TCVN **T I Ê U C H U Ẩ N Q U Ố C G I A**

TCVN 9729-1:2013
ISO 8528-1:2005

Xuất bản lần 1

TỔ MÁY PHÁT ĐIỆN XOAY CHIỀU DẪN ĐỘNG BỞI ĐỘNG CƠ ĐỐT TRONG KIỂU PIT TÔNG – PHẦN 1: ỨNG DỤNG, CÔNG SUẤT DANH ĐỊNH VÀ TÍNH NĂNG

Reciprocating internal combustion engine driven alternating current generating sets – Part 1: Application, ratings and performance

HÀ NỘI – 2013

Mục lục

Trang

Lời nói đầu 5
1 Phạm vi áp dụng 7
2 Tài liệu viện dẫn 8
3 Ký hiệu và chữ viết tắt 8
4 Các quy định khác và yêu cầu bổ sung 9
5 Mô tả chung 9
5.1 Tổ máy phát điện 9
5.2 Trạm phát điện 10
6 Tiêu chí áp dụng 11
6.1 Chế độ vận hành 11
6.2 Tiêu chí địa điểm lắp đặt 11
6.3 Chế độ làm việc độc lập hoặc song song 12
6.4 Các chế độ khởi động và điều khiển 12
6.5 Thời gian khởi động 13
7 Phân loại theo tính năng 14
8 Đặc điểm lắp đặt 15
8.1 Yêu cầu chung 15
8.2 Các phương án lắp đặt 15
8.3 Phương án lắp đặt tổ máy phát điện 15
8.4 Kiểu lắp đặt 15
8.5 Kết nối giữa động cơ RIC với cụm máy phát 16
8.6 Các đặc điểm lắp đặt bổ sung - Ảnh hưởng của thời tiết 16
9 Phát thải 17
10 Các điều kiện tham chiếu chuẩn 17
11 Điều kiện địa điểm lắp đặt 17
11.1 Yêu cầu chung 17
11.2 Nhiệt độ môi trường 17

11.3 Độ cao so với mực nước biển 17
11.4 Độ ẩm 18
11.5 Chất lượng không khí 18
11.6 Môi trường biển 18
11.7 Sự chấn động và tác động rung động 18
11.8 Ô nhiễm hóa học 18
11.9 Bức xạ 18
11.10 Nước/chất lỏng làm mát 18
12 Điều chỉnh công suất theo điều kiện vận hành 19
13 Định nghĩa công suất danh định 19
13.1 Yêu cầu chung 19
13.2 Công suất danh định 19
13.3 Phân loại công suất danh định 19
14 Tính năng vận hành 23
14.1 Nhiệt độ khởi động 23
14.2 Phụ tải chấp nhận 23
14.3 Chu kỳ bất thường 24
14.4 Sự tăng nhiệt độ của cụm máy phát điện 24
14.5 Các đặc tính và mức tiêu thụ nhiên liệu và dầu bôi trơn 24
14.6 Số giờ vận hành tối thiểu 24
14.7 Điều chỉnh 24
Thư mục tài liệu tham khảo 25

Lời nói đầu

TCVN 9729-1:2013 hoàn toàn tương đương với ISO 8528-1:2005.

TCVN 9729-1:2013 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC 70 *Động cơ đốt trong* biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Bộ TCVN 9729 (ISO 8528), *Tổ máy phát điện xoay chiều dẫn động bởi động cơ đốt trong kiểu pit tông* gồm các phần sau:

- TCVN 9729-1:2013 (ISO 8528-1:2005), Phần 1: Ứng dụng, công suất danh định và tính năng;
- TCVN 9729-2:2013 (ISO 8528-2:2005), Phần 2: Động cơ;
- TCVN 9729-3:2012 (ISO 8528-3:2005), Phần 3: Máy phát điện xoay chiều cho tổ máy phát điện ;
- TCVN 9729-4:2013 (ISO 8528-4:2005), Phần 4: Tủ điều khiển và tủ đóng cắt;
- TCVN 9729-5:2013 (ISO 8528-5:2005), Phần 5: Tổ máy phát điện;
- TCVN 9729-6:2013 (ISO 8528-6:2005), Phần 6: Phương pháp thử;
- TCVN 9729-7: 2013 (ISO 8528-7:1994), Phần 7: Bảng công bố đặc tính kỹ thuật và thiết kế;
- TCVN 9729-8: 2013 (ISO 8528-8:1995), Phần 8: Yêu cầu và thử nghiệm cho tổ máy phát điện công suất thấp;
- TCVN 9729-9:2013 (ISO 8528-9:1995), Phần 9: Đo và đánh giá rung động cơ học;
- TCVN 9729-10:2013 (ISO 8528-10:1998), Phần 10: Đo độ ồn trong không khí theo phương pháp bề mặt bao quanh;
- TCVN 9729-12:2013 (ISO 8528-12:1997), Phần 12: Cung cấp nguồn điện khẩn cấp cho các thiết bị an toàn.

Tổ máy phát điện xoay chiều dẫn động bởi động cơ đốt trong kiểu pit tông –

Phần 1: Ứng dụng, công suất danh định và tính năng

Reciprocating internal combustion engine driven alternating current generating sets –

Part 1: Application, ratings and performance

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định các phương án phân loại đối với việc ứng dụng, công suất danh định và tính năng của tổ máy phát điện bao gồm động cơ đốt trong kiểu pit tông (động cơ RIC), máy phát điện xoay chiều (a.c) tủ điều khiển, tủ đóng cắt và thiết bị phụ liên quan.

Tiêu chuẩn này được áp dụng cho tổ máy phát điện được dẫn động bởi động cơ RIC khi sử dụng trên đất liền và trên biển, không áp dụng cho các tổ máy phát điện sử dụng trên máy bay hoặc trên máy xúc và đầu máy xe lửa.

Đối với một số ứng dụng cụ thể (ví dụ, dùng trong bệnh viện, nhà cao tầng, v.v…) việc bổ sung thêm các yêu cầu có thể là cần thiết. Các quy định trong tiêu chuẩn này được dùng làm cơ sở để thiết lập các yêu cầu bổ sung.

Đối với các kiểu động cơ khác có cùng dạng chuyển động quy hồi của pit tông (ví dụ như động cơ khí, động cơ hơi nước), các quy định của tiêu chuẩn này được dùng làm cơ sở để thiết lập các yêu cầu bổ sung.

Các tổ máy phát điện đáp ứng các yêu cầu của tiêu chuẩn này được sử dụng để tạo ra nguồn điện cho các ứng dụng tải liên tục, tải đột ngột, và các ứng dụng dự phòng. Sự phân loại được trình bày trong tiêu chuẩn này nhằm giúp tăng cường sự hiểu biết giữa nhà sản xuất và người sử dụng.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau rất cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng phiên 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, bổ sung.

