

**ĐỘNG CƠ ĐIỆN CÔNG SUẤT NHỎ
DÙNG CHUNG TRONG CÔNG NGHIỆP**

Yêu cầu kỹ thuật chung

Электродвигатели малой мощности обще- промышленного применения Общие технические требования	Electrical small motors for general industrial application General requirements
--	--

TCVN
3816 - 83

**Khuyến khích
áp dụng**

Tiêu chuẩn này áp dụng cho các động cơ điện thông dụng và dân dụng (động cơ không đồng bộ rô to ngắn mạch, động cơ đồng bộ, động cơ cổ góp một pha, động cơ một chiều và động cơ cổ góp vạn năng), có công suất danh định đến 0,55 kW, dùng để làm việc ở lưới điện xoay chiều tần số 50 Hz hoặc ở lưới điện một chiều.

Tiêu chuẩn này không áp dụng cho các động cơ kiểu đặc biệt và các dạng: nhiều tốc độ, điều khiển không đồng bộ, động cơ bước, các động cơ làm đồ chơi chạy bằng điện, v.v...

Các yêu cầu phụ đối với động cơ điện dân dụng phải cho trong tiêu chuẩn hoặc điều kiện kỹ thuật của các kiểu động cơ điện cụ thể.

1. YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG

1.1. Động cơ điện phải được chế tạo theo tiêu chuẩn này và các tài liệu kỹ thuật đã được duyệt theo thủ tục.

1.2. Các số liệu danh định (công suất, điện áp, dòng điện, tốc độ quay, hệ số công suất, hiệu suất, độ trượt, v.v...) dùng cho các động cơ điện làm việc ở môi trường không chứa khí xâm thực sau đây:

- Ở độ cao dưới 1000 mét so với mặt biển.
- Ở nhiệt độ không quá + 40°C.
- Ở độ ẩm tương đối 98 % ở nhiệt độ không quá + 25°C.

1.3. Điện áp danh định phải phù hợp với TCVN 181 - 65.

Chú thích: Các điện áp danh định: 127, 127/220V không nên dùng.

1.4. Động cơ điện phải cho mô men quay danh định khi sai lệch điện áp khỏi giá trị danh định trong giới hạn $\pm 10\%$.

1.5. Đối với động cơ điện làm việc ở trong một miền điện áp thì sai lệch cho phép phải bằng $+ 5\%$ theo giới hạn trên và $- 5\%$ theo giới hạn dưới.

1.6. Điện áp xoay chiều phải là hình sin thực tế còn đối với hệ thống điện áp nhiều pha phải là đối xứng thực tế.

1.7. Hệ số xung của điện áp chỉnh lưu phải phù hợp tài liệu kỹ thuật đã được duyệt.

1.8. Động cơ điện phải cho mômen quay danh định khi sai lệch tần số khỏi giá trị danh định trong giới hạn $\pm 2\%$.

1.9. Công suất danh định của động cơ điện, W, phải phù hợp với TCVN 3723 - 82.

1.10. Tốc độ quay đồng bộ của động cơ điện đồng bộ và không đồng bộ: 750 ; 1000 ; 1500 ; và 3000 vg/ph.

1.11. Tốc độ quay danh định của động cơ điện một chiều, động cơ điện cổ góp vạn năng và cổ góp một pha :

1000 ; 1500 ; 2000 ; 3000 ; 5000 ; 6000 ; 8000 ; 10000 ; 12000 ; vg/ph.

Đối với động cơ điện cổ góp vạn năng, tốc độ quay danh định được xác định khi động cơ điện làm việc ở dòng điện xoay chiều.

1.12. Động cơ điện phải có chiều quay phải hoặc trái được xác định theo phía đầu trục ra cơ bản của động cơ điện còn các động cơ điện đảo chiều quay sẽ được nói trong điều kiện kỹ thuật. Khi không có những chỉ dẫn thích hợp thì chiều quay được coi là quay phải.

1.13. Động cơ điện chỉ quay theo một chiều xác định thì phải có mũi tên chỉ chiều quay.

1.14. Chế độ làm việc của động cơ điện phải phù hợp với TCVN 3189 - 79 và được nói rõ trong các tiêu chuẩn hoặc điều kiện kỹ thuật của từng kiểu động cơ điện cụ thể.

