

ĐLVN 236 : 2011

**ĐỒNG HỒ ĐO KHÍ KIỂU CHÊNH ÁP
QUY TRÌNH KIỂM ĐỊNH**

Differential pressure gas meter - Methods and means of verification

HÀ NỘI - 2011

Lời nói đầu:

ĐLVN 236 : 2011 do Ban kỹ thuật đo lường TC 8 “Đo các đại lượng chất lỏng” biên soạn, Viện Đo lường Việt Nam đề nghị, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng ban hành.

Đồng hồ đo khí kiểu chênh áp- Quy trình kiểm định

Differential pressure gas meter - Methods and means of verification

1 Phạm vi áp dụng

Văn bản kỹ thuật này quy định quy trình kiểm định ban đầu, định kỳ và bất thường đồng hồ đo khí trong ống dẫn kiểu chênh áp sử dụng tấm tiết lưu tiêu chuẩn, có cấp chính xác 0,5 hoặc 1 hoặc 1,5, đo dòng chảy đơn pha, trong đường ống có tiết diện tròn, đường kính từ 50 mm đến 1200 mm và có hệ số Reynolds lớn hơn 5000.

2 Giải thích từ ngữ

Các thuật ngữ và định nghĩa trong văn bản này được hiểu như sau:

2.1 Thuật ngữ

2.1.1 Đồng hồ đo khí kiểu chênh áp hoạt động trên nguyên lý chênh áp qua tấm tiết lưu tiêu chuẩn, sau đây gọi tắt là đồng hồ.

2.1.1 Bộ sơ cấp: bao gồm tấm tiết lưu tiêu chuẩn, sau đây gọi là tấm tiết lưu, giá đỡ tấm tiết lưu và lỗ lấy áp .

2.1.2 Tấm tiết lưu: là tấm mỏng trên đó có khoét lỗ tiết lưu, có hình dạng và chỉ tiêu kỹ thuật phù hợp với những quy định trong mục 3, phụ lục 1.

2.1.3 Lỗ tiết lưu: lỗ tròn được khoét trên tấm tiết lưu, đồng trục với đường ống.

2.1.4 Bộ thứ cấp: bao gồm áp kế, chênh áp kế, nhiệt kế, thiết bị đo tính tỷ trọng và nhiệt lượng chất khí (tỷ trọng kế, máy sắc kế khí,...), bộ phận truyền tín hiệu, tính toán và hiển thị lưu lượng chất khí tức thời và thể tích và/hoặc khối lượng, nhiệt lượng chất khí đã chảy qua đồng hồ.

2.1.5 Hệ số xả C: là hệ số biểu diễn mối liên hệ giữa lưu lượng lý thuyết và lưu lượng thực của dòng khí chảy qua thiết bị sơ cấp.

2.1.6 Bộ lấy áp: cụm chi tiết chứa đựng tấm tiết lưu có lỗ chích để đo áp suất đầu vào và ra của tấm tiết lưu.

2.2 Các từ viết tắt

Các từ viết tắt sử dụng trong quy trình này được cho trong bảng 1.

Bảng 1

Ký hiệu	Chi tiết	Thứ nguyên	Đơn vị SI
C	Hệ số xả	không	-
d	Đường kính lỗ tiết lưu tại điều kiện làm việc.	L	m

ĐLVN 236 : 2011

D	Đường kính đường ống phía trước tấm tiết lưu tại điều kiện làm việc.	L	m
k	Độ nhám	L	m
l	Khoảng cách đo áp suất	L	m
L	Khoảng cách đo áp suất tương đối	không	-
p	Áp suất tĩnh tuyệt đối của chất khí	M.L-1T-2	Pa
qm	Lưu lượng khối lượng của dòng chảy	MT-1	kg/s
qv	Lưu lượng thể tích của dòng chảy	L3T-1	m ³ /s
Re	Hệ số Reynolds	không	1
ReD	Hệ số Reynolds liên quan đến D	không	-
Red	Số Reynolds liên quan đến d	không	-
t	Nhiệt độ dòng chất khí	θ	oC
β	Tỷ số đường kính. β = d/D.	không	-
γ	Ti số nhiệt dung riêng.	không	-
Δp	Chênh áp	ML-1T-2	Pa
Δw	Tổn thất áp suất	ML-1T-2	Pa
ε	Hệ số giãn nở	không	-
χ	Hệ số đoạn nhiệt	không	-
μ	Độ nhớt động lực của chất khí	ML-1T-2	Pa.s
ν	Độ nhớt động học của chất khí, $\nu = \frac{\mu}{\rho}$	L2T-1	m ² /s
ξ	Tổn thất áp suất tương đối	không	-
ρ	Khối lượng riêng của chất khí	M.L-3	kg/m ³
τ	Tỷ số áp suất τ = p ₂ /p ₁	không	-
φ	Góc vát của lỗ tiết lưu	không	-
H	Nhiệt trị	E/M3	J/m ³

3 Các phép kiểm định

Phải lần lượt tiến hành các phép kiểm định ghi trong bảng 2.

