn lắp đặt.
- 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.

7. 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 hóa được cung cấp phù hợp với yêu cầu của thiết kế và quy định trong hợp đồng đã ký kết.

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

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

- 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.

Điều 9. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
1	Nhà chế tạo/Nước sản xuất		Nêu cụ thể
2	Mã hiệu		Nêu cụ thể
3	Tiêu chuẩn áp dụng (chế tạo và thử nghiệm)		IEC 62271-100, IEC62271-1
4	Chủng loại		Là loại đơn pha, lắp đặt ngoài trời
5	Phương pháp nối đất trung tính		Nối đất trực tiếp
6	Môi chất dập hồ quang		SF ₆
7	Cấu trúc buồng dập		Ngăn chứa buồng dập không nối đất (live tank)
8	Số lượng buồng dập hồ quang cho một pha	buồng	01
9	Điện áp danh định	kV	220
10	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị	kV	≥ 245
11	Dòng điện định mức	A	≥ 1.250 (Phụ thuộc vào tính toán thiết kế, lựa chọn thông số trong dây quy định tại IEC60059)
12	Tần số định mức	Hz	50
13	Dòng cắt ngắn mạch 3 pha đối xứng	kA rms	≥ 50
14	Thời gian duy trì dòng ngắn mạch định mức	giây	≥ 01
15	Dòng chịu đựng định mức	kA peak	≥ 125
16	Khả năng cắt dòng nạp đường dây (Rated line – charging breaking current)	Arms	≥ 125 (Tiêu chuẩn IEC 62271-100)

17	Khả năng cắt dòng nạp cáp ngầm (Rated cable – charging breaking current)	Arms	≥ 250 (Tiêu chuẩn IEC 62271-100)
18	Khả năng cắt dòng dung (Rated capacitive breaking current)	Arms	≥ 400 (Tiêu chuẩn IEC 62271-100)
19	Điện trở tiếp xúc của mạch chính	$\mu\Omega$	Nêu cụ thể
20	Khả năng cắt dòng ngắn mạch với thành phần DC (DC component of short circuit breaking current)	%	Nêu cụ thể
21	Chu trình đóng, cắt định mức (dùng cho đóng lập lại nhanh)		(i) O-0,3sec-CO-3min-CO; (ii) O-0,3sec-CO-1min-CO; (iii) O-0,3sec-CO-15sec-CO (tùy theo nhu cầu vận hành, các đơn vị lựa chọn chu trình thao tác phù hợp)
22	Điện áp chịu đựng xung sét (1.2/50 μ s) theo IEC 62271-1: + Giữa pha với đất + Qua khoang cắt khi mở + Giữa các pha	kV peak	≥ 1.050
23	Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp định mức (01 phút) theo IEC 62271-1: + Giữa pha với đất + Qua khoang cắt khi mở + Giữa các pha	kV rms	≥ 460
24	Hệ số tắt sạch hồ quang của cực đầu tiên định mức (rated first-pole-to-clear factor)	pu	$\geq 1,3$ (Theo IEC 62271-100)

25	Các hệ thống khoang cắt, trụ cực máy cắt:		
25.1	Có bộ phận hút ẩm, sản phẩm phân hủy và bộ phận giải phóng áp lực tăng cao bên trong		Đáp ứng
25.2	Liên kết giữa các tầng trụ cực hoặc các bộ phận khác bằng bulong		Đáp ứng
26	Sứ cách điện của trụ cực máy cắt:		
26.1	Tiêu chuẩn áp dụng		Theo IEC 62155 hoặc tương đương
26.2	Vật liệu		Sứ gốm nâu
26.3	Chiều dài đường rò nhỏ nhất qua bề mặt cách điện	mm/kV	≥ 25 hoặc ≥ 31 (tùy môi trường lắp đặt, lựa chọn theo tính toán thiết kế)
26.4	Tổng chiều dài đường rò	mm	Nêu cụ thể
26.5	Tải trọng tác động tối đa khi máy cắt vận hành	kN	Nêu cụ thể
26.6	Khả năng chịu tải của đầu cực máy cắt	kN	Nêu cụ thể
27	Điện áp quá độ phục hồi do ngắn mạch đầu cực thiết bị	kV	Nêu cụ thể
28	Bộ truyền động:		Đơn pha
28.1	Tổng số lần đóng cắt cơ khí		≥ 10.000
28.2	Số lần đóng cắt về điện với dòng định mức	lần	≥ 2.500
28.3	Số lần đóng cắt về điện với dòng ngắn mạch định mức	lần	Nêu cụ thể