1.15. Tỷ số giữa mômen quay khởi động ban đầu, mômen quay cực tiểu trong quá trình khởi động và mômen quay cực đại với mômen quay danh định của động cơ điện không đồng bộ

phải quy định trong các tiêu chuẩn hoặc điều kiện kỹ thuật của từng kiểu động cơ cụ thể.

Mômen quay danh định của động cơ điện (M_{dd}), N.m, phải xác định theo công thức sau :

$$M_{dd} = \frac{30 \times P_{dd}}{11 \times n_{dd}}$$

trong đó :

- P_{dd} là công suất danh định có ích của động cơ điện, W.
- n_{dd} là tốc độ quay danh định, vg/ph.

1.16. Sai lệch cho phép khỏi giá trị danh định của các chỉ tiêu được quy định trong tiêu chuẩn này và trong tiêu chuẩn của các kiểu động cơ điện cụ thể (khi không có tiêu chuẩn thì theo điều kiện kỹ thuật) phải phù hợp với các giá trị cho trong bảng 1 nếu trong tiêu chuẩn hoặc điều kiện kỹ thuật của các kiểu động cơ điện cụ thể không quy định mức sai lệch cho phép cao hơn.

Trong mọi trường hợp ở bảng 1, khi sai lệch cho phép chỉ ghi một dấu (chỉ có sai lệch dương hoặc âm), thì sai lệch ở phía ngược lại sẽ không hạn chế.

1.17. Động cơ điện không đồng bộ và đồng bộ phải chịu đựng được chế độ ngắn mạch ở điện áp danh định trong 5 giây mà không bị hư hại.

Động cơ điện có cuộn dây khởi động được ngắt mạch ra thì khi thử nghiệm, cuộn dây khởi động được đóng mạch.

1.18. Động cơ điện xoay chiều ở điện áp danh định và tần số danh định phải chịu được mômen tải vượt quá giá trị danh định như dưới đây trong thời gian ít nhất là 15 giây mà không dừng lại :

- động cơ điện không đồng bộ ba pha, cỡ gộp, là 60 %.
- động cơ điện không đồng bộ một pha, là 30 %.

Cho phép xác định khả năng quá tải dòng điện thay cho khả năng quá tải mômen đối với động cơ điện cỡ gộp.

1.19. Độ tăng nhiệt độ cho phép giới hạn ở các phần riêng biệt của động cơ điện phải phù hợp với TCVN 3189 — 79,

Bảng 1

Các thông số	Sai lệch cho phép
1. Hiệu suất (η) của động cơ điện - Khi giá trị của hiệu suất lớn hơn 0,5 - Khi giá trị của hiệu suất nhỏ hơn 0,5	- 0,15 ($1 - \eta$) - 0,15 η nhưng không nhỏ hơn 0,02 (giá trị tuyệt đối)
2. Hệ số công suất ($\cos \varphi$) của động cơ điện xoay chiều.	- 0,06
3. Tốc độ quay của động cơ điện một chiều.	$\pm 15 \%$
4. Tốc độ quay của động cơ điện vạn năng và cỡ góp một pha : - công suất đến 40 W - công suất từ 40 đến 100 W có chia nhánh trong cuộn dây kích thích - như trên nhưng không có chia nhánh trong cuộn dây kích thích - Công suất cao hơn 100W có chia nhánh trong cuộn dây kích thích - Như trên nhưng không có chia nhánh trong cuộn dây kích thích.	theo điều kiện kỹ thuật $\pm 20 \%$ + 50 % - 20 % $\pm 17 \%$ + 45 % - 17,5 %
5. Độ trượt của động cơ điện không đồng bộ (so với giá trị bảo hành).	dấu - chỉ dùng cho động cơ điện có độ trượt bảo hành được nâng cao.
6. Dòng điện khởi động ban đầu của động cơ điện không đồng bộ.	+ 15 %
7. Tỷ số mômen quay khởi động ban đầu với mômen quay danh định.	- 20 %
8. Tỷ số mômen quay cực tiểu với mômen quay danh định.	- 20 %
9. Tỷ số mômen quay cực đại với mômen quay danh định.	- 10 %
10. Mômen quán tính	$\pm 10 \%$
11. Độ ồn.	+ 3 dbA
12. Khối lượng của động cơ điện	+ 2 % nhưng không nhỏ hơn 10 g

1.20. Đối với động cơ điện cỡ gốp, cấp tia lửa khi đổi chiều phải phù hợp với TCVN 3189 - 79 như sau :

ở chế độ làm việc danh định, không lớn hơn $1 \frac{1}{2}$.

khi quá tải theo dòng điện hoặc mômen, không lớn hơn 2.

