

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 6576:2013

ISO 5151:2010

Xuất bản lần 2

**MÁY ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ VÀ BƠM NHIỆT KHÔNG
ỐNG GIÓ – THỬ VÀ ĐÁNH GIÁ TÍNH NĂNG**

*Non-ducted air conditioners and heat pumps –
Testing and rating for performance*

HÀ NỘI – 2013

Mục lục

	Trang
Lời nói đầu.....	5
1 Phạm vi áp dụng.....	7
2 Tiêu chuẩn viện dẫn.....	8
3 Thuật ngữ và định nghĩa.....	8
4 Ký hiệu.....	14
5 Thử làm lạnh.....	17
5.1 Thử năng suất lạnh.....	17
5.2 Thử làm lạnh tối đa.....	21
5.3 Thử làm lạnh tối thiểu, đặc tính đóng băng do tắc gió và chảy giọt.....	23
5.4 Thử nghiệm đặc tính đóng băng do tắc khí.....	25
6 Thử sười.....	27
6.1 Đánh giá năng suất sười.....	27
6.2 Thử sười tối đa.....	33
6.3 Thử sười tối thiểu.....	35
6.4 Thử xả băng tự động.....	35
7 Phương pháp thử và sai số của phép đo.....	36
7.1 Phương pháp thử.....	36
7.2 Độ không đảm bảo của phép đo.....	37
7.3 Giới hạn sai lệch đối với thử làm lạnh và sười ở chế độ ổn định.....	37
7.4 Giới hạn sai lệch khi thử tính năng.....	39
8 Kết quả thử.....	40
8.1 Kết quả đo năng suất nhiệt.....	40
8.2 Số liệu được ghi.....	41
8.3 Biên bản thử.....	41
9 Điều khoản ghi nhãn.....	44
9.1 Yêu cầu về biển hiệu.....	44
9.2 Thông tin trên biển hiệu.....	45

9.3 Điều hòa hai cụm.....	45
10 Công bố các định mức	45
10.1 Các định mức tiêu chuẩn	45
10.2 Các định mức khác.....	45
Phụ lục A (quy định) Yêu cầu thử nghiệm	46
Phụ lục B (tham khảo) Đo dòng không khí	48
Phụ lục C (quy định) Phương pháp thử buồng nhiệt lượng kế	54
Phụ lục D (quy định) Phương pháp entanpi dòng không khí phía trong phòng.....	63
Phụ lục E (tham khảo) Phương pháp thử thông qua hiệu chỉnh máy nén.....	69
Phụ lục F (tham khảo) Phương pháp entanpi môi chất lạnh.....	72
Phụ lục G (tham khảo) Phương pháp entanpi dòng không khí phía ngoài phòng.....	74
Phụ lục H (tham khảo) Phương pháp thử xác nhận bằng nhiệt lượng kế phía trong phòng	77
Phụ lục I (tham khảo) Phương pháp thử xác nhận bằng nhiệt lượng cho thiết bị phía ngoài phòng.....	79
Phụ lục J (tham khảo) Phương pháp thử xác nhận bằng nhiệt lượng kế loại cân bằng.....	81
Phụ lục K (tham khảo) Đo nước ngưng.....	82
Phụ lục L (tham khảo) Ví dụ minh họa cho quy trình thử năng suất sưởi cho trong 6.1.....	83

Lời nói đầu

TCVN 6576:2013 thay thế TCVN 6576:1999

TCVN 6576:2013 hoàn toàn tương đương ISO 5151:2010.

TCVN 6576:2013 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC 86 *Máy lạnh và điều hòa không khí* biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Máy điều hòa không khí và bơm nhiệt không ống gió – Thử và đánh giá tính năng

Non-ducted air conditioners and heat pumps –

Testing and rating for performance

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định các điều kiện tiêu chuẩn để đánh giá năng suất và hiệu quả của máy điều hòa không khí và bơm nhiệt giải nhiệt gió không ống gió. Tiêu chuẩn này có thể ứng dụng để đánh giá các thiết bị nêu trên có ống gió với năng suất dưới 8 kW và được thiết kế để hoạt động ở áp suất tĩnh phía ngoài dưới 25 Pa. Tiêu chuẩn này cũng quy định các phương pháp thử để xác định năng suất và đánh giá hiệu quả.

Tiêu chuẩn này được áp dụng cho các máy điều hòa và bơm nhiệt loại thương mại và công nghiệp, gia dụng, có dạng nguyên cụm hoặc dạng hai cụm thiết bị (nghĩa là “Điều hòa không khí và bơm nhiệt không ống gió, cũng như điều hòa và/hoặc bơm nhiệt có ống gió có năng suất dưới 8 kW và hoạt động ở áp suất tĩnh phía ngoài dưới 25 Pa”) phải được sản xuất trong nhà máy, chạy bằng điện, và sử dụng máy nén dạng cơ khí. Tiêu chuẩn này cũng áp dụng cho thiết bị sử dụng một hoặc nhiều hệ thống làm lạnh có một cụm bên ngoài với một hoặc nhiều cụm trong nhà, được điều khiển bởi một bộ cảm biến điều khiển nhiệt độ. Tiêu chuẩn này cũng áp dụng cho thiết bị có năng suất lạnh/nhiệt không đổi, thay đổi theo bậc, hoặc thay đổi mềm.

Tiêu chuẩn này không áp dụng để thử và đánh giá cho:

- a) Bơm nhiệt nguồn nước hoặc máy điều hòa không khí giải nhiệt nước;
- b) Điều hòa không khí và bơm nhiệt khí – khí tổ hợp đa cụm (giàn) (xem TCVN 9981 (ISO 15042) để biết phương pháp thử các thiết bị này);
- c) Điều hòa di động (không cửa sổ) có cụm ngưng tụ nối ống gió thải;
- d) Các thiết bị riêng trong tổ hợp chưa lắp thành hệ thống lạnh hoàn chỉnh;

e) Thiết bị sử dụng chu trình làm lạnh hấp thụ;

f) Thiết bị có ống gió nằm ngoài các quy định đã nêu trong mục này (xem TCVN 6577 (ISO 13253) để biết phương pháp thử các thiết bị này).

Tiêu chuẩn này không bao gồm việc xác định hệ số hiệu quả làm việc theo mùa của thiết bị mà ở một số nước là bắt buộc vì chúng phản ánh tốt hơn hiệu quả năng lượng của thiết bị trong điều kiện làm việc thực tế.

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 (nếu có).

TCVN 6739 (ISO 817), *Môi chất lạnh – Ký hiệu bằng số các môi chất lạnh hữu cơ*.

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Trong tiêu chuẩn này áp dụng các thuật ngữ và định nghĩa sau.

3.1

Máy điều hòa không khí không ống gió (non-ducted air conditioner)

Một hoặc nhiều cụm thiết bị có vỏ bao được thiết kế phân phối trực tiếp không khí đã được điều hòa vào không gian kín, phòng hoặc khu vực (không gian điều hoà).

CHÚ THÍCH 1: Thiết bị là máy điều hòa không khí nguyên cụm hoặc dạng hai cụm, bao gồm cả một nguồn lạnh sơ cấp dùng để làm lạnh và hút ẩm. Nó cũng bao gồm cả các thiết bị sưởi như bơm nhiệt, cũng như các thiết bị phụ có nhiệm vụ lưu thông không khí, làm sạch không khí, tăng ẩm, tuần hoàn hay thải không khí. Các thiết bị này có thể được lắp đặt trong một hoặc nhiều hơn một cụm máy, hay còn được hiểu là điều hòa dạng tách (hai cụm).

CHÚ THÍCH 2: Không gian kín được hiểu như không gian được điều hòa.

3.2

Bơm nhiệt không ống gió (non-ducted heat pump)

Một hoặc nhiều cụm thiết bị có vỏ bao được thiết kế phân phối trực tiếp không khí đã được điều hòa vào không gian kín, phòng hoặc khu vực (không gian điều hoà) bao gồm cả nguồn lạnh sơ cấp dùng cho bơm nhiệt.

CHÚ THÍCH 1: Thiết bị có thể bao gồm cả chức năng lấy nhiệt từ không gian điều hòa và thải nhiệt ở giàn ngưng nếu việc làm lạnh và hút ẩm được thực hiện trong cùng thiết bị nêu trên. Nó cũng có thể bao gồm các thiết bị phụ để tuần hoàn và làm sạch không khí, tạo độ ẩm, thông gió hoặc thải không khí. Các thiết bị trên có thể được lắp đặt trong một hoặc nhiều hơn một cụm máy, hay còn được hiểu là bơm nhiệt dạng tách (hai cụm).

CHÚ THÍCH 2: Không gian kín được hiểu như không gian được làm kín.

3.3**Không khí tiêu chuẩn** (standard air)

Không khí khô ở 20 °C và áp suất khí quyển tiêu chuẩn 101,325 Pa có khối lượng riêng 1,204 kg/m³

3.4**Dòng không khí cấp vào phòng** (indoor discharge airflow)

Lưu lượng dòng không khí cấp từ giàn lạnh vào không gian được điều hòa.

Xem Hình 1.

3.5**Dòng không khí hút phía trong phòng** (indoor intake airflow)

Lưu lượng dòng không khí hút vào giàn lạnh từ không gian được điều hòa.

Xem Hình 1.

3.6**Dòng không khí thông gió** (ventilation airflow)

Lưu lượng dòng không khí được cấp tới không gian được điều hoà qua thiết bị.

Xem Hình 1.

3.7**Dòng không khí thải ra từ giàn ngưng** (outdoor discharge airflow)

Lưu lượng dòng không khí thải ra từ giàn bên ngoài (giàn ngưng).

Xem Hình 1.

3.8**Dòng không khí hút vào giàn ngưng** (intake outdoor airflow)

Lưu lượng dòng không khí đi vào giàn bên ngoài (giàn ngưng).

Xem Hình 1.

3.9**Dòng không khí thải** (exhaust airflow)

Lưu lượng dòng không khí từ phía trong phòng qua thiết bị xả ra ngoài phòng.

Xem Hình 1.

3.10**Dòng không khí rò lọt** (leakage airflow)

Lưu lượng dòng không khí trao đổi lẫn nhau giữa phía trong phòng và ngoài phòng qua thiết bị do đặc điểm của kết cấu thiết bị và kỹ thuật làm kín phòng.

Xem Hình 1.

3.11

Dòng không khí đi tắt giàn lạnh (bypassed indoor airflow)

Dòng không khí trong phòng sau khi đã đi qua thiết bị điều hoà được thổi ra từ cửa đẩy lại trực tiếp được hút vào cửa hút của giàn lạnh.

Xem Hình 1.

3.12

Dòng không khí đi tắt giàn ngưng (bypassed outdoor airflow)

Dòng không khí bên ngoài sau khi đã đi qua giàn ngưng và được thổi ra ngoài lại trực tiếp được hút vào qua cửa hút của giàn ngưng.

Xem Hình 1.

3.13

Dòng không khí cân bằng (equalizer opening airflow)

Dòng không khí đi qua cửa cân bằng trên vách ngăn của nhiệt lượng kế.

Xem Hình 1.

3.14

Năng suất lạnh tổng (total cooling capacity)

Tổng nhiệt hiện và nhiệt ẩn mà thiết bị có thể lấy đi khỏi không gian được điều hoà trong một khoảng thời gian xác định.

CHÚ THÍCH: Năng suất lạnh tổng được tính bằng đơn vị W.

3.15

Năng suất sưởi (heating capacity)

Tổng lượng nhiệt mà thiết bị có thể cấp vào không gian được điều hoà trong khoảng thời gian xác định (không tính lượng nhiệt thừa sinh ra trong không gian).

CHÚ THÍCH: Năng suất nhiệt được tính bằng đơn vị W.

3.16

Năng suất lạnh ẩn (latent cooling capacity)

Năng suất hút ẩm (room dehumidifying capacity)

Tổng lượng nhiệt ẩn của thiết bị có thể đi ra khỏi không gian điều hoà trong thời gian xác định.

CHÚ THÍCH: Năng suất nhiệt ẩn và năng suất hút ẩm được tính bằng đơn vị W.

3.17**Năng suất lạnh hiện (sensible cooling capacity)**

Tổng lượng nhiệt hiện mà thiết bị có thể lấy đi ra khỏi không gian điều hoà trong khoảng thời gian xác định.

CHÚ THÍCH: Năng suất nhiệt hiện được tính bằng đơn vị W.

3.18**Hệ số nhiệt hiện (sensible heat ratio)****SHR**

Tỷ số giữa năng suất lạnh hiện và năng suất lạnh tổng.

3.19**Điện áp danh định (rated voltage)**

Điện áp ghi trên biển hiệu của thiết bị.

3.20**Tần số danh định (rated frequency)**

Tần số ghi trên biển hiệu của thiết bị.

3.21**Hệ số hiệu quả năng lượng (energy efficiency ratio)****EER**

Tỷ số giữa năng suất lạnh tổng và công suất điện hiệu dụng đầu vào thiết bị ở các điều kiện đánh giá đã cho.

CHÚ THÍCH: EER không có thứ nguyên, được dẫn xuất từ oát/oát (W/W).

3.22**Hệ số nhiệt (coefficient of performance)****COP**

Tỷ số giữa năng suất sưởi và công suất điện hiệu dụng đầu vào của thiết bị ở các điều kiện đánh giá đã cho.

CHÚ THÍCH: COP không có thứ nguyên, được dẫn xuất từ oát/oát (W/W).

3.23**Tổng công suất điện đầu vào (total power input)** **P_t**

Công suất điện trung bình đầu vào thiết bị được đo trong suốt quá trình thử.

Tổng công suất điện đầu vào được tính bằng đơn vị W.

3.24

Công suất điện hiệu dụng đầu vào (effective power input)

P_E

Công suất điện trung bình đầu vào của thiết bị trong thời gian xác định bao gồm:

- Công suất điện đầu vào cấp cho máy nén;
- Công suất điện đầu vào cấp cho thiết bị gia nhiệt trong quá trình xả băng;
- Công suất điện đầu vào của các bộ phận điều khiển và bảo vệ của thiết bị;
- Công suất điện đầu vào cấp cho quạt giải nhiệt.

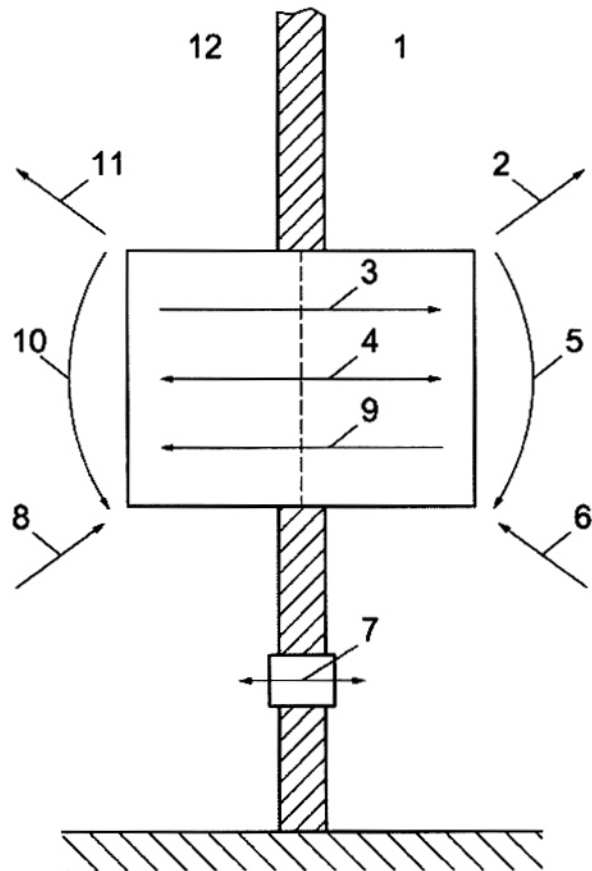
CHÚ THÍCH: Công suất điện hiệu dụng được tính bằng đơn vị W.

3.25

Vận hành ở chế độ đầy tải (full-load operation)

Chế độ vận hành liên tục của thiết bị cho năng suất lạnh là lớn nhất theo quy định của nhà sản xuất và được cho phép bởi thiết bị điều khiển

CHÚ THÍCH: Ngoại trừ các trường hợp được điều chỉnh bởi bộ điều khiển tự động của thiết bị, tất cả các thiết bị bên trong và máy nén phải hoạt động trong suốt thời gian chạy đầy tải.

**CHÚ DẪN:**

- | | | | |
|---|--------------------------------------|----|---|
| 1 | Phía ngoài nhà | 7 | Dòng khí qua cửa cân bằng |
| 2 | Dòng không khí thổi ra từ giàn ngưng | 8 | Không khí hút vào thiết bị phía trong nhà |
| 3 | Không khí thải | 9 | Thông gió |
| 4 | Không khí rò lọt | 10 | Không khí đi tắt phía trong nhà |
| 5 | Không khí đi tắt phía ngoài nhà | 11 | Không khí cấp vào trong nhà |
| 6 | Không khí hút vào thiết bị ngoài nhà | 12 | Phía trong nhà |

Hình 1 – Biểu đồ dòng không khí minh họa cho các định nghĩa từ 3.4 đến 3.13

4 Ký hiệu

Ký hiệu	Mô tả	Đơn vị
A_l	Hệ số rò lọt nhiệt	J/s°C
A_n	Diện tích đầu phun	m ²
C_d	Hệ số xả đầu phun	-
c_{pa}	Nhiệt dung riêng của không khí, không khí ẩm	J/kg°C
c_{pw}	Nhiệt dung riêng của nước	J/kg°C
D_n	Đường kính họng đầu phun	mm
D_l	Đường kính ngoài của ống dẫn môi chất lạnh	mm
f	Hệ số Re, phụ thuộc vào nhiệt độ	-
h_{a1}	Entanpi riêng của không khí đi vào thiết bị trong nhà	J/kg không khí khô
h_{a2}	Entanpi riêng của không khí đi ra từ thiết bị trong nhà	J/kg không khí khô
h_{a3}	Entanpi riêng của không khí vào thiết bị bên ngoài nhà	J/kg không khí khô
h_{a4}	Entanpi riêng của không khí ra từ thiết bị phía ngoài nhà	J/kg không khí khô
h_{f1}	Entanpi riêng của môi chất lạnh lỏng vào thiết bị tiết lưu	J/kg
h_{f2}	Entanpi riêng của môi chất lạnh lỏng ra khỏi giàn ngưng	J/kg
h_{g1}	Entanpi riêng của môi chất lạnh vào máy nén	J/kg
h_{g2}	Entanpi riêng của môi chất lạnh đi ra giàn ngưng	J/kg
h_{k1}	Entanpi riêng của hơi môi chất lạnh vào giàn bay hơi nhiệt lượng kế	J/kg
h_{k2}	Entanpi riêng của hơi môi chất lạnh ra khỏi giàn bay hơi nhiệt lượng kế	J/kg
h_{r1}	Entanpi riêng của môi chất lạnh đi vào thiết bị trong phòng	J/kg
h_{r2}	Entanpi riêng của môi chất lạnh đi ra khỏi thiết bị phía trong phòng	J/kg
h_{w1}	Entanpi riêng của nước hoặc hơi nước dùng để gia ẩm cho buồng thử nghiệm thiết bị trong phòng	J/kg
h_{w2}	Entanpi của hơi ẩm ngưng đi ra từ buồng thử thiết bị trong phòng	J/kg
h_{w3}	Entanpi riêng của hơi ẩm ngưng ra do giàn lạnh xử lý không khí trong buồng thử nghiệm thiết bị bên ngoài	J/kg
h_{w4}	Entanpi của nước cung cấp cho buồng thử thiết bị ngoài phòng	J/kg

Kí hiệu	Mô tả	Đơn vị
$h_{v,s}$	Entanpi riêng của nước ngưng tụ (trong điều kiện thử cao) và băng (trong điều kiện thử thấp hoặc rất thấp) trong thiết bị thử.	J/kg
K_l	Nhiệt ẩn hoá hơi của nước (2 500,4 J/g ở 0 °C)	J/kg
L	Chiều dài của ống dẫn môi chất lạnh	m
Re	Hệ số Reynolds	-
p_a	Áp suất khí quyển	kPa
p_c	Áp suất ngăn cân bằng	kPa
p_n	Áp suất ở họng đầu phun	kPa
p_v	Áp suất động ở họng ống phun hoặc áp suất tĩnh ở tiết diện khác nhau	Pa
ϕ_{ci}	Lượng nhiệt lấy đi từ buồng thử nghiệm thiết bị bên trong phòng	W
ϕ_c	Lượng nhiệt đi bằng giàn lạnh trong buồng thử thiết bị ngoài phòng	W
ϕ_{lp}	Nhiệt rò lọt vào buồng thử thiết bị trong phòng qua tường ngăn với buồng thử thiết bị ngoài phòng	W
ϕ_{li}	Nhiệt rò lọt vào buồng thử thiết bị trong phòng qua tường, sàn, trần	W
ϕ_{lo}	Nhiệt rò lọt vào phía ngoài phòng qua tường, sàn, trần	W
ϕ_L	Tổn thất nhiệt trên đường ống nối	W
ϕ_e	Nhiệt vào giàn ngưng nhiệt lượng kế	W
ϕ_{lci}	Năng suất nhiệt ẩn (buồng thử thiết bị bên trong)	W
ϕ_{sc}	Năng suất nhiệt hiện	W
ϕ_{sci}	Năng suất nhiệt hiện (buồng thử thiết bị bên trong)	W
ϕ_d	Năng suất nhiệt ẩn (khử ẩm)	W
ϕ_{hi}	Năng suất nhiệt buồng thử thiết bị bên ngoài	W
ϕ_{ho}	Năng suất nhiệt buồng thử nghiệm thiết bị bên ngoài	W
ϕ_{lci}	Năng suất lạnh tổng (buồng thử thiết bị bên trong)	W
ϕ_{lco}	Năng suất nhiệt tổng (buồng thử thiết bị bên ngoài)	W

Ký hiệu	Mô tả	Đơn vị
ϕ_{th}	Năng suất nhiệt tổng (buồng thử thiết bị bên trong)	W
ϕ_{tho}	Năng suất nhiệt tổng (buồng thử thiết bị bên ngoài)	W
P_i	Công suất điện đầu vào (buồng thử thiết bị bên trong)	W
$\sum P_{ic}$	Công suất điện của các thiết bị khác đưa vào buồng thử thiết bị bên trong (ví dụ các thiết bị chiếu sáng, công suất điện và nhiệt cấp vào thiết bị bù, cân bằng nhiệt của dụng cụ gia ẩm)	W
$\sum P_{oc}$	Tổng công suất điện đưa vào của tất cả các thiết bị buồng thử thiết bị bên ngoài, trừ công suất điện của thiết bị thử	W
$\sum P_E$	Công suất điện đưa vào thiết bị	W
P_K	Công suất điện đưa vào máy nén	W
P_t	Tổng công suất điện đưa vào thiết bị	W
q_m	Lưu lượng khối lượng không khí	kg/s
q_{mo}	Lưu lượng thể tích đo được ở buồng thử thiết bị bên ngoài	m ³ /s
q_r	Lưu lượng môi chất lạnh	kg/s
q_{ro}	Lưu lượng dòng hỗn hợp môi chất lạnh và dầu máy	m ³ /s
q_v	Lưu lượng thể tích dòng không khí	m ³ /s
q_w	Lưu lượng nước ngưng	kg/s
q_{wo}	Lưu lượng khối lượng nước cấp cho buồng thử thiết bị bên ngoài để duy trì điều kiện thử	kg/s
q_{wc}	Lưu lượng hơi nước được ngưng tụ từ thiết bị	g/s
t_a	Nhiệt độ môi trường	°C
t_{a1}	Nhiệt độ bầu khô của không khí đi vào thiết bị bên trong	°C
t_{a2}	Nhiệt độ bầu khô của không khí đi ra từ thiết bị bên trong	°C
t_{a3}	Nhiệt độ bầu khô của không khí đi vào thiết bị bên trong	°C
t_{a4}	Nhiệt độ bầu khô của không khí đi ra thiết bị bên ngoài	°C
t_c	Nhiệt độ bề mặt giàn ngưng nhiệt lượng kế	°C
t_{w1}	Nhiệt độ nước vào nhiệt lượng kế	°C
t_{w2}	Nhiệt độ nước rời nhiệt lượng kế	°C

Kí hiệu	Mô tả	Đơn vị
t_{w3}	Nhiệt độ nước đi vào buồng thử thiết bị bên ngoài	°C
t_{w4}	Nhiệt độ nước ra khỏi buồng thử thiết bị bên ngoài	°C
v_a	Vận tốc không khí tại đầu phun	m/s
v_n	Thể tích riêng của không khí khô tại ngăn hòa trộn tại đầu phun	m ³ /kg
v'_n	Thể tích riêng của không khí ẩm hoà trộn tại đầu phun	m ³ /kg
μ	Độ nhớt động học của không khí	kg/m.s
W_{i1}	Độ ẩm riêng của không khí vào thiết bị bên trong	kg/kg không khí khô
W_{i2}	Độ ẩm riêng của không khí đi ra từ thiết bị bên trong	kg/kg không khí khô
W_n	Độ ẩm riêng của không khí tại đầu vào đầu phun	kg/kg không khí khô
W_{at}	Lưu lượng dòng khí của buồng thử thiết bị bên trong	kg/s
W_r	Hơi nước được ngưng tụ từ thiết bị	g/s
W_1	Khối lượng của xy lanh và ống nhánh khi rỗng	g
W_3	Khối lượng của xy lanh và ống nhánh với mẫu thử	g
W_5	Khối lượng của xy lanh và ống nhánh với dầu từ mẫu thử	g
X_0	Nồng độ dầu trong môi chất lạnh	-
x_r	Tỷ số khối lượng giữa môi chất lạnh và hỗn hợp môi chất lạnh với dầu	-

5 Thử làm lạnh

5.1 Thử năng suất lạnh

5.1.1 Điều kiện chung

5.1.1.1 Tất cả các thiết bị trong phạm vi áp dụng của tiêu chuẩn này phải có năng suất lạnh và hệ số hiệu quả năng lượng được xác định theo các điều kiện của tiêu chuẩn này và được đánh giá ở điều kiện thử làm lạnh theo quy định trong Bảng 1. Tất cả các thử nghiệm phải thực hiện theo yêu cầu nêu ra trong Phụ lục A và các phương pháp thử được quy định trong Điều 7. Tất cả các thử nghiệm sẽ phải tiến hành ở chế độ đầy tải như trong định nghĩa 3.25. Công suất điện đầu vào dùng để đánh giá phải được đo trong suốt quá trình thử nghiệm.

5.1.1.2 Nếu nhà sản xuất thiết bị sử dụng máy nén biến tần mà không cung cấp thông tin về tần số chạy đầy tải và cánh đạt trạng thái đầy tải trong suốt quá trình thử, thiết bị sẽ phải hoạt động ở chế độ có thông số cài đặt cảm biến nhiệt hay bộ điều khiển nhiệt độ ở mức thấp nhất cho phép.

5.1.2 Điều kiện nhiệt độ

5.1.2.1 Các điều kiện thử quy định trong Bảng 1, các cột T1, T2, T3 được coi là các điều kiện đánh giá tiêu chuẩn để xác định năng suất lạnh. Tiến hành ở một hoặc nhiều điều kiện tiêu chuẩn quy định trong Bảng 1 đối với thiết bị được dùng làm lạnh.

5.1.2.2 Thiết bị chế tạo chỉ dùng cho vùng khí hậu ôn hoà được quy định trong Bảng 1, cột T1, phải có năng suất lạnh định mức được xác định bằng phép thử được tiến hành ở điều kiện T1 và phải được ký hiệu trên nhãn là kiểu thiết bị T1.

