

**TẬP ĐOÀN
ĐIỆN LỰC VIỆT NAM**

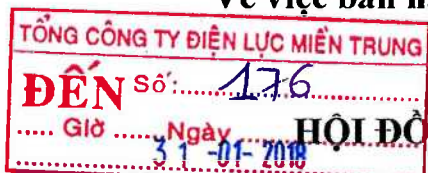
**CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc**

Số: 33/QĐ-EVN

Hà Nội, ngày 09 tháng 01 năm 2018

QUYẾT ĐỊNH

**Về việc ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật máy biến áp phân phối 110 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 205/2013/NĐ-CP ngày 6/12/2013 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 do Quốc hội ban hành ngày 29/6/2006;

Căn cứ Thông tư số 39/2015/TT-BCT ngày 18/11/2015 của Bộ Công Thương ban hành về Quy định hệ thống điện phân phối;

Căn cứ Nghị quyết số 312/NQ-HĐTV ngày 01/12/2016 của Hội đồng thành viên Tập đoàn Điện lực Việt Nam về Chủ đề năm 2017;

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;

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 biến áp phân phối 110 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, Người đại diện theo uỷ quyền đối với phần vốn góp của EVN tại các công ty con, công ty liên kết, các tổ chức, cá nhân có liên quan chịu trách nhiệm thi hành quyết định này./.

Nơi nhận:

- Như Điều 3;
- Lưu: VT, TH, KHCN&MT.

**TM. HỘI ĐỒNG THÀNH VIÊN
CHỦ TỊCH**



Dương Quang Thành

**TIÊU CHUẨN KỸ THUẬT
MÁY BIẾN ÁP PHÂN PHỐI 110 KV
TRONG TẬP ĐOÀN ĐIỆN LỰC QUỐC GIA VIỆT NAM**
(Ban hành kèm theo Quyết định số 33/QĐ-EVN ngày 21 tháng 01 năm 2018
của Tập đoàn Điện lực Việt Nam)

Chương 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 biến áp phân phối, ngâm trong dầu, điện áp 110 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 - các Tổng công ty (Doanh nghiệp cấp II);
- c. Các công ty con do các Tổng công ty nắm giữ 100% vốn điều lệ (Doanh nghiệp cấp III).
- d. Người đại diện theo ủy quyền quản lý phần vốn của EVN, của Doanh nghiệp cấp II tại các công ty con, công ty liên kết (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:

1. IEC (International Electrotechnical Commission): Ủy ban kỹ thuật điện Quốc tế.
2. IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers): Viện các kỹ sư điện và điện tử Hoa Kỳ.
3. ASTM (American Society for Testing and Materials): Hiệp hội Vật liệu và Thử nghiệm Hoa Kỳ.

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

5. Máy biến áp phân phối (distribution transformer): Là MBA để truyền tải điện năng từ một mạch phân phối sơ cấp đến mạch phân phối thứ cấp hoặc phục vụ hộ tiêu thụ điện.

6. Phân loại máy biến áp (theo tiêu chuẩn IEC 60076-5): Máy biến áp 3 pha được phân loại theo công suất định mức như sau:

- Loại I: từ 25 đến 2.500 kVA.
- Loại II: từ 2.501 đến 100.000 kVA.
- Loại III: trên 100.000 kVA.

7. Cuộn dây (winding): Tập hợp các vòng dây tạo thành mạch điện nối vào một trong các điện áp ấn định cho MBA.

8. Cuộn dây điện áp cao (High-voltage winding – HV): Cuộn dây có điện áp định mức cao nhất.

9. Cuộn dây điện áp thấp (Low-voltage winding – LV): Cuộn dây có điện áp định mức thấp nhất.

10. Cuộn dây trung áp (Medium-voltage winding – MV): Cuộn dây có điện áp định mức khác với điện áp của cuộn dây điện áp cao nhất, thấp nhất.

11. Điện áp danh định của hệ thống điện (Nominal voltage of a system): Một giá trị điện áp thích hợp được dùng để định rõ hoặc nhận dạng một hệ thống điện.

12. Giá trị định mức (Rated value): Giá trị của một đại lượng, thường do nhà chế tạo ấn định cho điều kiện vận hành quy định đối với một phần tử, một thiết bị hoặc dụng cụ.

13. Điện áp vận hành hệ thống điện (Operating voltage in a system): Trị số điện áp trong điều kiện bình thường, ở một thời điểm và tại một điểm đã cho của hệ thống điện.

14. Điện áp cao nhất (hoặc thấp nhất) của hệ thống {Highest (lowest) voltage of a system}: Trị số điện áp vận hành cao nhất (hoặc thấp nhất) trong các điều kiện vận hành bình thường ở bất kỳ thời điểm nào và tại bất kỳ điểm nào trong hệ thống.

15. Điện áp cao nhất đối với thiết bị (Highest voltage for equipment): 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 bảo đảm điện áp này và những tiêu chuẩn tương ứng.

16. Cấp điện áp (Voltage level): Một trong các trị số điện áp danh định được sử dụng trong một hệ thống nào đó. Ví dụ cấp điện áp 110 kV, 220 kV hoặc 500 kV ...

17. Điện áp định mức của cuộn dây (rated voltage of a winding): Điện áp ấn định được đặt vào hoặc tạo ra ở trạng thái không tải giữa các đầu nối của cuộn dây không có nấc điều chỉnh, hoặc của cuộn dây có nấc điều chỉnh nối ở nấc điều chỉnh chính đối với cuộn dây ba pha đó là điện áp giữa các đầu nối pha.

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

19. Công suất định mức (rated power): Giá trị quy ước của công suất biểu kiến được ấn định cho cuộn dây cùng với điện áp định mức của cuộn dây đó, công suất này quyết định dòng điện định mức của cuộn dây.

20. Dòng điện định mức (rated current): Dòng điện chạy qua đầu nối pha của cuộn dây, dòng điện này được tính từ công suất định mức và điện áp định mức đối với cuộn dây đó.

21. 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.

22. Tỷ số điện áp định mức (rated voltage ratio): Tỷ số giữa điện áp định mức của một cuộn dây và điện áp định mức của cuộn dây khác có điện áp định mức thấp hơn hoặc bằng.

23. MBA: Máy biến áp.

24. SFRA: Thử nghiệm phân tích đáp ứng tần số quét (Sweep Frequency Response Analysis).

25. OLTC: Bộ điều áp dưới tải.

26. ONAN: Làm mát cuộn dây bằng dầu tuần hoàn tự nhiên và làm mát dầu bằng không khí đối lưu tự nhiên.

27. ONAF: Làm mát cuộn dây bằng dầu tuần hoàn tự nhiên và làm dầu bằng không khí đối lưu cưỡng bức.

28. TCVN: Tiêu chuẩn Việt Nam.

29. QCVN: Quy chuẩn Việt Nam.

30. Short-Circuit Testing Liaison (STL): Hiệp hội liên kết thí nghiệm ngắn mạch.

Các thuật ngữ và định nghĩa khác được hiểu và giải thích 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. TCVN 6306-1:2015 Máy biến áp điện lực. Phần 1: Quy định chung.

Điều 3. Yêu cầu chung

Máy biến áp trong tiêu chuẩn này phải đáp ứng các điều kiện như sau:

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

2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện

Điện áp danh định của hệ thống (kV)	110	35	22	15	10&6
Sơ đồ nối	3 pha 3 dây	3 pha 3 dây	3 pha 3 dây hoặc 3 pha 4 dây	3 pha 3 dây hoặc 3 pha 4 dây	3 pha 3 dây
Chế độ nối đất trung tính	Trung tính nối đất trực tiếp	Trung tính cách ly hoặc nối đất qua trở kháng	Nối đất trực tiếp hoặc nối đất lặp lại	Nối đất trực tiếp hoặc nối đất lặp lại	Trung tính cách ly
Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV)	123	40,5/38,5	24	17,5	12&7,2
Tần số (Hz)	50	50	50	50	50

Chương II

YÊU CẦU KỸ THUẬT

Điều 4. Vỏ máy biến áp

1. Vỏ bằng thép, cấu trúc hàn đường viền bên dưới thân vỏ, phần nắp được thiết kế, chế tạo giảm thiểu khả năng rò rỉ, có khả năng chịu đựng mà không rò rỉ hoặc biến dạng với áp lực bên trong tối thiểu 01 kg/cm^2 .

2. Có khả năng xử lý chân không tại hiện trường (kể cả phụ kiện).

3. Có thể di chuyển mọi hướng, kể cả trên mặt phẳng rất gồ ghề.

4. Có các cửa thăm bố trí thích hợp trên vách thân máy để kiểm tra, xử lý bên trong MBA. Cửa thăm phải có đường kính tối thiểu 500mm hoặc kích thước 500mm x 500mm. Tùy theo yêu cầu, có thể có lỗ thăm trên mặt máy để truy cập vào bên trong.

5. Có thang leo để kiểm tra, bảo dưỡng MBA.

6. Có ký hiệu xác định điểm trọng tâm của MBA.

7. Để đảm bảo chống ăn mòn, bề mặt phía trong của vỏ máy và tất cả các phụ kiện (ống thông giữa thùng với bình chứa dầu giãn nở, bình chứa dầu, bộ tản nhiệt...) phải được sơn phủ hoặc mạ vật liệu kháng dầu. Bên ngoài được sơn hoặc mạ đúng cách thức, tiêu chuẩn kỹ thuật, có màu sơn và loại sơn sử dụng đảm bảo hài hòa tốt nhất việc thu, tản nhiệt MBA.

8. Các gioăng của MBA phải là loại chịu dầu, chịu nhiệt độ cao, có độ bền theo tuổi thọ thiết kế của MBA. Các gioăng của các mối ghép bằng bu lông phải được lắp bên trong các rãnh để cố định vị trí của gioăng và đảm bảo lực ép thích hợp. Các gioăng của các đường ống bắt bằng bu lông (hoặc loại tương tự) phải dùng loại "O-ring".

9. Trên thân MBA phải trang bị tối thiểu các van chính sau:

a. Van xử lý dầu (trên và dưới).

b. Van tháo dầu thân MBA và nút tháo dầu cặn.

c. Van lấy mẫu dầu (giữa và dưới), phải trang bị riêng với van xả dầu và có thể lấy mẫu dầu từ mặt đất.

d. Van thử nghiệm để phục vụ thử nghiệm không cần cắt điện, van lọc dầu online, van rút chân không; các van này cần dùng loại phù hợp chuẩn DN50.

e. Các van phải được bố trí ở vị trí dễ thao tác; với các van hở phải có biện pháp che kín, tránh nhiễm ẩm và vật lạ xâm nhập vào dầu van.

f. Kết cấu vỏ máy phải thiết kế đảm bảo khả năng thu khí về role gas (khí phát sinh trong quá trình vận hành), không tạo các hốc hay góc cạnh làm tụ khí trong dầu. Độ dốc đường thoát khí và ống thu khí tập trung đến vị trí role gas phải đảm bảo độ dốc ít nhất 1,5% (so với chiều dài).