TCVN 7144-1 (ISO 3046-1), *Động cơ đốt trong kiểu pit tông – Đặc tính - Phần 1: Công bố công suất, tiêu hao nhiên liệu và dầu bôi trơn, phương pháp thử - Yêu cầu bổ sung đối với động cơ thông dụng.*

TCVN 9729-2 (ISO 8528-2), *Tổ máy phát điện xoay chiều dẫn động bởi động cơ đốt trong kiểu pit tông – Phần 2: Động cơ.*

TCVN 9729-3 (ISO 8528-3), *Tổ máy phát điện xoay chiều dẫn động bởi động cơ đốt trong kiểu pit tông – Phần 3: Máy phát điện xoay chiều trong tổ máy phát điện.*

TCVN 9729-4 (ISO 8528-4), *Tổ máy phát điện xoay chiều dẫn động bởi động cơ đốt trong kiểu pit tông – Phần 4: Tủ điều khiển và tủ đóng cắt.*

TCVN 9729-5:2013 (ISO 8528-5), *Tổ máy phát điện xoay chiều dẫn động bởi động cơ đốt trong kiểu pit tông – Phần 5: Tổ máy phát điện.*

3 Ký hiệu và chữ viết tắt

Các ký hiệu và chữ viết tắt sử dụng trong tiêu chuẩn này được nêu trong Bảng 1.

Bảng 1 – Ký hiệu và chữ viết tắt

Ký hiệu hoặc chữ viết tắt	Thuật ngữ	Đơn vị
P	Công suất	kW
P_{pp}	Công suất trung bình cho phép	kW
P_{pa}	Công suất trung bình thực tế	kW
p_r	Áp suất khí quyển	kPa
T_{or}	Nhiệt độ làm mát khí nạp	K
T_r	Nhiệt độ không khí	K
t	Thời gian	s
φ	Hệ số công suất	
ϕ_r	Độ ẩm tương đối	%
a.c.	Dòng điện xoay chiều	
COP	Công suất liên tục	kW
PRP	Công suất thiết kế	kW
LTP	Công suất hoạt động trong thời gian giới hạn	kW
ESP	Công suất dự phòng ở chế độ khẩn cấp	kW

4 Các quy định khác và yêu cầu bổ sung

Đối với các tổ máy phát điện xoay chiều sử dụng trên tàu thủy và công trình biển phải tuân theo các nguyên tắc của tổ chức phân cấp, các yêu cầu bổ sung của tổ chức phân cấp phải được tuân thủ. Tên của các tổ chức phân cấp phải được nêu rõ với khách hàng trước khi đặt hàng.

Đối với các tổ máy phát điện xoay chiều sử dụng trong các thiết bị không được phân cấp, bất kỳ yêu cầu bổ sung nào cũng phải được thỏa thuận giữa nhà sản xuất và khách hàng.

Nếu có các yêu cầu đặc biệt từ bất kỳ cơ quan có thẩm quyền nào khác, cần phải được đáp ứng. Tên của các cơ quan có thẩm quyền phải được khách hàng nêu rõ trước khi đặt hàng.

Bất kỳ yêu cầu bổ sung nào cũng phải được thỏa thuận giữa nhà sản xuất và khách hàng.

5 Mô tả chung

5.1 Tổ máy phát điện

5.1.1 Yêu cầu chung

Một tổ máy phát điện bao gồm một hoặc nhiều động cơ RIC được sử dụng để tạo ra năng lượng cơ học và một hoặc nhiều máy phát để chuyển đổi năng lượng cơ học này thành năng lượng điện. Tổ máy phát cũng bao gồm các thành phần được sử dụng để kết nối giữa động cơ và máy phát (ví dụ như khớp nối, bộ truyền bánh răng) và các ổ chịu lực và các bộ phận lắp đặt, nếu có.

5.1.2 Nguồn động lực

Theo mục đích của tiêu chuẩn này, nguồn động lực bao gồm 2 loại:

a) Động cơ cháy do nén và

b) Động cơ đánh lửa cưỡng bức.

Tùy thuộc vào ứng dụng của tổ máy phát điện, các tiêu chí sau đây có thể được sử dụng để lựa chọn nguồn động lực:

a) Chất lượng nhiên liệu và tiêu hao nhiên liệu;

b) Khí phát thải và tiếng ồn;

c) Dải tốc độ;

d) Khối lượng và các kích thước;

e) Phụ tải và tần số thay đổi đột ngột;

f) Đặc tính ngắn mạch của máy phát;

g) Hệ thống làm mát;

h) Hệ thống khởi động;

i) Các yêu cầu bảo dưỡng;

j) Tận dụng nhiệt thải.

5.1.3 Máy phát điện

Trong tiêu chuẩn này máy phát điện bao gồm 2 loại:

a) Máy phát đồng bộ; và

b) Máy phát không đồng bộ.

Tùy thuộc vào ứng dụng của tổ máy phát điện, các tiêu chí sau đây có thể được sử dụng để lựa chọn máy phát:

a) Đặc tính điện áp trong quá trình khởi động và quá trình làm việc thông thường cũng như sau khi thay đổi tải, có tính đến hệ số công suất điện;

b) Khả năng ngắn mạch (liên quan tới phần điện và cơ khí);

c) Hiệu suất;

d) Thiết kế máy phát và kiểu vỏ bọc;

e) Khả năng hoạt động song song;

f) Các yêu cầu về bảo dưỡng.

5.1.4 Tủ điều khiển và tủ đóng cắt

Thiết bị điều khiển, đóng cắt, vận hành và giám sát tổ máy phát điện phải là một phần của hệ thống tủ điều khiển và tủ đóng cắt.

5.1.5 Các thiết bị phụ

Các thiết bị phụ là các thiết bị bổ sung được gắn/lắp vào tổ máy phát điện nhằm đảm bảo sự vận hành hiệu quả và an toàn, như:

a) Hệ thống khởi động;

b) Hệ thống nạp và thải khí;

c) Hệ thống làm mát;

d) Hệ thống bôi trơn;

e) Hệ thống nhiên liệu (bao gồm cả hệ thống xử lý nhiên liệu, nếu có);

f) Nguồn cung cấp điện phụ.

5.2 Trạm phát điện

Một trạm phát điện bao gồm một hoặc nhiều tổ máy phát điện và các thiết bị phụ, các tủ điều khiển và đóng cắt liên quan, và nếu có thể, vị trí lắp đặt (ví dụ: một gian phòng, một vỏ bọc hoặc thiết bị đặc biệt để bảo vệ thiết bị không bị ảnh hưởng bởi thời tiết).