5.1.2.3 Thiết bị chế tạo chỉ dùng cho vùng khí hậu lạnh được quy định trong Bảng 1, cột T2, phải có năng suất lạnh định mức được xác định bằng phép thử được tiến hành ở điều kiện T2 và phải được ký hiệu trên nhãn là kiểu thiết bị T2.

5.1.2.4 Thiết bị chế tạo chỉ dùng cho vùng khí hậu nóng được quy định trong Bảng 1, cột T3, phải có năng suất lạnh định mức được xác định bằng phép thử được tiến hành ở điều kiện T3 và phải được ký hiệu trên nhãn là kiểu thiết bị T3.

5.1.2.5 Thiết bị chế tạo để dùng cho hai hay nhiều vùng khí hậu được quy định trong Bảng 1, phải được ký hiệu trên nhãn là kiểu thiết bị (T1,T2 hoặc/và T3). Năng suất lạnh định mức tương ứng phải được xác định theo các điều kiện đánh giá tiêu chuẩn được quy định trong Bảng 1.

5.1.3 Điều kiện về dòng không khí

5.1.3.1 Lượng không khí phòng thử thiết bị bên trong—Phương pháp thử bằng entanpi dòng khí

5.1.3.1.1 Thử nghiệm được tiến hành ở điều kiện tiêu chuẩn (xem Bảng 1) với áp suất tĩnh bằng 0 Pa được duy trì ở cửa cấp không khí của thiết bị với sự vận hành của máy lạnh. Lưu lượng khí sẽ được biểu diễn bằng đơn vị m³/s không khí tiêu chuẩn theo định nghĩa 3.3

5.1.3.1.2 Các thiết bị đo dòng không khí được chế tạo theo yêu cầu riêng được quy định trong Phụ lục B, cũng như các điều khoản trong các phụ lục liên quan khác của tiêu chuẩn này.

CHÚ THÍCH: Ngoài ra có thể tham khảo hướng dẫn cho các thiết bị đo dòng khí trong ISO 3966 và ISO 5167-1.

Bảng 1 – Điều kiện đánh giá năng suất lạnh

Thông số	Điều kiện đánh giá tiêu chuẩn		
	T1	T2	T3
Nhiệt độ không khí vào phía giàn trong nhà: — Bàu (nhiệt kế) khô — Bàu (nhiệt kế) ướt	27°C 19°C	21°C 15°C	29°C 19°C
Nhiệt độ không khí vào phía giàn ngoài nhà: — Bàu (nhiệt kế) khô — Bàu (nhiệt kế) ướt ^a	35°C 24°C	27°C 19°C	46°C 24°C
Nhiệt độ nước vào thiết bị ngưng tụ: — Cửa vào — Cửa ra	30°C 35°C	22°C 27°C	30°C 35°C
Tần số thử ^b	Tần số danh định		
Điện áp thử	Xem Bảng 2		
<p>T1 là các điều kiện đánh giá năng suất lạnh tiêu chuẩn cho khí hậu ôn hoà.</p> <p>T2 là các điều kiện đánh giá năng suất lạnh tiêu chuẩn cho khí hậu lạnh.</p> <p>T3 là các điều kiện đánh giá năng suất lạnh tiêu chuẩn cho khí hậu nóng.</p>			
<p>^a Điều kiện nhiệt độ bàu ướt chỉ được yêu cầu khi thử giàn ngưng giải nhiệt dạng ngưng tụ bay hơi.</p> <p>^b Thiết bị có hai tần số danh định thì phải thử ở cả hai tần số đó.</p>			

Bảng 2 – Điện áp thử nghiệm tính năng và năng suất lạnh

Điện áp danh định (trên biển hiệu)^a (V)	Điện áp thử^b (V)
90 đến 109	100
110 đến 127	115
180 đến 207	200
208 đến 253	230
254 đến 341	265
342 đến 420	400
421 đến 506	460
507 đến 633	575

^a Nếu thiết bị hoạt động trên 2 điện áp danh định, ví dụ như 115/230 V và 220/440V, điện áp thử là 115 V và 230 V trong trường hợp đầu, và 230 V và 460 V cho trường hợp thứ hai. Nếu thiết bị hoạt động trên dải điện áp, ví dụ như 110 V đến 120V hoặc 220 V đến 240 V, điện áp thử nghiệm tương ứng sẽ là 115 V và 230 V. Nếu thiết bị hoạt động trên các dải điện áp thuộc hai hoặc nhiều dải điện áp danh định quy định trong bảng này, điện áp danh định trung bình sẽ được dùng để xác định điện áp thử.

VÍ DỤ: Thiết bị hoạt động trên dải điện áp 200 V đến 220 V, điện áp thử nghiệm sẽ là 230 V tương ứng với điện áp danh định trung bình là 210 V (xem cột bên trái).

^b Điện áp trong bảng này cũng được dùng cho cả trường hợp thử tính năng và công suất trong điều kiện làm lạnh và sưởi tối đa.

5.1.3.2 Chất lượng không khí buồng thử thiết bị ngoài

Nếu như lưu lượng không khí đi qua thiết bị bên ngoài điều chỉnh được, khi đó các thử nghiệm sẽ được tiến hành với lưu lượng không khí hay tương ứng là tốc độ chạy của quạt gió được quy định bởi nhà sản xuất. Thiết bị không điều chỉnh được tốc độ quạt, tất cả các thử nghiệm sẽ được tiến hành ở chế độ lưu lượng không khí mặc định vốn có của thiết bị khi hoạt động với đầy đủ các phụ kiện sau: tất cả các phần tử trở lực nối với đầu vào, mái che và các đường ống dẫn môi chất hay các thiết bị phụ kèm theo như yêu cầu của nhà sản xuất trong điều kiện hoạt động thực tế thông thường. Sau lần thiết lập này, dòng không khí của thiết bị bên ngoài sẽ phải duy trì không đổi trong tất cả các thử nghiệm mô tả trong tiêu chuẩn này, ngoại trừ trường hợp đo lưu lượng dòng khí trong phương pháp entanpi dòng không khí, cần lắp thêm thiết bị đo dòng (xem G.2.1).

5.1.4 Điều kiện thử

5.1.4.1 Điều kiện ban đầu

5.1.4.1.1 Thử nghiệm phải được tiến hành với điều kiện đã chọn mà không được thay đổi tốc độ quạt hoặc trở lực hệ thống để điều chỉnh lại sự thay đổi so với áp suất không khí tiêu chuẩn (xem 3.3).

5.1.4.1.2 Vị trí của lưới chắn, van gió, tốc độ quạt,... phải được cài đặt theo hướng dẫn của nhà sản xuất. Trong trường hợp không có hướng dẫn của nhà sản xuất, lưới chắn, van gió, tốc độ quạt,... phải được cài đặt để đạt được năng suất lạnh lớn nhất. Khi tiến hành thử ở các cài đặt khác phải ghi rõ kèm theo đánh giá năng suất lạnh.

5.1.4.1.3 Thiết bị tạo, duy trì điều kiện thử của phòng thử và thiết bị được thử sẽ hoạt động liên tục cho tới khi các điều kiện cân bằng đạt được như yêu cầu trong 7.3. Các điều kiện cân bằng phải duy trì ít nhất 1h trước khi lấy dữ liệu đánh giá năng suất lạnh.

5.1.4.2 Yêu cầu thử

Thử nghiệm để xác định năng suất nhiệt hiện, nhiệt ẩn, và năng suất làm lạnh tổng được xác định ở buồng thử thiết bị bên trong.

5.1.4.3 Thời gian thử

Dữ liệu được ghi trong các khoảng thời gian bằng nhau như trong 7.3.3. Việc ghi dữ liệu phải liên tục ít nhất 30 min và trong thời gian đó các dung sai quy định trong 7.3 phải được đáp ứng.

5.2 Thử làm lạnh tối đa

5.2.1 Điều kiện chung

Phải tiến hành thử thiết bị ở chế độ chạy đầy tải như qui định trong 3.25. Điện áp thử trong Bảng 3 phải được duy trì ở phần trăm đã quy định dưới điều kiện thử nghiệm. Ngoài ra, điện áp thử phải điều chỉnh sao cho điện áp tại thời điểm khởi động lại sau khi tắt máy theo yêu cầu của 5.2.4.2 không được nhỏ hơn 86 % điện áp danh định. Thử nghiệm này không yêu cầu xác định năng suất lạnh và công suất điện đầu vào.

5.2.2 Điều kiện về nhiệt độ

Các điều kiện trong Bảng 3 này sẽ được sử dụng trong suốt quá trình thử nghiệm làm lạnh tối đa.

Bảng 3 – Điều kiện thử làm lạnh tối đa

Thông số	Điều kiện đánh giá tiêu chuẩn		
	T1	T2	T3
Nhiệt độ không khí vào phía trong phòng:			
— Bầu khô	32 °C	27 °C	32 °C
— Bầu ướt	23 °C	19 °C	13 °C
Nhiệt độ không khí vào phía ngoài phòng:			
— Bầu khô	43 °C	35 °C	52 °C
— Bầu ướt ^a	26 °C	24 °C	31 °C
Tần số thử ^b	Tần số danh định		
Điện áp thử	a) $\pm 10\%$ điện áp danh định với thiết bị hoạt động trên 1 điện áp; b) 90 % điện áp thấp hơn và 110 % điện áp cao hơn với thiết bị hoạt động trên 2 hoặc trên dải điện áp.		
^a Điều kiện nhiệt độ bầu ướt chỉ được yêu cầu khi thử gián ngưng giải nhiệt dạng ngưng tụ bay hơi.			
^b Thiết bị có hai tần số danh định thì phải thử nghiệm ở cả hai tần số đó.			

5.2.3 Điều kiện về dòng không khí

Trong thử nghiệm làm lạnh tối đa, tốc độ quạt phía trong phòng phải được cài đặt như điều kiện trong 5.1.4.1.2.

5.2.4 Điều kiện thử

5.2.4.1 Điều kiện ban đầu

Thiết bị phải được cài đặt để đạt năng suất lạnh tối đa, nếu có các van thông gió và van xả khí thải thì phải đóng hoàn toàn.

5.2.4.2 Thời gian thử

Sau khi các điều kiện làm việc đã ổn định theo Bảng 3, thiết bị sẽ phải hoạt động liên tục trong 1h và thông số nhiệt độ không khí phù hợp với dung sai trong Bảng 12. Tiếp theo toàn bộ thiết bị được ngắt điện trong 3 min và được khởi động lại. Hoạt động của thiết bị sẽ được khởi động lại bằng các thiết bị điều khiển từ xa hoặc bằng các thiết bị khác tương tự. Quá trình thử nghiệm sẽ được tiếp tục tiến hành sau khi khởi động lại thiết bị trong thời gian 1 h.

5.2.5 Yêu cầu về tính năng

5.2.5.1 Khi hoạt động ở điều kiện quy định trong Bảng 3, điều hòa không khí và bơm nhiệt phải đáp ứng được các yêu cầu sau:

- trong một thử nghiệm trọn vẹn, thiết bị phải vận hành không có bất kỳ hư hỏng nào;
- các động cơ của thiết bị phải vận hành trong giờ thử đầu tiên và cơ cấu bảo vệ quá tải động cơ không được ngắt;
- sau quá trình ngắt nguồn, thiết bị sẽ hoạt động trở lại trong 30 min và chạy liên tục trong 1 h trừ các trường hợp nêu trong 5.2.5.2 và 5.2.5.3.

5.2.5.2 Cơ cấu bảo vệ quá tải động cơ có thể ngắt trong vòng 5 min vận hành đầu tiên sau thời gian ngừng máy 3 min. Trong khoảng thời gian còn lại của 1 h thử, cơ cấu bảo vệ quá tải động cơ không được ngắt.

5.2.5.3 Đối với các mẫu thiết bị được thiết kế không tiếp tục hoạt động sau khi cơ cấu bảo vệ ngắt lần đầu trong 5 min đầu tiên, thiết bị có thể để ở trạng thái không hoạt động trong khoảng thời gian tối đa 30 min. Sau đó nó phải hoạt động liên tục trong 1 h.

5.3 Thử làm lạnh tối thiểu, đặc tính đóng băng do tắc gió và chảy giọt

5.3.1 Điều kiện chung

Điều kiện thử nghiệm quy định trong Bảng 4 sẽ được sử dụng cho thử nghiệm này. Trong thử nghiệm, thiết bị sẽ hoạt động ở chế độ đầy tải như trong định nghĩa 3.25 trừ trường hợp nêu ra trong 5.3.3. Thử nghiệm này không yêu cầu xác định năng suất lạnh, công suất điện.

5.3.2 Điều kiện nhiệt độ

Thử nghiệm này sẽ được tiến hành ở điều kiện nhiệt độ trong Bảng 4.

5.3.3 Điều kiện về dòng không khí

Các cơ cấu điều khiển, tốc độ quạt, các van điều tiết gió, và lưới (ghi gió) của thiết bị phải được cài đặt để tạo ra băng tuyết nhiều nhất cho giàn bay hơi, miễn là việc cài đặt này không trái với hướng dẫn vận hành của nhà chế tạo.

5.3.4 Điều kiện thử

5.3.4.1 Điều kiện ban đầu

Thiết bị phải được khởi động và vận hành đến khi đạt được các điều kiện làm việc ổn định.

5.3.4.2 Thời gian thử

Sau khi các điều kiện làm việc của thiết bị đã được ổn định theo thông số qui định ở Bảng 4, thiết bị sẽ phải hoạt động liên tục trong khoảng thời gian 4 h và phù hợp với dung sai trong Bảng 12. Thiết bị được phép dừng và chạy theo điều khiển của thiết bị tự động bảo vệ, nếu thiết bị này có trong máy lạnh được thử nghiệm.

Bảng 4 – Điều kiện thử làm lạnh tối thiểu, đông lạnh và băng tuyết

Thông số	Điều kiện thử tiêu chuẩn	
	T1 và T2	T3
Nhiệt độ không khí vào phía trong phòng: — Bầu khô — Bầu ướt	21°C 15°C	21°C 15°C
Nhiệt độ không khí vào phía ngoài phòng: — Bầu khô — Bầu ướt	21°C -	10°C -
Tần số thử ^a	Tần số danh định	
Điện áp thử	Xem Bảng 2	
^a Thiết bị có 2 tần số danh định thì phải thử nghiệm ở cả 2 tần số đó.		

5.3.5 Yêu cầu về tính năng

5.3.5.1 Thiết bị phải vận hành khi các điều kiện làm việc ổn định không có bất kỳ hư hỏng nào;

5.3.5.2 Tại cuối giai đoạn 4 h của thử nghiệm, băng tuyết bám trên giàn ống giàn lạnh không được bao phủ quá 50 % diện tích bề mặt hoặc không được làm lưu lượng không khí giảm trên 25 %. [Nếu đo lưu lượng thể tích không khí bằng dụng cụ kiểm tra như quạt thổi (như trong Hình B.1), tốc độ quạt thổi và vị trí van gió trên đường ống thổi phải được duy trì áp suất tĩnh bằng 0 trong suốt giai đoạn 4 h]. Nếu thiết bị thử và dụng cụ kiểm tra không cho phép quan sát trực tiếp giàn ống trong và nếu không thể đo lưu lượng không khí giàn trong, thử nghiệm phải đáp ứng được yêu cầu trong 5.3.5.3.

5.3.5.3 Trong suốt giai đoạn 4 h, nhiệt độ trung bình của từng cụm giàn ống lạnh hoặc áp suất hút phải được đo sau mỗi khoảng thời gian không dài hơn 1 min. Sau khi khởi động 10 min, các cơ cấu an toàn không được ngắt trong 4 h vận hành. Các thông số được đo, 10 min sau khi bắt đầu quá trình thử nghiệm trong vòng 4 h được coi là các giá trị ban đầu. Nhiệt độ bảo hoà đầu hút máy nén được tính thông qua việc đo áp suất đầu hút máy nén.

a) Nếu máy nén (hoặc các máy nén) không TẮT tự động trong quá trình thử nghiệm, và

nếu đo nhiệt độ trung bình cụm giàn ống thì nhiệt độ duy trì ở mức không thấp hơn 2 °C so với giá trị ban đầu với mỗi cụm ống trong khoảng thời gian hơn 20 min liên tục, hoặc

nếu đo áp suất đường hút thì nhiệt độ bão hòa tương ứng với áp suất hút đo được duy trì ở mức không thấp hơn 2 °C so với giá trị ban đầu trong khoảng thời gian hơn 20 min liên tục.

b) Nếu máy nén (hoặc nhiều máy nén) TẮT/BẬT tự động trong quá trình thử nghiệm, và

nếu đo nhiệt độ trung bình cụm giàn ống, trong 10 min sau khi bắt đầu mỗi quá trình BẬT trong suốt quá trình thử nghiệm không thấp hơn 2 °C so với giá trị ban đầu, hoặc

nếu áp suất ống hút đo được thì nhiệt độ bão hòa tương ứng với áp suất hút trong 10 min sau khi bắt đầu mỗi quá trình BẬT trong suốt quá trình thử nghiệm không thấp hơn 2 °C so với nhiệt độ hút bão hoà ban đầu.

5.4 Thử nghiệm đặc tính đóng băng do tắc khí

5.4.1 Điều kiện chung

Thử nghiệm này sẽ diễn ra ngay sau khi thử nghiệm làm lạnh tối thiểu và đóng băng tắc gió với điều kiện hoạt động được quy định trong Bảng 4. Trong quá trình thử nghiệm, thiết bị được hoạt động ở chế độ đầy tải như trong định nghĩa 3.25 trừ trường hợp nêu trong 5.4.3. Thử nghiệm này không yêu cầu xác định năng suất lạnh cũng như công suất điện.

5.4.2 Điều kiện nhiệt độ

Điều kiện nhiệt độ của thử nghiệm này được đưa ra trong Bảng 4.

5.4.3 Điều kiện về dòng không khí

Cửa hút không khí vào giàn lạnh sẽ được che kín hoàn toàn với không khí bên ngoài, để cố gắng làm nghẽn hoàn toàn thiết bị bay hơi bằng băng tuyết bám trên thành ống.

5.4.3.1 Điều kiện ban đầu

Điều kiện làm việc ổn định theo Bảng 4 và phù hợp với dung sai trong Bảng 12.

5.4.3.2 Thời gian thử nghiệm

Sau khi các điều kiện làm việc đã ổn định, thiết bị hoạt động trong thời gian 4 h. Thiết bị được phép dừng và tự chạy lại dưới tác động của thiết bị điều khiển bảo vệ, nếu có. Tại cuối chu kỳ thử nghiệm 4 h, thiết bị sẽ được dừng và cửa gió vào được mở ra cho đến khi băng tuyết tan hết. Sau đó thiết bị được hoạt động lại với tốc độ quạt tối đa trong 5 min.

5.4.4 Yêu cầu về tính năng

Trong suốt quá trình thử nghiệm diễn ra, băng không được rơi khỏi giàn ống và không được để nước chảy từ thiết bị ra phòng hoặc bị quạt thổi ra phòng.

5.5 Thử nghiệm kiểm soát sự ngưng tụ và đọng ẩm

5.5.1 Điều kiện chung

Các điều kiện được dùng khi thử nghiệm kiểm soát sự ngưng tụ và đọng ẩm này được nêu trong Bảng 5. Thiết bị trong thử nghiệm này hoạt động ở chế độ đầy tải như qui định trong định nghĩa 3.25, trừ trường hợp nêu trong 5.5.3. Thử nghiệm này không yêu cầu xác định năng suất lạnh hay công suất điện đầu vào.

5.5.2 Điều kiện về nhiệt độ

Điều kiện nhiệt độ được nêu trong Bảng 5 dưới đây:

Bảng 5 – Điều kiện thử nghiệm kiểm soát sự ngưng tụ và đọng ẩm

Thông số	Điều kiện thử tiêu chuẩn
Nhiệt độ không khí vào phía trong phòng: — Bầu khô — Bầu ướt	27 °C 24 °C
Nhiệt độ không khí vào phía ngoài phòng: — Bầu khô — Bầu ướt ^a	27 °C 24 °C
Tần số thử ^b	Tần số danh định
Điện áp thử	Xem Bảng 2
^a Không có yêu cầu về điều kiện nhiệt độ bầu ướt khi thử thiết bị ngưng tụ dạng ngưng tụ bay hơi.	
^b Thiết bị có hai tần số danh định thì phải thử nghiệm ở cả hai tần số đó.	

5.5.3 Điều kiện về dòng không khí

Các cơ cấu điều chỉnh, quạt gió, các van điều tiết gió và lưới (ghì gió) của thiết bị phải được điều chỉnh tạo ra sự đọng ẩm nhiều nhất, miễn là sự điều chỉnh này không làm trái với hướng dẫn vận hành của nhà chế tạo.

5.5.4 Điều kiện thử

5.5.4.1 Điều kiện ban đầu

Sau khi thiết lập các điều kiện nhiệt độ quy định, thiết bị được khởi động có khay chứa nước ngưng được đổ đầy đến điểm chảy tràn và thiết bị phải được làm việc cho đến khi dòng nước ngưng chảy đều.

5.5.4.2 Thời gian thử

Thiết bị phải được hoạt động trong khoảng thời gian 4 h.

5.5.5 Yêu cầu về tính năng

5.5.5.1 Khi vận hành trong các điều kiện thử quy định trong Bảng 5 không được có nước ngưng chảy nhỏ giọt, chảy tràn ra khỏi thiết bị.

5.5.5.2 Thiết bị thải nước ngưng vào bình ngưng không khí sẽ được bố trí sao cho tất cả nước ngưng không bị nhỏ xuống sàn hay bị thổi vào phòng tránh làm ẩm phòng hay môi trường xung quanh.

6 Thử sười

6.1 Đánh giá năng suất sười

6.1.1 Điều kiện chung

6.1.1.1 Tất cả các thử nghiệm năng suất sười đều phải đáp ứng yêu cầu trong Phụ lục A. Thử nghiệm được tiến hành bằng phương pháp (hoặc các phương pháp) và thiết bị đáp ứng được yêu cầu đưa ra trong 7.1 và 7.2.

6.1.1.2 Tránh sử dụng các điện trở để sười ẩm không khí qua giàn trao đổi trong nhà, ngoại trừ dùng trong chu kỳ xả băng.

6.1.1.3 Việc thiết lập thử nghiệm này sẽ bao gồm cả việc lắp đặt các thiết bị đo nhiệt độ thay đổi qua giàn ống giàn trong. Nếu dùng phương pháp đo entanpi dòng không khí của giàn trong, các cảm biến nhiệt độ bầu khô dùng để đo năng suất nhiệt cũng được sử dụng. Nếu sử dụng phương pháp nhiệt lượng, sự thay đổi nhiệt độ có thể xác định bằng các cảm biến như trong Phụ lục C.

6.1.1.4 Các điều kiện thử quy định trong Bảng 6 được xem là các điều kiện đánh giá năng suất sười tiêu chuẩn.

6.1.1.5 Tất cả thử nghiệm về năng suất sười trong Điều 6 đều phải được tiến hành ở chế độ hoạt động đầy tải của bơm nhiệt, như qui định trong 3.25.

6.1.1.6 Nếu thiết bị sử dụng máy nén biến tần mà nhà sản xuất bơm nhiệt không cung cấp tần số chạy đầy tải và cách để đạt được nó trong thời gian thử năng suất sười, thì bơm nhiệt phải hoạt động với cài đặt rơ le nhiệt hay bộ điều khiển nhiệt ở mức nhiệt độ lớn nhất có thể.

Bảng 6 – Điều kiện thử để đánh giá năng suất sưởi

Thông số	Điều kiện thử tiêu chuẩn
Nhiệt độ không khí vào phía trong phòng: — Bầu khô — Bầu ướt (lớn nhất)	20 °C 15 °C
Nhiệt độ không khí vào phía ngoài phòng, H1: — Bầu khô — Bầu ướt	7 °C 6 °C
Nhiệt độ không khí vào phía ngoài phòng, H2: — Bầu khô — Bầu ướt	2 °C 1 °C
Nhiệt độ không khí vào phía ngoài phòng, H3: — Bầu khô — Bầu ướt	-7 °C -8 °C
Tần số thử ^a	Tần số danh định
Điện áp thử	Xem Bảng 2
CHÚ THÍCH" Nếu quá trình xả băng xuất hiện trong quá trình thử năng suất sưởi ở điều kiện H1, H2, hoặc H3, thử nghiệm sẽ phải thực hiện ở điều kiện cả phương pháp dòng entanpi và phương pháp nhiệt lượng (xem Phụ lục C và Phụ lục D). Chi tiết được nêu trong Điều 7.	
^a Thiết bị có hai tần số danh định thì phải thử nghiệm ở cả hai tần số đó.	

6.1.2 Điều kiện nhiệt độ

6.1.2.1 Có ba điều kiện nhiệt độ khác nhau là H1, H2 và H3 được qui định trong Bảng 6.

6.1.2.2 Điều kiện nhiệt độ không khí trong Bảng 6 cấp vào giàn của thiết bị trong phòng sẽ được áp dụng cho tất cả các thử năng suất sưởi.

6.1.2.3 Tất cả các bơm nhiệt được đánh giá dựa trên điều kiện nhiệt độ H1. Thử năng suất nhiệt cũng được thực hiện ở điều kiện nhiệt độ H2 hoặc H3 nếu nhà sản xuất yêu cầu đánh giá thiết bị ở một hoặc cả hai điều kiện nhiệt độ này.

6.1.2.4 Nếu bơm nhiệt được đánh giá hoạt động ở hai tần số hoặc trong vài trường hợp, nếu thiết bị có hai điện áp danh định thì thử năng suất sưởi ở nhiều hơn một điều kiện nhiệt độ. Bảng 6 (và Bảng 2) được dùng để xác định nếu thử năng suất sưởi thêm này được yêu cầu.

6.1.3 Điều kiện về dòng không khí

6.1.3.1 Yêu cầu về cài đặt bơm nhiệt

Đối với phía giàn ngoài của bơm nhiệt, tất cả các phần tử trở lực lắp ở đầu vào, mái che, và các đường ống làm việc cũng như các thiết bị kèm theo bởi nhà sản xuất như khi lắp đặt thực tế được lắp đặt đầy đủ. Còn phía giàn trong của bơm nhiệt, vị trí tấm lưới lọc bụi, van gió, tốc độ quạt,... cũng phải được lắp đặt theo hướng dẫn lắp đặt của nhà sản xuất. Trong trường hợp không có hướng dẫn, chúng phải được lắp đặt sao cho cung cấp được công suất sưởi tối đa trong điều kiện thử H1. Các yêu cầu lắp đặt bơm nhiệt theo điều kiện thử H1 cũng được dùng cho các thử nghiệm ở điều kiện H2 hoặc H3. Khi thử nghiệm với các lắp đặt khác chúng phải được ghi cùng với kết quả đánh giá công suất sưởi.

6.1.3.2 Yêu cầu khi sử dụng phương pháp thử entanpi dòng không khí

Với mỗi lần thử nghiệm năng suất sưởi, áp suất tĩnh bên ngoài giàn trao đổi nhiệt của thiết bị phía trong duy trì ở mức 0 Pa. Tính toán năng suất sưởi nêu trong Phụ lục D, đơn vị lưu lượng thể tích dòng không khí giàn phía trong là m^3/s hỗn hợp không khí-hơi ẩm. Vì mục đích báo cáo, nó được tính bằng đơn vị m^3/s không khí tiêu chuẩn.

CHÚ THÍCH 1: Các thiết bị đo dòng khí hoạt động theo các yêu cầu trong Phụ lục B, cũng như các điều khoản trong các phụ lục tương ứng trong tiêu chuẩn này.

CHÚ THÍCH 2: Các hướng dẫn về các thiết bị đo dòng khí có thể tham khảo trong ISO 3966 và ISO 5167-1.

