

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

**TCVN 11953-8:2017
ISO 16900-8:2015**

**PHƯƠNG TIỆN BẢO VỆ CƠ QUAN HÔ HẤP -
PHƯƠNG PHÁP THỬ VÀ THIẾT BỊ THỬ -
PHẦN 8: PHƯƠNG PHÁP ĐO TỐC ĐỘ DÒNG
KHÍ CỦA PHƯƠNG TIỆN BẢO VỆ CƠ QUAN
HÔ HẤP LOẠI LỌC CÓ HỖ TRỢ**

*Respiratory protective devices - Methods of test and test equipment -
Part 8: Measurement of RPD air flow rates of assisted filtering RPD*

HÀ NỘI - 2017

Lời nói đầu

TCVN 11953-8:2017 hoàn toàn tương đương với ISO 16900-8:2015.

TCVN 11953-8:2017 do Ban kỹ thuật Tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC 94 Phương tiện bảo vệ cá nhân biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Bộ tiêu chuẩn TCVN 11953 (ISO 16900), *Phương tiện bảo vệ cơ quan hô hấp – Phương pháp thử và thiết bị thử*, gồm các phần sau:

- TCVN 11953-1:2017 (ISO 16900-1:2014), *Phần 1: Xác định độ rò rỉ khí vào bên trong;*
- TCVN 11953-2:2017 (ISO 16900-2:2009), *Phần 2: Xác định trở lực hô hấp;*
- TCVN 11953-3:2017 (ISO 16900-3:2012), *Phần 3: Xác định độ lọt của phin lọc bụi;*
- TCVN 11953-4:2017 (ISO 16900-4:2011), *Phần 4: Xác định dung lượng của phin lọc khí và phép thử di trú, giải hấp và thử động cacbon monoxit;*
- TCVN 11953-6:2017 (ISO 16900-6:2015), *Phần 6: Độ bền cơ học của các bộ phận và mối nối;*
- TCVN 11953-7:2017 (ISO 16900-7:2015), *Phần 7: Phương pháp thử tính năng thực tế;*
- TCVN 11953-8:2017 (ISO 16900-8:2015), *Phần 8: Phương pháp đo tốc độ dòng khí của phương tiện bảo vệ cơ quan hô hấp loại lọc có hỗ trợ;*
- TCVN 11953-9:2017 (ISO 16900-9:2015), *Phần 9: Xác định hàm lượng cacbon dioxit trong khí hít vào.*

Bộ tiêu chuẩn ISO 16900 còn các phần sau:

- ISO 16900-5:2016, *Respiratory protective devices - Methods of test and test equipment - Part 5: Breathing machine, metabolic simulator, RPD headforms and torso, tools and verification tools;*
- ISO 16900-10:2015, *Respiratory protective devices - Methods of test and test equipment - Part 10: Resistance to ignition, flame, radiant heat and heat;*
- ISO 16900-11:2013, *Respiratory protective devices - Methods of test and test equipment - Part 11: Determination of field of vision;*
- ISO 16900-12:2016, *Respiratory protective devices - Methods of test and test equipment - Part 12: Determination of volume-averaged work of breathing and peak respiratory pressures;*
- ISO 16900-13:2015, *Respiratory protective devices - Methods of test and test equipment - Part 13: RPD using regenerated breathable gas and special application mining escape RPD: Consolidated test for gas concentration, temperature, humidity, work of breathing, breathing resistance, elastance and duration;*
- ISO 16900-14:2015, *Respiratory protective devices - Methods of test and test equipment - Part 14: Measurement of sound level.*

Lời giới thiệu

Tiêu chuẩn này được dùng để bổ sung cho các tiêu chuẩn tính năng có liên quan của phương tiện bảo vệ cơ quan hô hấp (PTBVQCQH). Các phương pháp thử được qui định cho phương tiện hoàn chỉnh hoặc bộ phận của phương tiện. Nếu có sai lệch từ phương pháp thử trong tiêu chuẩn này thì các sai lệch phải được quy định trong tiêu chuẩn tính năng có liên quan.

Phương tiện bảo vệ cơ quan hô hấp – Phương pháp thử và thiết bị thử –

Phần 8: Phương pháp đo tốc độ dòng khí của phương tiện bảo vệ cơ quan hô hấp loại lọc có hỗ trợ

*Respiratory protective devices – Methods of test and test equipment –
Part 8: Measurement of RPD air flow rates of assisted filtering RPD*

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp đo tốc độ dòng khí được cấp đến người sử dụng nhờ phương tiện bảo vệ cơ quan hô hấp (PTBVCQHH) loại lọc có hỗ trợ

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).

ISO 16972, *Respiratory protective devices – Terms, definitions, graphical symbols and units of measurement* (Phương tiện bảo vệ cơ quan hô hấp – Thuật ngữ, định nghĩa, ký hiệu đồ họa và đơn vị đo)

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Trong tiêu chuẩn này áp dụng các thuật ngữ và định nghĩa trong ISO 16972 và các thuật ngữ, định nghĩa sau:

CHÚ THÍCH Trong số các thuật ngữ, định nghĩa từ 3.2 đến 3.7, các tốc độ dòng được cho là các tốc độ dòng theo thể tích.

