

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 5699-2-34 : 2007

IEC 60335-2-34 : 2002

WITH AMENDMENT 1 : 2004

Xuất bản lần 2

**THIẾT BỊ ĐIỆN GIA DỤNG VÀ
THIẾT BỊ ĐIỆN TƯƠNG TỰ – AN TOÀN –
Phần 2-34: YÊU CẦU CỤ THỂ ĐỐI VỚI ĐỘNG CƠ-MÁY NÉN**

*Household and similar electrical appliances – Safety –
Part 2-34: Particular requirements for motor-compressors*

HÀ NỘI - 2007

Mục lục

	Trang
Lời nói đầu	5
Lời giới thiệu	6
1 Phạm vi áp dụng	9
2 Tài liệu viện dẫn	10
3 Định nghĩa	10
4 Yêu cầu chung	12
5 Điều kiện chung đối với các thử nghiệm	12
6 Phân loại.....	14
7 Ghi nhãn và hướng dẫn.....	15
8 Bảo vệ chống chạm vào các bộ phận mang điện	15
9 Khởi động thiết bị truyền động bằng động cơ điện.....	15
10 Công suất vào và dòng điện.....	15
11 Phát nóng	15
12 Để trống.....	16
13 Dòng điện rò và độ bền điện ở nhiệt độ làm việc.....	16
14 Quá điện áp quá độ	16
15 Khả năng chống ẩm.....	16
16 Dòng điện rò và độ bền điện	16
17 Bảo vệ quá tải máy biến áp và các mạch liên quan.....	16
18 Độ bền	16
19 Hoạt động trong điều kiện không bình thường	16
20 Sự ổn định và nguy hiểm cơ học	21
21 Độ bền cơ	21
22 Kết cấu	21
23 Dây dẫn bên trong	24
24 Linh kiện	24
25 Đấu nối nguồn và dây dẫn mềm bên ngoài	24

	Trang
26 Đầu nối dùng cho dây dẫn bên ngoài	25
27 Qui định cho nối đất	25
28 Vít và các mối nối	25
29 Khe hở không khí, chiều dài đường rò và cách điện rắn	25
30 Khả năng chịu nhiệt và chịu cháy	26
31 Khả năng chống gỉ	26
32 Bức xạ, độc hại và các nguy hiểm tương tự	26
Hình vẽ	27
Phụ lục C (qui định) – Thử nghiệm lão hoá động cơ	28
Phụ lục D (qui định) – Yêu cầu thay thế đối với các cụm động cơ có bảo vệ	28
Phụ lục AA (qui định) – Thử nghiệm vận hành quá tải đối với động cơ máy nén thuộc loại phải chịu thử nghiệm theo phụ lục AA	29
Tài liệu tham khảo	33

Lời nói đầu

TCVN 5699-2-34 : 2007 thay thế TCVN 5699-2-34 : 2002 (IEC 60335-2-34 : 1999)

TCVN 5699-2-34 : 2007 hoàn toàn tương đương với tiêu chuẩn IEC 60335-2-34 : 2002 và sửa đổi 1 : 2004;

TCVN 5699-2-34 : 2007 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn TCVN/TC/E2 *Thiết bị điện dân dụng* biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Lời giới thiệu

Tiêu chuẩn này nêu các mức được chấp nhận để bảo vệ chống các nguy hiểm về điện, cơ, nhiệt, cháy và bức xạ của các thiết bị khi hoạt động trong điều kiện sử dụng bình thường có tính đến hướng dẫn của nhà chế tạo. Tiêu chuẩn này cũng đề cập đến những trường hợp bất thường dự kiến có thể xảy ra trong thực tế và có tính đến cách mà các hiện tượng điện từ trường có thể ảnh hưởng đến hoạt động an toàn của thiết bị.

Tiêu chuẩn này có xét đến các yêu cầu qui định trong bộ tiêu chuẩn TCVN 7447 (IEC 60364) ở những nơi có thể để tương thích với qui tắc đi dây khi thiết bị được nối vào nguồn điện lưới.

Nếu các thiết bị thuộc phạm vi áp dụng của tiêu chuẩn này có các chức năng được đề cập trong các phần 2 khác của bộ tiêu chuẩn TCVN 5699 (IEC 60335), thì áp dụng các tiêu chuẩn phần 2 liên quan đó cho từng chức năng riêng rẽ, ngay khi có thể. Nếu có thể, cần xem xét ảnh hưởng giữa chức năng này và các chức năng khác.

Bộ tiêu chuẩn này là tiêu chuẩn họ sản phẩm đề cập đến an toàn của các thiết bị và được ưu tiên hơn so với các tiêu chuẩn cùng loại và các tiêu chuẩn chung qui định cho cùng đối tượng.

Phần 2 này phải được sử dụng cùng với tiêu chuẩn TCVN 5699-1 (IEC 60335-1), trong tiêu chuẩn này được gọi tắt là "Phần 1". Ở những chỗ có nêu "bổ sung", "sửa đổi", "thay thế" thì có nghĩa là nội dung liên quan của Phần 1 cần được điều chỉnh tương ứng.

Thiết bị sử dụng vật liệu hoặc có các dạng kết cấu khác với nội dung được nêu trong các yêu cầu của tiêu chuẩn này có thể được kiểm tra và thử nghiệm theo mục đích của các yêu cầu và, nếu nhận thấy là có sự tương đương về căn bản thì có thể coi là phù hợp với tiêu chuẩn này.

Đối với **động cơ-máy nén**, việc thử nghiệm theo tiêu chuẩn này là tùy chọn và không thể yêu cầu như một sự ổn định trước cho việc thử nghiệm một thiết bị hoàn chỉnh, ví dụ như điều 24 trong các phần 2 của bộ tiêu chuẩn này. Tuy nhiên, cần giảm việc thử nghiệm thiết bị nếu động cơ-máy nén có hệ thống bảo vệ và hệ thống điều khiển đã phù hợp với tiêu chuẩn này.

Nếu việc thử nghiệm **động cơ-máy nén** bao gồm cả việc thử nghiệm phù hợp với phụ lục AA thì không cần đo nhiệt độ của các cuộn dây **động cơ-máy nén**, **vỏ** và các bộ phận khác có liên quan đến **động cơ-máy nén** ví dụ như đầu nối, dây dẫn bên trong và các vật liệu cách điện khi thử nghiệm một thiết bị hoàn chỉnh trong đó có sử dụng **động cơ-máy nén**.

Các yêu cầu này áp dụng cho **động cơ-máy nén** được gắn kín (loại kín hoặc nửa kín) có lắp bộ khởi động, bộ điều khiển khả năng làm mát và hệ thống bảo vệ, được thử nghiệm riêng rẽ trong các điều kiện vận hành hệ thống làm mát khắc nghiệt nhất mà, trong chừng mực giới hạn, có thể xuất hiện trong các ứng dụng mà chúng được sử dụng.

Cụ thể, có thể tiến hành kiểm tra về kết cấu và thử nghiệm hãm rôto một cách riêng rẽ trên **động cơ-máy nén**, bằng cách đó loại trừ được nhu cầu kiểm tra và thử nghiệm khi lắp **động cơ-máy nén** vào các cụm lắp ráp tại nhà máy và các thiết bị khác nhau.

Thử nghiệm vận hành cũng có thể được thực hiện riêng rẽ trên **động cơ-máy nén** trong một số trường hợp nhất định. Qui định kỹ thuật cho thử nghiệm loại này được cho trong phụ lục AA. Tuy nhiên, các thử nghiệm trong các tiêu chuẩn hiện hành liên quan đến cấp ứng dụng cho trước, ví dụ như TCVN 5699-2-24 (IEC 60335-2-24) và TCVN 5699-2-40 (IEC 60335-2-40), có thể cần thực hiện trên ứng dụng cuối cùng và được sử dụng như một khâu xem xét cuối cùng để chấp nhận.

Dưới đây là những khác biệt tồn tại ở các quốc gia khác nhau:

- 7.1: Đối với một số động cơ-máy nén, yêu cầu ghi nhãn dòng điện hãm động cơ (Mỹ).
- 22.7: Sử dụng các giá trị áp suất thử nghiệm khác (Nhật bản, Mỹ).

Thiết bị điện gia dụng và các thiết bị điện tương tự – An toàn

Phần 2-34: Yêu cầu cụ thể đối với động cơ-máy nén

*Household and similar electrical appliances – Safety –
Part 2-34: Particular requirements for motor-compressors*

1 Phạm vi áp dụng

Điều này của Phần 1 được thay bằng:

Tiêu chuẩn này qui định các yêu cầu về an toàn đối với **động cơ-máy nén** được bọc kín (kiểu kín hoặc nửa kín), hệ thống bảo vệ và điều khiển **động cơ-máy nén**, nếu có, được thiết kế để sử dụng trong các thiết bị dùng trong gia đình và các mục đích tương tự, tuân thủ các tiêu chuẩn áp dụng cho các thiết bị đó. Tiêu chuẩn này áp dụng cho **động cơ-máy nén** có **điện áp danh định** không lớn hơn 250 V đối với **động cơ-máy nén** một pha và 480 V đối với **động cơ-máy nén** khác, được thử nghiệm riêng biệt, trong các điều kiện khắc nghiệt nhất có thể xảy ra trong sử dụng bình thường.