6.1.4 Quá trình xả băng

6.1.4.1 Không được phép tắt điều khiển xả băng tự động. Sự điều khiển xả băng chỉ có thể tắt khi chu kỳ xả băng thủ công đã được cài đặt trước.

6.1.4.2 Nếu bơm nhiệt tắt động cơ quạt giàn phía trong trong quá trình xả băng, dòng không khí qua giàn ống của giàn trong sẽ bị dừng lại.

6.1.5 Quy trình thử nghiệm – Yêu cầu chung

6.1.5.1 Quy trình thử nghiệm gồm ba giai đoạn: Giai đoạn thiết lập điều kiện ban đầu, giai đoạn cân bằng, và giai đoạn lấy số liệu. Thời gian của giai đoạn lấy số liệu phụ thuộc vào chế độ hoạt động của bơm nhiệt là ổn định hay không ổn định. Ngoài ra, trong trường hợp chế độ hoạt động không ổn định, thời gian lấy dữ liệu của phương pháp entanpi dòng không khí (xem 6.1.11.5) khác với phương pháp bù nhiệt lượng (xem 6.1.11.6).

6.1.5.2 Phụ lục L thể hiện hầu hết các thử nghiệm khác nhau khi thử năng suất sưởi.

6.1.6 Giai đoạn điều kiện ban đầu

6.1.6.1 Các thiết bị tạo và duy trì điều kiện cho phòng thử và bơm nhiệt được thử hoạt động cho tới khi các thông số về nhiệt độ của buồng thử đạt dung sai, được quy định trong 7.3 được ít nhất 10 min.

6.1.6.2 Chu kì xả băng có thể kết thúc ở giai đoạn điều kiện ban đầu. Nếu quá trình này xảy ra, bơm nhiệt phải hoạt động ở chế độ sưởi ít nhất 10 min sau khi quá trình xả băng kết thúc, trước khi bắt đầu giai đoạn cân bằng.

6.1.6.3 Tại điều kiện nhiệt độ H2 và H3, ở cuối giai đoạn điều kiện ban đầu nên thực hiện chu kì xả băng tự động hoặc bằng thủ công .

6.1.7 Giai đoạn cân bằng

6.1.7.1 Giai đoạn cân bằng hoàn thành trong 1 h.

6.1.7.2 Trừ trường hợp nêu trong 6.1.11.3, khi bơm nhiệt hoạt động, phải đảm bảo các dung sai nằm trong giới hạn nêu trong 7.3.

6.1.8 Giai đoạn lấy số liệu

6.1.8.1 Giai đoạn lấy số liệu được thực hiện ngay sau giai đoạn cân bằng.

6.1.8.2 Số liệu được lấy theo quy định trong 7.1 phụ thuộc vào phương pháp thử nghiệm. Nếu sử dụng phương pháp buồng nhiệt lượng kế, năng suất sưởi được tính toán theo Phụ lục C. Nếu sử dụng phương pháp entanpi dòng không khí, năng suất sưởi được tính toán theo Phụ lục D. Với mỗi phương pháp thử quy định trong 7.1.3.1, năng suất sưởi được tính toán theo các phụ lục tương ứng.

6.1.8.3 Công tơ điện hoặc hệ thống đo công suất điện (W/h) được dùng để đo năng lượng điện cấp vào thiết bị. Trong chu kì xả băng và trong 10 min sau khi quá trình xả băng kết thúc, thời gian lấy mẫu của hệ thống đo là 10 s hoặc nhỏ hơn.

6.1.8.4 Trừ các trường hợp thuộc quy định trong 6.1.8.3 và 6.1.8.5 còn số liệu phải được đo và ghi lại trong khoảng thời gian tối đa là 30 s.

6.1.8.5 Trong chu kì xả băng, cộng thêm 10 min sau khi quá trình xả băng kết thúc, để đảm bảo độ chính xác cho số liệu lấy được sử dụng cho tính toán năng suất sưởi của bơm nhiệt, tần suất lấy mẫu phải diễn ra nhanh hơn, trong các khoảng thời gian tối đa là 10 s. Với phương pháp entanpi dòng không khí, số liệu lấy mẫu này còn bao gồm cả sự thay đổi nhiệt độ bầu khô của buồng thử thiết bị bên trong. Với phương pháp nhiệt lượng, số liệu lấy mẫu bao gồm cả việc xác định thông số về năng suất nhiệt của buồng thử thiết bị bên trong.

6.1.8.6 Với bơm nhiệt tự động ngắt quạt trong quá trình xả băng, khi sử dụng phương pháp entanpi dòng không khí, lượng nhiệt tích lũy hoặc sự thay đổi nhiệt độ bầu khô gián phía trong sẽ phải coi như bằng không khi quạt không hoạt động. Khi sử dụng phương pháp buồng nhiệt lượng cân bằng, lượng nhiệt này vẫn được tính vào tổng năng suất khi quạt bên trong tắt.

6.1.8.7 Đối với cả phương pháp entanpi dòng không khí và phương pháp buồng nhiệt lượng, hiệu nhiệt độ giữa nhiệt độ bầu khô của không khí vào và ra giàn trao đổi nhiệt phía trong đều được đo. Trong mỗi lần lấy số liệu trong khoảng thời gian cách nhau 5 min, chênh lệch nhiệt độ trung bình $\Delta T_i(\tau)$ đều phải tính toán. Hiệu nhiệt độ trung bình trong 5 min đầu $\Delta T_i(\tau=0)$ của giai đoạn này được lưu lại để phục vụ mục đích tính toán sự thay đổi nhiệt độ ΔT biểu diễn bằng %, được thể hiện trong công thức (1):

$$\% \Delta T = \left(\frac{\Delta T_{i(\tau=0)} - \Delta T_{i(\tau)}}{\Delta T_{i(\tau=0)}} \right) \times 100 \quad (1)$$

6.1.9 Quy trình thử ở chu kì xả băng (tự động hay thủ công) cuối giai đoạn điều kiện ban đầu

6.1.9.1 Nếu ΔT vượt quá 2,5 % trong suốt 35 min của giai đoạn lấy số liệu, thử năng suất sưởi được xem như thử ở chế độ không ổn định (xem 6.1.11). Hơn nữa, khi bơm nhiệt bắt đầu quá trình xả băng trong giai đoạn cân bằng hoặc trong 35 min đầu của giai đoạn lấy số liệu, thử năng suất sưởi cũng được coi như thử ở chế độ không ổn định.

6.1.9.2 Nếu các điều kiện trong 6.1.9.1 không xảy ra và dung sai thử thoả mãn như trong 7.3 trong cả hai giai đoạn cân bằng và 35 min lấy số liệu thì thử nghiệm được coi là thử nghiệm ổn định. Thử nghiệm ổn định được xác định sau 35 min lấy số liệu.

6.1.10 Quy trình thử ở chu kì xả băng không kết thúc giai đoạn điều kiện ban đầu

6.1.10.1 Nếu bơm nhiệt bắt đầu chu kì xả băng trong giai đoạn cân bằng hoặc trong 35 min đầu của giai đoạn lấy số liệu, thử năng suất sưởi bắt đầu lại như trong 6.1.10.3.

6.1.10.2 Nếu ΔT vượt quá 2,5 % trong suốt 35 min đầu của giai đoạn lấy số liệu, thử nghiệm phải bắt đầu lại theo quy định trong 6.1.10.3. Trước khi khởi động lại, phải chờ tới khi quá trình xả băng xuất hiện. Quá trình này có thể bắt đầu bằng phương pháp thủ công hoặc chờ tới khi bơm nhiệt bắt đầu xả băng tự động.

6.1.10.3 Nếu các hiện tượng trong 6.1.10.1 hoặc 6.1.10.2 xảy ra, quá trình khởi động lại sẽ bắt đầu sau đó 10 min sau khi quá trình xả băng hoàn thành với một giai đoạn cân bằng kéo dài hàng giờ mới. Lần thử thứ hai này thực hiện tuân thủ theo quy định của 6.1.7 và 6.1.8 và quy trình trong 6.1.9.

6.1.10.4 Nếu các hiện tượng trong 6.1.10.1 hoặc 6.1.10.2 không xảy ra và thử nghiệm đáp ứng được yêu cầu trong 7.3 trong cả giai đoạn cân bằng và 35 min đầu lấy số liệu, thử nghiệm được xem như là thử nghiệm trong điều kiện ổn định và thử nghiệm này kết thúc sau 35 min lấy số liệu.

6.1.11 Quy trình thử trong điều kiện không ổn định

6.1.11.1 Khi thử năng suất sưởi được xem như thử nghiệm không ổn định như đã nêu trong 6.1.9.1, các hiệu chỉnh từ 6.1.11.2 tới 6.1.11 được áp dụng cho trường hợp này.

6.1.11.2 Trong tất cả các trường hợp thử nghiệm, dòng không khí của giàn phía ngoài bơm nhiệt được giữ bình thường, không bị xáo trộn. Nếu có thể, các dụng cụ cho thử entanpi giàn phía ngoài

được tháo ra và thử năng suất sưởi không ổn định khởi động lại từ giai đoạn điều kiện ban đầu như trong 6.1.6.

6.1.11.3 Dung sai trong Bảng 7 phải đạt được trong cả giai đoạn cân bằng và giai đoạn lấy số liệu. Các sai số thử nghiệm được quy định cho hai khoảng thời gian phụ. Khoảng H bao gồm các số liệu được lấy trong mỗi khoảng sưởi ấm trừ 10 min đầu sau khi chu kì xả băng kết thúc. Khoảng D bao gồm các số liệu lấy trong mỗi chu trình xả băng cộng thêm 10 min sau khi quá trình sưởi ấm bắt đầu.

6.1.11.4 Dung sai trong Bảng 7 được xác định trong suốt giai đoạn cân bằng và giai đoạn lấy số liệu. Tất cả các số liệu trong mỗi khoảng H hay D đều được dùng để đánh giá theo điều kiện dung sai trong Bảng 7. Số liệu từ hai hoặc nhiều khoảng H hoặc D được đánh giá riêng biệt với Bảng 7. Từ đó đánh giá sự thỏa mãn của số liệu lấy được trong từng khoảng thời gian thử nghiệm phụ một cách riêng biệt.

6.1.11.5 Nếu sử dụng phương pháp entanpi dòng không khí cho giàn trong, giai đoạn lấy số liệu kéo dài 3 h hoặc tới khi hoàn thành 3 chu kì, không kể chu kì đầu tiên. Nếu sau 3 h bơm nhiệt đang trong chu kì xả băng thì phải đợi chu trình xả băng kết thúc trước khi hoàn thành quá trình lấy số liệu. Một chu trình bao gồm một giai đoạn sưởi ấm và một giai đoạn xả băng hay từ chu kì xả băng này đến chu kì xả băng tiếp theo.

6.1.11.6 Nếu sử dụng phương pháp bù nhiệt lượng kế, giai đoạn lấy số liệu kéo dài 6 h hoặc tới khi hoàn thành 6 chu kì, không kể chu kì đầu tiên. Nếu sau 6 h bơm nhiệt đang trong chu kì xả băng thì phải đợi chu kì xả băng kết thúc trước khi hoàn thành quá trình lấy số liệu. Một chu kì bao gồm một giai đoạn sưởi ấm và một giai đoạn xả băng; từ kết thúc chu kì xả băng này đến kết thúc chu kì xả băng tiếp theo.

Bảng 7 – Sai lệch cho phép trong thử năng suất sưởi khi sử dụng quy trình thử trong chế độ không ổn định (T)

Số đo	Sai lệch của các giá trị trung bình cộng so với điều kiện thử quy định		Sai lệch lớn nhất của số đọc so với các điều kiện thử quy định	
	H ^a	D ^b	H ^a	D ^b
Nhiệt độ không khí vào phía trong phòng: — Bàu khô — Bàu ướt	±0,6°C -	1,5°C -	±1,0°C -	±2,5°C -
Nhiệt độ không khí vào phía ngoài phòng: — Bàu khô — Bàu ướt	±0,6°C ±0,3°C	±1,5°C ±1,0°C	±1,0°C ±0,6°C	±5,0°C -
Điện áp thử	-	-	±2%	±2%
^a Áp dụng cho bơm nhiệt hoạt động ở chế độ sưởi, trừ 10 min đầu ngay sau chu kì xả băng. ^b Áp dụng cho trong chu kì xả băng và 10 min đầu sau chu kì xả băng hoàn thành khi bơm nhiệt hoạt động ở chế độ sưởi.				

6.1.12 Kết quả thử năng suất sưởi

Năng suất nhiệt trung bình và công suất điện đầu vào trung bình đầu vào phải được tính toán theo 8.1.4. Với thử nghiệm không ổn định, các giá trị này được tính bằng các số liệu từ tổng số các chu trình hoàn thành đạt được trong giai đoạn lấy số liệu. Trong trường hợp không có chu trình nào hoàn thành trong suốt giai đoạn lấy số liệu, toàn bộ số liệu thu được trong giai đoạn này sẽ được dùng để tính toán (xem chi tiết trong 8.1.4.2).

6.2 Thử sưởi tối đa

6.2.1 Điều kiện chung

Các điều kiện trong Bảng 8 được sử dụng trong quá trình thử sưởi tối đa. Thiết bị được thử trong thử sưởi tối đa phải hoạt động ở chế độ đầy tải như định nghĩa 3.25. Điện áp thử trong Bảng 8 phải được duy trì ở mức sai lệch theo quy định trong suốt quá trình thử. Thử nghiệm này không yêu cầu xác định năng suất nhiệt và công suất điện đầu vào.

Bảng 8 – Điều kiện thử sười tối đa

Thông số	Các điều kiện thử tiêu chuẩn
Nhiệt độ không khí vào phía trong phòng: — Bầu khô	27 °C
Nhiệt độ không khí vào phía ngoài phòng: — Bầu khô — Bầu ướt	24 °C 18 °C
Tần số thử ^a	Tần số danh định
Điện áp thử	a) 90 % và 110 % điện áp danh định trên biển hiệu b) 90 % điện áp nhỏ nhất và 110 % điện áp cao nhất cho thiết bị có hai điện áp trên biển hiệu
^a Thiết bị có hai tần số danh định thì phải thử nghiệm ở cả hai tần số đó.	

6.2.2 Điều kiện nhiệt độ

Các điều kiện về nhiệt độ được cho trong Bảng 8, phải được sử dụng trong suốt quá trình thử.

6.2.3 Điều kiện về dòng không khí

6.2.3.1 Thử sười tối đa được thực hiện ở chế độ cài đặt tốc độ quạt giàn phía trong như trong 5.1.4.1.2 trừ trường hợp nêu trong 6.2.4.1. Với bơm nhiệt chỉ có chiều sười, tốc độ quạt giàn phía trong sẽ được cài đặt như trong 6.1.3.1, trừ trường hợp nêu trong 6.2.4.1.

6.2.4 Điều kiện thử

6.2.4.1 Điều kiện ban đầu

Các bộ điều khiển thiết bị được cài đặt cho chế độ sười tối đa. Tất cả các van điều tiết thông gió và xả không khí được đóng lại, nếu có thể.

6.2.4.2 Thời gian thử

Thiết bị được vận hành trong 1 h sau khi đạt được nhiệt độ không khí quy định. Thiết bị được phép dừng và chạy theo điều khiển của bộ điều khiển tự động, nếu có.

6.2.4.3 Điều kiện chung

Thiết bị được vận hành trong 1 h sau khi đạt được nhiệt độ không khí quy định. Thiết bị được phép dừng và chạy theo điều khiển của bộ điều khiển tự động, nếu có.

6.3 Thử sười tối thiểu

6.3.1 Điều kiện chung

Phải sử dụng các điều kiện cho trong Bảng 9 cho thử nghiệm này. Thiết bị được thử phải hoạt động ở chế độ đầy tải như trong định nghĩa 3.25. Điện áp thử phải duy trì ở giá trị quy định dưới điều kiện thử. Thử nghiệm này không yêu cầu xác định năng suất nhiệt và công suất điện.

6.3.2 Điều kiện nhiệt độ

Các điều kiện nhiệt độ được cho trong Bảng 9.

6.3.3 Điều kiện về dòng không khí

Các bộ điều khiển thiết bị được cài đặt cho chế độ sười tối đa. Tất cả các van điều tiết thông gió và không khí xả được đóng lại, nếu có thể

6.3.4 Điều kiện thử

6.3.4.1 Điều kiện ban đầu

Thiết bị phải hoạt động trong vòng 1 h trong điều kiện nhiệt độ và điện áp nêu ra trong Bảng 9.

Bảng 9 – Điều kiện thử sười tối thiểu

Thông số	Điều kiện thử tiêu chuẩn
Nhiệt độ không khí vào phía trong phòng: — Bầu khô	20 °C
Nhiệt độ không khí vào phía ngoài phòng: — Bầu khô — Bầu ướt	-7 °C -8 °C
Tần số thử ^a	Tần số danh định
Điện áp thử ^b	Xem Bảng 2
^a Thiết bị có hai tần số danh định thì phải thử nghiệm ở cả hai tần số đó.	
^b Thiết bị có hai điện áp danh định thì phải thử nghiệm ở điện áp cao hơn trong Bảng 2	

6.3.4.2 Thời gian thử

Sau khi thiết bị đạt tới điều kiện hoạt động cân bằng, các điều kiện này phải được duy trì trong 1 h.

6.3.5 Yêu cầu hoạt động

Bơm nhiệt sẽ hoạt động trong suốt quá trình thử nghiệm mà không bị ngắt bởi bất kỳ thiết bị bảo vệ nào.

6.4 Thử xả băng tự động

6.4.1 Điều kiện chung

Thử nghiệm này không cần thiết nếu không khí lạnh (dưới 18 °C) không bị thổi vào không gian điều hòa trong suốt chu kỳ xả băng. Thiết bị được thử hoạt động ở chế độ đầy tải như trong định nghĩa 3.25, trừ trường hợp nêu trong 6.4.3. Điều kiện về tần số thử và điện áp thử được cho trong Bảng 6. Thử nghiệm này không yêu cầu xác định năng suất lạnh và công suất điện.

6.4.2 Điều kiện nhiệt độ

Nhiệt độ không khí vào phía trong nhà được cài đặt theo qui định trong Bảng 6. Nhiệt độ không khí vào phía ngoài phòng được cài đặt theo qui định đối với điều kiện thử H2 trong Bảng 6.

6.4.3 Điều kiện về dòng không khí

Nếu nhà sản xuất cho phép, quạt gió phía trong phòng sẽ điều chỉnh ở tốc độ tối đa và quạt ngoài phòng ở tốc độ tối thiểu, nếu có thể điều chỉnh riêng rẽ. Tất cả các thông số khác được cài đặt theo qui định trong 6.1.3.1.

6.4.4 Điều kiện thử

6.4.4.1 Điều kiện ban đầu

Nếu nhà sản xuất cho phép, quạt gió phía trong phòng sẽ điều chỉnh ở tốc độ tối đa và quạt ngoài phòng ở tốc độ tối thiểu, nếu có thể điều chỉnh riêng rẽ. Tất cả các thông số khác sẽ được cài đặt theo yêu cầu trong 6.1.3.1.

6.4.5 Yêu cầu hoạt động

Trong suốt chu kỳ xả băng, nhiệt độ của không khí phía trong phòng thử thiết bị bên trong không được thấp hơn 18 °C trong thời gian quá 1 min.

7 Phương pháp thử và sai số của phép đo

7.1 Phương pháp thử

7.1.1 Yêu cầu chung

Thử năng suất lạnh sử dụng phương pháp buồng cân bằng nhiệt lượng (xem Phụ lục C) hay phương pháp entanpi dòng không khí (xem Phụ lục D) được tiến hành phù hợp với các yêu cầu thử trong Phụ lục A. Kết quả thử phải nằm trong giới hạn sai số của phép đo được thành lập trong 7.2.

7.1.2 Phương pháp cân bằng nhiệt lượng kế

7.1.2.1 Khi sử dụng phương pháp này để thử năng suất lạnh và thử năng suất sưởi ở chế độ ổn định, người ta đồng thời xác định năng suất của thiết bị bằng hai cách. Cách một xác định năng suất phía trong phòng, cách hai xác định năng suất phía ngoài phòng. Năng suất xác định được bằng các số liệu từ phía ngoài phòng sẽ được phép sai lệch 5 % giá trị đạt được bằng số liệu từ phía trong

phòng để đảm bảo thử nghiệm đó có giá trị. Các điều kiện ổn định đạt được khi năng suất đo được tại mỗi khoảng thời gian 10 min không sai khác giá trị trung bình năng suất lạnh trong 30 min trước quá 2 %.

7.1.3 Phương pháp entanpi dòng không khí phía trong phòng

7.1.3.1 Thử nghiệm năng suất lạnh và năng suất sưởi ở chế độ ổn định, kiểm chứng kết quả thu được bằng phương pháp entanpi dòng không khí. Để kiểm tra kết quả, người ta sử dụng một trong các phương pháp sau đây:

- a) Phương pháp kiểm định máy nén (xem Phụ lục E);
- b) Phương pháp entanpi dòng không khí môi chất lạnh (xem Phụ lục F);
- c) Phương pháp entanpi dòng không khí không khí phía ngoài phòng (xem Phụ lục G);
- d) Phương pháp kiểm tra lại nhiệt lượng phía trong phòng (xem Phụ lục H);
- e) Thử nghiệm kiểm tra lại nhiệt lượng phía ngoài phòng (xem Phụ lục I);
- f) Phương pháp thử nghiệm cân bằng nhiệt lượng (xem Phụ lục J).

CHÚ THÍCH: Không được dùng Phụ lục J khi thử nghiệm kiểm tra lại bằng phòng thử nghiệm (xem J.1.1).

7.1.3.2 Sai số tối đa năng suất sưởi trong điều kiện hoạt động không ổn định (chu kỳ xả băng) xác định bằng phương pháp nhiệt lượng là 10 %. Sai số của giá trị đo này ở mức tin cậy 95 %.

7.1.3.3 Chấp nhận kết quả của thử lần sơ bộ so với lần thử xác nhận có sai số trong khoảng 5 %.

7.1.4 Thử năng suất

Về chu trình làm lạnh, thử nghiệm này yêu cầu năng suất nhiệt ẩn phải được xác định bằng phương pháp nước ngưng lạnh (xem Phụ lục K). Kết quả thử nằm trong giới hạn độ không đảm bảo của phép đo trong 7.2.

7.2 Độ không đảm bảo của phép đo

7.2.1 Độ không đảm bảo của phép đo không được vượt quá giá trị quy định trong Bảng 10.

7.2.2 Độ không đảm bảo của phép đo tối đa năng suất lạnh và sưởi xác định bằng phương pháp nhiệt lượng là 5 %. Giá trị này được đo ở mức tin cậy 95 %.

7.2.3 Độ không đảm bảo của phép đo tối đa năng suất sưởi và năng suất lạnh xác định bằng phương pháp entanpi dòng không khí là 10 %. Giá trị này được đo ở mức tin cậy 95 %.

7.3 Giới hạn sai lệch đối với thử làm lạnh và sưởi ở chế độ ổn định

7.3.1 Sai lệch cho phép lớn nhất của giá trị đo trong thử năng suất lạnh và sưởi ở chế độ ổn định được thể hiện trong cột 3 của Bảng 11. Khi biểu diễn bằng phần trăm, mức thay đổi lớn nhất cho phép là tỉ lệ phần trăm của giá trị trung bình của các số liệu thu được.

Bảng 10 – Độ không đảm bảo của phép đo

Đại lượng đo	Độ không đảm bảo của phép đo ^a
Nước:	
— Nhiệt độ	0,1 °C
— Hiệu nhiệt độ	0,1 °C
— Lưu lượng thể tích	1 %
— Hiệu áp suất tĩnh	5 %
Không khí	
— Nhiệt độ bầu khô	0,2 °C
— Nhiệt độ bầu ướt ^b	0,2 °C
— Lưu lượng thể tích	5 %
— Hiệu áp suất tĩnh bên ngoài	5 Pa với áp suất ≤ 100 Pa 5 % với áp suất > 100 Pa
Các thông số nguồn điện đầu vào	0,5 %
Thời gian	0,2 %
Khối lượng	1,0 %
Tốc độ	1,0 %
Môi chất lạnh	2,0 %
<p>CHÚ THÍCH: Độ không đảm bảo của phép đo nhìn chung gồm nhiều thành phần. Một số kết quả có thể được đánh giá trên cơ sở phân bố thống kê các kết quả của hàng loạt các phép đo và có thể đặc trưng bằng các sai lệch chuẩn thực nghiệm. Việc đánh giá các thành phần khác có thể dựa trên kinh nghiệm hoặc các thông tin khác.</p> <p>a Độ không đảm bảo của phép đo là giá trị đánh giá đặc trưng cho phạm vi các giá trị trong đó chứa các giá trị thực của đại lượng đo, dựa trên khoảng tin cậy 95 % [xem TCVN 9595-3 (ISO/IEC Guide 98-3)].</p> <p>b Giá trị này có thể được đo trực tiếp hoặc gián tiếp.</p>	

Bảng 11 – Sai lệch cho phép khi thử năng suất lạnh và sưởi ở chế độ ổn định

Giá trị đọc	Sai lệch của các giá trị trung bình cộng so với điều kiện thử qui định	Sai lệch lớn nhất số đo so với các điều kiện thử qui định
Nhiệt độ của không khí vào phía trong phòng:		
— Bầu khô	± 0,3 °C	± 0,5 °C
— Bầu ướt	± 0,2 °C ^a	± 0,3 °C ^a
Nhiệt độ của không khí vào phía ngoài phòng:		
— Bầu khô	± 0,3 °C	± 0,5 °C
— Bầu ướt	± 0,2 °C ^b	± 0,3 °C ^b
Điện áp	± 1 %	± 2 %
<p>^a Không áp dụng cho thử sưởi.</p> <p>^b Không áp dụng cho thử nghiệm năng suất lạnh, trừ trường hợp thiết bị thải nước ngưng từ gian ngoài.</p>		

7.3.2 Sai lệch lớn nhất của giá trị trung bình quan sát được so với điều kiện thử nghiệm tiêu chuẩn hoặc điều kiện quy định được ghi trong cột 2 Bảng 11.

7.3.3 Khi thử nghiệm năng suất lạnh, nhiệt độ bầu khô và bầu ướt của không khí vào phía trong phòng và phía ngoài phòng sẽ được lấy trong những khoảng thời gian bằng nhau kéo dài ít hơn 1 min trong suốt giai đoạn thiết lập điều kiện ban đầu và giai đoạn lấy số liệu. Yêu cầu của việc lấy mẫu nhiệt độ bầu ướt của không khí vào phía ngoài phòng là không cho thiết bị thải nước ngưng ra bất kỳ nơi nào khác ngoài giàn trao đổi nhiệt ngoài phòng.

7.3.4 Khi thử nghiệm năng suất sưởi, nhiệt độ bầu khô của không khí vào phía trong phòng và nhiệt độ bầu khô và bầu ướt của không khí vào phía ngoài phòng được lấy mẫu trong những khoảng thời gian bằng nhau kéo không quá 30 s trong suốt giai đoạn điều kiện ban đầu và giai đoạn lấy số liệu. Như được nêu trong 6.1.8.5, tần suất lấy mẫu nhiệt độ bầu khô của phòng thử nghiệm thiết bị bên trong có thể thay đổi phụ thuộc theo chu kỳ xả băng khi dùng phương pháp entanpi dòng không khí.

