

TIÊU CHUẨN QUỐC TẾ

**IEC
34-2**

BẢN SỬA ĐỔI LẦN THỨ NHẤT
1995

Bản sửa đổi lần thứ nhất

Máy điện quay

Phần 2 :

Các phương pháp xác định tổn thất
và hiệu suất của máy điện quay
bằng thí nghiệm

LỜI NÓI ĐẦU

Bản sửa đổi này đã được soạn thảo bởi tiểu ban 2G : Các phương pháp thử nghiệm và các thủ tục, của ủy ban kỹ thuật IEC2 : Máy điện quay.

Văn bản của bản sửa đổi này được dựa vào các tài liệu sau :

Dự thảo tiêu chuẩn quốc tế DIS	Các biên bản biểu quyết
2G (Co) 21	2G (Co) 25
2G (Co) 22	2G (Co) 26

Thông tin đầy đủ về biểu quyết chấp nhận bản sửa đổi này có thể tìm thấy trong các biên bản biểu quyết được chỉ ở bảng trên.

Trang 7.

3. Tổng quát.

Thay thế đoạn thứ 2 bằng đoạn sau :

trừ tiêu chuẩn kỹ thuật trái ngược, các dụng cụ đo lường và các phụ tùng của chúng như các máy biến áp đo lường, các Shunt và các cầu đo được dùng trong khi thử nghiệm phải có một cấp chính xác là 0.5 hoặc nhỏ hơn (IEC51), loại trừ các Watt mét 3 pha, và các Watt mét đối với hệ số công suất thấp thì phải có cấp chính xác bằng hoặc nhỏ hơn 1.

Trang 9.

3.1 Danh sách các Ký hiệu

Thay thế bảng liệt kê ký hiệu bằng các ký hiệu sau :

- C = Hằng số trở
- I = Dòng
- I_1 = Dòng tải ở điện áp định mức.
- I_{lr} = Dòng sơ cấp chính ở điện áp đã điều giảm.
- I_o = Dòng không tải ở điện áp định mức
- I_{or} = Dòng không tải ở điện áp đã điều giảm
- J = Momen quán tính
- n = Tốc độ vòng quay theo phút.
- n_N = Tốc độ định mức.
- N = Số các vòng quay hoàn toàn của trục
- P = Các tổn thất có thể đo được trực tiếp

P_1 = Công suất tiêu thụ ở điện áp định mức.

P_{1r} = Công suất tiêu thụ bởi bố dây sơ cấp ở điện áp được điều giảm.

P_{fe} = Các tổn thất sắt được xác định theo 6.2a, 8.1a và 10.1a

P_f = Các tổn thất ma sát và thông gió (các tổn thất cơ) được xác định theo 6.2b, 6.2c, 8.1b, 8.1c, 10.1b và 10.1c

P_k = Các tổn thất ngắn mạch biểu thị tổn các tổn thất I^2R trong các bố dây đang mang tải theo 10.2 và các tổn thất phụ thêm theo 10.4

P_t = Tổng các tổn thất trong khi thử nghiệm trể.

S = Độ dịch chuyển các góc của trục máy.

s = Hệ số trượt

U = Điện áp kích thích qua các đầu cực của biến trở chính.

U_e = Điện áp kích thích tổng

U_n = Điện áp định mức

U_r = Điện áp đã điều giảm đối với thử nghiệm có tải

δ = Độ lệch tương đối của tốc độ quay với tốc độ định mức.

φ = Góc pha tải ở điện áp định mức

φ_r = Góc pha tải ở điện áp đã điều giảm

φ_0 = Góc pha không tải ở điện áp định mức

φ_{or} = Góc pha không tải ở điện áp đã điều giảm.

Trang 23.

7. Xác định hiệu suất.

Thêm vào đoạn mới sau :

7.1.4.2. Các tổn thất tải phụ thêm trong các động cơ một chiều được cung cấp bởi các bộ chuyển đổi tĩnh công suất.

Nếu hệ số sóng dòng (xem 2.29, IEC 34-1 : 1994) của dòng cảm ứng vượt quá 0.1, các tổn thất phụ thêm gây ra bởi thành phần dòng cảm ứng xoay chiều cần được tính đến việc bổ xung các tổn thất đã quy định trong 7.1.4.

Các tổn thất phụ thêm này cần được tính toán như các tổn thất dòng xoáy gây ra bởi sóng điều hòa bậc 1 của thành phần xoay chiều được nói ở trên.

Phương pháp tính toán được sử dụng phải tùy thuộc vào sự nhất trí giữa nhà chế tạo và người mua.

Trang 23.**7.2 Đo tổn thất tổng.**

Bỏ đoạn này và thay bằng đoạn sau :

7.2.1. Các thử nghiệm đối nhau về điện.

Các máy điện đồng nhất vận hành trong các điều kiện định mức, thì các tổn thất được cung cấp từ hệ thống điện được thừa nhận phân bố bằng nhau và hiệu suất được tính toán theo 7.3.3.

