

MÁY ĐIỆN QUAY		TCVN 3189 - 79
Yêu cầu kỹ thuật chung		
Машины электрические вращающиеся. общие технических требования.	Rotating electric machinery General technical requirements	Có hiệu lực từ 1.7.1981

Tiêu chuẩn này áp dụng cho các máy điện xoay chiều có công suất danh định lớn hơn 50W (hoặc 50VA), tần số 50 Hz và máy điện một chiều có công suất danh định lớn hơn 50W.

Tiêu chuẩn này không áp dụng cho các máy điện quay dùng trong các phương tiện di động của các ngành vận chuyển đường bộ, đường thủy và đường không.

Các yêu cầu phụ thêm có liên quan đến các dạng máy điện riêng được quy định trong các tiêu chuẩn hoặc trong các điều kiện kỹ thuật của các dạng máy điện cụ thể.

Trong các tiêu chuẩn về các dạng máy riêng dùng để làm việc trong các điều kiện đặc biệt, các yêu cầu của tiêu chuẩn này có thể được thay đổi nếu điều kiện làm việc đặc biệt của những máy đó đòi hỏi.

1. YÊU CẦU KỸ THUẬT

1.1. Điện áp danh định và dạng đường cong điện áp.

1.1.1. Điện áp danh định của máy phát điện phải phù hợp với các giá trị cho trong tiêu chuẩn TCVN 181-65

1.1.2. Máy phát điện xoay chiều khi không tải phải có điện áp dây bằng điện áp danh định. Giá trị của điện áp này tại bất kỳ thời điểm nào cũng không được khác với giá trị tức thời tương ứng của sóng điều hòa quá 5% trị số biên độ của máy phát có công suất cao hơn 1000 KVA và 10% đối với máy phát có công suất từ 100 đến 1000 KVA.

1.1.3. Máy phát làm việc ở tốc độ quay danh định và phát ra công suất danh định thì điện áp của nó đạt từ 95 đến 105% điện áp danh định.

1.1.4. Động cơ điện phải làm việc ở công suất danh định khi điện áp dao động từ 95% đến 105% điện áp danh định.

1.2. Tần số danh định. Tần số danh định của máy điện cần phải phù hợp với các giá trị đã được cho trong tiêu chuẩn hoặc tài liệu kỹ thuật đã được duyệt.

1.3. Chế độ làm việc danh định.

1.3.1. Chế độ làm việc danh định được quy định từ S_1 đến S_8 theo điều 1.7. của phụ lục tiêu chuẩn và được quy định theo các điều 1.3.

1.3.2. Thời gian làm việc ngắn hạn là trị số đặc trưng của chế độ làm việc S_2 . Giá trị của thời gian làm việc ngắn hơn được xác định như sau:

10; 30; 60; 90 phút.

1.3.3. Thời gian làm việc tương đối và số lần đóng trong một giờ là trị số đặc trưng của chế độ làm việc S_3 .

Giá trị của các trị số được xác định như sau:

15; 25; 40; 60%.

Số lần đóng trong một giờ: 6

Thời gian của một chu trình bằng 10 phút nếu không có chỉ dẫn khác.

1.3.4. Thời gian làm việc tương đối và số lần đóng trong một giờ, hệ số quá tải là trị số đặc trưng của chế độ làm việc S_4 và S_5 .

Giá trị các trị số được xác định như sau:

Thời gian làm việc tương đối:

15; 25; 40; 60%.

Số lần đóng trong một giờ:

30; 60; 120; 240;

Hệ số quán tính;

1,2; 1,6; 2; 2,5; 4.

1.3.5. Thời gian làm việc tương đối là trị số đặc trưng của chế độ làm việc S_8 .

Thời gian làm việc tương đối được xác định như sau:

15; 25; 40; 60%.

Thời gian của một chu trình bằng 10 phút nếu không có chỉ dẫn khác.

1.3.6. Số lần đóng trong một giờ và hệ số quán tính là trị số đặc trưng của chế độ làm việc S_7 .

Giá trị của các trị số đặc trưng được xác định như sau:

Số lần đóng trong một giờ:

30; 60; 120; 240.

Hệ số quán tính:

1,2; 1,6; 2; 2,5; 4.

1.3.7. Số lần đóng trong một giờ, thời gian làm việc tương đối đối với mỗi một phụ tải ngoài ở tốc độ quay tương ứng và hệ số quán tính là trị số đặc trưng của chế độ làm việc S_8 .

Giá trị của các trị số được xác định như sau:

Số lần đóng trong một giờ:

30; 60; 120; 240.

Hệ số quán tính:

1,2; 1,6; 2; 2,5; 4.

Thời gian làm việc tương đối.

15; 25; 40; 60%.

1.3.8. Ký hiệu của chế độ làm việc bao gồm:

Dạng xác định của chế độ làm việc, giá trị đặc trưng của các trị số.

Thí dụ:

S_1

S_2 , 30 phút.

S_3 , 25%.

S_4 , 25%, 120 lần đóng trong một giờ, FI = 2,5.

S_5 , 40%, 120 lần đóng trong một giờ, FI = 1,6.

S_6 , 25%.

S_7 , 240 lần đóng trong một giờ, FI = 4.

S_8 , 30 lần đóng trong một giờ, FI = 2,5.

22 kW - 740vg/ph, 40%.

55 kW - 1400vg/ph, 60%.

1.4. Độ bền điện của cách điện.

1.4.1. Cách điện giữa các phần mang điện với vỏ máy và giữa các phần mang điện với nhau phải chịu được điện áp thử ở tần số công nghiệp trong một phút mà không bị đánh thủng.

Giá trị của các điện áp này được cho trong bảng 1.

Điện áp thử

Bảng 1

Máy điện và các bộ phận (1)	Điện áp thử (trị số hiệu dụng) (2)
<p>1. Máy điện có công suất nhỏ hơn 1 KW hoặc 1 KVA ở điện áp danh định nhỏ hơn 100 V</p>	<p>500 V cộng hai lần điện áp danh định</p>
<p>2. Máy điện có công suất nhỏ hơn 1000 KW hay 1000KVA trừ máy được chỉ dẫn ở mục 1</p>	<p>1000 V cộng 2 lần điện áp danh định nhưng không nhỏ hơn 1500 V.</p>
<p>3. Máy điện có công suất từ 1000 KW hay 1000 KVA trở lên ở điện áp danh định</p>	
<p>a) Đến 2000V</p>	<p>1000 V cộng hai lần điện áp danh định</p>
<p>b) Từ 2000 đến 6000V.</p>	<p>2,5 lần điện áp danh định</p>
<p>c) Từ 6000 đến 17000V</p>	<p>3000 V cộng hai lần điện áp danh định</p>
<p>d) Cao hơn 17000 V</p>	<p>Theo thỏa thuận</p>
<p>4. Cuộn dây kích thích của máy một chiều có kích thích độc lập</p>	<p>1000 V cộng 2 lần điện áp kích thích danh định nhưng không nhỏ hơn 1500 V.</p>
<p>5. Cuộn dây kích thích của máy phát đồng bộ</p>	<p>10 lần điện áp kích thích danh định nhưng không nhỏ hơn 1500V và không lớn hơn 3500 V.</p>
<p>6. Cuộn dây kích thích của động cơ đồng bộ, máy bù đồng bộ có các điều kiện khởi động sau:</p>	
<p>a) Khi cuộn dây kích thích được ngắn mạch hoặc ngắn mạch qua điện trở và giá trị của điện trở này nhỏ hơn 10 lần điện trở của cuộn dây kích thích</p>	<p>10 lần điện áp danh định của cuộn kích thích nhưng không nhỏ hơn 1500V và không lớn hơn 3500V.</p>

