

**TCVN 8525:2015**

Xuất bản lần 2

**MÁY BIẾN ÁP PHÂN PHỐI -  
MỨC HIỆU SUẤT NĂNG LƯỢNG TỐI THIỂU VÀ  
PHƯƠNG PHÁP XÁC ĐỊNH HIỆU SUẤT NĂNG LƯỢNG**

*Distribution transformers -  
Minimum energy performance and method for determination of energy efficiency.*

**HÀ NỘI - 2015**

**Mục lục**

	<b>Trang</b>
Lời nói đầu .....	4
1 Phạm vi áp dụng .....	5
2 Tài liệu viện dẫn .....	6
3 Thuật ngữ và định nghĩa .....	6
3.1 Máy biến áp phân phối .....	6
3.2 Máy biến áp phân phối loại ngâm trong dầu .....	6
3.3 Máy biến áp phân phối loại khô .....	6
3.4 Hệ số tải .....	6
3.5 Tổn hao không tải .....	6
3.6 Tổn hao có tải .....	7
3.7 Hiệu suất năng lượng .....	7
4 Yêu cầu kỹ thuật .....	7
4.1 Yêu cầu về tính năng .....	7
4.2 Yêu cầu về hiệu suất năng lượng .....	7
5 Phương pháp xác định hiệu suất năng lượng .....	9
5.1 Điều kiện đo .....	9
5.2 Thiết bị đo .....	9
5.3 Phương pháp đo .....	10
5.3 Xác định hiệu suất năng lượng .....	10

## **TCVN 8525:2015**

### **Lời nói đầu**

TCVN 8525:2015 thay thế TCVN 8525:2010;

TCVN 8525:2015 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC/E1 *Máy điện và khí cụ điện* biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

## **Máy biến áp phân phối – Mức hiệu suất năng lượng tối thiểu và phương pháp xác định hiệu suất năng lượng**

*Distribution transformers –*

*Minimum energy performance and method for determination of energy efficiency*

### **1 Phạm vi áp dụng**

Tiêu chuẩn này quy định về mức và phương pháp xác định mức hiệu suất năng lượng tối thiểu áp dụng cho các máy biến áp phân phối ba pha loại ngâm trong dầu và loại khô, có công suất danh định đến 4 000 kVA, có điện áp danh định đến 35 kV, làm việc ở lưới điện có tần số danh định 50 Hz.

Tiêu chuẩn này không áp dụng cho một số loại máy biến áp đặc biệt như:

- Máy biến áp ba pha có công suất danh định nhỏ hơn 5 kVA;
- Máy biến áp không có cuộn dây nào có điện áp danh định lớn hơn 1 000 V;
- Máy biến áp đo lường;
- Máy biến áp dùng cho các phương tiện kéo được lắp đặt trên đầu kéo;
- Máy biến áp dùng để khởi động;
- Máy biến áp dùng cho thử nghiệm;
- Máy biến áp hàn;
- Máy biến áp chịu cháy, máy biến áp phòng nổ và máy biến áp được chế tạo chuyên dụng cho khai thác hầm mỏ;
- Máy biến áp được chế tạo chuyên dụng cho các ứng dụng (ngập) nước sâu;
- Máy biến áp được chế tạo chuyên dụng cho các ứng dụng ngoài khơi;
- Máy biến áp dùng để nối đất;
- Máy biến áp cung cấp điện không gián đoạn (UPS);
- Máy biến áp có trở kháng nhỏ hơn 3 % hoặc lớn hơn 8 %.

## **TCVN 8525:2015**

### **2 Tài liệu viện dẫn**

Các tài liệu viện dẫn sau là cần-thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với tài liệu viện dẫn ghi năm công bố, áp dụng bản được nêu. Đối với tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng bản mới nhất, bao gồm cả các sửa đổi.

TCVN 6306-1 (IEC 60076-1), *Máy biến áp điện lực – Phần 1: Quy định chung*

TCVN 6306-11:2009 (IEC 60076-11:2004), *Máy biến áp điện lực – Phần 11: Máy biến áp kiểu khô*

### **3 Thuật ngữ và định nghĩa**

Tiêu chuẩn này áp dụng các thuật ngữ và định nghĩa liên quan nêu trong TCVN 6306-1 (IEC 60076-1), TCVN 6306-11 (IEC 60076-11) và các thuật ngữ và định nghĩa sau.

#### **3.1**

**Máy biến áp phân phối** (distribution transformer)

Trong phạm vi của tiêu chuẩn này, máy biến áp phân phối là máy biến áp có:

- điện áp đầu vào danh định nhỏ hơn hoặc bằng 35 kV;
- điện áp đầu ra danh định nhỏ hơn hoặc bằng 0,4 kV;
- làm việc ở lưới điện có tần số danh định 50 Hz.

#### **3.2**

**Máy biến áp phân phối loại ngâm trong dầu** (oil-immersed type distribution transformer)

Máy biến áp phân phối mà mạch từ và các cuộn dây được ngâm trong dầu cách điện.

#### **3.3**

**Máy biến áp phân phối loại khô** (dry-type distribution transformer)

Máy biến áp phân phối mà mạch từ và các cuộn dây không được ngâm trong chất lỏng cách điện.

#### **3.4**

**Hệ số tải** (load factor)

Tỷ số giữa dòng điện vào ở tải thực tế và dòng điện danh định của máy biến áp.