Điều 5. Lõi từ, cuộn dây và vật liệu cách điện

1. Lõi từ được chế tạo từ vật liệu lá thép kỹ thuật điện (thép silic cán nguội đẳng hướng). Tất cả các góc phải được cắt chéo 45 độ, khe hở mỗi ghép nhỏ và chính xác, lõi được đai chắc chắn để giảm tổn hao không tải và tiếng ồn của máy biến áp. Các lá thép được phủ cách điện 2 mặt, không có ba vìa.

2. Cuộn dây máy biến áp phải được chế tạo bằng sợi dây đồng kỹ thuật điện có đặc tính cơ lý theo TCVN 7675-1:2007, TCVN 7675-12:2007 hoặc tương đương.

3. Vật liệu cách điện:

Vật liệu cách điện của MBA phải đảm bảo hoạt động ổn định, lâu dài theo tuổi thọ thiết kế.

Điều 6. Dầu, hệ thống chứa dầu của MBA và bộ điều áp dưới tải (OLTC)

1. Dầu của MBA và bộ điều áp dưới tải:

Dầu MBA và dầu của bộ điều áp dưới tải cùng một loại, mới, chưa qua sử dụng, có phụ gia chống oxy hóa. Đặc tính kỹ thuật dầu cách điện MBA và OLTC theo Điều 24 của tiêu chuẩn này.

2. Hệ thống chứa dầu của MBA và bộ điều áp dưới tải:

a. Hệ thống chứa dầu của thân MBA và của bộ điều chỉnh điện áp dưới tải phải cách ly riêng biệt.

b. Thiết kế chế tạo ống thông giữa thân MBA và bình chứa dầu đảm bảo đúng yêu cầu theo chủng loại role gas và MBA được đặt nằm ngang không yêu cầu độ dốc bề máy.

c. Có trang bị 2 bộ hút ẩm (có thể dùng thêm bộ điện trở sấy tự động) cho dầu MBA và dầu bộ OLTC có van cân bằng áp suất trên ống dẫn.

d. Trang bị các van thuộc hệ thống chứa dầu:

- Các van để tháo gỡ role gas và rò rỉ dòng dầu bảo vệ bộ OLTC.
- Các van xử lý, tháo dầu MBA và dầu bộ OLTC tại bình chứa dầu.
- Van lấy mẫu khí từ role gas, có thể lấy mẫu khí từ mặt đất.
- Các van phục vụ thay thế các bộ hút ẩm.

e. Các van phải được bố trí dễ thao tác, có biện pháp che kín, tránh ẩm các đầu van, đường ống nối tháo dầu, khí.

f. Đồng hồ nhiệt độ dầu và nhiệt độ cuộn dây bố trí trên thân MBA phải được bố trí ở nơi có thể đọc được đối với điều hành viên đứng trên nền trạm.

Điều 7. Sứ xuyên cách điện

1. Phù hợp tiêu chuẩn IEC 60137:2008

2. Sứ xuyên phải chịu được dòng định mức và dòng quá tải cho phép của MBA.

3. Các sứ xuyên phải là loại ngoài trời và ở mỗi cấp điện áp phải là cùng loại với nhau.

4. Các sứ xuyên cao áp phải có vị trí đo kiểm tra tổn thất điện môi tgδ, đo phóng điện cục bộ và có đồng hồ chỉ thị mức dầu của từng sứ.

5. Chiều dài đường rò $\geq 25\text{mm/kV}$ (đối với khu vực môi trường ô nhiễm nặng, yêu cầu $\geq 31\text{mm/kV}$). Khoảng cách pha – pha, pha - đất theo quy định hiện hành (Quy phạm trang bị điện 2006).

6. Mặt bích các sứ sử dụng gioăng âm trong rãnh. Sử dụng các loại gioăng chịu dầu và nhiệt độ.

Điều 8. Hệ thống làm mát

1. Bộ tản nhiệt:

a. Được thiết kế chế tạo để có thể làm sạch bằng tay và sơn bảo dưỡng bề mặt tại hiện trường.

b. Các van mở/khóa dầu tại mỗi bộ tản nhiệt phải có kí hiệu rõ ràng và có điểm khóa cố định tại vị trí đóng, mở.

c. Trang bị các van trên, dưới để tháo, nạp dầu, xả khí.

2. Hệ thống quạt mát:

a. Yêu cầu hoạt động 02 nhóm cho mỗi chế độ bằng tay hoặc tự động.

b. Được thiết kế từng quạt riêng rẽ. Không ảnh hưởng lẫn nhau đảm bảo 2 quạt liên kế không ngừng vận hành đồng thời tránh vùng chết trong hệ thống làm mát.

c. Sử dụng các quạt làm mát có động cơ loại ba pha 220/380V-50Hz. Trên thân quạt phải ghi rõ ràng dấu hiệu chiều quay quy định,

d. Các quạt phải được bảo vệ riêng, dùng bảo vệ có phần tử nhiệt và điện từ.

e. Việc điều khiển hệ thống làm mát phải thực hiện được tại MBA, trong nhà điều hành và qua hệ thống SCADA/HMI. Hệ thống làm mát có thể làm việc ở ba chế độ:

- Bằng tay.

- Tự động theo nhiệt độ cuộn dây nhiệt độ dầu và dòng điện của cuộn dây MBA.

- Từ hệ thống điều khiển xa.

f. Tại các tủ điều khiển tại chỗ và từ xa sẽ được thiết kế chế tạo đảm bảo các yêu cầu như sau:

- Thay đổi chế độ điều khiển bằng tay hay tự động.

- Khởi động và dừng các quạt.
- Các tín hiệu chỉ thị hoạt động, sự cố của hệ thống quạt, như sau:
 - + Các quạt ON.
 - + Các quạt OFF.
 - + Lựa chọn chế độ điều khiển tại chỗ, từ xa.
 - + Đang vận hành chế độ bằng tay.
 - + Đang vận hành chế độ tự động.
 - + Sự cố quạt.
 - + Nguồn cung cấp bình thường v.v.

Điều 9. Điều chỉnh điện áp

1. Bộ điều áp dưới tải:

- a. Loại: Tiếp điểm dập hồ quang trong buồng chân.
- b. Điện áp xoay chiều cung cấp bộ truyền động: 3 pha 220/380V -50Hz.
- c. Điện áp cung cấp nguồn điều khiển và tín hiệu: một chiều 110/220VDC và 220VAC - 50Hz.
- d. Điều chỉnh điện áp dưới tải phía 110kV.
- e. Số nấc điều chỉnh: 19.
- f. Phạm vi điều chỉnh: $\pm 9 \times 1,78\%$.
- g. Bộ OLTC hoạt động theo 3 cách thức sau:
 - Bằng cần quay tay từng nấc.
 - Bằng điện dùng khóa điều khiển tại chỗ.
 - Bằng điện điều khiển từ xa. Việc điều khiển từ xa có thể thực hiện bằng tay hoặc tự động thông qua thiết bị tự động điều chỉnh điện áp dưới tải.
- h. Bộ OLTC phải được bảo vệ:
 - Rơle bảo vệ dòng dầu.
 - Rơle bảo vệ áp lực
- i. Toàn bộ các điều khiển bộ OLTC có thể chuyển sang điều khiển qua hệ thống SCADA bằng khóa chuyển mạch.

2. Bộ điều áp không tải:

- a. Loại: Điều áp không tải, được lắp đặt ngâm trong thùng dầu chính của MBA, núm xoay nằm bên ngoài MBA.
- b. Điều chỉnh điện áp không tải phía 35kV hoặc 22kV tùy theo yêu cầu thiết kế, thực tế lắp đặt của MBA.

c. Số nấc điều chỉnh: 05.

d. Phạm vi điều chỉnh: $\pm 2 \times 2.5\%$.

3. Khả năng quá áp của MBA:

Máy biến áp phải được thiết kế đảm bảo cho phép vận hành với điện áp cao hơn định mức của nấc phân áp đang vận hành trong các điều kiện:

a. Lâu dài 5% khi phụ tải định mức và 10% khi phụ tải không quá 25% công suất định mức.

b. Ngắn hạn 10% (dưới 6 giờ một ngày) với phụ tải không quá định mức.

Điều 10. Tủ điều khiển và truyền động của bộ OLTC

1. Bộ truyền động OLTC phải được trang bị các bảo vệ sau:

a. Chống quá tải, ngắn mạch động cơ và mạch điều khiển.

b. Mất, ngược và kém điện áp nguồn cung cấp.

2. Điều khiển bằng điện bộ OLTC đảm bảo các yêu cầu sau: chuyển từng nấc, có khóa giới hạn nấc trên và nấc dưới, liên động không cho điều khiển đồng thời tại chỗ và từ xa.

3. Đối với điều khiển bằng điện dùng khóa điều khiển tại chỗ: mạch điều khiển phải đấu nối tại chỗ, tác động trực tiếp đến cơ cấu truyền động.

4. Trang bị bộ chỉ thị nấc phân áp và bộ đếm số lần chuyển nấc phân áp.

5. Trong hộp điều khiển bộ truyền động phải trang bị ba (03) bộ tiếp điểm và bộ biến đổi phục vụ cho việc truyền chỉ thị nấc phân áp qua hệ thống SCADA, chỉ thị từ xa vị trí OLTC và dự phòng đấu nối mạch điều áp song song hai máy biến áp.

6. Bên trong tủ điều khiển OLTC tại chỗ phải bố trí lắp đặt điện trở sấy và đèn chiếu sáng tự động.

7. Vỏ tủ được chế tạo bằng vật liệu kim loại không gỉ, gắn trên thân máy biến áp, cấp bảo vệ IP 55. Tủ phải có cửa quan sát nấc phân áp và bộ đếm số lần chuyển nấc từ bên ngoài.

Điều 11. Thiết bị tự động điều chỉnh điện áp dưới tải

1. Thiết bị tự động điều chỉnh điện áp dưới tải, giám sát và điều khiển xa nấc phân áp phải là loại rơle số, cổng truyền thông theo IEC 61850 phục vụ kết nối SCADA.

2. Lắp đặt tại tủ điều khiển từ xa của MBA hoặc tủ bảo vệ (đối với trạm điều khiển bằng máy tính hoặc RTU).

3. Chức năng: tự động điều chỉnh điện áp dưới tải và giám sát, ngăn ngừa điều áp trong các trường hợp quá áp, quá tải, kiểm tra đồng nấc...

4. Hiển thị nấc phân áp của MBA.

5. Đảm bảo điều áp khi vận hành song song giữa 02 MBA (trường hợp dự phòng khi mở rộng trạm có hai máy biến áp).