Thử nghiệm cần phải thực hiện càng gần với nhiệt độ đặt được trong vận hành ở cuối thời gian được quy định trong vận hành định mức thì càng tốt. Không có một sự hiệu chỉnh nhiệt độ cuộn dây nào cần được thực hiện.

Trang 25.

Bổ sung, sau tiểu mục 7.2.1, tiểu mục mới 7.3 sau :

7.3. Đo trực tiếp hiệu suất.**7.3.1 Thử nghiệm**

Khi một máy điện được chạy ở các điều kiện định mức về tốc độ, điện áp và dòng thì hiệu suất được lấy bằng tỷ số công suất có ích với công suất hấp thụ. Thử nghiệm cần phải thực hiện càng gần với nhiệt độ đặt được trong vận hành ở cuối thời gian được quy định trong vận hành định mức càng tốt. Không có một sự hiệu chỉnh nhiệt độ cuộn dây nào cần được thực hiện.

7.3.2. Thử nghiệm máy điện được chuẩn hơn (thử nghiệm máy điện được định cỡ).

Khi một máy điện được chạy ở các điều kiện định mức về tốc độ, điện áp và dòng thì hiệu số được lấy bằng tỷ số công suất có ích với công suất hấp thụ.

Thử nghiệm cần được thực hiện càng gần nhiệt độ đặt được trong vận hành ở vào cuối thời gian được quy định trong vận hành định mức càng tốt. Không có một sự hiệu chỉnh nhiệt cuộn dây cần phải thực hiện.

7.3.3. Thử nghiệm đối nhau về cơ (hai máy điện)

Khi các máy điện đồng nhất được chạy trong các điều kiện định mức thực chất như nhau thì các tổn thất được coi như được phân bố đều nhau và hiệu suất được tính toán bằng nửa các tổn thất tổng và công suất điện hấp thụ (trong trường hợp một động cơ) hoặc công suất cung cấp (trong trường hợp một máy phát điện).

Thử nghiệm cần phải thực hiện càng gần nhiệt độ đạt được trong vận hành ở vào cuối thời gian được quy định trong vận hành định mức càng tốt. Không cần phải thực hiện việc hiệu chỉnh nhiệt độ cuộn dây.

Trang 31.

9.2. Đo tổn thất tổng.

Bỏ tiểu mục này và thay bằng tiểu mục sau :

9.2. Đo tổn thất tổng.

9.2.1. Thử nghiệm đối lưu điện (xem điều 16)

Khi các máy điện đồng nhất được chạy trong các điều kiện định mức thực chất như nhau thì các tổn thất được cấp từ hệ thống điện được coi là được phân bổ bằng nhau và hiệu suất được tính toán bằng nửa cá tổn thất tổng và công suất hấp thụ của một máy.

Thử nghiệm phải thực hiện càng gần với nhiệt độ đạt được trong vận hành vào cuối thời gian được quy định trong vận hành định mức càng tốt không phải thực hiện một hiệu chỉnh nhiệt độ cuộn dây.

Ghi chú : Nơi yêu cầu một hộp số, như trong trường hợp của các động cơ cảm ứng, ta cần phải khấu trừ các tổn thất công suất điện hấp thụ trong hộp số này trước khi xác định các tổn thất trong máy điện.

Trang 33.

Thêm vào, sau tiểu mục 9.2.1, tiểu mục mới 9.3 sau :

9.3. Đo trực tiếp hiệu suất.

9.3.1. Thử nghiệm hãm.

Khi máy điện được chạy trong các điều kiện định mức về tốc độ, điện áp và dòng thì hiệu suất được lấy bằng tỷ số công suất hữu dụng với công suất hấp thụ.

Thử nghiệm cần phải được thực hiện càng gần với nhiệt độ đạt được trong vận hành ở vào cuối thời gian được ghi trong vận hành định mức càng tốt. Không cần thực hiện chỉnh nhiệt độ cuộn dây.

9.3.2. Thử nghiệm với máy điện được chuẩn hóa.

Khi một máy điện đang chạy ở các điều kiện định mức về tốc độ, điện áp và dòng phù hợp với điều 13, thì hiệu suất được lấy bằng tỷ số công suất hữu dụng với công suất hấp thụ.

Thử nghiệm cần phải thực hiện càng gần nhiệt độ đạt được trong vận hành lúc cuối thời gian được quy định trong vận hành định mức. Không phải thực hiện hiệu chỉnh nhiệt độ cuộn dây.

9.3.3. Thử nghiệm đấu lưng cơ (hai máy điện)

Khi các máy điện đồng nhất được chạy thực tế trong các điều kiện điều chỉnh mức như nhau thì các tổn thất được coi như được phân bố đều nhau và hiệu suất cần phải được tính toán từ một nửa tổng tổn thất và công suất hấp thụ. Cơ cấu dẫn động hoạt động như một máy phát cảm ứng nếu được cung cấp một nguồn công suất phản kháng và nếu được vào các đầu cực của nó một tải thích hợp.

