

**TCVN**

**TIÊU CHUẨN QUỐC GIA**

**TCVN 7540-1:2013**

**Xuất bản lần 2**

**ĐỘNG CƠ ĐIỆN KHÔNG ĐỒNG BỘ  
BA PHA ROTO LỒNG SÓC –  
PHẦN 1: HIỆU SUẤT NĂNG LƯỢNG**

*Three-phase asynchronous squirrel cage electrical motors –*

*Part 1: Energy efficiency*

**HÀ NỘI – 2013**

**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 Hiệu suất danh nghĩa .....	6
3.2 Hiệu suất danh định .....	6
4 Mức hiệu suất năng lượng tối thiểu.....	7
4.1 Qui định chung .....	7
4.2 Nội suy .....	7
4.3 Giới hạn danh nghĩa của mức hiệu suất năng lượng .....	8

## **Lời nói đầu**

TCVN 7540-1:2013 thay thế TCVN 7540-1:2005;

TCVN 7540-1:2013 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.

Bộ tiêu chuẩn TCVN 7540:2013, *Động cơ điện không đồng bộ ba pha roto lồng sóc*, gồm các phần sau:

TCVN 7540-1:2013, Phần 1: Hiệu suất năng lượng

TCVN 7540-2:2013, Phần 2: Phương pháp xác định hiệu suất năng lượng

# Động cơ điện không đồng bộ ba pha roto lồng sóc – Phần 1: Hiệu suất năng lượng

*Three-phase asynchronous squirrel cage electrical motors –  
Part 1: Energy efficiency*

## 1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định mức hiệu suất năng lượng của động cơ điện không đồng bộ ba pha roto lồng sóc một tốc độ sử dụng nguồn điện tần số 50 Hz và/hoặc 60 Hz và:

- có điện áp danh định  $U_N$  đến 1 000 V;
- có công suất ra danh định  $P_N$  từ 0,75 kW đến 150 kW;
- có 2, 4 hoặc 6 cực;
- hoạt động ở kiểu chế độ S1 (chế độ liên tục);
- làm việc trực tiếp trên lưới;
- có khả năng vận hành trong các điều kiện làm việc nêu trong Điều 6 của TCVN 6627-1 (IEC 60034-1).

Động cơ có mặt bích, đế và/hoặc trục có kích thước cơ khí khác với TCVN 7862-1 (IEC 60072-1) cũng thuộc phạm vi áp dụng của tiêu chuẩn này.

Động cơ có trang bị hộp số có thể tháo rời hoặc cơ cấu hãm cũng thuộc phạm vi áp dụng của tiêu chuẩn này mặc dù trong các động cơ này có thể sử dụng các trục và mặt bích đặc biệt.

Tiêu chuẩn này không áp dụng cho:

- Động cơ có hộp số lắp liền (không thể tháo rời mà không bị hỏng động cơ);
- Động cơ được chế tạo riêng để sử dụng với bộ biến đổi điện theo IEC 60034-25.
- Động cơ được tích hợp hoàn toàn trong một máy (ví dụ máy bơm, quạt và máy nén) mà không thể thử nghiệm riêng rẽ với máy đó.
- Động cơ được chế tạo riêng để vận hành trong môi trường có khí nổ theo IEC 60079-0.

## **TCVN 7540-1:2013**

- Động cơ được thiết kế riêng dùng cho các yêu cầu đặc biệt của máy được truyền động (chế độ khởi động nặng nề, số lượng lớn các chu kỳ khởi động/dừng, quán tính của rôto rất nhỏ).
- Động cơ được thiết kế riêng dùng cho một số đặc tính đặc biệt của nguồn lưới (ví dụ dòng khởi động hạn chế, dung sai lớn về điện áp và/hoặc tần số).
- Động cơ được thiết kế riêng dùng cho các điều kiện môi trường đặc biệt (không thuộc các điều kiện làm việc qui định trong Điều 6 của TCVN 6627-1 (IEC 60034-1)).