3.1

PTBVCQHH loại lọc có hỗ trợ (assisted filtering RPD)

PTBVCQHH lọc, ở đó khí thở được cấp một cách chủ động cho người sử dụng PTBVCQHH.

3.2

Tốc độ dòng tương hỗ (interactive flow rate)

Tốc độ dòng qua bộ lọc của PTBVCQHH loại lọc có hỗ trợ (3.1) được tạo ra từ tác động kết hợp của PTBVCQHH loại lọc có hỗ trợ và nhịp thở do máy tạo nhịp thở tạo ra.

3.3

Tốc độ dòng tương hỗ trung bình (averaged interactive flow rate)

Tốc độ dòng tương hỗ được tính trung bình trên 10 chu kỳ thời liên tục của máy tạo nhịp thờ.

3.4

Tốc độ dòng tương hỗ tối đa trung bình (averaged maximum interactive flow rate)

Giá trị trung bình của tốc độ dòng cao nhất trong từng chu kỳ thời của 10 chu kỳ thời liên tục của máy tạo nhịp thờ.

3.5

Tốc độ dòng tương hỗ tối thiểu trung bình (averaged minimum interactive flow rate)

Giá trị trung bình của tốc độ dòng thấp nhất trong từng chu kỳ thời của 10 chu kỳ thời liên tục của máy tạo nhịp thờ.

3.6

Tốc độ dòng tối đa đo được (measured maximum flow rate)

Tốc độ dòng theo thể tích của PTBVCQHH loại lọc có hỗ trợ (3.1), được xác định trong phép thử phòng thử nghiệm, khi PTBVCQHH trong điều kiện tạo ra tốc độ dòng khí cao nhất, có tính đến ảnh hưởng của nhiệt độ, chương trình cài đặt PTBVCQHH, điều hòa sơ bộ, sử dụng các phụ kiện và các yếu tố khác.

3.7

Tốc độ dòng tối thiểu đo được (measured minimum flow rate)

Tốc độ dòng theo thể tích của PTBVCQHH loại lọc có hỗ trợ (3.1), được xác định trong phép thử phòng thử nghiệm, khi PTBVCQHH trong điều kiện tạo ra tốc độ dòng khí thấp nhất, có tính đến ảnh hưởng của nhiệt độ, chương trình cài đặt PTBVCQHH, điều hòa sơ bộ, sử dụng các phụ kiện, và các yếu tố khác.

4 Điều kiện ban đầu

Để áp dụng các tiêu chuẩn này, trong tiêu chuẩn tính năng có liên quan cần qui định tối thiểu các thông số sau:

- a) Số lượng mẫu thử;
- b) Các điều kiện vận hành PTBVCQHH, ví dụ: chương trình cài đặt dòng khí, trạng thái nạp ắc qui, các ảnh hưởng từ nhiệt độ vận hành;
- c) Dải nhiệt độ vận hành qui định;
- d) (các) Đầu giả phù hợp cho PTBVCQHH và, nếu cần thiết, thân giả;
- e) Điều hòa sơ bộ;

5 Yêu cầu chung của phép thử

Nếu không có qui định khác, các giá trị được đưa ra trong tiêu chuẩn này được biểu thị bằng các giá trị danh nghĩa. Loại trừ các giới hạn nhiệt độ, các giá trị không được nói rõ là tối đa hoặc tối thiểu thì phải có dung sai $\pm 5\%$. Nếu không có qui định khác, các điều kiện xung quanh để thử phải trong khoảng nhiệt độ từ $16\text{ }^{\circ}\text{C}$ đến $32\text{ }^{\circ}\text{C}$ và độ ẩm tương đối (50 ± 30) %. Các giới hạn nhiệt độ qui định phải có độ chính xác $\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Khi đánh giá cho các tiêu chí đạt/không đạt tùy thuộc vào phép đo, ghi lại độ không đảm bảo đo theo qui định trong Phụ lục A.

6 Nguyên tắc

PTBVCQHH hoàn chỉnh được lắp với một đầu giả phù hợp và, nếu cần thiết, thân giả và PTBVCQHH được vận hành theo các hướng dẫn sử dụng của nhà sản xuất, trừ khi được qui định khác bởi tiêu chuẩn tính năng. Dòng khí cấp từ PTBVCQHH đo được là tốc độ dòng khí.

Tùy thuộc vào các điều kiện ban đầu đã cho, có thể yêu cầu xác định tốc độ dòng khí tại các điều kiện tạo ra tốc độ dòng tối thiểu hoặc tốc độ dòng tối đa của PTBVCQHH. Tùy thuộc vào thiết kế PTBVCQHH, các tốc độ dòng khí này có thể được xác định bằng cách cài đặt dòng hợp lý của PTBVCQHH, thời gian khởi động, trạng thái nạp ắc qui, các loại phin lọc khác nhau, chương trình cài đặt cảnh báo, nhiệt độ của PTBVCQHH, bao gồm dải nhiệt độ để sử dụng, sử dụng các phụ kiện, chiều dài ống mềm, áp suất cấp, và các yếu tố khác.

