

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 13138:2020

ISO 16494:2014

Xuất bản lần 1

**THIẾT BỊ THÔNG GIÓ THU HỒI NHIỆT VÀ THIẾT BỊ
THÔNG GIÓ THU HỒI NĂNG LƯỢNG –
PHƯƠNG PHÁP THỬ TÍNH NĂNG**

Heat recovery ventilators and energy recovery ventilators –

Method of test for performance

HÀ NỘI – 2020

Mục lục

Lời nói đầu	5
1 Phạm vi áp dụng	7
2 Tài liệu viện dẫn	7
3 Thuật ngữ và định nghĩa.....	7
4 Ký hiệu và thuật ngữ viết tắt	13
5 Thử lưu lượng gió	13
5.1 Điều kiện chung	13
5.2 Thiết bị thông gió thu hồi nhiệt và thiết bị thông gió thu hồi năng lượng có ống gió	14
5.3 Thiết bị thông gió thu hồi nhiệt và thiết bị thông gió thu hồi năng lượng không ống gió	17
6 Thử khí đánh dấu	17
7 Xác định hiệu suất	18
8 Tính toán tính năng	19
9 Kết quả thử nghiệm	24
Phụ lục A (Quy định) Phương pháp đo lưu lượng gió cho cả thiết bị thông gió có và không ống gió	25
Phụ lục B (Quy định) Phương pháp Decay đo lưu lượng gió cấp thực	27
Phụ lục C (Quy định) Phương pháp đo tỷ số vận chuyển gió thải của thiết bị	29
Phụ lục D (Quy định) Đo tính năng nhiệt	33
Phụ lục E (Tham khảo) Ví dụ về tập hợp dữ liệu và các tờ báo cáo	37
Phụ lục F (Quy định) Độ không đảm bảo yêu cầu của dụng cụ đo	45
Phụ lục G (Tham khảo) Kết cấu hộp gió để nối cửa vào và ra không được thiết kế để nối ống gió	47
Thư mục tài liệu tham khảo	48

Lời nói đầu

TCVN 13138:2020 hoàn toàn tương đương với ISO 16494:2014.

TCVN 13138:2020 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.

Thiết bị thông gió thu hồi nhiệt và thiết bị thông gió thu hồi năng lượng – Phương pháp thử tính năng

*Heat recovery ventilators and energy recovery ventilators –
Method of test for performance*

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này giới thiệu phương pháp thử thông gió và năng lượng liên quan đến tính năng của thiết bị thông gió thu hồi nhiệt (HRV) và thiết bị thông gió thu hồi năng lượng (ERV). Các thiết bị này không được trang bị thêm bất kỳ bộ phận phụ nào để sưởi ấm (ngoại trừ để xả băng), làm lạnh, gia ẩm, hút ẩm.

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 8113-1:2009 (ISO 5167-1:2003), *Đo dòng lưu chất bằng thiết bị chênh áp gắn vào ống dẫn có mặt cắt ngang tròn chảy đầy – Phần 1: Nguyên lý và yêu cầu chung*;

TCVN 9439:2013 (ISO 5801:2007), *Quạt công nghiệp – Thử đặc tính khi sử dụng đường thông gió tiêu chuẩn*;

ISO 3966:2008, *Measurement of fluid flow in closed conduits – Velocity area method using Pitot static tubes (Đo dòng lưu chất trong ống dẫn kín – Phương pháp diện tích vận tốc sử dụng ống tĩnh Pitot)*.

3 Thuật ngữ và định nghĩa

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

3.1

Gió tươi, OA (outdoor airflow, OA)

Dòng không khí phía ngoài trời đi vào thiết bị thông gió.

CHÚ THÍCH 1: Biểu diễn ở vị trí 1 trong Hình 1

CHÚ THÍCH 2: Cũng được coi là 'không khí cấp đi vào thiết bị'.

3.2

Gió cấp, SA (supply airflow, SA)

Gió tươi sau khi đi qua thiết bị thông gió.

CHÚ THÍCH 1: Biểu diễn ở vị trí 2 trong Hình 1.

CHÚ THÍCH 2: Cũng được coi là 'không khí cấp ra khỏi thiết bị'.

3.3

Gió hồi (trích), RA (return (extract) airflow, RA)

Không khí trong phòng đi vào thiết bị thông gió.

CHÚ THÍCH 1: Biểu diễn ở vị trí 3 trong Hình 1.

CHÚ THÍCH 2: Cũng được coi là 'gió thải đi vào thiết bị'.

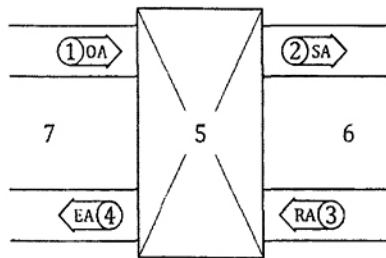
3.4

Gió thải, EA (exhaust airflow, EA)

Không khí trong phòng sau khi đi qua thiết bị thông gió.

CHÚ THÍCH 1: Biểu diễn ở vị trí 4 trong Hình 1.

CHÚ THÍCH 2: Cũng được coi là 'gió thải ra khỏi thiết bị'.



CHÚ DẪN:

- 1 gió tươi OA (vào)
- 2 gió cấp SA (ra)
- 3 gió hồi RA (vào)
- 4 gió thải EA (ra)
- 5 thiết bị thông gió
- 6 phía trong phòng
- 7 phía ngoài trời

Hình 1- Sơ đồ đánh số các dòng không khí của thiết bị thông gió thu hồi nhiệt và năng lượng

3.5

Trạm đo (station)

Vị trí trong trang thiết bị thử nghiệm, nơi dùng để đo các đại lượng như nhiệt độ, độ ẩm, áp suất, hoặc

lưu lượng.

CHÚ THÍCH: Các vị trí này được phân ra "trạm đo 1", "trạm đo 2", "trạm đo 3" và "trạm đo 4", cho mỗi dòng không khí thể hiện trên Hình 1.

3.6

Hệ số năng lượng, COE (coefficient of energy, COE)

Tổng năng lượng trao đổi giữa các dòng không khí cộng với trị số công suất của dòng khí, chia cho công suất đầu vào.

CHÚ THÍCH: Công thức xác định hệ số năng lượng cho ở 8.6.

3.7

Điểm đo thông số (rating points)

Tập hợp của các lưu lượng gió cấp, gió hồi, áp suất tĩnh ở các đầu ra và các đầu vào, cũng như cài đặt điều khiển tốc độ, đạt được trong quá trình đo tính năng lưu lượng gió, ở đó các phép thử tính năng nhiệt (cũng như các phép thử vận chuyển gió thải, nếu áp dụng được) được thực hiện.

3.8

Công suất hữu ích, EW (effective work, EW)

Năng lượng trao đổi tổng giữa các dòng không khí cộng với trị số công suất của dòng khí trừ đi công suất cấp vào.

CHÚ THÍCH 1: Công thức xác định công suất hữu ích cho ở 8.7.

CHÚ THÍCH 2: Đơn vị của công suất hữu ích là W.

3.9

Trị số công suất của dòng khí (power value of moving air)

Tốc độ của áp năng và động năng của không khí do thiết bị thông gió cấp.

CHÚ THÍCH 1: Công thức xác định trị số công suất của dòng khí cho ở 8.6.1.

CHÚ THÍCH 2: Đơn vị của trị số công suất của dòng khí P_{vma} là J/s.

3.10

Hiệu suất thô (gross effectiveness)

Hiệu suất đo được chưa tính đến rò rỉ, nhiệt tỏa từ động cơ, hoặc trao đổi nhiệt qua vỏ thiết bị.

CHÚ THÍCH: Hiệu suất hiện, ẩn hoặc tổng thô của một HRV hoặc ERV, ở dòng không khí cân bằng được mô tả ở 8.5.

3.11

Lưu lượng gió danh định lớn nhất (maximum rated airflow)

Lưu lượng gió cấp và gió hồi lớn nhất, được quy định bởi nhà sản xuất, tại đó phép thử lưu lượng gió

TCVN 13138:2020

được thực hiện.

CHÚ THÍCH: Đối với các thiết bị thông gió có bộ điều khiển tốc độ, các lưu lượng gió danh định lớn nhất khác nhau có thể được xác định cho từng cài đặt điều khiển tốc độ tại đó phép thử được thực hiện.

3.12

Lưu lượng gió danh định nhỏ nhất (minimum rated airflow)

Lưu lượng gió cấp và gió hồi nhỏ nhất, được quy định bởi nhà sản xuất, tại đó phép thử lưu lượng gió được thực hiện.

CHÚ THÍCH: Đối với các thiết bị thông gió có bộ điều khiển tốc độ, các lưu lượng gió danh định nhỏ nhất khác nhau có thể được xác định cho từng cài đặt điều khiển tốc độ tại đó phép thử được thực hiện.

3.13

Lưu lượng gió cấp thực (net supply airflow)

Phần gió cấp ra khỏi thiết bị bắt nguồn từ gió cấp đi vào thiết bị.

CHÚ THÍCH 1: Lưu lượng gió cấp thực được ký hiệu là $Q_{S\text{ANet}}$ và có đơn vị là m^3/s .

CHÚ THÍCH 2: Công thức xác định lưu lượng gió cấp thực cho ở 8.4.1 (loại có ống gió) và 8.4.2 (loại không ống gió).

3.14

Tỷ số lưu lượng gió cấp thực (net supply airflow ratio)

Tỷ số giữa lưu lượng gió cấp thực và lưu lượng gió cấp.

CHÚ THÍCH: Được biểu thị bằng phần trăm (%) và mô tả ở 8.4.1 và 8.4.2.

3.15

Bộ điều khiển tốc độ (speed control device)

Cơ cấu lắp trong thiết bị thông gió để điều khiển tốc độ quạt.

3.16

Không khí tiêu chuẩn (standard air)

Không khí khô có khối lượng riêng $1,2 \text{ kg}/\text{m}^3$.

CHÚ THÍCH: Các điều kiện này xấp xỉ với không khí khô ở $20 \text{ }^\circ\text{C}$ và $101,325 \text{ kPa}$.

3.17

Chênh lệch áp suất tĩnh (static pressure differential)

Độ chênh lệch đối giữa áp suất tĩnh giữa cửa vào và cửa ra cho mỗi hai dòng không khí.

CHÚ THÍCH: Áp suất tĩnh được đo ở $|X_2 - X_1|$ hoặc $|X_4 - X_3|$.

3.18**Phép đo tính năng nhiệt (thermal performance measurement)**

Quy trình đo nhiệt độ và độ ẩm của gió cấp khi một thiết bị thông gió làm việc với gió tươi và gió hồi ở điều kiện nhiệt ẩm cụ thể.

3.19**Tỷ số vận chuyển gió thải của thiết bị, UEATR (unit exhaust air transfer ratio, UEATR)**

Hiệu nồng độ khí đánh dấu giữa gió cấp và gió tươi chia cho hiệu nồng độ khí đánh dấu giữa gió hồi và gió tươi ở một lưu lượng không khí quy định.

CHÚ THÍCH 1: Công thức cho UEATR cho trong 8.3.

CHÚ THÍCH 2: Đơn vị của UEATR là phần trăm.

3.20**Thiết bị thông gió (ventilator)**

Thiết bị nguyên cụm có quạt để vận chuyển không khí qua bộ trao đổi nhiệt/năng lượng.

3.21**Thiết bị thông gió thu hồi năng lượng, ERV (energy recovery ventilator, ERV)**

Thiết bị thông gió được thiết kế để trao đổi cả nhiệt và ẩm giữa hai dòng không khí được cách ly.

3.22**Lưu lượng khối lượng gió tươi, q_{m2} (fresh air mass flow rate, q_{m2})**

Lưu lượng khối lượng gió cấp ra khỏi thiết bị ở trạm đo 2.

3.23**Thiết bị thông gió thu hồi nhiệt, HRV (heat recovery ventilator, HRV)**

Thiết bị thông gió được thiết kế chỉ để trao đổi nhiệt giữa hai dòng không khí được cách ly.

3.24**Thiết bị thông gió không ống gió (unducted ventilator)**

Thiết bị thông gió thu hồi nhiệt hoặc thiết bị thông gió thu hồi năng lượng không được thiết kế để kết nối thêm ống gió cho bất kỳ các cửa gió vào hoặc ra nào ngoại trừ đối với hệ thống đầu nối ngoài kiểu đặc trưng như định nghĩa ở 3.27.