Theo thỏa thuận giữa khách hàng và nhà máy chế tạo, cho phép khi đổi chiều có cấp tia lửa khác.

Chú thích : Sau khi loại bỏ quá tải, cỡ gốp và chổi than phải ở trạng thái tốt để tiếp tục làm việc. Khi đó cấp tia lửa phải tương ứng với các cấp nêu ở trên.

1.21. Trạng thái của cỡ gốp và chổi than được kiểm tra như sau :

a) Ở các động cơ điện làm việc theo chế độ danh định liên tục (S_1): trong suốt thời gian cần thiết để đạt đến nhiệt độ xác lập thực sự của động cơ điện nhưng không sớm hơn 2 giờ sau khi bắt đầu làm việc.

b) Ở các động cơ điện làm việc theo chế độ ngắn mạch danh định (S_2): sau một vài chu kỳ làm việc (bắt đầu từ trạng thái nguội), thời gian tổng không nhỏ hơn thời gian chỉ dẫn đối với chế độ làm việc danh định liên tục.

c) Ở các động cơ điện làm việc theo chế độ ngắn hạn lặp lại (S_3, S_4, S_6) và ở chế độ làm việc danh định gián đoạn (S_6, S_7, S_8): sau thời gian làm việc theo chế độ đã cho mà ở đó tổng các chu kỳ làm việc không nhỏ hơn thời gian của chế độ làm việc danh định liên tục.

1.22. Theo độ ồn, động cơ điện được phân theo bốn cấp sau : I, II, III, IV; độ ồn ở cách đường biên của động cơ điện 1 mét được quy định theo bảng 2.

Theo độ ồn, cấp II là cấp cơ bản. Chỉ giao động cơ điện có độ ồn thuộc cấp I, III, IV theo thỏa thuận giữa khách hàng và nhà máy chế tạo.

Độ ồn của động cơ điện có tốc độ quay lớn hơn 4000 vg/ph được quy định trong tiêu chuẩn hoặc điều kiện kỹ thuật của kiểu động cơ điện cụ thể.

Bảng 2

Tốc độ quay vg/ph	Độ ồn của động cơ điện cấp, dbA			
	I	II	III	IV
Đến 1000	64	59	54	49
cao hơn 1000 đến 1500	68	63	58	53
» 1500 - 2200	70	65	60	55
» 2200 - 3000	71	66	61	56
» 3000 - 4000	75	70	65	60

1.23. Mức nhiễu vô tuyến tạo ra do các động cơ điện cỡ góp phải phù hợp với mức cho trong tài liệu kỹ thuật đã được duyệt. Trong những trường hợp khi đối tượng (trong đó có động cơ điện) là nguồn nhiễu vô tuyến thì yêu cầu về mức nhiễu vô tuyến bao trùm toàn bộ đối tượng.

1.24. Độ rung của động cơ điện phải phù hợp với mức cho trong tài liệu kỹ thuật đã được duyệt và được nêu trong tiêu chuẩn hoặc tài liệu kỹ thuật cho kiểu động cơ điện cụ thể.

1.25. Rôto của động cơ điện phải được cân bằng động. Độ không cân bằng còn lại của rôto phải phù hợp với quy định trong tài liệu kỹ thuật đã được duyệt.

1.26. Động cơ điện phải có độ bền cơ khí chịu được tác dụng của tải trọng cơ được quy định trong tiêu chuẩn hoặc điều kiện kỹ thuật của kiểu động cơ điện cụ thể.