6 Tiêu chí áp dụng

6.1 Chế độ vận hành

6.1.1 Yêu cầu chung

Chế độ vận hành của tổ máy phát điện có thể ảnh hưởng đến các đặc tính tính năng nhất định (ví dụ như tính kinh tế và khả năng hoạt động tin cậy, khoảng thời gian giữa bảo trì và sửa chữa) và phải được khách hàng tính đến khi đồng ý với các yêu cầu của nhà sản xuất (xem Điều 11).

6.1.2 Chế độ vận hành liên tục với tải ổn định

Chế độ vận hành liên tục với tải ổn định là chế độ vận hành không bị giới hạn về thời gian của một tổ máy phát điện, có tính đến thời gian bảo dưỡng, ở những nơi áp dụng có phụ tải điện không đổi.

VÍ DỤ: Cung cấp phụ tải cơ bản cho nhà máy điện và nhiệt kết hợp.

6.1.3 Chế độ vận hành liên tục với tải thay đổi

Chế độ vận hành liên tục với tải thay đổi là chế độ vận hành không bị giới hạn về thời gian của một tổ máy phát điện, có tính đến thời gian bảo dưỡng, ở những nơi áp dụng có phụ tải điện thay đổi.

VÍ DỤ: Cung cấp điện tại những nơi có công suất sử dụng bằng không hoặc không được xác định rõ.

6.1.4 Chế độ vận hành trong thời gian giới hạn với tải ổn định

Chế độ vận hành trong thời gian giới hạn với tải ổn định là chế độ vận hành bị giới hạn về thời gian của một tổ máy phát điện, ở những nơi áp dụng có phụ tải điện không đổi.

VÍ DỤ: Được sử dụng trong việc điều khiển khi phụ tải đạt đỉnh tại nơi mà một tổ máy phát điện hoạt động ở chế độ song song với phụ tải hiệu dụng không đổi trong khoảng thời gian tiêu thụ điện đạt đỉnh.

6.1.5 Chế độ vận hành trong thời gian giới hạn với tải thay đổi

Chế độ vận hành trong thời gian giới hạn với tải thay đổi là chế độ vận hành bị giới hạn về thời gian của một tổ máy phát điện, ở những nơi áp dụng có phụ tải điện thay đổi.

VÍ DỤ: Cung cấp một chức năng hỗ trợ cơ bản để xây dựng một nguồn cung cấp điện trong trường hợp nguồn cung cấp điện thông thường bị lỗi.

6.2 Tiêu chí địa điểm lắp đặt

6.2.1 Sử dụng trên đất liền

Trên đất liền, tổ máy phát điện có thể được lắp cố định, có thể di chuyển hoặc lắp trên thiết bị lưu động sử dụng trên đất liền.

6.2.2 Sử dụng trên biển

Tổ máy phát điện được lắp đặt trên các tàu thủy và lắp đặt ngoài khơi.

6.3 Chế độ làm việc độc lập hoặc song song

6.3.1 Yêu cầu chung

Tổ máy phát điện có thể vận hành theo hai trường hợp sau:

a) Vận hành độc lập:

Áp dụng đối với các tổ phát điện hoạt động như một nguồn cung cấp điện duy nhất, không kể tới nguồn điện cài đặt cấu hình hoặc chế độ khởi động và nguồn điện điều khiển.

b) Vận hành song song:

Chế độ này liên quan đến việc kết nối nguồn điện của một tổ máy phát điện với một nguồn cung cấp điện khác có cùng điện áp, tần số và pha để cùng chia sẻ việc cung cấp điện năng theo yêu cầu của lưới điện. Các đặc điểm cơ bản của nguồn cung cấp điện thông thường, bao gồm dải và sai số điện áp, tần số, trở kháng của lưới điện, v.v., phải được nêu rõ bởi khách hàng.

6.3.2 Tổ máy phát điện hoạt động song song

Trong chế độ hoạt động này, hai hoặc nhiều tổ máy phát điện được kết nối (không phải kết nối cơ khí) sau khi chúng được đồng bộ hóa. Các tổ máy phát điện với công suất và tốc độ khác nhau vẫn có thể được sử dụng trong chế độ này.

6.3.3 Tổ máy phát điện hoạt động song song với một nguồn cung cấp điện khác

Trong trường hợp này, một hoặc nhiều tổ máy phát điện hoạt động song song (như mô tả trong 6.3.1) được kết nối điện năng với một nguồn cung cấp điện khác.

Trong trường hợp cung cấp điện tại các khu vực công cộng, tổ máy phát điện được phép hoạt động ở chế độ song song khi nhận được sự đồng ý từ cơ quan cung cấp điện nơi công cộng. Thiết bị bảo vệ phải được cung cấp theo các quy định chung và có hiệu lực tại thời gian vận hành.

CHÚ THÍCH: Trường hợp trên cũng được áp dụng cho tổ máy phát điện (khi kiểm tra định kỳ chức năng khởi động) hoạt động ở chế độ cung cấp điện năng vào hệ thống cung cấp điện thông thường trong một khoảng thời gian được quy định bởi các nhà sản xuất máy phát điện.

6.4 Các chế độ khởi động và điều khiển

6.4.1 Yêu cầu chung

Các chế độ khởi động và điều khiển trong quá trình vận hành thông thường của tổ máy phát điện bao gồm:

a) Khởi động;
b) Giám sát;
c) Điều chỉnh điện áp, tần số và đồng bộ hóa tại nơi áp dụng;
d) Đóng cắt;
e) Dừng.

Các chế độ này có thể thực hiện hoàn toàn hoặc một phần bằng tay hoặc tự động [xem TCVN 9729-4:2013 (ISO 8528-4)].

6.4.2 Chế độ vận hành bằng tay

Quá trình khởi động và điều khiển tổ máy phát điện được thực hiện bằng tay.

6.4.3 Chế độ vận hành bán tự động

Ở chế độ này, một số chức năng của tổ máy phát điện được khởi động và điều khiển bằng tay và phần còn lại được thực hiện một cách tự động.

6.4.4 Chế độ vận hành tự động

Ở chế độ này, quá trình khởi động và điều khiển tổ máy phát điện được thực hiện một cách hoàn toàn tự động.

6.5 Thời gian khởi động

6.5.1 Yêu cầu chung

Thời gian khởi động được xác định là khoảng thời gian từ khi cài đặt công suất theo yêu cầu đến khi giá trị công suất này được đáp ứng. Thời gian khởi động theo quy định thông thường là một vài giây. Thời gian khởi động phải đáp ứng yêu cầu liên quan đến các ứng dụng cụ thể mà trong đó các tổ máy phát điện được sử dụng.

6.5.2 Tổ máy phát điện không quy định thời gian khởi động

Đây là loại tổ máy phát điện được lắp đặt tại những nơi mà thời gian khởi động không quan trọng, do các điều kiện vận hành của tổ hợp động cơ máy phát. Các tổ máy phát điện này thông thường được khởi động bằng tay.