3.25**Thiết bị thông gió có ống gió (ducted ventilator)**

Thiết bị thông gió thu hồi nhiệt hoặc thiết bị thông gió thu hồi năng lượng được thiết kế để kết nối thêm ống gió cho một hoặc nhiều cửa gió vào hoặc ra và dự định giải quyết một chênh lệch áp suất tĩnh từ

TCVN 13138:2020

đường ống gió.

3.26

Ống gió (duct)

Đường dẫn gió kín có cách nhiệt hoặc không cách nhiệt được lắp đặt như một phần của hệ thống thông gió với chiều dài được xác định theo nhu cầu áp dụng, và được tách riêng, trước khi lắp đặt, khỏi các đầu nối ngoài như các mũ che mưa gió.

3.27

Hệ thống đầu nối ngoài kiểu đặc trưng (model-specific exterior termination system)

Mũ [tấm] che mưa gió, phụ tùng và các kết cấu xuyên tường do nhà sản xuất thiết bị thông gió thiết kế đặc biệt để lắp đặt cho một model thiết bị thông gió cụ thể, nó bao gồm các đường thông đầy đủ nối thiết bị thông gió với cửa gió tươi và/hoặc gió thải phía bên ngoài.

3.28

Lưu lượng khối lượng gió cấp thực, $qm_{2,net}$ (net supply mass flow rate, $qm_{2,net}$)

Phần lưu lượng khối lượng gió cấp ra khỏi thiết bị ở trạm đo 2 bắt nguồn từ lưu lượng khối lượng gió cấp đi vào thiết bị ở trạm đo 1, tính toán cho UEATR.

CHÚ THÍCH: Theo công thức cho ở 8.6.1 và 8.6.2.

4 Ký hiệu và thuật ngữ viết tắt

Ký hiệu	Mô tả	Đơn vị
C_i	Nồng độ khí đánh dấu ban đầu trong buồng thử (trung bình của tất cả các điểm đo)	
C_o	Nồng độ khí đánh dấu trong gió tươi (OA)	
C_{OA}	Nồng độ khí đánh dấu ở cửa vào gió tươi (trạm đo 1)	
C_p	Nhiệt dung riêng của gió cấp (SA)	$\text{kJ}/(\text{kgK})$
C_{RA}	Nồng độ khí đánh dấu ở cửa vào gió hồi (trạm đo 3)	
C_{SA}	Nồng độ khí đánh dấu ở cửa ra gió cấp (SA) (trạm đo 2)	
C_t	Nồng độ khí đánh dấu trong buồng thử sau t giờ (trung bình của tất cả các điểm đo)	
h_1	Entanpy của không khí ở trạm đo 1	kJ/kg không khí khô
h_2	Entanpy của không khí ở trạm đo 2	kJ/kg không khí khô
qm_2	Lưu lượng khối lượng gió tươi	kg/s
$qm_{2,net}$	Lưu lượng khối lượng gió cấp thực	kg/s
NSAR	Tỷ số lưu lượng gió cấp thực	%
P_{aux}	Công suất đầu vào cho các bộ phận điện khác của thiết bị thông gió	W
P_{em}	Công suất đầu vào cho tất cả các động cơ điện trong thiết bị gió	W
P_{in}	Công suất đầu vào cho thiết bị thông gió	W
P_{vma}	Trị số công suất của dòng khí	J/s
Q	Lưu lượng gió thô	m^3/s
Q_1	Trung bình của ba lưu lượng gió tổng tính toán với thiết bị thử đang vận hành như mô tả trong B.2.1.1 và B.2.1.2.	m^3/s
Q_2	Trung bình của ba lưu lượng gió tự nhiên tính toán của buồng thử với thiết bị thông gió đã tháo ra như mô tả trong B.2.2.1 và B.2.2.2.	m^3/s
Q_i	Lưu lượng gió tính toán sử dụng dữ liệu từ một phép thử 'i' như mô tả trong B.2.1.1, B.2.1.2, B.2.2.1 và B.2.2.2.	m^3/s
Q_{SA}	Lưu lượng gió cấp	m^3/s
Q_{SANet}	Lưu lượng gió cấp thực	m^3/s
p_{Sn}	Áp suất tĩnh bên ngoài ở cửa vào hoặc cửa ra	Pa
t	Độ dài thời gian trôi qua kể từ lúc bắt đầu chạy thử nghiệm	s
T_1	Nhiệt độ gió tươi ở trạm đo 1	K
T_2	Nhiệt độ gió cấp ở trạm đo 2	K
UEATR	Tỷ số vận chuyển gió thải của thiết bị	%
V	Thể tích không khí trong buồng thử	m^3
v_s	Thể tích riêng của gió cấp	m^3/kg
x	Nhiệt độ bầu khô (cho hiệu suất hiện) hoặc ẩm dung (cho hiệu suất ẩn) hoặc entanpy tổng (cho hiệu suất tổng)	$^{\circ}\text{C}$ kg nước/ kg không khí khô J/kg
ϵ	Hiệu suất	

5 Thử lưu lượng gió

5.1 Điều kiện chung

Tất cả thiết bị được thử nằm trong phạm vi áp dụng của tiêu chuẩn này phải có lưu lượng gió được xác

TCVN 13138:2020

định theo các điều khoản sau đây:

5.1.1 Điều kiện nhiệt độ

Khi đo lưu lượng gió, điều kiện môi trường phòng thử phải là $(20 \pm 15) ^\circ\text{C}$ và độ ẩm tương đối 30 % đến 95 %. Nhiệt độ môi trường phòng thử trong suốt phép thử phải được ghi lại và được báo cáo.

5.1.2 Cài đặt điều khiển tốc độ

Thiết bị thông gió được thử nghiệm sử dụng các cài đặt điều khiển tốc độ do nhà sản xuất quy định. Không được điều chỉnh các cài đặt điều khiển tốc độ trong suốt phép thử này.

5.1.3 Điện áp và tần số vận hành

Điện áp nguồn khi vận hành thiết bị phải nằm trong giới hạn $\pm 2\%$ điện áp danh định. Tần số nguồn điện khi vận hành thiết bị phải nằm trong giới hạn $\pm 1\%$ tần số danh định.

5.2 Thiết bị thông gió thu hồi nhiệt và thiết bị thông gió thu hồi năng lượng có ống gió

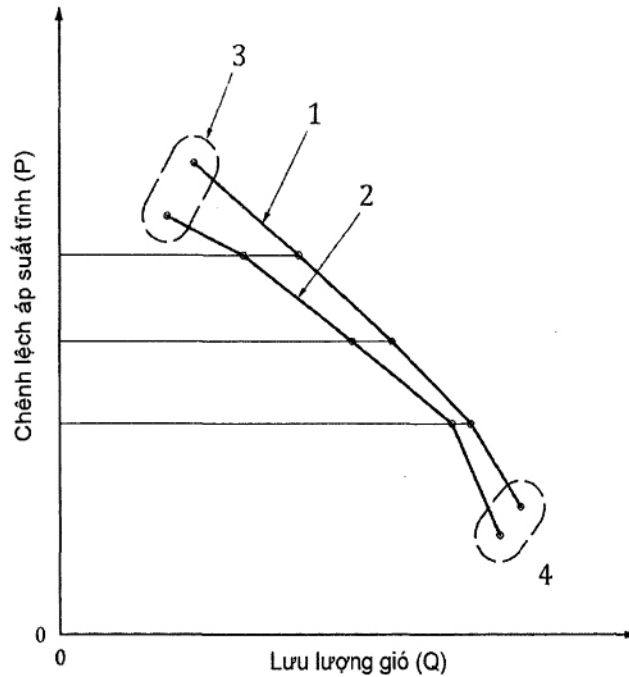
5.2.1 Đo lưu lượng gió

Lưu lượng gió thô được đo và ghi lại ở trạm đo 2 (Gió cấp) và ở trạm đo 3 (Gió hồi) như thể hiện trên Hình 1, ở điều kiện áp suất tĩnh chỉ ra ở 5.2.2.

5.2.2 Điều kiện áp tĩnh

5.2.2.1 Để xác định tính năng của thiết bị, thiết bị thông gió phải được thử ở lưu lượng danh định lớn nhất và nhỏ nhất đã quy định và tối thiểu thêm ba điểm bổ sung ở khoảng chia đều nhau giữa lưu lượng danh định lớn nhất và lưu lượng danh định nhỏ nhất. Như vậy tối thiểu có 5 điểm thử như thể hiện trên Hình 2. Các điểm đo lưu lượng này phải đạt được bằng cách điều chỉnh các dụng cụ đo để thay đổi chênh lệch áp suất tĩnh. Nếu thiết bị thông gió được trang bị bộ điều khiển tốc độ, thì không được điều chỉnh nó trong phép thử này. Công suất đầu vào tính bằng oát được đo và ghi lại tại mỗi điểm đo.

5.2.2.2 Bất kỳ cửa ra hoặc vào nào, không được thiết kế để nối ống gió cần duy trì trị số áp suất tĩnh trung bình $(0 \pm 2,5)$ Pa ở tất cả các điểm thử. Tuy nhiên, nếu là loại thiết bị thông gió thiết kế với hệ thống đầu nối ngoài kiểu đặc trưng như định nghĩa ở 3.27, thì phải lắp đặt hệ thống đó.



CHÚ DẪN:

- 1 Đường cong P-Q (gió cấp)
- 2 Đường cong P-Q (gió hồi)
- 3 Lưu lượng gió danh định nhỏ nhất
- 4 Lưu lượng gió danh định lớn nhất

Hình 2 – Sơ đồ trình bày về tính năng lưu lượng

5.2.2.3 Yêu cầu phép đo áp suất tĩnh

Khi thử lưu lượng, phải áp dụng các yêu cầu trong 5.2.2.3 a) hoặc 5.2.2.3 b).

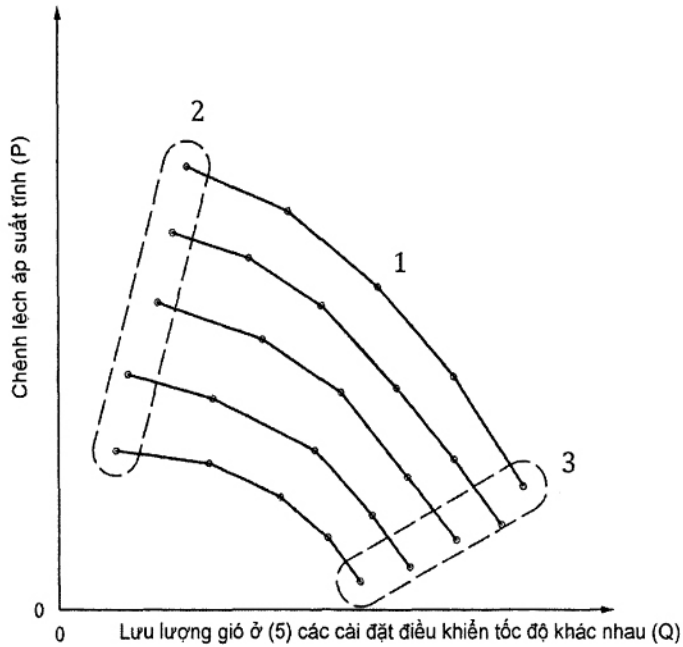
a) Chỉ dùng cho các thiết bị được thử trong thiết lập có ống gió:

- 1) Đối với lưu lượng danh định lớn nhất và nhỏ nhất, trị số tuyệt đối của áp suất tĩnh ở cửa vào (ps_1) và cửa ra (ps_2) phải nằm trong phạm vi 10 Pa hoặc 5 %, lấy trị số lớn hơn, của trị số lớn hơn đo được của ps_1 và ps_2 , trừ trường hợp như chú thích ở 5.2.2.2.
- 2) Trị số tuyệt đối của áp suất tĩnh ở cửa vào (ps_3) và cửa ra (ps_4) phải nằm trong phạm vi 10 Pa hoặc 5 %, lấy trị số lớn hơn, của trị số lớn hơn đo được của ps_3 và ps_4 , trừ trường hợp như chú thích ở 5.2.2.2.
- 3) Cho mỗi điểm thử trung gian, trị số tuyệt đối ở cửa vào và cửa ra (ps_1 , ps_2 , ps_3 và ps_4) phải nằm trong phạm vi 10 Pa hoặc 5 %, lấy trị số lớn hơn, của trị số lớn nhất đo được của ps_1 , ps_2 , ps_3 và ps_4 , trừ trường hợp như chú thích ở 5.2.2.2.

b) Chỉ dùng cho các thiết bị được thử trong thiết lập hai phòng:

TCVN 13138:2020

- 1) Đối với tất cả các phép thử, trị số áp suất tĩnh ở cửa vào (ps_1) và cửa vào (ps_3) phải ≤ 0 Pa, và (ps_1) và (ps_3) phải nằm trong phạm vi 10 Pa hoặc 5 %, lấy trị số lớn hơn, của trị số lớn hơn đo được của ps_1 hoặc ps_3 .
- 2) Trị số áp suất tĩnh ở cửa ra (ps_2) và (ps_4) phải nằm trong phạm vi 10 Pa hoặc 5 %, lấy trị số lớn hơn, của trị số lớn hơn đo được của ps_2 và ps_4 , trừ trường hợp như chú thích ở 5.2.2.2.