(tiếp theo)

Máy điện và các bộ phận	Điện áp thử (trị số hiệu dụng)
<p>b) Khi cuộn dây kích thích ngắn mạch qua điện trở, giá trị của nó bằng hoặc lớn hơn 10 lần điện trở của cuộn dây kích thích hoặc khi cuộn dây kích thích hở mạch.</p> <p>7) Cuộn dây thứ cấp của động cơ không đồng bộ (rôto) không ở trạng thái ngắn mạch liên tục:</p> <p>a) Đối với động cơ được phép hãm ngược.</p> <p>b) Đối với động cơ không dùng đề hãm ngược.</p> <p>8. Máy kích thích (trừ các máy được chỉ dẫn ở mục 9 của bảng này)</p> <p>9. Máy kích thích của động cơ đồng bộ hoặc động cơ không đồng bộ được đồng bộ hóa nếu trong thời gian khởi động nó được tiếp đất hoặc được tách khỏi cuộn dây kích thích</p>	<p>1000V cộng hai lần giá trị lớn nhất của điện áp. Điện áp này đo được ở điều kiện khởi động xác định giữa các đầu ra của cuộn dây kích thích (giữa các đầu ra của bối dây bất kỳ) nhưng không nhỏ hơn 1500V (xem chú thích 5)</p> <p>1000V cộng 4 lần điện áp danh định của cuộn dây thứ cấp.</p> <p>1000V cộng 2 lần điện áp danh định của cuộn dây thứ cấp</p> <p>Như đối với cuộn dây được nối với máy kích thích.</p> <p>1000V cộng 2 lần điện áp kích thích danh định nhưng không nhỏ hơn 1500 V.</p>

Chú thích:

- Điện áp thử đối với máy có mức khác nhau của cách điện được xác định theo thỏa thuận giữa nhà máy chế tạo và khách hàng.
- Đối với cuộn dây hai pha có một đầu ra chung thì lấy điện áp danh định bằng 1,4 điện áp của pha riêng biệt để xác định điện áp thử.
- Điện áp giữa các đầu ra của cuộn dây kích thích hoặc giữa các đầu ra của bối dây ở điều kiện khởi động có thể đo khi giảm điện áp cung cấp.

Điện áp đo được như vậy cần được nhân với tỷ số giữa điện áp nhận được từ điều kiện khởi động trên điện áp cung cấp đã được giảm.

1.4.2. Cách điện của các phần mang điện của máy điện đã được thử bằng điện áp phù hợp với điều 1.4.1 thì không được thử lại bằng điện áp này.

Khi cần thiết phải thử lại cách điện thì điện áp thử không được vượt quá 80% điện áp thử được đặt vào lần trước.

1.4.3. Khi thử cách điện các phần mang điện ở điện áp danh định đến 660V theo điều 1.4.1 thì có thể lấy điện áp thử tăng lên 20% nhưng thời gian thử lấy bằng 1 giây.

1.5. Độ bền điện của cách điện vòng dây của cuộn dây.

Cách điện giữa các vòng dây của cuộn dây phải chịu được điện áp thử bằng 130% điện áp danh định trong 3 phút.

1.6. Độ tăng giới hạn cho phép của nhiệt độ ở các bộ phận riêng biệt.

1.6.1. Độ tăng giới hạn cho phép của nhiệt độ ở các bộ phận của máy điện phụ thuộc vào độ chịu nhiệt của vật liệu cách điện được sử dụng và vào phương pháp đo được cho trong bảng 2.

Đối với máy phát điện, độ tăng nhiệt được đo lúc máy phát ra điện áp danh định, công suất danh định, và với máy phát xoay chiều ngoài các điều kiện trên, còn phải bảo đảm hệ số công suất danh định và mạch cung cấp nhiều pha đối xứng.

Đối với động cơ điện, độ tăng nhiệt được đo lúc động cơ cho công suất danh định, ở điện áp cung cấp danh định, ngoài các điều kiện trên đối với động cơ xoay chiều, ở tần số danh định, điện áp hình sin đối xứng và đối với động cơ nhiều pha còn phải được cung cấp bằng hệ thống nhiều pha đối xứng.

1.6.2. Theo thỏa thuận giữa nhà máy chế tạo và khách hàng, ngoài các giá trị nhận được theo phương pháp điện trở còn muốn tính theo phương pháp nhiệt kế thì độ tăng nhiệt độ ở điểm nóng nhất có thể đo được không được vượt quá:

Bảng 2

	Vật liệu cách điện ở cấp															
	A		E		B		F		H							
	Độ tăng giới hạn cho phép của nhiệt độ khi đo. °C															
Các bộ phận của máy điện	Phương pháp nhiệt kế	Phương pháp điện trở	Phương pháp chỉ thị nhiệt độ	Phương pháp nhiệt kế	Phương pháp điện trở	Phương pháp chỉ thị nhiệt độ	Phương pháp nhiệt kế	Phương pháp điện trở	Phương pháp chỉ thị nhiệt độ	Phương pháp nhiệt kế	Phương pháp điện trở	Phương pháp chỉ thị nhiệt độ	Phương pháp nhiệt kế	Phương pháp điện trở	Phương pháp chỉ thị nhiệt độ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
1. Cuộn dây của máy xoay chiều có công suất 5000 kVA và lớn hơn hoặc có chiều dài lõi bằng 1m và lớn hơn.	-	60	60	-	70	70	-	80	80	-	100	100	-	125	125	
2. Cuộn dây a) Của máy xoay chiều có công suất nhỏ hơn 5000 kVA hoặc có chiều dài lõi nhỏ hơn 1m	50	60	-	65	75	-	70	80	-	85	100	-	100	125	-	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
b) Cuộn dây kích thích của máy một chiều và xoay chiều có kích thích bằng dòng một chiều, ngoài các điều nói ở điểm 3,4,5.	50	60	-	65	75	-	70	80	-	85	100	-	100	125	-
c) Cuộn dây phản ứng nối với cỡ góp.															
3. Cuộn dây kích thích của máy cực âm có kích thích một chiều	-	-	-	-	-	-	-	90	-	-	-	110	-	-	-
4. Cuộn dây															
a) Cuộn dây một lớp của kích thích	65	65	-	80	80	-	90	90	-	110	110	-	135	135	-
b) cuộn dây của rôto máy không đồng bộ															
5. Cuộn dây kích thích có điện trở nhỏ và có một vài lớp, cuộn dây bù	60	60	-	75	75	-	80	80	-	100	100	-	125	125	-
6. Cuộn dây được cách điện và tự ngắt mạch liên tục	60	-	-	75	-	-	80	-	-	100	-	-	125	-	-

Bảng 2 (tiếp theo)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
7. Cuộn dây không được cách điện và tự ngắn mạch liên tục	Độ tăng nhiệt ở các phần này không được đạt đến trị số gây nguy hiểm hư hại cho vật liệu cách điện														
8. Lõi và các bộ phận bằng thép khác không chạm vào cuộn dây.															
9. Lõi và các bộ phận bằng thép khác chạm vào cuộn dây	60	-	-	75	-	-	80	-	-	100	-	-	125	-	-
10. Có góp, vòng trượt có bảo vệ và không có bảo vệ	60	-	-	70	-	-	80	-	-	90	-	-	100	-	-

65 °C đối với cách điện cấp A.