Bảng 2

TT	Tên phép kiểm định	Theo điều mục của ĐLVN	Chế độ kiểm định		
			Ban đầu	Định kỳ	Bất thường
1	Kiểm tra bên ngoài	7.1	+	+	+
2	Kiểm tra kỹ thuật	7.2	+	+	+
3	Kiểm tra đo lường	7.3	+	+	+
3.1	Phương pháp kiểm tra hình học	7.3.1	+	+	+
3.1.1	Kiểm tra độ phẳng mặt A tám tiết lưu	7.3.1.1	+	+	+
3.1.2	Kiểm tra độ nhám mặt A và mặt e	7.3.1.2	+	+	+
3.1.3	Kiểm tra các đường biên G, H, I	7.3.1.3	+	+	+
3.1.4	Kiểm tra chiều dày E và e	7.3.1.4	+	+	+
3.1.5	Kiểm tra đường kính lỗ tiết lưu:	7.3.1.5	+	+	+
3.1.6	Kiểm tra góc vát F:	7.3.1.6	+	+	+
3.1.7	Kiểm tra lỗ lấy áp	7.3.1.7	+	+	+
3.1.8	Kiểm tra đường ống	7.3.1.8	+	+	+
3.1.9	Kiểm tra bộ thứ cấp	7.3.1.9	+	+	+
3.2	Phương pháp kiểm tra so sánh trực tiếp với chuẩn	7.3.2	+	+	+
3.2.1	Lưu lượng kiểm định	7.3.2.1	+	+	+
3.2.2	Tiến hành kiểm định	7.3.2.2	+	+	+
3.2.3	Sai số lớn nhất cho phép	7.3.2.3	+	+	+

4 Phương tiện kiểm định

Tùy theo phương pháp kiểm định được áp dụng, có hai tiêu chí để áp dụng phương tiện kiểm định sau đây:

4.1 Theo phương pháp đo hình học

Bảng 3

TT	Tên phương tiện dùng để kiểm định	Đặc trưng kỹ thuật và đo lường	Áp dụng theo điều mục của quy trình
1	Chuẩn đo lường		
1.1	Thước panme	có phạm vi đo phù hợp với kích cỡ của đồng hồ và sai số nhỏ hơn 1/3 sai số cho phép lớn nhất của thiết bị cần kiểm tra.	7.3.1

ĐLVN 236 : 2011

1.2	Thước đo góc	có phạm vi đo 0÷90 sai số nhỏ hơn 1°	7.3.1.6
1.3	Máy đo độ nhám bề mặt	sai số nhỏ hơn 1/3 sai số cho phép lớn nhất của phép đo độ nhám và/hoặc mẫu thử độ nhám bề mặt phù hợp.	7.3.1
2	Phương tiện đo sử dụng cùng với chuẩn		
2.1	Áp kế	Phạm vi đo: 0÷1,5 bar, cấp chính xác 1	7.3.1
2.2	Nhiệt kế	Phạm vi đo: 0÷50 °C, cấp chính xác 1 °C	7.3.1
3	Phương tiện phụ		
3.1	Kính lúp	độ phóng đại tối thiểu là 2 lần.	7.3.1

4.2 Phương pháp so sánh trực tiếp với chuẩn

Bảng 4

TT	Tên phương tiện dùng để kiểm định	Đặc trưng kỹ thuật và đo lường	Áp dụng theo điều mục của quy trình
1	Chuẩn đo lường		
1.1	Đồng hồ chuẩn	Phạm vi đo phù hợp với phạm vi đo của đồng hồ cần kiểm định, có sai số lớn nhất không vượt quá 1/3 sai số cho phép lớn nhất của đồng hồ cần kiểm định.	7.3.2
2	Phương tiện đo sử dụng cùng với chuẩn		
2.1	Áp kế	Phạm vi đo: 0÷1,5 bar, cấp chính xác 1	7.3.2
2.2	Nhiệt kế	Phạm vi đo: 0÷50 °C, độ chính xác 0,2 °C	7.3.2
3	Phương tiện phụ		
3.1	Hệ thống cấp khí	- Có khả năng cung cấp khí với lưu lượng phù hợp	7.3.2

5 Điều kiện kiểm định

Khi tiến hành kiểm định phải đảm bảo các điều kiện sau đây:

- Nhiệt độ môi trường: (15 ÷ 40) °C.
- Độ ẩm môi trường: (45 ÷ 90) %RH.