CHÚ DẪN:

- 1 Đường cong P-Q
- 2 Lưu lượng danh định nhỏ nhất
- 3 Lưu lượng danh định lớn nhất

CHÚ THÍCH: Mỗi đường của hệ đường cong P-Q biểu diễn ở đây là hình thành ở một cài đặt điều khiển tốc độ khác nhau. Trong ví dụ này, thiết bị thông gió có năm cài đặt điều khiển tốc độ riêng biệt, hoặc có bộ điều khiển tốc độ vô cấp. Xem 5.2.2.4. Để đơn giản, trong ví dụ này chỉ biểu diễn các đường cong P-Q gió cấp.

Hình 3 – Sơ đồ trình bày về tính năng lưu lượng của thiết bị thông gió nhiều tốc độ/vô cấp

5.2.2.4 Đối với các thiết bị có bộ điều khiển tốc độ, cần phải tiến hành các thử nghiệm bổ sung về lưu lượng gió ở các cài đặt tốc độ khác nhau. Nếu là bộ điều khiển tốc độ vô cấp, cần tiến hành thử như đã mô tả trong 5.2.2.1, gồm ít nhất năm cài đặt điều khiển tốc độ khác nhau, bao gồm tốc độ cao nhất, thấp nhất và ít nhất ba tốc độ trung gian ở khoảng chia đều nhau giữa tốc độ cài đặt lớn nhất và nhỏ nhất.

5.2.2.5 Nếu không thể đo đồng thời gió cấp và gió hồi thì áp suất tĩnh ở cả bốn trạm đo ở thời điểm đo

của dòng không khí thứ hai phải bằng trong phạm vi ± 10 Pa hoặc 5 % của áp suất tĩnh lớn hơn đo được, lấy giá trị nào lớn hơn, với áp suất tĩnh ở lần đo lưu lượng đầu tiên.

5.2.3 Phương pháp đo lưu lượng cho thiết bị thông gió thu hồi nhiệt và thu hồi năng lượng có ống gió

Phương pháp đo lưu lượng được cho trong Phụ lục A.

5.3 Thiết bị thông gió thu hồi nhiệt và thiết bị thông gió thu hồi năng lượng không ống gió

5.3.1 Đo lưu lượng gió

Cần xác định lưu lượng gió cấp thực. Cần đo và ghi lại công suất đầu vào, đơn vị là W.

5.3.2 Điều kiện áp suất tĩnh

Lưu lượng gió hữu ích/thực được xác định với các áp suất tĩnh ở tất cả cửa vào và cửa ra bằng nhau trong phạm vi sai lệch $\pm 2,5$ Pa.

5.3.3 Phương pháp đo lưu lượng cho thiết bị thông gió thu hồi nhiệt và thu hồi năng lượng không ống gió

Phương pháp đo lưu lượng gió cấp thực được cho trong Phụ lục B đối với phương pháp Decay. Cách khác, lưu lượng gió cấp thực cho thiết bị thông gió không ống gió có thể đo ở các điểm 2 và 3 bằng phương pháp giới thiệu ở Phụ lục A và Phụ lục C, và công thức ở 8.4.1 với điều kiện là các hộp thông gió được bố trí hợp lý xung quanh cửa vào và cửa ra như chỉ rõ ở Phụ lục G. Nếu thiết bị thông gió được thiết kế và lắp đặt với hệ thống đầu nối ngoài kiểu đặc trưng như định nghĩa ở 3.27 thì phải lắp đặt hệ thống này.

6 Thử khí đánh dấu

6.1 Điều kiện chung

Tất cả các thiết bị thông gió thu hồi nhiệt và thiết bị thông gió thu hồi năng lượng trong phạm vi tiêu chuẩn này phải có lưu lượng vận chuyển gió thải và lưu lượng gió cấp thực hoặc thể tích gió cấp thực được xác định phù hợp với các quy định trong Điều này của tiêu chuẩn.

Cũng có thể thực hiện các phép thử khí đánh dấu ở các chế độ lưu lượng gió và áp suất tĩnh khác.

6.2 Điều kiện nhiệt độ

Các phép thử khí đánh dấu trong phòng thử phải được thực hiện trong điều kiện nhiệt độ (20 ± 15) °C và độ ẩm tương đối 30 % đến 95 %.

6.3 Điều kiện ban đầu

Dòng không khí được giữ ở điều kiện nhiệt độ và độ ẩm môi trường phòng thử và duy trì ổn định trong suốt thời gian thử khí đánh dấu. Phép thử được thực hiện cho đến khi mức khí đánh dấu đạt được ổn định.

6.4 Điều kiện của các dòng không khí

Thử khí đánh dấu được tiến hành ở cùng áp suất tĩnh, ở cùng cài đặt điều khiển tốc độ được sử dụng cho việc đo đặc tính năng nhiệt như yêu cầu ở 5.2.2.2, 5.2.2.3, và 5.2.2.4 phù hợp với kiểu tổ hợp (có ống gió hoặc hai phòng) đã lựa chọn cho thử khí đánh dấu.

6.5 Điện áp và tần số vận hành thiết bị

Điện áp nguồn khi vận hành thiết bị phải nằm trong giới hạn $\pm 2\%$ điện áp danh định. Tần số nguồn điện khi vận hành thiết bị phải nằm trong giới hạn $\pm 1\%$ tần số danh định.

6.6 Phương pháp đo khí đánh dấu

Phương pháp đo khí đánh dấu được cho trong Phụ lục B hoặc Phụ lục C.

7 Xác định hiệu suất

7.1 Quy định chung

Tất cả các thiết bị áp dụng với tiêu chuẩn này đều tính với hiệu suất thô. Hệ số năng lượng và công suất hữu ích được xác định theo những điều khoản của tiêu chuẩn này và được đánh giá ở một hoặc nhiều điều kiện sưởi và/hoặc làm lạnh được quy định trong Bảng 1 và/hoặc Bảng 2.

7.2 Điều kiện nhiệt độ và độ ẩm: cửa vào thiết bị thông gió

Các phép thử ở điều kiện làm lạnh được tiến hành dưới các điều kiện cho trong một hoặc nhiều cột từ T1 đến T4 trong Bảng 1. Các phép thử ở điều kiện sưởi ẩm được tiến hành dưới các điều kiện cho trong một hoặc nhiều cột từ T5 đến T7 trong Bảng 2.

Bảng 1 – Các điều kiện thử cho phép thử hệ số năng lượng và công suất hữu ích (làm lạnh)

Thông số		Các điều kiện thử tiêu chuẩn			
		T1	T2	T3	T4
Nhiệt độ không khí phía ngoài trời (°C)	bầu khô	35			
	bầu ướt	23	24	31	24
Nhiệt độ không khí hồi (°C)	bầu khô	21	24	27	27
	bầu ướt	15	17	20	19
CHÚ THÍCH: Dung sai cho phép của giá trị đọc cho trong bảng F.2.					

Bảng 2 – Các điều kiện thử cho phép thử hệ số năng lượng và công suất hữu ích (sưởi)

Thông số		Các điều kiện thử tiêu chuẩn		
		T5	T6	T7
Nhiệt độ không khí phía ngoài trời (°C)	bầu khô	2	5	7
	bầu ướt	1	3	6
Nhiệt độ không khí hồi (°C)	bầu khô	21	20	20
	bầu ướt	14	15	12
CHÚ THÍCH: Dung sai cho phép của giá trị đọc cho trong bảng F.2.				

7.3 Điều kiện ban đầu

Trang thiết bị tái điều hòa phòng thử và thiết bị được thử phải được vận hành cho đến khi các điều kiện cân bằng đạt được, thỏa mãn các dung sai cho trong Bảng F.2 trong 30 min liên tục. Các dữ liệu đo năng suất được lấy trong 15 min cuối của giai đoạn ổn định này.

7.4 Điều kiện về dòng gió

7.4.1 Điểm đo thông số yêu cầu

Phép đo tính năng nhiệt phải được thực hiện ít nhất tại một điểm đo thông số, lưu lượng gió danh định lớn nhất ở tốc độ quạt lớn nhất.

7.4.2 Các điểm đo thông số khác

Phép đo tính năng nhiệt được thực hiện với lưu lượng thể tích gió cấp và gió hồi nằm trong phạm vi $0,0006 \text{ m}^3/\text{s}$ cộng 1 % của lưu lượng gió đo được trong phép thử đo lưu lượng gió. Cách khác, nếu thiết bị đo tính năng nhiệt này không bao gồm thiết bị đo lưu lượng gió, thì phép đo tính năng nhiệt sẽ được thực hiện với áp suất tĩnh vào và ra trong phạm vi 5 Pa hoặc 2 %, lấy giá trị nào lớn hơn, của giá trị đo được trong phép thử lưu lượng ở điểm đo thông số thích hợp, và với điều khiển tốc độ ở cùng một cài đặt.

7.5 Điều kiện áp suất tĩnh: thiết bị thông gió thu hồi nhiệt và năng lượng có ống gió

Phép đo tính năng nhiệt được thực hiện với áp suất tĩnh tại cửa vào và cửa ra được khống chế theo yêu cầu ở mục 5.2.2.2, 5.2.2.3 và 5.2.2.4 tương ứng với kiểu tổ hợp (có ống gió hoặc hai phòng) đã được lựa chọn cho phép đo tính năng nhiệt.

7.6 Điều kiện áp suất tĩnh: thiết bị thông gió thu hồi nhiệt và năng lượng không ống gió

Phép đo tính năng nhiệt sẽ được thực hiện với áp suất tĩnh tại cửa vào và cửa ra nằm trong phạm vi $\pm 2,5 \text{ Pa}$.

7.7 Điện áp và tần số vận hành thiết bị

Điện áp nguồn khi vận hành thiết bị phải nằm trong giới hạn $\pm 2 \%$ điện áp danh định. Tần số nguồn điện khi vận hành thiết bị phải nằm trong giới hạn $\pm 1 \%$ tần số danh định.

7.8 Phép đo tính năng nhiệt

Phương pháp đo tính năng nhiệt cho trong Phụ lục D.

8 Tính toán tính năng

8.1 Tính toán tính năng: thiết bị thông gió có ống gió

Các phép tính tính năng cho thiết bị thông gió có ống gió được tính toán dựa trên các giá trị đo trung bình đọc được trong quá trình thử bao gồm:

- a) Tỷ số vận chuyển gió thải của thiết bị (UEATR) (xem 8.3 và Phụ lục C);

TCVN 13138:2020

- b) Lưu lượng gió cấp thực (xem 8.4.1 và Phụ lục A);
- c) Hiệu suất thô (xem 8.5 và Phụ lục D);
- d) Hệ số năng lượng (xem 8.6.1 và Phụ lục D);
- e) Công suất hữu ích (xem 8.7.1 và Phụ lục D).

8.2 Tính toán tính năng: thiết bị thông gió không ống gió

Các phép tính tính năng cho thiết bị thông gió không ống gió được tính toán dựa trên các giá trị đo trung bình đọc được trong quá trình thử bao gồm:

- a) Lưu lượng gió cấp thực (xem 8.4.2 và Phụ lục B);
- b) Hiệu suất thô (xem 8.5 và Phụ lục D);
- c) Hệ số năng lượng (xem 8.6.2 và Phụ lục D);
- d) Công suất hữu ích (xem 8.7.1 và Phụ lục D).

8.3 Tỷ số vận chuyển gió thải của thiết bị (UEATR)

$$UEATR = \frac{C_{SA} - C_{OA}}{C_{RA} - C_{OA}} \times 100$$

trong đó

UEATR là tỷ số vận chuyển gió thải của thiết bị (%);

C_{SA} là nồng độ khí đánh dấu gió cấp ở cửa ra (trạm đo 2);

C_{OA} là nồng độ khí đánh dấu gió tươi ở cửa vào (trạm đo 1);

C_{RA} là nồng độ khí đánh dấu gió hồi ở cửa vào (trạm đo 3).

