

TCVN

TIÊU CHUẨN VIỆT NAM

TCVN 1984 : 1994

**MÁY BIẾN ÁP ĐIỆN LỰC
YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG**

Soát xét lần 2

HÀ NỘI – 1994

Lời nói đầu

TCVN 1984 - 1994 được xây dựng trên cơ sở tiêu chuẩn của Ban điện quốc tế IEC 76;

TCVN 1984 - 1994 thay thế cho TCVN 1984 - 90;

TCVN 1984 - 1994 do Ban Kỹ thuật Điện biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn - Đo lường - Chất lượng đề nghị và được Bộ Khoa học, Công nghệ và Môi trường ban hành.

Máy biến áp điện lực - Yêu cầu kỹ thuật chung

Power transformers. General technical requirements.

Tiêu chuẩn này áp dụng cho máy biến áp điện lực thông dụng ba pha ngâm trong dầu (sau đây gọi tắt là máy biến áp) có công suất danh định đến 6.300 kVA, điện áp danh định đến 35 kV.

Tiêu chuẩn này không áp dụng cho các máy biến áp chuyên dụng như: máy biến áp hàn, máy biến áp chỉnh lưu, máy biến áp đo lường v.v....

1 Điều kiện làm việc

- 1.1 Nhiệt độ môi trường xung quanh không lớn hơn 40°C.
- 1.2 Độ cao so với mặt nước biển không lớn hơn 1000m.
- 1.3 Tần số danh định của lưới điện 50 Hz.
- 1.4 Điện áp đầu vào máy biến áp phải có dạng hình sin thực tế và hệ thống điện áp ba pha đối xứng.

2 Các thông số cơ bản

- 2.1 Công suất danh định của máy biến áp nên chọn theo dãy trị số sau, kVA:
31,5; (30); 50; 63; 100; 125; 160; 200; 250; 315; (320); 400; 500; 630; 800; 1000; 1250; 1600; 2000; 2500; 3150; (3200); 4000; 5000; 6300.
- 2.2 Điện áp danh định của máy biến áp nên chọn theo TCVN 181 - 86.

3 Sơ đồ và nhóm đấu dây

Sơ đồ và nhóm đấu dây của các cuộn dây cao áp (CA) và hạ áp (HA) phải phù hợp với bảng 1

Bảng 1

Sơ đồ đấu cuộn dây		Sơ đồ vectơ điện áp		Ký hiệu
CA	HA	CA	HA	
				Y/y_0-0
				$Y_0/y-0$
				$Y/\Delta-11$
				Δ/y_0-11

Chú thích:

- Y - Ký hiệu sơ đồ đấu cuộn cao áp hình sao;
- y - Ký hiệu sơ đồ đấu cuộn hạ áp hình sao;
- Δ - Ký hiệu sơ đồ đấu cuộn dây hình tam giác;
- O - Trung điểm nối đất hoặc nối không.