1.27. Động cơ điện cỡ góp phải chịu được tăng tốc đột ngột trong 2 phút ở trạng thái ngắt mạch mà không bị hư hại và biến dạng dư:

a) Động cơ điện một chiều kích thích nối tiếp, động cơ điện vạn năng, động cơ điện cỡ góp một pha: 50 % trên tốc độ quay danh định có tính đến dung sai theo điều 1.16.

b) Tất cả các động cơ điện còn lại: 20 % trên tốc độ quay không tải.

1.28. Cách điện của cuộn dây đối với vỏ của động cơ điện và giữa các cuộn dây với nhau phải chịu được điện áp thử tần số 50 Hz; dạng hình sin thực tế trong 1 phút mà không bị hư hại.

Trị số của điện áp thử:

a) Đối với động cơ điện có điện áp danh định thấp hơn 100 V là 500 V cộng hai lần điện áp danh định.

b) Đối với động cơ điện có điện áp danh định cao hơn 100 V là 1000 V cộng với hai lần điện áp danh định nhưng không nhỏ hơn 1500 V.

Đối với cuộn dây hai pha có đầu ra chung, điện áp danh định từ đó xác định điện áp thử sẽ lấy bằng 1,4 lần điện áp lớn nhất trong các điện áp đặt trực tiếp vào các pha của cuộn dây.

Điện áp thử tính toán được quy tròn về trị số lớn hơn gần kề, bội 10.

Khi người nhận hàng tiến hành thử độ bền của cách điện thì cho phép thử không quá 3 lần với điện áp thử bằng 80 % điện áp nêu ở điểm a và b.

1.29. Cách điện giữa các vòng dây phải chịu được trong 5 phút điện áp nâng cao bằng 130 % điện áp danh định nêu trong tiêu chuẩn hoặc điều kiện kỹ thuật của kiểu động cơ điện cụ thể, không có quy định khác.

Đối với cuộn dây hai pha, điện áp thử được lấy bằng 130 % điện áp đặt trực tiếp vào pha trong chế độ làm việc danh định của động cơ.

Nếu động cơ điện được đem thử phát nóng thì việc thử độ bền điện được tiến hành ngay sau khi thử phát nóng.

1.30. Trị số điện trở cách điện của cuộn dây động cơ điện ở nhiệt độ làm việc xác lập đo lúc giao máy cho khách hàng, phải không được nhỏ hơn 2 MΩ.

Trị số điện trở cách điện ở trạng thái nguội phải phù hợp với tài liệu kỹ thuật đã được duyệt.

1.31. Dạng, kiểu của động cơ điện phải phù hợp với tiêu chuẩn hoặc điều kiện kỹ thuật của kiểu động cơ điện cụ thể.

1.32. Kích thước lắp đặt của động cơ điện phải phù hợp với tài liệu kỹ thuật đã được duyệt.

Sai lệch cho phép của kích thước lắp đặt phải phù hợp với TCVN 3622 — 81.

1.33. Động cơ điện phải được chế tạo với một hoặc hai đầu trục ra, điều đó được nêu trong điều kiện kỹ thuật tương ứng. Khi chế tạo động cơ điện có hai đầu trục ra thì mỗi đầu trục đều có thể mang tải danh định song tải tổng cộng không được vượt quá tải danh định.

1.34. Nhà máy chế tạo phải bảo hành các động cơ điện đã được chế tạo ra theo các yêu cầu của tiêu chuẩn này và điều kiện kỹ thuật của từng kiểu động cơ điện cụ thể.

2. PHƯƠNG PHÁP THỬ.

2.1. Động cơ điện phải qua kiểm tra xuất xưởng và thử điện hình theo TCVN 2280 - 78 và TCVN 3190 - 79.

2.2. Tiến hành kiểm tra xuất xưởng mỗi một động cơ điện đã được chế tạo.

2.3. Thử điện hình phải tiến hành ở mỗi một kiểu động cơ điện mới sau khi đã nắm vững quá trình công nghệ sản xuất cũng như khi thay đổi kết cấu, vật liệu hoặc quá trình công nghệ nếu những sự thay đổi này có thể làm ảnh hưởng đến đặc tính của động cơ điện. Ngoài ra nhà máy chế tạo phải tiến hành thử điện hình theo chu kỳ với số lượng vừa đủ và trong thời hạn cần thiết để bảo đảm các động cơ điện phù hợp với yêu cầu của tiêu chuẩn hoặc điều kiện kỹ thuật nhưng không nhỏ hơn 4 động cơ điện và ít nhất là một lần trong một năm.