Trong các phép thử, tùy thuộc vào thiết kế PTBVCQHH, nếu cần có thể điều khiển bằng tay sao cho dòng không đổi tương đương với dòng tối đa hoặc dòng tối thiểu đo được. Cách thức để đạt được sự điều chỉnh như vậy là thay thế ắc qui bằng nguồn cấp điện được kiểm soát có thể là từ bên ngoài, nhằm cưỡng bức sự tăng áp suất lên các phin lọc được sử dụng, hoặc điều chỉnh cưỡng bức hệ thống kiểm soát dòng khí của PTBVCQHH.

Tất cả các kết quả về tốc độ dòng khí đo được gọi là tốc độ dòng theo thể tích và phải được hiệu chỉnh đến $20\text{ }^{\circ}\text{C}$, $1\ 013\text{ hPa}$ theo công thức (1)

$$Q_{cor} = Q_m \times k \times \left(\frac{P_m}{T_m}\right) \quad (1)$$

Trong đó

Q_{cor} dòng khí đã hiệu chỉnh;

Q_m dòng khí đo được;

k hằng số $0,289\text{ [K/hPa]}$, nghĩa là: 293 K chia cho 1013 hPa ($20\text{ }^{\circ}\text{C}$);

P_m áp suất trong khi đo, tính bằng hPa;

T_m nhiệt độ trong khi đo, tính bằng K.

7 Phương pháp thử

7.1 Qui định chung

Tiêu chuẩn này mô tả hai phương pháp thử: đo tốc độ dòng bằng phương pháp áp suất trở về zero và phương pháp đo tốc độ dòng tương hỗ.

7.2 Đo tốc độ dòng bằng phương pháp áp suất trở về zero

7.2.1 Qui định chung

Phép thử này phù hợp với PTBVCQHH, khi tốc độ dòng tương hỗ không đổi, ví dụ: chụp hô hấp loại L (lắp rời).

7.2.2 Thiết bị thử

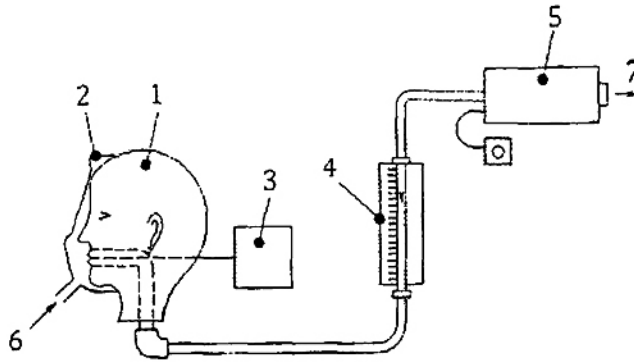
Thiết bị thử phải bao gồm như sau:

- **Đầu giả phù hợp cho PTBVCQHH**, có kích cỡ phù hợp;
- **Thân giả**, nếu cần thiết;
- **Thiết bị thổi hoặc hút** có lưu lượng dòng khí thổi hoặc hút một lượng không khí phù hợp. Lưu lượng dòng khí yêu cầu phải lớn hơn dòng khí tối đa do PTBVCQHH cấp khí thử. Lưu lượng cần phải lớn hơn tốc độ dòng tương ứng với tốc độ dòng lớn nhất của tốc độ làm việc được định rõ của thiết bị. Phải kiểm soát được tốc độ dòng khí của thiết bị thổi hoặc hút;
- **Lưu lượng kế**, được hiệu chỉnh đến dải dòng không khí đo được;
- **Cảm biến áp suất vi sai**, có độ chính xác tốt hơn ± 5 Pa ở 0 Pa;
- **Hộp kín khí hoặc túi có khối lượng nhẹ**, có thể tích từ 10 l đến 30 l với các chỗ nối kín khí cần thiết.

7.2.3 Qui trình thử PTBVCQHH có chụp hô hấp loại T

Chụp hô hấp phải được lắp với đầu giả phù hợp và, nếu cần thiết, thân giả. Chụp hô hấp loại T phải được lắp theo cách kín khí với đầu giả. Có thể sử dụng chất bịt kín. Cảm biến áp suất vi sai, lưu lượng kế, và thiết bị hút phải được bố trí như thể hiện trên Hình 1.

Kích hoạt PTBVCQHH. Thiết bị hút có kiểm soát của thiết bị thử được dùng để hút không khí từ lỗ mở ở miệng của đầu giả phải được bật và điều chỉnh sao cho cảm biến áp suất vi sai chỉ giá trị không đổi (0 ± 5) Pa, khi so sánh với áp suất xung quanh. Tốc độ dòng khí đo được bởi lưu lượng kế là tốc độ dòng tương hỗ trung bình.



CHÚ DẪN

- | | |
|---------------------------|---|
| 1 Đầu giả | 5 Thiết bị hút có kiểm soát |
| 2 Chụp hô hấp loại T | 6 Dòng khí của PTBVCQHH |
| 3 Cảm biến áp suất vi sai | 7 Dòng khí từ thiết bị hút có kiểm soát |
| 4 Lưu lượng kế | |

Hình 1 – Cách bố trí điển hình cho phép đo tốc độ dòng khí của PTBVCQHH có chụp hô hấp loại T