80 °C đối với cách điện cấp E

90 °C đối với cách điện cấp B.

110 °C đối với cách điện cấp F.

135 °C đối với cách điện cấp H.

1.6.3. Nhiệt độ của môi trường làm nguội máy.

a) Máy dùng làm việc ở môi trường làm nguội có nhiệt độ bằng + 40 °C thì độ tăng nhiệt không được vượt quá các trị số cho trong bảng 2.

b) Đối với máy dùng làm việc ở môi trường làm nguội có nhiệt độ cao hơn 40 °C nhưng chưa quá 50 °C thì độ tăng cho phép của nhiệt độ được giảm đi một lượng tương ứng bằng hiệu của nhiệt độ tăng và 40 °C.

c) Đối với máy dùng làm việc ở môi trường làm nguội có nhiệt độ thấp hơn 40 °C nhưng không thấp hơn 30 °C, độ tăng cho phép của nhiệt độ cần được tăng lên so với các trị số được cho ở bảng 2 một lượng tương ứng bằng hiệu của 40 °C và nhiệt độ giảm.

d) Trị số giới hạn cho phép của nhiệt độ máy điện dùng để đặt ở độ cao so với mặt biển lớn hơn 1 000 m (nhưng không quá 4000 m) được giảm đi 1 % cho mỗi một trăm mét ở độ cao trên 1000 m với điều kiện nhiệt độ của môi trường làm nguội không vượt quá 40 °C. Các thông số danh định của máy điện có thể được giữ nguyên nếu chiều cao chỗ đặt máy trên mặt biển vượt quá 1000 m tương ứng với sự giảm nhiệt độ của môi trường làm nguội so với 40 °C. Khi đó cứ mỗi lần chiều cao chỗ đặt máy tăng lên 100 m ở độ cao trên 1 000 m cần phải có sự giảm nhiệt độ tương ứng của môi trường làm nguội ít nhất là 1 % của độ tăng giới hạn cho phép của nhiệt độ được chỉ dẫn trong bảng 2 của tiêu chuẩn này.

1.6.4. Nhiệt độ giới hạn cho phép của ổ đỡ không được vượt quá:

80 °C đối với ổ trượt

100°C đối với ô lẩn.

1.6.5. Độ tăng giới hạn cho phép của nhiệt độ ở các bộ phận của máy điện dùng để làm việc ở chế độ ngắn hạn được cho trong tiêu chuẩn của dạng máy điện này; nếu không có chỉ dẫn thì độ tăng nhiệt giới hạn cho phép có thể lấy cao hơn trị số cho ở bảng 2 là 10°C.

1.7. Độ bền khi quá tải dòng điện.

Máy điện dùng để làm việc ở chế độ liên tục hoặc ngắn hạn lặp lại cần phải chịu được dòng điện quá tải sau đây mà không bị hư hại hoặc biến dạng dư:

a) Máy một chiều — quá tải 50 % dòng điện danh định trong một phút.

b) Máy kích thích có tỷ số điện áp giới hạn trên điện áp danh định lớn hơn 1,6 lần — quá tải 100 % dòng điện trong một phút.

c) Máy có cổ góp xoay chiều — quá tải 50 % dòng điện danh định trong một phút.

d) Máy không có cổ góp xoay chiều công suất 0,6 kW và cao hơn — quá tải 50 % dòng điện danh định trong 2 phút và máy có công suất nhỏ hơn 0,6 kW — quá tải trong một phút.

1.8. Độ bền khi nâng cao tốc độ quay.

Máy cần phải chịu được thử nâng cao tốc độ quay trong 2 phút mà không bị hư hại hoặc biến dạng dư:

a) Động cơ điện có kích thích nối tiếp loại một chiều hoặc xoay chiều — 120 % tốc độ quay lớn nhất nhưng không nhỏ hơn 150 % tốc độ quay danh định.

b) Động cơ có điều chỉnh tốc độ quay — 120 % tốc độ quay lớn nhất.

c) Máy phát thủy điện — 180 % tốc độ quay danh định nếu không có chỉ dẫn khác.

d) Các máy điện còn lại — 120 % tốc độ quay danh định

1.9. Bề mặt làm việc và vị trí của chổi than.

Bề mặt làm việc của chổi than phải khít với bề mặt của cổ góp hoặc vòng tiếp xúc. Trong các máy điện cổ góp, nếu sự dịch chuyển của chổi không sử dụng để điều chỉnh tốc độ quay của máy hoặc hệ số công suất (trong máy cổ góp xoay chiều) hoặc để điều chỉnh dòng điện (trong máy phát hàn) thì khi làm việc, chổi được đặt ở vị trí cố định và được nhà máy chế tạo đánh dấu.

1.10. Đổi chiều

Đối với máy cổ góp, cấp tia lửa khi đổi chiều phải:

- Làm việc ở chế độ danh định - không lớn hơn 1 1/2.
- Quá tải dòng điện - không lớn hơn 2.

Theo thỏa thuận giữa nhà máy chế tạo và khách hàng, cho phép chọn cấp tia lửa khác.

Trạng thái của cổ góp và chổi than được kiểm tra như sau

a) Đối với máy dùng để làm việc ở chế độ liên tục (S_1) - sau một thời gian cần thiết đủ để nhiệt độ của máy đạt trị số ổn định nhưng không nhỏ hơn 2 giờ sau khi bắt đầu làm việc đối với máy có công suất đến 100 kW, 4 giờ đối với máy có công suất lớn hơn 100 kW đến 300 kW, 8 giờ đối với máy có công suất lớn hơn 300 đến 1000 kW và 16 giờ đối với máy có công suất cao hơn 1000 kW.

b) Đối với máy dùng để làm việc ở chế độ ngắn hạn S_2 - sau một vài chu trình làm việc (bắt đầu từ trạng thái không phát nóng) thời gian tổng không nhỏ hơn thời gian đối với chế độ làm việc danh định liên tục.

c) Đối với máy làm việc ở chế độ ngắn hạn (S_3, S_4, S_5) và chế độ làm việc xen kẽ (S_6, S_7, S_8) - sau một thời gian làm việc ở chế độ đã cho để tổng các chu trình làm việc không nhỏ hơn thời gian được cho ở chế độ làm việc liên tục.

1.11. Các sai lệch cho phép.

Sai lệch cho phép của các giá trị danh định của chỉ tiêu của máy điện cần phù hợp với trị số được cho trong bảng 3.