6.5.3 Tổ máy phát điện có quy định thời gian khởi động

Đây là loại tổ máy phát điện được lắp đặt ở những nơi mà thời gian khởi động được quy định. Các tổ máy phát điện này thông thường được khởi động tự động và được chia thành các loại sau:

6.5.3.1 Thời gian khởi động dài

Đây là loại tổ máy phát điện có quy định về thời gian khởi động. Khoảng thời gian giữa nguồn cung cấp điện bị hư hỏng và nguồn cung cấp điện từ tổ máy phát điện sẵn sàng đáp ứng là khá dài. Trong trường hợp này, toàn bộ tổ máy phát điện được khởi động từ điều kiện tĩnh sau khi được yêu cầu cung cấp điện năng.

6.5.3.2 Thời gian khởi động ngắn

Đây là loại tổ máy phát điện vận hành với các thiết bị điện có chuyển động quay tại những nơi nguồn cung cấp điện bị gián đoạn trong một khoảng thời gian cụ thể (thường được quy định bằng mili giây) trong khi việc chuyển đổi điện cần thiết diễn ra. Một nguồn năng lượng cơ học dự trữ được sử dụng để

cung cấp năng lượng cho các thiết bị điện có chuyển động quay trong khoảng thời gian ngắn và khi cần thiết nó có thể được dùng để khởi động và gia tốc động cơ RIC.

6.5.3.3 Thời gian khởi động tức thời

Đây là loại tổ máy phát điện vận hành với các thiết bị điện chạy liên tục và luôn đảm bảo không bị ngắt nguồn cung cấp điện trong trường hợp nguồn cung cấp điện chính bị hư hỏng. Một nguồn năng lượng cơ học dự trữ được sử dụng để cung cấp công suất tới các thiết bị kết nối trong một thời gian ngắn và khi cần thiết nó có thể sử dụng để khởi động và tăng tốc động cơ RIC. Do nguồn dẫn động được thay đổi từ một nguồn năng lượng này sang một nguồn năng lượng khác, nên có thể có sai lệch tạm thời về tần số.

CHÚ THÍCH: Một điểm rất quan trọng đó là độ lớn cho phép của sai lệch tần số trong quá trình chuyển đổi là sự thỏa thuận giữa khách hàng và nhà sản xuất.

7 Phân loại theo tính năng

Bốn loại tính năng được xác định nhằm bao hàm các yêu cầu khác nhau trong hệ thống cung cấp điện như sau:

a) Loại G1

Loại này được áp dụng cho tổ máy phát điện sử dụng ở nơi mà tải kết nối cần phải được xác định chỉ là các thông số cơ bản của điện áp và tần số.

VÍ DỤ: Các ứng dụng thông thường (chiếu sáng và các phụ tải đơn giản khác).

b) Loại G2

Loại này được áp dụng cho tổ máy phát điện sử dụng ở những nơi mà các đặc điểm điện áp của tổ máy phát điện rất giống với các đặc điểm của hệ thống cung cấp điện thông thường. Khi xuất hiện sự thay đổi phụ tải, có thể điện áp và tần số bị sai lệch tạm thời nhưng vẫn ở mức chấp nhận được.

VÍ DỤ: Hệ thống chiếu sáng, máy bơm, quạt và tời.

c) Loại G3

Loại này được áp dụng cho tổ máy phát điện sử dụng ở những nơi mà thiết bị kết nối có yêu cầu khắt khe về sự ổn định và mức tần số, đặc tính điện áp và dạng sóng của nguồn điện được cung cấp từ tổ máy phát điện.

VÍ DỤ: Các thiết bị viễn thông và điều khiển tải bằng thyristor. Cần lưu ý rằng cả bộ chỉnh lưu và điều khiển tải bằng thyristor có thể cần xem xét ảnh hưởng của chúng đối với dạng sóng điện áp của máy phát.

d) Loại G4

Loại này áp dụng cho những ứng dụng có sự đòi hỏi rất khắt khe về độ ổn định và mức tần số, đặc tính điện áp và dạng sóng của nguồn cung cấp điện từ tổ máy phát điện.

VÍ DỤ: thiết bị xử lý dữ liệu hoặc hệ thống máy tính

8 Đặc điểm lắp đặt

8.1 Yêu cầu chung

Các yêu cầu nhằm đáp ứng quy định của nơi lắp đặt có thể ảnh hưởng tới thiết kế và lắp đặt tổ máy phát điện và phải được tính đến bởi khách hàng và nhà sản xuất cùng với các yêu cầu thể hiện trong 8.2 đến 8.6.

8.2 Các phương án lắp đặt

8.2.1 Yêu cầu chung

Các phương án lắp đặt trình bày trong 8.2.2 đến 8.2.4 có thể cần thiết hoặc không cần thiết đối với tất cả các thiết bị phụ gắn liền với tổ máy phát điện.

8.2.2 Lắp cố định

Phương án này được áp dụng cho tổ máy phát điện được lắp đặt lâu dài.

8.2.3 Có thể di chuyển

Phương án này được áp dụng cho tổ máy phát điện không lắp đặt lâu dài hoặc lưu động.

8.2.4 Lưu động

Phương án này được áp dụng cho tổ máy phát điện được gắn trên một khung tích hợp có trang bị bánh xe, do đó các tổ máy phát điện có thể di chuyển từ địa điểm này tới địa điểm khác.

8.3 Phương án lắp đặt tổ máy phát điện

Để đơn giản hóa các thông tin trong hợp đồng về các yêu cầu cần thiết cho động cơ RIC dẫn động máy phát điện, áp dụng các phương án lắp đặt như sau:

- A: Không có khung cơ sở;
- B: Có khung cơ sở;
- C: Có khung cơ sở, gắn liền tủ điều khiển, tủ đóng ngăys và các thiết bị phụ;
- D: Như phương án lắp đặt C nhưng có vỏ bao bọc (xem Điều 9);
- E: Như phương áp lắp đặt C nhưng có gắn thêm bánh xe hoặc lắp trên xe lưu động (xem 8.2.4).

8.4 Kiểu lắp đặt

Các kiểu lắp đặt được sử dụng cho tổ máy phát điện phải được thỏa thuận giữa khách hàng và nhà sản xuất tổ máy phát điện. Một số kiểu lắp đặt điển hình như sau:

a) Lắp đặt cứng:

Trong kiểu lắp đặt này, tổ máy phát điện điện được lắp đặt trên các liên kết cứng. Nếu bệ gá lắp của tổ máy phát điện được lắp đặt trên nền có tính đàn hồi thấp (ví dụ như gạch xốp) mà không có lớp vật liệu đàn hồi xen vào, thì phương pháp lắp đặt này được coi như là lắp đặt cứng.

b) Lắp đặt đàn hồi:

Trong kiểu lắp đặt này, tổ máy phát điện được lắp đặt trên bệ đàn hồi, tùy thuộc vào đặc điểm của chúng, có thể cách ly một phần rung động. Đối với các ứng dụng đặc biệt (ví dụ như trên tàu thủy hoặc trên các thiết bị lưu động) cần hạn chế sử dụng lắp đặt đàn hồi.