7.3.5 Ngoại trừ các trường hợp ghi trong 7.3.3, tất cả các đại lượng ứng dụng trong Bảng 11 sẽ được lấy mẫu ở những khoảng thời gian bằng nhau kéo dài không quá 5 min trong suốt quá trình thử năng suất lạnh. Ngoại trừ các trường hợp ghi trong 7.3.4, tất cả các đại lượng ứng dụng trong Bảng 11 sẽ được lấy mẫu ở những khoảng thời gian bằng nhau kéo dài không quá 30 s trong suốt quá trình thử năng suất sưởi.

7.3.6 Giai đoạn lấy số liệu dùng để xác định năng suất nhiệt của thiết bị trong không gian điều hòa, các điều kiện trong Bảng 11 phải đạt được.

7.4 Giới hạn sai lệch khi thử tính năng

Sai lệch cho phép lớn nhất của từng giá trị thu được trong thử tính năng từ các điều kiện thử được đưa ra trong Bảng 12.

Bảng 12 – Sai lệch cho phép khi thử tính năng

Đại lượng đo	Sai lệch cho phép lớn nhất các số đọc từ các điều kiện thử tính năng quy định^a
Nhiệt độ không khí: — Bầu khô — Bầu ướt	$\pm 1,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$
Nhiệt độ nước	$\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$
Điện áp	$\pm 2\%$
^a Không áp dụng trong các trường hợp thiết bị ngừng hoạt động, khi thay đổi tốc độ của động cơ máy nén hay từ khi xả băng bắt đầu tới hết 10 min sau khi kết thúc xả băng. Trong khoảng thời gian này, sai lệch nhiệt độ bầu khô cho phép là $\pm 2,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ đối với phía trong phòng và $\pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ đối với phía ngoài phòng.	

8 Kết quả thử

8.1 Kết quả đo năng suất nhiệt

8.1.1 Quy định chung

Kết quả thử năng suất nhiệt phải biểu thị bằng định lượng ảnh hưởng đến không khí được tạo ra bởi thiết bị được thử. Với các điều kiện thử đã cho, kết quả thử năng suất lạnh hoặc sưởi phải bao gồm các đại lượng dưới đây:

a) tổng năng suất lạnh, oát (W);

b) năng suất nhiệt hiện, oát (W);

c) năng suất nhiệt ẩn, oát (W);

d) năng suất sưởi, oát (W);

e) lưu lượng không khí giàn phía trong, m^3/s không khí tiêu chuẩn;

f) công suất điện hiệu dụng đầu vào thiết bị hoặc công suất điện riêng của từng thiết bị điện thành phần, oát (W).

CHÚ THÍCH 1: Với các mục a), b), và d), tiêu chuẩn đánh giá năng suất lạnh bao gồm cả tác động của nhiệt từ quạt tuần hoàn.

CHÚ THÍCH 2: Để xác định năng suất nhiệt ẩn, Phụ lục C được dùng cho phương pháp bù nhiệt lượng và Phụ lục D được dùng cho phương pháp entanpi dòng không khí.

8.1.2 Hiệu chỉnh

Phải sử dụng các kết quả thử dùng để xác định năng suất mà không cần hiệu chỉnh cho phù hợp với sai số cho phép của điều kiện thử. Entanpi, thể tích riêng, và nhiệt dung riêng đẳng áp của không khí được xác định theo kết quả đo áp suất khí quyển.

8.1.3 Tính toán năng suất lạnh

8.1.3.1 Năng suất lạnh trung bình được xác định từ các năng suất lạnh tức thời thu được trong giai đoạn lấy số liệu.

8.1.3.2 Công suất điện trung bình được xác định từ các công suất điện tức thời thu được trong giai đoạn lấy số liệu hoặc từ tổng điện năng tiêu thụ trong khoảng thời gian đó khi sử dụng công tơ mét đo điện năng tiêu thụ.

8.1.4 Tính toán năng suất sưởi

8.1.4.1 Thử năng suất ổn định

8.1.4.1.1 Nếu thử năng suất sưởi được tiến hành tương ứng với các điều khoản trong 6.1.9.2 hoặc 6.1.10.4, năng suất sưởi sẽ được tính như trong hướng dẫn ở Phụ lục C cho phương pháp bù nhiệt lượng và Phụ lục D cho phương pháp entanpi dòng không khí dòng khí.

8.1.4.1.2 Năng suất sưởi trung bình được xác định từ các năng suất tức thời thu được trong giai đoạn 35 min lấy số liệu.

8.1.4.1.3 Công suất điện trung bình được xác định từ các công suất điện tức thời thu được trong giai đoạn 35 min lấy số liệu hoặc từ tổng điện năng tiêu thụ trong cùng giai đoạn được đo bởi công tơ mét.

8.1.4.2 Thử năng suất sưởi trong chế độ không ổn định

8.1.4.2.1 Nếu thử năng suất sưởi được tiến hành tương ứng với các điều khoản trong 6.1.11, năng suất sưởi trung bình được xác định như trong hướng dẫn ở Phụ lục C cho phương pháp buồng nhiệt lượng kế và Phụ lục D cho phương pháp entanpi dòng không khí.

8.1.4.2.2 Với thiết bị có một hoặc nhiều chu trình đầy đủ trong thời gian lấy số liệu, các điều sau được áp dụng. Công suất sưởi trung bình được xác định bằng công suất tổng và khoảng thời gian diễn ra tương ứng với tổng số chu trình đầy đủ trong thời gian lấy số liệu. Công suất điện trung bình được tính bằng công suất điện tổng đưa vào và thời gian diễn ra tương ứng với tổng số chu trình đầy đủ trong cùng khoảng thời gian lấy số liệu như một thông số để xác định năng suất sưởi.

CHÚ THÍCH: Một chu trình đầy đủ bao gồm giai đoạn sưởi và giai đoạn xả băng từ lúc kết thúc xả băng tới khi xả băng kết thúc lần tiếp theo.

8.1.4.2.3 Với thiết bị không có chu trình nào đầy đủ trong thời gian lấy số liệu, các điều sau được áp dụng. Năng suất sưởi trung bình được xác định bằng năng suất tổng và khoảng thời gian diễn ra tương ứng với tổng thời gian lấy số liệu (3 h với phương pháp entanpi dòng không khí và 6 h với phương pháp buồng nhiệt lượng kế). Công suất điện trung bình được tính bằng công suất điện tổng đầu vào và thời gian diễn ra tương ứng với cùng khoảng thời gian lấy số liệu như một thông số để xác định năng suất sưởi.

8.2 Số liệu được ghi

Các số liệu cần được ghi cho thử năng suất được cho trong Bảng 13 và Bảng 14 cho phương pháp buồng nhiệt lượng kế và Bảng 15 cho phương pháp entanpi dòng không khí. Các bảng này sẽ xác định các thông tin chung cần có, nhưng nó chỉ cho phép ghi được trong một giới hạn các số liệu đã đạt được. Các giá trị về điện đầu vào dùng cho mục đích đánh giá phải được lấy trong suốt quá trình thử nghiệm.

8.3 Biên bản thử

8.3.1 Thông tin chung

Để có những thông tin tối thiểu, biên bản thử cần có những thông tin chung dưới đây:

- Viện dẫn tiêu chuẩn này, ví dụ TCVN 6576 (ISO 5151);
- Ngày thử;
- Cơ quan thử;
- Nơi thử;
- Phương pháp thử sơ bộ và thử kiểm tra xác nhận;

- f) Nhân viên điều hành thử;
- g) Dạng khí hậu thử làm lạnh và điều kiện đánh giá thử sườn (ví dụ T1, T2, T3, H1, H2, và H3);
- h) Mô tả cài đặt để thử, bao gồm cả vị trí thiết bị;
- i) Thông tin biển hiệu (xem 9.2).

Bảng 13 – Số liệu được ghi cho thử năng suất lạnh theo phương pháp buồng nhiệt lượng kế

STT	Số liệu
1	Ngày tháng
2	Người giám sát
3	Áp suất khí quyển, kPa
4	Cài đặt tốc độ quạt, phía trong và ngoài phòng
5	Điện áp sử dụng, V
6	Tần số, Hz
7	Dòng điện tổng đầu vào thiết bị, A
8	Công suất điện tổng đầu vào thiết bị ^a , W
9	Nhiệt độ không khí được khống chế, bầu ướt và bầu khô (buồng thử nhiệt lượng kế cho thiết bị trong phòng) ^b , °C
10	Nhiệt độ không khí được khống chế, bầu ướt và bầu khô (buồng thử nhiệt lượng kế cho thiết bị ngoài phòng) ^b , °C
11	Nhiệt độ không khí trung bình bên ngoài buồng nhiệt lượng kế (dạng buồng có hiệu chỉnh, xem Hình C.1)
12	Công suất điện tổng đầu vào buồng thử phía trong và phía phòng, kW
13	Lượng nước bay hơi trong bộ làm ẩm, kg
14	Nhiệt độ của nước ở bộ làm ẩm cấp vào buồng thử thiết bị trong phòng và ngoài phòng (nếu dùng) hoặc trong khay chứa bộ làm ẩm, °C
15	Lưu lượng nước giải nhiệt qua giàn ống thải nhiệt ở buồng thử thiết bị ngoài phòng, l/s
16	Nhiệt độ nước làm mát đi vào giàn ống thải nhiệt của buồng thử thiết bị ngoài phòng, °C
17	Nhiệt độ nước làm mát đi ra từ giàn ống thải nhiệt của buồng thử thiết bị ngoài phòng, °C
18	Khối lượng nước từ thiết bị thí nghiệm ngưng tụ trên các giàn lạnh duy trì trạng thái thử nghiệm của buồng thử thiết bị bên ngoài ^c , kg
19	Nhiệt độ nước ngưng ra khỏi buồng thử thiết bị bên ngoài, °C
20	Thể tích dòng không khí qua đầu phun đo của vách ngăn, m ³ /s
21	Hiệu áp suất không khí tĩnh qua vách ngăn nhiệt lượng kế, Pa
22	Lượng môi chất lạnh nạp, được thêm bởi hiệu chỉnh, kg

^a Công suất điện tổng vào thiết bị, trừ trường hợp nếu thiết bị có nhiều hơn một đầu nối điện với bên ngoài thì ghi công suất đầu vào cho mỗi đầu nối điện.

^b Xem C.1.7.

^c Đối với thiết bị sử dụng giàn ngưng tụ bay hơi.

Bảng 14 – Số liệu được ghi cho thử năng suất sưởi theo phương pháp buồng nhiệt lượng kế

STT	Số liệu
1	Ngày thử
2	Người giám sát
3	Áp suất khí quyển, kPa
4	Tốc độ quạt, phía trong và ngoài phòng
5	Điện áp sử dụng, V
6	Tần số, Hz
7	Dòng điện tổng đầu vào thiết bị, A
8	Công suất điện tổng đầu vào thiết bị ^a , W
9	Nhiệt độ không khí được khống chế, bầu ướt và bầu khô (buồng nhiệt lượng kế cho thiết bị trong phòng) ^b , °C
10	Nhiệt độ không khí được khống chế, bầu ướt và bầu khô (buồng nhiệt lượng kế cho thiết bị ngoài phòng) ^b , °C
11	Nhiệt độ không khí trung bình bên ngoài buồng nhiệt lượng kế (dạng buồng có hiệu chỉnh, xem Hình C.1)
12	Công suất điện tổng đầu vào buồng thử phía trong và phía phòng, kW
13	Lượng nước bay hơi trong bộ làm ẩm, kg
14	Nhiệt độ của nước ở bộ làm ẩm cấp vào buồng thử thiết bị trong phòng và ngoài phòng (nếu dùng) hoặc trong khay chứa bộ làm ẩm, °C
15	Lưu lượng nước giải nhiệt qua giàn ống thải nhiệt ở buồng thử thiết bị ngoài phòng, l/s
16	Nhiệt độ nước làm mát đi vào giàn ống thải nhiệt của buồng thử thiết bị trong phòng, °C
17	Nhiệt độ nước làm mát đi ra từ giàn ống thải nhiệt của buồng thử thiết bị trong phòng, °C
18	Khối lượng nước từ thiết bị thí nghiệm ngưng tụ trên các giàn lạnh duy trì trạng thái thử nghiệm của buồng thử thiết bị bên ngoài ^c , kg
19	Nhiệt độ nước ngưng ra khỏi buồng thử thiết bị bên ngoài, °C
20	Thể tích dòng không khí qua đầu phun đo của vách ngăn, m ³ /s
21	Hiệu áp suất không khí tĩnh qua vách ngăn nhiệt lượng kế, Pa
22	Lượng môi chất lạnh nạp, được thêm bởi nhà hiệu chỉnh, kg

^a Công suất điện tổng đầu vào thiết bị, trừ trường hợp nếu thiết bị nhiều hơn một đầu nối điện với bên ngoài thì ghi công suất đầu vào cho mỗi đầu nối điện

^b Xem C.1.7.

Bảng 15 – Số liệu được ghi trong quá trình thử năng suất nhiệt bằng phương pháp entanpi dòng không khí cho phòng thử thiết bị bên trong

STT	Số liệu
1	Ngày thử
2	Người giám sát
3	Áp suất khí quyển
4	Thời gian thử
5	Tổng công suất điện đầu vào thiết bị ^a , W
6	Năng lượng điện tiêu thụ thiết bị, Wh
7	Điện áp sử dụng, V
8	Dòng điện, A
9	Tần số, Hz
10	Sức cản dòng khí bên ngoài, Pa
11	Tốc độ quạt, phía trong và ngoài phòng
12	Nhiệt độ không khí bầu khô vào thiết bị, °C
13	Nhiệt độ không khí bầu ướt vào thiết bị, °C
14	Nhiệt độ không khí bầu khô rời thiết bị, °C
15	Nhiệt độ không khí bầu ướt rời thiết bị, °C
16	Nhiệt độ không khí bầu khô và bầu ướt phía ngoài phòng thử, °C
17	Lưu lượng thể tích không khí và các kết quả đo thích hợp cho tính toán, m ³ /s
18	Lượng môi chất lạnh được nạp thêm vào, kg
^a Công suất điện tổng vào thiết bị và các bộ phận của thiết bị nếu yêu cầu.	

8.3.2 Thử năng suất

Giá trị trong biên bản là giá trị trung bình lấy từ các số liệu thu được trong giai đoạn lấy số liệu và phải thỏa mãn sai số phép đo ở mức tin cậy 95 % và phù hợp với TCVN 9595-3 (ISO/IEC Guide 98-3).

9 Điều khoản ghi nhãn

9.1 Các yêu cầu về biển hiệu

Đối với mỗi máy điều hoà không khí và bơm nhiệt không nối ống gió phải có một biển hiệu gắn chắc chắn ở nơi cho phép đọc được dễ dàng.

9.2 Thông tin trên biển hiệu

Biển hiệu phải chứa những thông tin tối thiểu dưới đây cùng với các thông tin do yêu cầu về an toàn đòi hỏi:

- a) Tên hoặc nhãn hiệu hàng hoá của nhà chế tạo;
- b) Ký hiệu kiểu hoặc mẫu để phân biệt và số seri;
- c) (các) Điện áp danh định;
- d) (các) Tần số danh định;
- e) Ký hiệu dạng khí hậu được thiết kế cho chế độ làm lạnh và sưởi (ví dụ T1, T2, T3, H1, H2, và H3);
- f) Loại môi chất lạnh theo TCVN 6739 (ISO 817);
- g) Lượng môi chất lạnh nạp vào [ghi trên thiết bị chứa máy nén].

9.3 Điều hòa hai cụm

Với điều hòa, các thông tin trong 9.2 a), b), c), d) và f) phải được cung cấp trên từng thiết bị.

10 Công bố các định mức

10.1 Các định mức tiêu chuẩn

10.1.1 Các định mức tiêu chuẩn phải được công bố cho các năng suất lạnh (năng suất nhiệt hiện, ẩn, tổng), năng suất nhiệt, hệ số EER và COP, cho tất cả hệ thống phù hợp với tiêu chuẩn này. Các định mức phải dựa trên các số liệu đạt được ở điều kiện đánh giá đã được thiết lập theo các điều khoản của tiêu chuẩn này.

10.1.2 Giá trị của năng suất tiêu chuẩn được biểu thị bằng kW hoặc W, với độ chính xác 3 số sau dấu phẩy.

10.1.3 Giá trị của chỉ số EER và COP được qui tròn tới 3 số sau dấu phẩy.

10.1.4 Mỗi định mức năng suất phải có điện áp thử (xem cột 2 Bảng 2) và tần số danh định tương ứng.

10.2 Các định mức khác

Các định mức bổ sung có thể được công bố dựa trên các điều kiện khác với các điều kiện đánh giá trong tiêu chuẩn hoặc dựa trên các điều kiện được các qui định trong quy chuẩn quốc gia. Nếu các quy định đó rõ ràng; các số liệu có thể được xác định bằng phương pháp quy định trong tiêu chuẩn này hoặc bằng các phương pháp phân tích đã được kiểm tra xác nhận bằng các phương pháp thử đã quy định trong tiêu chuẩn này.

Phụ lục A

(quy định)

Yêu cầu thử nghiệm

A.1 Yêu cầu chung về buồng thử

A.1.1 Một buồng thử đạt tiêu chuẩn là một buồng hoặc một không gian trong đó có thể duy trì được các điều kiện thử yêu cầu trong khoảng sai lệch quy định. Vận tốc không khí trong vùng lân cận thiết bị thử không được vượt quá 2,5 m/s.

A.1.2 Một buồng thử nghiệm cho thiết bị bên ngoài đạt tiêu chuẩn là một buồng có thể tích đủ lớn và phải lưu thông được không khí sao cho không làm thay đổi kiểu tuần hoàn không khí thông thường của thiết bị được thử. Kích thước phòng phải đảm bảo khoảng cách từ bất kỳ bề mặt buồng đến bất kỳ bề mặt xả không khí của thiết bị không được nhỏ hơn 1,8 m và khoảng cách từ bất kỳ bề mặt khác của buồng đến bất kỳ bề mặt khác thiết bị không được nhỏ hơn 1 m, không kể các quan hệ kích thước tới sàn nhà và tường nhà do điều kiện lắp đặt yêu cầu. Thiết bị điều hoà không khí trong buồng phải điều chỉnh được không khí ở tốc độ nhỏ hơn tốc độ dòng không khí ngoài phòng và tốt hơn là dẫn không khí này tách ra khỏi hướng xả không khí của thiết bị và đưa nó về các điều kiện đồng nhất yêu cầu ở tốc độ nhỏ.

A.1.3 Nếu sử dụng phương pháp buồng nhiệt lượng kế với trang thiết bị nhiều hơn hai phòng, các phòng thêm này cũng phải tuân theo các yêu cầu trong Phụ lục C. Nếu sử dụng phương pháp entanpi dòng không khí với trang thiết bị nhiều hơn hai phòng, các phòng thêm này sẽ phải tuân theo các yêu cầu nêu trong Phụ lục D.

A.2 Lắp đặt thiết bị

A.2.1 Thiết bị được lắp đặt theo hướng dẫn lắp đặt của nhà sản xuất với đầy đủ các yêu cầu về quy trình lắp đặt và các phụ kiện kèm theo. Nếu thiết bị có thể lắp đặt ở nhiều vị trí, việc thử nghiệm được tiến hành ở vị trí không thuận lợi nhất. Trong mọi trường hợp, phải tuân theo các yêu cầu của nhà chế tạo về khoảng cách giữa các vách liền kề, phần kéo dài qua các vách...

A.2.2 Thiết bị nối ống gió công suất nhỏ hơn 8 kW và hoạt động ở áp suất tĩnh dưới 25 Pa được thử nghiệm ở điều kiện phân phối không khí tự do.

A.2.3 Không được làm thay đổi thiết bị, trừ khi cần nối trang bị thử theo yêu cầu và dụng cụ đo theo quy định.

A.2.4 Nếu cần thiết, thiết bị có thể hút chân không và nạp môi chất lạnh với khối lượng quy định trong bản hướng dẫn của nhà chế tạo.

A.2.5 Thiết bị ở dạng hai cụm thì chiều dài đường ống kết nối hai giàn phải dài từ 5 m đến 7,5m. Chiều dài này là chiều dài thực, không phải chiều dài tương đương, không tính đến trở lực của các đoạn uốn cong, đầu chia, hộp kết nối hay các mối nối cố định khác khi lắp đặt. Chiều dài ống nối được đo từ đầu nối giàn trong tới đầu nối giàn ngoài. Các ống nối có sẵn trong thiết bị như tổng chiều dài ống trong các phần của các giàn không được cắt ngắn mà phải được thử nghiệm với chiều dài vốn có của nó. Không dưới 40 % tổng chiều dài của các ống nối này được đặt trong điều kiện bên giàn ngoài, phần còn lại được đặt trong điều kiện giàn trong. Đường kính ống, các lớp cách nhiệt, các cài đặt cụ thể, lượng môi chất tháo ra hay nạp vào phải theo các yêu cầu đưa ra của nhà sản xuất.

Phụ lục B

(tham khảo)

Đo dòng không khí

B.1 Xác định dòng không khí

B.1.1 Dòng không khí được đo bằng các dụng cụ và trình tự thử cho trong Phụ lục này.

B.1.2 Lưu lượng khí được đo bằng lưu lượng khối lượng. Nếu lưu lượng khí được biểu thị bằng lưu lượng thể tích cho mục đích thử, thể tích riêng tại điều kiện thử (áp suất, nhiệt độ và độ ẩm) phải được xác định rõ.

B.2 Dòng không khí và áp suất tĩnh

B.2.1 Diện tích đầu phun A_n phải được xác định bằng đường kính của nó với độ chính xác $\pm 2\%$ xấp xỉ tại 4 vị trí với mặt nghiêng 45° phía xung quanh bên ngoài đầu phun tại mỗi mặt trong haimặt vị trí của họng đầu phun, một tại đầu ra và một ở phần thẳng gần bán kính.

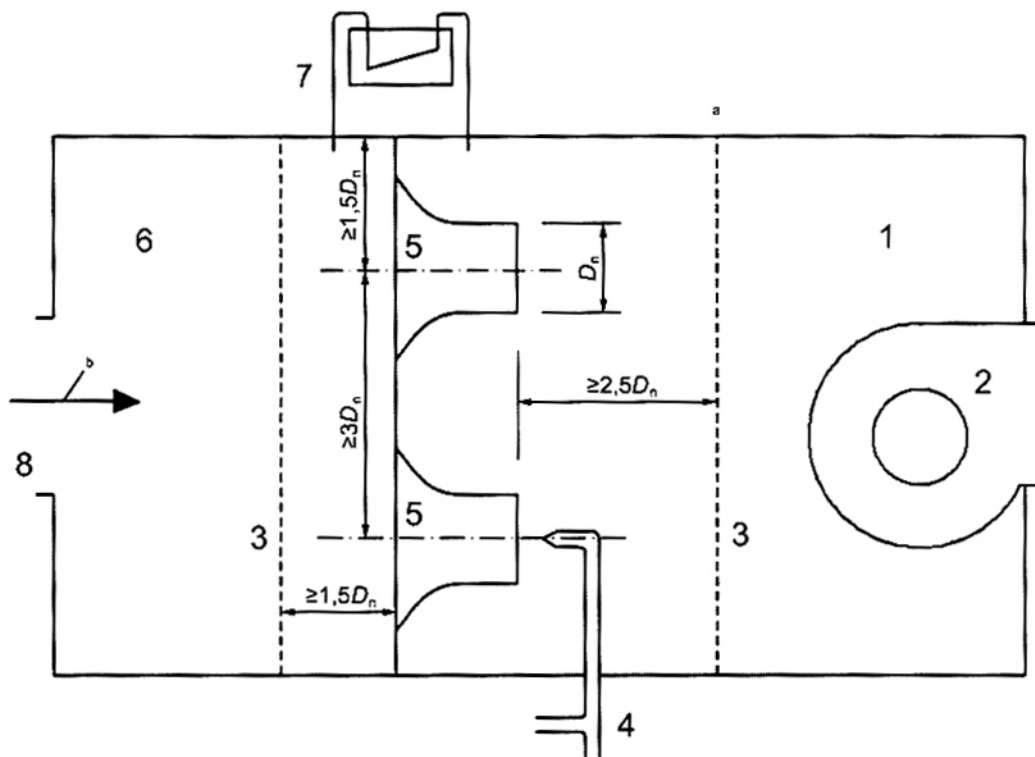
B.3 Thiết bị phun

B.3.1 Thiết bị phun bao gồm một buồng nhận và một buồng xả được ngăn cách bởi tấm chắn trên đó có một hoặc nhiều đầu phun (xem Hình B.1). Không khí từ thiết bị được thử dẫn qua đường ống tới buồng nhận, qua (các) đầu phun và sau đó được xả ra phòng thử hoặc dẫn ngược lại đầu vào thiết bị.

Thiết bị phun và các đường ống nối của nó tới đầu vào thiết bị phải được bịt kín không cho không khí rò lọt quá 1,0% lượng không khí đo được.

Khoảng cách giữa hai tâm đầu phun không được nhỏ hơn 3 lần đường kính họng đầu phun lớn nhất và khoảng cách từ tâm của bất kỳ đầu phun nào tới mặt bên của buồng xả hay buồng nhận không được phép nhỏ hơn 1,5 lần đường kính họng của nó.

B.3.2 Vách khuếch tán được lắp trong ngăn nhận (ở khoảng cách không nhỏ hơn 1,5 lần đường kính họng phun lớn nhất D_n) cùng chiều với tường ngăn và lắp trong ngăn xả (ở khoảng cách không nhỏ hơn 2,5 lần đường kính họng phun lớn nhất D_n) ngược chiều với mặt phẳng phun của đầu phun lớn nhất.

**CHÚ DẪN:**

- | | | | |
|---|----------------------------------|---|--------------------------|
| 1 | Buồng xả | 5 | Đầu phun |
| 2 | Quạt xả | 6 | Buồng nhận |
| 3 | Vách khuếch tán | 7 | Thiết bị đo hiệu áp suất |
| 4 | Ống pitot (có thể có hoặc không) | 8 | Ống kết nối (xem B.5.1) |
- a Vách khuếch tán có những lỗ nhỏ chiếm gần 40 % diện tích trống.
- b Dòng không khí

Hình B.1 – Thiết bị đo dòng không khí

B.3.3 Quạt xả có thể cho áp suất tĩnh mong muốn tại đầu ra thiết bị, có thể cung cấp công suất thay đổi và được lắp trên một mặt của buồng xả.

B.3.4 Áp kế dùng để đo tổn thất áp suất tĩnh đặt tại (các) đầu phun. Một đầu áp kế nối với đầu đo áp suất tĩnh đặt ngang bằng với mặt vào buồng nhận và đầu còn lại nối với đầu đo áp suất tĩnh đặt ngang bằng với mặt vào buồng xả. Tương tự, một số đầu đo tại mỗi buồng sẽ được nối với một số áp kế tương ứng theo dạng song song hoặc dạng phức tạp từng áp kế. Các đường kết nối áp suất tĩnh sẽ được đặt sao cho không làm ảnh hưởng đến dòng không khí. Theo cách khác, vận tốc dòng không khí rời (các) đầu phun có thể được đo bằng một ống Pitot như trong Hình B.1, nhưng khi sử dụng nhiều hơn 1 đầu phun, giá trị đọc trên ống Pitot sẽ chỉ xác định cho 1 đầu phun.

B.3.5 Xác định mật độ không khí tại họng đầu phun.

B.3.6 Vận tốc tại họng đầu phun nằm trong khoảng từ 15 m/s đến 35 m/s.

B.3.7 Mũi phun phải được chế tạo như các hướng dẫn trong Hình B.2 và tuân thủ các yêu cầu trong B.3.8 và B.3.9.