8.4 Lưu lượng gió cấp thực

8.4.1 Lưu lượng gió cấp thực: thiết bị có ống gió

Lưu lượng gió cấp thực của thiết bị có ống gió được tính như sau:

$$Q_{SAnet} = \frac{NSAR}{100} \times Q_{SA}$$

trong đó

Q_{SAnet} là lưu lượng gió cấp thực (m^3/s);

Q_{SA} là lưu lượng gió cấp (m^3/s);

NSAR là tỷ số lưu lượng gió cấp thực (%).

trong đó

$$NSAR = 100 - UEATR$$

và UEATR là tỷ số vận chuyển gió thải của thiết bị (%).

8.4.2 Lưu lượng gió cấp thực: thiết bị không ống gió

Lưu lượng gió cấp thực cho thiết bị không ống gió như định nghĩa ở Phụ lục B phải được tính toán như sau:

$$Q_{SANet} = Q_1 - Q_2$$

$$Q_1 = \frac{V}{t} \ln \frac{(C_i - C_o)}{(C_t - C_o)}$$

trong đó, khi được hiệu chỉnh theo nhiệt độ và khối lượng riêng tiêu chuẩn:

- Q_{SANet} là lưu lượng gió cấp thực (m^3/s);
- Q_1 là trung bình của toàn bộ ba lưu lượng gió tính toán được với thiết bị được thử đang vận hành như mô tả ở B.2.1.1 và B.2.1.2 (m^3/s);
- Q_2 là trung bình của ba lưu lượng gió tự nhiên tính toán được của buồng thử khi đã dỡ bỏ thiết bị thông gió như mô tả ở B.2.2.1 và B.2.2.2 (m^3/s);
- Q_i là lưu lượng gió tính toán sử dụng dữ liệu từ phép thử "i" như mô tả ở B.2.1.1, B.2.1.2, B.2.2.1 và B.2.2.2 (m^3/s);
- V là thể tích của buồng thử (m^3);
- t là khoảng thời gian trôi qua tính từ khi bắt đầu thử vận hành thiết bị (s);
- C_i là nồng độ khí đánh dấu ban đầu trong buồng thử (trung bình của tất cả các điểm đo);
- C_o là nồng độ khí đánh dấu ở gió tươi (OA);
- C_t là nồng độ khí đánh dấu trong buồng thử sau t giây (trung bình của tất cả các điểm đo).

8.5 Hiệu suất thô

Hiệu suất hiện, ẩn hoặc tổng thô của một HRV hoặc ERV ở các điều kiện thử được mô tả bởi công thức sau:

$$\varepsilon = \frac{(x_1 - x_2)}{(x_1 - x_3)}$$

trong đó x có một trong các ý nghĩa sau đối với điều kiện thử:

- x là nhiệt độ bầu khô (cho hiệu suất hiện) °C; hoặc
- x là ẩm dung (cho hiệu suất ẩn), kg nước/ kg không khí khô; hoặc
- x là entanpy tổng (cho hiệu suất tổng), J/kg.

8.6 Hệ số năng lượng (COE)

8.6.1 Hệ số năng lượng: thiết bị thông gió có ống gió

Hệ số năng lượng (COE) của một thiết bị thông gió có ống gió được biểu diễn bằng công thức sau:

$$\text{COE}_{\text{ducted}} = \frac{(\dot{q}m_{2,\text{net}}(h_2 - h_1) \times 1000) + P_{\text{vma}}}{(P_{\text{in}})}$$

trong đó

h_1 là entanpy của không khí ở trạm đo 1, kJ/kg không khí khô;

h_2 là entanpy của không khí ở trạm đo 2, kJ/kg không khí khô;

$\dot{q}m_{2,\text{net}}$ là lưu lượng khối lượng gió cấp thực ở trạm đo 2, kg/s;

P_{vma} là trị số công suất của dòng khí, J/s;

P_{in} là công suất đầu vào của thiết bị thông gió, W.

và

$$\dot{q}m_{2,\text{net}} = \dot{q}m_2 \left(1 - \frac{\text{UEATR}}{100} \right)$$

và

$$P_{\text{vma}} = \left(\sum_{n=1}^4 |p_{s_n} + p_{v_n}| \right) 2\dot{q}m_{2,\text{net}} v_s$$

trong đó

v_s là thể tích riêng của gió cấp, m³/kg;

p_{s_n} là áp suất tĩnh ở các cửa vào và cửa ra, Pa;

p_{v_n} là áp suất động ở các cửa vào và cửa ra, Pa;

và

$$P_{\text{in}} = P_{\text{em}} + P_{\text{aux}}$$

trong đó

P_{em} là công suất đầu vào của toàn bộ các động cơ trong thiết bị thông gió, W;

P_{aux} là công suất đầu vào của các bộ phận điện khác trong thiết bị thông gió, W.

8.6.2 Hệ số năng lượng: thiết bị thông gió không ống gió

Hệ số năng lượng (COE) của một thiết bị thông gió không ống gió được biểu diễn bằng công thức sau:

$$\text{COE}_{\text{ducted}} = \frac{|q_{m2,\text{net}}(h_2 - h_1)| \times 1000}{(P_{\text{in}})}$$

trong đó

h_1 là entanpy của không khí ở trạm đo 1, kJ/kg không khí khô;

h_2 là entanpy của không khí ở trạm đo 2, kJ/kg không khí khô;

$q_{m2,\text{net}}$ là lưu lượng khối lượng gió cấp thực, kg/s;

P_{in} là công suất đầu vào của thiết bị thông gió, W.

và

$$q_{m2,\text{net}} = q_{m2} \left(1 - \frac{\text{UEATR}}{100} \right)$$

và

$$P_{\text{in}} = P_{\text{em}} + P_{\text{aux}}$$

trong đó

P_{em} là công suất đầu vào của toàn bộ các động cơ trong thiết bị thông gió, W;

P_{aux} là công suất đầu vào của các bộ phận điện khác trong thiết bị thông gió, W.

8.7 Công suất hữu ích (EW)

8.7.1 Công suất hữu ích: thiết bị thông gió có ống gió

Công suất hữu ích (EW) của một thiết bị thông gió có ống gió được biểu diễn bằng công thức sau:

$$\text{EW} = P_{\text{in}} \times (\text{COE}_{\text{ducted}} - 1) = (|q_{m2,\text{net}}(h_2 - h_1)| \times 1000) + P_{\text{vma}} - P_{\text{in}}$$

8.7.2 Công suất hữu ích: thiết bị thông gió không ống gió

Công suất hữu ích (EW) của một thiết bị thông gió không ống gió được biểu diễn bằng công thức sau:

$$\text{EW}_{\text{ducted}} = P_{\text{in}} \times (\text{COE}_{\text{ducted}} - 1) = (|q_{m2,\text{net}}(h_2 - h_1)| \times 1000) - P_{\text{in}}$$

8.7.3 Khi trao đổi ẩm không được quan tâm tới hoặc không xảy ra thì có thể thay thế cả ở COE và EW như sau:

$$|h_2 - h_1| = C_p |T_2 - T_1|$$

hoặc

$$|h_2 - h_1| = |C_{p2} \cdot T_2 - C_{p1} \cdot T_1|$$

C_p là nhiệt dung riêng của gió cấp, kJ/(kgK);

TCVN 13138:2020

T_1 là nhiệt độ gió tươi ở trạm đo 1, K;

T_2 là nhiệt độ gió cấp ở trạm đo 2, K.

9 Kết quả thử nghiệm

Tất cả các phép đo thực hiện theo tiêu chuẩn này cần thiết phải báo cáo cùng với nhau để mô tả chính xác được tính năng của thiết bị thông gió. Tập hợp dữ liệu và các tờ biên bản báo cáo mẫu được cung cấp trong Phụ lục E.

Phụ lục A

(Quy định)

Phương pháp đo lưu lượng gió cho cả thiết bị thông gió có và không ống gió

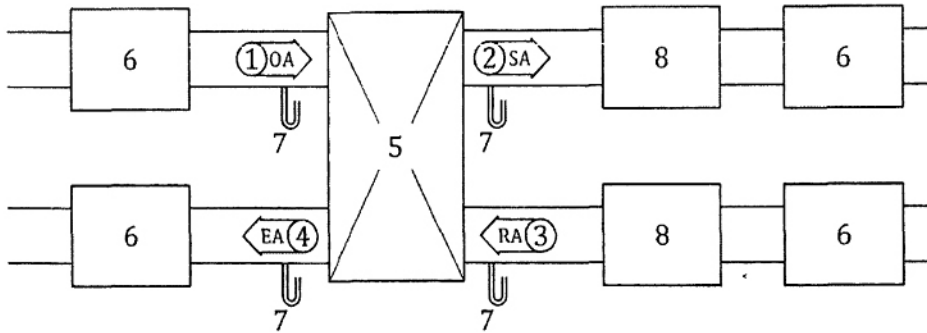
A.1 Thiết bị thử

A.1.1 Thiết bị (thiết bị thông gió) được trang bị với ống gió, các thiết bị đo lưu lượng gió, các phương tiện cân bằng áp suất như giới thiệu ở Hình A.1.

A.1.2 Cần thiết phải trang bị các bộ điều khiển áp suất tĩnh để cân bằng áp suất tĩnh ở cửa vào và cửa ra như đã quy định. Các bộ điều khiển áp suất tĩnh có thể bao gồm các van gió và/hoặc các quạt thổi điều chỉnh được tốc độ. Các bộ điều khiển áp suất tĩnh cần phải kín khí nếu chúng được lắp đặt giữa thiết bị thông gió và dụng cụ đo lưu lượng gió.

A.1.3 Các dụng cụ đo áp suất tĩnh được lắp ở vị trí sao cho đo được chính xác áp suất tĩnh ở cửa vào và ra của thiết bị thông gió. Các dụng cụ đo thích hợp được định nghĩa thêm ở ISO 3966, TCVN 8113-1 (ISO 5167-1), và TCVN 9439 (ISO 5801).

A.1.4 Lưu lượng gió được đo theo ISO 3966, TCVN 8113-1 (ISO 5167-1), ISO 52221, và TCVN 9439 (ISO 5801) và có đơn vị m^3/s .



CHÚ DẪN:

- 1 Gió tươi
- 2 Gió cấp
- 3 Gió hồi
- 4 Gió thải
- 5 Thiết bị thông gió
- 6 Dụng cụ điều chỉnh áp suất tĩnh
- 7 Dụng cụ đo áp suất tĩnh
- 8 Dụng cụ đo lưu lượng

CHÚ THÍCH: Đo gió cấp và gió hồi nên được tiến hành đồng thời, tuy nhiên có thể chỉ sử dụng một dụng cụ đo lưu lượng theo chỉ dẫn ở 5.2.2.5.

Hình A.1 – Sơ đồ bố trí đo lưu lượng gió

Hình A.1 là sơ đồ nguyên lý đo lưu lượng gió.

Phụ lục B

(Quy định)

Phương pháp Decay đo lưu lượng gió cấp thực

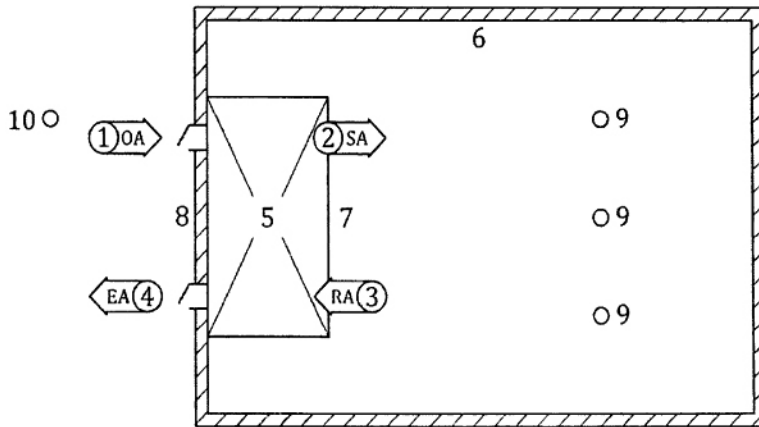
B.1 Thiết bị thử

B.1.1 Cần lựa chọn khí đánh dấu, thiết bị lấy mẫu thử, thể tích phòng, và các mức nồng độ khí đánh dấu sao cho có khả năng đo chính xác tính năng thiết bị.

B.1.2 Ba ống lấy mẫu phải được lắp đặt phía trong buồng thử, ở ba vị trí thẳng đứng xung quanh tâm của buồng thử.

B.1.3 Vách trong của buồng thử phải làm bằng vật liệu không thấm hoặc không hấp thụ khí đánh dấu.

B.1.4 Độ kín khí của buồng thử phải bằng hoặc nhỏ hơn 0,3 lần thay đổi không khí tự nhiên mỗi giờ.