Điều 12. Biến dòng chân sứ MBA

1. Biến dòng chân sứ được chế tạo phù hợp tiêu chuẩn IEC 61869, có thể được tháo rời khỏi MBA mà không cần tháo nắp MBA.

2. Tất cả các đầu cực thứ cấp của các biến dòng được đấu nối đến tủ đấu dây MBA, các hàng kẹp được ký hiệu phân biệt giữa các pha và thứ tự cực tính của biến dòng, đảm bảo thay đổi tỉ số biến không cần mở nắp hộp nhị thứ tại máy biến dòng. Các hàng kẹp phải có khả năng nối tắt cuộn dòng khi đang vận hành. Hàng kẹp mạch dòng sử dụng loại chuyên dụng, có con nối ở giữa.

3. Thông số kỹ thuật chi tiết của biến dòng điện được mô tả cụ thể ở bảng đặc tính kỹ thuật.

4. Biến dòng chân sứ phía 110 kV (hoặc 35 kV và 22 kV) pha B dùng để đo nhiệt độ cuộn dây MBA.

5. Cực tính của máy biến dòng tương ứng với đầu sứ máy biến áp (đầu sứ MBA P1 tương ứng với đầu cực tính S1).

Điều 13. Tủ điều khiển tại chỗ và từ xa MBA

1. Tủ điều khiển tại chỗ:

a. Chế tạo bằng kim loại không gỉ, dày $\geq 2\text{mm}$, đặt trên thân MBA, có cấp bảo vệ IP55.

b. Tủ phải bố trí đầy đủ các thiết bị, hàng kẹp đấu nối; các mạch dòng điện, mạch tín hiệu điều khiển, đo lường và bảo vệ nội bộ MBA phải được bố trí trên các hàng kẹp đấu nối riêng, thuận tiện cho việc đấu nối mạch ngoài. Các hàng kẹp đấu nối tín hiệu nội bộ bảo vệ MBA phải sử dụng loại có con nối ở giữa để thuận tiện công tác kiểm tra trong vận hành và thí nghiệm. Thiết bị lắp đặt trong tủ phải được nhiệt đới hóa.

c. Tủ phải có cửa quan sát các tín hiệu (đèn, đồng hồ chỉ thị, đo lường...) bên trong mà không cần mở cửa tủ.

d. Các thiết bị chính bố trí trên tủ như sau:

d1. Các thiết bị kiểm soát, điều khiển hệ thống làm mát:

- Chọn vị trí điều khiển (tại chỗ – từ xa)
- Chọn chế độ điều khiển (bằng tay – tự động)
- Khởi động và dừng các quạt.
- Các tín hiệu chỉ thị hoạt động và sự cố của bộ làm mát, như sau:
 - + Các quạt ON
 - + Các quạt OFF
 - + Hệ thống đang ở chế độ hoạt động bằng tay
 - + Hệ thống đang ở chế độ hoạt động tự động.

- + Sự cố quạt.
 - + Nguồn cung cấp bình thường v.v..
- d2. Thiết bị sấy và chiếu sáng trong tủ điều khiển trong nhà/ngoài trời: tự động.
2. Tủ điều khiển từ xa MBA (nếu có)
- a. Vỏ tủ bằng thép, dày $\geq 2\text{mm}$, sơn tĩnh điện, đặt tại phòng điều khiển. Tủ điều khiển trong nhà cấp bảo vệ IP 41.
- b. Tủ được trang bị các chức năng như sau:
- b1. Điều khiển hệ thống làm mát từ xa: Các thiết bị chính bố trí trên tủ cho phần làm mát như sau:
- Chọn chế độ điều khiển (bằng tay – tự động)
 - Khởi động và dừng các quạt
 - Các tín hiệu chỉ thị hoạt động và sự cố của bộ làm mát như sau:
 - + Các quạt ON
 - + Các quạt OFF
 - + Hệ thống đang ở chế độ hoạt động bằng tay
 - + Hệ thống đang ở chế độ hoạt động tự động
 - + Sự cố quạt
 - + Có còi báo động chung các sự cố bên trong MBA.
 - + Nguồn cung cấp bình thường v.v..
- b2. Điều khiển hệ thống OLTC từ xa:
- Mạch điều khiển hệ thống này có thể điều khiển bằng điện qua các khóa điều khiển hoặc tự động từ thiết bị tự động điều chỉnh điện áp dưới tải.
 - Các thiết bị chính bố trí trên tủ cho phần đổi nấc như sau:
 - + Volt kế có thang đo phù hợp.
 - + Chọn chế độ điều khiển (tại chỗ – từ xa).
 - + Chọn chế độ điều khiển (bằng tay – tự động).
 - + Khóa thao tác tăng giảm từng nấc.
 - + Nút nhấn ngừng khẩn cấp.
 - + Khóa chọn chế độ vận hành (độc lập – song song) (trang bị cho 2 MBA).
 - + Khóa chọn chế độ điều khiển Master - Slave (trang bị cho 2 MBA).
 - + Thiết bị điều khiển đổi nấc tự động.
 - + Đồng hồ chỉ thị nấc bộ OLTC: có đầu ra 4-20mA cho kết nối truyền tín hiệu chỉ thị nấc đến hệ thống SCADA.

+ Có thể chọn chế độ giám sát tại trạm từ tủ điều khiển từ xa MBA (remote) hay qua hệ thống SCADA (supervisory) bằng khóa chuyển mạch (remote/supervisory).

+ Các tín hiệu chỉ thị hoạt động và sự cố của hệ thống OLTC như sau:

- Bộ OLTC đang hoạt động.
- Đang ở nấc cao nhất.
- Đang ở nấc thấp nhất.
- Khoá chọn vị trí điều khiển đang ở vị trí “tại chỗ”/“từ xa”.
- Sự cố động cơ bộ truyền động.
- Sự cố bộ đổi nấc.
- Sự cố nguồn bộ đổi nấc v.v.

b3. Các tín hiệu kiểm soát nhiệt độ dầu, nhiệt độ cuộn dây, bảo vệ MBA như sau: Báo hiệu các cấp hoạt động và mạch tác động đi cắt từ các bảo vệ MBA như role hơi role áp suất đột biến của MBA, role bảo vệ áp suất của bộ OLTC, mức dầu của bộ OLTC và của MBA, nhiệt độ dầu, nhiệt độ cuộn dây... Đồng hồ đo lường nhiệt độ dầu, đo lường nhiệt độ cuộn dây: có đầu ra $4 \div 20\text{mA}$ cho kết nối truyền tín hiệu chỉ thị nấc đến hệ thống SCADA.

b4. Thiết bị sấy và chiếu sáng tủ.

Điều 14. Nối đất

1. Tất cả các phần không mang điện, tủ điện, khung kim loại các thiết bị phải có vị trí để nối đất.

2. Chân máy biến áp phải có ít nhất 2 điểm tiếp địa được bố trí ở phần phía dưới thân máy về 2 phía đối diện, có thể dễ dàng tiếp cận để kiểm tra bảo trì mà không cần cắt điện. Tiếp địa phải được bắt bằng bulông có ren không nhỏ hơn M14.

3. Tất cả cáp nối đất phải được sử dụng loại cáp đồng bọc cách điện 0,6/1kV hoặc thanh đồng; đối với nối đất trung tính cao áp, cáp hoặc thanh đồng nối đất phải được định vị chắc chắn trên các sứ cách điện và có tiết diện phù hợp.

4. Sử dụng các dây cáp bện để cầu nối phần nắp máy với thân máy của MBA trong trường hợp nắp máy được bắt bulông với thân máy. Các mối ghép bằng gioăng phải được cầu nối về điện giữa 2 mặt bích lắp ghép.

Điều 15. Thiết bị giám sát và bảo vệ

1. Để giám sát và bảo vệ, MBA phải được trang bị các thiết bị bảo vệ sau:

a. Role hơi của MBA (loại tiếp điểm, 2 cấp, có vị trí lấy mẫu khí), có đầy đủ phụ kiện để thu toàn bộ lượng khí từ trên role hơi xuống dưới thân MBA mà không cần phải trèo lên mặt MBA.

b. Role áp suất đột biến MBA.

c. Role bảo vệ áp suất của bộ OLTC.

d. Đồng hồ chỉ thị mức dầu của MBA, hiển thị theo nhiệt độ, có tiếp điểm báo hiệu mức dầu cao và thấp.

e. Đồng hồ chỉ thị mức dầu của bộ OLTC, hiển thị theo nhiệt độ, có tiếp điểm báo hiệu mức dầu cao và thấp. Tiêu chuẩn các đồng hồ nhiệt độ dầu, nhiệt độ cuộn dây, chỉ thị mức dầu là loại đặt ngoài trời chịu đựng sự thay đổi nhiệt độ, kín nước theo tiêu chuẩn IP65.

f. Đồng hồ nhiệt độ dầu MBA có 4 tiếp điểm có thể hiệu chỉnh theo nhiệt độ (2 tiếp điểm bảo vệ và 2 tiếp điểm cho hệ thống làm mát).

g. Đồng hồ nhiệt độ cuộn dây MBA có 4 tiếp điểm, có thể hiệu chỉnh theo nhiệt độ (2 tiếp điểm bảo vệ và 2 tiếp điểm cho hệ thống làm mát).

h. Role áp lực (hay van xả áp lực)

i. Role dòng dầu bảo vệ bộ OLTC.

2. Đo lường từ xa:

a. Đồng hồ nhiệt độ dầu.

b. Đồng hồ nhiệt độ cho từng cuộn dây phía cao, trung và hạ áp.

c. Chỉ thị nấc phân áp bộ OLTC.

3. Yêu cầu lắp đặt đối với thiết bị giám sát và bảo vệ

Tất cả các thiết bị giám sát, bảo vệ nội bộ MBA được lắp đặt ngoài trời, trên thân máy (bao gồm các hộp đấu nối nhĩ thứ) phải có biện pháp bảo vệ, che chắn, đảm bảo vận hành ổn định, lâu dài.

4. Các đồng hồ chỉ thị và role bảo vệ đặt ngoài trời phải có hộp bảo vệ che chắn để tránh mưa, tối thiểu đạt cấp bảo vệ IP 34, đảm bảo vận hành ổn định, lâu dài và phải đảm bảo dễ quan sát, tháo lắp.

Điều 16. Đầu cực và kẹp cực đi kèm

1. Phía 110 kV: Loại sứ xuyên ngoài trời kèm kẹp cực đầu dây phù hợp với dây ACSR, tiết diện theo thiết kế.

2. Trung tính 110 kV: Loại sứ xuyên ngoài trời kèm kẹp cực đầu dây phù hợp với dây nối đất, có các sứ đỡ dây và kẹp để cố định dây trung tính xuống lưới nối đất.