B.3.8 Hệ số xả của mũi phun C_d như trong Hình B.2 có tỷ lệ giữa chiều dài và đường kính họng phun bằng 0,6 được tính như công thức (B.1) sau:

$$C_d = 0,9986 - \frac{7,006}{\sqrt{Re}} + \frac{134,6}{Re} \quad (\text{B.1})$$

Với hệ số $Re \geq 12\ 000$

Hệ số Re được xác định theo Công thức (B.2) sau:

$$Re = \frac{v_a D_n}{\mu} \quad (\text{B.2})$$

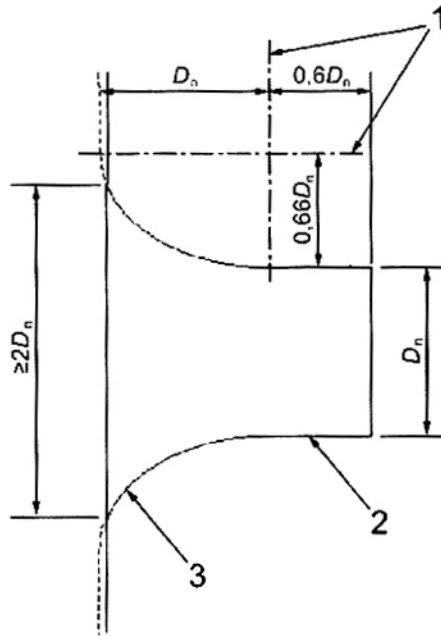
Trong đó

v_a là vận tốc trung bình tại họng mũi phun;

D_n là đường kính họng mũi phun;

μ là độ nhớt động học của không khí.

B.3.9 Đầu phun cũng có thể được chế tạo theo các tiêu chuẩn tương đương nếu có hoặc có thể sử dụng đầu phun mô tả trong Hình B.1 và các kết quả có độ chính xác tương đương.



CHÚ DẪN:

- 1 Trục của elip
 2 Phần họng
 3 Đường elip
 D_n Đường kính họng phun, m

Hình B.2 – Đầu phun dòng không khí

B.4 Thiết bị đo áp suất tĩnh

B.4.1 Đầu đo áp suất sẽ gồm một núm cao su đường kính $(6,25 \pm 0,25)$ mm được gắn vào mặt đầu ra ống dẫn và có tâm vượt đường kính lỗ 1 mm qua ống dẫn. Mép cửa mỗi lỗ này không được có gờ.

B.4.2 Ống dẫn và đoạn ống nối phải được hàn kín để tránh rò lọt không khí, đặc biệt là tại các điểm nối thiết bị với thiết bị đo không khí, và phải bọc cách nhiệt tránh rò nhiệt giữa đầu ra thiết bị và thiết bị đo nhiệt độ.

B.5 Đo dòng không khí xả

B.5.1 Đầu ra của thiết bị được thử phải nối với buồng nhận bằng ống nối có trở lực không khí không đáng kể như trong Hình B.1.

B.5.2 Để thiết lập áp suất tĩnh bằng 0 đối với phòng thử tại đầu xả của điều hòa hoặc bơm nhiệt trong buồng nhận, áp kế sẽ phải có một đầu nối với một hoặc nhiều đầu nối đo áp suất tĩnh đặt ngang so với tường trong của buồng nhận.

B.6 Đo dòng khí phía trong phòng**B.6.1** Thông số cần phải đo:

- áp suất khí quyển;
- nhiệt độ bầu khô, bầu ướt hoặc điểm sương tại đầu phun;
- hiệu áp suất tĩnh ở đầu phun (không bắt buộc), áp suất động tại đầu phun.

B.6.2 Lưu lượng khối lượng không khí q_m qua mỗi đầu phun được xác định theo công thức (B.3) sau:

$$q_m = Y \times C_d \times A_n \sqrt{\frac{2p_v}{v'_n}} \quad (\text{B.3})$$

Trong đó

A_n là diện tích họng đầu phun, m^2

Y là hệ số giãn nở, tính theo công thức (B.4) sau:

$$Y = 0,452 + 0,548\alpha \quad (\text{B.4})$$

αA là hệ số áp suất, tính theo công thức (B.5) sau:

$$\alpha = 1 - \frac{p_v}{p_n} \quad (\text{B.5})$$

q_v là lưu lượng thể tích của dòng khí qua đầu phun được tính theo công thức (B.6) sau:

$$q_v = C_d \times A \sqrt{2p_v v'_n} \quad (\text{B.6})$$

Trong đó v'_n được tính theo công thức (B.7) sau:

$$v'_n = \frac{v_n}{1 + W_n} \quad (\text{B.7})$$

Trong đó W_n là độ ẩm riêng tại đầu vào đầu phun.

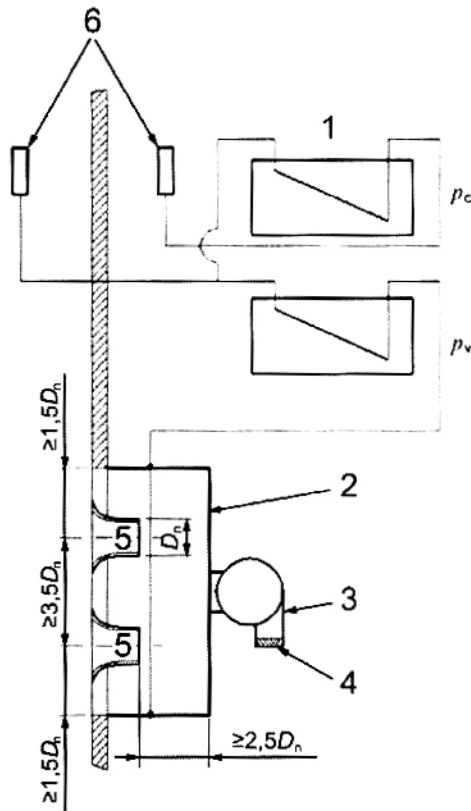
B.6.3 Lưu lượng không khí qua nhiều đầu phun có thể được tính theo các công thức trong B.6.2, cần chú ý rằng tổng lưu lượng dòng khí là tổng của các giá trị q_m hoặc q_v của từng đầu phun.

B.7 Đo dòng không khí thông gió, xả và rò rỉ - phương pháp buồng nhiệt lượng kế

B.7.1 Dòng không khí thông gió, xả và rò rỉ cần được đo khi dùng trang bị giống trang bị minh họa trên Hình B.3 với hệ thống lạnh đang vận hành và sau khi thiết lập được sự cân bằng nước ngưng.

B.7.2 Với cơ cấu cân bằng được điều chỉnh đối với chênh lệch áp suất tĩnh lớn nhất giữa các ngăn phía ngoài phòng và trong phòng 1 Pa, cần lấy các số liệu dưới đây:

- áp suất khí quyển;
- nhiệt độ bầu khô và bầu ướt của đầu phun;
- áp suất động của đầu phun.



CHÚ DẪN:

1	Áp kế	5	Đầu phun
2	Khoảng xả	6	Các ống cảm biến áp suất
3	Quạt xả	p_c	Áp suất cân bằng ngăn
4	Van điều tiết	p_v	Áp suất động đầu phun

Hình B.3 – Dụng cụ cân bằng áp suất

B.7.3 Giá trị lưu lượng không khí phải được tính toán phù hợp B.6.2.

Phụ lục C

(quy định)

Phương thử buồng nhiệt lượng kế

C.1 Yêu cầu chung

C.1.1 Buồng nhiệt lượng kế được dùng cho phương pháp xác định đồng thời năng suất nhiệt cho cả hai phía bên trong và ngoài phòng. Trong chế độ làm lạnh, việc xác định năng suất nhiệt phía trong phòng được tiến hành bằng cách cân bằng hiệu quả làm lạnh và hút ẩm với lượng nhiệt và nước cấp vào phòng. Năng suất nhiệt phía ngoài phòng cung cấp số liệu cho việc thử xác nhận hiệu quả làm lạnh và hút ẩm bằng cách đo lượng lạnh cấp vào buồng thử, cân bằng lượng nhiệt và nước thải ở phía ngưng tụ với tổng năng suất làm lạnh được đo.

C.1.2 Hai buồng thử nghiệm nhiệt lượng kế, cho thiết bị phía trong phòng và ngoài phòng, được ngăn bằng một vách ngăn cách nhiệt có một cửa để lắp thiết bị nguyên cụm không ống gió. Thiết bị được lắp theo cách lắp đặt thông thường, phải để giàn làm kín kết cấu bên trong của thiết bị để tránh không khí rò rỉ từ phía bộ ngưng tụ sang giàn bay hơi hoặc ngược lại. Không được ghép nối thêm hoặc thay đổi có thể ảnh hưởng đến hoạt động bình thường của thiết bị.

C.1.3 Một dụng cụ cân bằng áp suất như minh hoạ trên Hình B.3 phải được bố trí trên tường ngăn giữa các ngăn phía trong phòng và ngoài phòng để giữ áp suất cân bằng giữa các vách ngăn này và cho phép đo được không khí rò rỉ, không khí xả và thông gió. Dụng cụ gồm một hay nhiều kiểu đầu phun cơ trong Hình B.2, một khoang xả được trang bị một quạt thoát khí và áp kế để đo áp suất trong ngăn và áp suất dòng không khí.

Vì dòng không khí từ một ngăn sang ngăn khác có thể đi theo hướng này hoặc hướng khác nên phải dùng hai dụng cụ giống nhau được lắp theo các hướng đối diện nhau, hoặc dùng một dụng cụ có thể đảo chiều. Các ống cảm biến áp suất của áp kế phải đặt sao cho không bị ảnh hưởng của dòng không khí xả ra khỏi thiết bị hoặc xả ra khỏi dụng cụ cân bằng áp suất. Quạt gió hoặc quạt thổi không khí từ khoang xả phải cho phép thay đổi được dòng không khí của nó bằng các cách thích hợp, ví dụ như có một hộp tốc độ hoặc một van điều tiết như trong Hình B.3. Không khí xả từ quạt gió hoặc quạt thổi không được ảnh hưởng tới không khí vào thiết bị.

Dụng cụ cân bằng áp suất phải được hiệu chỉnh trong quá trình thử nhiệt lượng kế hoặc đo dòng không khí để hiệu áp suất tĩnh giữa ngăn phía trong phòng và ngoài phòng không lớn hơn 1,25 Pa.

C.1.4 Kích thước của nhiệt lượng kế phải đủ lớn để tránh thu hẹp các lỗ cửa hút và cửa xả của thiết bị. Phải trang bị các tấm được khoan thủng hoặc các lưới (ghi gió) thích hợp khác tại cửa xả từ thiết bị điều hoà lại không khí để tránh vận tốc phía trước vượt quá 0,5 m/s. Khoảng không gian phía trước các lưới (ghi gió) cửa hút hoặc cửa xả của máy điều hoà không khí phải đủ rộng để tránh sự giao thoa với dòng không khí. Khoảng cách nhỏ nhất từ thiết bị đến các tường bên hoặc trần của các vách ngăn

phải là 1 m, trừ trường hợp lưng sau của thiết bị kiểu consol. Đối với điều hòa dạng treo/áp trần, khoảng cách tối thiểu từ mặt của điều hòa tới sàn là 1,8 m. Bảng C.1 quy định các kích thước nên dùng để phù hợp với các yêu cầu về không gian.

Bảng C.1 – Kích cỡ của buồng nhiệt lượng kế

Năng suất lạnh danh nghĩa lớn nhất của thiết bị ^a (W)	Các kích thước bên trong nhỏ nhất của mỗi buồng của nhiệt lượng kế (m)		
	Chiều rộng	Chiều cao	Chiều dài
3000	2,4	2,1	1,8
6000	2,4	2,1	2,4
9000	2,7	2,4	3,0
12000 ^b	3,0	2,4	3,7

^a Các trị số đã được làm tròn.
^b Năng suất lạnh lớn hơn yêu cầu nhiệt lượng kế lớn hơn.

C.1.5 Mỗi buồng phải được trang bị thiết bị điều hoà không khí để duy trì các điều kiện của không khí và các điều kiện đã quy định. Trang bị điều hoà không khí cho buồng thử thiết bị trong phòng gồm có các nguồn nhiệt cung cấp nhiệt hiện và máy tạo ẩm cung cấp hơi ẩm. Trang bị điều hoà lại không khí cho buồng thử thiết bị ngoài phòng phải cung cấp lạnh, tạo ẩm và hút ẩm. Năng lượng phải được điều chỉnh và đo.

C.1.6 Khi nhiệt lượng kế dùng cho bơm nhiệt, nhiệt lượng kế phải có khả năng sưởi, làm ẩm và làm lạnh cho cả hai buồng (xem Hình C.1 và Hình C.2) hoặc có các biện pháp khác, như đảo chiều thiết bị miễn là duy trì điều kiện đánh giá.

C.1.7 Trang bị điều hoà không khí cho cả hai buồng thử được trang bị cùng với quạt có đủ công suất để đảm bảo lưu lượng không khí không nhỏ hơn hai lần lưu lượng không khí do thiết bị được thử xả ra trong nhiệt lượng kế. Nhiệt lượng kế phải được trang bị cùng với các dụng cụ đo hoặc xác định nhiệt độ bầu khô và ướt đã quy định trong cả hai buồng thử của nhiệt lượng kế.

C.1.8 Trong cả hai buồng thử phía trong và phía ngoài, gradien nhiệt độ và các đặc tuyến lưu lượng không khí đều do sự kết hợp giữa thiết bị điều hoà duy trì trạng thái không khí và thiết bị thử tạo ra. Vì thế, các điều kiện hợp thành là riêng cho từng thử nghiệm và phụ thuộc vào tổ hợp các thông số, kích thước ngăn, việc sắp đặt và kích thước của trang bị điều hoà lại không khí, đặc tính xả không khí của thiết bị được thử.

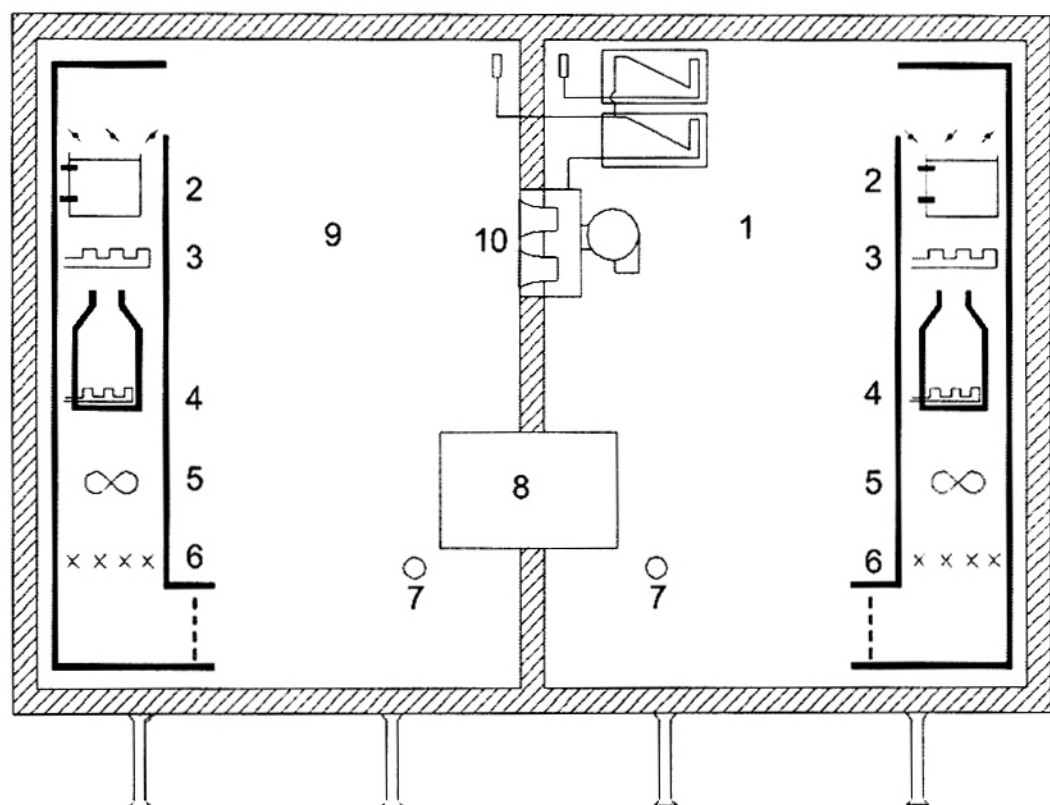
Điểm đo nhiệt độ thử quy định của cả hai bầu (nhiệt kế) ướt và khô phải được bố trí sao cho đáp ứng được các điều kiện dưới đây:

- a) nhiệt độ phải đại diện được nhiệt độ xung quanh thiết bị và mô phỏng được các điều kiện thường gặp trong thực tế áp dụng cho cả hai phía trong và ngoài phòng, như ghi ở trên.
- b) tại điểm đo, nhiệt độ không khí không được bị ảnh hưởng bởi không khí xả từ thiết bị. Điều này dẫn đến việc bắt buộc phải đo nhiệt độ ở đầu dòng của chu trình tuần hoàn khép kín do thiết bị tạo ra.
- c) các ống lấy mẫu phải được đặt ở đầu vào thiết bị thử.

C.1.9 Trong quá trình thử năng suất sưởi, xem xét nhiệt độ không khí cấp phía trong phòng có bị ảnh hưởng bởi sự đóng băng do thiết bị trao đổi nhiệt phía ngoài phòng không. Một dụng cụ đo nhiệt độ được đặt ở giữa cửa cấp gió của thiết bị trong phòng sẽ ghi nhận bất kỳ thay đổi nào của nhiệt độ của không khí thổi ra từ phía trong phòng do thiết bị trao đổi nhiệt phía ngoài bị đóng băng trên thành ống.

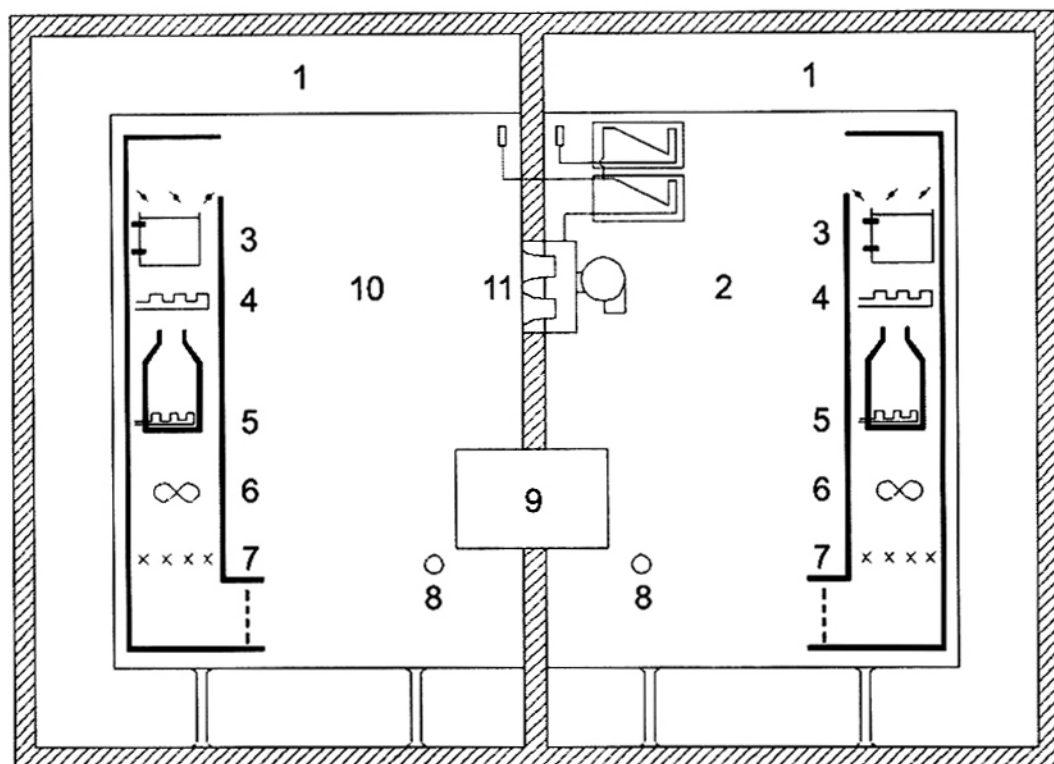
C.1.10 Các bề mặt bên trong của các buồng nhiệt lượng kế phải chế tạo bằng vật liệu không bị rỉ. Tất cả các mối ghép phải được hàn kín để chống rò rỉ không khí và hơi ẩm. Cửa vào phải kín khít chống rò rỉ không khí và hơi ẩm bằng cách dùng các đệm kín hoặc các biện pháp thích hợp khác.

C.1.11 Nếu bơm nhiệt ngừng cấp không khí cho phía trong phòng trong quá kì xả băng, khi đó thiết bị thử được ngừng cấp không khí ở cả hai phía trong và ngoài phòng. Nếu muốn duy trì hoạt động của trang bị thử điều hoà lại trong giai đoạn này thì phải cho không khí quần qua thiết bị được thử sao cho dòng không khí này không hỗ trợ quá trình xả băng của thiết bị. Có thể dùng công tơ mét (Oát kế) để đo công suất điện của thiết bị được thử.

**CHÚ DẪN:**

- | | | | |
|---|-----------------------|----|--------------------------|
| 1 | Ngăn phía ngoài phòng | 6 | Các bộ trộn |
| 2 | Giàn ống lạnh | 7 | Ống lấy mẫu không khí |
| 3 | Giàn ống sưởi | 8 | Thiết bị đực thử |
| 4 | Bộ tạo ẩm | 9 | Ngăn phía trong phòng |
| 5 | Quạt | 10 | Dụng cụ cân bằng áp suất |

Hình C.1 – Nhiệt lượng kế kiểu buồng điện hình được hiệu chỉnh

**CHÚ DẪN:**

- | | | | |
|---|--|----|--------------------------|
| 1 | Không gian có nhiệt độ được điều chỉnh | 7 | Các bộ trộn |
| 2 | Ngăn phía ngoài phòng | 8 | Ống lấy mẫu không khí |
| 3 | Giàn ống lạnh | 9 | Thiết bị được thử |
| 4 | Giàn ống sưởi | 10 | Ngăn phía trong phòng |
| 5 | Bộ tạo ẩm | 11 | Dụng cụ cân bằng áp suất |
| 6 | Quạt | | |

Hình C.2 – Nhiệt lượng kế kiểu buồng điển hình cân bằng với môi trường xung quanh

C.2 Nhiệt lượng kế kiểu buồng dạng hiệu chỉnh

C.2.1 Nhiệt rò lọt buồng thử thiết bị phía trong phòng và phía ngoài phòng được xác định theo phương pháp sau: tất cả các cửa thông phải đóng. Gia nhiệt không khí cho một trong hai ngăn bằng nhiệt trở sưởi tới nhiệt độ cao hơn nhiệt độ môi trường xung quanh ít nhất 11 °C. Nhiệt độ môi trường xung quanh nên duy trì không đổi với sai số ± 1 °C bên ngoài sáu bề mặt bao quanh ngăn, kể cả vách ngăn. Nếu kết cấu của vách ngăn đồng nhất với các vách khác, độ rò rỉ nhiệt qua vách ngăn có thể xác định trên cơ sở tỉ lệ diện tích.

C.2.2 Để hiệu chỉnh rò rỉ nhiệt (xác định lượng nhiệt rò rỉ) qua vách ngăn dùng trình tự sau đây.

Thực hiện phép thử như mô tả ở trên. Sau đó nhiệt độ của vùng liền kề ở mặt kia của vách ngăn được nâng lên bằng nhiệt độ trong vách ngăn được sưởi, vì vậy loại trừ được độ rò lọt qua vách ngăn, trong khi vẫn duy trì độ chênh 11 °C giữa ngăn được sưởi và nhiệt độ môi trường xung quanh của năm bề mặt bao quanh khác.

Hiệu số nhiệt đầu vào giữa lần thử đầu tiên và thứ hai là độ rò rỉ qua vách ngăn.

C.2.3 Đối với ngăn ngoài phòng được trang bị phương tiện làm lạnh, cần có phương tiện hiệu chỉnh để làm lạnh ngăn đó đến nhiệt độ ít nhất là thấp hơn 11 °C so với nhiệt độ môi trường (trên sáu mặt) và thực hiện phép phân tích tương tự.

C.2.4 Ngoài ra đối với loại buồng thử nhiệt lượng kế dạng trên, tính năng buồng thử thiết bị phía trong nhà phải được kiểm tra xác nhận tối thiểu sáu tháng một lần bằng dụng cụ hiệu chỉnh có năng suất lạnh theo chuẩn công nghiệp. Dụng cụ điều khiển cũng có thể được coi là bộ phận khác của thiết bị, Toàn bộ tính năng của nó được đo bằng phương pháp đo trong và ngoài phòng tại phòng thử nghiệm thử quốc gia như một phần của chương trình kiểm định phép đo năng suất lạnh dùng trong công nghiệp.

C.3 Nhiệt lượng kế kiểu buồng cân bằng môi trường xung quanh

C.3.1 Nhiệt lượng kế kiểu buồng cân bằng môi trường xung quanh được cho trong Hình C.2 và dựa trên nguyên lý duy trì nhiệt độ bầu khô môi trường xung quanh buồng thử bằng với nhiệt độ bầu khô trong buồng này. Nếu nhiệt độ bầu ướt xung quanh buồng thử cũng duy trì bằng nhiệt độ bầu ướt trong buồng thì không cần quy định các điều khoản về kín hơi nước trong B.1.8.

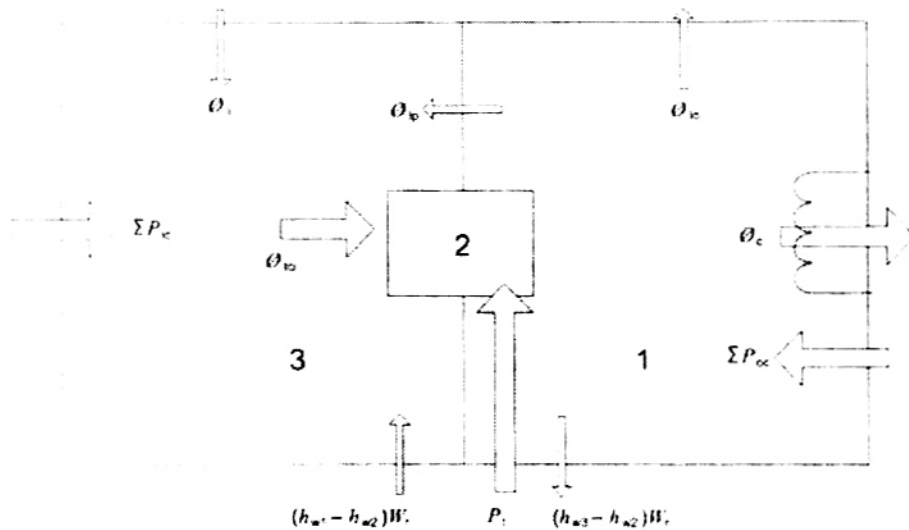
C.3.2 Sàn, trần, và các vách của ngăn nhiệt lượng kế phải có khoảng cách đủ lớn đến sàn, trần và các vách của buồng thử. Trong đó các vách ngăn được bố trí để tạo ra nhiệt độ không khí đồng đều trong khoảng không gian giữa vách được bảo ôn của buồng nhiệt lượng và buồng thử. Khoảng cách tối thiểu giữa các vách là 0,3 m. Ngoài ra phải có thiết bị để tuần hoàn không khí trong khoảng không gian xung quanh để tránh sự phân tầng lớp không khí.

C.3.3 Nhiệt rò rỉ qua các vách ngăn phải được đưa vào tính toán cân bằng nhiệt và có thể được hiệu chỉnh theo C.3.4 hoặc được tính toán.