Thử nghiệm cần phải thực hiện càng gần nhiệt độ đạt được trong vận hành vào cuối thời gian được quy định trong vận hành định mức càng tốt không cần thực hiện một hiệu chỉnh nhiệt độ cuộn dây.

Trang 35.

10.1. Các tổn thất không đối, mục C.

"Ghi chú" của văn bản cần phải đánh số như "ghi chú 1" thêm vào ghi chú 2 như sau :

Ghi chú 2 : Đối với các máy điện được làm mát gián tiếp hoặc trực tiếp bằng Hydro xem 11.5 của IEC 34-1.

Trang 41

11.1.3. Các tổn thất có tại

Bỏ đoạn này và thay vào đó một đoạn sau :

Những tổn thất này là các tổn thất I^2R trong các cuộn dây sơ cấp. Các tổn thất I^2R trong cuộn dây sơ cấp (cuộn dây phản ứng) thường được đo trong khi thử nghiệm ngắn mạch được mô tả trong 11.1.4 này.

Khi các tổn thất này được cho riêng rẽ thì các tổn thất này được tính toán từ dòng định mức và điện trở của các cuộn dây được hiệu chỉnh theo nhiệt độ quy chiếu.

11.1.4. Các tổn thất tải phụ thêm.

Thêm vào đoạn thứ hai của câu sau đây :

Trừ phi có đặc tính trái ngược, thừa nhận rằng các tổn thất tải phụ thêm thay đổi theo bình phương của dòng phần cứng.

Trang 43.**11.2. Đo tổng tổn thất.**

Bỏ tiểu mục này và thay nó bằng tiểu mục sau :

11.2.Đo tổng tổn thất.**11.2.1. Thử nghiệm đấu lưng điện (xem điều 15)**

Khi các máy điện đồng nhất được chạy thực chất ở cùng các điều kiện định mức, thì các tổn thất được thừa nhận được phân bố đều nhau và hiệu suất cần phải được tính toán như chỉ ở 11.3.3

Thử nghiệm phải được thực hiện càng gần với nhiệt độ đạt được trong khi vận hành ở cuối thời gian được quy định trong vận hành định mức càng tốt. Không phải thực hiện một sự hiệu chỉnh nhiệt độ cuộn dây.

11.2.2. thử nghiệm hệ số công suất zero (xem điều 14)

Khi máy điện được chạy ở các điều kiện định mức về tốc độ, điện áp và dòng thì tổng các tổn thất thì bằng công suất hấp thụ trong khi thử nghiệm, được hiệu chỉnh về hiệu số giữa các tổn thất dòng kích thích hiệu dụng với dòng kích thích đầy tải.

Trang 45.

Thêm vào, sau tiểu mục 11.2.2, tiểu mục mới 11.3 :

11.3 Đo trực tiếp hiệu suất.**11.3.1. Thử nghiệm hãm.**

Khi máy điện được chạy ở các điều kiện định mức về tốc độ, điện áp và dòng thì hiệu suất được lấy bằng tỷ số giữa công suất hữu ích với công suất hấp thụ.

Thử nghiệm phải được thực hiện càng gần nhiệt độ đạt được trong vận hành ở cuối thời gian được quy định trong vận hành định mức càng tốt ,không phải thực hiện sự hiệu chỉnh nhiệt độ cuộn dây.

11.3.2. Thử nghiệm máy điện được chuẩn hóa (xem điều 13)

Khi máy điện được chạy ở các điều kiện định mức về tốc độ, điện áp và dòng thì hiệu suất được lấy bằng tỷ số giữa công suất hữu ích với công suất hấp thụ.

Thử nghiệm phải được thực hiện càng gần nhiệt độ đạt được trong vận hành ở cuối thời gian được quy định trong vận hành định mức càng tốt ,không phải thực hiện sự hiệu chỉnh nhiệt độ cuộn dây.

11.3.3. Thử nghiệm đấu lưng (kê lưng) cơ.

Khi các máy điện đồng nhất được chạy thực chất ở cùng các điều kiện định mức thì các tổn thất được thừa nhận được phân bố đều và hiệu suất phải được tính toán từ nửa tổng tổn thất và công suất điện hấp thụ.

Thử nghiệm phải được thực hiện càng gần nhiệt độ đạt được trong vận hành ở cuối thời gian được quy định trong vận hành định mức càng tốt, không phải thực hiện sự hiệu chỉnh nhiệt độ cuộn dây.

Trang 45

12. Tổng quát.

Thay thế từ "do lường" bằng từ "xác định" trên các dòng 13, 14, 16 và 18.

Trang 47.

15. Phương pháp giảm tốc độ

Bỏ tất cả điều này và thay nó bằng điều sau :

Một phương pháp chậm có thể dùng để xác định các tổn riêng biệt của các máy điện quay.

Các phương pháp xác định các tổn thất được bao trùm bởi điều này được dùng chủ yếu cho các máy điện đồng bộ lớn, nhưng các nguyên tắc cũng có thể được áp dụng cho các máy điện khác (các máy điện một chiều và máy điện xoay chiều biểu lộ chủ yếu một quán tính quay thích hợp) có tính đến các tổn thất thích hợp đối với các máy điện này.