#### **3.5**

**Tổn hao không tải** (no-load loss)

$P_0$

Công suất tác dụng bị hấp thụ khi đặt điện áp danh định (điện áp nấc điều chỉnh) tại tần số danh định lên các đầu nối của một trong các cuộn dây, trong khi (các) cuộn dây còn lại để hở mạch.

**3.6****Tổn hao có tải (load loss)** **$P_k$** 

Công suất tác dụng bị hấp thụ ở tần số danh định và ở nhiệt độ chuẩn, gắn liền với một cặp cuộn dây khi dòng điện danh định (dòng điện nấc điều chỉnh) đi qua các đầu nối pha của một trong các cuộn dây, còn các đầu nối của cuộn dây còn lại được nối tắt. Các cuộn dây còn lại, nếu có, để hở mạch.

**3.7****Hiệu suất năng lượng (energy efficiency)**

Tỷ số tính bằng phần trăm giữa công suất tác dụng đầu ra và công suất tác dụng đầu vào của máy biến áp phân phối, ở hệ số tải 50 % và hệ số công suất bằng 1.

**4 Yêu cầu kỹ thuật****4.1 Yêu cầu về tính năng**

Máy biến áp phân phối phải đáp ứng các yêu cầu về tính năng quy định trong TCVN 6306-1 (IEC 60076-1), và, đối với máy biến áp loại khô theo TCVN 6306-11 (IEC 60076-11).

**4.2 Yêu cầu về hiệu suất năng lượng**

Hiệu suất năng lượng của máy biến áp phân phối ba pha loại ngâm trong dầu và loại khô không được nhỏ hơn giá trị quy định trong Bảng 1 và Bảng 2 tương ứng.

**Bảng 1 – Giá trị hiệu suất năng lượng tối thiểu (MEPS)  
của máy biến áp phân phối ba pha loại ngâm trong dầu**

Công suất danh định kVA	Hiệu suất năng lượng tối thiểu MEPS (%)
≤ 25	98,40
31,5/32	98,50
50	98,66
75	98,77
100	98,87
125	98,92
160	98,97
180	99,01
200	99,06
250	99,10
315/320	99,16
400	99,19
500	99,21
560	99,22
630	99,26
750	99,28
800	99,30
1 000	99,32
1 250	99,35
1 500	99,37
1 600	99,39
2 000	99,41
2 500	99,42
3 000	99,44
3 200	99,46
3 500	99,48
4 000	99,50

CHÚ THÍCH: Đối với các giá trị công suất trung gian, mức hiệu suất năng lượng được tính bằng cách nội suy tuyến tính.

**Bảng 2 – Giá trị hiệu suất năng lượng tối thiểu (MEPS)  
của máy biến áp phân phối ba pha loại khô**

Công suất danh định kVA	Hiệu suất năng lượng tối thiểu MEPS (%)
≤ 50	97,50
100	97,89
160	98,15
250	98,49
315/320	98,59
400	98,66
500	98,72
560	98,77
630	98,80
750	98,85
800	98,86
1 000	98,92
1 250	98,97
1 500	99,01
1 600	99,02
2 000	99,06
2 500	99,09
3 000	99,12
3 200	99,13
3 500	99,15
4 000	99,18

CHÚ THÍCH: Đối với các giá trị công suất trung gian, mức hiệu suất năng lượng được tính bằng cách nội suy tuyến tính.

## 5 Phương pháp xác định hiệu suất năng lượng

### 5.1 Điều kiện đo

Các phép đo tổn hao phải được thực hiện trong các điều kiện quy định trong TCVN 6306-1 (IEC 60076-1), và TCVN 6306-11 (IEC 6306-11) đối với máy biến áp khô.

### 5.2 Thiết bị đo

Thiết bị đo dùng để xác định tổn hao của máy biến áp phân phối phải đáp ứng các yêu cầu quy định trong TCVN 6306-1 (IEC 60076-1).

Độ chính xác của thiết bị đo phải nằm trong các giới hạn quy định trong Bảng 3.

Bảng 3 – Độ chính xác của thiết bị đo

Đại lượng đo	Độ chính xác của thiết bị đo
Công suất	± 2 %
Điện áp	± 0,5 %
Dòng điện	± 0,5 %
Điện trở	± 0,5 %
Nhiệt độ	± 1,0 °C

### 5.3 Phương pháp đo

Các phép đo tổn hao phải được thực hiện theo TCVN 6306-1 (IEC 60076-1), hoặc TCVN 6306-11 (IEC 60076-11) đối với máy biến áp khô, ở hệ số tải 50 % và hệ số công suất bằng 1,

### 5.4 Xác định hiệu suất năng lượng

Hiệu suất năng lượng được xác định theo công thức:

$$E_{50\%} = \frac{0,5 \cdot S}{0,5 \cdot S + 0,25 \cdot P_k + P_0} \times 100 \%$$

trong đó :

$E_{50\%}$  - hiệu suất tính bằng phần trăm của máy biến áp ở hệ số tải 50 % và hệ số công suất bằng 1;

$S$  - công suất danh định của máy biến áp phân phối tính bằng kVA;

$P_k$  - tổn hao có tải của máy biến áp phân phối, tính bằng kW;

$P_0$  - tổn hao không tải của máy biến áp phân phối, tính bằng kW.

Kết quả tính toán  $E_{50\%}$  phải được hiệu chỉnh về nhiệt độ chuẩn là 75 °C theo TCVN 6306-1 (IEC 60076-1) đối với máy biến áp loại ngâm trong dầu và nhiệt độ chuẩn theo các quy định chung cho thử nghiệm của TCVN 6306-11 (IEC 60076-11) đối với máy biến áp loại khô.