7.2.4 Qui trình thử PTBVCQHH có chụp hô hấp loại L

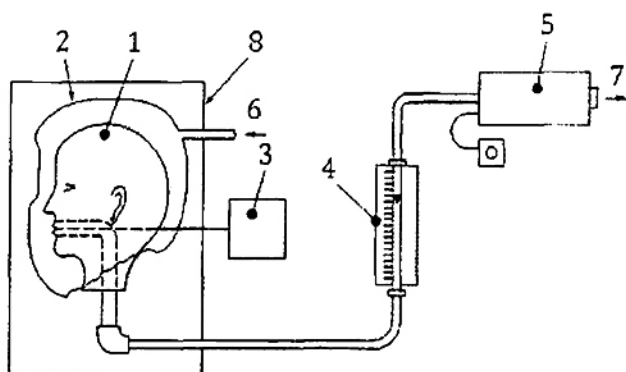
Chụp hô hấp rời phải được lắp với đầu giả và, nếu cần thiết với thân giả. Cảm biến áp suất vi sai, lưu lượng kế, thiết bị thổi, và hộp hoặc túi có khối lượng nhẹ phải được bố trí như thể hiện trên Hình 2 hoặc Hình 3. Tất cả các chỗ nối đầu vào và nối đầu ra khỏi hộp hoặc túi có khối lượng nhẹ phải không rò rỉ.

Đối với PTBVCQHH có chụp hô hấp loại L, Hình 2 chỉ rõ cách bố trí phép thử phù hợp.

Đối với PTBVCQHH có thiết bị thổi tích hợp với chụp hô hấp loại L, Hình 3 chỉ rõ cách bố trí phép thử phù hợp.

Kích hoạt PTBVCQHH. Thiết bị thổi điều chỉnh được của thiết bị thử phải được bật và điều chỉnh sao cho túi có khối lượng nhẹ không phồng lên hoặc xẹp xuống. Cảm biến áp suất có thể giúp cho việc điều chỉnh chính xác thiết bị thổi.

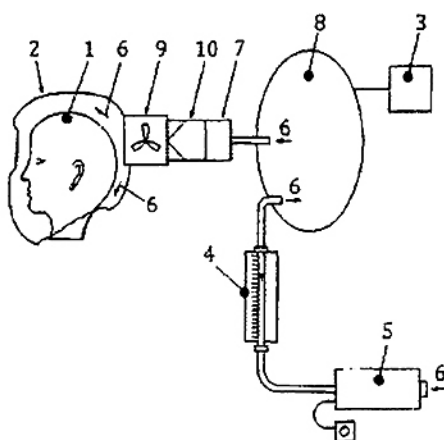
Nếu sử dụng hộp, điều chỉnh thiết bị thổi sao cho cảm biến áp suất chỉ giá trị không đổi (0 ± 5) Pa khi so sánh với áp suất xung quanh. Tốc độ dòng khí đo được bởi lưu lượng kế là tốc độ dòng tương hỗ trung bình.



CHÚ DẪN

- | | | | |
|---|-------------------------|---|---------------------------------------|
| 1 | Đầu giá | 5 | Thiết bị hút có kiểm soát |
| 2 | Chụp hô hấp loại L | 6 | Dòng khí được cấp bởi PTBVCQHH |
| 3 | Cảm biến áp suất vi sai | 7 | Dòng khí từ thiết bị hút có kiểm soát |
| 4 | Lưu lượng kế | 8 | Hộp hoặc túi có khối lượng nhẹ |

Hình 2 – Cách bố trí diễn hình cho phép đo tốc độ dòng khí của PTBVCQHH có chụp hô hấp loại L tại chỗ dòng khí cấp vào chụp hô hấp thông qua ống mềm



CHÚ DẪN

- | | | | |
|---|----------------------------|----|---|
| 1 | Đầu giá | 6 | Dòng khí |
| 2 | Chụp hô hấp loại L | 7 | Bộ phận nối kín khí giữa phin lọc và túi hoặc hộp thở |
| 3 | Cảm biến áp suất vi sai | 8 | Hộp hoặc túi có khối lượng nhẹ |
| 4 | Lưu lượng kế | 9 | Thiết bị thổi của PTBVCQHH |
| 5 | Thiết bị thổi có kiểm soát | 10 | Phin lọc của PTBVCQHH |

Hình 3 – Cách bố trí diễn hình cho phép đo tốc độ dòng khí của PTBVCQHH, tại chỗ thiết bị thổi của PTBVCQHH được kết hợp trong chụp hô hấp loại L

7.3 Phương pháp đo tốc độ dòng tương hỗ

7.3.1 Qui định chung

Phương pháp này dùng để đo tốc độ dòng tương hỗ tối đa, tối thiểu và trung bình của PTBVCQHH. Có thể áp dụng phương pháp này cho tất cả các loại PTBVCQHH, nhưng áp dụng đặc biệt cho bộ phận thiết bị thổi làm dễ thở. Phương pháp này đo sự thay đổi tốc độ dòng khí trong từng lần thở được chỉ rõ bởi sự thay đổi áp suất vi sai, được đo giữa đầu ra của phin lọc và phần thiết bị thổi của PTBVCQHH.

Để sử dụng phương pháp này, cần thiết lập sự tương quan giữa dòng không khí qua PTBVCQHH và sự giảm áp suất qua hệ thống phin lọc của PTBVCQHH theo mô tả trong 7.3.3.