3. Phía 35 kV và 22 kV: Loại sứ xuyên ngoài trời, có thể kèm với hộp che cáp, giá định vị và kẹp cực phù hợp để cố định theo chiều thẳng đứng từ bên dưới hộp cáp. Số lượng cáp cho từng pha và tiết diện theo thiết kế. Phải có khớp nối mềm dẫn điện từ đầu cực sứ thứ cấp đến các thanh cái. Khớp chế tạo bằng đồng mềm, có tiết diện phù hợp. Giàn đỡ thanh cái có liên kết bulông với vỏ MBA, có thể tháo rời khi vận chuyển.

4. Trung tính phía 22 kV: Loại sứ xuyên ngoài trời kèm với kẹp cực đầu dây tương ứng, có các sứ đỡ dây và kẹp để hướng dây trung tính xuống lưới nối đất.

5. Bộ gồm ba (03) chống sét bảo vệ quá áp phía 22 kV.

6. Bộ gồm ba (03) chống sét bảo vệ quá áp phía 35 kV.

7. Trọn bộ giá đỡ để lắp đặt chống sét và bộ đếm sét các phía 22 kV và 35 kV của MBA.

Điều 17. Cấp điều khiển và cấp nguồn tự dùng

1. Trọn bộ cấp điều khiển AC/DC (loại 0,6/1kV, PVC/Copper tap/PVC/Copper, ruột đồng mềm, chống nhiễu và va đập cơ học) và cấp cấp nguồn tự dùng AC/DC (loại 0,6/1kV, PVC/Copper, ruột đồng mềm) đầu nối từ MBA lực vào tủ điều khiển từ xa (RTCC), tủ phân phối AC 220/380VAC & DC 110VDC hoặc 220VDC; từ tủ RTCC đến tủ AC&DC đặt tại phòng điều hành. Mạch DC, AC, điều khiển, tín hiệu, chỉ thị đổi nấc, nhiệt độ phải được đi trên các sợi cáp riêng biệt để tránh chạm nguồn và nhiễu. Tiết diện cáp tín hiệu và điều khiển như sau:

a. Cấp cấp nguồn: phù hợp với công suất tải.

b. Cấp điều khiển và tín hiệu: 1,5mm²

c. Cấp mạch áp: 2,5mm²

d. Cấp mạch dòng: 4,0mm².

2. Các loại cáp đầu nối nội bộ MBA phải là được bảo vệ chống các yếu tố bên ngoài tác động, như: thời tiết, điện từ trường, dầu, cháy, côn trùng ...

3. Cáp lắp trên thân MBA phải được luồn trong máng, thang cáp, ống cáp và được cố định bằng đai thép không gỉ, phi từ tính. Từng sợi cáp được treo mã cáp, đánh số đặt tên đầy đủ theo danh sách (list) cáp, các mã cáp được làm bằng vật liệu có độ bền cao. Cáp đi trên mặt máy phải cách mặt máy ít nhất 20 mm.

Điều 18. Nhãn của MBA và các thiết bị MBA

Nhãn MBA phải được làm bằng thép tấm không gỉ, in chìm, chịu được môi trường ngoài trời, không xóa nhòa, đặt chắc chắn nơi dễ thấy, hiển thị các thông số, chỉ dẫn như sau:

1. Hiệu, kiểu, năm chế tạo, nhà chế tạo, tiêu chuẩn chế tạo.

2. Số máy.

3. Công suất định mức các cuộn dây (ở chế độ ONAN và ONAF).

4. Mức cách điện.

5. Độ tăng nhiệt độ dầu, cuộn dây định mức.

6. Các điện áp danh định và khoảng điều chỉnh.

7. Các dòng danh định.
8. Ký hiệu và sơ đồ đấu dây MBA.
9. Điện áp ngắn mạch.
10. Dòng điện không tải.
11. Khối lượng: toàn bộ, vận chuyển, ruột MBA và dầu cách điện.
12. Kích thước: toàn bộ, vận chuyển.
13. Sơ đồ cuộn dây MBA và các biến dòng chân sứ MBA.
14. Tỷ số biến áp hoặc điện áp ở từng nấc phân áp.
15. Tỷ số, công suất, cấp chính xác của biến dòng chân sứ.
16. Sơ đồ vị trí các van dầu của MBA và bảng trạng thái đóng/mở của các van trong vận hành/sửa chữa.
17. Biểu đồ tương quan của mức dầu MBA và OLTC theo nhiệt độ máy.
18. Các chỉ dẫn quan trọng trong vận hành.
19. Các thiết bị, sứ xuyên, van trên MBA phải có nhãn, được ghi rõ tên nhận dạng và thông tin hướng dẫn trong vận hành bảo dưỡng.

Điều 19. Độ ồn

1. Độ ồn MBA không lớn hơn 68/72dB tương ứng chế độ làm mát ONAN/ONAF.
2. Cách xác định độ ồn theo tiêu chuẩn IEC 60076-10.

Điều 20. Độ tăng nhiệt

Độ tăng nhiệt độ của lớp dầu trên cùng/cuộn dây tương ứng không quá 50°C/55°C.

Điều 21. Thử nghiệm máy biến áp

1. Các hạng mục thử nghiệm xuất xưởng:

MBA phải được thử nghiệm xuất xưởng với các hạng mục thử nghiệm quy định theo các tiêu chuẩn nêu trong tiêu chuẩn IEC 60076-1:2011, bao gồm:

- a. Thí nghiệm điện trở cách điện giữa các cuộn dây và vỏ.
- b. Đo điện trở một chiều các cuộn dây ở tất cả các nấc phân áp.
- c. Thí nghiệm tỷ số biến áp, tổ đấu dây và kiểm tra độ lệch pha ở tất cả các nấc phân áp.
- d. Đo tổng trở ngắn mạch và tổn thất ngắn mạch.
- e. Đo các tổn thất không tải và dòng điện không tải.
- f. Đo điện dung, tổn hao điện môi giữa các cuộn dây với vỏ và giữa các cuộn dây.

- g. Thí nghiệm điện áp xoay chiều tăng cao tần số công nghiệp 50Hz.
- h. Thí nghiệm điện áp chịu đựng xung sét 1,2/50 μ s
- i. Thí nghiệm đo phóng điện cục bộ.
- j. Đo tổng trở thứ tự không.
- k. Thí nghiệm bộ điều áp dưới tải (OLTC) (chụp sóng, kiểm tra đồ thị vòng...).
- l. Thí nghiệm cách điện vòng dây bằng điện áp cảm ứng tần số 100Hz.
- m. Thí nghiệm dầu cách điện (trước và sau khi thí nghiệm các hạng mục cao áp).
- n. Kiểm tra độ kín của MBA.
- o. Xác định công suất tiêu thụ các động cơ điện.
- p. Thí nghiệm tỉ số, cực tính và đặc tuyến từ hóa các biến dòng chân sứ.
- q. Thử nghiệm phân tích đáp ứng tần số quét (SFRA) theo IEC 60076-18.
- r. Thí nghiệm các phụ kiện bao gồm: các loại sứ đầu vào, đồng hồ đo nhiệt độ dầu, đồng hồ đo nhiệt độ cuộn dây, role gas của MBA, role áp suất, đồng hồ chỉ thị mức dầu, role áp lực, role dòng dầu bảo vệ OLTC, tủ điều khiển và kiểm soát từ xa MBA.

2. Các hạng mục thử nghiệm điển hình:

Các hạng mục thử nghiệm điển hình, bao gồm:

- a. Thử nghiệm độ tăng nhiệt độ theo TCVN 6306-2 và IEC 60076-2.
- b. Thử nghiệm độ bền điện môi theo TCVN 6306-3 và IEC 60076-3.
- c. Xác định các mức ồn (IEC 60076-10) đối với từng phương pháp làm mát mà trong đó quy định độ ồn đảm bảo.
- d. Đo công suất lấy từ quạt và động cơ bơm chất lỏng.
- e. Đo tổn hao không tải và dòng điện không tải ở 90% và 110% điện áp danh định.
- f. Thử nghiệm khả năng chịu đựng dòng ngắn mạch TCVN 6306-5 (IEC 60076-5): Nhà sản xuất phải có biên bản thử nghiệm cho MBA 110 kV, do đơn vị thử nghiệm thuộc hiệp hội STL cấp.

3. Thử nghiệm tại hiện trường

Trường hợp cần thiết, bên mua có thể yêu cầu nhà sản xuất tham gia thí nghiệm hiệu chỉnh, nghiệm thu đóng điện, như: đo điện trở cuộn dây, điện trở một chiều, tổ đấu dây, thử không tải, tỉ số biến, tổn hao tang δ , thử nghiệm đáp ứng tần số quét (SFRA) ... để so sánh với tình trạng ban đầu của máy sau quá trình vận chuyển.

Điều 22. 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 máy biến áp.

Điều 23. Bảng thông số kỹ thuật chính của MBA (Xem xét thêm)

1. MBA 110/22/10(6)kV, dung lượng 25MVA, 40MVA và 63MVA

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nêu cụ thể
2	Mã hiệu		Nêu cụ thể
3	Tiêu chuẩn áp dụng		Các tiêu chuẩn nêu tại "Phụ lục: Các văn bản pháp lý liên quan"
4	Số cuộn dây		03 cuộn dây (bao gồm cuộn cân bằng)
5	Tần số	Hz	50
6	Điện áp định mức:		
	Cuộn cao áp (HV)	kV	115
	Cuộn hạ áp (LV)	kV	23
	Cuộn cân bằng	kV	11 (6,3)
7	Phương pháp làm mát		ONAN/ONAF
8	Điện áp cấp thiết bị phụ trợ:		
	Nguồn AC	V	03 pha 220/380V, 50Hz 01 pha 220V, 50Hz
	Nguồn DC	V	110/220V
9	Tỉ số biến	kV	115±9x1,78%/23
10	Tổ đấu dây:		YNyn0(d11)
	Cuộn cao áp		Đấu sao, trung tính trực tiếp nối đất
	Cuộn hạ áp		Đấu sao, trung tính trực tiếp nối đất
	Cuộn cân bằng		Đấu tam giác (có đưa ra ngoài 02 đầu nối tắt và nối đất)