CHÚ DẪN:

- 1 Gió tươi (OA) vào
- 2 Gió cấp (SA) ra
- 3 Gió hồi (RA) vào
- 4 Gió thải (EA) ra
- 5 Thiết bị thông gió
- 6 Buồng thử
- 7 Phía trong phòng
- 8 Phía ngoài trời
- 9 Các ống lấy mẫu trong phòng
- 10 Các ống lấy mẫu ngoài trời

Hình B.1 – Sơ đồ nguyên lý đo cơ bản cho tổ hợp thiết bị đo (phương pháp Decay) để đo lưu lượng gió cấp thực cho thiết bị thông gió không ống gió

B.2 Quy trình đo

Quy trình đo nồng độ khí đánh dấu tiến hành như sau:

B.2.1 Xác định tốc độ thay đổi lưu lượng gió phòng tổng với thiết bị thông gió đang vận hành: lắp đặt thiết bị thông gió, hoàn chỉnh với đầy đủ hệ thống ống nối ngoài kiểu đặc trưng và/hoặc các ghi gió, như thể hiện trên Hình B.1.

B.2.1.1 Đo nồng độ ban đầu của khí đánh dấu: phun đầy khí đánh dấu vào buồng thử, và kiểm tra xem nồng độ của khí đánh dấu đã đồng đều trong toàn bộ buồng thử chưa, bằng cách đo nồng độ ít nhất tại ba vị trí khác nhau. Thiết bị thông gió chưa được vận hành. Nồng độ khí đánh dấu phải đảm bảo rằng khí đánh dấu sẽ có thể đo được sau 30 min vận hành của thiết bị được thử.

B.2.1.2 Đo nồng độ của khí đánh dấu trong quá trình thử: thiết bị thông gió được khởi động ở thời điểm zero (0). Đo và ghi lại nồng độ khí đánh dấu ở thời điểm zero, 10 min, 20 min, 30 min sau khi bắt đầu phép thử.

B.2.1.3 Phép thử mô tả ở B.2.1.1 và B.2.1.2 phải được thực hiện 3 lần.

B.2.2 Xác định tốc độ thay đổi lưu lượng gió tự nhiên với thiết bị thông gió không vận hành. Tháo dỡ thiết bị được thử và bít kín các lỗ thông lắp đặt thiết bị.

B.2.2.1 Đo nồng độ ban đầu của khí đánh dấu: phun đầy khí đánh dấu vào buồng thử, và kiểm tra xem nồng độ của khí đánh dấu đã đồng đều trong toàn bộ buồng thử chưa, bằng cách đo nồng độ ít nhất tại ba vị trí khác nhau. Nồng độ khí đánh dấu phải đảm bảo rằng khí đánh dấu sẽ có thể đo được sau 30 min thông gió tự nhiên buồng thử.

B.2.2.2 Đo nồng độ của khí đánh dấu trong quá trình thử: Đo và ghi lại nồng độ khí đánh dấu ở thời điểm zero, 10 min, 20 min, 30 min sau khi bắt đầu phép thử.

B.2.2.3 Phép thử mô tả ở B.2.2.1 và B.2.2.2 phải được thực hiện 3 lần.

Phụ lục C

(Quy định)

Phương pháp đo tỷ số vận chuyển gió thải của thiết bị

C.1 Thiết bị thử

Thiết bị được trang bị với đường ống gió, và các bộ điều khiển áp suất tĩnh. Khí đánh dấu, dụng cụ lấy mẫu, thể tích phòng và các mức nồng độ khí phải được lựa chọn sao cho đảm bảo đo chính xác sự rò rỉ phía trong và phía ngoài của thiết bị.

Tất cả các bố trí trang thiết bị thử có thể được chia làm hai loại: có ống gió và hai phòng.

C.1.1 Thiết bị tạo khí đánh dấu được thiết kế để cung cấp một nồng độ khí đánh dấu ổn định, đồng nhất trong buồng hoặc trong ống gió mà khí đánh dấu cần dẫn vào.

C.1.2 Thiết bị đo được bố trí ở mỗi vị trí mà nồng độ khí đánh dấu cần được đo ở đó như:

1. Các giá trị đọc nồng độ khí đánh dấu được lấy ít nhất ở ba vị trí đại diện hoặc
2. Bằng cách thu gom và vận chuyển các mẫu không khí từ nhiều vị trí này tới máy phân tích (tức là một mạng lưới lấy mẫu).

Các trang thiết bị này cần đáp ứng được các yêu cầu sau (dụng cụ khuấy trộn cần phải đáp ứng những yêu cầu này):

- a) Một khí sắc ký hoặc một dụng cụ tương ứng khác có độ chính xác theo yêu cầu Phụ lục F; nếu máy phân tích đo theo thứ tự nồng độ khí đánh dấu trong các mẫu thử từ hơn một trạm đo, thì hoặc dữ liệu hoặc mẫu thử từ thời điểm bắt đầu của mỗi khoảng thời gian đo mẫu thử cần được xả cho đến khi số đọc nồng độ đã ổn định.
- b) Một phương tiện để phun khí đánh dấu, khí đánh dấu phải là khí trơ, không độc, có thể nhận biết, và có thể đo được. Các khí đánh dấu phổ biến bao gồm, nhưng không giới hạn SF₆ và CO₂; và
- c) Các nồng độ khí đánh dấu ở mỗi điểm lấy mẫu phải nằm trong phạm vi $\pm 5\%$ giá trị trung bình khi được lấy đồng thời hoặc nằm trong phạm vi $\pm 2\%$ giá trị trung bình nếu lấy ở các thời điểm khác nhau.

C.1.3 Ống gió và các bộ phận khác của trang thiết bị thử không được thấm khí hoặc hấp thụ khí đánh dấu.

C.1.4 Ống gió và các bộ phận khác của trang thiết bị thử không được rò rỉ không khí.

C.1.5 Áp suất tĩnh được đo theo ISO 3966, TCVN 8113-1 (ISO 5167-1) và TCVN 9439 (ISO 5801).

C.2 Quy trình đo

C.2.1 Cần đặc biệt thận trọng để đảm bảo rằng mẫu thử không bị pha loãng trong hệ thống lấy mẫu.

C.2.2 Nồng độ phun vào của khí đánh dấu cần phải đủ lớn để có thể đo được tỷ số vận chuyển gió thải của thiết bị đạt được 0,25 % bằng dụng cụ đo đang sử dụng.

C.3 Quy trình đo cho thiết bị thông gió dự định lắp đặt trong không gian được điều hòa

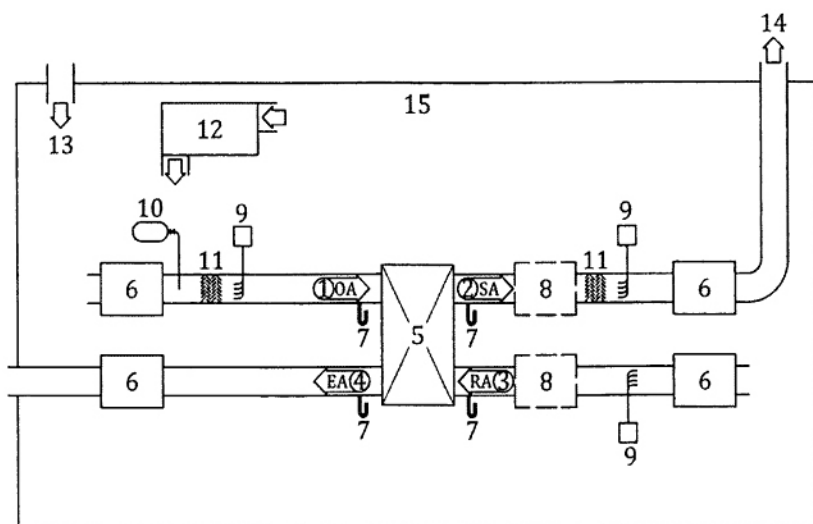
Các phép thử này xác định lượng gió rò rỉ tổng bên trong thiết bị từ gió hồi (x_3) vào gió tươi (x_2) và từ xung quanh phòng vào gió tươi (x_2).

C.3.1 Thử bằng cách phun khí đánh dấu vào gió tươi (OA)

C.3.1.1 Một khí đánh dấu được phun vào dòng chảy rồi ngược dòng ở trạm đo 1 (xem Hình C.1).

C.3.1.2 Các mẫu không khí được lấy ở các trạm đo 1, 2, và 3 để xác định nồng độ của khí đánh dấu.

C.3.1.3 Tỷ số vận chuyển gió thải phải được xác định.



CHÚ DẪN:

1	Gió tươi	9	Dụng cụ lấy mẫu khí đánh dấu
2	Gió cấp	10	Nguồn khí đánh dấu
3	Gió hồi	11	Bộ hòa trộn gió
4	Gió thải	12	Máy điều hòa không khí
5	Thiết bị thông gió	13	Cửa vào gió bổ sung
6	Dụng cụ điều chỉnh áp suất tĩnh	14	Cửa ra gió cấp
7	Dụng cụ đo áp suất tĩnh	15	Trang thiết bị thử
8	Dụng cụ đo lưu lượng gió		

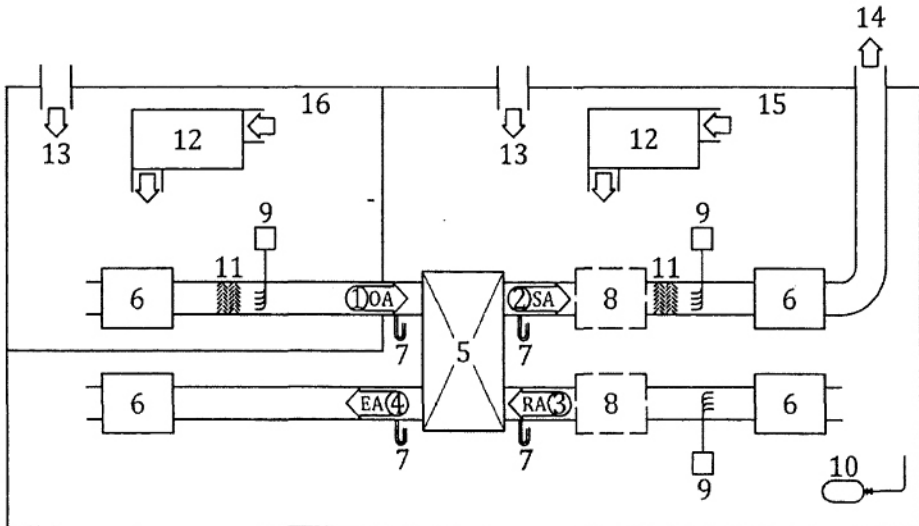
Hình C.1 – Sơ đồ nguyên lý đo cơ bản cho hệ thống đo UEATR có ống gió cho thiết bị thông gió dự định lắp đặt trong không gian được điều hòa

C.3.2 Thử bằng cách phun khí đánh dấu vào buồng trong phòng

C.3.2.1 Một khí đánh dấu được phun vào phòng trong phòng (xem Hình C.2).

C.3.2.2 Các mẫu không khí được lấy ở các trạm đo 1, 2, và 3 để xác định nồng độ của khí đánh dấu.

C.3.2.3 Tỷ số vận chuyển gió thải (UEATR) phải được xác định.



CHÚ DẪN:

1	Gió tươi	9	Dụng cụ lấy mẫu khí đánh dấu
2	Gió cấp	10	Nguồn khí đánh dấu
3	Gió hồi	11	Bộ hòa trộn gió
4	Gió thải	12	Máy điều hòa không khí
5	Thiết bị thông gió	13	Cửa vào gió bổ sung
6	Dụng cụ điều chỉnh áp suất tĩnh	14	Cửa ra gió cấp
7	Dụng cụ đo áp suất tĩnh	15	Trang thiết bị thử "trong phòng"
8	Dụng cụ đo lưu lượng gió	16	Trang thiết bị thử "ngoài trời"

Hình C.2 – Sơ đồ nguyên lý đo cơ bản cho hệ thống đo UEATR hai phòng cho thiết bị thông gió dự định lắp đặt trong không gian được điều hòa, với khí đánh dấu phun vào buồng “trong phòng”

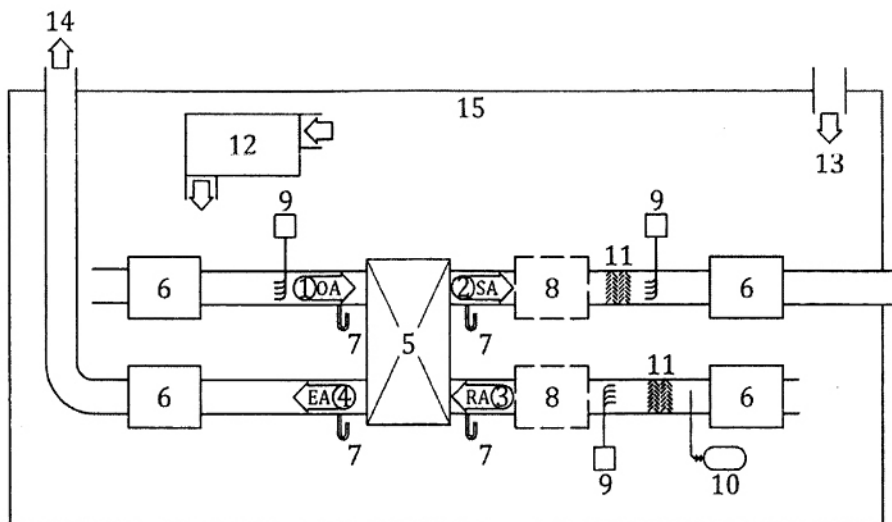
C.4 Quy trình đo cho thiết bị thông gió dự định lắp đặt ở không gian ngoài trời

Phép thử này xác định lượng gió rò rỉ bên trong thiết bị từ gió hồi vào gió tươi.