Giá trị tối đa của tốc độ dòng tương hỗ (Q_{max}) là tốc độ dòng không khí đi qua PTBVCQHH khi chụp hô hấp được lắp vào đầu giả phù hợp và, nếu cần thiết, thân giả, tùy thuộc vào tốc độ dòng khí hít vào tối đa của máy tạo nhịp thở được cài đặt đến tốc độ làm việc phù hợp.

Giá trị tối thiểu của tốc độ dòng tương hỗ (Q_{min}) là tốc độ dòng không khí đi qua PTBVCQHH khi chụp hô hấp được lắp vào đầu giả phù hợp và, nếu cần thiết, thân giả, tùy thuộc vào tốc độ dòng khí thở ra tối đa của máy tạo nhịp thở được cài đặt đến tốc độ làm việc phù hợp.

Giá trị trung bình của tốc độ dòng tương hỗ (Q_{av}) là tốc độ dòng khí trung bình đi qua PTBVCQHH khi chụp hô hấp được lắp vào đầu giả phù hợp và, nếu cần thiết, thân giả, tùy thuộc vào máy tạo nhịp thở được cài đặt đến tốc độ làm việc phù hợp, và được đo hoặc tính và lấy trung bình trên 10 chu kỳ thở.

Các giá trị Q_{max} , Q_{min} , và Q_{av} có thể tính từ các dữ liệu áp suất ghi được bằng cách sử dụng đặc tính áp suất dòng khí của PTBVCQHH theo công thức (2)

$$Q = a \cdot (\Delta P)^b \quad (2)$$

Trong đó

a và b hằng số;

Q tốc độ dòng khí [l/min];

ΔP áp suất tĩnh vi sai [Pa] được đo tại điểm phù hợp;

a và b có thể tính bằng cách phân tích hồi qui tuyến tính từ mẫu hồi qui trong công thức (3)

$$\log Q = \log a + \log b (\Delta P) \quad (3)$$

7.3.2 Thiết bị thử để hiệu chuẩn

Thiết bị thử bao gồm như sau:

- Cảm biến áp suất, có thể đo ở tần số lên đến 50 Hz với sự suy giảm tín hiệu nhỏ hơn 3 dB;
 - Thiết bị ghi để ghi lại các giá trị đo áp suất động, ghi lại ở tối thiểu 100 Hz;
 - Lưu lượng kế có khả năng đo trong khoảng tốc độ dòng khí tương hỗ được cấp bởi PTBVCQHH.
- Điều này phụ thuộc vào tính năng của PTBVCQHH và loại tốc độ làm việc đã định rõ;

– Thiết bị hút có kiểm soát, có khả năng hút nhanh hơn tốc độ dòng khí tối đa tương hỗ.

7.3.3 Hiệu chuẩn hệ thống thử

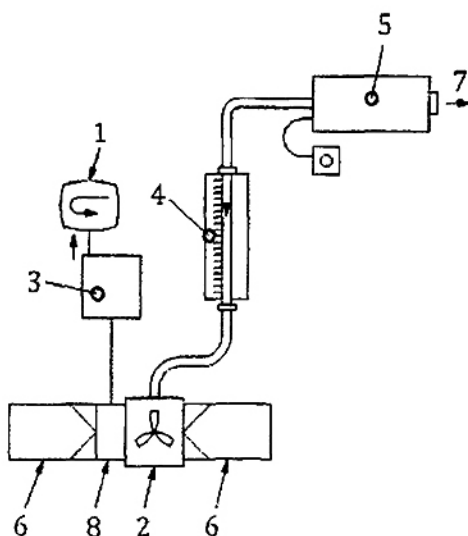
Điểm đo của cảm biến áp suất được đưa vào PTBVCQHH giữa đầu ra của phin lọc và đầu vào của thiết bị thổi của PTBVCQHH (xem Hình 4). Tại điểm này của PTBVCQHH, áp suất là âm so với môi trường khi bật PTBVCQHH. Điểm này phải được lựa chọn sao cho chỉ có sự giao thoa tối thiểu với tốc độ dòng khí của PTBVCQHH khi bật.

Có thể phải dùng một bộ chuyển hoặc miếng đệm đặt vào giữa đầu ra của phin lọc và đầu vào của thiết bị thổi. Điều này cho thấy là kết quả không bị ảnh hưởng.

CHÚ THÍCH Đây là trường hợp khi giảm áp qua vách ngăn được bỏ qua khi so sánh với giảm áp qua phin lọc và thiết bị thổi.

Đầu ra của thiết bị thổi phải được nối với đầu vào của lưu lượng kế. Đầu ra của lưu lượng kế được nối với thiết bị hút có kiểm soát. Cảm biến áp suất được nối với điểm đo. Khi tắt thiết bị hút, độ giảm áp (ΔP) được đo ở điểm đo tại các tốc độ dòng khí nằm giữa 0 l/min và tốc độ dòng khí tối đa mong muốn, ví dụ: 0 l/min, 30 l/min, 50 l/min, 70 l/min, 95 l/min, 120 l/min, 150 l/min và 180 l/min. Cách bố trí điển hình của phép thử được thể hiện trên Hình 4.

Từ các giá trị đo được của độ giảm áp (ΔP) và tốc độ dòng (Q), xác định được các giá trị của a và b trong công thức (2) và công thức (3).