11	Vật liệu chế tạo		So sánh giá trị các thông số đã cam kết trong hợp đồng với mẫu đem thử nghiệm
	Cuộn dây		Đồng Nhà sản xuất/Nước sản xuất Điện trở suất/Độ cứng/Độ giãn dài/Tiết diện
	Lõi từ		Thép kỹ thuật điện (thép silic cán nguội đẳng hướng)/Nhà sản xuất/Nước sản xuất Suất tổn hao sắt từ
	Giấy cách điện		Nhà sản xuất/Nước sản xuất Độ dày/Điện áp cách điện
12	Dung lượng định mức:		ONAN/ONAF
	- MBA 25MVA	MVA	20/25
	- MBA 40MVA	MVA	30/40
	- MBA 63MVA	MVA	50/63
	Cuộn cân bằng:		
	- MBA 25MVA	MVA	6,7/8,5
	- MBA 40MVA	MVA	10/13,5
	- MBA 63MVA	MVA	16,7/21
13	Độ tăng nhiệt độ cho phép:		
	Lớp dầu trên	°C	≤ 50
	Cuộn dây	°C	≤ 55
14	Khả năng chịu dòng ngắn mạch định mức		Đáp ứng yêu cầu của tiêu chuẩn IEC-60076-5 đối với MBA loại II (Loại MBA nêu tại Điều 2 khoản 6)
15	Điện áp chịu đựng tần số nguồn (50Hz/1phút):		
	Cuộn cao áp	kVrms	≥ 230
	Trung tính phía cao áp	kVrms	≥ 140
	Cuộn hạ áp	kVrms	≥ 50
	Trung tính phía hạ áp	kVrms	≥ 50

	Cuộn cân bằng 10 (6) kV	kVrms	≥ 28 (20) Cấp 6 kV: theo IEC 60071-1
16	Điện áp chịu đựng xung sét (1.2/50 μ s):		
	Cuộn cao áp	kVpeak	≥ 550
	Trung tính phía cao áp	kVpeak	≥ 325
	Cuộn hạ áp	kVpeak	≥ 125
	Trung tính phía hạ áp	kVpeak	≥ 125
	Cuộn cân bằng 10 (6) kV	kVpeak	≥ 75 (60) Cấp 6kV: theo IEC 60071-1
17	Độ ồn cho phép (đo theo IEC 60076-10)	dB	$\leq 68/72$ (ONAN/ONAF)
18	Khả năng quá tải cho phép		Tiêu chuẩn IEC 60076-7
19	Điện áp ngắn mạch, giữa các cuộn dây cao áp và cuộn hạ áp, ở 75°C:		
	- Nấc 1	%	Nêu cụ thể
	- Nấc 10 (115/24kV)	%	≥ 11 (trừ các MBA có yêu cầu vận hành song song)
	- Nấc 19	%	Nêu cụ thể
20	Tổn thất không tải:		
	- MBA 25 MVA	kW	≤ 15
	- MBA 40 MVA	kW	≤ 18
	- MBA 63 MVA	kW	≤ 28
21	Tổn thất ngắn mạch, giữa cuộn cao áp và cuộn hạ áp (ở nấc 10), 75°C:		
	- MBA 25MVA	kW	≤ 105
	- MBA 40MVA	kW	≤ 160
	- MBA 63MVA	kW	≤ 190
22	Sứ xuyên		
22.1	Sứ phía cao áp		
	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nêu cụ thể

	Kiểu/Mã hiệu		Nêu cụ thể
	Số lượng sứ	Cái	3
	Điện áp định mức	kV	≥ 123
	Điện áp chịu đựng tần số nguồn (50Hz/1phút)	kVrms	≥ 230
	Điện áp chịu đựng xung sét, 1.2/50 μ s	kVpeak	≥ 550
	Dòng điện định mức	A	Phù hợp dòng điện định mức của MBA
	Chiều dài dòng rò bề mặt, tối thiểu:	mm/kV	25 hoặc 31 tùy theo điều kiện môi trường
	Thang đo mức dầu		Có
	Hình dáng cánh sứ (shed form)		Phù hợp với tiêu chuẩn IEC 60815, đường kính cánh sứ lớn – nhỏ xen kẽ nhau
22.2	<i>Sứ trung tính phía cao áp:</i>		
	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Kiểu/Mã hiệu		Nêu cụ thể
	Số lượng sứ	Cái	1
	Điện áp định mức	kV	$\geq 72,5$
	Điện áp chịu đựng tần số nguồn (50Hz/1phút)	kVrms	≥ 140
	Điện áp chịu đựng xung sét, 1.2/50 μ s	kVpeak	≥ 325
	Dòng điện định mức	A	Nêu cụ thể
	Chiều dài dòng rò bề mặt, tối thiểu:	mm/kV	25 hoặc 31 tùy theo điều kiện môi trường
	Thang đo mức dầu		Có
	Hình dáng cánh sứ (shed form)		Phù hợp với tiêu chuẩn IEC 60815, đường kính cánh sứ lớn – nhỏ xen kẽ nhau
22.3	<i>Sứ phía hạ áp và sứ trung tính phía hạ áp:</i>		
	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Kiểu/Mã hiệu		Nêu cụ thể

	Số lượng sứ	Cái	4
	Điện áp định mức	kV	24
	Điện áp chịu đựng tần số nguồn (50Hz/1phút)	kVrms	≥ 50
	Điện áp chịu đựng xung sét, 1.2/50 μ s	kVpeak	≥ 125
	Dòng định mức	A	Phù hợp dòng điện định mức của MBA
	Chiều dài dòng rò bề mặt, tối thiểu:	mm/kV	25 hoặc 31 tùy theo điều kiện môi trường
22.4	<i>Sứ cuộn hạ áp (cân bằng): 10 (6 kV)</i>		
	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Kiểu/Mã hiệu		Nêu cụ thể
	Số lượng sứ	Cái	2
	Điện áp định mức	kV	10 (6)
	Điện áp chịu đựng tần số nguồn (50Hz/1phút)	kVrms	≥ 28 (20)
	Điện áp chịu đựng xung sét, 1.2/50 μ s	kVpeak	≥ 75 (60)
	Dòng điện định mức	A	Nêu cụ thể
	Chiều dài dòng rò bề mặt, tối thiểu:	mm/kV	25 hoặc 31 tùy theo điều kiện môi trường
23	Biến dòng chân sứ (BCTs)		
23.1	<i>Biến dòng chân sứ phía cao áp:</i>		
	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Số lượng sứ	Cái	3
	Tỉ số biến:		Đơn vị tùy chọn
	- MBA 25MVA	A	100-200/1/1/1
	- MBA 40MVA	A	200-300-400/1/1/1
	- MBA 63MVA	A	200(300)-400-500(600)/1/1/1
	Dung lượng và cấp chính xác cuộn đo lường (1cuộn)		1x15VA, class 0,5

	Dung lượng và cấp chính xác cuộn bảo vệ (2 cuộn)		2x15VA, class 5P20
23.2	<i>Biến dòng chân sứ trung tính phía cao áp:</i>		
	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Số lượng sứ	Cái	1
	Tỉ số biến:		Đơn vị tùy chọn
	- MBA 25MVA	A	100-200/1/1
	- MBA 40MVA	A	200-300-400/1/1
	- MBA 63MVA	A	200(300)-400-500(600)/1/1
	Dung lượng và cấp chính xác cuộn bảo vệ (2 cuộn)		2x15VA, class 5P20
23.3	<i>Biến dòng chân sứ phía hạ áp:</i>		
	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Số lượng sứ	Cái	3
	Tỉ số biến:		Đơn vị tự chọn
	- MBA 25MVA	A	200-400-800/1/1
	- MBA 40MVA	A	800-1200-1600/1/1
	- MBA 63MVA	A	1600-2000-2500/1/1
	Dung lượng và cấp chính xác		2x15VA, class 5P20
23.4	<i>Biến dòng chân sứ trung tính phía hạ áp:</i>		
	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Số lượng sứ	Cái	1
	Tỉ số biến:		Đơn vị tự chọn
	- MBA 25MVA	A	200-400-800/1/1
	- MBA 40MVA	A	800-1200-1600/1/1
	- MBA 63MVA	A	1600-2000-2500/1/1
	Dung lượng và cấp chính xác cuộn bảo vệ (2 cuộn)		2x15VA, class 5P20
23.5	<i>Biến dòng chân sứ đo nhiệt độ cuộn dây:</i>		

	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Tỉ số biến: - Cuộn cao áp - Cuộn hạ áp		Nêu cụ thể
	Vị trí lắp đặt		Pha B của phía cao hoặc hạ áp
	Dung lượng và cấp chính xác: - Cuộn cao áp - Cuộn hạ áp		Nêu cụ thể/Class: 1
23.6	Biến dòng chân sứ cấp cho role F90:		
	Nhà sản xuất/ Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Tỉ số biến		Nêu cụ thể
	Vị trí lắp đặt		Nêu cụ thể
	Dung lượng và cấp chính xác		Phù hợp với MBA Class: 1
24	Dầu cách điện cho MBA và bộ OLTC		Phù hợp với "Bảng đặc tính kỹ thuật dầu cách điện" tại Điều 24 của tiêu chuẩn này
25	Hệ thống quạt làm mát:		
	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Kiểu/Mã hiệu		Nêu cụ thể
	Số lượng quạt/số nhóm		Nêu cụ thể
	Công suất	kW	Nêu cụ thể
	Dòng tải định mức	A	Nêu cụ thể
	Điện áp định mức	V	220/380
	Lưu lượng không khí	m ³ /h	Nêu cụ thể
	Tốc độ	Vòng/phút	Nêu cụ thể
26	Bộ điều áp dưới tải (OLTC):		
26.1	On-load tap changer		
	Nhà sản xuất/ Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Mã sản phẩm		Nêu cụ thể

	Kiểu		Tiếp điểm trong buồng chân không
	Số nấc phân áp	nấc	19
	Dải điều chỉnh điện áp	%	9x1,78
	Dòng điện định mức	A	$\geq 1,5$ dòng định mức MBA
	Chu kỳ bảo dưỡng		≥ 10 năm hoặc ≥ 300.000 lần chuyển mạch
26.2	Cơ cấu truyền động cơ khí		Trộn bộ với bộ OLTC
	Nhà sản xuất/ Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Mã sản phẩm		Nêu cụ thể
27	Bình dầu phụ		Bình dầu phụ với màng chắn cao su
	Nhà sản xuất/ Nước sản xuất		Nêu cụ thể
28	Tủ điều khiển tại chỗ:		Theo khoản 1 Điều 13
	Kích thước (Rộng - Cao - Dài)	mm	Nêu cụ thể
	Độ dày	mm	≥ 2
	Màu sơn phủ bên ngoài		Nêu cụ thể
29	Tủ điều khiển từ xa:		Theo khoản 2 Điều 13
	Kích thước (Rộng - Cao - Dài)	mm	Nêu cụ thể
	Độ dày	mm	≥ 2
	Đặc tính kỹ thuật		Theo Điều 13
30	Chống sét phía hạ áp:		
	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Mã sản phẩm		Nêu cụ thể
	Tiêu chuẩn chế tạo		IEC 60099-4
	Loại		Ôxit kim loại, không khe hở, lắp đặt ngoài trời, bọc cách điện polymer
	Điện áp làm việc lớn nhất của hệ thống	kV	24
	Chế độ điểm trung tính		Nối đất trực tiếp