CHÚ THÍCH 101: Ví dụ về thiết bị có **động cơ-máy nén**:

- tủ lạnh, tủ đông lạnh thực phẩm và máy làm nước đá TCVN 5699-2-24 (IEC 60335-2-24);
- máy điều hoà nhiệt độ, máy bơm nhiệt dùng điện và máy hút ẩm TCVN 5699-2-40 (IEC 60335-2-40);
- thiết bị phân phối dùng trong thương mại và máy bán hàng tự động (IEC 60335-2-75);
- các cụm thiết bị lắp ráp tại nhà máy để truyền nhiệt trong các ứng dụng với mục đích làm lạnh, điều hoà không khí hoặc sưởi ấm hoặc kết hợp các mục đích này.

CHÚ THÍCH 102: Tiêu chuẩn này không thay thế các yêu cầu của các tiêu chuẩn liên quan đến thiết bị cụ thể trong đó có sử dụng **động cơ-máy nén**. Tuy nhiên, nếu loại **động cơ-máy nén** được sử dụng phù hợp với tiêu chuẩn này, thì các thử nghiệm đối với **động cơ-máy nén** qui định trong tiêu chuẩn thiết bị cụ thể có thể không cần thực hiện trên thiết bị hoặc cụm lắp ráp cụ thể. Nếu **hệ thống điều khiển động cơ-máy nén** kết hợp với hệ thống điều khiển của thiết bị cụ thể thì có thể cần các thử nghiệm bổ sung trên thiết bị tổng thành.

TCVN 5699-2-34 : 2007

Trong chừng mực có thể, tiêu chuẩn này đề cập đến những nguy hiểm thường gặp mà **động cơ-máy nén** trong thiết bị có thể gây ra cho mọi người ở bên trong và xung quanh nhà ở. Tuy nhiên, tiêu chuẩn này nói chung không xét đến

- việc trẻ em hoặc người già yếu sử dụng thiết bị mà không có sự giám sát;
- việc trẻ em nghịch thiết bị.

CHÚ THÍCH 103: Cần chú ý

- đối với **động cơ-máy nén** được thiết kế để sử dụng trong các thiết bị trên xe hoặc tàu thủy, có thể cần có các yêu cầu bổ sung;
- các cơ quan chức năng Nhà nước về y tế, bảo hộ lao động và các cơ quan chức năng tương tự có thể qui định các yêu cầu bổ sung.

CHÚ THÍCH 104: Tiêu chuẩn này không áp dụng cho:

- **động cơ-máy nén** được thiết kế dành riêng cho mục đích công nghiệp;
- **động cơ-máy nén** được sử dụng trong các thiết bị được thiết kế để sử dụng ở những nơi có điều kiện đặc biệt, như khí quyển có chứa chất ăn mòn hoặc dễ cháy nổ (bụi, hơi hoặc khí).

CHÚ THÍCH 105: Tiêu chuẩn này không xét đến hỏng hóc phần mềm. Nếu an toàn của **động cơ-máy nén** phụ thuộc vào việc thực hiện đúng chức năng của phần mềm, thì nguy hiểm được xác định bằng việc phân tích phần mềm cần thiết. Các yêu cầu đối với việc phân tích này đang được xem xét.

2 Tài liệu viện dẫn

Áp dụng điều này của Phần 1, ngoài ra còn:

Sửa đổi:

Thay IEC 60252, A.C. motor capacitors (Tụ điện cho động cơ xoay chiều) bằng tiêu chuẩn sau:

IEC 60252-1, A.C. motor capacitors – Part 1: General – Performance, testing and rating – Safety requirements – Guide for installation and operation (Tụ điện cho động cơ xoay chiều – Phần 1: Qui định chung – Tính năng, thử nghiệm và thông số đặc trưng – Yêu cầu về an toàn – Hướng dẫn lắp đặt và vận hành)

3 Định nghĩa

Áp dụng điều này của Phần 1, ngoài ra còn:

3.101**động cơ-máy nén** (motor-compressor)

thiết bị gồm cơ cấu truyền động cơ khí của máy nén và động cơ, cả hai được đặt trong cùng một **vỏ máy** được gắn kín, không có gioăng trục bên ngoài, và động cơ làm việc trong môi chất làm lạnh có hoặc không có dầu. **Vỏ máy** có thể được gắn kín vĩnh viễn, ví dụ bằng cách hàn hồ quang hoặc hàn đồng (**động cơ-máy nén kiểu kín**), hoặc có thể được làm kín bằng các mối ghép chèn kín (**động cơ-máy nén kiểu nửa kín**). Có thể có hộp đấu nối, nắp hộp đấu nối, và các linh kiện điện hoặc hệ thống điều khiển điện tử khác. Dưới đây, thuật ngữ "**động cơ-máy nén**" được sử dụng để chỉ **động cơ-máy nén kiểu kín** hoặc **động cơ-máy nén kiểu nửa kín**

3.102**vỏ máy** (housing)

vỏ được gắn kín dùng cho **động cơ-máy nén**, chứa cơ cấu nén và động cơ, và phải chịu áp suất của chất làm lạnh

3.103**bộ bảo vệ động cơ theo nguyên lý nhiệt** (thermal motor-protector)

cơ cấu điều khiển tự động, lắp trong hoặc lắp trên **động cơ-máy nén**, được thiết kế đặc biệt để bảo vệ **động cơ-máy nén** khỏi bị quá nhiệt do chạy quá tải và do không khởi động được. Cơ cấu điều khiển này mang dòng điện của **động cơ-máy nén** và nhạy với một hoặc cả hai yếu tố sau:

- nhiệt độ của **động cơ-máy nén**;
- dòng điện của **động cơ-máy nén**

CHÚ THÍCH: Cơ cấu điều khiển có khả năng phục hồi (bằng tay hoặc tự động) khi nhiệt độ của nó giảm đến giá trị phục hồi.

3.104**hệ thống bảo vệ động cơ-máy nén** (motor-compressor protection system)

bộ bảo vệ động cơ theo nguyên lý nhiệt và các linh kiện kết hợp, nếu có, hoặc hệ thống bảo vệ điện tử tách rời hoàn toàn hoặc tách rời một phần hoặc tích hợp trong **hệ thống điều khiển động cơ-máy nén** và được thiết kế đặc biệt để bảo vệ **động cơ-máy nén** khỏi bị quá nhiệt do chạy quá tải và do không khởi động được. Cơ cấu điều khiển mang dòng điện của **động cơ-máy nén** và nhạy với một hoặc cả hai yếu tố sau:

- nhiệt độ của **động cơ-máy nén**;
- dòng điện của **động cơ-máy nén**

3.105

hệ thống điều khiển động cơ-máy nén (motor-compressor control system)

hệ thống gồm một hoặc nhiều linh kiện điện hoặc **linh kiện điện tử**, hoặc các **mạch điện tử** có ít nhất một trong các chức năng dưới đây:

- bảo vệ quá nhiệt cho **động cơ-máy nén**;
- bảo vệ **động cơ-máy nén** khi không khởi động được;
- điều khiển khởi động **động cơ-máy nén**;
- điều khiển công suất làm mát **động cơ-máy nén**

3.106

rơle khởi động (starting relay)

cơ cấu điều khiển hoạt động bằng điện được thiết kế là bộ phận cấu thành hoặc kết hợp trong một **động cơ-máy nén** và được dùng trong mạch điện của **động cơ-máy nén** để điều khiển khởi động **động cơ-máy nén** một pha

3.107

cấp ứng dụng (application category)

áp suất hồi liên quan đến dải nhiệt độ bay hơi mà **động cơ-máy nén** hoạt động

Trong tiêu chuẩn này, việc phân loại các **cấp ứng dụng** dưới đây liên quan đến dải nhiệt độ bay hơi:

- **áp suất hồi thấp (LBP)**: dải nhiệt độ bay hơi từ nhiệt độ thấp hơn hoặc bằng $-35\text{ }^{\circ}\text{C}$ đến $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- **áp suất hồi trung bình (MBP)**: dải nhiệt độ bay hơi từ $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ đến $0\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- **áp suất hồi cao (HBP)**: dải nhiệt độ bay hơi từ $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ đến bằng hoặc lớn hơn $+15\text{ }^{\circ}\text{C}$

4 Yêu cầu chung

Áp dụng điều này của Phần 1.