15.1. Tổng quát,

Phương pháp giảm dần tốc độ được dùng để xác định :

- Tổng các tổn thất ma sát trong các gối đỡ trục và các gối đỡ chặn và tổn thất tổng quát gió (các tổn thất cơ) trong máy điện của mọi loại.

- Tổng tổn thất trong sắt và các tổn thất phụ chạy không trong các máy điện đồng bộ và máy điện 1 chiều.

- Tổng tổn thất I^2R trong các cuộn dây đang vận hành và các tổn thất phụ có tải (các tổn thất ngắn mạch) trong các máy điện đồng bộ 15.1.1.

Tổng tổn thất P_t khi giảm dần máy điện thì tỷ lệ với tích của tốc độ mà các tổn thất này tương ứng với tốc độ giảm dần ở tốc độ này

$$P_t = - Cn \frac{d_n}{d_t}$$

Khi n được biểu thị bằng vòng/phút và P_t bằng kW thì hệ số giảm chậm C là :

$$C = \frac{4p^2 J}{60^2 10^3} = 10,97 \times 10^{-6} J$$

ở đây J cho bằng kg/m^2

Độ giảm chậm d_n/d_t có thể thu được hoặc trực tiếp bằng cách dùng một gia tốc kế, hoặc gián tiếp, bằng một trong các phương pháp đã cho trong 15.1.2, 15.1.3 và 15.1.4 ở dưới.

15.1.2. Phương pháp ấn mở đồng thời.

Phương pháp cần thiết đo khoảng thời gian $t_2 - t_1$ trong khoảng thời gian này thì tốc độ của máy được thử nghiệm giảm dần từ $n_N(1+\delta)$ tới $n_N(1-\delta)$, xem hình 4. Tỷ số khoảng tốc độ $2\delta n_N$ với khoảng thời gian $t_2 - t_1$ là độ giảm dần ở tốc độ định mức :

$$\left. \frac{2n_N d}{t_2 - t_1} = - \frac{dn}{dt} \right|_{n=n_N}$$

Giá trị độ lệch δ không được lớn hơn 0.1 và có thể phải nhỏ hơn giá trị này tùy theo các đặc tính của máy điện.

15.1.3. Phương pháp đường cắt giới hạn.

Phương pháp này là một biến tướng của phương pháp ấn mở đồng thời được dùng cho các trường hợp ở đó tốc độ quay không thể được tăng lên quá tốc độ định mức. Thường điểm lúc tốc độ quay có giá trị định mức n_N được đánh dấu t_1 và các thời điểm ở đó tốc độ quay đạt được các giá trị $(1-\delta)n_N$ được đánh dấu là t_2 . Độ lệch δ được giảm liên tục và đạo hàm của tốc độ quay với thời gian là giới hạn của hệ số góc (tăng của góc) được tạo nên bởi đường đi qua các điểm t_1 và t_2 với trục thời gian khi δ hướng về không. Xem hình 5

$$\left. \delta^{\lim} 0 \frac{n_N d}{t_2 - t_1} = - \frac{dn}{dt} \right|_{n=n_N}$$

15.1.4. Phương pháp tốc độ quay trung bình.

Nếu t_1 , t_2 và t_3 biểu thị các thời điểm liên tiếp ghi được và N là các vòng quay đầy đủ của trục giữa hai lần đọc liên tiếp thì các giá trị trung bình của tốc độ trong các khoảng thời gian sẽ là :

$$n_{12} = \frac{60N}{t_2 - t_1} \text{ và } n_{23} = \frac{60N}{t_3 - t_2}$$

và độ giảm tốc của trục ở một thời điểm trung gian t_2 là :

$$\frac{dn}{dt} = \frac{2(n_{23} - n_{12})}{t_3 - t_1}$$

Các giá trị của độ giảm tốc được tính toán và được đánh dấu trên biểu đồ theo giá trị trung bình của tốc độ quay. Giá trị độ giảm tốc ở tốc độ quay định mức được xác định từ đường cong này.

15.2. Kết cấu của các thử nghiệm giảm tốc.

15.2.1. Kết cấu của các thử nghiệm với momen quán tính đã biết.

Khi momen quán tính của bộ phận quay của máy được biết bằng cách đo hoặc bằng tính toán thì hai thử nghiệm cơ bản của độ giảm tốc là đủ đối với một máy điện 1 chiều : máy không kích thích và máy quay không và được kích thích để đạt được điện áp định mức ở tốc độ định mức. Đối với một máy điện đồng bộ, người ta phải thêm một thử nghiệm độ giảm tốc thứ 3 với cuộn dây phản ứng bị ngắn mạch và việc kích thích được điều chỉnh để đạt được dòng điện định mức phản ứng.