C.4.1 Một khí đánh dấu được phun vào dòng chảy rồi ngược dòng ở trạm đo 3 hoặc vào phòng trong phòng.

C.4.2 Các mẫu không khí được lấy ở các trạm đo 1, 2, và 3 để xác định nồng độ của khí đánh dấu (xem Hình C.3).

C.4.3 Tỷ số vận chuyển gió thải phải được xác định.



CHÚ DẪN:

- | | | | |
|---|---------------------------------|----|------------------------------|
| 1 | Gió tươi | 9 | Dụng cụ lấy mẫu khí đánh dấu |
| 2 | Gió cấp | 10 | Nguồn khí đánh dấu |
| 3 | Gió hồi | 11 | Bộ hòa trộn gió |
| 4 | Gió thải | 12 | Máy điều hòa không khí |
| 5 | Thiết bị thông gió | 13 | Cửa vào gió bổ sung |
| 6 | Dụng cụ điều chỉnh áp suất tĩnh | 14 | Cửa ra gió cấp |
| 7 | Dụng cụ đo áp suất tĩnh | 15 | Trang thiết bị thử |
| 8 | Dụng cụ đo lưu lượng gió | | |

Hình C.3 – Sơ đồ nguyên lý đo cơ bản cho hệ thống đo UEATR có ống gió đối với thiết bị thông gió dự định lắp đặt ngoài trời

Phụ lục D

(Quy định)

Đo tính năng nhiệt**D.1 Thiết bị thử**

D.1.1 Khi đo tính năng nhiệt như mô tả trên Hình D.1, các điều kiện môi trường phòng thử phải là (20 ± 10) °C và độ ẩm tương đối 30 % đến 95 %. Điều kiện môi trường phòng thử phải được ghi lại và báo cáo trong suốt phép thử.

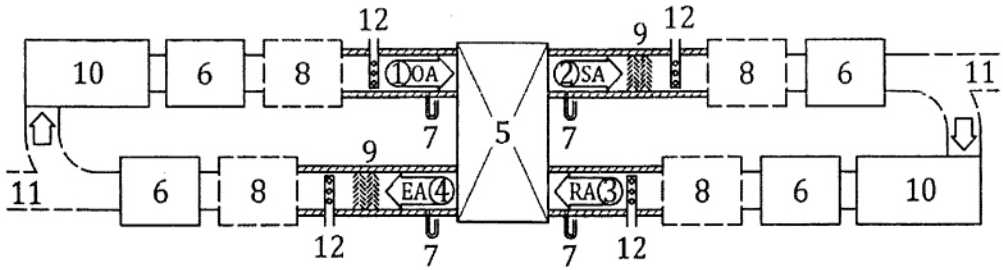
D.1.2 Thiết bị được trang bị với đường ống gió, các bộ đo áp suất tĩnh và các phương tiện cân bằng áp suất như thể hiện trên sơ đồ các Hình D.1, D.2 và D.3. Nhiệt độ và độ ẩm ở tất cả các trạm đo phải được ghi lại suốt khoảng thời gian thử ở tốc độ không nhỏ hơn một lần mỗi phút. Sau khi thiết bị đạt được trạng thái vận hành ổn định, bao gồm cả điều kiện ban đầu theo 6.3, thì phải tiếp tục đo và ghi lại ít nhất 330 lần đo trong ít nhất là 15 min. Kết cấu của các hộp gió được yêu cầu để nối các thiết bị này tới các cửa vào hoặc các cửa ra không ống gió được mô tả trong D.2. Phụ lục G giới thiệu một ví dụ kết cấu của hộp gió.

D.1.3 Áp suất tĩnh được đo theo ISO 3966, TCVN 8113-1 (ISO 5167-1), và TCVN 9439 (ISO 5801).

D.1.4 Lưu lượng gió được đo theo ISO 3966, TCVN 8113-1 (ISO 5167-1), và TCVN 9439 (ISO 5801) và được biểu thị tiêu chuẩn là m^3/s .

D.1.5 Kích thước của các ống gió nối đến cửa vào và ra của thiết bị thông gió do nhà sản xuất quy định.

D.1.6 Các ống gió phải được cách nhiệt để giảm thiểu tổn thất nhiệt giữa các trang thiết bị đầu vào, đầu ra cũng như các dụng cụ đo nhiệt độ, sao cho kết quả thử không bị thay đổi do ảnh hưởng của nhiệt độ bao quanh.

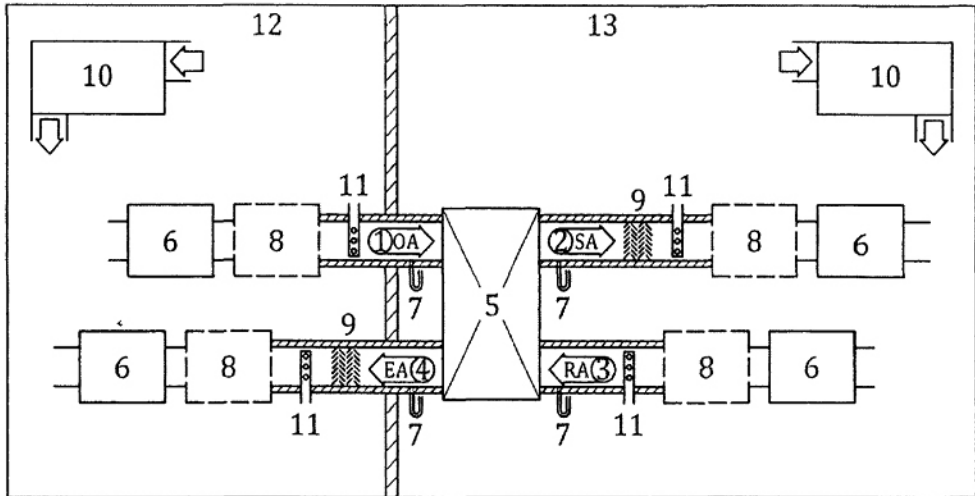


CHÚ DẪN:

- | | | | |
|---|---------------------------------|----|------------------------------|
| 1 | Gió tươi | 9 | Bộ hòa trộn gió |
| 2 | Gió cấp | 10 | Máy điều hòa không khí |
| 3 | Gió hồi | 11 | Luân phiên cửa vào/ ra |
| 4 | Gió thải | 12 | Dụng cụ đo nhiệt độ và độ ẩm |
| 5 | Thiết bị thông gió | 15 | Trang thiết bị thử |
| 6 | Dụng cụ điều chỉnh áp suất tĩnh | | |
| 7 | Dụng cụ đo áp suất tĩnh | | |
| 8 | Dụng cụ đo lưu lượng gió | | |

CHÚ THÍCH: Các dụng cụ đo lưu lượng (không biểu diễn) là tùy chọn. Trạm hòa trộn, việc đo nhiệt độ và độ ẩm của gió thải EA cũng là tùy chọn.

Hình D.1 – Sơ đồ nguyên lý đo cơ bản để thiết lập đo tính năng nhiệt có ống gió

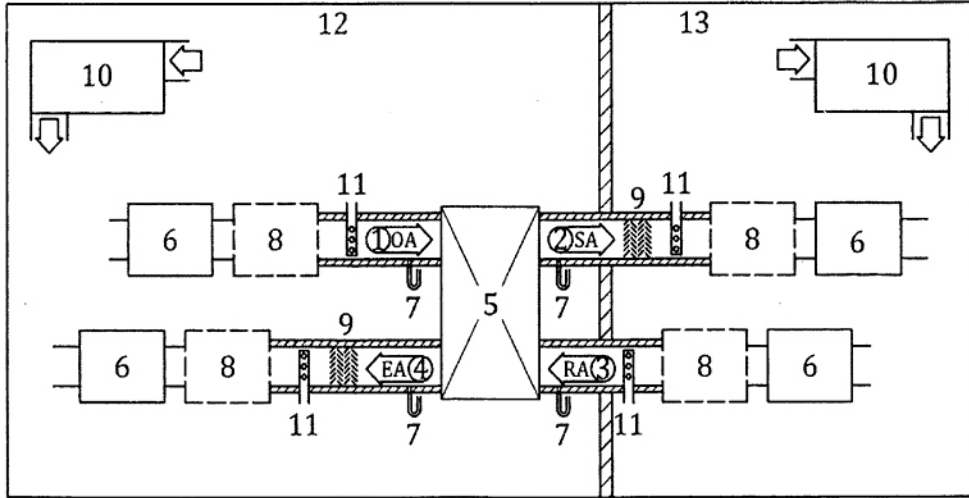


CHÚ DẪN:

- | | | | |
|---|---------------------------------|----|---------------------------------|
| 1 | Gió tươi | 8 | Dụng cụ đo lưu lượng gió |
| 2 | Gió cấp | 9 | Bộ hòa trộn gió |
| 3 | Gió hồi | 10 | Máy điều hòa không khí |
| 4 | Gió thải | 11 | Dụng cụ đo nhiệt độ và độ ẩm |
| 5 | Thiết bị thông gió | 12 | Trang thiết bị đo "ngoài trời" |
| 6 | Dụng cụ điều chỉnh áp suất tĩnh | 13 | Trang thiết bị đo "trong phòng" |
| 7 | Dụng cụ đo áp suất tĩnh | | |

CHÚ THÍCH: Các dụng cụ đo lưu lượng (không biểu diễn) là tùy chọn. Trạm hòa trộn, việc đo nhiệt độ và độ ẩm của gió thải EA cũng là tùy chọn.

Hình D.2 – Sơ đồ nguyên lý đo cơ bản để đo tính năng nhiệt hai phòng cho thiết bị thông gió dự định lắp đặt trong không gian được điều hòa



CHÚ DẪN:

- | | | | |
|---|---------------------------------|----|---------------------------------|
| 1 | Gió tươi | 8 | Dụng cụ đo lưu lượng gió |
| 2 | Gió cấp | 9 | Bộ hòa trộn gió |
| 3 | Gió hồi | 10 | Máy điều hòa không khí |
| 4 | Gió thải | 11 | Dụng cụ đo nhiệt độ và độ ẩm |
| 5 | Thiết bị thông gió | 12 | Trang thiết bị đo "ngoài trời" |
| 6 | Dụng cụ điều chỉnh áp suất tĩnh | 13 | Trang thiết bị đo "trong phòng" |
| 7 | Dụng cụ đo áp suất tĩnh | | |

CHÚ THÍCH: Các dụng cụ đo lưu lượng (không biểu diễn) là tùy chọn. Trạm hòa trộn, việc đo nhiệt độ và độ ẩm của gió thải EA cũng là tùy chọn.

Hình D.3 – Sơ đồ nguyên lý đo cơ bản để đo tính năng nhiệt hai phòng cho thiết bị thông gió dự định để lắp đặt phía ngoài trời

D.2 Thử tính năng

D.2.1 Kiểm tra xác nhận rằng chênh lệch giữa nhiệt độ cao nhất và thấp nhất bên trong ống gió ở vị trí đo nhiệt độ sẽ không vượt quá 0,3 K. Nếu cần, bố trí một thiết bị hòa trộn ngược dòng tại vị trí đo nhiệt độ để đạt được yêu cầu này.