Bảng 3

Tên các chỉ tiêu	Sai lệch cho phép
1. Hiệu suất của máy điện, đối với máy có công suất bé hơn hoặc bằng 50 kW lớn hơn 50 kW	$- 0,15 (1 - \eta)$ $- 0,10 (1 - \eta)$
2. Tổn hao của máy bù đồng bộ và không đồng bộ	$+ 0,10$ của tổn hao tổng
3. Hệ số công suất của động cơ không đồng bộ ($\cos \varphi$)	$- \frac{1 - \cos \varphi}{6}$ nhưng không nhỏ hơn 0,02 và không lớn hơn 0,07 theo trị số tuyệt đối
4. Tốc độ quay của động cơ một chiều	
a) Có kích thích song song hoặc hỗn hợp (ở phụ tải danh định và nhiệt độ làm việc) khi tỷ số công suất danh định (W) trên tốc độ quay danh định (vg/ph). nhỏ hơn 0,67 0,67 đến nhỏ hơn 2,5 2,5 đến nhỏ hơn 10 10 và lớn hơn	$\pm 15\%$ $\pm 10\%$ $\pm 7,5\%$ $\pm 5\%$
b) Kích thích nối tiếp ở phụ tải danh định và ở nhiệt độ làm việc khi tỷ số công suất danh định trên tốc độ quay	$\pm 20\%$ $\pm 15\%$ $\pm 10\%$ $\pm 7,5\%$ $\pm 25\%$
5. Hệ số trượt của động cơ không đồng bộ	$\pm 25\%$ Dấu - chỉ cho các động cơ có hệ số trượt tăng cao
6. Thay đổi điện áp a) Máy phát một chiều có kích thích song song và kích thích độc lập	$\pm 20\%$

(tiếp theo)

Tên các chỉ tiêu	Sai lệch cho phép
b) Máy phát có kích thích hỗn hợp	± 20% nhưng không nhỏ hơn + 2% điện áp danh định
7. Thay đổi điện áp của máy phát đồng bộ	± 20%
8. Dòng điện khởi động ban đầu của động cơ xoay chiều	+ 15%
9. Dòng điện ngắn mạch ổn định của máy đồng bộ	± 15%
10. Thay đổi tốc độ quay của động cơ một chiều có kích thích song song hoặc hỗn hợp	± 20% nhưng không nhỏ hơn 2% tốc độ quay danh định
11. Mômen quay khởi động ban đầu của động cơ không đồng bộ rôto ngắn mạch tần số 50Hz	- 20%
12. Mômen quay cực đại của động cơ xoay chiều	- 10%
13. Mômen quay cực tiểu trong quá trình khởi động động cơ không đồng bộ rôto ngắn mạch ở tần số 50Hz	- 20%
14. Mômen quán tính	± 10%

2. CHƯƠNG TRÌNH THỬ

2.1. Chương trình thử điển hình được cho trong tiêu chuẩn của từng dạng máy riêng biệt.

2.2. Thử nghiệm được tiến hành theo phương pháp quy định trong tiêu chuẩn Nhà nước về thử nghiệm máy điện quay và các phương pháp thử được chỉ dẫn trong tiêu chuẩn của từng dạng máy riêng biệt, còn khi không có tiêu chuẩn thì theo quy định kỹ thuật của loại máy này.

3. GHI NHÃN

3.1. Ký hiệu các đầu ra của cuộn dây máy điện phải phù hợp với các quy định trong tài liệu kỹ thuật đã được duyệt.

3.2. Mỗi một máy điện cần có tấm nhãn trên đó ghi các thông số của máy. Tấm nhãn được kẹp trên thân máy tại chỗ dễ nhìn thấy. Trên mỗi tấm nhãn cần ghi những thông số sau:

- a) Tên cơ quan mà nhà máy trực thuộc.
- b) Tên nhà máy chế tạo
- c) Tên gọi của máy, kiểu máy.
- d) Loại dòng điện.
- đ) Tần số và pha.
- e) Đầu dây của các pha.
- g) Hệ thống kích thích.
- h) Chế độ làm việc danh định.
- i) Công suất danh định.
- k) Điện áp danh định, giới hạn điện áp đối với động cơ một chiều được điều chỉnh bằng điện áp phản ứng.
 - l) Dòng điện danh định.
 - m) Tốc độ quay danh định hoặc dãy tốc độ quay đối với động cơ không đồng bộ nhiều tốc độ quay, tốc độ quay giới hạn đối với động cơ có điều chỉnh tốc độ quay.
 - n) Hiệu suất.
 - o) Hệ số công suất.
 - p) Đối với máy đồng bộ và máy một chiều có kích thước độc lập, ghi dòng điện danh định và điện áp kích thích.
 - q) Đối với động cơ không đồng bộ rôto cuốn dây ghi điện áp và dòng điện của rôto.
 - r) Năm chế tạo.
 - s) Số của nhà máy.
 - t) Khối lượng.
 - u) Số hiệu tiêu chuẩn (tiêu chuẩn chính của từng dạng máy điện cụ thể).

v) Cấp cách điện hoặc độ tăng cho phép của nhiệt độ.

Đối với máy có công suất nhỏ cho phép ghi các thông số chính được quy định theo tiêu chuẩn hoặc điều kiện kỹ thuật của từng dạng máy.

3.3. Trên máy có thể gắn nhãn đề chỉ hướng thay.

4. CÁC TÀI LIỆU

4.1. Các tài liệu được giao kèm theo máy; các bản hướng dẫn về bao gói, vận chuyển, bảo quản cần được chỉ dẫn (nếu thấy cần thiết) trong tiêu chuẩn của các dạng máy điện riêng biệt.

PHỤ LỤC CỦA TCVN 3189 - 79

ĐỊNH NGHĨA

1.1. Điều kiện danh định của môi trường xung quanh:

a) Nhiệt độ của môi trường làm nguội.

Nhiệt độ của không khí xung quanh hoặc khí làm nguội không được vượt quá 40°C . Nhiệt độ của nước làm nguội ở cửa vào của bộ làm nguội không được vượt quá 25°C .

Chú thích: Theo thỏa thuận giữa khách hàng và nhà máy chế tạo, được phép chế tạo máy có nhiệt độ của nước làm nguội ở đầu vào của bộ làm nguội đến 30°C

b) Chiều cao so với mặt biển không được vượt quá 1000 m.

1.2. Các thông số danh định là giá trị bằng số của tất cả các đại lượng cơ và điện đặc trưng cho sự làm việc của máy điện ở độ cao dưới 1000 m so với mặt biển và ở nhiệt độ của môi trường làm nguội thể khí đến 40°C và của nước làm nguội đến $+30^{\circ}\text{C}$.