CHÚ DẪN

- | | | | |
|---|----------------------------|---|---------------------------------------|
| 1 | Thiết bị ghi | 5 | Thiết bị hút có kiểm soát |
| 2 | Thiết bị thổi của PTBVCQHH | 6 | Phin lọc của PTBVCQHH |
| 3 | Cảm biến áp suất vi sai | 7 | Dòng khí từ thiết bị hút có kiểm soát |
| 4 | Lưu lượng kế | 8 | Miếng đệm (nếu chèn vào) |

Hình 4 – Cách bố trí phép thử điển hình để hiệu chuẩn

7.3.4 Thiết bị thử để đo tốc độ dòng tương hỗ

Thiết bị thử phải bao gồm như sau:

- Máy tạo nhịp thở;
- Cảm biến áp suất có thể đo ở tần số lên đến 50 Hz với sự suy giảm tín hiệu nhỏ hơn 3 dB;
- Thiết bị ghi để ghi lại các giá trị đo áp suất động, ghi lại ở tối thiểu 100 Hz;
- Đầu giả phù hợp cho PTBVCQHH, có kích cỡ phù hợp;
- Thân giả, nếu cần thiết;
- Lưu lượng kế có khả năng đo trong khoảng tốc độ dòng khí tương hỗ được cấp bởi PTBVCQHH. Điều này phụ thuộc vào tính năng của PTBVCQHH và loại tốc độ làm việc được định rõ;
- Thiết bị hút có kiểm soát, có khả năng hút nhiều hơn tốc độ dòng khí tối đa tương hỗ.

7.3.5 Qui trình thử đối với phép đo tốc độ dòng tương hỗ trung bình

Để đo tốc độ dòng tương hỗ trung bình, chụp hô hấp của PTBVCQHH phải được lắp lên đầu giả phù hợp và, nếu cần thiết, thân giả. Đầu giả phải được nối với máy tạo nhịp thở được cài đặt đến tốc độ làm việc có liên quan. Nếu chụp hô hấp là loại T (lắp chặt) thì nó phải được lắp theo cách không bị rò rỉ với đầu giả. Có thể sử dụng chất bịt kín. Cách bố trí phép thử điển hình được thể hiện trên Hình 5.

Kích hoạt PTBVCQHH, sau đó bật máy tạo nhịp thở. Đo và ghi lại áp suất phụ thuộc thời gian giữa điểm đo áp suất và áp suất môi trường xung quanh. Chỉ sử dụng các giá trị áp suất vi sai (ΔP) với ký hiệu tương đương với dòng khí qua phin lọc vào thiết bị thổi, các dòng khí phải được tính từ các dữ liệu ghi lại theo công thức (2) và công thức (3).

Sau khi tính các tốc độ dòng từ các áp suất vi sai, phải tính tốc độ dòng tương hỗ trung bình Q_{av} bằng các dữ liệu của 10 chu kỳ thở liên tiếp.

7.3.6 Qui trình thử đối với phép đo tốc độ dòng tương hỗ tối đa trung bình

7.3.6.1 Qui định chung

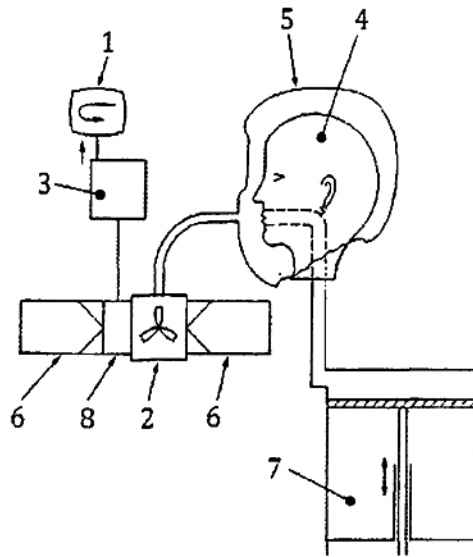
Có thể đo tốc độ dòng tương hỗ tối đa bằng phương pháp thử động hoặc phương pháp thử tĩnh.

7.3.6.2 Phương pháp thử động

Để đo tốc độ dòng tương hỗ tối đa, chụp hô hấp của PTBVCQHH phải được lắp lên đầu giả phù hợp. Nếu chụp hô hấp là loại T thì nó phải được lắp theo cách không bị rò rỉ với đầu giả. Có thể sử dụng chất bịt kín. Đầu giả phải được nối với máy tạo nhịp thở được cài đặt tốc độ làm việc thích hợp. Cách bố trí phép thử điển hình được thể hiện trên Hình 5.

Kích hoạt PTBVCQHH, sau đó bật máy tạo nhịp thở lên. Đo và ghi lại áp suất tĩnh vi sai phụ thuộc thời gian giữa điểm đo áp suất và áp suất môi trường xung quanh. Tốc độ dòng tương hỗ tối đa phải được tính từ áp suất tĩnh vi sai tối đa theo công thức (2) và công thức (3). Sau khi tính các tốc độ dòng từ

các áp suất vi sai, tốc độ dòng tương hỗ tối đa trung bình Q_{max} phải được tính bằng các dữ liệu của 10 chu kỳ thở liên tiếp.