5 Điều kiện chung đối với các thử nghiệm

Áp dụng điều này của Phần 1, ngoài ra còn:

5.2 Bổ sung:

Yêu cầu bổ sung ít nhất là một mẫu cho các thử nghiệm trong điều 19, tuy nhiên được phép giao thêm nhiều mẫu nữa.

Đối với thử nghiệm của 22.7, yêu cầu hai mẫu **vỏ máy**.

5.7 Thay thế:

Các thử nghiệm được tiến hành ở nhiệt độ môi trường là $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

5.8.2 Bổ sung:

Động cơ-máy nén có hệ thống bảo vệ động cơ-máy nén tự phục hồi và được thiết kế có từ hai **điện áp danh định** trở lên thì phải chịu các thử nghiệm của 19.101 và 19.103 ở điện áp cao nhất.

5.10 Bổ sung:

Đối với các thử nghiệm của điều 19, mẫu hoặc các mẫu bổ sung phải giống về mọi phương diện với mẫu thử nghiệm, được nạp dầu, nếu cần, và chất làm lạnh dạng hơi. Mẫu phải có **hệ thống bảo vệ động cơ-máy nén, role khởi động**, tụ điện khởi động, tụ điện làm việc và hệ thống điều khiển, nếu có, theo qui định của nhà chế tạo, ngoài ra rôto phải được nhà chế tạo hãm lại.

Nhà chế tạo hoặc đại lý uỷ quyền phải cung cấp các thông tin dưới đây đối với từng loại **động cơ-máy nén** được giao thử nghiệm:

- loại cách điện của cuộn dây (tổng hợp hoặc xenlulô);
- nhận biết chất làm lạnh:
 - a) bằng ít nhất một trong các điểm sau, đối với chất làm lạnh dạng đơn chất:
 - tên hoá học;
 - công thức hoá học;
 - số hiệu chất làm lạnh;
 - b) bằng ít nhất một trong các điểm sau, đối với chất làm lạnh dạng hỗn hợp:
 - tên hoá học và tỷ lệ danh nghĩa của từng thành phần;
 - công thức hoá học và tỷ lệ danh nghĩa của từng thành phần;
 - số hiệu chất làm lạnh và tỷ lệ danh nghĩa của từng thành phần;
 - số hiệu chất làm lạnh của hỗn hợp chất làm lạnh;
- loại và lượng dầu cần dùng nếu các mẫu thử nghiệm có sử dụng dầu nhưng chưa được nạp;
- **cấp ứng dụng** hoặc **các cấp ứng dụng** đối với **động cơ-máy nén** là loại phải thử nghiệm theo phụ lục AA;
- **dây nguồn** có thể nối trực tiếp với các đầu nối trên **động cơ-máy nén** hay không.

5.11 Thay thế:

Đối với **động cơ-máy nén** có thể sử dụng trong các thiết bị mà **dây nguồn** được nối trực tiếp với các đầu nối trên **động cơ-máy nén**, mẫu thử nghiệm phải có **dây nguồn** đi kèm.

CHÚ THÍCH: Tất cả các mẫu bổ sung được yêu cầu để thử nghiệm không cần có **dây nguồn** kèm theo.

5.101 Động cơ-máy nén, kể cả những **động cơ-máy nén** có bộ gia nhiệt hộp trục khuỷu, được thử nghiệm như các **thiết bị truyền động bằng động cơ điện**.

6 Phân loại

Áp dụng điều này của Phần 1, ngoài ra còn:

6.101 Động cơ-máy nén được chia thành loại phải chịu thử nghiệm theo phụ lục AA và loại không phải chịu thử nghiệm theo phụ lục AA.

Động cơ-máy nén chỉ có thể là loại chịu thử nghiệm theo phụ lục AA nếu **động cơ-máy nén** kết hợp với **hệ thống bảo vệ động cơ-máy nén** hoặc **hệ thống điều khiển động cơ-máy nén**, nếu có, có thể có kết cấu để hoạt động sao cho phát tối đa công suất làm lạnh mà không phụ thuộc vào bất cứ cảm biến đầu vào nào mà chỉ được trang bị như là một phần của ứng dụng cuối cùng.

CHÚ THÍCH: **Động cơ-máy nén** không phải loại chịu thử nghiệm theo Phụ lục AA và hệ thống bảo vệ hoặc hệ thống điều khiển của chúng, nếu có, thường phải chịu thử nghiệm phát nhiệt như một hệ thống hoàn chỉnh trong ứng dụng cuối cùng theo tiêu chuẩn thiết bị thích hợp.

Kiểm tra sự phù hợp bằng:

- các thử nghiệm trong tiêu chuẩn này kể cả các thử nghiệm trong Phụ lục AA, đối với **động cơ-máy nén** loại phải chịu thử nghiệm theo Phụ lục AA;
- các thử nghiệm trong tiêu chuẩn này nhưng không bao gồm các thử nghiệm trong Phụ lục AA, đối với các **động cơ-máy nén** loại không phải chịu thử nghiệm theo Phụ lục AA.

6.102 Động cơ-máy nén được phân loại theo

- được thiết kế để nối trực tiếp **dây nguồn** của thiết bị đến các đầu nối của **động cơ-máy nén**; hoặc
- không được thiết kế để nối trực tiếp **dây nguồn** của thiết bị đến các đầu nối của **động cơ-máy nén**.

CHÚ THÍCH 1: Trong cả hai trường hợp **động cơ-máy nén** được giao thử nghiệm có thể có hoặc không có các linh kiện bên ngoài cần thiết cho việc đấu nối **dây nguồn**.

CHÚ THÍCH 2: **Động cơ-máy nén** được thiết kế để nối trực tiếp **dây nguồn** của thiết bị đến đầu nối của **động cơ-máy nén**, cũng có thể được sử dụng mà không cần có **dây nguồn** nối trực tiếp đến đầu nối của nó.

CHÚ THÍCH 3: Nếu **động cơ-máy nén** được sử dụng mà không có các linh kiện thích hợp hoặc có nhưng khác so với qui định của nhà chế tạo thì có thể cần có các thử nghiệm bổ sung theo tiêu chuẩn thích hợp dành riêng cho thiết bị.

Kiểm tra sự phù hợp bằng cách xem xét và bằng các thử nghiệm liên quan.

7 Ghi nhãn và hướng dẫn

Áp dụng điều này của Phần 1, ngoài ra còn:

7.1 Sửa đổi:

Không cần ghi nhãn **công suất vào danh định** hoặc **dòng điện danh định**.

7.5 Không áp dụng.

7.7 Không áp dụng.

7.12 Không áp dụng, trừ 7.12.1 được áp dụng.

7.13 Không áp dụng.

8 Bảo vệ chống chạm vào các bộ phận mang điện

Áp dụng điều này của Phần 1.

9 Khởi động các thiết bị truyền động bằng động cơ điện

Không áp dụng điều này của Phần 1.

10 Công suất vào và dòng điện

Không áp dụng điều này của Phần 1.

11 Phát nóng

Không áp dụng điều này của Phần 1.

CHÚ THÍCH 101: Đối với **động cơ-máy nén**, điều này của Phần 1 có thể được đề cập ở Phụ lục AA.

12 Để trống.

13 Dòng điện rò và độ bền điện ở nhiệt độ làm việc

Không áp dụng điều này của Phần 1, trừ 13.3 được yêu cầu trong 19.104.

14 Quá điện áp quá độ

Áp dụng điều này của Phần 1.

15 Khả năng chống ẩm

Áp dụng điều này của Phần 1, ngoài ra còn:

15.3 Bổ sung:

CHÚ THÍCH 101: **Động cơ-máy nén** có đầu nối được cách điện bằng thủy tinh và không có bất kỳ cơ cấu điều khiển bên ngoài nào thì không cần phải thử nghiệm bộ bảo vệ hoặc các linh kiện khác.

16 Dòng điện rò và độ bền điện

Áp dụng điều này của Phần 1.

17 Bảo vệ quá tải máy biến áp và các mạch liên quan

Áp dụng điều này của Phần 1.

18 Độ bền

Không áp dụng điều này của Phần 1.

19 Hoạt động trong điều kiện không bình thường

Áp dụng điều này của Phần 1, ngoài ra còn:

19.1 Sửa đổi:

Thay các qui định kỹ thuật thử nghiệm như sau:

Động cơ-máy nén phải chịu các thử nghiệm theo 19.101, 19.102, 19.103 và, nếu có yêu cầu về loại theo 6.101, thì phải chịu thêm các thử nghiệm qui định trong Phụ lục AA.

Động cơ-máy nén có các **mạch điện tử** cũng phải chịu các thử nghiệm 19.11 và 19.12.

Mỗi lần chỉ mô phỏng một điều kiện không bình thường.