1) Lắp đặt đàn hồi hoàn toàn:
   Trong kiểu lắp đặt này, tổ máy phát điện được lắp trên một khung cơ sở hoặc trên bệ có khả năng cách ly rung động ở mức độ cao như thỏa thuận giữa nhà sản xuất và khách hàng.
2) Lắp đặt bán đàn hồi:
   Trong kiểu lắp đặt này, động cơ đốt trong RIC được lắp đặt đàn hồi và cụm máy phát được lắp đặt cứng trên một khung cơ sở hoặc trên nền.

c) Lắp đặt trên bệ đàn hồi:

Trong kiểu lắp đặt này, tổ máy phát điện được lắp trên bệ đàn hồi (khối giảm chấn) tách rời đối với bệ chịu tải thông qua ví dụ như các đệm giảm chấn.

8.5 Kết nối giữa động cơ RIC với cụm máy phát

8.5.1 Yêu cầu chung

Kết nối cơ khí giữa động cơ đốt trong RIC và cụm máy phát được xác định bởi mức độ công suất được truyền và phương án bố trí lắp đặt. Kiểu kết nối bị ảnh hưởng bởi các thông số như thiết kế động cơ, thiết kế cụm máy phát, kiểu lắp đặt, công suất được truyền đi, tốc độ vòng quay, ngoài các yêu cầu cân bằng và có hay không sử dụng hộp số.

8.5.2 Chuẩn bị khớp nối

Các kiểu khớp nối điển hình gồm khớp nối cứng, khớp nối cứng chịu xoắn, khớp nối mềm, khớp nối mềm chịu xoắn hoặc ly hợp.

8.5.3 Bố trí lắp ráp

Bố trí lắp ráp giữa động cơ đốt trong RIC và cụm máy phát có thể có hoặc không sử dụng cụm mặt bích.

8.6 Các đặc điểm lắp đặt bổ sung - Ảnh hưởng của thời tiết

8.6.1 Lắp đặt trong phòng

Trong kiểu lắp đặt này, tổ máy phát điện được lắp đặt trong một môi trường kín, tại đó nó không bị phơi nhiễm với tác động trực tiếp của thời tiết. Cần phải xem xét cẩn thận nhiệt độ cao nhất và nhỏ nhất dự kiến của môi trường trong quá trình vận hành.

8.6.2 Lắp đặt ngoài phòng với thiết bị bảo vệ trước ảnh hưởng của thời tiết

Trong kiểu lắp đặt này, tổ máy phát điện được lắp đặt trong môi trường mà tại đó nó có thể bị phơi

nhiễm một phần với tác động trực tiếp của thời tiết. Tổ máy phát điện có thể được lắp đặt trong một nơi kín nhưng không thường xuyên, có vỏ bảo vệ hoặc trong nhà có mái bảo vệ.

8.6.3 Lắp đặt ngoài trời

Trong kiểu lắp đặt này, tổ máy phát điện được lắp đặt trong môi trường hoàn toàn phơi nhiễm với tác động trực tiếp của thời tiết.

9 Phát thải

Khi một tổ máy phát điện hoạt động, nó sinh ra nhiều phát thải gồm ồn, rung động, nhiệt, khí thải và nhiễu loạn điện từ.

Bất kỳ điều luật nào áp dụng liên quan đến việc bảo vệ môi trường, sức khỏe và sự an toàn của người vận hành hoặc bảo dưỡng tổ máy phát điện đều phải được tính đến bởi nhà sản xuất và khách hàng tại thời điểm thỏa thuận đối với các đặc điểm kỹ thuật.

10 Các điều kiện tham chiếu chuẩn

Để xác định công suất định mức của tổ máy phát điện, các điều kiện tham chiếu chuẩn như sau phải được sử dụng:

- Áp suất tổng của môi trường: P_r = 100 kPa;
- Nhiệt độ môi trường: T_r = 298 K (t_r = 25 ^{0}C)
- Độ ẩm tương đối: ϕ_r = 30 %

11 Điều kiện địa điểm lắp đặt

11.1 Yêu cầu chung

Các điều kiện địa điểm lắp đặt mà dưới những điều kiện đó tổ máy phát điện vận hành có thể ảnh hưởng tới các đặc tính nhất định của nó phải được tính đến bởi khách hàng và nhà sản xuất khi thỏa thuận hợp đồng.

Các điều kiện địa điểm lắp đặt phổ biến phải được quy định rõ bởi khách hàng và bất kỳ điều kiện khắc nghiệt cụ thể nào (ví dụ: môi trường dễ gây nổ hoặc khí ga dễ cháy) cũng phải được mô tả. Các đặc điểm như vậy có thể bao gồm nhưng không được giới hạn trong những điều kiện được chỉ ra trong 11.2 đến 11.10.

11.2 Nhiệt độ môi trường

Khách hàng phải thông báo cho nhà sản xuất giới hạn trên và giới hạn dưới của nhiệt độ môi trường tại vị trí tổ máy phát điện được lắp đặt và hoạt động.

11.3 Độ cao so với mực nước biển

Khách hàng phải thông báo cho nhà sản xuất độ cao so với mực nước biển của vị trí tổ máy phát điện

được lắp đặt và hoạt động. Tuy nhiên, tốt hơn hết là cung cấp giới hạn trên và giới hạn dưới của áp suất khí quyển đo được tại nơi lắp đặt.

11.4 Độ ẩm

Khách hàng phải thông báo cho nhà sản xuất giới hạn trên và giới hạn dưới của độ ẩm theo nhiệt độ và áp suất đo được tại nơi lắp đặt (xem 11.2 và 11.3).

11.5 Chất lượng không khí

Khách hàng phải thông báo cho nhà sản xuất nếu tổ máy phát điện được yêu cầu hoạt động trong môi trường ô nhiễm (ví dụ: cát hoặc bụi). Các yêu cầu đặc biệt có thể được áp dụng để đạt được sự hài lòng về tính năng và vận hành của tổ máy phát điện. Việc yêu cầu tăng cường bảo dưỡng cần thiết để đảm bảo tổ máy phát điện hoạt động mà không gặp sự cố do những điều kiện này phải được khách hàng ghi rõ.