4 Yêu cầu về kết cấu

4.1 Các cực đấu dây của máy biến áp cần phải bố trí lần lượt từ trái qua phải nếu nhìn thấy từ trên xuống như sau:

⊕	⊕	⊕	⊕
u	a	q	c
N	A	B	C
⊕	⊕	⊕	⊕

4.2 Các đầu cực đấu dây phải đảm bảo phù hợp với công suất của máy và tiếp xúc tốt.

- 4.3 Dây trung tính (nếu có) phải có mặt cắt danh định không nhỏ hơn 50% mặt cắt của dây pha.
- 4.4 Bề mặt phía ngoài của biến áp phải được bảo vệ chống rỉ, lớp phủ ngoài cùng phải có màu sáng.
- 4.5 Bề mặt phía trong của thùng máy, ống thông giữa thùng với bình chứa dầu giãn nở và bình chứa dầu giãn nở phải được sơn phủ. Lớp sơn phủ phải chịu dầu và không làm ảnh hưởng xấu đến tính chất cách điện.
- 4.6 Bình chứa dầu giãn nở
- 4.6.1 Dung tích của bình chứa dầu giãn nở phải đảm bảo bình luôn luôn có dầu khi máy biến áp ở trạng thái không tải và ở tất cả chế độ làm việc với dao động của nhiệt độ môi trường xung quanh từ 0°C đến 40°C. Khi máy biến áp làm việc ở tải lớn nhất cho phép (ở nhiệt độ môi trường không khí 40°C), dầu không được chảy ra ngoài.
- 4.6.2 Bình chứa dầu giãn nở phải thông với thùng máy bằng ống. Đầu ống nối với bình chứa dầu giãn nở phải bố trí cao hơn đáy bình để tránh không cho cặn dầu rơi vào thùng máy.
- 4.6.3 Bình chứa dầu giãn nở phải có đáy tháo rời được. Phần dưới của bình chứa dầu giãn nở phải có lỗ để xả dầu. Đối với máy biến áp có rơ le hơi, giữa bình chứa dầu giãn nở và thùng máy phải có van và bộ phận chỉ mức dầu.
- 4.6.4 Trên bộ phận chỉ thị mức dầu cần có hai vạch tương ứng với hai mức dầu trong máy biến áp ở trạng thái không làm việc tại các trị số nhiệt độ dầu 27°C và 40°C.
- 4.7 Thùng máy biến áp phải chịu được áp suất bên trong bằng 50 kPa.
- 4.8 Máy biến áp phải có bánh xe di chuyển. Đối với máy có công suất lớn hơn 1000 kVA phải có kết cấu để có thể di chuyển được theo cả chiều dọc và chiều ngang. Khoảng cách giữa hai tâm của bánh xe nên chọn theo dãy:
- 550; 660; 820; 1070 và 1954 mm.
- 4.9 Máy biến áp phải có bộ phận chỉ mức dầu, đặt ở nơi dễ quan sát.
- 4.10 Bảo vệ máy biến áp
- 4.10.1 Máy biến áp có công suất 1000 kVA và lớn hơn, có bình chứa dầu giãn nở phải có rơ le hơi. Rơ le hơi phải có cơ cấu để quan sát hơi suất hiện và để xả hơi.

TCVN 1984 - 1994

4.10.2 Đối với máy biến áp có rơ le hơi, tất cả các lỗ (ống thoát hơi) có thể tích tụ hơi thoát ra cần được nối với bình chứa dầu giãn nở.

4.10.3 Máy biến áp có công suất lớn hơn hoặc bằng 400 kVA, điện áp 35 kV, công suất 630 kVA điện áp 10 kV cần phải có ống phòng nổ. Ống phòng nổ phải tác động khi áp suất bên trong tăng quá 50 kPa.

4.10.4 Mạch từ, các bộ phận có kết cấu bằng kim loại phải có mối liên hệ dẫn điện và được nối chắc chắn với thùng máy.

Máy biến áp phải có cực nối đất kiểu ren kích thước không nhỏ hơn M12 và được bố trí ở nơi thuận tiện cho việc nối đất, phải ghi rõ "nối đất" hoặc ký hiệu qui định của nối đất.

5 Yêu cầu về độ tăng nhiệt

Độ tăng nhiệt ở các bộ phận riêng biệt trong máy biến áp so với nhiệt độ môi trường xung quanh không được lớn hơn các trị số trong bảng 2.

Bảng 2

Bộ phận của máy biến áp	Độ tăng nhiệt, °C
1. Cuộn dây (cách điện cấp chịu nhiệt A)	
- Dầu tuần hoàn tự nhiên	60
- Dầu tuần hoàn cưỡng bức	65
2. Lớp dầu phía trên của thùng máy:	
- Có bình chứa dầu giãn nở	50
- Tự giãn nở	55

6 Yêu cầu về độ bền điện

6.1 Máy biến áp phải chịu điện áp thử cho trong bảng 3.

Bảng 3

Điện áp danh định, kV	Điện áp thử tần số 50Hz trong 1 min, kV	Điện áp thử xung, 1/50 s
Đến 0,38	2,5	-
3,0	8,0	20
6,0	15,0	40
10,0	25,0	60
15,0	36,0	75
24,0	50,0	95
35,0	70,0	145

Chú thích: Cho phép không thử xung khi chưa có thiết bị thử.

6.2 Cách điện giữa các vòng dây của cuộn dây máy biến áp phải chịu được điện áp cảm ứng bằng hai lần điện áp danh định ở tần số 100Hz trong một phút. Đối với máy biến áp có công suất đến 1000 kVA cho phép thử ở điện áp bằng 1,3 lần điện áp danh định trong hai phút.

7 Yêu cầu đối với cơ cấu điều chỉnh điện áp không tải

7.1 Cuộn dây cao áp của máy biến áp phải có cơ cấu điều chỉnh điện áp bằng tay sau khi máy biến áp đã ngắt khỏi lưới điện cao áp.

7.2 Cơ cấu điều chỉnh điện áp phải cho phép tăng hoặc giảm điện áp trong phạm vi $\pm 5\%$ trị số điện áp danh định.

8 Yêu cầu đối với các thông số vận hành

Các thông số vận hành của máy biến áp phải phù hợp với bảng 4.