1.3. Hãm điện - là quá trình dùng máy được tạo nên bằng momen hãm do tác dụng tương hỗ của dòng điện đi qua cuộn dây.

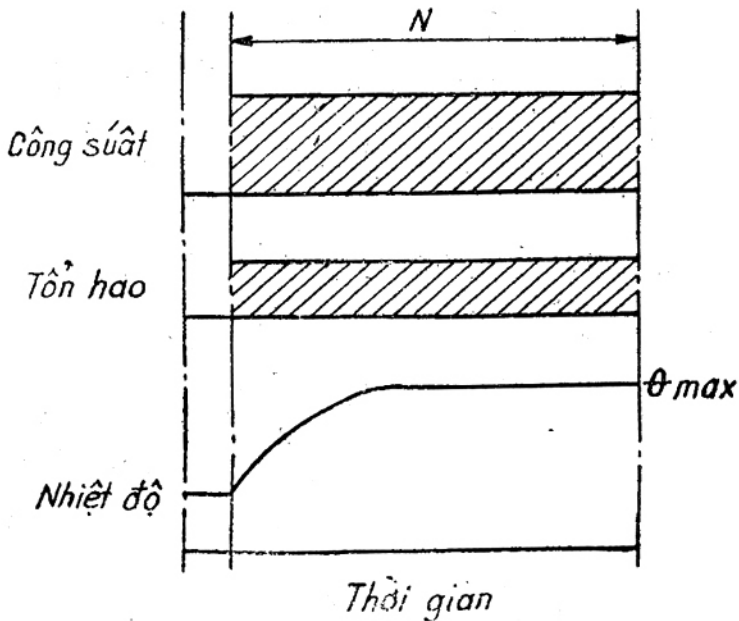
1.4. Độ tăng nhiệt là hiệu số giữa nhiệt độ ở các bộ phận của máy điện và nhiệt độ của môi trường làm nguội.

1.5. Trạng thái nguội là trạng thái của máy có nhiệt độ ở các bộ phận riêng biệt khác với nhiệt độ của môi trường làm nguội không quá 3°C .

1.6. Cân bằng nhiệt là trạng thái của máy có độ tăng nhiệt ở tất cả các bộ phận kiểm tra được thay đổi trong khoảng 1 giờ không lớn hơn 2°C .

1.7. Chế độ làm việc danh định của máy điện là chế độ làm việc được ghi trên tấm nhãn của máy.

1.7.1. Chế độ làm việc danh định liên tục (S_1) là chế độ làm việc của máy với phụ tải danh định không đổi và được kéo dài cho tới khi có cân bằng nhiệt (hình 1).

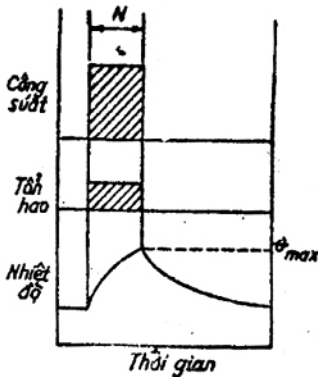


Hình 1. Chế độ làm việc danh định liên tục S₁

Q_{max} — là nhiệt độ lớn nhất.

N — là thời gian làm việc ở chế độ danh định

1.7.2. Chế độ làm việc ngắn hạn là chế độ làm việc của máy ở phụ tải danh định không đổi với thời gian xác định không đủ để cân bằng nhiệt rồi tiếp đến chu kỳ cắt máy khỏi mạch điện với thời gian kéo dài đủ làm máy đạt đến trạng thái nguội (hình 2).



Hình 2. Chế độ làm việc ngắn hạn (S₂)

Q_{max} — là nhiệt độ lớn nhất

N — là thời gian làm việc ở chế độ danh định

1.7.3. Chế độ làm việc danh định ngắn hạn lặp lại (S₃) là chế độ làm việc được đặc trưng bởi chu kỳ ngắn hạn có phụ tải danh định không đổi tiếp đến chu kỳ cắt máy. Chu kỳ làm việc và chu kỳ cắt máy không đủ dài để đạt sự cân bằng nhiệt.

Chế độ làm việc danh định ngắn hạn lặp lại được đặc trưng bởi thời gian làm việc tương đối (tính theo phần trăm) và được xác định theo công thức:

$$T_{lv}\% = \frac{N}{N + R} \cdot 100$$

trong đó:

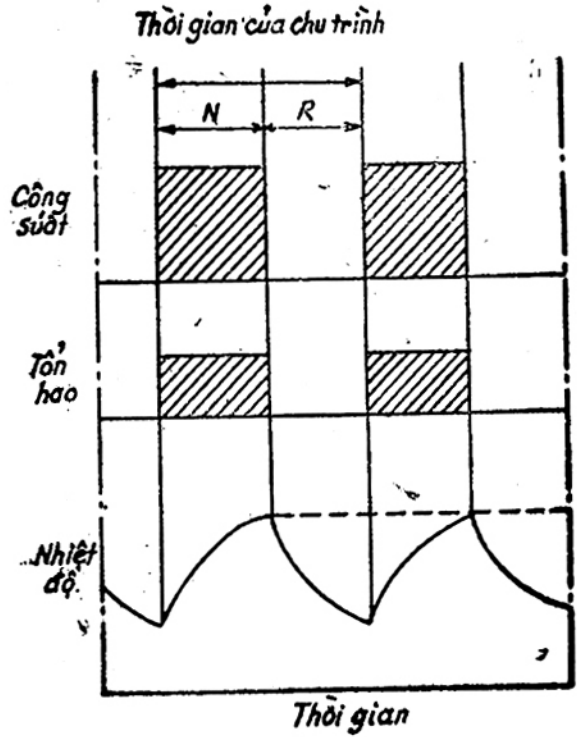
N — thời gian làm việc

R — thời gian nghỉ

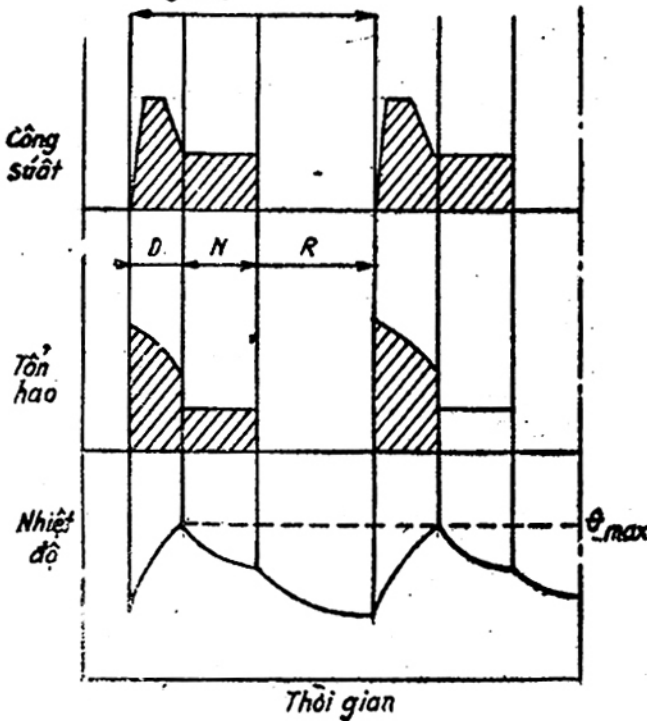
1.7.4. Chế độ làm việc danh định ngắn hạn lặp lại khởi động thường xuyên (S_4) là chế độ làm việc được đặc trưng bởi chu kỳ ngắn hạn có phụ tải danh định không nối tiếp đến chu kỳ cắt máy khởi mạch điện. Các khoảng này không đủ dài để đạt sự cân bằng nhiệt. (hình 4)

Hình 3. Chế độ làm việc danh định ngắn hạn lặp lại (S_3)

Q_{max} — là nhiệt độ lớn nhất.