## **2 Tài liệu viện dẫn**

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

TCVN 6627-1 (IEC 60034-1), *Máy điện quay – Phần 1: Thông số đặc trưng và tính năng*

TCVN 6627-2-1 (IEC 60034-2-1), *Máy điện quay – Phần 2-1: Phương pháp tiêu chuẩn để xác định tổn hao và hiệu suất bằng thử nghiệm (không kể máy điện dùng cho phương tiện kéo)*

TCVN 6627-30 (IEC 60034-30), *Máy điện quay – Phần 30: Cấp hiệu suất của động cơ cảm ứng lồng sóc ba pha một tốc độ (mã IE)*

TCVN 7540-2:2013, *Động cơ điện không đồng bộ roto lồng sóc – Phần 2: Phương pháp xác định hiệu suất năng lượng*

TCVN 7862-1 (IEC 60072-1), *Dây kích thước và dây công suất đầu ra của máy điện quay – Phần 1: Số khung 56 đến 400 và số mặt bích 55 đến 1080*

IEC 60034-25, *Rotating electrical machines - Part 25: Guidance for the design and performance of a.c. motors specifically designed for converter supply (Máy điện quay – Phần 25: Hướng dẫn thiết kế và tính năng của động cơ điện xoay chiều được thiết kế riêng để sử dụng với nguồn chuyển đổi điện)*

IEC 60079-0, *Explosive atmospheres - Part 0: Equipment - General requirements (Khí quyển nổ - Phần 0: Thiết bị - Yêu cầu chung)*

## **3 Thuật ngữ và định nghĩa**

Tiêu chuẩn này áp dụng các thuật ngữ và định nghĩa trong TCVN 6627-1 (IEC 60034-1), TCVN 6627-2-1 (IEC 60034-2-1) và TCVN 6627-30 (IEC 60034-30) và các định nghĩa sau:

### **3.1**

**Hiệu suất danh nghĩa** (nominal efficiency)

Giá trị hiệu suất yêu cầu theo bảng hiệu suất cho trong tiêu chuẩn này.

## 3.2

**Hiệu suất danh định (rated efficiency)**

Giá trị hiệu suất do nhà chế tạo ấn định, bằng hoặc cao hơn giá trị hiệu suất danh nghĩa.

**4 Mức hiệu suất năng lượng tối thiểu****4.1 Qui định chung**

Hiệu suất năng lượng của động cơ điện không đồng bộ ba pha roto lồng sóc được quy định theo hai mức bao gồm mức tối thiểu và mức cao. Các mức này được quy định trong các Bảng 2, Bảng 3, Bảng 4 và Bảng 5 tương ứng.

Phương pháp xác định mức hiệu suất năng lượng được qui định trong TCVN 7540-2:2013.

**4.2 Nội suy****4.2.1 Tần số nguồn lưới 50 Hz**

Để sử dụng chung, có thể áp dụng công thức sau:

$$\eta_N = A \cdot \left[ \log_{10} \left( \frac{P_N}{1kW} \right) \right]^3 + B \cdot \left[ \log_{10} \left( \frac{P_N}{1kW} \right) \right]^2 + C \cdot \left[ \log_{10} \left( \frac{P_N}{1kW} \right) \right] + D$$

trong đó A, B, C, D là các hệ số nội suy (xem Bảng 1);  $P_N$  tính bằng kW.

CHÚ THÍCH 1: Công thức và các hệ số nội suy được rút ra thuần túy từ toán học để tạo ra đường cong phù hợp nhất với các giới hạn hiệu suất danh nghĩa mong muốn. Chúng không có ý nghĩa về vật lý.

Hiệu suất tính được (%) phải được làm tròn đến một số sau dấu thập phân.

Các giới hạn danh nghĩa qui định đối với tần số 50 Hz được cho trong Bảng 2 và Bảng 3. Các giới hạn danh nghĩa qui định đối với các giá trị công suất ra danh định trong phạm vi công suất ra từ 0,75 kW đến 150 kW nếu không được cho trong bảng này thì phải được tính theo công thức nêu trên.

CHÚ THÍCH 2: Khi khách hàng yêu cầu phân cấp hiệu suất của động cơ công suất nhỏ hơn 0,75 kW, có thể sử dụng hàm nội suy và các hệ số nội suy để tính các giá trị tham khảo.