	Tần số định mức	Hz	50
	Dòng phóng định mức (8/20 μ s)	kA _{peak}	10
	Điện áp định mức (U _r)	kV	≥ 18
	Điện áp làm việc liên tục cực đại (MCOV)	kV _{rms}	$\geq 15,3$
	Khả năng chịu quá áp tạm thời trong 1 giây (TOV)	kV _{rms}	$\geq 18,19$
	Điện áp dư tại dòng điện phóng định mức	kV _{peak}	$\leq 3,1U_r$
	Cấp độ phóng điện		3
	Chịu đựng xung sét với xung dòng điện tăng cao (4/10 μ s)	kA _{peak}	100
	Chiều dài đường rò bề mặt	mm	≥ 600
	Điện áp chịu đựng tần số nguồn (50Hz/1phút) của sứ cách điện	kV _{rms}	≥ 50
	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s) của sứ cách điện	kV _{peak}	≥ 125
	Khả năng giải phóng năng lượng định mức	kJ/kV U _r	2,2
	Bộ đếm sét có chỉ thị dòng rò		Có
	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Mã hiệu		Nêu cụ thể
	Phụ kiện đi kèm		Dây và đầu nối đất cùng với đai ốc và kẹp dùng cho dây dẫn nhôm/đồng.
31	Các thiết bị bảo vệ và đo lường		
31.1	Rơle hơi:		Có 02 cấp bảo vệ, có vị trí lấy mẫu khí.
	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Mã sản phẩm		Nêu cụ thể
31.2	Rơle bảo vệ dòng dầu bộ OLTC:		

	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Mã sản phẩm		Nêu cụ thể
31.3	Role bảo vệ áp suất tăng đột biến MBA:		
	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Mã sản phẩm		Nêu cụ thể
31.4	Role bảo vệ áp suất tăng đột biến bộ OLTC:		
	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Mã sản phẩm		Nêu cụ thể
31.5	Chỉ báo mức dầu thùng dầu chính MBA		- Bù nhiệt độ môi trường - Báo tín hiệu mức dầu thấp - cao
31.6	Chỉ báo mức dầu thùng dầu OLTC		- Bù nhiệt độ môi trường - Báo tín hiệu mức dầu thấp - cao
31.7	Đồng hồ nhiệt độ dầu MBA		- Bù nhiệt độ môi trường - Với 4 tiếp điểm (2 cho bảo vệ, 2 cho hệ thống quạt mát)
31.8	Đồng hồ chỉ thị nhiệt độ cho mỗi cuộn dây		- Bù nhiệt độ môi trường - Với 4 tiếp điểm (2 cho bảo vệ, 2 cho hệ thống quạt mát)
31.9	Role áp lực (hay Van xả áp lực)		Có
31.10	Silicagel cho bộ hút ẩm MBA		Có
31.11	Silicagel cho bộ hút ẩm OLTC		Có
32	Kích thước :		
	Dài - Rộng - Cao	m	Nêu cụ thể
	Nặng	kg	Nêu cụ thể
33	Khối lượng dầu và MBA:		
	Khối lượng tổng	kg	Nêu cụ thể
	Khối lượng dầu	kg	Nêu cụ thể
	Khối lượng vận chuyển	kg	Nêu cụ thể
	Số lượng dầu	lít	Nêu cụ thể

34	Bảo vệ vỏ MBA:		
	Loại sơn bên trong		Nêu cụ thể
	Loại sơn bên ngoài		Nêu cụ thể
	Màu sơn		Nêu cụ thể
35	Kẹp cực đầu nối		Theo Điều 16 của tiêu chuẩn này
35.1	Phía cao áp:		
	- Loại		Ngoài trời
	- Số lượng & loại dây dẫn đầu nối		Phù hợp với bản vẽ thiết kế
35.2	Trung tính phía cao áp:		
	- Loại		Ngoài trời
	- Số lượng & loại dây dẫn đầu nối		Phù hợp với bản vẽ thiết kế
35.3	Phía hạ áp:		
	- Loại		Ngoài trời
	- Số lượng & loại dây dẫn đầu nối		Phù hợp với bản vẽ thiết kế
35.4	Trung tính phía hạ áp:		
	- Loại		Ngoài trời
	- Số lượng & loại dây dẫn đầu nối		Phù hợp với bản vẽ thiết kế
36	Thang leo		Đáp ứng
37	Phụ kiện dự phòng		Cùng chủng loại, nước sản xuất với phụ kiện chính
38	Tài liệu kỹ thuật phục vụ công tác thi công lắp đặt, hướng dẫn vận hành, bảo dưỡng và sửa chữa MBA		Đáp ứng
39	Liệt kê chi tiết mã hiệu, nhà sản xuất các thiết bị, phụ kiện đi kèm MBA, ngoại trừ các VTTB đã liệt kê ở trên		Nêu cụ thể

2. MBA 110/35/22kV, dung lượng 25MVA, 40MVA và 63MVA

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nêu cụ thể
2	Mã hiệu		Nêu cụ thể
3	Tiêu chuẩn áp dụng		Theo tiêu chuẩn đã nêu tại "Phụ lục: Các văn bản pháp lý liên quan"
4	Số cuộn dây		03 cuộn dây
5	Tần số	Hz	50
6	Điện áp định mức:		
	- Cao áp (HV)	kV	115
	- Trung áp (MV)	kV	36/38,5
	- Hạ áp (LV)	kV	23
7	Phương pháp làm mát		ONAN/ONAF
8	Điện áp cấp thiết bị phụ trợ:		
	- Nguồn AC	V	03 pha 220/380V, 50Hz 01 pha 220V, 50Hz
	- Nguồn DC	V	110/220
9	Tỉ số biến	kV	$115 \pm 9 \times 1,78\% / 38,5(36) \pm 2 \times 2,5\% / (23)$
10	Tổ đấu dây:		Yndyn-11-12
	- Cuộn cao áp		Đấu sao, có trung tính trực tiếp nối đất
	- Cuộn trung áp		Đấu tam giác, trung tính cách đất
	- Cuộn hạ áp		Đấu sao, có trung tính trực tiếp nối đất
11	Vật liệu chế tạo		So sánh giá trị các thông số đã cam kết trong hợp đồng và mẫu đem thử nghiệm
11.1	Cuộn dây		Đồng Nhà sản xuất/ Nước sản xuất Điện trở suất/Độ cứng/Độ giãn dài/Tiết diện
11.2	Lõi từ		Thép kỹ thuật điện (thép silic cán nguội đẳng

			hướng)/Nhà sản xuất/Nước sản xuất Suất tổn hao sắt từ
11.3	Giấy cách điện		Nhà sản xuất/ Nước sản xuất Độ dày/Điện áp cách điện
12	Dung lượng định mức:		ONAN/ONAF (Cuộn cao/trung/hạ)
	- MBA 25MVA	MVA	(20/20/20)/(25/25/25)
	- MBA 40MVA	MVA	(30/30/30)/(40/40/40)
	- MBA 63MVA	MVA	(50/50/50)/(63/63/63)
13	Độ tăng nhiệt độ cho phép:		
	Lớp dầu trên	°C	≤ 50
	Cuộn dây	°C	≤ 55
14	Khả năng chịu dòng ngắn mạch định mức		Đáp ứng yêu cầu của tiêu chuẩn IEC-60076-5 đối với MBA loại II (Loại MBA nêu tại Điều 2 khoản 6)
15	Điện áp chịu đựng tần số nguồn (50Hz/1 phút):		
	- Cuộn cao áp	kVrms	≥ 230
	- Cuộn trung tính phía cao áp	kVrms	≥ 140
	- Cuộn trung áp (36/38,5)	kVrms	≥ 70 (80)
	- Cuộn hạ áp	kVrms	≥ 50
	- Cuộn trung tính phía hạ áp	kVrms	≥ 50
16	Điện áp chịu đựng xung sét (1.2/50μs):		
	- Cuộn cao áp	kVpeak	≥ 550
	- Cuộn trung tính phía cao áp	kVpeak	≥ 325
	- Cuộn trung áp (36/38,5)	kVpeak	≥ 170 (190)
	- Cuộn hạ áp	kVpeak	≥ 125
	- Cuộn trung tính phía hạ áp	kVpeak	≥ 125
17	Độ ồn cho phép (đo theo IEC 60076-10)	dB	≤ 68/72 (ONAN/ONAF)
18	Khả năng quá tải cho phép		Theo tiêu chuẩn IEC 60354
19	Điện áp ngắn mạch ở 75°C		
19.1	Giữa các cuộn dây cao - hạ:		

	Nấc 1	%	Nêu cụ thể
	Nấc 10 (115/23kV)	%	≥ 11 (trừ các MBA có yêu cầu vận hành song song)
	Nấc 19	%	Nêu cụ thể
19.2	Giữa cuộn dây cao - trung áp	%	Nêu cụ thể
19.3	Giữa cuộn dây trung - hạ áp	%	6 - 7
20	Tổn thất không tải:		
	- MBA 25MVA	kW	≤ 15
	- MBA 40MVA	kW	≤ 18
	- MBA 63MVA	kW	≤ 28
21	Tổn thất có tải, 115 - 24 kV (ở nấc 10), 75°C:		
	- MBA 25MVA	kW	≤ 105
	- MBA 40MVA	kW	≤ 160
	- MBA 63MVA	kW	≤ 190
22	Tổn thất có tải, 115-38,5 kV (ở nấc 10), 75°C:		
	- MBA 25MVA	kW	Nêu cụ thể
	- MBA 40MVA	kW	Nêu cụ thể
	- MBA 63MVA	kW	Nêu cụ thể
	Tổn thất có tải, 38,5 - 24 kV 75°C:		
	- MBA 25MVA	kW	Nêu cụ thể
	- MBA 40MVA	kW	Nêu cụ thể
	- MBA 63MVA	kW	Nêu cụ thể
23	Chân sứ MBA		
23.1	Sứ phía cao áp:		
	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Kiểu/Mã hiệu		Nêu cụ thể
	Số lượng sứ	cái	3
	Điện áp định mức	kV	≥ 123
	Điện áp chịu đựng tần số nguồn (50Hz/1 phút)	kVrms	≥ 230
	Điện áp chịu đựng xung sét (1.2/50µs)	kVpeak	≥ 550
	Dòng điện định mức	A	Phù hợp dòng định mức MBA