11.6 Môi trường biển

Sự xem xét đặc biệt là rất cần thiết khi tổ máy phát điện được yêu cầu hoạt động trong môi trường biển. Điều này cũng có thể áp dụng cho tổ máy phát điện sử dụng trên đất liền nhưng được lắp đặt và hoạt động ở vị trí ven biển. Môi trường xung quanh khu vực lắp đặt máy phát điện phải được khách hàng xác định rõ ràng.

11.7 Sự chấn động và tác động rung động

Khách hàng cần thể hiện rõ nếu tổ máy phát điện được yêu cầu vận hành trong các điều kiện ở những nơi có thể xuất hiện chấn động và / hoặc rung động bên ngoài (ví dụ: ở trong khu vực động đất hoặc ở nơi có thể chịu tác động rung động bên ngoài từ một nguồn gần kề).

11.8 Ô nhiễm hóa học

Nếu tổ máy phát điện được yêu cầu hoạt động dưới điều kiện tồn tại ô nhiễm hóa học, tính chất và mức độ của ô nhiễm được xác định rõ bởi khách hàng.

11.9 Bức xạ

Một số loại bức xạ có thể ảnh hưởng đến các bộ phận của tổ máy phát điện. Kết quả là một số bộ phận/hệ thống lắp ráp có thể cần được bảo vệ đặc biệt và/hoặc cần một chương trình bảo dưỡng đặc biệt để đảm bảo không bị trục trặc trong quá trình hoạt động. Tính chất và mức độ của bức xạ phải được khách hàng xác định rõ.

11.10 Nước/chất lỏng làm mát

Nếu tổ máy phát điện sử dụng thiết bị trao đổi nhiệt làm mát bằng nước/chất lỏng, khách hàng phải được cung cấp trạng thái nhiệt độ nhỏ nhất và lớn nhất (và nếu có thể cung cấp thông tin về thành phần hóa học và số lượng) của chất lỏng tản nhiệt (mạch bên ngoài).

12 Điều chỉnh công suất theo điều kiện vận hành

Để xác định công suất thích hợp cho tổ máy phát điện, khách hàng phải xác định các điều kiện vận hành ở nơi lắp đặt tổ máy phát điện như sau:

a) Áp suất môi trường (giá trị áp suất đọc cao nhất và thấp nhất, nếu không có giữ liệu áp suất thì cung cấp giá trị độ cao so với mực nước biển);

b) Giá trị trung bình hàng tháng, nhiệt độ không khí thấp nhất và cao nhất trong suốt tháng lạnh nhất và nóng nhất trong năm;

c) Nhiệt độ không khí cao nhất và thấp nhất xung quanh động cơ;

d) Độ ẩm tương đối (hoặc thay thế bằng áp suất hơi nước, hoặc nhiệt độ bầu ướt và khô) áp dụng ở điều kiện nhiệt độ lớn nhất;

e) Nhiệt độ lớn nhất và nhỏ nhất của nước làm mát.

Tại những nơi mà điều kiện hoạt động khác với điều kiện tham chiếu chuẩn được ghi trong Điều 10, bất kỳ điều chỉnh cần thiết nào liên quan tới công suất tổ máy phát điện cũng phải được thực hiện để xác định công suất định mức của tổ máy phát điện.

Đối với tổ máy phát điện được lắp đặt ở trên boong tàu và dành cho các dịch vụ không hạn chế phải theo các yêu cầu của cơ quan có thẩm quyền, công suất định mức phải được dựa trên điều kiện môi trường danh nghĩa đã quy định trong tiêu chuẩn TCVN 7144-1 (ISO 3046-1).

13 Định nghĩa công suất danh định

13.1 Yêu cầu chung

Công suất của tổ máy phát điện là công suất có ích ở đầu ra cung cấp cho phụ tải của người tiêu dùng tại thiết bị đầu cuối của tổ máy phát điện, nó không bao gồm công suất điện tiêu thụ bởi các thiết bị phụ độc lập cần thiết (xem 5.1 của TCVN 9729-2 (ISO 8528-2) và Điều 5 của TCVN 9729-3 (ISO 8528-3).

13.2 Công suất danh định

Công suất danh định của tổ máy phát điện phải được thể hiện bằng ki lô oát (kW) ở tần số định mức và hệ số công suất (hệ số cos φ) là 0.8 hoặc thấp hơn nếu được thể hiện bằng giá trị khác.

Sự phân loại dải công suất của tổ máy phát điện là cần thiết trong công bố của nhà sản xuất về công suất mà tổ máy phát điện sẽ cung cấp phù hợp với các điều kiện lắp đặt và vận hành.

Sự phân loại dải công suất được nhà sản xuất công bố tổ máy phát điện phải được sử dụng. Không có sự phân loại nào khác được sử dụng trừ khi có sự thỏa thuận giữa khách hàng và nhà sản xuất.

13.3 Phân loại công suất danh định

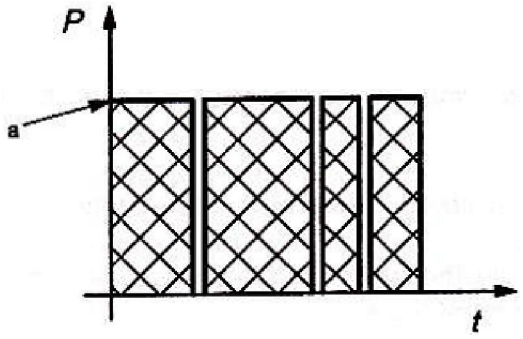
Nhà sản xuất tổ máy phát điện phải chịu trách nhiệm trong việc xác định công suất đầu ra phù hợp với các yêu cầu từ 13.3.1 đến 13.3.4 (xem các Hình 1 đến Hình 4) và xác nhận lịch trình bảo dưỡng và các

quy trình sử dụng theo quy định của nhà sản xuất động cơ, máy phát điện xoay chiều, thiết bị điều khiển và thiết bị đóng cắt.

CHÚ THÍCH: Người sử dụng nên nhận thức rằng nếu bất kỳ điều kiện nào liên quan đến công suất đầu ra không được thỏa mãn, tuổi thọ của tổ máy phát điện sẽ bị giảm.

13.3.1 Công suất liên tục (COP)

Công suất liên tục được định nghĩa là công suất lớn nhất mà tổ máy phát điện có khả năng cung cấp liên tục với một phụ tải điện không đổi khi hoạt động không bị giới hạn về số giờ trong một năm theo điều kiện vận hành đã được thỏa thuận với các khoảng thời gian và quy trình bảo dưỡng được thực hiện theo quy định của nhà sản xuất (xem Hình 1).



CHÚ DẪN:

t Thời gian

P Công suất

[a] Công suất liên tục (100 %)

Hình 1 – Minh họa công suất liên tục (COP)

13.3.2 Công suất chính kế (PRP)

Công suất chính kế được định nghĩa là công suất lớn nhất mà tổ máy phát điện có khả năng cung cấp liên tục với một phụ tải điện thay đổi khi hoạt động không bị giới hạn về số giờ trong một năm theo điều kiện vận hành đã được thỏa thuận với các khoảng thời gian quy trình bảo dưỡng được thực hiện theo quy định của nhà sản xuất (xem Hình 2).