29	Chủng loại cơ cấu tích năng		Lò xo (có chỉ thị tích năng, tích năng được cả bằng tay và điện)
30	Thời gian cắt (open time) tại điện áp nguồn thao tác định mức	ms	≤ 35
31	Thời gian đóng (close time) tại điện áp nguồn thao tác định mức	ms	≤ 70
32	Thời gian đóng/cắt không đồng pha	ms	≤ 4
33	Khoảng cách tối thiểu:		
33.1	Giữa các pha	mm	≥ 2.100
33.2	Giữa pha với đất	mm	≥ 2.100
34	Số lượng tiếp điểm phụ cho 1 pha:		
34.1	Tiếp điểm thường hở (NO)		≥ 12 NO
34.2	Tiếp điểm thường kín (NC)		≥ 12 NC
35	Số lượng cuộn đóng		01 cuộn/pha
36	Số lượng cuộn cắt		02 cuộn/pha
37	Hệ thống khí SF ₆ :		
37.1	Đồng hồ chỉ mật độ khí		<ul style="list-style-type: none"> - Loại bù nhiệt, - Có 03 đồng hồ cho 3 pha - Có mạch báo khí SF₆ cấp 1, cấp 2
37.2	Van một chiều nạp và xả khí SF ₆		có
37.3	Tỷ lệ rò khí SF ₆ trên tổng khối lượng khí trên mỗi năm	%	$\leq 0,5$ / năm
37.4	Độ tinh khiết	%	$\geq 98,5\%$ thể tích
37.5	Nhiệt độ điểm sương	°C	Theo IEC 60376
37.6	Khối lượng khí SF ₆ cho một máy cắt (3 pha)	kg	Nêu cụ thể

37.7	Mật độ khí SF ₆ định mức	kg/m ³	Nêu cụ thể
37.8	Nguồn điện áp SF ₆ cấp 1	kg/m ³	Nêu cụ thể
37.9	Nguồn điện áp SF ₆ cấp 2	kg/m ³	Nêu cụ thể
38	Tủ điều khiển tại chỗ máy cắt:		
38.1	Mã hiệu		Nêu cụ thể
38.2	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
38.3	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
38.4	Vật liệu làm vỏ tủ		Hợp kim nhôm hoặc thép không rỉ và có thể sơn phù hợp với với đặc tính kỹ thuật chung
38.5	Cấp bảo vệ IP tối thiểu của tủ		IP55
38.6	Khóa lựa chọn điều khiển tại chỗ, từ xa		Có
38.7	Cơ cấu thao tác đóng/mở máy cắt		Có
38.8	Bộ đếm số lần thao tác máy cắt (Counter)		Có
38.9	Các mạch chức năng khác tùy theo chủng loại máy cắt (như mạch giám sát cuộn cắt, giám sát trạng thái ATM cấp nguồn, lò xo chưa tích năng v.v.)		Có
38.10	Mạch chống đóng lại liên tiếp máy cắt nhiều lần (Anti-pumping circuit)		Có
38.11	Mạch bảo vệ không đồng pha		Có
38.12	Có mạch bảo vệ quá dòng và quá tải cho động cơ		Có
38.13	Chỉ thị lò xo đã được tích năng, chưa được tích năng (Spring Charge Indicator)		Có

38.14	Hệ thống sấy, chiếu sáng, áptômát có tiếp điểm phụ cấp nguồn riêng biệt mạch sấy và chiếu sáng		Có
38.15	Cơ cấu tích năng		Lò xo tích năng (động cơ và tay quay)
39	Điện áp thao tác:		
39.1	Động cơ tích năng	V _{DC}	220/110 (+10%; -15%)
39.2	Mạch đóng	V _{DC}	220/110 (+10%; -15%)
39.3	Mạch cắt	V _{DC}	220/110 (+10%; -30%)
39.4	Sấy và chiếu sáng	V _{AC}	220 (+10%; -15%)
40	Mức ồn tối đa ở khoảng cách 3m khi máy cắt hoạt động (IEC 62271-37)	dB	Nêu cụ thể
41	Giá đỡ máy cắt:		
41.1	Nhà sản xuất/ Nước sản xuất		Nêu cụ thể
41.2	Vật liệu		Thép mạ kẽm
42	Kẹp cực đầu nối máy cắt với dây dẫn:		Số lượng: theo thiết kế
42.1	Nhà sản xuất/ Nước sản xuất		Nêu cụ thể
42.2	Vật liệu		Hợp kim nhôm
42.3	Kích thước		Phù hợp với dây dẫn theo thiết kế
42.4	Bulông kẹp cực		Bằng thép không rỉ hoặc vật liệu khác tùy theo nhu cầu của các đơn vị
43	Tài liệu kỹ thuật đi kèm		Tiếng Việt/tiếng Anh

PHẦN III

ĐIỀU KHOẢN THI HÀNH

Điều 10. Trách nhiệm thi hành

1. Tổng Giám đốc, các Phó Tổng Giám đốc, Kế toán trưởng EVN, Trưởng các Ban thuộc HĐTV của EVN, Chánh Văn phòng, Trưởng các Ban chức năng của EVN, Thủ trưởng các Đơn vị thuộc đối tượng áp dụng tại khoản 2 Điều 1 của tiêu chuẩn này và các tổ chức, cá nhân có liên quan có trách nhiệm thi hành Quyết định này.