	Chiều dài dòng rò bề mặt, tối thiểu:	mm/kV	25 hoặc 31 tùy theo điều kiện môi trường
	Thang đo mức dầu		Có
23.2	<i>Sứ trung tính phía cao áp:</i>		
	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Kiểu/Mã hiệu		Nêu cụ thể
	Số lượng sứ		1
	Điện áp định mức	kV	$\geq 72,5$
	Điện áp chịu đựng tần số nguồn, 50Hz	kVrms	≥ 140
	Điện áp chịu đựng xung sét, 1.2/50 μ s	kVpeak	≥ 325
	Dòng điện định mức	A	Nêu cụ thể
	Chiều dài dòng rò bề mặt, tối thiểu:	mm/kV	25 hoặc 31 tùy theo điều kiện môi trường
	Thang đo mức dầu		Có
23.3	<i>Sứ hạ áp và sứ trung tính phía hạ áp:</i>		Ngoài trời
	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Kiểu/Mã hiệu		Nêu cụ thể
	Số lượng sứ		4
	Điện áp định mức	kV	24
	Điện áp chịu đựng tần số nguồn (50Hz/1 phút)	kVrms	≥ 50
	Điện áp chịu đựng xung sét (1.2/50 μ s)	kVpeak	≥ 125
	Dòng điện định mức	A	Phù hợp dòng định mức MBA
	Chiều dài dòng rò bề mặt, tối thiểu:	mm/kV	25 hoặc 31 tùy theo điều kiện môi trường
23.4	<i>Sứ phía trung áp (36/38,5)kV</i>		Ngoài trời
	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Kiểu/Mã hiệu		Nêu cụ thể
	Số lượng sứ		3
	Điện áp làm việc lớn nhất	kV	38,5 (40,5)
	Điện áp chịu đựng tần số nguồn (50Hz/1 phút)	kVrms	≥ 70 (80)
	Điện áp chịu đựng xung sét (1.2/50 μ s)	kVpeak	≥ 170 (190)

	Dòng định mức	A	Phù hợp dòng định mức MBA
	Chiều dài dòng rò bề mặt, tối thiểu:	mm/kV	25 hoặc 31 tùy theo điều kiện môi trường
24	Biến dòng chân sứ (BCTs)		
24.1	<i>Biến dòng chân sứ phía cao áp:</i>		
	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Số lượng sứ	cái	3
	Tỉ số biến:		Đơn vị tùy chọn
	- MBA 25MVA	A	100-200/1/1/1
	- MBA 40MVA	A	200-300-400/1/1/1
	- MBA 63MVA	A	200(300)-400-500(600)/1/1/1
	Dung lượng và cấp chính xác cuộn đo lường		15VA, class 0,5
	Dung lượng và cấp chính xác cuộn bảo vệ (2 cuộn)		2x15VA, class 5P20
24.2	<i>Biến dòng chân sứ trung tính cao áp:</i>		
	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Số lượng sứ	cái	1
	Tỉ số biến:		Đơn vị tùy chọn
	- MBA 25MVA	A	100-200/1/1
	- MBA 40MVA	A	200-300/1/1
	- MBA 63MVA	A	300-500/1/1
	Dung lượng và cấp chính xác cuộn bảo vệ (2 cuộn)		2x20VA, class 5P20
24.3	<i>Biến dòng chân sứ phía trung áp:</i>		
	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Số lượng sứ	cái	3
	Tỉ số biến:		Đơn vị tùy chọn
	- MBA 25MVA	A	200-400-800/1/1/1
	- MBA 40MVA	A	400-800-1200/1/1/1
	- MBA 63MVA	A	600-900-1200/1/1/1
	Dung lượng và cấp chính xác cuộn đo lường (1 cuộn)		1x20VA, class 0,5

	Dung lượng và cấp chính xác cuộn bảo vệ (2 cuộn)		2x20VA, class 5P20
24.4	<i>Biến dòng chân sứ phía hạ áp:</i>		
	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Số lượng sứ	cái	3
	Tỉ số biến:		Đơn vị tùy chọn
	- MBA 25MVA	A	200-400-800/1/1/1
	- MBA 40MVA	A	500-1000-1500/1/1/1
	- MBA 63MVA	A	1500-2000-2500/1/1/1
	Dung lượng và cấp chính xác cuộn đo lường (1 cuộn)		1x20VA, class 0,5
	Dung lượng và cấp chính xác cuộn bảo vệ (2 cuộn)		2x20VA, class 5P20
24.5	<i>Biến dòng chân sứ trung tính hạ áp:</i>		
	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Số lượng sứ	cái	1
	Tỉ số biến:		Đơn vị tùy chọn
	- MBA 25MVA	A	200-400-800/1/1
	- MBA 40MVA	A	500-1000-1500/1/1
	- MBA 63MVA	A	1500-2000-2500/1/1
	Dung lượng và cấp chính xác cuộn bảo vệ (2 cuộn)		2x20VA, class 5P20
24.6	<i>Biến dòng chân sứ đo nhiệt độ cuộn dây:</i>		
	Nhà sản xuất/ Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Tỉ số biến: - Cuộn cao áp - Cuộn trung áp - Cuộn hạ áp		Nêu cụ thể
	Vị trí lắp đặt		Pha B của phía 115kV, 38,5kV và 24kV
	Dung lượng và cấp chính xác - Cuộn cao áp - Cuộn trung áp - Cuộn hạ áp		Nêu cụ thể/ Class: 1
24.7	<i>Biến dòng chân sứ cấp role F90</i>		
	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Tỉ số biến		Nêu cụ thể

	Vị trí lắp đặt		Nêu cụ thể
	Dung lượng và cấp chính xác		Phù hợp với MBA; Class: 1
25	Dầu cách điện cho MBA và bộ OLTC		Phù hợp với "Bảng đặc tính kỹ thuật dầu cách điện" tại Điều 24 của tiêu chuẩn này
26	Hệ thống quạt làm mát:		
	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Kiểu/Mã hiệu		Nêu cụ thể
	Số lượng quạt/số nhóm		Nêu cụ thể
	Công suất	kW	Nêu cụ thể
	Dòng tải định mức	A	Nêu cụ thể
	Điện áp định mức	V	220/ 380
	Lưu lượng không khí	m ³ /h	Nêu cụ thể
	Tốc độ	vòng/phút	Nêu cụ thể
27	Bộ điều áp dưới tải (OLTC)		
27.1	<i>On-load tap changer:</i>		
	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Mã sản phẩm		Nêu cụ thể
	Kiểu		Tiếp điểm trong buồng chân không
	Số nấc phân áp		19
	Dãi phân áp	%	±16
	Dòng điện định mức	A	≥ 1,5 dòng định mức MBA
	Chu kỳ bảo dưỡng		≥ 10 năm hoặc ≥ 300.000 lần chuyển mạch
27.2	<i>Cơ cấu truyền động cơ khí:</i>		Trộn bộ với bộ OLTC
	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Mã sản phẩm		Nêu cụ thể
28	Bộ điều áp không tải:		
	Nhà sản xuất/ Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Kiểu		Nêu cụ thể
	Dãi nấc phân áp	%	±2x2,5%
29	Bình dầu phụ		Bình dầu phụ với màng chắn cao su
	Nhà sản xuất/ Nước sản xuất		Nêu cụ thể
30	Tủ điều khiển tại chỗ		Theo khoản 1 Điều 13

	Kích thước (Rộng-Cao-Dài)	mm	Nêu cụ thể	
	Độ dày	mm	≥ 2	
	Màu sơn phủ bên ngoài		Nêu cụ thể	
31	Tủ điều khiển từ xa:		Theo khoản 2 Điều 13	
	Kích thước (Rộng-Cao-Dài)	mm	Nêu cụ thể	
	Độ dày	mm	≥ 2	
	Màu sơn phủ bên ngoài		Nêu cụ thể	
	Đặt tính kỹ thuật		Theo khoản 2 Điều 13	
32	Chống sét:	kV	42	18
	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
	Mã sản phẩm		Nêu cụ thể	
	Tiêu chuẩn chế tạo		IEC 60099-4 hoặc tương đương	
	Loại		Oxit kim loại, không khe hở, lắp đặt ngoài trời, bọc cách điện polymer	
	Điện áp làm việc lớn nhất của hệ thống	kVrms	40,5	24
	Chế độ điểm trung tính		Cách ly	Nối đất trực tiếp
	Tần số định mức	Hz	50	
	Dòng phóng định mức (8/20 μ s)	kApeak	10	
	Điện áp định mức (Ur)	kV	≥ 42	≥ 18
	Điện áp làm việc liên tục cực đại (MCOV)	kVrms	$\geq 36,5$	$\geq 15,3$
	Khả năng chịu quá áp tạm thời trong 1 giây (TOV)	kVrms	$\geq 38,5$	$\geq 18,19$
	Điện áp dư tại dòng điện phóng định mức	kVpeak	$\leq 3,1Ur$	
	Cấp độ phóng điện		3	
	Chịu đựng xung sét với xung dòng điện tăng cao (4/10 μ s)	kApeak	100	
	Chiều dài dòng rò bề mặt, tối thiểu:	mm/kV	25 hoặc 31 tùy theo điều kiện môi trường	
	Điện áp chịu đựng tần số nguồn (50Hz/phút) của sứ cách điện	kVrms	≥ 80	≥ 50
	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s) của sứ cách điện	kVpeak	≥ 190	≥ 125
	Khả năng giải phóng năng lượng định mức	kJ/kV Ur	$\geq 3,4$	$\geq 2,2$

	Bộ đếm sét có hiển thị dòng rò		Có
	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Mã hiệu		Nêu cụ thể
	Phụ kiện đi kèm		Dây và đầu nối đất cùng với đai ốc và kẹp dùng cho dây dẫn nhôm/đồng phù hợp
33	Các thiết bị bảo vệ và đo lường		
33.1	Role hơi:		Có 02 cấp bảo vệ, có vị trí lấy mẫu khí
	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Mã sản phẩm		Nêu cụ thể
33.2	Role bảo vệ dòng dầu bộ OLTC:		
	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Mã sản phẩm		Nêu cụ thể
33.3	Role bảo vệ áp suất tăng đột biến MBA:		
	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Mã sản phẩm		Nêu cụ thể
33.4	Role bảo vệ áp suất tăng đột biến bộ OLTC:		
	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Mã sản phẩm		Nêu cụ thể
33.5	Chỉ báo mức dầu thùng dầu chính MBA		Báo tín hiệu mức dầu thấp - cao
33.6	Chỉ báo mức dầu thùng dầu OLTC		Báo tín hiệu mức dầu thấp - cao
33.7	Đồng hồ nhiệt độ dầu MBA		Với 4 tiếp điểm (2 cho bảo vệ, 2 cho hệ thống quạt mát)
33.8	Đồng hồ chỉ thị nhiệt độ cho mỗi cuộn dây		Với 4 tiếp điểm (2 cho bảo vệ, 2 cho hệ thống quạt mát)
33.9	Van an toàn		Có
33.10	Silicagel cho bộ thở MBA		Có
33.11	Silicagel cho bộ thở OLTC		Có
34	Kích thước:		
	Dài - Rộng - Cao	m	Nêu cụ thể
	Nặng	kg	Nêu cụ thể