Thời gian của chu trình



Hình 4, Chế độ làm việc danh định ngắn hạn lặp lại khởi động thường xuyên (S_4)

Q_{max} — là nhiệt độ lớn nhất

Chế độ làm việc danh định ngắn hạn lặp lại khởi động thường xuyên được đặc trưng bởi (tính theo phần trăm) thời gian làm việc tương đối, số lần khởi động trong một giờ và hệ số quán tính.

Thời gian làm việc T_{lv} được xác định theo công thức sau ;

$$T_{lv}\% = \frac{D + N}{D + N + R} \cdot 100$$

Trong đó :

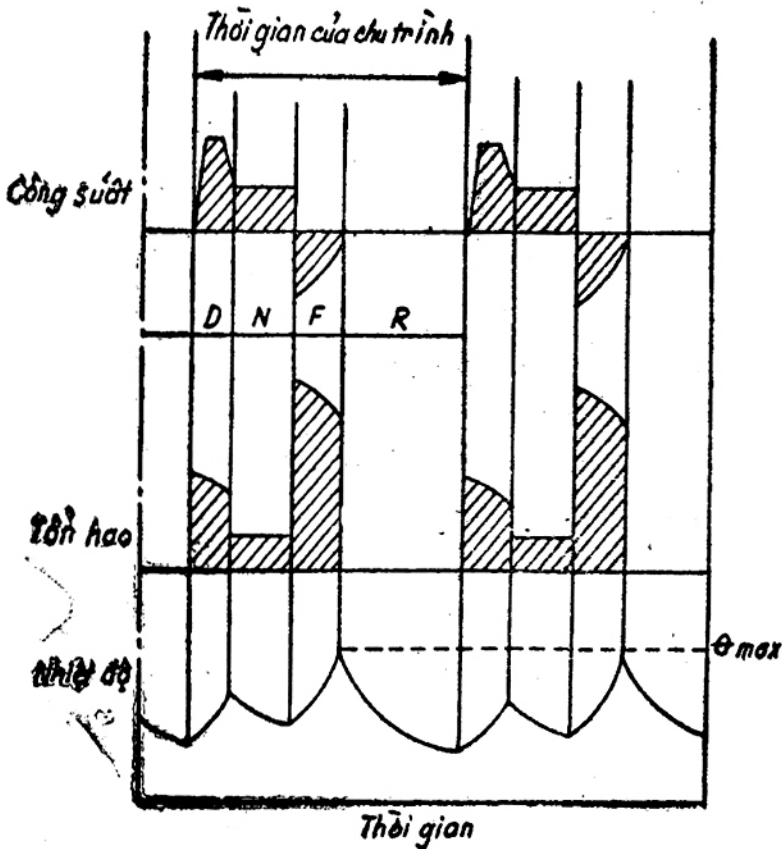
D — thời gian khởi động.

N — thời gian làm việc.

R — thời gian nghỉ.

1.7.5. Chế độ làm việc danh định ngắn hạn lặp lại có khởi động và hãm điện thường xuyên (S_5) là chế độ làm việc có chu kỳ khởi động, làm việc ở phụ tải danh định ngắn hạn không đổi, hãm điện và tiếp đến chu kỳ cắt máy khởi mạch điện. Các khoảng này không đủ dài để đạt sự cân bằng nhiệt (hình 5).

Q_{max} — là nhiệt độ lớn nhất



Hình 5. Chế độ làm việc danh định ngắn hạn lặp lại có khởi động và hãm điện thường xuyên

Ở chế độ này tổn hao khởi động và tổn hao hãm điện có ảnh hưởng đến độ tăng nhiệt ở các bộ phận riêng biệt của máy điện.

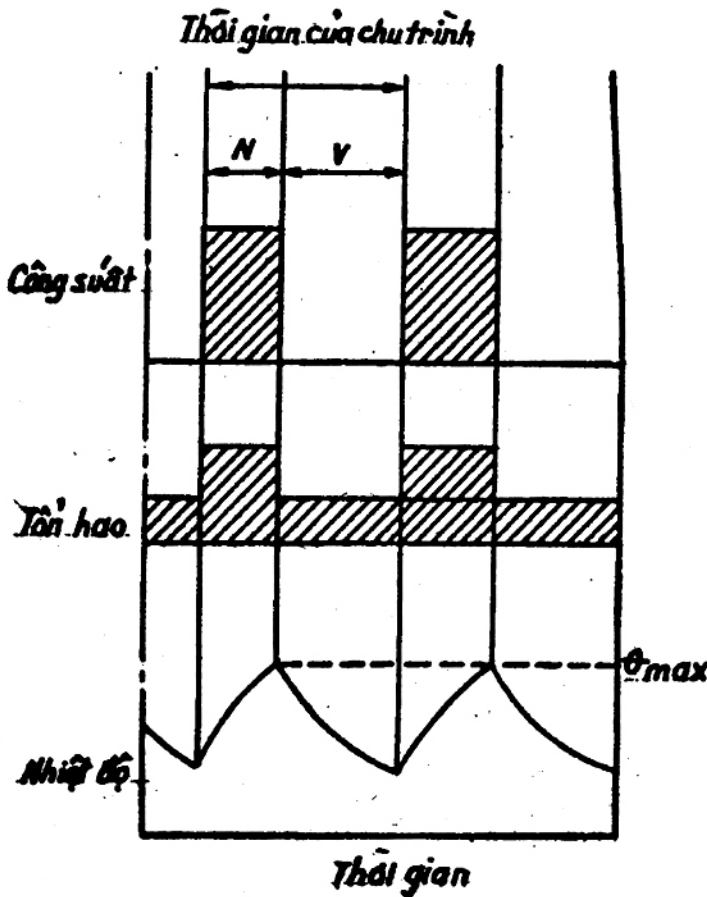
Chế độ làm việc danh định ngắn hạn lặp lại có khởi động và hãm điện thường xuyên được đặc trưng bởi (được tính theo phần trăm) thời gian làm việc tương đối, số lần khởi động trong một giờ và hệ số quán tính.

Thời gian làm việc tương đối T_{lv} được tính theo công thức sau:

$$T_{lv} \% = \frac{D + N + F}{D + N + F + R} \cdot 100$$

trong đó:

- D - thời gian khởi động.
- N - thời gian làm việc.
- F - thời gian hãm điện.
- R - thời gian nghỉ.



1.7.6. Chế độ làm việc danh định ngắn đoạn (S_6) là chế độ làm việc được đặc trưng bởi chu kỳ ngắn hạn ở phụ tải danh định không nối tiếp đến chu kỳ không tải. Các khoảng này không đủ dài để đạt được sự cân bằng nhiệt (hình 6).

Hình 6. Chế độ làm việc danh định ngắn đoạn (S_6)

Q_{max} là nhiệt độ lớn nhất.