Phụ lục E

(Tham khảo)

Ví dụ về tập hợp dữ liệu và các tờ báo cáo

DỮ LIỆU CẦN TẬP HỢP VÀ CÁC KẾT QUẢ TÍNH TOÁN CHO VIỆC ĐO LƯỜNG theo Phụ lục A

		TÍNH NĂNG LƯU LƯỢNG: TẬP HỢP DỮ LIỆU ^{CHÚ THÍCH 1}					
		Điểm 1 (Lớn nhất)	Điểm 2	Điểm 3	Điểm 4	Điểm 5 (Nhỏ nhất)	Đơn vị
Nhiệt độ (bầu khô) ^{CHÚ THÍCH 2}	T ₂ ^{CHÚ THÍCH 3}						°C
	T ₃						°C
Nhiệt độ (bầu ướt)	TW ₂						°C
	TW ₃						°C
Áp suất khí quyển, phòng thử nghiệm	p _{bar}						kPa
Áp suất tĩnh ^{CHÚ THÍCH 4}	p _{s1}						Pa
	p _{s2}						Pa
	p _{s3}						Pa
	p _{s4}						Pa
ΔP ở đầu phun, hoặc áp suất động ^{CHÚ THÍCH 5}	ΔP ₂						Pa
	ΔP ₃						Pa
Áp suất tĩnh trước đầu phun ^{CHÚ THÍCH 5}	p _{sN2}						Pa
	p _{sN3}						Pa
Điện áp vào ^{CHÚ THÍCH 6}	V						V
Công suất vào	W						W
Dòng điện vào	A						A
Tần số vào ^{CHÚ THÍCH 6}	f						Hz
Cài đặt điều khiển tốc độ ^{CHÚ THÍCH 7}	-						

CHÚ THÍCH 1: Điểm 1 là lưu lượng danh định lớn nhất. Điểm 5 là lưu lượng danh định nhỏ nhất. Nếu thiết bị có nhiều cài đặt điều khiển tốc độ, thì phép thử tính năng lưu lượng gió cần lặp lại ở các cài đặt điều khiển tốc độ khác nhau.

CHÚ THÍCH 2: Các điều kiện nhiệt ẩm được đo để xác định lưu lượng khối lượng và lưu lượng thể tích tương đương ở khối lượng riêng tiêu chuẩn.

CHÚ THÍCH 3: Các chỉ số dưới biểu thị trạm đo tại đó các đại lượng đo được lấy.

CHÚ THÍCH 4: Được đo theo áp suất khí quyển phòng thử nghiệm. Các áp suất tĩnh được kiểm soát trong phạm

TCVN 13138:2020

vi dung sai cụ thể.

CHÚ THÍCH 5: Tùy thuộc vào phương pháp đo lưu lượng, các dữ liệu khác có thể cần được thu thập.

CHÚ THÍCH 6: Cần được khống chế trong phạm vi dung sai.

CHÚ THÍCH 7: Không đo tốc độ. Cài đặt điều khiển (nếu có) được ghi lại.

		TÍNH NĂNG LƯU LƯỢNG: KẾT QUẢ TÍNH TOÁN ^{CHÚ THÍCH 8}					Đơn vị
		Điểm 1 (Lớn nhất)	Điểm 2	Điểm 3	Điểm 4	Điểm 5 (Nhỏ nhất)	
Lưu lượng gió cấp	Q_{SA}						m^3/s
Lưu lượng gió hồi	Q_{RA}						m^3/s
Chênh lệch áp suất tĩnh	$p_{S[2-1]}$						Pa
	$p_{S[4-3]}$						Pa

CHÚ THÍCH 8: Điểm 1 là lưu lượng danh định lớn nhất. Điểm 5 là lưu lượng danh định nhỏ nhất.

DỮ LIỆU CẦN TẬP HỢP VÀ KẾT QUẢ TÍNH TOÁN CHO VIỆC ĐO LƯU LƯỢNG GIÓ CẤP THỰC BẰNG PHƯƠNG PHÁP DECAY theo Phụ lục B

		TẬP HỢP DỮ LIỆU VỚI THIẾT BỊ THÔNG GIÓ CHẠY ^{CHÚ THÍCH 9}			
		Phép đo 1 ^{CHÚ THÍCH 10}	Phép đo 2	Phép đo 3	Đơn vị
Nhiệt độ môi trường (bầu khô) ^{CHÚ THÍCH 11}	T_a				°C
Nhiệt độ môi trường (bầu ướt)	$T_{W,a}$				°C
Áp suất khí quyển, phòng thử nghiệm	$P_{bar,a}$				kPa
Áp suất khí quyển tại buồng thử	$P_{bar,c}$				kPa
Nồng độ khí đánh dấu ở buồng " $C_i @ t_n$ " ^{CHÚ THÍCH 12}	$C_i @ t_0$				ppm
	$C_i @ t_{10}$				ppm
	$C_i @ t_{20}$				ppm
	$C_i @ t_{30}$				ppm
Nồng độ khí đánh dấu trong gió tươi " $C_o @ t_n$ "	$C_o @ t_0$				ppm
	$C_o @ t_{10}$				ppm
	$C_o @ t_{20}$				ppm
	$C_o @ t_{30}$				ppm
Điện áp vào ^{CHÚ THÍCH 13}	V				V
Công suất vào	W				W
Dòng điện vào	A				A
Tần số vào ^{CHÚ THÍCH 13}	f				Hz
Cài đặt điều khiển tốc độ ^{CHÚ THÍCH 14}	-				-

CHÚ THÍCH 9: Nếu thiết bị có nhiều cài đặt điều khiển tốc độ, thì phép thử tính năng lưu lượng gió cần lặp lại ở các cài đặt điều khiển tốc độ khác nhau.

CHÚ THÍCH 10: Đối với mỗi một cài đặt điều khiển tốc độ, quy trình thử được lặp lại ba lần.

CHÚ THÍCH 11: Các điều kiện nhiệt ẩm được đo để xác định lưu lượng khối lượng và lưu lượng thể tích tương đương ở khối lượng riêng tiêu chuẩn.

CHÚ THÍCH 12: Chỉ số dưới n biểu thị thời gian bằng phút sau khi bắt đầu phép thử tại đó phép đo được thực hiện.

CHÚ THÍCH 13: Cần được khống chế trong phạm vi dung sai.

CHÚ THÍCH 14: Không đo tốc độ. Cài đặt điều khiển (nếu có) được ghi lại.

		TẬP HỢP DỮ LIỆU KHI THÁO BỎ THIẾT BỊ THÔNG GIÓ			
		Phép đo 1 CHÚ THÍCH 15	Phép đo 2	Phép đo 3	Đơn vị
Nhiệt độ môi trường (bầu khô) CHÚ THÍCH 11	T_a				°C
Nhiệt độ môi trường (bầu ướt)	TW_a				°C
Áp suất khí quyển, phòng thử nghiệm	$P_{bar,a}$				kPa
Áp suất khí quyển, buồng thử	$P_{bar,c}$				kPa
Nồng độ khí đánh dấu ở buồng " $C_i @ t_n$ " CHÚ THÍCH 17	$C_i @ t_0$				ppm
	$C_i @ t_{10}$				ppm
	$C_i @ t_{20}$				ppm
	$C_i @ t_{30}$				ppm
Nồng độ khí đánh dấu trong gió tươi " $C_o @ t_n$ "	$C_o @ t_0$				ppm
	$C_o @ t_{10}$				ppm
	$C_o @ t_{20}$				ppm
	$C_o @ t_{30}$				ppm
Thể tích buồng	V				m^3

CHÚ THÍCH 15: Với thiết bị thông gió đã được tháo bỏ, quy trình thử này được lặp lại ba lần.

CHÚ THÍCH 16: Các điều kiện nhiệt ẩm được đo để xác định lưu lượng khối lượng và lưu lượng thể tích tương đương ở khối lượng riêng tiêu chuẩn.

CHÚ THÍCH 17: Chỉ số dưới n biểu thị thời gian bằng phút sau khi bắt đầu phép thử tại đó phép đo được thực hiện.

		LƯU LƯỢNG GIÓ CẤP THỰC: KẾT QUẢ TÍNH TOÁN					
		Điểm 1 (Lớn nhất)	Điểm 2	Điểm 3	Điểm 4	Điểm 5 (Nhỏ nhất)	Đơn vị
Lưu lượng gió cấp thực CHÚ THÍCH 18	Q_{SANet}						m^3/s

TCVN 13138:2020

CHÚ THÍCH 18: Tính toán theo 8.4.2.

DỮ LIỆU CẦN TẬP HỢP VÀ KẾT QUẢ TÍNH TOÁN CHO PHÉP ĐO UEATR theo Phụ lục C

		PHÉP THỬ KHÍ ĐÁNH DẤU: TẬP HỢP DỮ LIỆU CHÚ THÍCH 19					Đơn vị
		Phép thử 1	Phép thử 2	Phép thử 3	Phép thử 4	Phép thử 5	
Áp suất tĩnh CHÚ THÍCH 20	p_{S1} CHÚ THÍCH 21						Pa
	p_{S2}						Pa
	p_{S3}						Pa
	p_{S4}						Pa
Nồng độ khí đánh dấu CHÚ THÍCH 22	C_{in}						ppm
	C_{out}						ppm
	C_{back}						ppm
Áp suất khí quyển, phòng thử nghiệm, trung bình CHÚ THÍCH 23	$P_{bar,AVE}$						kPa
Áp suất khí quyển, phòng thử nghiệm, lớn nhất CHÚ THÍCH 23	$P_{bar,MAX}$						kPa
Nhiệt độ, phòng thử nghiệm, trung bình CHÚ THÍCH 23	T_1 CHÚ THÍCH 20						°C
Nhiệt độ, phòng thử nghiệm, lớn nhất CHÚ THÍCH 23	T_1 CHÚ THÍCH 20						°C
Cài đặt điều khiển tốc độ CHÚ THÍCH 24	-						

CHÚ THÍCH 19: Thiết bị cần được thử đối với UEATR khi tiến hành từng phép thử tính năng nhiệt ở cùng áp suất tĩnh và ở cùng cài đặt điều khiển tốc độ. Các áp suất tĩnh cần được kiểm soát trong phạm vi dung sai cụ thể.

CHÚ THÍCH 20: Được đo theo áp suất khí quyển phòng thử nghiệm. Các áp suất tĩnh được kiểm soát trong phạm vi dung sai cụ thể.

CHÚ THÍCH 21: Các chỉ số dưới biểu thị trạm đo tại đó các đại lượng đo được lấy.

CHÚ THÍCH 22: Các vị trí của C_{in} , C_{out} , và C_{back} phụ thuộc vào kiểu loại lắp đặt dự định: lắp trong phòng, lắp trên mái, hoặc lắp xuyên tường.

CHÚ THÍCH 23: Được đo và ghi lại chỉ để khẳng định sự ổn định của các điều kiện trong suốt thời gian thử.

CHÚ THÍCH 24: Không đo tốc độ. Cài đặt điều khiển (nếu có) được ghi lại.

		PHÉP THỬ KHÍ ĐÁNH DẤU: KẾT QUẢ TÍNH TOÁN					Đơn vị
		Phép thử 1	Phép thử 2	Phép thử 3	Phép thử 4	Phép thử 5	
Tỷ số vận chuyển gió thải của thiết bị CHÚ THÍCH 25	UEATR						%

CHÚ THÍCH 25: Tính toán theo 8.3.

DỮ LIỆU CẢN TẬP HỢP VÀ KẾT QUẢ TÍNH TOÁN CHO PHÉP ĐO HIỆU SUẤT theo Phụ lục D

		TÍNH NĂNG NHIỆT: TẬP HỢP DỮ LIỆU ^{CHÚ THÍCH 26}					Đơn vị
		Phép thử 1	Phép thử 2	Phép thử 3	Phép thử 4	Phép thử 5	
Nhiệt độ (bầu khô)	T ₁ ^{CHÚ THÍCH 27}						°C
	T ₂						°C
	T ₃						°C
Nhiệt độ (bầu ướt)	TW ₁						°C
	TW ₂						°C
	TW ₃						°C

		TÍNH NĂNG NHIỆT: TẬP HỢP DỮ LIỆU ^{CHÚ THÍCH 26}					Đơn vị
		Phép thử 1	Phép thử 2	Phép thử 3	Phép thử 4	Phép thử 5	
Áp suất khí quyển, phòng thử nghiệm	P _{bar}						kPa
Áp suất tĩnh ^{CHÚ THÍCH 28}	ps ₁						Pa
	ps ₂						Pa
	ps ₃						Pa
	ps ₄						Pa
ΔP ở đầu phun, hoặc áp suất động ^{CHÚ THÍCH 29}	ΔP ₂						Pa
	ΔP ₃						Pa
Áp suất tĩnh trước đầu phun ^{CHÚ THÍCH 29}	psN ₂						Pa
	psN ₃						Pa
Điện áp vào ^{CHÚ THÍCH 30}	V						V
Công suất vào	W						W
Dòng điện vào	A						A
Tần số vào ^{CHÚ THÍCH 30}	f						Hz
Cài đặt điều khiển tốc độ ^{CHÚ THÍCH 31}	-						-

CHÚ THÍCH 26: Ít nhất phải tiến hành một phép thử tính năng nhiệt ở lưu lượng danh định lớn nhất và ở cài đặt điều khiển tốc độ lớn nhất. Có thể thực hiện các phép thử nhiệt bổ sung ở các lưu lượng danh định và các cài đặt điều khiển tốc độ khác.