Nhà máy chế tạo nhất thiết phải giao biên bản thử điện hình theo yêu cầu của khách hàng.

2.4. Tiến hành thử điện hình tất cả các động cơ điện theo chỉ dẫn ở bảng 3.

2.5. Khi cần thiết mở rộng chương trình kiểm tra xuất xưởng căn cứ vào tiêu chuẩn hoặc điều kiện kỹ thuật của kiểu động cơ điện cụ thể, cho phép thử thêm các mục không ghi dấu * trong bảng 3 hoặc không nằm trong bảng này. Số động cơ điện đem thử không được nhỏ hơn 1% sản lượng của một ngày đêm.

Bảng 3

Tên gọi thử nghiệm	Động cơ điện đồng bộ	Động cơ điện không đồng bộ	Động cơ điện cỡ góp
1	2	3	4
Xem xét bên ngoài*	+	+	+
Đo điện trở cách điện của cuộn dây đối với vỏ và giữa các cuộn dây**	+	+	+
Thử cách điện của cuộn dây đối với vỏ và giữa các cuộn dây về độ bền điện*	+	+	+
Thử cách điện giữa các vòng dây của cuộn dây về độ bền điện*	+	+	+
Kiểm tra chiều quay và cách đánh dấu đầu dây ra*	+	+	+
Thử khi tăng cao tốc độ quay	-	-	+
Thử quá tải	+	+	+
Thử phát nóng	+	+	+
Thử rung	+	+	+
Thử ồn	+	+	+
Kiểm tra các số liệu danh định			
a) Dòng điện	+	+	+
b) Tốc độ quay	-	-	+
c) Hiệu suất	+	+	+
d) Hệ số công suất (đối với động cơ điện làm việc ở lưới điện xoay chiều)	+	+	+
đ) Độ trượt	-	+	-
Kiểm tra sự đổi chiều ở tải danh định và quá tải ngắn hạn về dòng điện*	-	-	+
Đo độ đảo của cỡ góp (nếu điều này được quy định trong tiêu chuẩn hoặc điều kiện kỹ thuật của từng kiểu động cơ điện cụ thể)	-	-	+
Dò nhiễu vô tuyến*	-	-	+
Xác định mômen quay khởi động ban đầu và dòng điện khởi động ban đầu	+	+	+
Xác định mômen quay cực đại	+	+	-
Xác định mômen đưa vào đồng bộ	+	-	-

(tiếp bảng 3)

1	2	3	4
Xác định dòng điện và công suất không tải (đối với động cơ điện một pha có tụ điện đầu thường xuyên)*	+	+	-
Xác định mômen quay cực tiểu trong quá trình khởi động	-	+	-
Xác định dòng điện và tổn hao ngắn mạch	+	+	-
Kiểm tra kích thước phủ bì và kích thước lắp nối	+	+	+
Đo khối lượng	+	+	+

* Thử nghiệm được đưa vào chương trình kiểm tra xuất xưởng.

** Kiểm tra được tiến hành bằng cách lấy mẫu.

Chú thích: Dấu (+) ký hiệu việc thử nghiệm được tiến hành, còn dấu (-) không tiến hành.

2.6. Đo độ ồn, độ rung của động cơ điện theo tài liệu kỹ thuật đã được duyệt.

Phương pháp kiểm tra sai lệch các kích thước lắp đặt cũng như sai lệch hình dáng và vị trí của bề mặt lắp đặt phải phù hợp với TCVN 3622-81.

Các thử nghiệm không được nói trong tiêu chuẩn này được tiến hành theo phương pháp cho trong tiêu chuẩn hoặc điều kiện kỹ thuật của kiểu động cơ điện cụ thể.

3. QUY TẮC NGHIỆM THU

3.1. Những động cơ điện đã qua kiểm tra xuất xưởng thì được công nhận là đạt chất lượng và có thể nghiệm thu bàn giao. Nếu trong quá trình kiểm tra xuất xưởng mà phát hiện ra những động cơ điện không thỏa mãn yêu cầu dù chỉ là một điều của chương trình thử thì những động cơ điện này được trả lại để

sửa. Sau khi được sửa chữa, những động cơ điện này có thể đem nghiệm thu và bàn giao một lần nữa.