Kiểm tra sự phù hợp với các thử nghiệm 19.11 và 19.12 như mô tả trong 19.13. Kiểm tra sự phù hợp với các thử nghiệm 19.101, 19.102 và 19.103 như mô tả trong 19.104. Kiểm tra sự phù hợp với các thử nghiệm trong Phụ lục AA như mô tả trong Phụ lục AA.

19.2 đến 19.10 Không áp dụng.

19.11.2 Sửa đổi:

Thay đoạn thứ năm của qui định thử nghiệm như sau:

Để mô phỏng điều kiện sự cố, cho **động cơ-máy nén** có lắp **mạch điện tử** làm việc ở các điều kiện qui định trong 19.101, 19.102 và 19.103 nhưng được cấp nguồn ở **điện áp danh định**.

19.101 Động cơ-máy nén và hệ thống bảo vệ động cơ-máy nén, cùng với tất cả các linh kiện kết hợp mà bị tác động trong điều kiện rôto bị hãm, được nối vào mạch điện như trên hình 101 và cung cấp **điện áp danh định** như qui định trong 5.8.2.

CHÚ THÍCH 1: Các linh kiện kết hợp nếu phù hợp với các yêu cầu qui định trong điều 24 thì không phải đánh giá bằng thử nghiệm này.

Đối với **động cơ-máy nén có hệ thống bảo vệ động cơ-máy nén theo nguyên lý nhiệt không tự phục hồi**, **động cơ-máy nén** được cho làm việc cho đến khi thực hiện số lần tác động đủ để đảm bảo không xảy ra phục hồi tự động liên tục. Tuy nhiên, số lần thao tác không nên ít hơn 3 và cần được thực hiện càng nhanh càng tốt với thời gian trễ tối thiểu là 6 s.

Cho phép thời gian nghỉ dài hơn nếu thời gian trễ dài hơn 6 s là đặc trưng của **hệ thống bảo vệ** hoặc **hệ thống điều khiển**.

Tất cả các linh kiện cơ điện của **hệ thống bảo vệ** phải được thử nghiệm riêng để có được tổng cộng 50 lần tác động với **động cơ-máy nén** hoặc với tải tương ứng với **động cơ-máy nén** thực tế hoặc tải cao hơn.

Đối với **động cơ-máy nén có hệ thống bảo vệ động cơ-máy nén tự phục hồi** thì cho phép **hệ thống bảo vệ động cơ-máy nén** tác động theo chu kỳ liên tục trong 15 ngày hoặc ở ít nhất 2 000 chu kỳ, chọn thời gian dài hơn.

Động cơ-máy nén không có **hệ thống bảo vệ động cơ-máy nén** và chỉ được bảo vệ bằng trở kháng của các cuộn dây được nối vào mạch điện như trên hình 101 và được cấp điện áp danh định. Nếu **động cơ-máy nén** được thiết kế để sử dụng hai **điện áp danh định** trở lên thì chúng được thử nghiệm ở điện áp cao nhất.

Kết thúc 72 h đầu của thử nghiệm hãm rôto, **động cơ-máy nén** phải chịu thử nghiệm độ bền điện qui định trong 16.3.

Đối với **động cơ-máy nén** có **hệ thống bảo vệ động cơ-máy nén tự phục hồi**, nếu chưa thực hiện được 2 000 chu kỳ của **hệ thống bảo vệ** trong thời gian 15 ngày thì vẫn có thể kết thúc thử nghiệm, với điều kiện là đáp ứng các điều kiện dưới đây:

- nhiệt độ của **vỏ máy** được ghi lại ở ngày thứ 12 và ngày thứ 15. Nếu, trong thời gian ba ngày này, nhiệt độ không tăng quá 5 °C thì có thể kết thúc thử nghiệm. Nếu nhiệt độ tăng quá 5 °C thì tiếp tục thử nghiệm cho đến khi nhiệt độ tăng không quá 5 °C trong suốt thời gian ba ngày liên tiếp hoặc trong ít nhất 2 000 chu kỳ của **hệ thống bảo vệ động cơ-máy nén**, chọn trường hợp nào xảy ra trước.
- các linh kiện trong mạch phù hợp với các yêu cầu qui định của điều 24, sử dụng dòng điện và hệ số công suất tối thiểu không vượt quá các giá trị đo được trong quá trình thử nghiệm của điều này.

CHÚ THÍCH 2: Nếu tổ hợp **động cơ-máy nén, hệ thống bảo vệ động cơ-máy nén tự phục hồi** cho trước được thiết kế để sử dụng với hai chất làm lạnh trở lên thì chỉ yêu cầu một thử nghiệm 15 ngày, chất làm lạnh do nhà chế tạo **động cơ-máy nén** chọn.

CHÚ THÍCH 3: Các qui trình thử nghiệm này có thể thay đổi, nếu cần, để đánh giá **hệ thống bảo vệ động cơ-máy nén** có các đặc điểm riêng biệt hoặc duy nhất.

Động cơ-máy nén có **hệ thống bảo vệ động cơ-máy nén tự phục hồi** và được thiết kế để làm việc với hai **điện áp danh định** trở lên cũng được thử nghiệm thêm ở điện áp thấp nhất trong 3 h.

CHÚ THÍCH 4: Được phép sử dụng một mẫu riêng để thử nghiệm ở điện áp thấp nhất.

Đối với **động cơ-máy nén** trong trường hợp **hệ thống bảo vệ hoặc hệ thống điều khiển** được thiết kế để các cuộn dây bị ngắt điện hoàn toàn thì **động cơ-máy nén** và **hệ thống bảo vệ động cơ-máy nén** (nếu có), cùng với tất cả các linh kiện kết hợp nào tác động trong điều kiện hãm rôto, đều được cấp điện lại. Lặp lại qui trình này càng nhanh càng tốt cho đến khi hoàn thành 10 lần tác động với thời gian cắt tối thiểu là 6 s. Cho phép thời gian cắt dài hơn nếu **hệ thống bảo vệ hoặc hệ thống điều khiển** có thời gian trễ đặc trưng dài hơn 6 s.

Nếu **động cơ-máy nén** được thiết kế để làm việc với hai điện áp danh định trở lên thì thực hiện thử nghiệm ở tất cả các điện áp danh định đó.

Nếu **động cơ-máy nén** được thiết kế để làm việc với một dải điện áp thì thực hiện thử nghiệm ở giới hạn cao và giới hạn thấp của dải điện áp đó.

Động cơ-máy nén không có **hệ thống bảo vệ động cơ-máy nén** được cấp điện như mô tả ở trên trong 15 ngày. Ghi lại nhiệt độ của vỏ vào ngày thứ 12 và ngày thứ 15. Trong vòng ba ngày này, nếu nhiệt độ không tăng quá 5 °C thì cho phép kết thúc thử nghiệm.

19.102 Thử nghiệm 19.101 được lặp lại cho một lần tác động của **hệ thống bảo vệ động cơ-máy nén không tự phục hồi** hoặc tối thiểu là 3 h đối với **hệ thống bảo vệ động cơ-máy nén tự phục hồi** trong các điều kiện sau:

- làm hở mạch mỗi lần một tụ điện khởi động hoặc một tụ điện làm việc;
- nối tắt mỗi lần một tụ điện khởi động hoặc một tụ điện làm việc, trừ khi chúng đã được thử nghiệm và chúng tỏ phù hợp với các yêu cầu đối với tụ điện cấp bảo vệ P2 trong IEC 60252-1.

CHÚ THÍCH 1: Không cần tiến hành thử nghiệm với tụ điện hở mạch đối với **động cơ-máy nén** nếu khi làm hở mạch tụ điện thì cũng làm tách cuộn dây khởi động ra khỏi mạch điện.

CHÚ THÍCH 2: Đối với **động cơ-máy nén có hệ thống bảo vệ động cơ-máy nén tự phục hồi** và được thiết kế để sử dụng hai **điện áp danh định** trở lên thì không cần lặp lại thử nghiệm ở điện áp thấp nhất.

CHÚ THÍCH 3: Cho phép thực hiện thử nghiệm này trên mẫu riêng.

19.103 **Động cơ-máy nén ba pha và hệ thống bảo vệ động cơ-máy nén**, cùng tất cả các linh kiện kết hợp tác động trong điều kiện hãm rôto, được nối vào mạch điện thể hiện trên hình 101 và được cấp **điện áp danh định** nhưng có một pha nối đến **động cơ-máy nén** bị cắt điện trong các khoảng thời gian sau:

- 3 h đối với **động cơ-máy nén có hệ thống bảo vệ động cơ-máy nén tự phục hồi**;
- đến khi **hệ thống bảo vệ động cơ-máy nén** tác động lần thứ nhất, đối với **động cơ-máy nén có hệ thống bảo vệ không tự phục hồi**;
- 3 h đối với **động cơ-máy nén** không có **hệ thống bảo vệ động cơ-máy nén**.

CHÚ THÍCH: Cho phép thực hiện thử nghiệm này trên một mẫu riêng.