CHÚ DẪN

- | | | | |
|---|----------------------------|---|--------------------------|
| 1 | Thiết bị ghi | 5 | Chụp hô hấp |
| 2 | Thiết bị thổi của PTBVCQHH | 6 | Phin lọc của PTBVCQHH |
| 3 | Cảm biến áp suất vi sai | 7 | Máy tạo nhịp thở |
| 4 | Đầu giá | 8 | Miếng đệm (nếu chèn vào) |

Hình 5 – Cách bố trí phép thử điển hình để đo tốc độ dòng tương hỗ trung bình, tốc độ dòng tương hỗ tối đa trung bình hoặc tốc độ dòng tương hỗ tối thiểu trung bình bằng phương pháp thử động

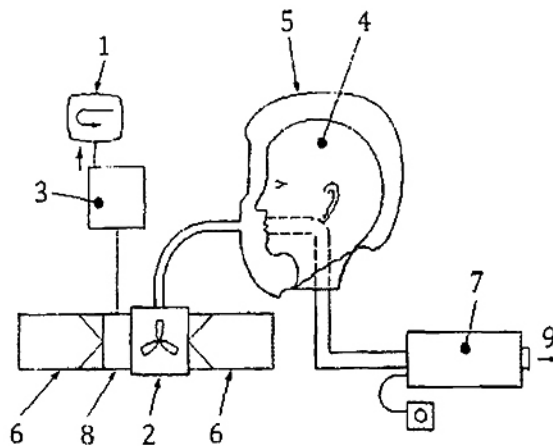
7.3.6.3 Phương pháp thử tĩnh

Máy tạo nhịp thở theo mô tả trong 7.3.4 được thay thế bằng thiết bị hút có kiểm soát. Thiết bị hút được điều chỉnh đến tốc độ dòng khí không đổi tương ứng với tốc độ đỉnh tương đương của PTBVCQHH loại W1, W2, W3, hoặc W4 tương ứng, cụ thể: 110 l/min đối với W1, 205 l/min đối với W2, 330 l/min đối với W3, hoặc 425 l/min đối với W4.

Hình dạng của phương pháp thử tĩnh được thể hiện trên Hình 6.

CHÚ THÍCH Tốc độ dòng không khí đỉnh đối với thiết bị hút cho phép thử này được lấy từ các tốc độ dòng không khí trung bình đối với W1, W2, W3, và W4 và biểu đồ thở có hình sin của máy tạo nhịp thở. Bởi vậy, tốc độ dòng không khí đỉnh khác so với tốc độ dòng không khí đỉnh đối với W1, W2, W3, và W4 dựa trên các biểu đồ thở khác, ví dụ: hơi thở của người.

Sự giảm áp suất đo được là ΔP_{max} . Q_{max} phải được tính từ ΔP_{max} theo công thức (3).



CHÚ DẪN

- | | | | |
|---|----------------------------|---|---------------------------|
| 1 | Thiết bị ghi | 6 | Phin lọc của PTBVCQHH |
| 2 | Thiết bị thổi của PTBVCQHH | 7 | Thiết bị hút có kiểm soát |
| 3 | Cảm biến áp suất vi sai | 8 | Miếng đệm (nếu chèn vào) |
| 4 | Đầu giả | 9 | Dòng khí từ thiết bị hút |
| 5 | Chụp hô hấp | | |

Hình 6 – Cách bố trí phép thử điển hình để đo tốc độ dòng tương hỗ tối đa bằng phương pháp thử tĩnh

7.3.7 Qui trình thử đối với phép đo tốc độ dòng tương hỗ tối thiểu trung bình

Có thể đo tốc độ dòng tương hỗ tối thiểu trung bình bằng phương pháp thử động.

Để đo tốc độ dòng tương hỗ tối thiểu trung bình, chụp hô hấp của PTBVCQHH phải được lắp lên đầu giả phù hợp. Nếu chụp hô hấp là loại T thì nó phải được lắp vào đầu giả theo cách không bị rò rỉ. Có thể sử dụng chất bịt kín. Đầu giả phải được nối với máy tạo nhịp thử được đặt tốc độ làm việc thích hợp. Cách bố trí phép thử điển hình được thể hiện trên Hình 5.

Kích hoạt PTBVCQHH, sau đó bật máy tạo nhịp thử lên. Đo và ghi lại áp suất tĩnh vi sai phụ thuộc thời gian giữa điểm đo áp suất và áp suất môi trường xung quanh. Tính tốc độ dòng tương hỗ tối thiểu từ áp suất tĩnh vi sai tối thiểu theo công thức (2) và công thức (3). Sau khi tính tốc độ dòng từ các áp suất vi sai, tính tốc độ dòng tương hỗ tối thiểu trung bình Q_{\min} từ các dữ liệu của 10 chu kỳ thử liên tiếp.

8 Báo cáo thử nghiệm

Báo cáo thử nghiệm phải bao gồm thông tin về các thông số được qui định trong Điều 4, cùng với tối thiểu các thông tin sau:

- Viện dẫn tiêu chuẩn này;
- Tốc độ dòng, tính bằng l/min, gồm cả độ không đảm bảo đo;
- Loại tốc độ dòng:
 - Tốc độ dòng sử dụng phương pháp áp suất trở về zero;

- 2) Tốc độ dòng tương hỗ trung bình (xem 3.3);
 - 3) Tốc độ dòng tương hỗ tối đa trung bình (xem 3.4);
 - 4) Tốc độ dòng tương hỗ tối thiểu trung bình (xem 3.5).
- d) Thông tin liệu PTBVCQHH được thử đối với các điều kiện dòng tối đa đo được hay dòng tối thiểu đo được (xem 3.6 và 3.7);
- e) Các sai lệch so với phương pháp thử.