Công suất trung bình cho phép phát ra (P_{pp}) sau hơn 24 h hoạt động phải không được vượt quá 70 % công suất chính kế (PRP) trừ trường hợp có sự đồng ý của nhà sản xuất động cơ RIC.

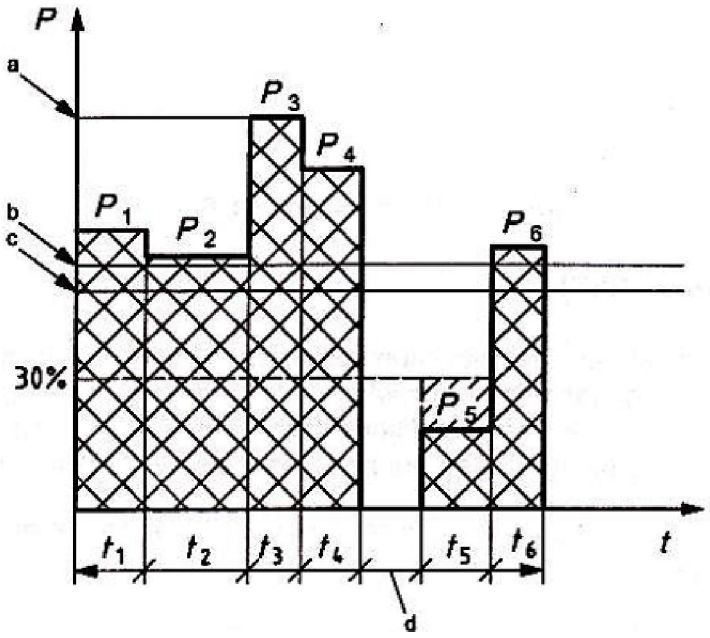
CHÚ THÍCH: Đối với các ứng dụng yêu cầu công suất trung bình cho phép P_{pp} cao hơn, thì công suất liên tục (COP) nên được sử dụng.

Khi xác định công suất thực tế trung bình phát ra (P_{pa}) (xem Hình 2) với một dãy các giá trị công suất khác nhau, các giá trị công suất nhỏ hơn 30 % công suất thiết kế PRP sẽ được lấy là 30 % và thời gian khi dừng sẽ không được tính.

Công suất thực tế trung bình (P_{pa}) được tính toán như sau:

$$P_{pa} = \frac{P_1 t_1 + P_2 t_2 + P_3 t_3 + \cdots + P_n t_n}{t_1 + t_2 + t_3 + \cdots + t_n} = \frac{\sum_{i=1}^{n} P_i t_i}{\sum_{i=1}^{n} t_i}$$

Với P_1, P_2, … P_i là công suất ứng với thời gian t_1, t_2, … t_i



CHÚ DẪN:

t Thời gian

P Công suất

a Công suất chính kế (100 %)

b Công suất trung bình cho phép trong một chu kỳ 24 h (P_{pp})

c Công suất trung bình thực tế hơn một chu kỳ 24 h (P_{pa})

d Thời gian dừng

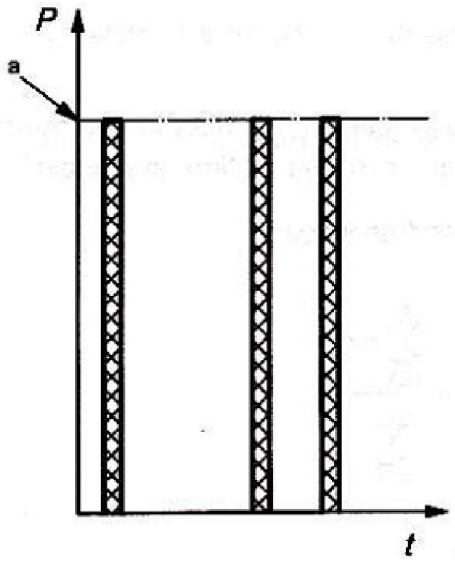
CHÚ THÍCH: $t_1 + t_2 + t_3 + \ldots \ldots \ldots + t_n = 24\ h$

Hình 2 – Minh họa công suất chính kế (PRP)

13.3.3 Công suất hoạt động trong thời gian giới hạn (LTP)

Công suất hoạt động trong thời gian giới hạn được định nghĩa là công suất lớn nhất có thể mà tổ máy phát điện có thể cung cấp lên tới 500 h hoạt động trong một năm với các khoảng thời gian bảo dưỡng và quy trình bảo dưỡng được thực hiện theo quy định của nhà sản xuất (xem Hình 3).

CHÚ THÍCH: Công suất hoạt động trong thời gian giới hạn ở mức 100 % được giới hạn ở giá trị lớn nhất của 500 h trong một năm.



CHÚ DẪN:

t Thời gian

P Công suất

a Công suất hoạt động trong thời gian giới hạn (100 %)

Hình 3 – Minh họa công suất hoạt động trong thời gian giới hạn (LTP)

13.3.4 Công suất dự phòng ở chế độ khẩn cấp (ESP)

Công suất dự phòng ở chế độ khẩn cấp được định nghĩa là công suất lớn nhất có thể trong dãy các công suất khác nhau của tổ máy phát điện có thể cung cấp trong suốt khoảng thời gian mất điện, hoặc theo điều kiện thử nghiệm lên tới 200 h hoạt động trong một năm với khoảng thời gian bảo dưỡng và quy trình được thực hiện theo quy định của nhà sản xuất (xem Hình 4).

Công suất trung bình cho phép phát ra (P_{pp}) (xem Hình 4) trong hơn 24 h hoạt động không được vượt quá 70 % công suất dự phòng ở chế độ khẩn cấp (ESP) trừ trường hợp có sự đồng ý của nhà sản xuất động cơ RIC.