C.3.4 Trần, sàn và các vách ngăn của nhiệt lượng kế phải được cách nhiệt để độ rò rỉ nhiệt cho phép (kể cả bức xạ) không vượt quá 10 % năng suất của thiết bị thử, với độ chênh lệch nhiệt độ 11 °C, hoặc 300 W với cùng độ chênh lệch nhiệt độ, lấy trị số lớn hơn khi dùng phương pháp thử trong C.3.2.

C.4 Tính toán năng suất lạnh

Dòng năng lượng dùng tính toán tổng năng suất lạnh, dựa vào số liệu đo phía trong và ngoài phòng được giới thiệu trên Hình C.3.

**CHÚ DẪN:**

- 1 Ngăn phía ngoài phòng
- 2 Thiết bị được kiểm tra
- 3 Ngăn phía trong phòng

CHÚ THÍCH: Các giá trị có thể thay đổi được xác định trên hình được tính theo công thức C.1 và C.5.

Hình C.3 – Dòng năng lượng khi thử năng suất lạnh theo phương pháp buồng nhiệt lượng kế

C.4.1 Tổng năng suất lạnh của thiết bị tính theo buồng thử thiết bị trong, ϕ_{ici} , dạng buồng nhiệt lượng kế hiệu chỉnh hoặc cân bằng với môi trường xung quanh (xem C.1 và C.2), được tính toán theo công thức (C.1).

$$\phi_{ici} = \sum P_{ic} + (h_{w1} - h_{w2})W_r + \phi_{lp} + \phi_{li} \quad (C.1)$$

CHÚ THÍCH: Nếu không xuất hiện nước trong quá trình thử, h_{w1} được lấy tại nhiệt độ của nước trong khay bộ tạo ẩm của thiết bị điều hoà không khí không chế điều kiện của buồng thử nghiệm trong.

C.4.2 Khi không đo được nhiệt độ của không khí rời buồng thử thiết bị trong phòng tới buồng thử thiết bị phía ngoài phòng, nhiệt độ nước ngưng được tính theo nhiệt độ bầu ướt của không khí đi ra khỏi thiết bị thử.

C.4.3 Lượng nước ngưng tụ trong quá trình thử thiết bị, W_r , có thể được xác định thông qua lượng nước cấp vào thiết bị bay hơi gia ẩm của buồng thử thiết bị bên trong để giữ độ ẩm (nhiệt độ không khí bầu ướt) trong buồng này không đổi.

C.4.4 Nhiệt rò rỉ ϕ_{lp} vào buồng thử thiết bị phía trong phòng qua vách ngăn giữa buồng này và buồng thử nghiệm thiết bị phía ngoài phòng được xác định từ thử hiệu chỉnh nhiệt rò lọt (C.2.2), hoặc được tính toán trong trường hợp nhiệt lượng kế kiểu buồng cân bằng môi trường xung quanh.

C.4.5 Năng suất lạnh tổng phía ngoài phòng ϕ_{tco} khi thử theo nhiệt lượng kế kiểu buồng dạng hiệu chỉnh hoặc cân bằng môi trường xung quanh, (xem Hình C.1 và C.2) được tính theo công thức (C.2) sau:

$$\phi_{tco} = \phi_c - \sum P_{oc} - P_l + (h_{w3} - h_{w2})W_r + \phi_{lp} + \phi_{lo} \quad (C.2)$$

CHÚ THÍCH: Entanpi h_{w3} được lấy ở nhiệt độ nước ngưng ra khỏi buồng thử thiết bị phía ngoài phòng, bằng con đường ngưng tụ trên giàn lạnh của thiết bị điều hòa dùng để giữ cho trạng thái không khí của buồng thử bên ngoài không đổi.

C.4.6 Nhiệt rò rỉ ϕ_{lp} vào buồng thử thiết bị phía trong phòng qua vách ngăn giữa buồng này và buồng thử thiết bị phía ngoài phòng được xác định từ thử hiệu chỉnh nhiệt rò lọt (C.2.2), hoặc được tính toán trong trường hợp nhiệt lượng kế kiểu buồng cân bằng môi trường xung quanh.

CHÚ THÍCH: Giá trị năng suất lạnh tính theo công thức C.1 và C.2 khi và chỉ khi diện tích vách ngăn của hai buồng bằng nhau từ cả hai phía.

C.4.7 Năng suất nhiệt ẩn (năng suất hút ẩm) ϕ_d được tính theo công thức (C.3) sau:

$$\phi_d = K_1 \cdot W_r \quad (C.3)$$

C.4.8 Năng suất nhiệt hiện ϕ_{sci} được tính theo công thức (C.4) sau:

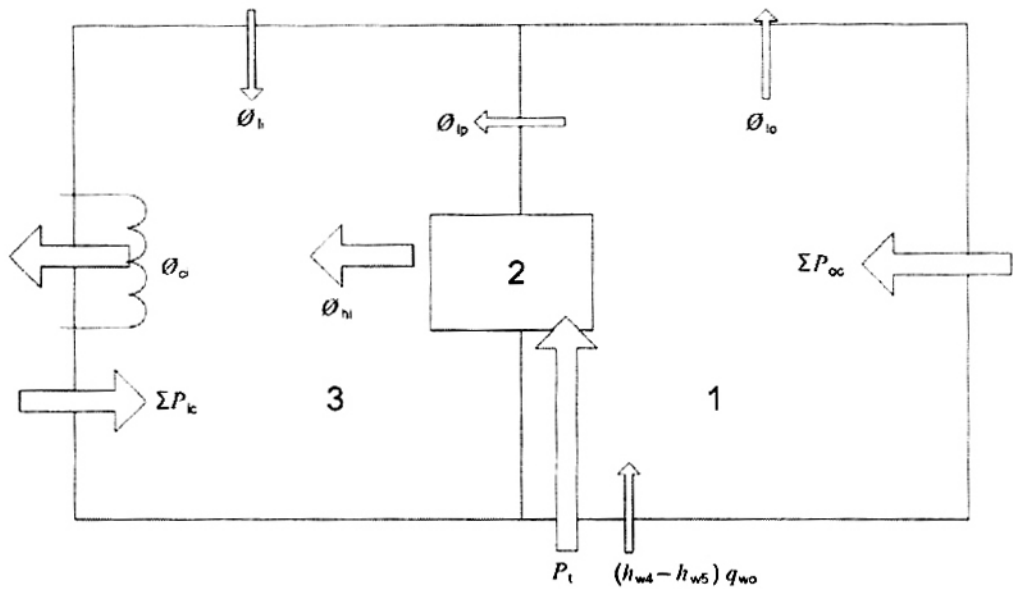
$$\phi_{sci} = \phi_{tci} - \phi_d \quad (C.4)$$

C.4.9 Hệ số nhiệt hiện (SHR) được tính theo công thức (C.5) sau:

$$SHR = \phi_{sci} / \phi_{tci} \quad (C.5)$$

C.5 Tính toán năng suất sưởi

C.5.1 Sơ đồ các dòng năng lượng dùng để tính toán năng suất sưởi tổng đo được ở buồng thử thiết bị trong phòng và ngoài phòng thể hiện trên Hình C.4.

**CHÚ DẪN:**

- 1 Ngăn phía ngoài phòng
- 2 Thiết bị được kiểm tra
- 3 Ngăn phía trong phòng

CHÚ THÍCH: Các giá trị có thể thay đổi được xác định trên hình được tính theo công thức C.6 và C.7.

Hình C.4 – Dòng năng lượng khi thử năng suất sưởi theo phương pháp bù nhiệt lượng kế

C.5.2 Năng suất sưởi được đo trong ngăn phía trong phòng ϕ_{hi} theo phương pháp bù nhiệt lượng kế được xác định theo công thức (C.6) sau:

$$\phi_{hi} = \phi_{ci} - \Sigma P_{ic} - P_t - \phi_{lp} - \phi_{li} \quad (C.6)$$

CHÚ THÍCH: ΣP_{ic} là tổng công suất điện đầu vào buồng thử thiết bị phía trong phòng (ví dụ: chiếu sáng, công suất nhiệt điện cho các thiết bị bù, cân bằng nhiệt của dụng cụ hút ẩm), W

C.5.3 Đo năng suất sưởi phía hấp thụ nhiệt được tính toán cho thiết bị ở đây giàn bay hơi lấy nhiệt từ không khí ϕ_{ho} xác định theo công thức (C.7) sau:

$$\phi_{ho} = \Sigma P_{oc} + P_t + (h_{w4} - h_{w5})q_{w0} - \phi_{lp} - \phi_{lo} \quad (C.7)$$

trong đó

ΣP_{oc} là công suất điện tổng đầu vào buồng thử thiết bị phía ngoài phòng không tính công suất điện của thiết bị được thử, W;

q_{w0} là lưu lượng khối lượng nước cấp tới ngăn phía ngoài để duy trì điều kiện thử, kg/s;

h_{w5} là entanpi riêng của nước ngưng (trong điều kiện thử cao) và của tuyết (trong điều kiện thử nghiệm H2 hoặc H3) trong thiết bị, J/kg;

ϕ_{lo} là dòng nhiệt rò rỉ qua các bề mặt bao quanh còn lại vào ngăn phía ngoài phòng, W.

Phụ lục D

(quy định)

Phương pháp entanpi dòng không khí phía trong phòng

D.1 Yêu cầu chung

Trong phương pháp entanpi dòng không khí, năng suất nhiệt của thiết bị được xác định khi đo nhiệt độ vào và ra của bầu khô, bầu ướt và lưu lượng dòng khí đi qua thiết bị nêu trên.

D.2 Yêu cầu buồng thử

D.2.1 Không khí thử ra khỏi thiết bị sẽ được đưa thẳng vào buồng xả. Nếu không thể kết nối trực tiếp có thể dùng ống gió ngắn để nối vào thiết bị. Trong trường hợp đó, ống gió phải có cùng kích cỡ với cửa xả của thiết bị hoặc không làm ảnh hưởng tới sự dẫn nở của dòng khí xả này. Diện tích mặt cắt kênh gió qua buồng xả phải đảm bảo vận tốc không khí trung bình nhỏ hơn 1,25 m/s dựa trên lưu lượng khí của thiết bị được thử. Hiệu áp suất tĩnh giữa buồng xả và cửa vào thiết bị thử phải bằng 0. Một ví dụ cài đặt để thử buồng xả được cho trong Hình D.1

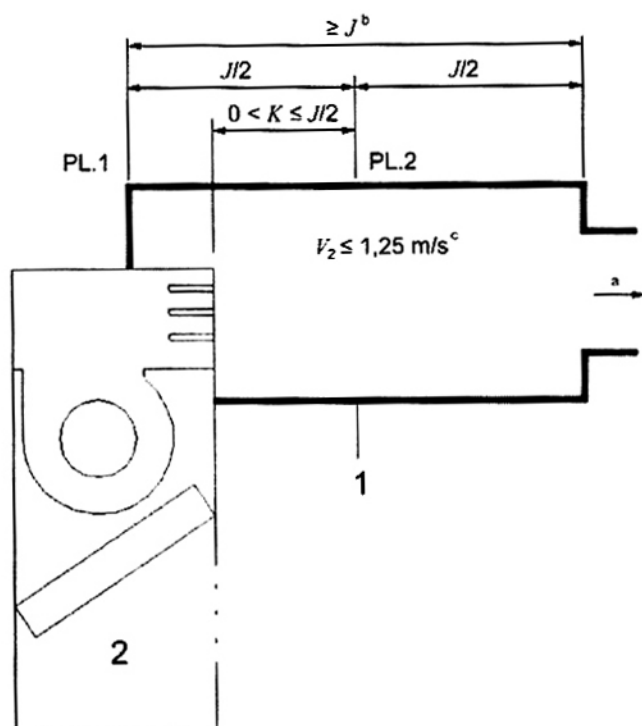
D.2.2 Các thiết bị đo dòng khí phải thỏa mãn điều kiện trong Phụ lục B.

CHÚ THÍCH: Hướng dẫn chi tiết có thể tham khảo ở ISO 3966, ISO 5167-1 và các điều khoản tương ứng trong Phụ lục này.

D.2.3 Khi tiến hành thử nghiệm năng suất lạnh và năng suất sưởi ở chế độ ổn định, các điều kiện sai số phải thỏa mãn như nêu trong Bảng D.1.

Bảng D.1 – Sai số cho phép khi thử nghiệm năng suất lạnh và năng suất sưởi ở chế độ ổn định bằng phương pháp entanpi dòng không khí

Giá trị đọc	Sai số cho phép của giá trị trung bình so với điều kiện thử nghiệm	Sai số cho phép của từng giá trị đọc so với điều kiện thử nghiệm
Nhiệt độ không khí ra khỏi giàn trong: — bầu khô	-	$\pm 2,0 \text{ }^{\circ}\text{C}^a$
Trở lực bên ngoài tác động lên dòng khí	$\pm 5,0 \text{ Pa}$	$\pm 5,0 \text{ Pa}$
^a Sai số này thể hiện chênh lệch lớn nhất giữa giá trị đo lớn nhất và nhỏ nhất thu được trong quá trình thử nghiệm.		

**CHÚ DẪN:**

- 1 khoang áp suất tĩnh
- 2 thiết bị được thử
- a dòng khí tới bộ lấy mẫu không khí và dụng cụ đo dòng khí
- ^b $J=2D_e$ trong đó $D_e = \sqrt{4AB/\pi}$ và A, B là kích thước đầu tra không khí của thiết bị.
- ^c v_2 là vận tốc không khí trung bình tại tiết diện PL.2.

Hình D.1 – Các yêu cầu về buồng xả khí sử dụng phương pháp entanpi dòng không khí trong buồng thử thiết bị bên trong

D.2.4 Khi tiến hành thử nghiệm năng suất lạnh và năng suất sưởi ở chế độ không ổn định, các điều kiện sai số phải thỏa mãn như nêu trong Bảng D.2

Bảng D.2 – Sự thay đổi cho phép khi thử nghiệm năng suất lạnh và năng suất sưởi ở chế độ không ổn định

Giá trị đọc	Sai số cho phép của giá trị trung bình so với điều kiện thử nghiệm		Sai số cho phép của từng giá trị đọc so với điều kiện thử nghiệm	
	Khoảng H ^a	Khoảng D ^b	Khoảng H ^a	Khoảng D ^b
Trở lực bên ngoài tác động lên dòng khí	± 5,0 Pa	-	± 5,0 Pa	-
CHÚ THÍCH: Dành cho thử nghiệm sưởi không ổn định, xem 6.1.11				
^a Áp dụng khi bơm nhiệt hoạt động ở chế độ sưởi trừ 10 min đầu sau khi hoàn thành chu kỳ xả băng				
^b Áp dụng cho quá trình xả băng và 10 min sau khi quá trình xả băng hoàn thành, khi mà bơm nhiệt đã hoạt động ở chế độ sưởi.				

D.3 Tính toán năng suất lạnh

Tổng năng suất lạnh ϕ_{tci} được tính theo công thức (D.1) sau:

$$\phi_{tci} = \frac{q_{vi}(h_{a1}-h_{a2})}{v_n} = \frac{q_{vi}(h_{a1}-h_{a2})}{v_n(1+W_n)} \quad (D.1)$$

Năng suất nhiệt hiện ϕ_{sci} được tính theo công thức (D.2) sau:

$$\phi_{sci} = \frac{q_{vi}(c_{pa1}t_{a1}-c_{pa2}t_{a2})}{v_n} = \frac{q_{vi}(c_{pa1}t_{a1}-c_{pa2}t_{a2})}{v_n(1+W_n)} \quad (D.2)$$

Năng suất nhiệt ẩn ϕ_d được tính theo công thức (D.3) và (D.4) sau:

$$\phi_d = \frac{K_1 q_{vi}(W_{i1}-W_{i2})}{v_n} = \frac{K_1 q_{vi}(W_{i1}-W_{i2})}{v_n(1+W_n)} \quad (D.3)$$

$$\phi_d = \phi_{tci} - \phi_{sci} \quad (D.4)$$

D.4 Tính toán năng suất sưởi

Tổng năng suất sưởi ϕ_{thi} được tính theo công thức (D.5) sau:

$$\phi_{thi} = \frac{q_{vi}(c_{pa2}t_{a2}-c_{pa1}t_{a1})}{v_n} = \frac{q_{vi}(c_{pa2}t_{a2}-c_{pa1}t_{a1})}{v_n(1+W_n)} \quad (D.5)$$

CHÚ THÍCH: Không được áp dụng các công thức D.1, D.2, D.3 và D.5 để tính toán nhiệt rò rỉ trong ống và buồng xả thử nghiệm.

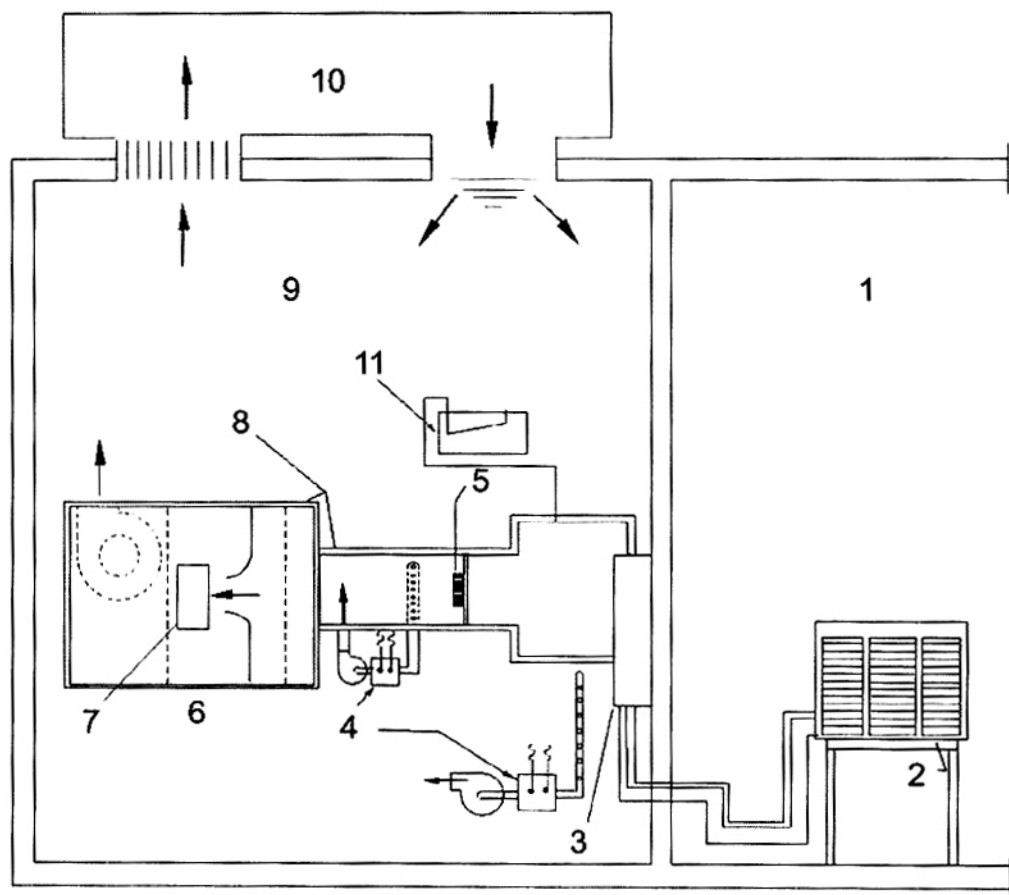
D.5 Thiết bị đo entanpi dòng không khí

D.5.1 Quy định chung

Các yêu cầu bố trí thiết bị dưới đây phải được tuân thủ.

D.5.2 Phương pháp entanpi dòng không khí trong đường ống gió

Thiết bị được kiểm tra thường được đặt trong một hoặc nhiều phòng thử nghiệm. Một thiết bị đo dòng khí được gắn vào miệng xả không khí của thiết bị (giàn trong, giàn ngoài hoặc cả 2 nếu có thể). Thiết bị này xả trực tiếp vào phòng hoặc không gian thử nghiệm, mà không gian này được trang bị các thiết bị điều hòa không khí để duy trì nhiệt độ bầu khô và bầu ướt của không khí vào thiết bị (xem Hình D.2). Phương pháp này cũng chỉ ra cách đo nhiệt độ bầu khô, ướt của dòng khí vào, ra thiết bị và trở lực bên ngoài.



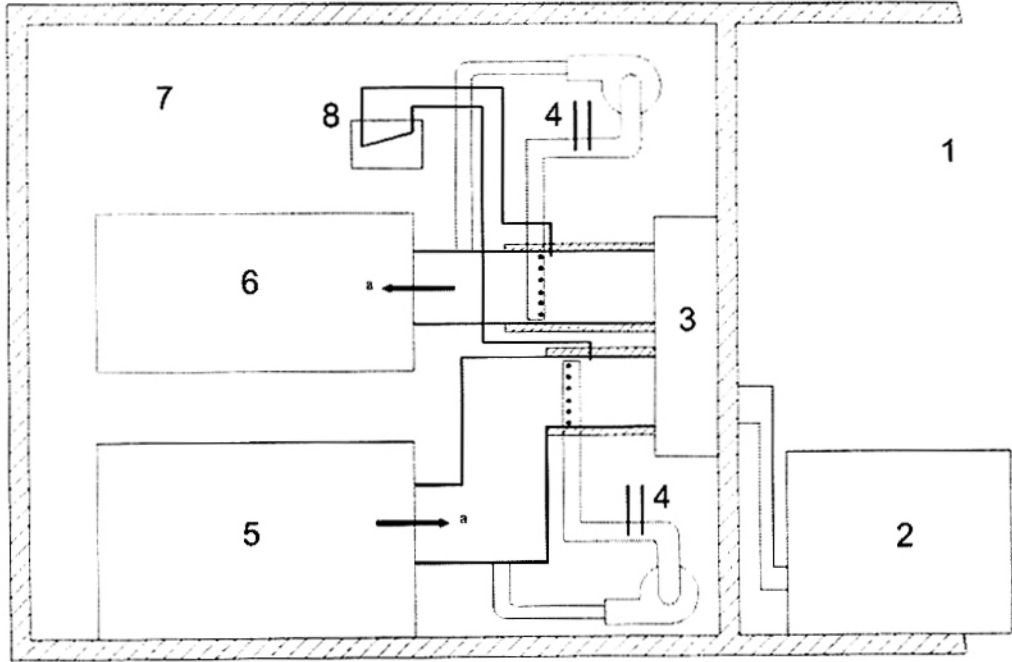
CHÚ DẪN:

- | | |
|---|------------------------------------|
| 1 Phòng thử nghiệm giàn ngoài | 7 Cửa/cửa sổ |
| 2 Giàn ngoài | 8 Lớp cách nhiệt |
| 3 Phần giàn ống giàn trong | 9 Phòng thử nghiệm phía giàn trong |
| 4 Thiết bị đo nhiệt độ, độ ẩm không khí | 10 Thiết bị điều hoà phòng thử |
| 5 Bộ hòa trộn | 11 Thiết bị đo hiệu áp suất |
| 6 Thiết bị đo dòng khí | |

Hình D.2 – Phương pháp entanpi dòng không khí không khí trong đường ống gió

D.5.3 Phương pháp entanpi dòng không khí có vòng hồi lưu

Cách bố trí trang bị trong phương pháp này khác với phương pháp đường ống gió ở chỗ miệng xả của dụng cụ đo dòng khí được nối với đầu vào thiết bị điều hoà của phòng thử nghiệm thiết bị trong (xem Hình D.3). Làm kín lượng không khí rò lọt ở các vị trí đo năng suất không quá 1 % lưu lượng thử. Nhiệt độ bầu khô của không khí quanh thiết bị duy trì ở mức dao động $\pm 3^\circ\text{C}$ so với nhiệt độ bầu khô mong muốn. Nhiệt độ bầu khô, bầu ướt và trở lực bên ngoài phải được đo bằng các cách thích hợp.



CHÚ DẪN:

- | | |
|---|-----------------------------|
| 1 Buồng thử phía gián ngoài | 5 Điều hoà của phòng thử |
| 2 Gián ngoài của thiết bị được kiểm tra | 6 Trang bị đo dòng khí |
| 3 Gián trong của thiết bị được kiểm tra | 7 Phòng thử phía gián trong |
| 4 Dụng cụ đo nhiệt độ, độ ẩm | 8 Trang bị đo hiệu áp suất |

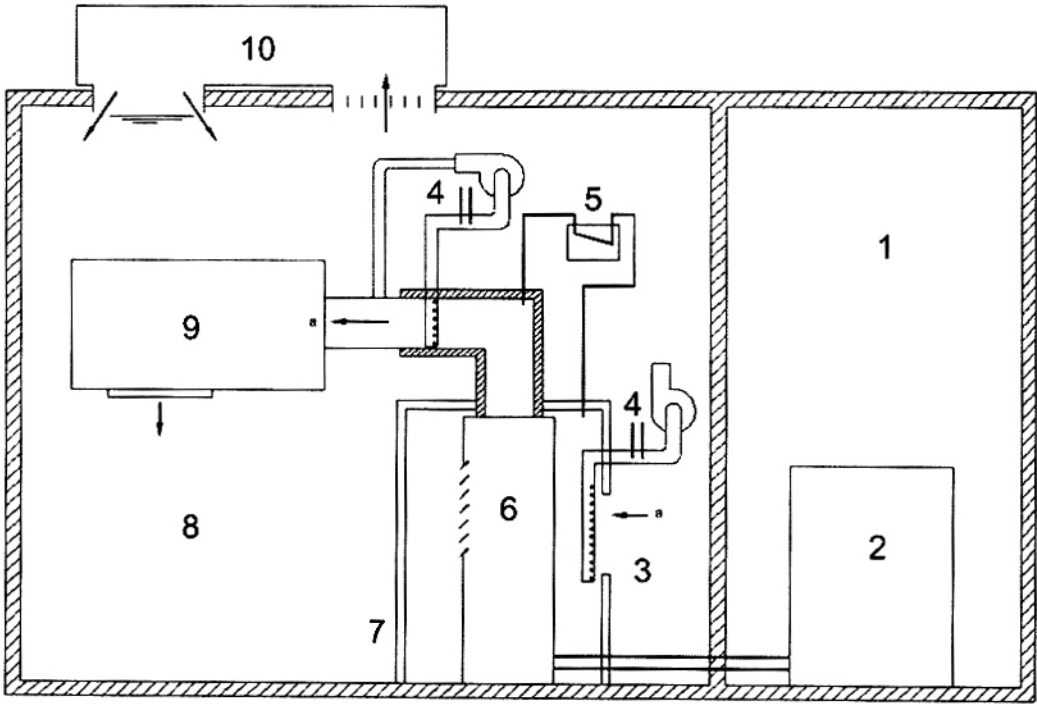
^a Dòng khí

Hình D.3 – Cách bố trí trang bị cho phương pháp entanpi dòng không khí có vòng hồi lưu

D.5.4 Phương pháp nhiệt lượng kế entanpi dòng không khí

Máy nén được giải nhiệt bằng thông gió độc lập với dòng khí phía trong, sự bố trí trang bị được dùng để đưa vào tính toán bức xạ nhiệt máy nén (xem Hình D.4). Trong cách bố trí này, một lớp tường bao sẽ được lắp ngay bên ngoài thiết bị hoặc một phần thiết bị. Vật liệu tường bao đáp ứng được các điều kiện như: không hút ẩm, kín khí và cách nhiệt hoàn toàn. Tường bao phải đủ lớn để đảm bảo sự tuần hoàn tự do giữa thiết bị và tường bao. Không được lắp đặt tường bao cách bất kỳ phần nào của thiết bị

nhỏ hơn 150 mm. Đầu vào tường bao sẽ được đặt tách biệt với đầu vào thiết bị để tạo ra vòng tuần hoàn không khí qua toàn bộ không gian được bao phủ. Dụng cụ đo dòng khí sẽ được nối với miệng xả của thiết bị. Thiết bị phải được cách nhiệt thật tốt với không gian tường bao. Nhiệt độ bầu khô, bầu ướt của không khí vào thiết bị phải được đo ở cửa vào tường bao. Đo nhiệt độ, trở lực bên ngoài sẽ được hoạt động theo các cách phù hợp.