Thử nghiệm thứ nhất cho các tổn thất cơ của máy điện được thử nghiệm theo công thức sau:

$$P_f = - C_{N_N} \frac{dn}{dt} \quad \Bigg|_1$$

Thử nghiệm thứ hai cho tổng các tổn thất cơ và tổn thất sắt theo công thức sau :

$$P_f + P_{fe} = - C_{N_N} \frac{dn}{dt} \quad \Bigg|_2$$

Thử nghiệm thứ 3 cho tổng các tổn thất cơ và các tổn thất ngắn mạch theo công thức sau :

$$P_f + P_k = - C_{N_N} \frac{dn}{dt} \quad \Bigg|_3$$

Trong các phương trình trên :

$$\left. \frac{dn}{dt} \right|_1, \left. \frac{dn}{dt} \right|_2, \left. \frac{dn}{dt} \right|_3$$

Là các giá trị đạo hàm của tốc độ theo thời gian lần lượt trong thử nghiệm thứ nhất, thứ hai và thứ ba.

Các tổn thất sắt được xác định như là hiệu của các tổn thất được đo trong các thử nghiệm thứ 2 và thứ nhất.

Tổng số của các tổn thất I^2R và các tổn thất phụ trong các cuộn dây của phần ứng được xác định như là hiệu các tổn thất đo được trong các thử nghiệm thứ 3 và thứ nhất. Việc tách tổng số này thành các thành phần nếu được yêu cầu, được thực hiện bằng cách trừ từ tổng số này các tổn thất I^2R trong các cuộn dây phần ứng được tính toán từ điện trở của cuộn dây phần ứng tương ứng với nhiệt độ thử nghiệm. Đối với mục đích này, thì nhiệt độ cuộn dây phải được xác định bằng một phương pháp thích hợp ngay sau mỗi thử nghiệm giảm tốc với cuộn dây phần ứng đang được ngắn mạch.

15.2.2. Kết cấu thử nghiệm với momen quán tính chưa được biết.

Nếu momen quán tính của bộ phận quay của một máy điện là không được biết hoặc máy điện được ghép nối cơ với các bộ phận quay khác, ví dụ với một tuabin mà quán tính của tuabin này không được biết thì cần phải tiến hành một số thử nghiệm phụ thêm để xác định hằng số giảm tốc C .

Nếu có thể cho chạy máy thử nghiệm như một động cơ không tải được cung cấp bởi một nguồn điện áp, số pha và tần số thích hợp (trong trường hợp một máy điện xoay chiều) và công suất được cung cấp cho máy điện được thử nghiệm đó có thể được đo (bằng tổng các tổn thất cơ và tổn thất sắt mà các tổn thất I^2R trong cuộn dây phần ứng thường không được biết lúc đó hằng số giảm tốc C được xác định từ công thức :

$$C = \frac{P_f + P_{Fe}}{n_N \left. \frac{dn}{dt} \right|_2} \quad 2$$

Nếu việc đo công suất là khó khăn do các giao động tần số của nguồn cấp thì việc đo này có thể thay thế bằng việc đo năng lượng được cung cấp cho máy được thử nghiệm nhờ một điện năng kế. Đối với mục đích này thì cần cho chạy máy như một động cơ trong một thời gian trong các điều kiện cung cấp cố định.

Vào lúc mà không có thể chạy máy được thử nghiệm như một động cơ không tải thì cần bổ xung vào 3 thử nghiệm giảm tốc đã được xem xét trong 15.2.1, một thử nghiệm giảm tốc thứ tư. Máy được thử nghiệm trong trường hợp này bị chậm lại bởi các tổn thất P mà các tổn thất này có thể được đo và chúng cùng thứ hạng như các tổn thất được chờ đợi P_{fe} và P_k . Đối với mục đích này, các tổn thất không tải hoặc ngắn mạch của một máy biến áp được đấu vào có thể được sử dụng và các tổn thất được đo riêng rẽ. Hoặc một cách khác nếu một máy kích thích hoặc một máy phát phụ được lắp lên trục máy điện được thử nghiệm là khả dụng thì có thể sử dụng tải của máy kích thích hoặc máy điện phụ với một điện trở đèn balat.

Khi máy điện được thử nghiệm bị chậm lại do các tổn thất không tải của máy biến áp và các tổn thất ngắn mạch theo dòng ngắn mạch của máy biến áp được bỏ qua, thì

$$P_f + P_{fe} + P = -C n_N \left. \frac{dn}{dt} \right|_4$$

Từ đó :

$$C = \frac{P}{n_N \left\{ \left. \frac{dn}{dt} \right|_4 - \left. \frac{dn}{dt} \right|_2 \right\}}$$

Khi máy được thử nghiệm bị chậm lại do các tổn thất ngắn mạch của máy biến áp và các tổn thất sắt tương ứng với từ thông trong máy biến áp bị ngắn mạch được bỏ qua thì :

$$P_f + P_k + P = -C n_N \left. \frac{dn}{dt} \right|_5$$

Và

$$C = \frac{P}{n_N \left\{ \left. \frac{dn}{dt} \right|_5 - \left. \frac{dn}{dt} \right|_3 \right\}}$$