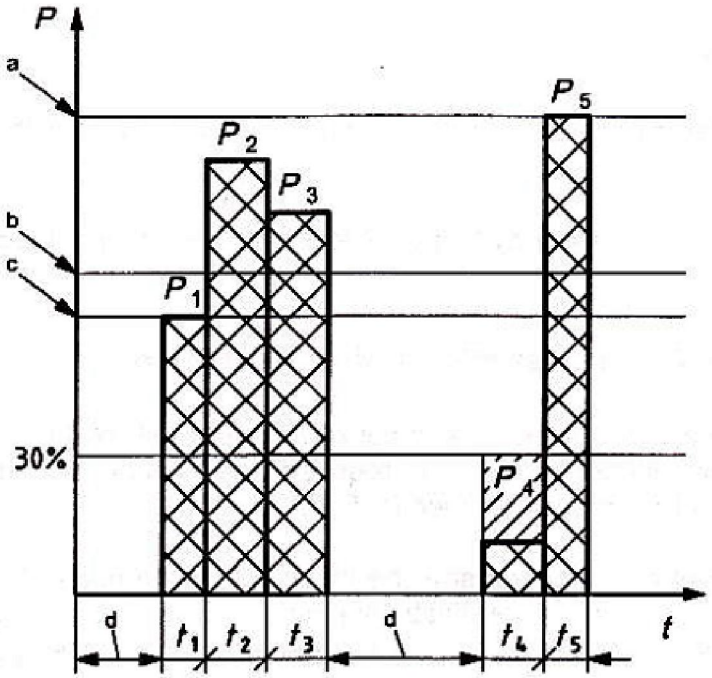
Công suất trung bình thực tế phát ra (P_{pa}) phải nhỏ hơn hoặc bằng công suất trung bình cho phép phát ra (P_{pp}) được xác định cho ESP.

Khi xác định công suất trung bình thực tế phát ra (P_{pa}) trong dãy các công suất khác nhau, những giá trị công suất nhỏ hơn 30 % công suất ESP sẽ được lấy bằng 30 % công suất ESP và thời gian khi dừng sẽ không được tính.

Công suất trung bình thực tế (P_{pa}) được tính toán như sau:

$$P_{pa} = \frac{P_1 t_1 + P_2 t_2 + P_3 t_3 + \cdots + P_n t_n}{t_1 + t_2 + t_3 + \cdots + t_n} = \frac{\sum_{i=1}^{n} P_i t_i}{\sum_{i=1}^{n} t_i}$$

Với $P_1, P_2, \ldots P_i$ là công suất ứng với thời gian $t_1, t_2, \ldots t_i$



CHÚ DẪN:

t Thời gian

P Công suất

a Công suất dự phòng ở chế độ khẩn cấp (100 %)

b Công suất trung bình cho phép trong một chu kỳ 24 h *(P_{pp})*

c Công suất trung bình thực tế hơn một chu kỳ 24 h *(P_{pa})*

d Thời gian dừng

CHÚ THÍCH: $t_1 + t_2 + t_3 + \ldots \ldots \ldots + t_n = 24\ h$

Hình 4 – Minh họa công suất dự phòng ở chế độ khẩn cấp (ESP)

14 Tính năng vận hành

14.1 Nhiệt độ khởi động

Nhà sản xuất động cơ RIC phải đưa ra nhiệt độ tối thiểu mà tại đó tổ máy phát điện sẽ được khởi động bằng hệ thống khởi động.

14.2 Phụ tải chấp nhận

Khi có phụ tải đột ngột tác dụng vào tổ máy phát điện, điện áp và tần số đầu ra sẽ bị sai lệch chuyển tiếp. Độ lớn của các sai lệch này phụ thuộc vào cả độ lớn của sự thay đổi công suất hiệu dụng (kW) và công suất biểu kiến (kVA), liên quan tới tổng công suất điện hiện có và đặc tính động lực học của các tổ máy phát điện [xem TCVN 9729-2 (ISO 8528-2) và TCVN 9729-3 (ISO 8528-5)].

Nếu tải trọng chấp nhận là một yêu cầu quan trọng, nó phải được ghi rõ bởi khách hàng.

14.3 Chu kỳ bất thường

Các chuyển động quay bất thường tác động lên máy phát bởi quá trình làm việc của động cơ RIC có thể là nguyên nhân gây nên thay đổi dạng điện áp đầu ra (xem Điều 3 và Điều 10 của TCVN 9729-5 (ISO 8528-5).

14.4 Sự tăng nhiệt độ của cụm máy phát điện

Sự gia tăng nhiệt độ trong cuộn dây của cụm máy phát có thể là yếu tố quan trọng trong việc giới hạn độ tin cậy lâu dài của tổ máy phát điện.

Độ gia tăng nhiệt độ cho phép là có thể nếu tổ máy phát điện được sử dụng trong thời gian giới hạn cơ bản (xem 6.2 của TCVN 9726-3 (ISO 8528-3).

14.5 Các đặc tính và mức tiêu thụ nhiên liệu và dầu bôi trơn

Các nhà sản xuất phải đưa ra các đặc tính và mức tiêu thụ nhiên liệu và dầu bôi trơn được sử dụng trong tổ máy phát điện. Nếu có yêu cầu xác minh lại mức tiêu thụ nhiên liệu thì phương pháp đo phải được thỏa thuận giữa khách hàng và nhà sản xuất, như được quy định trong TCVN 7144-1 (ISO 3046-1).

Các báo cáo về mức tiêu thụ nhiên liệu của tổ máy phát điện phải được tham chiếu đến công suất điện tại cổng đầu ra, có tính đến tổng công suất điện yêu cầu để dẫn động các cơ cấu phụ độc lập (xem TCVN 7144-1 (ISO 3046-1) và công suất mất mát trong cụm máy phát điện xoay chiều đối với công suất và hệ số công suất đã cho. Nhiệt trị thấp của nhiên liệu phải được quy định.

14.6 Số giờ vận hành tối thiểu

Dung tích các bình chứa nhiên liệu và dầu bôi trơn phải đảm bảo thời gian hoạt động giới hạn của tổ máy phát điện.

Tại nơi bình chứa nhiên liệu được cung cấp, nhà sản xuất phải cung cấp thông tin về thời gian chạy tối thiểu của tổ máy phát điện mà không cần bổ sung thêm nhiên liệu và dầu bôi trơn vào trong bình chứa.

14.7 Điều chỉnh

14.7.1 Điều chỉnh tần số

Các yêu cầu về điều chỉnh tần số ở chế độ quá độ và chế độ ổn định có thể rất quan trọng khi xem xét tính năng của tổ máy phát điện. Nếu trường hợp này là cần thiết, nó phải được khách hàng nêu rõ.

14.7.2 Điều chỉnh điện áp

Việc điều chỉnh điện áp ở chế độ ổn định và chế độ quá độ là rất cần thiết khi xem xét cụ thể một tổ hợp động cơ-máy nén. Cũng phải lưu ý rằng bản chất của dạng sóng dòng điện được đặt lên tổ máy phát điện có thể ảnh hưởng tới dạng sóng điện áp đầu ra và độ chính xác của điện áp ở trạng thái ổn định. Nếu điều chỉnh điện áp là một yêu cầu quan trọng, nó phải được khách hàng nêu rõ.

Thư mục tài liệu tham khảo

[1] TCVN 8272:2009 (ISO 15550:2002), *Động cơ đốt trong – Xác định và phương pháp đo công suất động cơ – Yêu cầu chung.*