CHÚ DẪN:

- 1 Buồng thử gián ngoài
- 2 Giàn ngoài của thiết bị được kiểm tra
- 3 Cửa vào không khí của tường bao
- 4 Trang bị đo nhiệt độ, độ ẩm
- 5 Thiết bị đo hiệu áp suất
- 6 Phần giàn ống giàn trong của thiết bị được kiểm tra
- 7 Tường bao
- 8 Buồng thử gián trong
- 9 Trang bị đo dòng không khí
- 10 Buồng trang bị điều hoà

^a Dòng không khí

Hình D.4 – Cách bố trí trang bị cho phương pháp entanpi dòng không khí dùng phương pháp nhiệt lượng kế

Phụ lục E

(tham khảo)

Phương pháp thử thông qua hiệu chỉnh máy nén

E.1 Quy định chung

E.1.1 Trong phương pháp này, năng suất lạnh tổng và sườn được xác định:

a) từ đo đặc tính môi chất lạnh vào, ra phía thiết bị phía trong phòng của và kết hợp với hiệu chỉnh lưu lượng môi chất lạnh của máy nén dưới điều kiện vận hành xác định. Đo trực tiếp năng suất lạnh khi độ quá nhiệt của môi chất lạnh ra khỏi giàn bay hơi thấp hơn 3,0 °C;

b) đo trực tiếp năng suất bằng nhiệt lượng kế khi máy nén hoạt động ở điều kiện xác định trong suốt quá trình thử nghiệm thiết bị.

E.1.2 Các yêu cầu trong E.2 và E.3 được áp dụng cho cả thử thiết bị và thử hiệu chỉnh máy nén khi dùng phương pháp hiệu chỉnh máy nén.

E.1.3 Năng suất sườn và lạnh đạt được trong phương pháp hiệu chỉnh máy nén bao gồm cả tác động nhiệt do quạt gió.

E.2 Đo đặc tính môi chất lạnh

E.2.1 Thiết bị được vận hành ở điều kiện thử và các số liệu nhiệt độ, áp suất của môi chất lạnh vào, ra máy nén đo được sẽ được lấy trong những khoảng thời gian tối đa 5 min. Những giá trị này thu được trong suốt giai đoạn lấy số liệu của thử năng suất lạnh và sườn.

E.2.2 Thiết bị không nhạy cảm với lượng môi chất lạnh được nạp, đồng hồ đo áp suất sẽ được gắn trên các đường ống dẫn môi chất lạnh.

E.2.3 Thiết bị nhạy cảm với lượng môi chất lạnh được nạp, áp suất môi chất lạnh được xác định sau khi đã tiến hành thử do việc kết nối đồng hồ áp suất có thể gây ra sự rò rỉ môi chất lạnh. Để thử nghiệm trong trường hợp này, các điểm đo nhiệt độ sẽ phải được đo trong quá trình thử bằng cách hàn cặp nhiệt điện vào điểm giữa chỗ uốn cong trở lại của mỗi ống giàn phía trong và giàn phía ngoài hoặc tại các điểm không làm ảnh hưởng đến sự quá nhiệt hơi hay quá lạnh lỏng. Sau quá trình này, các đồng hồ đo áp suất được lắp vào đường ống, thiết bị được rút và nạp môi chất lạnh theo đúng chủng loại và trọng lượng ghi trên nhãn. Thiết bị sau đó được vận hành trở lại ở điều kiện thử và nếu cần môi chất lạnh sẽ được nạp hay xả tới khi nhiệt độ đo được trên cặp nhiệt gắn ở giàn ống chênh lệch trong khoảng $\pm 0,3$ °C, nhiệt độ hơi môi chất lạnh vào, ra máy nén trong khoảng $\pm 2,0$ °C, nhiệt độ lỏng vào thiết bị tiết lưu (van tiết lưu, giàn bay hơi) dao động trong khoảng $\pm 0,6$ °C so với giá trị ban đầu. Áp suất vận hành được theo dõi trong quá trình thử trên.

TCVN 6576:2013

E.2.4 Nhiệt độ môi chất lạnh sẽ được xác định bằng cách gắn cặp nhiệt thích hợp tại các vị trí thích hợp trên đường ống.

E.2.5 Không được tháo bỏ, thay thế hay làm xáo trộn bất kỳ cặp nhiệt nào khi thử năng suất sưởi.

E.2.6 Nhiệt độ và áp suất của hơi môi chất lạnh vào, ra máy nén sẽ được đo trên đường môi chất lạnh cách vỏ máy nén xấp xỉ 250 mm. Nếu trong phép hiệu chỉnh có sử dụng cả van đảo chiều, các số liệu này sẽ được lấy trên đường ống tới giàn cách van đảo chiều xấp xỉ 25 cm.

E.3 Hiệu chỉnh máy nén

E.3.1 Lưu lượng môi chất lạnh, q_r , phải được xác định từ hiệu chỉnh máy nén ở áp suất, nhiệt độ môi chất lạnh ra vào máy nén cho trước bằng phương pháp thử sơ bộ mô tả trong TCVN 6741 (ISO 917).

E.3.2 Thử hiệu chỉnh sẽ hoạt động với máy nén và van đảo chiều (nếu có) tại nhiệt độ môi trường và mẫu dòng khí giống như trong thiết bị được thử.

E.3.3 Đối với

- phương pháp cân bằng nhiệt lượng môi chất lạnh thứ cấp;
- phương pháp cân bằng nhiệt lượng môi chất lạnh sơ cấp cho hệ thống ngập lỏng;
- phương pháp nhiệt lượng môi chất lạnh sơ cấp hệ thống khô;
- phương pháp nhiệt lượng ống lồng ống.

lưu lượng môi chất lạnh được tính theo công thức (E.1) sau:

$$q_r = \phi_{ici} / (h_{g1} - h_{f1}) \quad (E.1)$$

E.3.4 Phương pháp dùng đồng hồ đo lưu lượng môi chất lạnh trực tiếp.

E.3.5 Năng suất lạnh tổng được tính toán như mô tả trong E.5.1 và E.5.2. Năng suất sưởi tổng sẽ được tính toán như mô tả trong E.6.

E.4 Phép đo trực tiếp năng suất sưởi

E.4.1 Với phương pháp thử hiệu chỉnh máy nén, khi độ quá nhiệt giàn bay hơi trong chu trình nhiệt nhỏ hơn 3,0 °C, lưu lượng dòng môi chất lạnh sẽ được xác định bằng lượng nhiệt thải ở giàn ngưng nhiệt lượng kế. Giàn ngưng giải nhiệt nước được bọc bảo ôn tránh rò rỉ nhiệt. Giàn ngưng có thể được sử dụng kết hợp với sự bố trí nhiệt lượng kế trong E.3.3.

E.4.2 Phương pháp này chỉ được sử dụng khi tính toán lượng nhiệt rò rỉ từ giàn ngưng ra môi trường xung quanh cho nhỏ hơn 2 % so với năng suất sưởi của máy nén.

E.4.3 Thử hiệu chỉnh máy nén phải hoạt động theo các quy định trong E.3. Các số liệu cần lấy thêm là:

- a) nhiệt độ, áp suất môi chất lạnh vào giàn ngưng;
- b) nhiệt độ, áp suất môi chất lạnh ra khỏi giàn ngưng;
- c) nhiệt độ nước vào, ra giàn ngưng;
- d) nhiệt độ môi trường xung quanh giàn ngưng;
- e) lượng nước làm mát giàn ngưng;
- f) nhiệt độ trung bình của bề mặt vỏ giàn ngưng tiếp xúc với không khí.

E.4.4 Lưu lượng môi chất lạnh q_r được tính toán theo công thức (E.2):

$$q_r = [q_w c_{pw}(t_{w1} - t_{w2}) + A_l(t_c - t_a)] / (h_{g2} - h_{f2}) \quad (\text{E.2})$$

E.4.5 Năng suất sưởi ϕ_{tci} được tính toán theo công thức cho trong E.6.

E.5 Tính toán năng suất lạnh

E.5.1 Với thử nghiệm có độ quá nhiệt ≥ 3 °C, năng suất lạnh tổng ϕ_{tci} dựa trên các dữ liệu thử máy nén được tính toán từ lưu lượng môi chất lạnh theo công thức (E.3) sau:

$$\phi_{tci} = q_r(h_{r2} - h_{r1}) - P_t \quad (\text{E.3})$$

E.5.2 Với thử nghiệm có độ quá nhiệt < 3 °C năng suất lạnh tổng ϕ_{tci} được tính toán theo công thức (E.4) sau:

$$\phi_{tci} = \phi_e + A_l(t_a - t_c) - P_t \quad (\text{E.4})$$

E.6 Tính toán năng suất sưởi

E.6.1 Năng suất sưởi tổng ϕ_{tci} dựa trên dữ liệu hiệu chỉnh máy nén được tính toán từ lưu lượng môi chất lạnh theo công thức (E.5) sau:

$$\phi_{tci} = q_r(h_{r1} - h_{r2}) - P_t \quad (\text{E.5})$$

Phụ lục F

(tham khảo)

Phương pháp entanpi môi chất lạnh

F.1 Quy định chung

F.1.1 Trong phương pháp này, năng suất sưởi được xác định từ sự thay đổi entanpi môi chất lạnh và lưu lượng môi chất lạnh. Sự thay đổi entanpi môi chất lạnh được xác định từ việc đo nhiệt độ, áp suất môi chất lạnh vào, ra và lưu lượng đo được bằng đồng hồ đo lưu lượng gắn trên đường môi chất lạnh.

F.1.2 Phương pháp này được sử dụng cho thiết bị mà việc nạp môi chất không quá quan trọng và quy trình lắp đặt thông thường bao gồm cả việc kết nối các đường ống môi chất lạnh.

F.1.3 Phương pháp này không được áp dụng cho các thử môi chất lạnh rời lưu lượng kể có độ quá lạnh < 2 °C và độ quá nhiệt hơi rời thiết bị trong phòng < 3 °C.

F.1.4 Năng suất lạnh và sưởi đạt được trong phương pháp này bao gồm cả ảnh hưởng nhiệt do quạt gió.

F.2 Phương pháp đo lưu lượng môi chất lạnh

F.2.1 Lưu lượng môi chất lạnh được đo bằng lưu lượng kế dạng tích hợp trên đường lỏng theo hướng cùng chiều với dụng cụ điều khiển môi chất. Lưu lượng kế này phải có kích cỡ đủ lớn để độ sụt áp trên nó không vượt quá sự thay đổi áp suất hơi tương ứng với sự thay đổi 2 °C.

F.2.2 Trường hợp môi chất có độ quá lạnh dụng cụ đo áp suất và nhiệt độ và mắt ga phải được lắp theo hướng ngược chiều với lưu lượng kế. Độ quá lạnh môi chất lạnh lỏng 2 °C và không có bọt hơi trong dòng lỏng rời lưu lượng kế. Lưu lượng kế nên lắp đặt ở đáy vòng đi thẳng xuống trong đường ống lỏng để lợi dụng cột áp tĩnh chất lỏng.

F.2.3 Tại cuối quá trình thử, một mẫu hỗn hợp môi chất lạnh và dầu tuần hoàn sẽ được lấy từ thiết bị và nồng độ dầu X_0 theo công thức (F.1) sau:

$$X_0 = \frac{w_5 - w_1}{w_3 - w_1} \quad (F.1)$$

Lưu lượng chỉ thị tổng sẽ được chỉnh lại cho lượng dầu tuần hoàn.

F.3 Đo nhiệt độ, áp suất môi chất lạnh

Nhiệt độ môi chất lạnh vào, ra phía trong phòng của thiết bị sẽ được đo với dụng cụ có độ chính xác $\pm 0,1$ °C.

F.4 Tính toán năng suất lạnh

Năng suất lạnh tổng \varnothing_{tci} dựa trên số liệu dòng môi chất lạnh được tính toán theo công thức (F.2) sau:

$$\varnothing_{tci} = x_r q_{ro}(h_{r2} - h_{r1}) - P_i \quad (F.2)$$

F.5 Tính toán năng suất sưởi

Năng suất sưởi tổng \varnothing_{thi} dựa trên số liệu dòng môi chất lạnh được tính toán theo công thức (F.3) sau:

$$\varnothing_{thi} = x_r q_{ro}(h_{r1} - h_{r2}) + P_i \quad (F.3)$$

Phụ lục G

(tham khảo)

Phương pháp entanpi dòng không khí phía ngoài phòng

G.1 Yêu cầu chung

G.1.1 Trong phương pháp entanpi dòng không khí phía phòng thử thiết bị ngoài, năng suất sưởi được xác định bằng cách kết hợp đo nhiệt độ vào và ra của bầu khô và ướt và lưu lượng dòng không khí.

G.1.2 Phương pháp entanpi dòng không khí ngoài phòng phụ thuộc vào giới hạn lắp đặt dụng cụ theo các giới hạn quy định trong G.2.1. Nếu máy nén được thông gió độc lập (xem G.2.2). Điều chỉnh nhiệt tổn thất trên đường ống cho phép bởi G.4.3 có thể được áp dụng nếu thiết bị lắp đặt giàn ống để ngoài phòng từ xa.

G.2 Yêu cầu về buồng thử

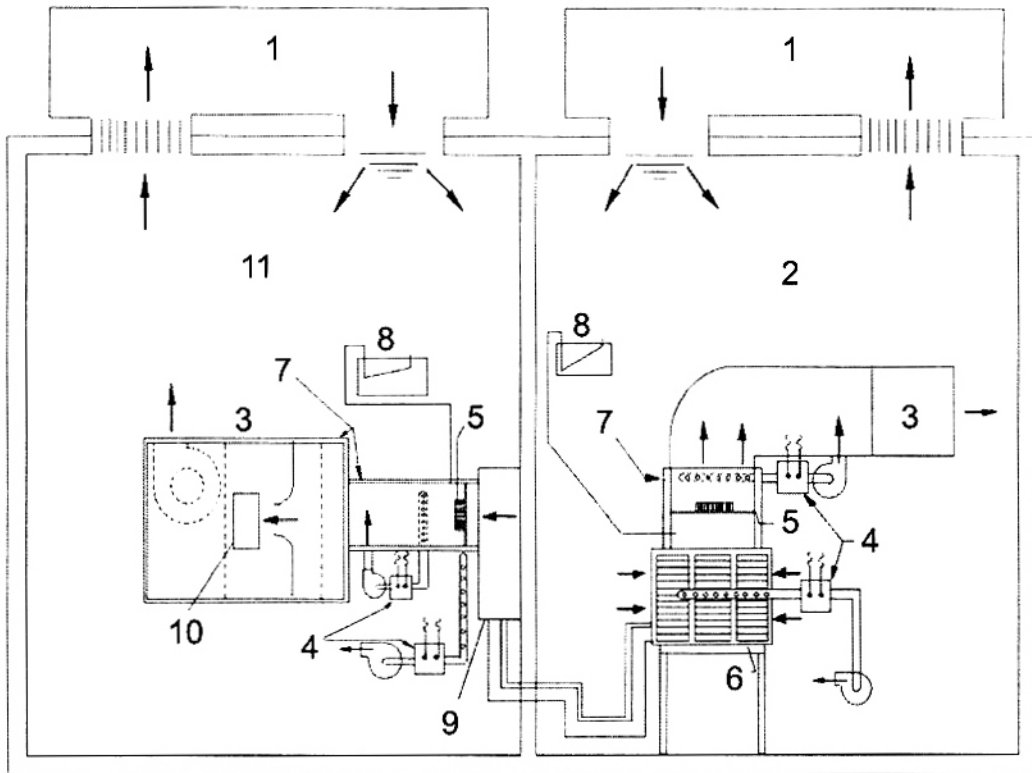
G.2.1 Khi dùng phương pháp entanpi dòng không khí để thử phía ngoài phòng cần xác định xem việc gắn dụng cụ đo dòng không khí có làm thay đổi tính năng của trang bị đang được thử không và nếu có phải hiệu chỉnh thay đổi này. Để thực hiện được việc này, thiết bị phải có các cặp nhiệt được hàn vào các đầu nối U ở khoảng giữa của mỗi giàn ống phía trong phòng và ngoài phòng. Thiết bị không nhạy với lượng nạp môi chất làm lạnh có thể được trang bị áp kế nối với các van ở đường vào hoặc được lắp vào đường ống hút và xả. Sau đó trang bị được vận hành trong các điều kiện yêu cầu với trang bị thử đặt trong phòng nhưng không nối với trang bị thử ngoài phòng. Số liệu được ghi ở những khoảng thời gian 5 min cho chu trình không nhỏ hơn 30 min sau khi đạt trạng thái cân bằng. Sau đó trang bị thử ngoài phòng được nối với trang bị và áp suất, nhiệt độ chit thị bằng áp kế hoặc cặp nhiệt kể trên phải được ghi lại. Nếu sau khi lại đạt được trạng thái cân bằng, các giá trị này không đạt trung bình trong khoảng $\pm 0,3$ °C hoặc áp suất tương đương với các giá trị trung bình quan sát được ghi khi thử sơ bộ, thì lưu lượng khí ngoài phòng cần được điều chỉnh đến khi đạt được giá trị thoả thuận quy định. Việc thử tiếp tục trong khoảng thời gian 30 min sau khi đạt được trạng thái cân bằng trong điều kiện thích hợp với trang bị thử phía ngoài phòng được nối và kết quả thử phía trong khoảng thời gian thử sơ bộ. Điều này áp dụng cho cả hai chu trình lạnh và sưởi, nhưng cần được thực hiện ở một điều kiện cho mỗi chu trình.

G.2.2 Đối với trang bị có máy nén được thông gió độc lập với luồng khí ngoài phòng, việc sử dụng phương pháp nhiệt lượng kế entanpi dòng không khí cần tính đến bức xạ nhiệt của máy nén (xem Hình D.4).

G.2.3 Khi luồng không khí ngoài phòng được điều chỉnh như mô tả trong G.2.1, lưu lượng dòng khí điều chỉnh được dùng để tính năng suất. Tuy nhiên trong những trường hợp như vậy, công suất điện đầu vào của quạt gió ngoài phòng quan sát được trong khi thử sơ bộ được dùng để đánh giá.

G.3 Điều kiện thử

Khi dùng phương pháp entanpi dòng không khí cho phía ngoài phòng, các yêu cầu trong 5.1.4.1.2 và 5.1.4.1.3 sẽ được áp dụng cho cả 2 lần thử sơ bộ (xem G.2.1) và thử trang bị thông thường.



CHÚ DẪN:

- | | |
|---|---|
| 1 Trang bị điều hoà phòng | 7 Lớp cách nhiệt |
| 2 Buồng thử phía trong phòng | 8 Trang bị đo hiệu áp suất |
| 3 Trang bị đo dòng không khí | 9 Phần ống giàn phía trong của thiết bị được kiểm tra |
| 4 Dụng cụ đo nhiệt độ, độ ẩm không khí | 10 Cửa/cửa sổ |
| 5 Bộ hòa trộn | 11 Buồng thử giàn phía trong |
| 6 Giàn ngoài của thiết bị được kiểm tra | |

Hình G.1 – Bố trí thiết bị cho phương pháp entanpi dòng không khí phía ngoài phòng

G.4 Tính toán

G.4.1 Năng suất lạnh tổng, ϕ_{tci} dựa trên các số liệu giàn phía ngoài, được tính toán theo công thức (G.1):

$$\phi_{tci} = \frac{q_{m0}(c_{pa4}t_{a4} - c_{pa3}t_{a3})}{v'_{n}(1+W_n) - P_t} \quad (G.1)$$

G.4.2 Năng suất sưởi tổng, ϕ_{thi} dựa trên các số liệu giàn phía ngoài được tính toán theo công thức (G.2):

$$\phi_{thi} = \frac{q_{m0}(h_{a3} - h_{a4})}{v'_{n}(1+W_n) + P_k} \quad (G.2)$$

G.4.3 Nếu có hiệu chỉnh nhiệt tổn thất trên đường ống thì chúng sẽ được đưa vào tính toán năng suất. Nhiệt tổn thất trên đường ống được tính toán theo công thức (G.3):

$$\phi_L = \frac{1}{R1+R2} \times L \times \Delta T \quad (G.3)$$

trong đó

$$R1 = \frac{Ln\left(\frac{0,5D_t+T}{0,5D_t}\right)}{2\pi\lambda} = \frac{1}{2\pi\lambda} Ln\left(1 + 2\frac{T}{D_t}\right) \quad (G.4)$$

$$R2 = \frac{1}{\pi(D_t+2T)\alpha_a} \quad (G.5)$$

ΔT là hiệu nhiệt độ giữa ống bên trong và bên ngoài.

Phụ lục H

(tham khảo)

Phương pháp thử xác nhận bằng nhiệt lượng kế phía trong phòng

H.1 Yêu cầu chung

H.1.1 Phụ lục này cung cấp một phương pháp xác nhận kết quả thử khi năng suất lạnh và sưởi được xác định bằng phương pháp entanpi dòng không khí không khí phía trong phòng.

H.1.2 Trong phương pháp thử này, sự xác nhận phải được hoạt động trong phòng thử theo yêu cầu trong H.2 và theo phương pháp đo trong H.3.

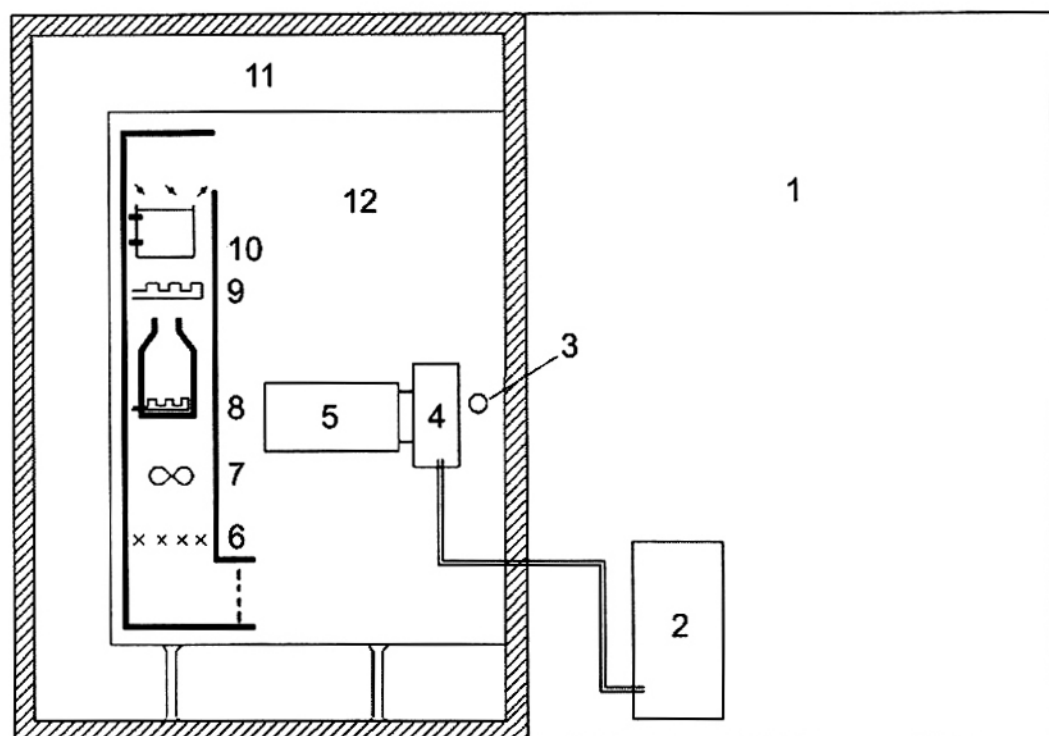
H.2 Yêu cầu buồng thử

Một buồng thử đạt yêu cầu được minh họa trong Hình H.1. Buồng này sẽ phải được xây dựng sao cho trang bị thử theo phương pháp entanpi dòng không khí được lắp đặt ngăn phía trong của nhiệt lượng kế được mô tả trong Phụ lục C. Nhiệt lượng kế phải là buồng hiệu chỉnh hoặc buồng cân bằng cân bằng không khí xung quanh. Phải cung cấp cả trang bị thử đo lưu lượng, đo entanpi tại đầu vào và đầu ra thiết bị và cả trang bị đo công suất điện tổng cấp cho trang bị đo entanpi không khí. Ngoài ra dòng khí rời thiết bị được thử phải được đưa tới cửa gió hồi của hệ thống điều hoà giữ cho điều kiện thử là không đổi trong nhiệt lượng kế.

H.3 Phép đo

H.3.1 Phép đo phải được thực hiện 1 h sau điều kiện cân bằng đạt được.

H.3.2 Các phép đo đồng thời thực hiện trên trang bị thử nhiệt lượng kế và entanpi không khí phải được thực hiện phù hợp với các điều khoản mà các phương pháp quy định. Năng suất lạnh xác định bằng nhiệt lượng kế sẽ được tính toán theo công thức (C.1) và năng suất sưởi được tính toán theo công thức (C.6). Tương tự, năng suất lạnh xác định bằng thiết bị đo entanpi sẽ được tính toán theo công thức (D.1) và năng suất sưởi được tính toán theo công thức (D.5).



CHÚ DẪN:

- | | |
|--|--|
| 1 Ngăn phía ngoài phòng | 7 Quạt |
| 2 Thiết bị được thử – Giàn ngoài phòng | 8 Bộ tạo ẩm |
| 3 Ống lấy mẫu không khí | 9 Giàn ống gia nhiệt |
| 4 Thiết bị được thử – Giàn trong phòng | 10 Giàn ống làm lạnh |
| 5 Thiết bị đo dòng khí | 11 Vùng không gian điều khiển nhiệt độ không khí |
| 6 Bộ hoà trộn | 12 Ngăn phía trong phòng |

Hình H.1 – Bố trí thiết bị cho phương pháp thử xác nhận bằng nhiệt lượng kế phía trong phòng

Phụ lục I

(tham khảo)

Phương pháp thử xác nhận bằng nhiệt lượng cho thiết bị phía ngoài phòng

I.1 Thông tin chung

I.1.1 Phụ lục này cung cấp một phương pháp để kiểm tra kết quả thử khi năng suất lạnh và sưởi được xác định bằng phương pháp entanpi dòng không khí phía trong phòng.

I.1.2 Trong phương pháp thử này, việc kiểm tra phải được thực hiện trong phòng thử theo yêu cầu trong I.2 và theo phương pháp đo trong I.3.