Phụ lục A

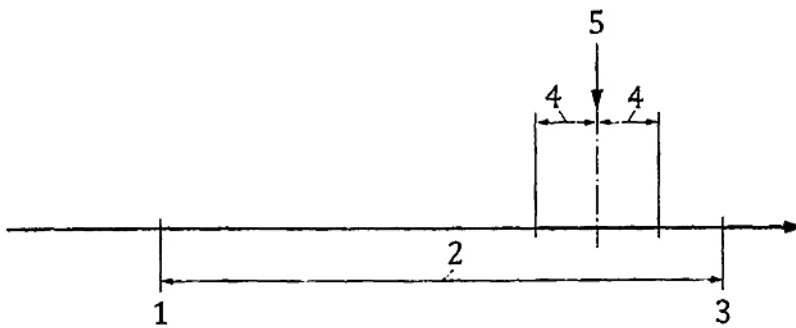
(qui định)

Áp dụng độ không đảm bảo đo

A.1 Xác định sự phù hợp

Để xác định sự phù hợp hoặc các khía cạnh khác của phép đo theo phương pháp thử này, khi so sánh với các giới hạn yêu cầu kỹ thuật đã cho trong tiêu chuẩn phương tiện bảo vệ, phải áp dụng như sau:

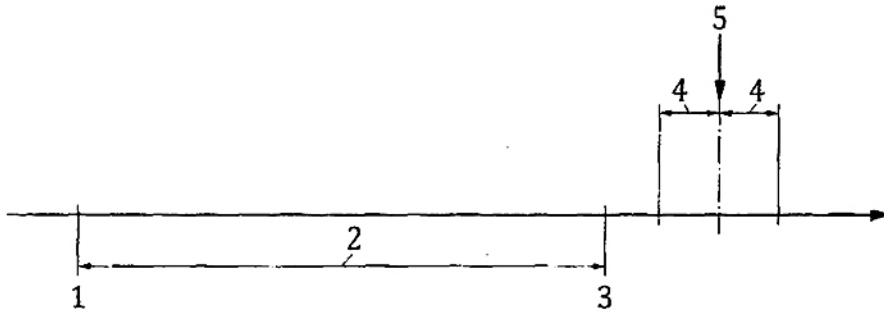
Nếu kết quả thử \pm độ không đảm bảo đo, U , nằm hoàn toàn vào bên trong hoặc bên ngoài vùng yêu cầu kỹ thuật đối với phép thử cụ thể được cho trong tiêu chuẩn phương tiện bảo vệ thì kết quả phải là đạt hoặc không đạt (xem Hình A.1 và A.2)



CHÚ DẪN

- 1 Giới hạn dưới của yêu cầu kỹ thuật
- 2 Phạm vi của yêu cầu kỹ thuật
- 3 Giới hạn trên của yêu cầu kỹ thuật
- 4 Độ không đảm bảo đo, U
- 5 Giá trị đo được

Hình A.1 – Kết quả đạt

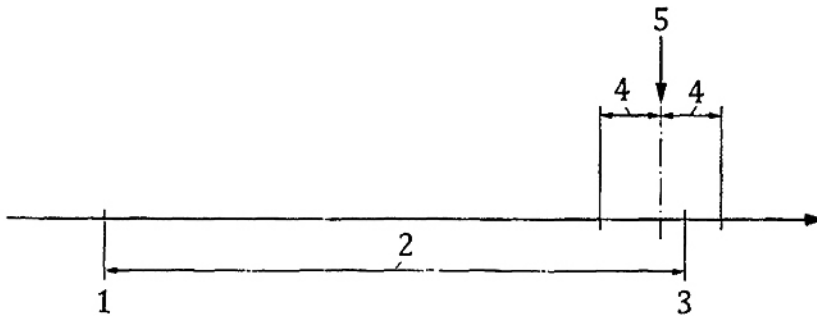


CHÚ DẪN

- 1 Giới hạn dưới của yêu cầu kỹ thuật
- 2 Phạm vi của yêu cầu kỹ thuật
- 3 Giới hạn trên của yêu cầu kỹ thuật
- 4 Độ không đảm bảo đo, U
- 5 Giá trị đo được

Hình A.2 – Kết quả không đạt

Nếu kết quả thử \pm độ không đảm bảo đo, U , nằm bên ngoài giá trị giới hạn qui định kỹ thuật (lớn hơn hoặc nhỏ hơn) đối với phép thử cụ thể được cho trong tiêu chuẩn phương tiện bảo vệ thì khi đánh giá đạt hoặc không đạt phải được xác định dựa trên an toàn của người đeo phương tiện; đó là, kết quả phải cho là không đạt (xem Hình A.3).



CHÚ DẪN

- 1 Giới hạn dưới của yêu cầu kỹ thuật
- 2 Phạm vi của yêu cầu kỹ thuật
- 3 Giới hạn trên của yêu cầu kỹ thuật
- 4 Độ không đảm bảo đo, U
- 5 Giá trị đo được

Hình A.3 – Kết quả không đạt