Khi máy được thử nghiệm bị chậm lại do một máy kích thích hoặc một máy phát phụ được tải với một điện trở đèn balat thì các tổn thất chậm lại chỉ bao gồm các tổn thất cơ P_f của máy được thử nghiệm và tải P được đo (với sự cho phép hiệu suất của máy mang tải có thể được xác định bằng các tính toán) do đó :

$$P_f + P = -C n_N \left. \frac{dn}{dt} \right|_6$$

Để cho ;

$$C = \frac{P}{n_N \left\{ \left. \frac{dn}{dt} \right|_6 - \left. \frac{dn}{dt} \right|_1 \right\}}$$

15.3. Thử nghiệm giảm tốc

15.3.1. Trạng thái của một máy điện thử nghiệm trong khi thử nghiệm giảm tốc.

Một máy được thử nghiệm cần phải lắp ráp hoàn chỉnh như khi vận hành bình thường. Các gối trục cần phải "chày rà" trước khi thử nghiệm. Nhiệt độ không khí cần phải hiệu chỉnh ở bất kỳ nơi nào có thể với nhiệt độ bình thường và ở nhiệt độ này việc đo tổn thất quạt gió được yêu cầu bằng sự tiết lưu dòng làm mát không khí...

Các nhiệt độ gối đỡ trục cần phải được hiệu chỉnh về nhiệt độ bình thường ở đó các gối đỡ vận hành với tải định mức, bằng cách điều chỉnh dòng chảy làm mát.

15.3.2. Máy điện được thử nghiệm ghép với các cơ cấu khác.

Nếu có thể, máy điện được thử nghiệm cần phải tháo ra khỏi các bộ phận quay, ví dụ tuabin trong trường hợp máy phát điện thủy lực. Nếu máy điện không thể tháo ra được thì phải tìm mọi biện pháp để giảm các tổn thất cơ trong các bộ phận quay, ví dụ : bằng cách tháo ra từng phần hoặc trong trường hợp tuabin nước thì bằng cách tháo nước khỏi khoan bánh xe cách quạt. Cũng vậy, ta cần phải tìm mọi biện pháp để trừ khử khả năng của nước chảy từ phía thượng lưu và từ nước kéo bởi cánh quạt quay của tuabin từ phía hạ lưu. Việc quay của bánh xe cánh quạt của tuabin trong không khí sinh ra các tổn thất thông gió và các tổn thất và các tổn thất này có thể ước lượng bằng kinh nghiệm hoặc bằng các tính toán do sự nhất trí giữa nhà sản xuất và người mua.

15.3.3. Sự quay một máy được thử nghiệm.

Trong một số trường hợp máy điện được thử nghiệm có thể được kéo bởi động cơ sơ cấp của nó, ví dụ tuabin belton ở đó nước cung cấp vào bánh xe cánh quạt có thể bị ngừng bất thành linh. Tuy nhiên, máy điện được thử nghiệm thường chạy như một động cơ không tải, được cung cấp từ một nguồn riêng với một tốc độ thay đổi trong một tỷ lệ lớn. Trong tất cả các trường hợp máy được thử nghiệm phải được kích thích bằng một nguồn độc lập với một điều chỉnh điện áp nhanh và chính xác. Việc kích thích bằng một máy kích thích cố hữu được ghép cơ thì không được khuyến nghị về nguyên tắc, nhưng có thể cho phép trong các trường hợp ở đó độ lệch ở tốc độ là tương đối nhỏ, ví dụ nó không vượt quá 0.05 trong tất cả các trường hợp này thì các tổn thất trong các máy kích thích được ghép trực với máy điện được thử nghiệm cần được tính đến.

15.3.4. Thủ tục được thực hiện trước khi bắt đầu các thử nghiệm.

Mỗi thử nghiệm bắt đầu với máy được thử nghiệm được tăng nhanh chóng tới một tốc độ giới hạn $(1 + \delta) n_N$ một đại lượng sao cho trong khi giảm chậm đến tốc độ này thì máy điện có thể được đặt vào các điều kiện được yêu cầu, nhất là :

- Máy được tách từ một nguồn cung cấp.
- Trong trường hợp giảm chậm chỉ bằng các tổn thất cơ, thì trường máy điện được bỏ đi.
- Trong trường hợp giảm chậm bằng tổng các tổn thất cơ và các tổn thất ngắn mạch thì trường máy điện được bỏ đi, các đầu cực cuộn dây phản ứng được nối tắt và máy điện được kích thích lại tới dòng ngắn mạch được chọn trước.
- Trong trường hợp giảm chậm bằng các tổn thất máy biến áp sau khi bỏ trường thì máy điện được thử nghiệm được nối vào máy biến áp được đặt trước ở một trạng thái nào đó (ở không tải hoặc ngắn mạch) và được kích thích tới một giá trị được chọn trước.
- Trong trường hợp giảm chậm bằng các tổn thất có tải của máy kích thích hoặc bằng máy phát điện phụ được đặt lên trực máy điện thì trường máy điện được thử nghiệm được bỏ đi và tải được quy định được thiết lập đồng thời.