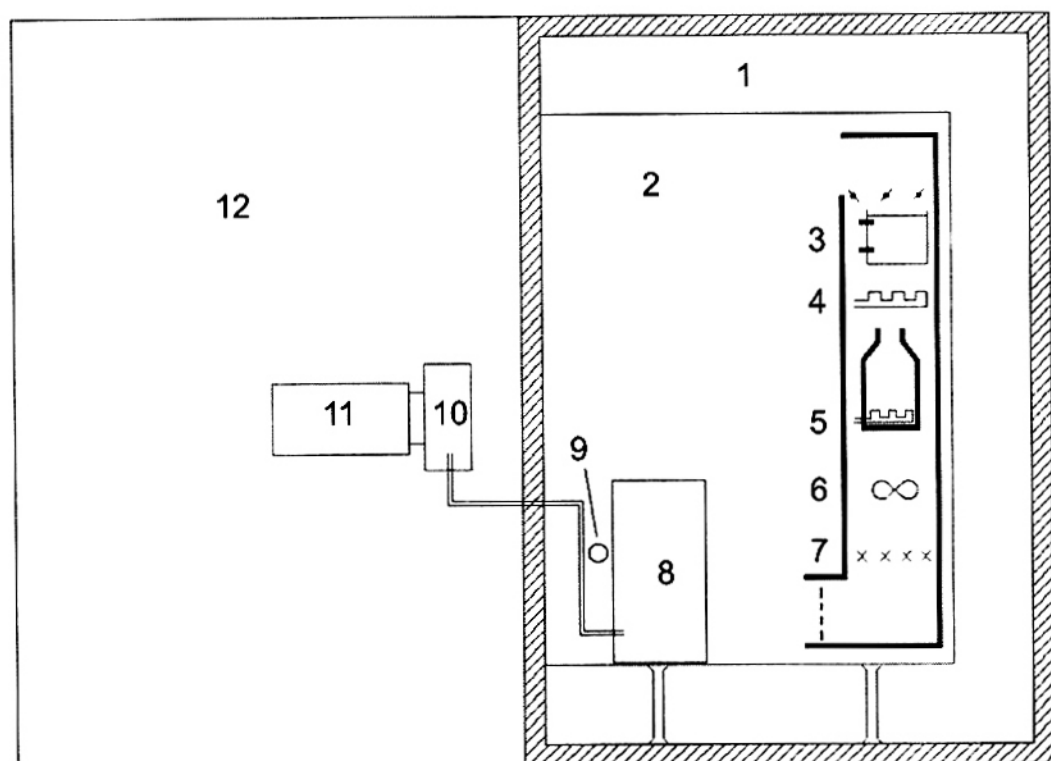
I.2 Yêu cầu về phòng thử

Thiết bị đo entanpi không khí phía trong phòng phải được lắp đặt, xây dựng phù hợp với tiêu chuẩn này. Nhiệt lượng kế phía ngoài phòng phải được xây dựng, lắp đặt và được cung cấp các phương pháp đo mô tả trong Phụ lục C. Một phòng thử đạt yêu cầu được minh họa trong Hình I.1.

I.3 Đo đạc

I.3.1 Phép đo phải được thực hiện sau 1 h sau khi điều kiện cân bằng đạt được.

I.3.2 Phép đo thực hiện đồng thời trên nhiệt lượng kế phía trong phòng và phía ngoài phòng và thiết bị đo entanpi không khí phải được thực hiện phù hợp theo yêu cầu mà các phương pháp quy định. Năng suất lạnh xác định bằng nhiệt lượng kế sẽ được tính theo công thức (C.2) và năng suất sưởi sẽ được tính theo công thức (C.7).



CHÚ DẪN:

- | | |
|---|---|
| 1 Vùng không gian điều khiển nhiệt độ không khí | 7 Bộ hoà trộn |
| 2 Ngăn phía trong phòng | 8 Thiết bị được thử – Giàn ngoài phòng |
| 3 Giàn ống làm mát | 9 Ống lấy mẫu không khí |
| 4 Giàn ống gia nhiệt | 10 Thiết bị được thử – Giàn ngoài phòng |
| 5 Bộ tạo ẩm | 11 Thiết bị đo dòng khí |
| 6 Quạt | 12 Ngăn phía trong phòng |

Hình I.1 – Bố trí thiết bị cho phương pháp thử xác nhận bằng nhiệt lượng kế phía ngoài phòng

Phụ lục J

(tham khảo)

Phương pháp thử xác nhận bằng nhiệt lượng kế loại cân bằng

J.1 Yêu cầu chung

J.1.1 Phụ lục này cung cấp một phương pháp cho nhà sản xuất kiểm tra lại các kết quả thử khi năng suất lạnh, năng suất nhiệt được xác định bằng phương pháp entanpi dòng không khí phía trong phòng.

Phương pháp này không được sử dụng để thử trong phòng thử nghiệm, bởi vì nó không cung cấp các kết quả thử một cách tương tự đồng thời.

J.1.2 Phương pháp này thực hiện dựa trên việc lắp đặt thiết bị và đo bằng dụng cụ đo nhiệt lượng kế dùng để thử entanpi dòng không khí phía trong phòng ở cùng điều kiện.

J.1.3 Dụng cụ đo entanpi không khí phía trong phòng được kiểm tra lại ít nhất một lần trong 12 tháng bằng các thiết bị hiệu chỉnh lạnh hoặc nhiệt theo tiêu chuẩn công nghiệp. Thiết bị hiệu chỉnh phải được hiệu chỉnh tại một phòng thử nghiệm quốc gia tin cậy.

J.2 Đo đạc

J.2.1 Khi sử dụng phương pháp này, yêu cầu năng suất đo từ thiết bị nhiệt lượng kế và thiết bị đo entanpi không khí phía trong phòng không được khác nhau. Để hoàn thành việc thử thiết bị này phải gắn cặp nhiệt tại điểm gần điểm giữa chỗ cong trở lại của giàn ống trong và giàn ống ngoài. Đối với thiết bị không nhạy cảm với việc nạp môi chất lạnh, có thể lựa chọn lắp đặt đồng hồ đo áp suất ở van hay ở đầu vào đường hút và đường xả.

J.2.2 Trước tiên, thiết bị được thử, phải lắp đặt ở buồng thử dạng nhiệt lượng kế loại cân bằng được mô tả trong Phụ lục C để đo năng suất. Sau đó thiết bị này được đưa vào thử entanpi phía trong phòng và đo bằng phương pháp quy định. Việc này có thể yêu cầu xác định cả năng suất lạnh và sưởi, qua đó cũng có thể đo các đại lượng khác. Tuy nhiên, nếu năng suất lạnh được đo bằng nhiệt lượng kế thì phải xác định bằng phương pháp entanpi dòng không khí.

J.2.3 Nếu không có thay đổi gì trong lắp đặt thiết bị được thử thì nên thực hiện liên tiếp các thử nghiệm.

Phụ lục K

(tham khảo)

Đo nước ngưng**K.1 Yêu cầu chung**

Năng suất nhiệt ẩn được xác định từ lưu lượng nước ngưng. Ống dẫn nước ngưng nên có các đoạn ống bẫy hơi để cân bằng lưu lượng nước ngưng.

K.2 Tính toán

K.2.1 Năng suất nhiệt ẩn, ϕ_d , được tính toán theo công thức (K.1) sau:

$$\phi_d = 1000K_l q_{wc} \quad (\text{K.1})$$

K.2.2 Năng suất nhiệt hiện, ϕ_{sci} , được tính toán theo công thức (K.2) sau:

$$\phi_{sci} = \phi_{tci} - \phi_{lci} \quad (\text{K.2})$$

Phụ lục L

(tham khảo)

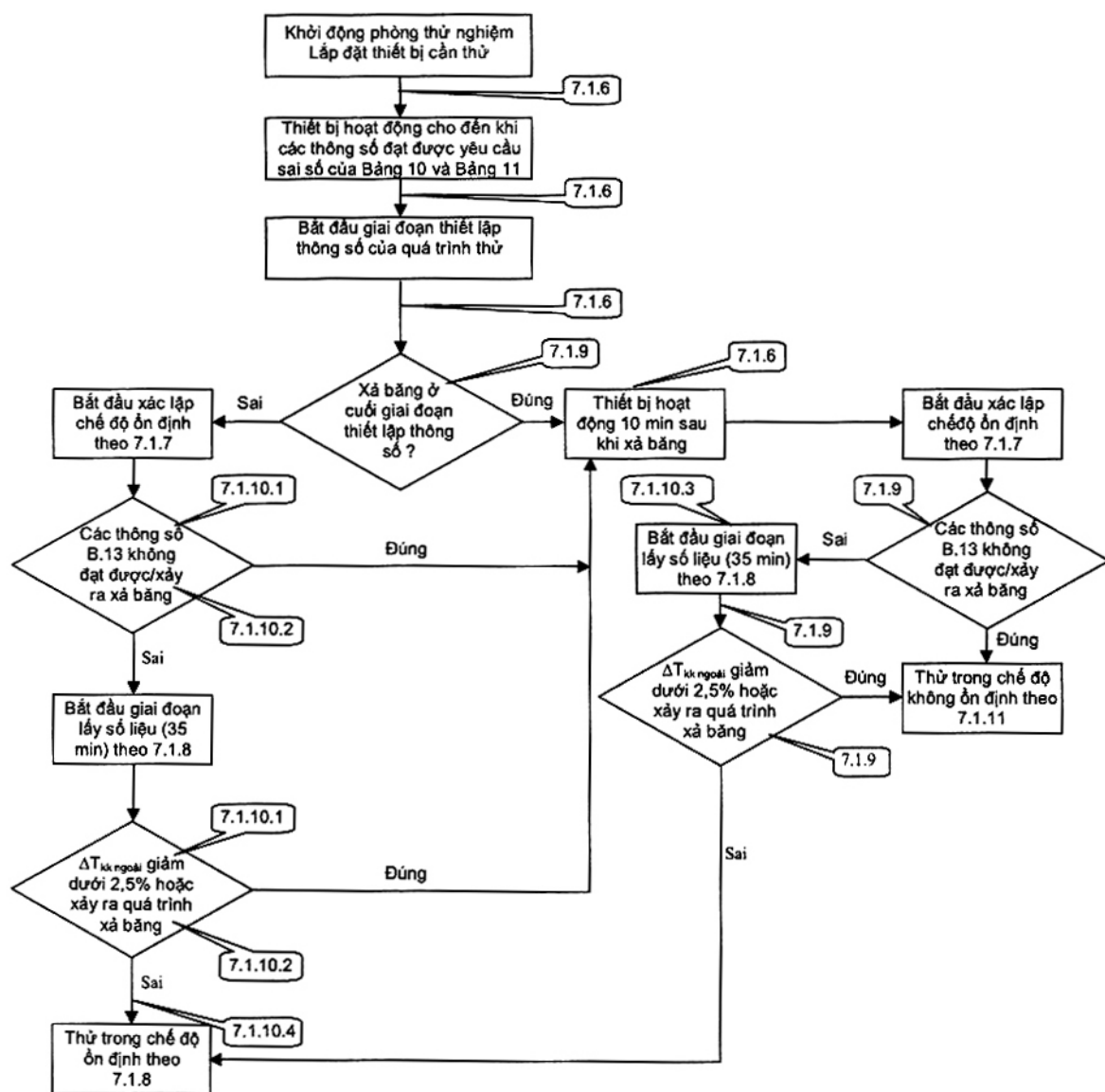
Ví dụ minh họa cho quy trình thử năng suất sưởi cho trong 6.1

L.1 Yêu cầu chung

Sáu sơ đồ ví dụ đưa ra trong N.2 đã đưa ra một vài trường hợp có thể xảy ra khi thử năng suất sưởi như được quy định trong 6.1. Tất cả các ví dụ đó đều thể hiện các trường hợp có chu kì xả băng kết thúc giai đoạn thiết lập điều kiện ban đầu. Các ví dụ từ 2 đến 6 trong L.2 đều sử dụng phương pháp entanpi dòng không khí phía trong phòng và kết quả của quá trình lấy số liệu cho phép thử trong chế độ không ổn định trong 3 h hoặc 3 chu trình đầy đủ (hay 6 h hoặc 6 chu trình đầy đủ nếu dùng phương pháp bù nhiệt lượng kể).

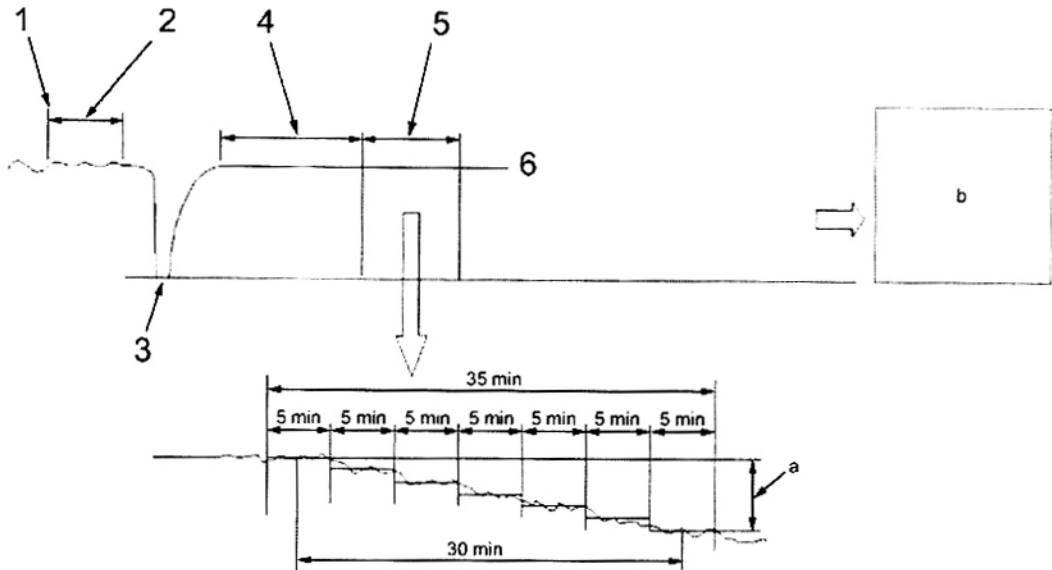
L.2 Sơ đồ khối thể hiện quy trình thực hiện cho thử năng suất sưởi

Sơ đồ khối sau đây đưa ra quy trình và các các dòng lệnh chính được sử dụng để thực hiện thử năng suất sưởi.



Hình L.1 - Sơ đồ khối của quá trình thử nghiệm sườn

Ví dụ 1: Thử năng suất sưởi trong chế độ ổn định



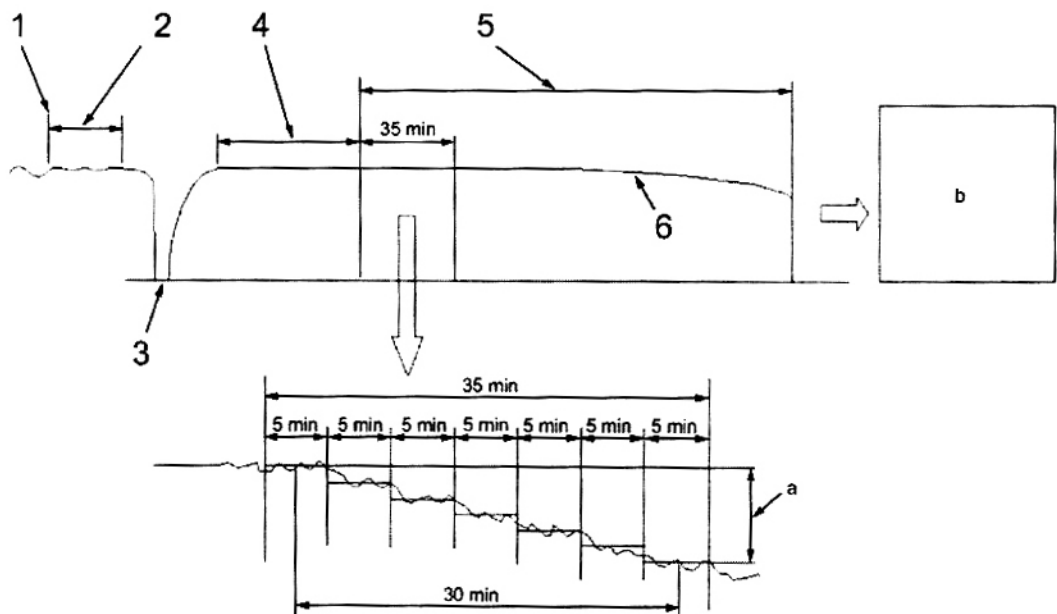
CHÚ DẪN

- 1 Tuân thủ theo sai số đo đạt được đầu tiên
- 2 Giai đoạn xác lập thông số (tối thiểu 10 min)
- 3 Xả băng tại cuối giai đoạn xác lập thông số
- 4 Giai đoạn ổn định (60 min)
- 5 Giai đoạn lấy số liệu (35 min)
- 6 Sai lệch nhiệt độ không khí trong phòng, $\Delta t_{\text{indoor air}}$

^a $\Delta t_{\text{indoor air}}$ giảm 2,5 % hoặc ít hơn trong suốt 35 min đầu tiên của giai đoạn thu thập số liệu

^b Thử trong quá trình ổn định: nếu thời gian lấy số liệu kết thúc trong vòng 35 min.

Ví dụ 2: Thử năng suất sưởi trong chế độ không ổn định không có chu trình xả băng



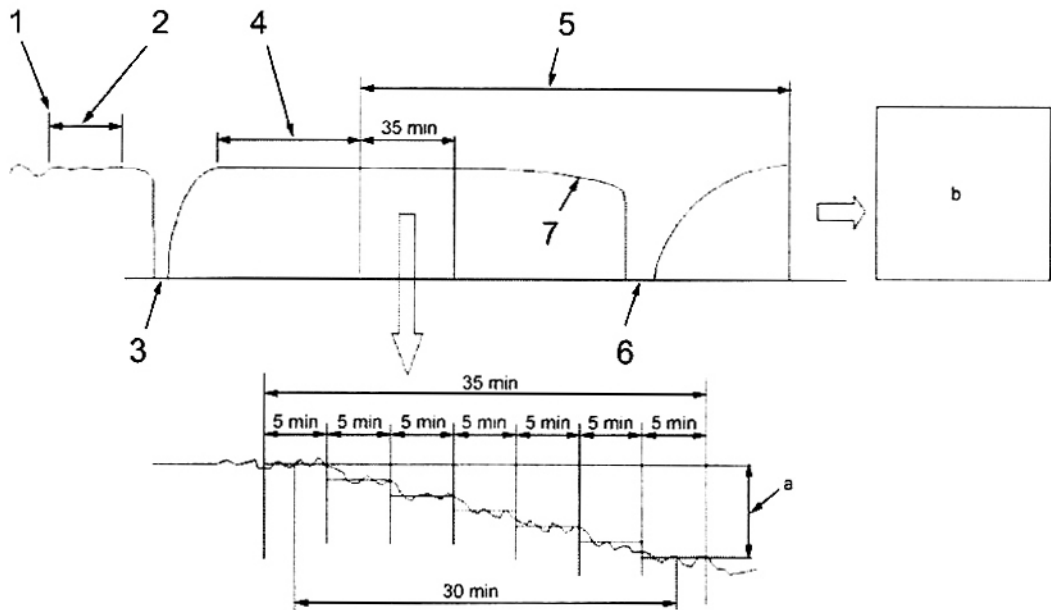
CHÚ DẪN

- 1 Theo dung sai thử đạt được lần đầu tiên
- 2 Thời kỳ thử sơ bộ (tối thiểu 10 min)
- 3 Xả băng tại cuối thời kỳ làm lạnh sơ bộ
- 4 Giai đoạn cân bằng (60 min)
- 5 Giai đoạn thu thập số liệu (3 h)
- 6 Độ chênh nhiệt độ trong phòng, $\Delta t_{\text{indoor air}}$

^a $\Delta t_{\text{indoor air}}$ giảm nhiều hơn 2,5 % trong suốt 35 min đầu tiên của giai đoạn thu thập số liệu

^b Thử tức thời: Thử kết thúc khi quá trình thu thập số liệu đạt 3 h

Ví dụ 3: Thử năng suất sưởi trong chế độ không ổn định với một chu kỳ xả băng trong giai đoạn thu thập số liệu



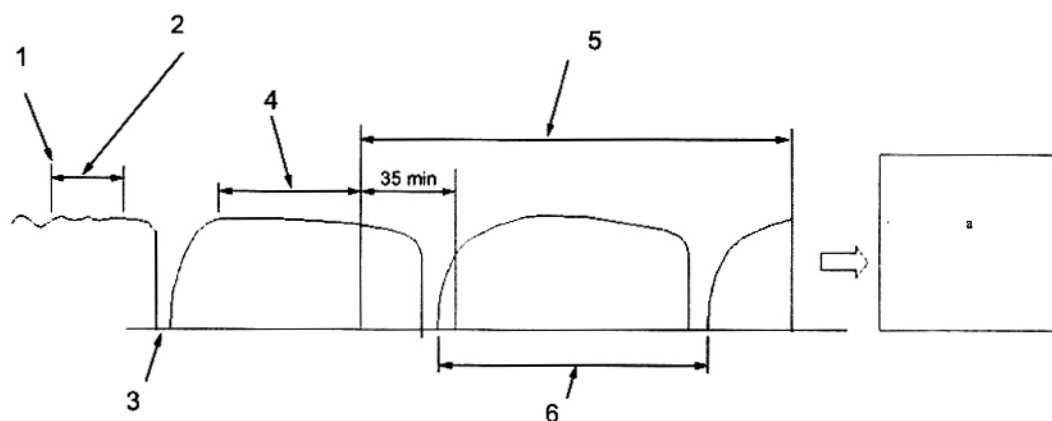
CHÚ DẪN

- 1 Theo dung sai thử đạt được lần đầu tiên
- 2 Thời kỳ thử sơ bộ (tối thiểu 10 min)
- 3 Xả băng tại cuối thời kỳ làm lạnh sơ bộ
- 4 Giai đoạn cân bằng (60 min)
- 5 Giai đoạn thu thập số liệu (3 h)
- 6 Chu kỳ xả băng tự động
- 7 Độ chênh nhiệt độ trong phòng, $\Delta t_{\text{indoor air}}$

^a $\Delta t_{\text{indoor air}}$ giảm nhiều hơn 2,5 % trong suốt 35 min đầu tiên của giai đoạn thu thập số liệu

^o Thử tức thời: Thử kết thúc khi quá trình thu thập số liệu đạt 3 h

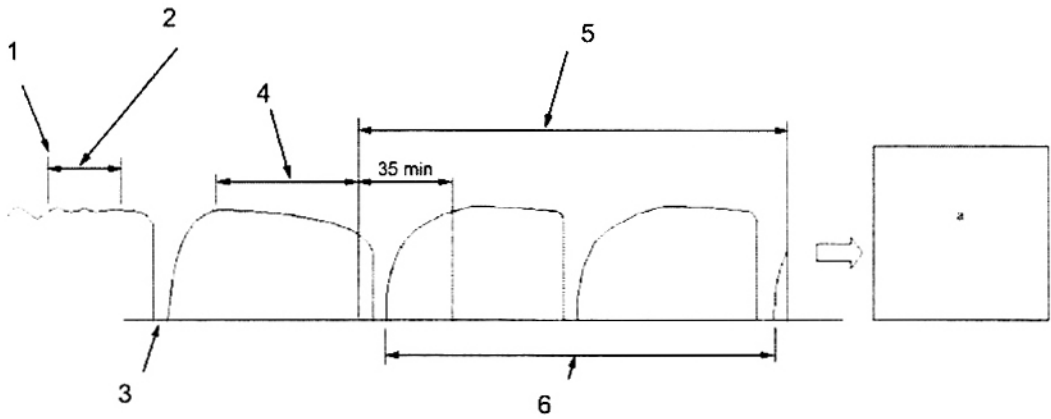
Ví dụ 4: Thử năng suất sười trong chế độ không ổn định với một chu kỳ xả băng hoàn chỉnh trong giai đoạn thu thập số liệu



CHÚ DẪN

- 1 Theo dung sai thử đạt được lần đầu tiên
 - 2 Thời kỳ thử sơ bộ (tối thiểu 10 min)
 - 3 Xả băng tại cuối thời kỳ làm lạnh sơ bộ
 - 4 Giai đoạn cân bằng (60 min)
 - 5 Giai đoạn thu thập số liệu (3 h)
 - 6 Một chu kỳ xả băng hoàn chỉnh
- ^a Thử tức thời: Thử kết thúc khi quá trình thu thập số liệu đạt 3 h.

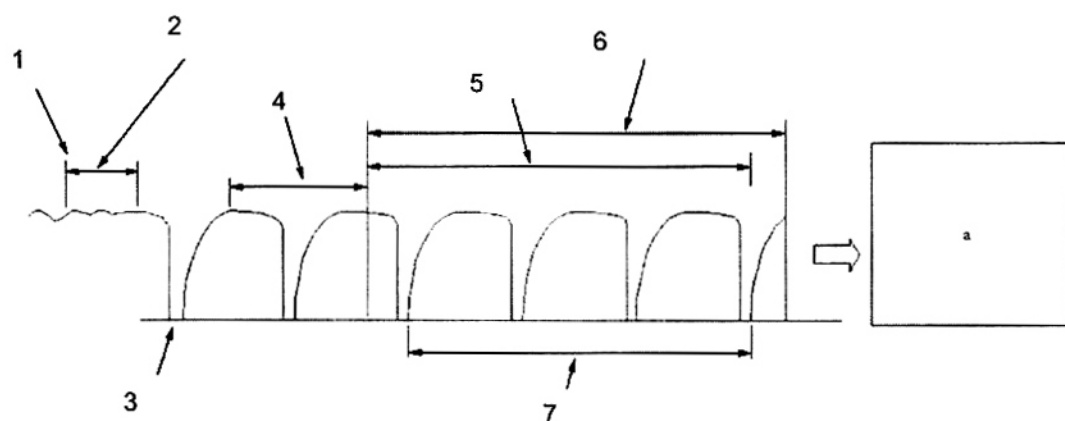
Ví dụ 5: Thử năng suất sười trong chế độ không ổn định với hai chu kỳ xả băng hoàn chỉnh trong giai đoạn thu thập số liệu



CHÚ DẪN

- 1 Theo dung sai thử đạt được lần đầu tiên
 - 2 Thời kỳ thử sơ bộ (tối thiểu 10 min)
 - 3 Xả băng tại cuối thời kỳ làm lạnh sơ bộ
 - 4 Giai đoạn cân bằng (60 min)
 - 5 Giai đoạn thu thập số liệu (3 h)
 - 6 Hai chu kỳ xả băng hoàn chỉnh
- ^a Thử tức thời: Thử kết thúc khi quá trình thu thập số liệu đạt 3 h

Ví dụ 6: Thử năng suất sười trong chế độ không ổn định với ba chu kỳ xả băng hoàn chỉnh trong giai đoạn thu thập số liệu



CHÚ DẪN

- 1 Theo dung sai thử đạt được lần đầu tiên
 - 2 Thời kỳ thử sơ bộ (tối thiểu 10 min)
 - 3 Xả băng tại cuối thời kỳ làm lạnh sơ bộ
 - 4 Giai đoạn cân bằng (60 min)
 - 5 Giai đoạn thu thập số liệu
 - 6 Giai đoạn thu thập số liệu (3 h)
 - 7 Ba chu kỳ xả băng hoàn chỉnh
- ^a Thử tức thời: Thử kết thúc tại cuối của ba chu kỳ xả băng hoàn chỉnh trong giai đoạn thu thập số liệu.

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] TCVN 6741 (ISO 917), *Máy nén lạnh – Phương pháp thử.*
- [2] ISO 3966, *Đo dòng lưu chất trong ống dẫn kín – Phương pháp đo mặt cắt-vận tốc sử dụng ống Pitot tĩnh.*
- [3] TCVN 8113-1 (ISO 5167-1), *Đo dòng lưu chất bằng thiết bị chênh áp gắn vào ống dẫn có tiết diện tròn chảy đầy – Phần 1: Nguyên lý và yêu cầu chung.*
- [4] TCVN 9595-3 (ISO/IEC Guide 98-3), *Độ không đảm bảo đo – Phần 3: Hướng dẫn trình bày độ không đảm bảo đo (GUM:1995).*
- [5] TCVN 6577 (ISO 13253), *Máy điều hòa không khí và bơm nhiệt gió-gió có ống gió – Thử và đánh giá tính năng.*
- [6] TCVN 9981 (ISO 15042), *Hệ thống điều hòa không khí đa cụm và bơm nhiệt gió-gió – Phương pháp thử và đánh giá tính năng.*
-