**Bảng 1 – Hệ số nội suy**

Hệ số	Công suất đến 150 kW, tần số 50 Hz		
	2 cực	4 cực	6 cực
<b>A</b>	0,5234	0,5234	0,0786
<b>B</b>	-5,0499	-5,0499	-3,5838
<b>C</b>	17,4180	17,4180	17,2918
<b>D</b>	74,3171	74,3171	72,2383

## 4.2.2 Tần số nguồn lưới 60 Hz

Các giới hạn danh nghĩa qui định đối với tần số 60 Hz được cho trong các Bảng 4 và Bảng 5. Các giới hạn danh nghĩa qui định đối với các giá trị công suất ra danh định không được cho trong bảng này thì được xác định như sau:

- Hiệu suất ở công suất ra danh định cao hơn hoặc bằng điểm giữa của hai thông số công suất ra liên tiếp nhau phải lấy là giá trị lớn hơn trong hai giá trị hiệu suất đó.
- Hiệu suất ở công suất ra danh định nằm bên dưới điểm giữa của hai thông số công suất ra liên tiếp phải lấy là giá trị nhỏ hơn trong hai giá trị hiệu suất đó.

## 4.3 Giới hạn danh nghĩa của mức hiệu suất năng lượng

Bảng 2 – Giới hạn danh nghĩa (%) đối với hiệu suất năng lượng mức tối thiểu ở 50 Hz

$P_N$ kW	Số cực		
	2	4	6
0,75	72,1	72,1	70,0
1,1	75,0	75,0	72,9
1,5	77,2	77,2	75,2
2,2	79,7	79,7	77,7
3	81,5	81,5	79,7
4	83,1	83,1	81,4
5,5	84,7	84,7	83,1
7,5	86,0	86,0	84,7
11	87,6	87,6	86,4
15	88,7	88,7	87,7
18,5	89,3	89,3	88,6
22	89,9	89,9	89,2
30	90,7	90,7	90,2
37	91,2	91,2	90,8
45	91,7	91,7	91,4
55	92,1	92,1	91,9
75	92,7	92,7	92,6
90	93,0	93,0	92,9
110	93,3	93,3	93,3
132	93,5	93,5	93,5
150	93,8	93,8	93,8

Bảng 3 – Giới hạn danh nghĩa (%) đối với hiệu suất năng lượng mức cao ở 50 Hz

$P_N$ kW	Số cực		
	2	4	6
0,75	80,7	82,5	79,8
1,1	82,7	84,1	81,0
1,5	84,2	85,3	82,5
2,2	85,9	86,7	84,3
3	87,1	87,7	85,6
4	88,1	88,6	86,8
5,5	89,2	89,6	88,0
7,5	90,1	90,4	89,1
11	91,2	91,4	90,3
15	91,9	92,1	91,2
18,5	92,4	92,6	91,7
22	92,7	93,0	92,2
30	93,3	93,6	92,9
37	93,7	93,9	93,3
45	94,0	94,2	93,7
55	94,3	94,6	94,1
75	94,7	95,0	94,6
90	95,0	95,2	94,9
110	95,2	95,4	95,1
132	95,4	95,6	95,4
150	95,6	95,8	95,6



Bảng 4 – Giới hạn danh nghĩa (%) đối với hiệu suất năng lượng mức tối thiểu ở 60 Hz

$P_N$ kW	Số cực		
	2	4	6
0,75	77,0	78,0	73,0
1,1	78,5	79,0	75,0
1,5	81,0	81,5	77,0
2,2	81,5	83,0	78,5
3,7	84,5	85,0	83,5
5,5	86,0	87,0	85,0
7,5	87,5	87,5	86,0
11	87,5	88,5	89,0
15	87,5	89,5	89,5
18,5	88,5	90,5	90,2
22	89,5	91,0	91,0
30	90,2	91,7	91,7
37	91,5	92,4	91,7
45	91,7	93,0	91,7
55	92,4	93,0	92,1
75	93,0	93,2	93,0
90	93,0	93,2	93,0
110	93,0	93,5	94,1
150	94,1	94,5	94,1

**Bảng 5 – Giới hạn danh nghĩa (%) đối với hiệu suất năng lượng mức cao ở 60 Hz**

$P_N$ kW	Số cực		
	2	4	6
0,75	77,0	85,5	82,5
1,1	84,0	86,5	87,5
1,5	85,5	86,5	88,5
2,2	86,5	89,5	89,5
3,7	88,5	89,5	89,5
5,5	89,5	91,7	91,0
7,5	90,2	91,7	91,0
11	91,0	92,4	91,7
15	91,0	93,0	91,7
18,5	91,7	93,6	93,0
22	91,7	93,6	93,0
30	92,4	94,1	94,1
37	93,0	94,5	94,1
45	93,6	95,0	94,5
55	93,6	95,4	94,5
75	94,1	95,4	95,0
90	95,0	95,4	95,0
110	95,0	95,8	95,8
150	95,4	96,2	95,8