Trong tất cả các trường hợp được mô tả trên, một duy trì thời gian đủ phải tách được việc cắt nguồn cấp và bắt đầu các phép đo để cho các chế độ quá độ điện từ được làm yếu đi.

Trong trường hợp giảm chậm bằng tổng các tổn thất sắt và cơ hoặc bằng các tổn thất ngắn mạch của một máy biến áp cung cấp thì không có các thủ tục nào được yêu cầu sau khi máy được tách khỏi nguồn cấp nếu việc kích thích máy được thử nghiệm tương ứng với điện áp không tải chọn trước và trong trường hợp của một máy điện đồng bộ, ở tốc độ định mức và hệ công suất duy nhất.

15.3.5. Các thủ tục trong khi giảm chậm tốc độ

các số đọc của tất cả các dụng cụ đo được dùng cho từng thử nghiệm (ampe kế dòng kích thích, vôn kế điện áp không tải, ampe kế dòng ngắn mạch) cũng như các số đọc của tất cả các dụng cụ được yêu cầu để đo công suất trong các thử nghiệm giảm tốc bổ xung khi mà momen quán tính J không biết phải được lấy vào thời điểm khi máy được thử nghiệm qua tốc độ định mức, trong trường hợp giảm tốc một máy không được kích thích thì không một số đọc nào được đòi hỏi ở thời điểm này.

Các giá trị đo được của điện áp không tải hoặc dòng ngắn mạch không được khác với các giá trị chọn trước hơn kém $\pm 20\%$. Giá trị cuối cùng được tính toán của độ lệch tốc độ theo thời gian đối với một thử nghiệm trong các thử nghiệm này cần phải được hiệu chỉnh với các giá trị đã được chọn trước theo định luật tỷ lệ bình phương tỷ số của giá trị được chọn trước với giá trị được đo.

15.3.6. Chương trình các thử nghiệm giảm chậm.

Các thử nghiệm giảm chậm cần phải thực hiện liên tiếp không có đứt quãng chừng nào có thể khuyến nghị rằng vào lúc bắt đầu và lúc kết thúc mỗi dãy thử nghiệm bằng các thử nghiệm giảm chậm với một máy không được kích thích. Nếu đối với bất kỳ lý do gì mà việc thực hiện tiếp tục các thử nghiệm không thể được thì khuyến nghị rằng vào lúc bắt đầu và vào lúc kết thúc mỗi dãy thử nghiệm bằng các thử nghiệm giảm chậm trên một máy không kích thích.

Các thử nghiệm có thể hoặc được lặp lại nhiều lần ở cùng các giá trị chọn trước của điện áp không tải hoặc dòng ngắn mạch, ví dụ ở các giá trị định mức hoặc ở các giá trị khác nhau trong các giới hạn từ 95% - 105% của giá trị định mức. Trong trường hợp thứ nhất các giá trị trung bình số học thu được từ tất cả các phép đo được thừa nhận là giá trị được đo thực tế của từng loại tổn thất. Trong trường hợp thứ hai các giá trị được đánh dấu trên một đường cong là một hàm số của điện áp hoặc của dòng. Các giá trị được thực tế được thừa nhận là những giá trị xảy ra ở các điểm giao nhau của các giá trị chọn trước của điện áp hoặc dòng được đọc từ các đường cong này.

Các thử nghiệm giảm chậm phụ thêm khi momen giảm tay của máy được thử nghiệm là không được biết, phải được thực hiện ở cùng các giá trị điện áp hoặc dòng như những giá trị đã thu được ở không tải hoặc ở ngắn mạch. Nếu điều này không thể được thì các giá trị tương ứng phải được xác định từ các đường cong như đã chỉ ở trên.

15.4. Thực hiện các phép đo.

15.4.1. Các phép đo.

Các phép đo trong khi thực hiện các thử nghiệm giảm chậm đều nhằm thu được các giá trị yêu cầu của độ lệch tốc độ theo thời gian và có thể được thực hiện bằng một trong 3 phương pháp sau :

a. Bằng phương pháp gia tốc kế, đo trực tiếp độ giảm tốc theo hàm số của thời gian :

$$\frac{dn}{dt} = f(t)$$

b. Bằng phương pháp tốc độ kế, đo tốc độ theo hàm số của thời gian
 $n = f(t)$

c. Bằng phương pháp thời gian kế, đo sự dịch chuyển góc của trục máy được thử nghiệm theo thời gian.

$$S = f(t)$$

Các dụng cụ đo lường có thể sử dụng trong tất cả các trường hợp để ghi liên tục cũng như gián đoạn các giá trị được đo và thời gian.

15.4.2. Phương pháp gia tốc kế

Sự phụ thuộc của tốc độ theo thời gian đối với các máy điện lớn có một đường thông gió phức tạp có thể không hoàn toàn giống nhau vì điều này nên các giá trị tức thời của độ giảm tốc trong giảm dần ở thời điểm qua tốc độ định mức có thể là bất bình. Vì thế, các giá trị thực của độ lệch tốc độ có thể được xác định bằng đường cong của các độ giảm được đo theo thời gian hoặc tốc độ và bằng cách sử dụng một đường cong đưa ra thích hợp hoặc một kỹ thuật tương quan.