Chế độ làm việc danh định gián đoạn được đặc trưng bởi (tính theo phần trăm) thời gian tương đối mang tải (T_1) và được xác định theo công thức sau:

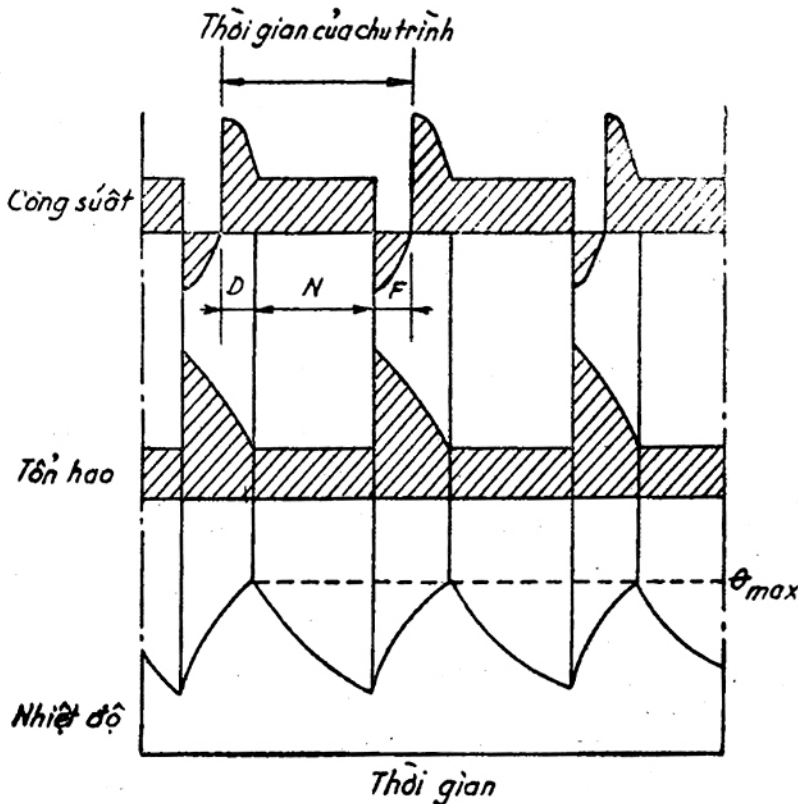
$$T_1 \% = \frac{N}{N + V} \cdot 100$$

trong đó:

N – thời gian làm việc

V – thời gian không tải.

1.7.7. Chế độ làm việc danh định gián đoạn có đảo chiều thường xuyên (S_7) là chế độ làm việc được đặc trưng bởi chu kỳ đảo chiều tiếp đến chu kỳ phụ tải danh định không đổi. Các khoảng này không đủ dài để đạt sự cân bằng nhiệt (hình 7).



Hình 7. Chế độ làm việc danh định gián đoạn có đảo chiều thường xuyên (S_7)

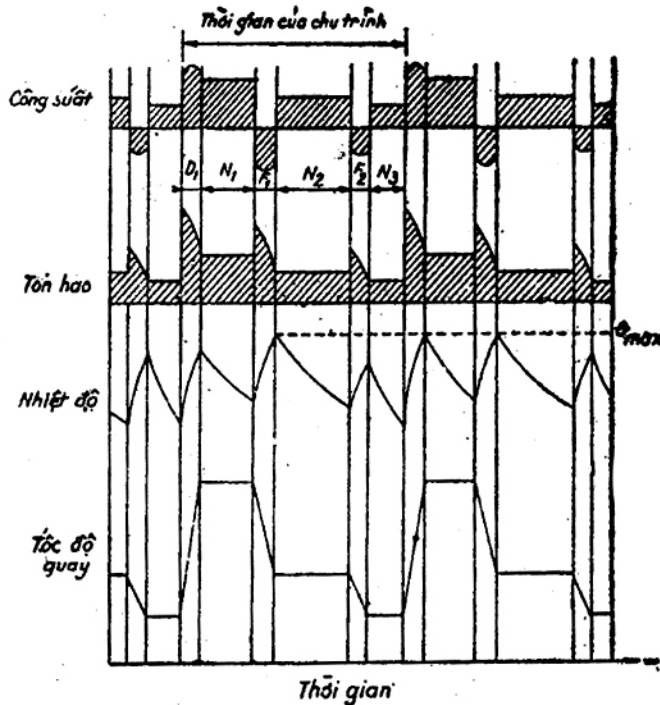
θ_{max} – là nhiệt độ lớn nhất

Ở chế độ này, tổn hao khi đảo chiều có ảnh hưởng đến độ tăng nhiệt của các bộ phận riêng biệt của máy điện.

Chế độ làm việc danh định gián đoạn có đảo chiều thường xuyên được đặc trưng bởi số lần đảo chiều trong một giờ và hệ số quán tính.

1.7.8. Chế độ làm việc danh định gián đoạn có tốc độ quay thay đổi (S_8) là chế độ làm việc được đặc trưng bởi chu kỳ làm việc với phụ tải danh định không đổi ở một tốc độ quay tiếp đến chu kỳ làm việc ở tốc độ quay khác với phụ tải danh định không đổi.

Chu kỳ phụ tải ở mỗi một tốc độ quay không đủ lớn để đạt sự cân bằng nhiệt (hình 8).



Hình 8: Chế độ làm việc gián đoạn có tốc độ quay thay đổi (S_8)

T_{max} là nhiệt độ lớn nhất.

Ở chế độ làm việc này, tổn hao khi chuyển từ một tốc độ quay này sang tốc độ quay khác có ảnh hưởng đến độ tăng nhiệt ở các bộ phận riêng biệt của máy.

Chế độ làm việc danh định ngắn hạn có hai hoặc nhiều tốc độ quay được đặc trưng bởi số chu trình trong một giờ hệ số

quán tính và thời gian tương đối mang tải trên mỗi một tốc độ quay (T_{lv1} ; T_{lv2} ; T_{lv3}) được xác định theo công thức sau:

$$T_1 \% = \frac{D_1 + N_1}{D_1 + N_1 + F_1 + N_2 + F_2 + N_3} \cdot 100$$

$$T_2 \% = \frac{F_1 + N_2}{D_1 + N_1 + F_1 + N_2 + F_2 + N_3} \cdot 100$$

$$T_3 \% = \frac{F_2 + N_3}{D_1 + N_1 + F_1 + N_2 + F_2 + N_3} \cdot 100$$

trong đó:

D_1 là thời gian lấy đà.

N_1 ; N_2 ; N_3 là thời gian làm việc.

F_1 ; F_2 là thời gian hãm.

1.8. Hệ số quán tính (FI) là tỷ số của tổng momen quán tính của máy truyền động đặt trên trục động cơ với momen quán tính rôto động cơ trên momen quán tính rôto động cơ.

1.9. Công suất danh định là công suất tương ứng với các thông số danh định của máy điện.

1.9.1. Công suất danh định của máy phát một chiều là công suất điện trên các cực của máy được biểu thị bằng W, kW hoặc MW.

1.9.2. Công suất danh định của máy phát xoay chiều là công suất biểu kiến trên các cực của máy được biểu thị bằng VA, kVA, MVA.