19.104 Trong quá trình thử nghiệm theo 19.101, 19.102 và 19.103

- **hệ thống bảo vệ động cơ-máy nén** vẫn phải có khả năng tác động;
- nhiệt độ của **vỏ máy** và nhiệt độ của bề mặt chạm tới được của các linh kiện kết hợp không được vượt quá 150 °C;
- thiết bị dòng dư cho trên hình 101 không được tác động;
- **động cơ-máy nén**, rô le khởi động và **hệ thống bảo vệ động cơ-máy nén** lắp cùng không được phát lửa, phát tia lửa hoặc bắn ra kim loại nóng chảy.

Kết thúc các thử nghiệm 19.101, 19.102 và 19.103,

- vỏ bọc không được có biến dạng đến mức không phù hợp với điều 29;
- **hệ thống bảo vệ động cơ-máy nén** vẫn phải có khả năng tác động;

– **động cơ-máy nén** phải chịu được

- thử nghiệm dòng điện rò qui định trong 16.2, điện áp thử nghiệm được đặt giữa các cuộn dây và **vỏ máy**;
- thử nghiệm độ bền điện ở 13.3 của Phần 1.

19.105 Động cơ-máy nén ba pha phải có đủ bảo vệ khi xảy ra sự cố mất điện một pha sơ cấp.

CHÚ THÍCH 1: Sự cố mất điện một pha sơ cấp nghĩa là một trong ba pha đấu vào cuộn sơ cấp của máy biến áp để cấp điện cho **động cơ-máy nén** bị ngắt ra.

Kiểm tra sự phù hợp bằng thử nghiệm sau.

Động cơ-máy nén được cấp điện từ máy biến áp đấu sao-tam giác hoặc tam giác-sao có tỉ số điện áp dây sao cho điện áp ra bằng với **điện áp danh định** của **động cơ-máy nén**. Máy biến áp được cấp điện áp vào sao cho điện áp ra bằng với **điện áp danh định** của **động cơ-máy nén**. Sau đó cắt điện một pha của nguồn cấp điện cho cuộn dây đấu vào máy biến áp để có dòng điện lớn nhất chạy trong cuộn dây không có bảo vệ của **động cơ-máy nén**.

Tiếp tục thử nghiệm trong các khoảng thời gian sau:

- 24 h, đối với **động cơ-máy nén** có **hệ thống bảo vệ động cơ-máy nén tự phục hồi**;
- cho đến khi hệ thống bảo vệ tác động lần đầu tiên, đối với **động cơ-máy nén** có **hệ thống bảo vệ không tự phục hồi**.

Động cơ-máy nén được thiết kế để làm việc với hai **điện áp danh định** trở lên được thử nghiệm ở từng điện áp.

Tuy nhiên, **động cơ-máy nén** có **hệ thống bảo vệ động cơ-máy nén tự phục hồi** và được thiết kế để làm việc với hai **điện áp danh định** trở lên thì được thử nghiệm trong 24 h ở điện áp cao nhất và 3 h ở điện áp thấp nhất.

CHÚ THÍCH 2: Cho phép sử dụng các mẫu riêng biệt để thử nghiệm **động cơ-máy nén** được thiết kế để làm việc với hai **điện áp danh định** trở lên, ở từng **điện áp danh định** của chúng.

Trong quá trình thử nghiệm

- nhiệt độ **vỏ máy** và nhiệt độ của bề mặt chạm tới được của các linh kiện kết hợp không được vượt quá 150 °C;
- các cuộn dây của **động cơ-máy nén** không bị hỏng;
- **động cơ-máy nén** và **hệ thống bảo vệ động cơ-máy nén** không được phát lửa, phát tia lửa hoặc bắn ra kim loại nóng chảy.

CHÚ THÍCH 3: Các cuộn dây của **động cơ-máy nén** được coi là bị hỏng nếu bị hở mạch cuộn dây hoặc nếu **động cơ-máy nén** không phù hợp với các qui định kỹ thuật về thử nghiệm độ bền điện. **Động cơ-máy nén** có hệ

thống bảo vệ động cơ-máy nén tự phục hồi cũng được coi là hỏng nếu như có thay đổi trong phân bố tương đối của các dòng điện trong quá trình thử nghiệm, hoặc nếu dòng điện đo được ở thời điểm kết thúc thử nghiệm thay đổi quá 5 % so với dòng điện đo được 3 h sau khi bắt đầu thử nghiệm hoặc tại thời điểm hệ thống bảo vệ đóng lần thứ nhất sau 3 h đó.

Ngay sau thử nghiệm này, **động cơ-máy nén** phải chịu được thử nghiệm độ bền điện của 16.3.

Động cơ-máy nén ba pha được coi là thỏa mãn yêu cầu đối với bảo vệ sự cố mất một pha sơ cấp mà không cần các thử nghiệm khác với các thử nghiệm qui định ở 19.101, 19.102 và 19.103 nếu được bảo vệ bằng một trong các thiết bị sau:

- thiết bị quá dòng, bảo vệ từng pha của nguồn được cung cấp cùng với **động cơ-máy nén** hoặc thông số đặc trưng của thiết bị bảo vệ này được nhà chế tạo **động cơ-máy nén** qui định;
- **hệ thống bảo vệ động cơ-máy nén**, nhạy với dòng điện động cơ, được lắp đối xứng ở điểm giữa của **động cơ-máy nén** đấu sao và cắt đồng thời ít nhất hai cuộn dây;
- **hệ thống bảo vệ động cơ-máy nén**, đặt trong từng cuộn dây của **động cơ-máy nén**, có các tiếp điểm dùng để điều khiển nguồn cấp điện cho cuộn dây của côngtắc tơ của **động cơ-máy nén** và phải nhạy với ít nhất là một trong các yếu tố sau:
 - dòng điện của **động cơ-máy nén**;
 - nhiệt độ của **động cơ-máy nén**.

20 Sự ổn định và nguy hiểm cơ học

Áp dụng điều này của Phần 1.

21 Độ bền cơ

Áp dụng điều này của Phần 1.

22 Kết cấu

Áp dụng điều này của Phần 1, ngoài ra còn:

22.2 Không áp dụng.

22.5 Không áp dụng.

22.7 Thay thế:

Vỏ máy phải chịu được các áp lực có thể xảy ra trong sử dụng bình thường.

Kiểm tra sự phù hợp bằng các thử nghiệm dưới đây.

Vỏ máy ở phía áp suất cao phải chịu một áp suất là 3,5 lần áp suất hơi bão hoà của chất làm lạnh ở 70 °C hoặc bằng 3,5 lần áp suất ở nhiệt độ tới hạn nếu nhiệt độ này thấp hơn 70 °C, áp suất thử nghiệm được làm tròn đến 0,5 MPa (5 bar) tiếp theo.

CHÚ THÍCH 101: Ví dụ về tính áp suất thử nghiệm cho R-22:

Áp suất hơi bão hoà ở 70 °C = 2,89 MPa (28,9 bar)

Áp suất thử nghiệm = 3,5 x 2,89 MPa (28,9 bar)

= 10,1 MPa (101 bar)

= 10,5 MPa (105 bar) khi làm tròn đến 0,5 MPa (5 bar) tiếp theo.

CHÚ THÍCH 102: Giá trị thử nghiệm đối với một số chất làm lạnh được cho trong bảng 101.

Bảng 101 – Áp suất thử nghiệm phía áp suất cao

Chất làm lạnh		Áp suất thử nghiệm	
		MPa	(bar)
CCl ₂ F ₂	R-12	6,0	(60)
CF ₃ CH ₂ F	R-134a	6,5	(65)
CHCl ₂ F ₂	R-22	10,5	(105)
73,8 % R-12 + 26,2 % R-152a theo khối lượng	R-500	10,0	(100)
48,8 % R-22 + 51,2 % R-115 theo khối lượng	R-502	10,5	(105)
44 % R-125 + 52 % R-152a + 4 % R-134a theo khối lượng	R-404A	10,0	(100)
50 % R-125 + 50 % R-143a theo khối lượng	R-507	11,0	(110)
25 % R-125 + 52 % R-134a + 23 % R-32 theo khối lượng	R-407C	10,5	(105)
50 % R-125 + 50 % R-32 theo khối lượng	R-410A	15,0	(150)

CHÚ THÍCH 103: Các giá trị cho trên đây có thể không đủ lớn đối với một số ứng dụng.

Vỏ máy chỉ phải chịu phía áp suất phía thấp thì phải chịu áp suất bằng 5 lần áp suất hơi bão hoà của chất làm lạnh ở 20 °C hoặc bằng 2,5 MPa (25 bar), chọn giá trị cao hơn, áp suất thử nghiệm được làm tròn đến 0,2 MPa (2 bar) tiếp theo.