2. Người đại diện phần vốn của EVN, của Công ty TNHH MTV cấp II tại các công ty cổ phần, Công ty TNHH vận dụng Tiêu chuẩn này để soạn thảo, ban hành tiêu chuẩn của đơn vị mình.

3. Trong quá trình thực hiện tiêu chuẩn này nếu có khó khăn, vướng mắc, các đơn vị, tổ chức, cá nhân báo cáo kịp thời về EVN để xem xét bổ sung, sửa đổi cho phù hợp./.

**TM. HỘI ĐỒNG THÀNH VIÊN
CHỦ TỊCH**



Dương Quang Thành

PHỤ LỤC

Tài liệu tham khảo

1. QCVN QTĐ-5: 2009/BCT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về kỹ thuật điện Tập 5: Kiểm định trang thiết bị hệ thống điện.
2. Quy phạm trang bị điện 2006.
3. TCVN 6099-1: 2007 Kỹ thuật thử nghiệm điện áp cao – Phần 1: Định nghĩa chung và yêu cầu thử nghiệm.
4. TCVN 5408:2007 - Tiêu chuẩn mạ kẽm nhúng nóng.
5. IEC 62271-1 (*Edition 2.0; 2017-07*): High-voltage switchgear and controlgear – Common specifications for alternating current switchgear and controlgear.
6. IEC 62271-100 (*Edition 2.2; 2017-06*): High-voltage switchgear and controlgear – Alternating-current circuit-breakers.
7. IEC 62271-102 (*Edition 2.0 2018-05*): High-voltage switchgear and controlgear – Alternating current disconnectors and earthing switches.
8. IEC 62271-110 (*Edition 3.0; 2012-09*): High-voltage switchgear and controlgear - Inductive load switching.
9. IEC/TR 62271-306 (*Edition 1.0; 2012-12*): Guide to IEC 62271-100, IEC 62271-1 and other IEC standards related to alternating current circuit-breakers.
10. IEC 60185-1; 2; 3 (*Edition 1.0; 2008-10*): Selection and dimensioning of high-voltage insulators intended for use in polluted conditions.
11. IEC 60529 (*Edition 2.2; 2013-08*): Degrees of protection provided by enclosures (IP Code).
12. IEC 60050-441 (*Edition 2.0*): Vocabulaire Electrotechnique International - Switchgear, controlgear and fuses.
13. IEC 60050-151(*Edition 2.0*): Vocabulaire Electrotechnique International - Electrical and magnetic devices.
14. IEC 60050-601: Vocabulaire Electrotechnique International - Generation, transmission and distribution of electricity – General.

15. IEC 60050-614 (*Edition 1.0; 2016-02*): Vocabulaire Electrotechnique International - Generation, transmission and distribution of electricity – Operation.
16. IEC 60376 (*Edition 3.0; 2018-05*): Specification of technical grade sulphur hexafluoride (SF6) and complementary gases to be used in its mixtures for use in electrical equipment.
17. IEC 60480 (*Edition 2.0, 2004*): Guidelines for the checking and treatment of sulfur hexafluoride (SF6) taken from electrical equipment and specification for its re-use.
18. IEC 62271-4 (Edition 1.0; 2013-8): Handling procedures for sulphur hexafluoride (SF6) and its mixtures.
19. IEC 60068-2-17: Basic environmental testing procedures-Test Q-Sealing.
20. IEC 60060-1 (Edition 3.0; 2010-09): High-voltage test techniques– General definitions and test requirements.
21. IEEE C37.100.1 (12 October 2007): Requirements for High Voltage Power Switchgear Rated Above 1000 V.
22. IEEE C37.04: Rating Structure for AC High-Voltage Circuit Breakers.
23. IEEE C37.06 (6 November 2009): Preferred Ratings and Related Required Capabilities for Voltages Above 1000 V.
24. IEEE C37.09: Test Procedure for AC High-Voltage Circuit Breakers Rated on a Symmetrical Current Basis.
25. IEC/IEEE 62271-37 (*Edition 1.0; 2012-09*): Standard practice for the measurement of sound pressure levels on alternating current circuit-breakers.