1.9.3. Công suất danh định của động cơ điện là công suất cơ hiệu dụng trên trục được biểu thị bằng W, KW, hoặc MW.

1.9.4. Công suất danh định của máy bù đồng bộ hoặc không đồng bộ là công suất phản kháng trên các cực của máy điện được biểu thị bằng kVA, VA, hoặc MVA.

1.9.5. Momen khởi động ban đầu (đối với động cơ điện xoay chiều) là momen quay nhỏ nhất do động cơ sản sinh ra khi rôto đứng yên, dòng điện ổn định, điện áp đưa vào bằng điện áp danh định, tần số danh định và sơ đồ đấu dây tương ứng với chế độ làm việc danh định của máy.

1.9.6. Momen cực tiểu (đối với động cơ điện xoay chiều) là momen quay nhỏ nhất sản sinh do động cơ điện trong quá trình gia tốc từ trạng thái đứng yên đến tốc độ quay tương ứng với momen quay cực đại ở điện áp danh định, tần số danh định

và sơ đồ đầu dây tương ứng với chế độ làm việc danh định của động cơ điện.

1.9.7. Momen cực đại (đối với động cơ điện xoay chiều) là momen quay lớn nhất sản sinh do động cơ điện ở chế độ ổn định, ở điện áp danh định, tần số danh định và sơ đồ đầu dây tương ứng với chế độ làm việc danh định của động cơ, còn đối với động cơ đồng bộ thì do khi dòng điện kích thích là danh định.

1.9.8. Dòng điện khởi động ban đầu (đối với động cơ điện xoay chiều) là giá trị hiệu dụng lớn nhất của dòng điện do động cơ tiêu thụ khi rôto đứng yên điện áp vào là điện áp danh định, tần số danh định và sơ đồ đầu cuộn dây tương ứng với chế độ làm việc của máy.

1.9.9. Điện áp hình sin thực tế là điện áp xoay chiều có giá trị tức thời bất kỳ không khác giá trị tức thời tương ứng của sóng điều hòa cơ bản quá 5 % tính theo biên độ.

1.9.10. Hệ thống nhiều pha đối xứng thực tế của điện áp là hệ thống điện áp nhiều pha có giá trị thành phần thứ tự ngược và thứ tự không vượt quá 1 % giá trị thành phần thứ tự thuận.

1.9.11. Hệ thống nhiều pha đối xứng thực tế của dòng điện là hệ thống nhiều pha của dòng điện khi được cung cấp bằng hệ thống đối xứng thực tế của điện áp có giá trị thành phần đối xứng thứ tự nghịch và không vượt quá 5 % giá trị thành phần đối xứng thứ tự thuận.

1.9.12. Hiệu suất là tỷ số giữa công suất tác dụng có ích của máy và công suất tác dụng tiêu thụ của máy.

1.9.13. Hệ số công suất ($\cos\varphi$) là tỷ số giữa công suất tác dụng và công suất biểu kiến của máy.

1.9.14. Dòng điện ngắn mạch ổn định của máy đồng bộ là dòng điện ổn định ở trong cuộn dây phần ứng của máy đồng bộ được quay với tốc độ gần bằng danh định khi các cực của phần ứng ngắn mạch và kích thích không đổi.

1.9.15. Dòng điện ngắn mạch xung của máy đồng bộ là giá trị tức thời lớn nhất có thể của máy khi tất cả các cực của máy bị ngắn mạch và máy đang được kích thích.

1.9.16. Thay đổi danh định điện áp của máy phát điện là sự thay đổi điện áp của máy phát khi thay đổi phụ tải từ danh định đến không tải và giữ nguyên tốc độ quay, đối với máy kích thích độc lập thì ngoài ra còn giữ nguyên dòng điện kích thích danh định, đối với máy tự kích thích khi cuộn dây kích thích có nhiệt độ làm việc tính toán và điện trở cuộn dây kích thích không đổi.

1.9.17. Điện áp danh định của máy điện là điện áp được ghi trên tấm nhãn, tương ứng với chế độ làm việc danh định của máy điện.

Điện áp danh định của máy ba pha là điện áp giữa các pha (điện áp dây).

Điện áp danh định của rôto máy không đồng bộ có vòng tiếp xúc là điện áp giữa các vòng tiếp xúc khi rôto đứng yên, cuộn dây rôto hở mạch (mạch thứ cấp), cuộn dây stato đấu vào điện áp danh định.

Đối với cuộn dây hai pha của rôto, điện áp danh định là điện áp lớn nhất giữa các vòng tiếp xúc.

Điện áp danh định của hệ thống kích thích máy điện có kích thích độc lập là điện áp danh định của nguồn kích thích độc lập.

1.9.18. Điện áp kích thích danh định là điện áp trên các cực hoặc các vòng tiếp xúc của cuộn dây kích thích lúc cung cấp cho máy điện dòng điện kích thích danh định và ở trạng thái cân bằng nhiệt.

1.9.19. Thay đổi tốc độ quay danh định của động cơ là sự thay đổi tốc độ quay của động cơ điện khi đưa điện áp danh định vào nó (ngoài ra trong trường hợp là động cơ xoay chiều còn có tần số danh định) và phụ tải được thay đổi như sau:

a) Đối với động cơ được phép chạy không tải — từ phụ tải danh định đến phụ tải bằng không.

b) Đối với động cơ không cho phép chạy không tải — từ phụ tải danh định đến 1/4 phụ tải danh định.

Thay đổi tốc độ quay được biểu thị bằng % hoặc theo tỷ lệ với tốc độ quay danh định của động cơ điện.

1.9.20. Hướng quay — hướng quay phải là hướng quay theo chiều kim đồng hồ nếu đứng ở phía nối đầu trục với động cơ sơ

cấp hoặc cơ cấu làm việc nhìn vào máy (đối với máy có một đầu trục làm việc). Trong trường hợp phức tạp, xác định hướng quay theo quy định của nhà máy.

1.9.21. Cấp tia lửa từ khi đổi chiều (cấp đổi chiều). Tia lửa dưới chổi than (theo mép thoát của chổi) ở trên cổ góp được đánh giá theo các cấp sau:

— Cấp 1 — không có tia lửa (đổi chiều lỗi). Không có vết đen trên bề mặt cổ góp và vết cháy trên chổi.

— Cấp 1 1/4 — có điểm lửa yếu ở một phần nhỏ của chổi, không có vết đen trên bề mặt cổ góp và vết cháy trên chổi.

— Cấp 1 1/2 — Có tia lửa yếu ở phần lớn chổi, xuất hiện các vết đen trên bề mặt cổ góp và dễ dàng lau sạch bằng xăng. Có vết xám trên chổi.

— Cấp 2 — Tia lửa ở toàn bộ mép chổi — chỉ cho phép khi tải đột biến ngắn hạn và quá tải. Xuất hiện vết đen trên bề mặt chổi và không lau sạch bằng xăng được. Có vết xám trên chổi.

— Cấp 3 — có tia lửa to bay ra dưới toàn bộ mép chổi. Chỉ cho phép khi đóng máy trực tiếp hoặc đảo chiều, và lúc đó cổ góp, chổi vẫn ở trạng thái lỗi để tiếp tục làm việc. Có vết đen lớn trên bề mặt cổ góp và không lau sạch bằng xăng được, chổi bị cháy xém và hư hại.