CHÚ THÍCH 104: Ví dụ về tính áp suất thử nghiệm cho R-22:

Áp suất hơi bão hoà ở 20 °C = 0,81 MPa (8,1 bar)

Áp suất thử nghiệm = 5 x 0,81 MPa (8,1 bar)

= 4,05 MPa (40,5 bar)

= 4,2 MPa (42 bar) khi làm tròn lên 0,2 MPa (2 bar) tiếp theo.

CHÚ THÍCH 105: Giá trị thử nghiệm đối với một số chất làm lạnh được cho trong bảng 102.

Bảng 102 – Áp suất thử nghiệm ở phía áp suất thấp

Chất làm lạnh		Áp suất thử nghiệm	
		MPa	(bar)
CCl ₂ F ₂	R-12	2,5	(25)
CF ₃ CH ₂ F	R-134a	2,5	(25)
CHCl ₂ F ₂	R-22	4,2	(42)
73,8 % R-12 + 26,2 % R-152a theo khối lượng	R-500	2,9	(29)
48,8 % R-22 + 51,2 % R-115 theo khối lượng	R-502	4,5	(45)
44 % R-125 + 52 % R-152a + 4 % R-134a theo khối lượng	R-404A	5,0	(50)
50 % R-125 + 50 % R-143a theo khối lượng	R-507	5,5	(55)
25 % R-125 + 52 % R-134a + 23 % R-32 theo khối lượng	R-407C	4,0	(40)
50 % R-125 + 50 % R-32 theo khối lượng	R-410A	7,0	(70)

CHÚ THÍCH 106: Các giá trị cho trên đây có thể không đủ lớn đối với một số ứng dụng.

CHÚ THÍCH 107: Để có thêm thông tin liên quan đến số hiệu chất làm lạnh có thể tìm trong ANSI/ASHRAE 34.

Đối với hỗn hợp chất làm lạnh, áp suất hơi bão hoà được lấy là áp suất tại nhiệt độ điểm sương.

Đối với **động cơ-máy nén** có sử dụng van xả để giảm áp suất từ phía áp suất cao về phía áp suất thấp với một áp suất chênh lệch định trước, thì áp suất thử nghiệm bằng 3 lần áp suất tạo ra khi van đang xả.

Thử nghiệm phải tiến hành trên hai mẫu. Các mẫu thử nghiệm được đổ đầy chất lỏng, ví dụ nước, để đẩy không khí ra rồi nối vào hệ thống bơm thuỷ lực. Áp suất được tăng từ từ cho đến khi đạt được áp suất thử nghiệm yêu cầu. Duy trì áp suất này trong 1 min, trong thời gian đó, mẫu không được xuất hiện rò rỉ ngoại trừ trường hợp chỉ ra dưới đây.

Trong trường hợp có sử dụng các đệm để làm kín **vỏ máy** của một **động cơ-máy nén nửa kín**, việc rò rỉ tại các đệm không được coi là hỏng, với điều kiện là rò rỉ xảy ra ở áp suất lớn hơn 40 % áp suất thử nghiệm yêu cầu.

Đối với **động cơ-máy nén nửa kín** có sử dụng van xả làm giảm áp suất từ phía áp suất cao về phía áp suất thấp tại một áp suất chênh lệch định trước, thì **vỏ máy** phải có khả năng chịu được áp suất thử nghiệm yêu cầu ngay cả khi có rò rỉ tại các đệm.

CHÚ THÍCH 108: Tất cả các áp suất là áp suất tương đối.

22.9 Bổ sung:

Vật liệu cách điện nằm trong **vỏ máy của động cơ-máy nén** phải là loại tương thích với chất làm lạnh và loại dầu được sử dụng.

CHÚ THÍCH 101: Nhà chế tạo **động cơ-máy nén** có thể chứng minh sự phù hợp với yêu cầu này bằng cách cung cấp chứng chỉ thích hợp.

22.14 Không áp dụng.

22.21 Bổ sung:

CHÚ THÍCH 101: Yêu cầu này chỉ áp dụng cho các bộ phận bên ngoài của **động cơ-máy nén**.

23 Dây dẫn bên trong

Áp dụng điều này của Phần 1, ngoài ra còn:

23.8 Bổ sung:

CHÚ THÍCH 101: Yêu cầu này không áp dụng cho dây dẫn nằm bên trong vỏ máy.

24 Linh kiện

Áp dụng điều này của Phần 1, ngoài ra còn:

24.1.4 Bổ sung:

- | | |
|--|---------|
| – role khởi động | 100 000 |
| – bộ bảo vệ động cơ theo nguyên lý nhiệt tự phục hồi dùng cho động cơ-máy nén | 2 000* |
| – bộ bảo vệ động cơ theo nguyên lý nhiệt không tự phục hồi dùng cho động cơ-máy nén | 50 |

* 2 000 lần hoặc số lần tác động trong thử nghiệm hãm rôto 15 ngày của 19.101, chọn giá trị lớn hơn.

25 Đầu nối nguồn và dây dẫn mềm bên ngoài

Áp dụng điều này của Phần 1, ngoài ra còn, chỉ khi được yêu cầu do việc phân loại trong 6.102:

25.1 Bổ sung:

- một bộ đầu nối cho phép nối **dây nguồn**.

25.7 Không áp dụng.

26 Đầu nối dùng cho dây dẫn bên ngoài

Áp dụng điều này của Phần 1 chỉ khi được yêu cầu bởi việc phân loại trong 6.102.

27 Qui định cho nối đất

Áp dụng điều này của Phần 1, ngoài ra còn:

27.1 Bổ sung:

Một đầu nối đất được yêu cầu chỉ khi **động cơ-máy nén** được phân loại theo 6.102 khi được thiết kế để đầu nối trực tiếp **dây nguồn** của thiết bị với các đầu nối của **động cơ-máy nén**.

28 Vít và các mối nối

Áp dụng điều này của Phần 1.

29 Khe hở không khí, chiều dài đường rò và cách điện rắn

Áp dụng điều này của Phần 1, ngoài ra còn:

29.1 Bổ sung:

Nếu không qui định trong 29.1.1 và 29.1.4, không cho phép giảm khe hở không khí xuống thấp hơn các giá trị qui định trong bảng 16 đối với cách điện chính và cách điện chức năng nằm bên trong vỏ máy của máy nén.

29.1.1 Bổ sung:

Khe hở không khí nằm bên trong vỏ máy của máy nén không được nhỏ hơn 1,0 mm đối với điện áp xung danh định bằng 1 500 V.

29.1.4 Bổ sung:

Khe hở không khí nằm bên trong vỏ máy của máy nén không được nhỏ hơn 1,0 mm đối với điện áp xung danh định bằng 1 500 V. Không qui định giá trị của khe hở không khí giữa các sợi dây quấn và các dây dẫn của cuộn dây đối với động cơ hoặc bộ bảo vệ động cơ theo nguyên lý nhiệt.

29.2 Bổ sung:

Áp dụng nhiệm bản cấp 1 bên trong vỏ máy.

29.2.1 Sửa đổi:

Thêm đoạn sau đây vào sau chú thích 2 của bảng 17.

Điều này không áp dụng cho các đầu nối được cách điện bằng thuỷ tinh khi bảo vệ chống ăn mòn trùn ra ngoài thuỷ tinh.

29.2.4 Sửa đổi:

Thêm đoạn sau đây vào sau chú thích 2 của bảng 18.

Điều này không áp dụng cho các đầu nối được cách điện bằng thuỷ tinh khi bảo vệ chống ăn mòn trùn ra ngoài thuỷ tinh.

30 Khả năng chịu nhiệt và chịu cháy

Chỉ áp dụng điều này của Phần 1 cho vật liệu cách điện và vật liệu phi kim loại nằm bên ngoài **vỏ máy**, ngoài ra còn:

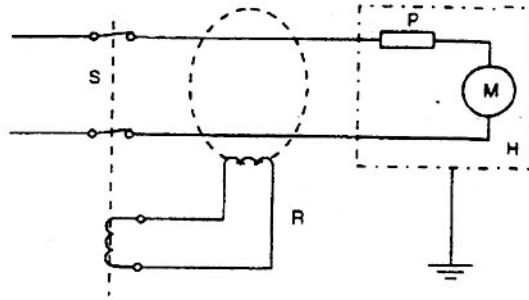
30.2.2 Không áp dụng.

31 Khả năng chống gỉ

Chỉ áp dụng điều này của Phần 1 cho các bộ phận nằm bên ngoài **vỏ máy**.

32 Bức xạ, độc hại và các nguy hiểm tương tự

Không áp dụng điều này của Phần 1.