3.2. Các động cơ điện đem thử điển hình được lựa chọn trong những động cơ điện đã qua thử kiểm tra xuất xưởng và đã được bộ phận kiểm tra kỹ thuật của nhà máy công nhận.

3.3. Các kết quả thử điển hình được coi là thỏa mãn nếu tất cả các động cơ điện đều phù hợp với tất cả các điểm trong chương trình thử.

3.4. Nếu trong quá trình thử điển hình mà có dù chỉ là một động cơ điện không thỏa mãn một điểm của chương trình thử thì sẽ đình chỉ việc nghiệm thu và bàn giao.

Nhà máy chế tạo phải tiến hành các biện pháp để giải thích các nguyên nhân hư hỏng và loại trừ chúng. Sau đó tiến hành thử điển hình lại với số lượng động cơ điện gấp đôi. Trong những trường hợp rõ ràng về kỹ thuật, khi thử điển hình lặp lại, chỉ phải tiến hành những hạng mục trước đó không đạt.

3.5. Các kết quả thử điển hình lặp lại được coi là thỏa mãn nếu tất cả các động cơ điện thỏa mãn tất cả các điều của chương trình thử. Sau đó việc nghiệm thu và bàn giao mới được tiếp tục tiến hành.

3.6. Nếu trong khi thử điển hình lại, mặc dù chỉ có một động cơ điện không phù hợp, thì tất cả những động cơ điện đã nhận trước nhưng chưa bàn giao đều được trả lại để sửa chữa.

Nhà máy chế tạo phải làm rõ những nguyên nhân hư hỏng và sửa chữa khắc phục chúng. Nhà chế tạo phải thông báo cho người tiêu thụ đã nhận những động cơ điện được chế tạo sau lần thử điển hình trước đó, về những kết quả không thỏa mãn của thử điển hình vừa làm và về những nguyên nhân hư hỏng. Nếu những thiếu sót vừa tìm ra không cho phép sử dụng động cơ điện trong những đối tượng của bên tiêu thụ thì bên tiêu thụ có quyền đòi hỏi phải sửa chữa những hư hỏng thuộc những động cơ điện khác.

Sau khi đã khắc phục những nguyên nhân hư hỏng, việc nghiệm thu bàn giao động cơ điện sẽ chỉ được tiến hành khi thử điển hình cho kết quả tốt.

3.7. Trong thời kỳ giữa các lần thử điện hình, trước lúc kết thúc lần thử tiếp theo, động cơ điện được nghiệm thu và bàn giao theo những kết quả của lần thử điện hình trước đó.

4 GHI NHÃN, BAO GÓI, VẬN CHUYỂN, BẢO QUẢN

4.1. Việc đánh dấu các đầu ra của động cơ điện phải theo tiêu chuẩn quy định. Đối với các đầu ra của cuộn dây, cho phép dùng dây dẫn một màu nhưng dây dẫn phải luồn trong các ống có màu tương ứng.

4.2. Biển nhãn nhà máy của động cơ điện phải phù hợp với tiêu chuẩn quy định. Thành phần và phân bố các số liệu cơ bản trên biển nhãn phải tương ứng với các tài liệu đã được duyệt theo thủ tục.

Cho phép ghi trực tiếp các số liệu trên vỏ của động cơ điện.

4.3. Phụ tùng giao cùng với động cơ điện được xác định theo yêu cầu của tiêu chuẩn và các điều kiện kỹ thuật đối với kiểu động cơ điện cụ thể.

4.4. Những tài liệu kèm theo được chuyển giao cho người đặt hàng cùng với động cơ điện được giao. Khối lượng các tài liệu được giao xác định theo yêu cầu kỹ thuật nếu không có yêu cầu đặc biệt.

4.5. Bao gói động cơ điện phải bảo vệ chúng khỏi bị hư hại khi vận chuyển và bảo quản.

4.6. Động cơ điện phải được bảo quản trong nhà khô ráo.

4.7. Vận chuyển động cơ điện phải thực hiện trên những phương tiện vận chuyển kín hoặc trong thùng kín.