35	Khối lượng MBA và dầu:		
	Khối lượng tổng	kg	Nêu cụ thể
	Khối lượng dầu	kg	Nêu cụ thể
	Khối lượng vận chuyển	kg	Nêu cụ thể
	Số lượng dầu	lít	Nêu cụ thể
36	Bảo vệ vỏ MBA:		
	Loại sơn bên trong		Nêu cụ thể
	Loại sơn bên ngoài		Nêu cụ thể
	Màu sơn		Nêu cụ thể
37	Kẹp cực đấu nối		Theo Điều 16 của tiêu chuẩn này
37.1	Phía cao áp:		
	- Loại		Ngoài trời
	- Số lượng & loại dây dẫn đấu nối		Phù hợp với bản vẽ thiết kế
37.2	Trung tính phía cao áp:		
	- Loại		Ngoài trời
	- Số lượng & loại dây dẫn đấu nối		Phù hợp với bản vẽ thiết kế
37.3	Phía hạ áp:		
	- Loại		Ngoài trời
	- Số lượng & loại dây dẫn đấu nối		Phù hợp với bản vẽ thiết kế
	Trung tính phía hạ áp:		
	- Loại		Ngoài trời
	- Số lượng & loại dây dẫn đấu nối		Phù hợp với bản vẽ thiết kế
38	Thang leo		Đáp ứng
39	Phụ kiện dự phòng		Cùng chủng loại, nước sản xuất với phụ kiện chính
40	Tài liệu kỹ thuật phục vụ công tác thi công lắp đặt, hướng dẫn vận hành, bảo dưỡng và sửa chữa MBA		Đáp ứng
41	Liệt kê chi tiết mã hiệu, nhà sản xuất các thiết bị, phụ kiện đi kèm MBA		Nêu cụ thể

Điều 24. Bảng đặc tính kỹ thuật dầu cách điện MBA và OLTC có chất phụ gia kháng oxy hóa, như sau:

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu
1	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60296:2012 và ASTM 3487
2	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu dầu		Nêu cụ thể
4	Độ nhớt, ở 40°C	mm ² /s	≤ 9,5
5	Quan sát bên ngoài		Trong, sáng, không có nước và tạp chất
6	Điểm chớp cháy nhỏ nhất (cốc kín)	°C	144
7	Hàm lượng nước	ppm	≤ 20
8	Điện áp đánh thủng + Trước khi lọc sấy: + Sau khi lọc sấy:	kV kV	≥ 40 ≥ 70
9	Trị số trung hòa (độ acid)	mgKOH/g	≤ 0,01
10	Tỷ trọng (ở 20°C)	g/ml	≤ 0,895
11	Hàm lượng phụ gia chống oxy hóa	% W	≤ 0,4
12	Ăn mòn Sulfur		Không
13	Hệ số suy giảm điện môi (DDF) ở 90°C	%	0,5
14	Độ ổn định kháng ôxy hóa:		
	- Khối lượng cặn:	%	≤ 0,02
	- Trị số axit sau ôxy hóa, không lớn hơn:	mgKOH/1g dầu	0,10
15(*)	PCBs	ppm	≤ 5

Ghi chú: (*) Theo QCVN 07: 2009/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về ngưỡng chất thải nguy hại.

Chương III

ĐIỀU KHOẢN THI HÀNH

Điều 25. Tổ chức thực hiện

1. Tổng Giám đốc, các Phó Tổng Giám đốc, Kế toán trưởng EVN, Trưởng các Ban thuộc HĐQT 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 Quyết định này và các tổ chức, cá nhân có liên quan chịu trách nhiệm thi hành Quyết định này.

2. Tiêu chuẩn này là cơ sở để Người đại diện vận dụng, có ý kiến khi xây dựng và biểu quyết ban hành tiêu chuẩn tại đơn vị mình; Trường hợp Tiêu chuẩn của đơn vị có nội dung khác với Tiêu chuẩn này thì phải báo cáo EVN trước khi biểu quyết thông qua.

3. Các Đơn vị áp dụng trực tiếp tiêu chuẩn này và được ban hành hướng dẫn những nội dung đặc thù của Đơn vị chưa được nêu tại tiêu chuẩn này nhưng không được trái quy định pháp luật, quy định của EVN và tiêu chuẩn này.

4. Trong quá trình thực hiện, nếu có vướng mắc, tổ chức, cá nhân có trách nhiệm báo cáo kịp thời về EVN để xem xét bổ sung, sửa đổi phù hợp./.

**TM. HỘI ĐỒNG THÀNH VIÊN
CHỦ TỊCH**



Dương Quang Thành

PHỤ LỤC

Các văn bản pháp lý liên quan

1. Thông tư số 21/2007/TT-BKHCN ngày 28/9/2007 của Bộ Khoa học Công nghệ ban hành về việc Hướng dẫn về xây dựng và áp dụng tiêu chuẩn; và các sửa đổi, bổ sung và thay thế sau này.
2. Thông tư số 29/2011/TT-BKHCN ngày 15/11/2011 của Bộ Khoa học Công nghệ ban hành về việc Sửa đổi, bổ sung một số quy định của Thông tư số 21; và các sửa đổi, bổ sung và thay thế sau này.
3. Thông tư số 39/2015/TT-BCT ngày 18/11/2015 của Bộ Công Thương ban hành về Quy định hệ thống điện phân phối; và các sửa đổi, bổ sung và thay thế sau này.
4. Thông tư số 40/2009/TT-BCT ngày 31/12/2009 của Bộ Công Thương ban hành về Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về kỹ thuật điện; và các sửa đổi, bổ sung và thay thế sau này.
5. Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về ngưỡng chất thải nguy hại số 07: 2009/BTNMT, ban hành kèm theo Thông tư số 25/2009/TT-BTNMT ngày 16/11/2009 của Bộ Tài nguyên và Môi trường; và các sửa đổi, bổ sung và thay thế sau này.
6. Quy phạm trang bị điện, ban hành kèm theo Quyết định số 19/2006/QĐ-BCN ngày 11/7/2006 của Bộ Công nghiệp (nay là Bộ Công Thương); và các sửa đổi, bổ sung và thay thế sau này.
7. TCVN 6306-1 Máy biến áp điện lực. Phần 1: Quy định chung.
8. TCVN 6306-2 Máy biến áp điện lực. Phần 2: Độ tăng nhiệt.
9. TCVN 6306-3 Máy biến áp điện lực. Phần 3: Mức cách điện, thử nghiệm điện môi và khoảng cách cách ly ngoài không khí.
10. TCVN 6306-5 Máy biến áp điện lực. Phần 5: Khả năng chịu ngắn mạch.
11. TCVN 7675-1 Quy định đối với loại dây quấn cuộn thể - Phần 1: Sợi dây đồng tròn tráng men Polyvinyl Acetal, cấp chịu nhiệt 105°C.
12. TCVN 7675-12 Quy định đối với loại dây quấn cuộn thể - Phần 12: Sợi dây đồng tròn tráng men Polyvinyl Acetal, cấp chịu nhiệt 120°C.
13. ASTM D3487 Standard Specification for Mineral Insulating Oil Used in Electrical Apparatus.

14. IEEE C57.12.80 Standard Terminology for Power and Distribution Transformers – Các thuật ngữ tiêu chuẩn của máy biến áp lực và máy biến áp phân phối.

15. IEEE Std C57.12.00™-2015 Standard for General Requirements for Liquid-Immersed Distribution, Power, and Regulating Transformers - Tiêu chuẩn các yêu cầu chung của máy biến áp phân phối, máy biến áp lực và máy biến áp điều chỉnh ngâm trong dầu.

16. IEEE Std C57.12.01 Standard for General Requirements for Dry-Type Distribution and Power Transformers – Tiêu chuẩn các yêu cầu chung của máy biến áp khô và máy biến áp lực.

17. IEEE Std C62.11™-2012 Standard for Metal-Oxide Surge Arresters for AC Power Circuits (>1 kV) - Tiêu chuẩn chống sét van ôxít kim loại cho lưới điện xoay chiều trên 1 kV.

18. IEC 60071-1 Insulation co-ordination – Part 1: Definitions, principles and rules - Phối hợp cách điện - Phần 1: Định nghĩa, nguyên tắc và quy định.

19. IEC 60076-1 Power transformers – Part 1: General - Máy biến áp lực - Phần 1: Quy định chung.

20. IEC 60076-2 Power transformers – Part 2: Temperature rise for liquid-immersed transformers - Máy biến áp lực - Phần 2: Độ tăng nhiệt của máy biến áp ngâm trong dầu.

21. IEC 60076-3 Power transformers – Part 3: Insulation levels, dielectric tests and external clearances in air - Máy biến áp lực - Phần 3: Kiểm tra chất cách điện, mức cách điện và khoảng trống trong không khí.

22. IEC 60076-4 Power transformers – Part 4: Guide to the lightning impulse and switching impulse testing – Power transformers and reactors - Máy biến áp lực - Phần 4: Hướng dẫn kiểm tra xung đóng cắt và xung sét - Máy biến áp và cuộn kháng.

23. IEC 60076-5 Power transformers – Part 5: Ability to withstand short circuit - Máy biến áp lực - Phần 5: Khả năng chịu dòng ngắn mạch.

24. IEC 60076-7 Power transformers - Part 7: Loading guide for oil-immersed power transformers - Máy biến áp – Phần 7: Hướng dẫn về mang tải máy biến áp ngâm dầu.

25. IEC 60076-10 Power transformers - Part 10: Determination of sound levels - Máy biến áp – Phần 10: Đo lường mức ồn.

26. IEC 60076-18 Power transformers – Part 18: Measurement of frequency response - Máy biến áp lực - Phần 18: Đo đáp ứng tần số quét.

27. IEC 60099-4 Surge arresters - Part 4: Metal-oxide surge arresters without gaps for a.c. systems.

28. IEC 60137 Insulated sứ xuyên for alternating voltages above 1000 V - Sứ cách điện điện áp xoay chiều trên 1kV.

29. IEC 60214-1 Tap - changers - Part 1: Performance requirements and test methods - Bộ chuyển nấc cho MBA - Phần 1 Các yêu cầu và phương pháp thử nghiệm.

30. IEC 60296 Ed. 4.0 Fluids for electrotechnical applications - Unused mineral insulating oils for transformers and switchgear - Chất lỏng cho ứng dụng kỹ thuật điện – Dầu cách điện mới sử dụng trong máy biến áp và thiết bị đóng cắt.

31. IEC 61869-1 ÷ 6 Instrument transformers - Máy biến áp đo lường - Từ Phần 1 đến Phần 6.

32. IEC 61850 Communication networks and systems for power utility automation - Giao thức truyền dữ liệu trong hệ thống điều khiển tích hợp.

33. ISO 9001: 2008 Quality management systems - Requirements - Hệ thống quản lý chất lượng - Các yêu cầu.

34. Guide for preparation of specifications for Power Transformers - Working Group A2.36 (TB 528- Cigre).

35. Recommendations for condition monitoring and condition assessment facilities for transformers - Working Group A2.27 (TB 343- Cigre).

36. Short-Circuit Duty of Power Transformers - ABB.