CHÚ THÍCH 27: Các chỉ số dưới biểu thị trạm đo tại đó các đại lượng đo được lấy.

TCVN 13138:2020

CHÚ THÍCH 28: Được đo theo áp suất khí quyển phòng thử nghiệm. Các áp suất tĩnh được kiểm soát trong phạm vi dung sai cụ thể.

CHÚ THÍCH 29: Tùy thuộc vào phương pháp đo lưu lượng, các dữ liệu khác có thể cần được thu thập.

CHÚ THÍCH 30: Cần được khống chế trong phạm vi dung sai.

CHÚ THÍCH 31: Không đo tốc độ. Cài đặt điều khiển (nếu có) được ghi lại.

		TÍNH NĂNG NHIỆT: KẾT QUẢ TÍNH TOÁN					Đơn vị
		Phép thử 1	Phép thử 2	Phép thử 3	Phép thử 4	Phép thử 5	
Hiệu suất thô, hiện, ẩn hoặc tổng	ϵ_{gross} CHÚ THÍCH 32						%
Lưu lượng gió cấp	Q_{SA}						m^3/s
Lưu lượng gió hồi	Q_{RA}						m^3/s
Chênh lệch áp suất tĩnh	$PS_{[2-1]}$						Pa
	$PS_{[4-3]}$						Pa

CHÚ THÍCH 32: Tính toán theo 8.5.

KẾT QUẢ TÍNH TOÁN CHO COE, EW và gió cấp thực

		SỐ LIỆU NĂNG LƯỢNG và KẾT QUẢ KHÁC					Đơn vị
		Phép thử 1	Phép thử 2	Phép thử 3	Phép thử 4	Phép thử 5	
Lưu lượng gió cấp thực ^{CHÚ THÍCH 33}	Q_{SAnet}						m^3/s
Hệ số năng lượng ^{CHÚ THÍCH 34}	COE						-
Công suất hữu ích ^{CHÚ THÍCH 35}	EW_n						W

CHÚ THÍCH 33: Tính toán theo 8.4.

CHÚ THÍCH 34: Tính toán theo 8.6.

CHÚ THÍCH 35: Tính toán theo 8.7.

Model	PlentyAire 100		Dự định vị trí lắp đặt:			
Nhà sản xuất	Bất kỳ hãng sản xuất ERV nào		<input checked="" type="checkbox"/> Trong phòng	<input type="checkbox"/> Ngoài trời	<input type="checkbox"/> Qua vách	
Tổ chức thử nghiệm	Viện nghiên cứu thử nghiệm nào đó					
Tính năng thông gió						
Chênh lệch áp suất tĩnh, Pa	Lưu lượng thô, m ³ /s		Gió cấp thực, m ³ /s	Công suất vào, W	Tốc độ	CHÚ THÍCH: Mở rộng bảng tính năng thông gió nếu cần bổ sung thêm các thông số, như ở các cài đặt điều khiển tốc độ khác nhau.
	Cấp	Hồi				
0	0,029	0,029	-	50	CAO	
50	0,028	0,027	0,027	44		
100	0,025	0,025	0,024	38		
150	0,023	0,022	-	34		
200	0,013	0,014	-	30		
						Thử với gắn ống gió cho: <input checked="" type="checkbox"/> OA <input checked="" type="checkbox"/> SA <input checked="" type="checkbox"/> RA <input checked="" type="checkbox"/> EA
Thiết bị dự định lắp đặt với ống gió cho: <input checked="" type="checkbox"/> OA <input checked="" type="checkbox"/> SA <input checked="" type="checkbox"/> RA <input checked="" type="checkbox"/> EA						
Tính năng vận chuyển gió thải của thiết bị						
Chênh lệch áp suất tĩnh, Pa	UEATR	Tốc độ	CHÚ THÍCH: Mở rộng Bảng UEATR nếu cần, để có thể bổ sung thêm các thông số UEATR sử dụng khi tính toán lưu lượng gió cấp thực, COE và EW.			
0	-	CAO				
50	3 %					
100	4 %					
150	-					
200	-					

HIỆU SUẤT							
Các điều kiện, °C	Lưu lượng thô, m ³ /s		Tốc độ	Công suất vào, W	Hiệu suất thô		
	Cấp	Hồi			Hiện	Ấn	Tổng
Các điều kiện chuẩn mùa hè:	0,028	0,027	CAO	44	68 %	55 %	60 %
Ngoài trời 35 °C bầu khô/ 24 °C bầu ướt	0,025	0,025	CAO	38	70 %	57 %	62 %
Trong phòng 24 °C bầu khô/ 17 °C bầu ướt	-	-	-	-	-	-	-
Các điều kiện chuẩn mùa đông:	0,028	0,027	CAO	44	68 %	55 %	64 %
Ngoài trời 2 °C bầu khô/1 °C bầu ướt	0,025	0,025	CAO	38	70 %	57 %	66 %
Trong phòng 21 °C bầu khô/ 14 °C bầu ướt	-	-	-	-	-	-	-

CHÚ THÍCH: Mở rộng bảng HIỆU SUẤT nếu cần bổ sung thêm các thông số ở các điểm vận hành tùy chọn.

SỐ LIỆU NĂNG LƯỢNG					
Các điều kiện	Gió cấp thực, m ³ /s	Tốc độ	Công suất vào, W	COE	EW, W
Mùa hè:	0,027	CAO	44	8,94	349
Ngoài trời 35 °C bầu khô/ 24 °C bầu ướt	0,024	CAO	38	9,58	326
Trong phòng 24 °C bầu khô/ 17 °C bầu ướt	-	-	-	-	-
Mùa đông:	0,027	CAO	44	10,95	438
Ngoài trời 2 °C bầu khô/ 1 °C bầu ướt	0,024	CAO	38	11,69	406
Trong phòng 21 °C bầu khô/ 14 °C bầu ướt	-	-	-	-	-

Phụ lục F

(Quy định)

Độ không đảm bảo yêu cầu của dụng cụ đo

Bảng F.1 – Độ không đảm bảo đo

Đại lượng đo	Độ không đảm bảo đo ^a
Không khí:	
Nhiệt độ bầu khô	0,2 °C
Nhiệt độ bầu ướt ^b	0,2 °C
Áp suất tĩnh của không khí	5 Pa cho áp suất ≤ 100 Pa 5 % cho áp suất > 100 Pa 1 Pa ở zero (0)
Lưu lượng thể tích gió	5 %
Nguồn điện: Điện áp, Cường độ, Công suất, Tần số	1,0 %
Thời gian	0,2 %
Khối lượng	1,0 %
Nồng độ khí đánh dấu	5,0 %
<p>CHÚ THÍCH: Độ không đảm bảo đo nói chung gồm nhiều thành phần. Một số thành phần này có thể được ước lượng dựa trên phân bố thống kê các kết quả của loạt các phép đo và có thể được đặc trưng bởi các độ lệch chuẩn thực nghiệm. Các ước lượng của các thành phần khác có thể dựa trên kinh nghiệm hoặc thông tin khác.</p> <p>^a Độ không đảm bảo đo là một ước lượng đặc trưng cho dải các giá trị mà giá trị thực của đại lượng đo nằm trong phạm vi dải đó, dựa trên khoảng tin cậy 95 % (xem TCVN 9595-3 (ISO/IEC Guide 98-3)).</p> <p>^b Đại lượng này có thể được đo trực tiếp hoặc gián tiếp từ điểm sương hoặc độ ẩm tương đối.</p>	

Bảng F.2 – Sai lệch cho phép trong các phép thử

Giá trị đọc	Sai lệch của giá trị trung bình số học so với điều kiện thử quy định	Sai lệch tối đa của các giá trị đọc riêng lẻ so với các điều kiện thử quy định
Nhiệt độ không khí vào:		
Bầu khô	$\pm 0,3 \text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm 0,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$
Bầu ướt	$\pm 0,2 \text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm 0,3 \text{ }^{\circ}\text{C}$
Lưu lượng thể tích gió	$\pm 5 \%$	$\pm 10 \%$
Áp suất tĩnh của không khí tại áp suất zero (0)	$\pm 2,5 \text{ Pa}$	$\pm 5 \text{ Pa}$
Áp suất tĩnh của không khí $\leq 100 \text{ Pa}$	$\pm 5 \text{ Pa}$	$\pm 10 \text{ Pa}$
Áp suất tĩnh của không khí $> 100 \text{ Pa}$	$\pm 5 \%$	$\pm 10 \%$
Điện áp	$\pm 1 \%$	$\pm 2 \%$

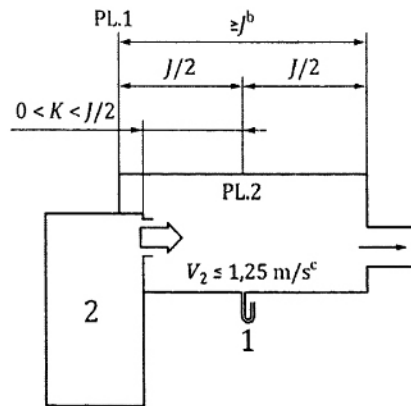
Phụ lục G

(Tham khảo)

Kết cấu hộp gió để nối cửa vào và ra không được thiết kế để nối ống gió

G.1 Quy định chung

G.1.1 Khi một hoặc nhiều cửa vào và cửa ra của thiết bị thông gió không dự định lắp ống gió, thì cần thiết kế một hộp gió để vận chuyển gió cần đo đến hoặc từ các dụng cụ đo nhiệt độ, bộ khống chế áp suất tĩnh, các dụng cụ đo lưu lượng gió hoặc bộ phận tương tự.



CHÚ DẪN:

- 1 vòi áp suất tĩnh
- 2 thiết bị thông gió cần thử
- a đi vào dụng cụ khống chế và đo áp suất tĩnh
- b $J = 2De$ trong đó $De = \sqrt{(4AB/\pi)}$

CHÚ THÍCH 1 $J = 2De$ trong đó $De = \sqrt{(4AB/\pi)}$, A và B là kích thước của cửa ra thiết bị.CHÚ THÍCH 2 V_2 là tốc độ gió trung bình ở PL.2.

Hình G.1 – Sơ đồ nguyên lý đo cơ bản đối với các yêu cầu của buồng xả khí sử dụng phương pháp thử entanpy không khí trong phòng

G.1.2 Các hộp gió cần có kết cấu sao cho đảm bảo các điều kiện hút vào và xả ra tương tự như chúng xảy ra khi thiết bị thông gió lắp đặt trong thực tế.

G.1.3 Các hộp gió cần được cách nhiệt như yêu cầu để có thể thực hiện phép đo chính xác các điều kiện của không khí.

G.1.4 Các hộp gió cần được lắp đặt và các vòi áp suất tĩnh được bố trí trong hộp gió này như thể hiện trên Hình G.1.

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] TCVN 9439:2013 (ISO 5801:2007), *Quạt công nghiệp – Thử đặc tính khi sử dụng đường thông gió tiêu chuẩn*
 - [2] ISO 3966:2008, *Measurement of fluid flow in closed conduits – Velocity area method using Pilot static tubes*
 - [3] TCVN 8113-1:2009 (ISO 5167-1:2003), *Đo dòng lưu chất bằng thiết bị chênh áp gắn vào ống dẫn có mặt cắt ngang tròn chảy đầy – Phần 1: Nguyên lý và yêu cầu chung*
 - [4] ISO 7194:2008, *Measurement of fluid flow in closed conduits – Velocity-area methods of flow measurement in swirling or asymmetric flow conditions in circular ducts by means of current-meters or Pitot static tubes*
 - [5] ISO/TR 9464:2008, *Guidelines for the use of ISO 5167:2003*
 - [6] ISO/TR 12767:2007, *Measurement of fluid flow by means of pressure differential devices – Guidelines on the effect of departure from the specifications and operating conditions given in ISO 5167*
 - [7] ISO/TR 15377:2007, *Measurement of fluid flow by means of pressure-differential devices – Guidelines for the specification of orifice plates, nozzles and Venturi tubes beyond the scope of ISO 5167*
 - [8] 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)*
-