Chú giải

S: nguồn

H: vỏ máy

R: thiết bị dòng dư có thể phát hiện dòng điện xoay chiều hoặc dòng điện xoay chiều có thành phần một chiều, $I_{\Delta dd \max} = 30 \text{ mA}$ giá trị hiệu dụng hoặc $I_{\Delta dd \max} = 30 \text{ mA}$ một chiều

P: hệ thống bảo vệ động cơ-máy nén (bên ngoài hoặc bên trong)

M: động cơ-máy nén

CHÚ THÍCH 1: Phải thay đổi mạch điện này đối với động cơ-máy nén ba pha.

CHÚ THÍCH 2: Phải cẩn thận hoàn chỉnh hệ thống nối đất để cơ cấu dòng dư tác động đúng.

Hình 101 – Mạch cấp nguồn cho thử nghiệm hãm rôto của động cơ-máy nén một pha

Phụ lục

Áp dụng các phụ lục của Phần 1, ngoài ra còn:

Phụ lục C

(qui định)

Thử nghiệm lão hoá động cơ

Không áp dụng phụ lục này của Phần 1.

Phụ lục D

(qui định)

Yêu cầu thay thế đối với các cụm động cơ có bảo vệ

Không áp dụng phụ lục này của Phần 1.

Phụ lục AA

(qui định)

Thử nghiệm vận hành quá tải đối với động cơ-máy nén thuộc loại phải chịu thử nghiệm theo phụ lục AA

AA.1 Trước khi tiến hành thử nghiệm theo phụ lục này, phải kiểm tra để chứng tỏ rằng **động cơ-máy nén** hoạt động bình thường bằng cách áp dụng thử nghiệm của 16.3 và sau đó bằng cách vận hành trong mạch làm lạnh thay thế ở **điện áp danh định** và ở điều kiện vận hành quá tải thích hợp được qui định trong bảng AA.1 trong thời gian không dưới 2 h.

CHÚ THÍCH 1: Đối với hầu hết các ứng dụng của **động cơ-máy nén**, có thể mô phỏng mạch làm lạnh thực tế và ảnh hưởng tương ứng của mạch này lên hoạt động của **động cơ-máy nén**, bằng cách sử dụng nhiệt lượng kế hoặc mạch làm lạnh thay thế (xem hình AA.1 cho mạch điển hình này). Bằng cách này, có thể xác định nhiệt độ lớn nhất mà động cơ có thể đạt tới với tổ hợp **động cơ-máy nén/hệ thống bảo vệ động cơ-máy nén** cho trước.

CHÚ THÍCH 2: Nhiệt độ của **động cơ-máy nén** bị ảnh hưởng bởi việc thay đổi các thông số áp suất hút, áp suất xả, nhiệt độ khí hồi về, nhiệt độ xung quanh **động cơ-máy nén** và lượng không khí chuyển động qua **động cơ-máy nén**. Nhìn chung, có thể mô phỏng các điều kiện tối đa mà thiết bị cấp thông dụng phải chịu, sử dụng dụng cụ đo nhiệt lượng hoặc mạch làm lạnh thay thế.

CHÚ THÍCH 3: Trong các ứng dụng của tủ lạnh và tủ đá có sử dụng phương tiện làm mát bổ sung, như bộ tản nhiệt kiểu phun hoặc ống tản nhiệt bằng dầu trong **động cơ-máy nén**, để giảm nhiệt độ động cơ trong trường hợp mà nếu không thì giới hạn nhiệt độ được qui định trong AA.2 có thể bị vượt quá thì có thể yêu cầu các thử nghiệm trong ứng dụng thực tế, bởi vì không thể mô phỏng ảnh hưởng chính xác của phương tiện làm mát bổ sung.

CHÚ THÍCH 4: Vì **hệ thống bảo vệ động cơ-máy nén** là cơ cấu hạn chế nhiệt độ động cơ, nên việc đo nhiệt độ động cơ ở điểm tác động cuối cùng là đủ để thiết lập nhiệt độ lớn nhất của cuộn dây động cơ.

CHÚ THÍCH 5: Nếu nhiệt độ cuộn dây động cơ của **động cơ-máy nén** không vượt quá giá trị lớn nhất qui định trong AA.3 khi được thử nghiệm theo **cấp ứng dụng** của chúng như chỉ ra trong bảng AA.1 thì tổ hợp **động cơ-máy nén/hệ thống bảo vệ động cơ-máy nén** được coi là thoả mãn các yêu cầu đối với nhiệt độ cuộn dây động cơ trong các tiêu chuẩn liên quan, ví dụ như TCVN 5699-2-24 (IEC 60335-2-24), TCVN 5699-2-40 (IEC 60335-2-40) và IEC 60335-2-75.

AA.2 **Động cơ-máy nén** kể cả hệ thống bảo vệ và hệ thống điều khiển của chúng, nếu có, được nối với mạch làm lạnh thay thế trong hình AA.1 và được làm việc ở điều kiện thích hợp cho trong bảng AA.1, **động cơ-máy nén** được cấp điện ở 1,06 lần **điện áp danh định**. Nếu khả năng làm mát của **động cơ-máy nén** có thể thay đổi được thì điều chỉnh đến giá trị tối đa. Thử nghiệm tiến hành liên tục cho đến khi các điều kiện ổn định được thiết lập.

CHÚ THÍCH 1: Có thể cần sự bố trí đặc biệt đối với **hệ thống điều khiển động cơ-máy nén** để đạt được công suất làm mát tối đa.

CHÚ THÍCH 2: Các điều kiện ổn định có thể coi là đạt được khi ba lần đọc nhiệt độ liên tiếp, được thực hiện cách nhau khoảng 10 min, ở cùng một điểm trong chu kỳ làm việc bất kỳ, không chênh lệch quá 1 °C.

Sau đó thử nghiệm được lặp lại với điện áp cung cấp bằng 0,94 lần **điện áp danh định**.

Bảng AA.1 – Các điều kiện mạch làm lạnh thay thế để làm việc trong điều kiện vận hành quá tải

Cấp ứng dụng	Nhiệt độ bay hơi °C	Nhiệt độ ngưng tụ °C	Nhiệt độ xung quanh động cơ-máy nén °C	Nhiệt độ khí hồi về °C
Áp suất hồi thấp	-15	+65	+43	+43
Áp suất hồi trung bình	0	+65	+43	+25
Áp suất hồi cao	+12	+65	+43	+25

CHÚ THÍCH 3: Dung sai của các nhiệt độ trong bảng AA.1 là ± 2 °C đối với nhiệt độ xung quanh **động cơ-máy nén**, nhiệt độ ngưng tụ và nhiệt độ khí hồi về, và là ± 1 °C đối với nhiệt độ bay hơi.

CHÚ THÍCH 4: Đối với một số loại **động cơ-máy nén**, có thể yêu cầu bộ làm mát kiểu phun hoặc bộ làm mát kiểu dầu và luồng khí đi qua **động cơ-máy nén** theo khuyến cáo của nhà chế tạo **động cơ-máy nén**.

CHÚ THÍCH 5: Nhiệt độ bay hơi và nhiệt độ ngưng tụ liên quan đến áp suất hơi bão hoà tương ứng của chất làm lạnh đang sử dụng, và được đo bằng các đồng hồ đo áp suất được ghi là "hút" và " xả" tương ứng trong hình AA.1. Đối với hỗn hợp chất làm lạnh, áp suất hơi bão hoà được lấy là áp suất tại nhiệt độ điểm sương.

CHÚ THÍCH 6: Nhiệt độ khí hồi về được đo bằng nhiệt ngẫu, đặt trong đường hút tại điểm A như trên hình AA.1.

CHÚ THÍCH 7: Thử nghiệm được tiến hành ở nhiệt độ môi trường là 43 °C để tạo ra quá tải trên **động cơ-máy nén**. Không có ý nói đây là nhiệt độ môi trường chuẩn đối với độ tăng nhiệt cho trong bảng 3 của Phần 1.

Trong quá trình thử nghiệm:

- đo độ tăng nhiệt, giá trị đo được không được vượt quá các giá trị cho trong bảng 3 của Phần 1 trừ đi 7 °C;
- **hệ thống bảo vệ động cơ-máy nén**, nếu có, không được tác động để ngắt **động cơ-máy nén** khỏi nguồn;
- nhiệt độ của **vỏ máy** và nhiệt độ của các bề mặt chạm tới được của linh kiện kết hợp không được vượt quá 150 °C.

CHÚ THÍCH 8: Các yêu cầu về nhiệt độ cuộn dây thuộc các cấp cách điện khác nhau không áp dụng cho các cuộn dây của **động cơ-máy nén**.

AA.3 Ngay sau các thử nghiệm của AA.2, thực hiện các thử nghiệm dưới đây để làm cho **hệ thống bảo vệ động cơ-máy nén** tác động hoặc để đạt được các điều kiện ổn định khi **động cơ-máy nén** trong tình trạng nghỉ hoặc vận hành.

Động cơ-máy nén được hoạt động trong các điều kiện của AA.2, nhưng với điện áp nguồn được giảm xuống còn 0,85 lần **điện áp danh định**, cho đến khi **hệ thống bảo vệ động cơ-máy nén** tác động hoặc đến khi đạt được các điều kiện ổn định.