15.4.3. Phương pháp tốc độ kế.

Theo đường cong tốc độ theo hàm số thời gian được vẽ theo các kết quả đo, người ta xác định các thời điểm mà tốc độ này có các giá trị được chỉ đối với các phương pháp đóng mở tức thời hoặc phương pháp đường cắt giới hạn. Các khoảng thời gian giữa các thời điểm tương ứng với các giới hạn dưới và trên của tốc độ được dùng để tính toán độ giảm tốc.

Nếu trên trục của máy được thử nghiệm có một máy kích thích hoặc một máy điện khác thì nó có thể được sử dụng làm một tốc độ kế với điều kiện là tín hiệu điện áp không phát xung với tốc độ quay của máy được thử nghiệm. Việc kích thích phải được cung cấp từ một nguồn d.c ổn định ví dụ như bằng một bộ ác quy riêng biệt.

Nếu tín hiệu điện áp xung với tốc độ quay hoặc khi không có tốc độ kế như thế trên máy được thử nghiệm thì có thể sử dụng một máy điện d.c ghép vào. Máy d.c này có thể được kéo bởi trục máy được thử nghiệm bằng một sự dẫn động bởi dây cu roa không có ghép nối hoặc bằng một phương pháp khác đảm bảo được việc quay trơn tru.

Các số đọc của tốc độ có được lấy hoặc là trong các khoảng thời gian chính xác, được xác định bằng các phương pháp riêng, do đó không cần thiết ghi riêng thời gian hoặc riêng các tín hiệu từ trục máy điện được thử nghiệm, trong trường hợp này, các số đọc thời gian phải được ghi đồng thời với số đọc tốc độ không cần thiết lấy các số đọc với từng vòng quay của trục, thông thường từ 30 đến 40 số đọc trong toàn bộ thử nghiệm là hoàn toàn đủ.

Với các dụng cụ đo có độ chính xác cao thì việc đo tốc độ quay có thể được thay thế bằng việc đo các giá trị tốc độ tức thời hoặc đo thời gian điện áp của máy được thử nghiệm hoặc của bất kỳ máy a.c khác được ghép nối trên trục của nó, không cần thiết số đo của hai máy phải bằng nhau.

15.4.4. Phương pháp thời gian kế.

Các đồng hồ đo thời gian được dùng có thể hoặc là các chỉ thị nhìn thấy (không phân đoạn từng bước) với sự chuyển động liên tục của một cái kim, hoặc là các chỉ thị số với các bộ in (điện hoặc cơ).

Các số đọc thời gian cần phải thực hiện theo các thời gian thu được từ trục máy được thử nghiệm hoặc với từng vòng quay trọn vòng của trục hoặc với một số vòng quay đã biết.

Ghi chú : Nếu khi sử dụng phương pháp tốc độ kế thì tốc độ quay được xác định bằng các tín hiệu của trục máy được thử nghiệm thì số đọc thời gian có thể được sử dụng cả hai phương pháp tốc độ kế và thời gian kế để mục đích kiểm tra lẫn nhau.

Trong một số trường hợp, khi một tổ máy có các đặc tính giảm tốc bằng phẳng thì độ chính xác đầy đủ có thể thu được bằng cách đo thời gian giảm dần tốc độ giữa hai tốc độ cùng khác với tốc độ định mức.

$$\frac{dn}{dt} = \frac{\Delta n}{\Delta t}$$

Tần số điện áp Stato cung cấp một biện pháp tốt nhất để xác định tốc độ của một máy điện đồng bộ.

15.4.5. Đo các tổn thất trong các gối trục.

Các tổn thất trong các gối trục và trong các gối trục chặn có thể được trừ đi từ tổng số các tổn thất cơ, nếu được yêu cầu. Các tổn thất này có thể được xác định bằng phương pháp nhiệt lượng kế phù hợp với IEC 34-2A. Nếu máy điện được thử nghiệm sử dụng làm mát trực tiếp đối với các gối trục thì các tổn thất này được phân bổ giữa máy điện được thử nghiệm và bất kỳ máy nào được ghép cơ với nó, chẳng hạn như một tuabin, theo tỷ lệ các khối lượng của các bộ phận quay của chúng. Nếu không có làm mát trực tiếp thì sự phân bổ các tổn thất gối đỡ có thể được xác định từ công thức thực nghiệm với sự nhất trí giữa nhà chế tạo và người mua.

Trang 53***17. Thử nghiệm nhiệt lượng kế.******Bỏ " đang nghiên cứu " và thay thế bằng đoạn sau :***

Việc đo các tổn thất bằng phương pháp nhiệt lượng kế phải được thực hiện theo IEC 34-2A.

quanpham.vn

Hình 4 - Phương pháp sợi dây

Hình 5 . Phương pháp cắt tuyến giới hạn