Bảng 4

Công suất danh định, kVA	Điện áp danh định, kV	Tổn hao, W		Dòng điện không tải, i_0 , %	Điện áp ngắn mạch U_n , %
		Không tải P_0	Ngắn mạch P_n		
1	2	3	4	5	6
31,5 (30)	đến 24	130	600	2	4
	trên 24 đến 35	150			
50	đến 24	190	1000	2	4
	35	235			
63	đến 24	240	2300	2	4
	35	290			
100	đến 24	330	1750	2	4
	35	400			5
125	đến 24	390	2050	2	4
	35	490			5

Bảng 4 (tiếp theo)

Công suất danh định, kVA	Điện áp danh định, kV	Tổn hao, W		Dòng điện không tải, i_0 , %	Điện áp ngắn mạch U_n , %
		Không tải P_0	Ngắn mạch P_n		
160	đến 24	510	2350	2	4
	35	620			5
200	đến 24	550	2800	2	4
	35	650			5
250	đến 24	700	3250	2	4
	35	800			5
315 (320)	đến 24	720	3900	2	4
	35	850			6
400	đến 24	900	4600	2	4
	35	1050			6
500	đến 24	1000	5500	2	4
	35	1200			6
630	đến 24	1300	6500	2	4,5
	35	1400			6
800	đến 24	1300	11000	1,5	6
	35	1400			
1000	đến 24	1700	12000	1,5	6
	35	1900			
1250	đến 24	1800	14000	1,5	6
	35	2000			

Bảng 4 (tiếp theo)

Công suất danh định, kVA	Điện áp danh định, kV	Tổn hao, W		Dòng điện không tải, I_0 , %	Điện áp ngắn mạch U_n , %
		Không tải P_0	Ngắn mạch P_n		
1600	đến 24	2200	16000	1,0	6
	35	2700			
2000	đến 24	2800	20000	1,0	6
	35	3000			
2500	đến 24	3500	22000	1	6
	35	3600			
3150 (3200)	đến 24	4200	28000	1	7
	35	4400			
4000	đến 24	5000	32000	1	7
	35	5300			
5000	đến 24	6100	40000	1	7
	35	6400			
6300	đến 24	7400	42000	0,9	7,5
	35	7600			

9 Yêu cầu về sai lệch cho phép

Sai lệch cho phép của các thông số máy biến áp điện lực không được vượt quá các trị số trong bảng 5.

Thông số	Sai lệch cho phép, %
Hệ số biến áp	$\pm 0,5$
Điện trở một chiều giữa các pha	± 2
Điện áp ngắn mạch (ở vị trí điều chỉnh danh định)	± 10
Tổn hao ngắn mạch (P_n)	± 15
Tổn hao không tải (P_o)	± 15
Tổng tổn hao ($P_n + P_o$)	± 10
Dòng điện không tải (i_o)	± 30

10 Yêu cầu về độ bền khi ngắn mạch

Máy biến áp phải chịu được ngắn mạch ở bất kỳ một cuộn dây hay trong các cuộn dây với thời gian và dòng điện ngắn mạch cho trong bảng 6.

Bảng 6

Điện áp ngắn mạch	Dòng ngắn mạch	Thời gian, s
$\leq 4\%$	25 Idđ	2
$> 4\%$	$Idđ \times \frac{100}{U_n(\%)}$	3

Chú thích: Cho phép không thử mục này khi chưa có điều kiện thử.

11 Ghi nhãn, bao gói và vận chuyển

11.1 Tất cả các đầu cực để nối dây bên ngoài phải được ký hiệu rõ ràng, bền, chịu được tác động của môi trường xung quanh.

11.2 Máy biến áp phải có nhãn với các nội dung sau:

- Tên cơ sở sản xuất;
- Tên sản phẩm;
- Kiểu - năm chế tạo;
- Công suất danh định, kVA;

- Điện áp danh định, kV; (điện áp cao/ điện áp thấp);
- Tần số danh định, Hz;
- Dòng điện danh định, A;
- Sơ đồ và nhóm đấu dây;
- Dạng làm mát;
- Điện áp ngắn mạch, %;
- Khối lượng toàn bộ, kg;
- Khối lượng dầu, kg.

11.3 Các chi tiết và bộ phận tháo rời trong quá trình vận chuyển phải được bao gói để đảm bảo an toàn trong quá trình vận chuyển.

11.4 Khi vận chuyển, máy biến áp phải được buộc, chằng chắc chắn, không cho phép máy dịch chuyển trên sàn của các phương tiện vận chuyển.

Khi bốc dỡ không được để máy nghiêng quá 15° .