Nếu **hệ thống bảo vệ động cơ-máy nén** không tác động, thì điện áp được giảm theo nấc $4\% \pm 1\%$ **điện áp danh định** cho đến khi đạt được các điều kiện ổn định ở mỗi nấc. Qui trình này được tiếp tục đến khi xảy ra một trong các điều kiện sau:

- **hệ thống bảo vệ động cơ-máy nén** tác động;
- **động cơ-máy nén** ngừng và đạt được các điều kiện ổn định;
- **động cơ-máy nén** tiếp tục làm việc bất chấp điện áp được giảm tiếp và đạt được các điều kiện ổn định.

CHÚ THÍCH 1: Nếu khả năng làm mát bị ảnh hưởng bởi việc điều chỉnh điện áp, thì **hệ thống điều khiển động cơ-máy nén** không được điều chỉnh trong quá trình thử nghiệm để duy trì khả năng làm mát như khi bắt đầu thử nghiệm.

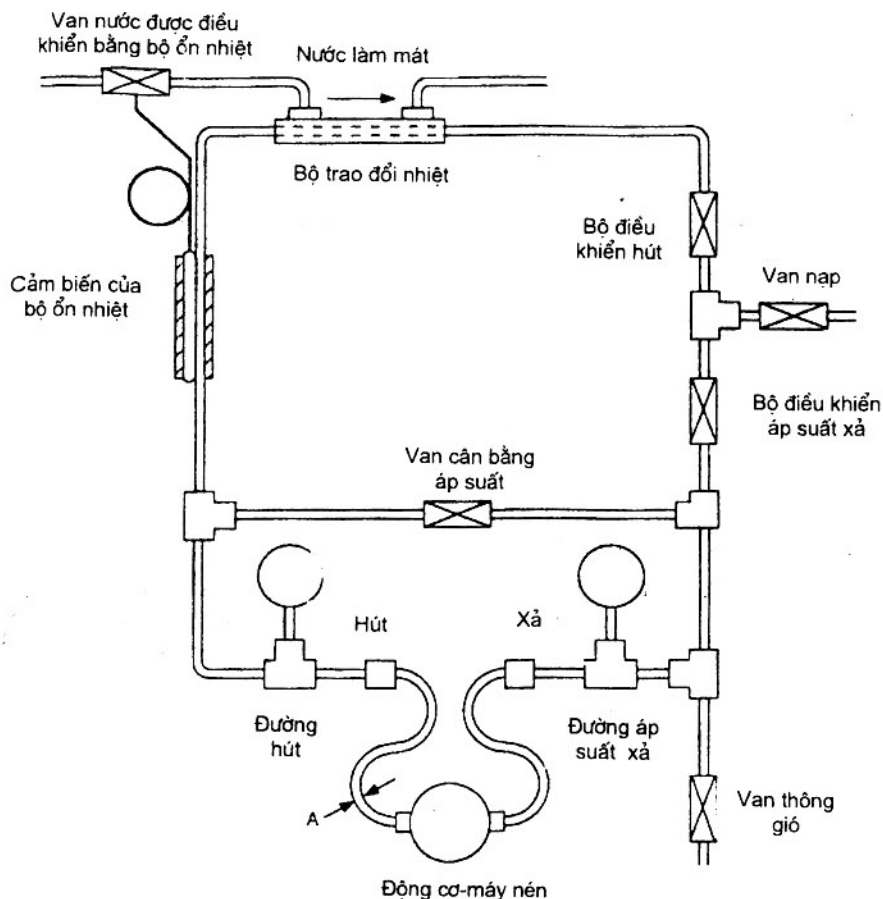
Trong mọi thử nghiệm, nhiệt độ cuộn dây của **động cơ-máy nén** không được vượt quá $160\text{ }^{\circ}\text{C}$ đối với **động cơ-máy nén** có cách điện bằng sợi tổng hợp và $150\text{ }^{\circ}\text{C}$ đối với **động cơ-máy nén** có cách điện bằng xenlulô.

CHÚ THÍCH 2: Các giá trị $160\text{ }^{\circ}\text{C}$ và $150\text{ }^{\circ}\text{C}$ được lựa chọn có tính đến giới hạn nhiệt độ qui định trong các tiêu chuẩn hiện hành ví dụ như TCVN 5699-2-24 (IEC 60335-2-24), TCVN 5699-2-40 (IEC 60335-2-40) và IEC 60335-2-75.

- đối với các cuộn dây của **động cơ-máy nén** ở điều kiện không bình thường, trong điều kiện đó hệ thống bảo vệ **động cơ-máy nén** có thể tác động; và
- đối với các cuộn dây của **động cơ-máy nén** ở điều kiện bình thường, giới hạn nhiệt độ vượt quá giới hạn nhiệt độ cho phép là $20\text{ }^{\circ}\text{C}$, trong điều kiện đó hệ thống bảo vệ **động cơ-máy nén** không được tác động.

CHÚ THÍCH 3: Nên xác định điện trở cuộn dây ở cuối thử nghiệm bằng cách đo điện trở ngay sau khi cắt nguồn và sau đó tại các khoảng thời gian ngắn để có thể vẽ được đường cong của điện trở theo thời gian để xác định chắc chắn điện trở ở đúng thời điểm cắt nguồn.

Nếu **động cơ-máy nén** là loại một pha với **hệ thống bảo vệ động cơ-máy nén** được lắp bên trong thì sử dụng điện trở tổng của cuộn dây làm việc và cuộn dây khởi động mắc nối tiếp. Nếu **động cơ-máy nén** là loại động cơ ba pha với **hệ thống bảo vệ động cơ-máy nén** được lắp bên trong thì cần thiết lập trước điểm tác động sau đó thử nghiệm lại rồi đo điện trở sau khi ngừng chạy, ngay trước khi hệ thống bảo vệ **động cơ-máy nén** tác động. Được phép sử dụng kỹ thuật ghi điện trở một cách liên tục nếu nhiệt độ tương quan tốt với nhiệt độ đạt được bằng phương pháp điện trở khi ngừng chạy.



CHÚ THÍCH 1: Điểm A là điểm đo nhiệt độ khí hồi về – cách vỏ máy khoảng 300 mm.

CHÚ THÍCH 2: Toàn bộ hệ thống làm mát thay thế có thể được đặt trong phòng có khống chế nhiệt độ (xem bảng AA.1) hoặc, chỉ cần **động cơ-máy nén** nằm trong môi trường được khống chế này.

CHÚ THÍCH 3: Các phụ kiện bổ sung, như bộ gia nhiệt đường xả hoặc bộ gia nhiệt khí hồi về và bộ tản nhiệt có thể được thêm vào khi cần, chừng nào nhiệt độ và các điều kiện quy định trong bảng AA.1 được duy trì. Bộ sấy lọc thay thế được có thể bổ sung vào giữa thiết bị đo áp suất xả và van điều áp xả.

CHÚ THÍCH 4: Đối với một số **động cơ-máy nén**, phương tiện bổ sung để giảm nhiệt độ động cơ, ví dụ như bộ làm mát bằng dầu và luồng khí chạy qua **động cơ-máy nén**, có thể được yêu cầu theo khuyến cáo của nhà chế tạo **động cơ-máy nén**. Việc rút nhiệt được thực hiện theo khuyến cáo của nhà chế tạo **động cơ-máy nén**.

CHÚ THÍCH 5: Trong trường hợp nhà chế tạo **động cơ-máy nén** yêu cầu có bộ tách dầu thì phải lắp bộ tách dầu trong hệ thống làm mát thay thế như khuyến cáo của nhà chế tạo **động cơ-máy nén**.

Hình AA.1 – Mạch làm lạnh thay thế

Tài liệu tham khảo

TCVN 5699-2-24 (IEC 60335-2-24), Thiết bị điện gia dụng và thiết bị điện tương tự – Phần 2: Yêu cầu cụ thể đối với thiết bị làm lạnh, thiết bị làm kem và thiết bị làm đá

TCVN 5699-2-40 (IEC 60335-2-40), Thiết bị điện gia dụng và thiết bị điện tương tự – Phần 2: Yêu cầu cụ thể đối với bơm nhiệt, điều hoà không khí và máy hút ẩm dùng điện

IEC 60335-2-75 : 1995, Household and similar electrical appliances – Safety – Part 2: Particular requirements for commercial dispensing appliances and vending machines (Thiết bị điện gia dụng và thiết bị điện tương tự – Phần 2: Yêu cầu cụ thể đối với thiết bị phân phối hàng và máy bán hàng tự động dùng trong thương mại)

ANSI/ASHRAE 34, Number designation and safety classification of refrigerants (Số qui ước và phân loại về an toàn của chất làm lạnh)