- Khi kiểm định các đồng hồ có cấp chính xác 0,5 theo phương pháp đo hình học, nhiệt độ môi trường yêu cầu là $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$, độ ẩm từ $(60 \div 70) \%RH$.
- Trong quá trình kiểm định, nhiệt độ dòng khí không được thay đổi quá 1°C .

6 Chuẩn bị kiểm định

Trước khi tiến hành kiểm định phải thực hiện các công việc chuẩn bị sau đây:

Bộ phận sơ cấp và đoạn ống trước khi kiểm định phải được làm sạch bằng chất tẩy rửa thích hợp và để tại môi trường kiểm định ít nhất 2h trước khi bắt đầu kiểm định.

7 Tiến hành kiểm định

7.1 Kiểm tra bên ngoài

Phải kiểm tra bên ngoài theo các yêu cầu sau đây:

- Kiểm tra nhãn mác: đồng hồ cần kiểm định, sau đây gọi là đồng hồ, phải có ký hiệu chiều lưu lượng, có nhãn mác ghi rõ xuất xứ, số hiệu sản phẩm (serial), năm sản xuất, đường kính danh nghĩa, áp suất công tác, đường kính lỗ tiết lưu.
- Kiểm tra tài liệu kèm theo: đồng hồ phải có tài liệu hướng dẫn sử dụng, lắp đặt và thuyết minh phương pháp tính toán kèm theo.
- Kiểm tra lần lượt các hạng mục quy định trong phụ lục 1 để đảm bảo không có sai lệch rõ ràng có thể nhận thấy bằng mắt thường.

7.2 Kiểm tra kỹ thuật

Phải kiểm tra kỹ thuật theo các yêu cầu sau:

Bề mặt các chi tiết của tấm tiết lưu không có hiện tượng sứt mẻ.

Không có hiện tượng cong vênh tấm tiết lưu.

7.3 Kiểm tra đo lường

Có hai phương pháp kiểm tra đo lường được áp dụng tùy theo điều kiện của đồng hồ.

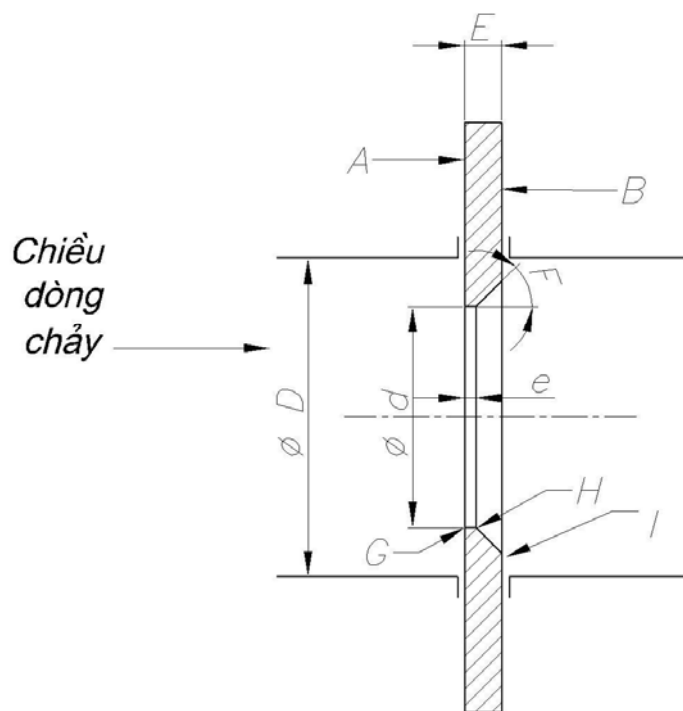
7.3.1 Phương pháp kiểm tra hình học

Thực hiện theo trình tự nội dung, phương pháp sau đây, đồng thời thỏa mãn các yêu cầu trong mục 3 của phụ lục 1.

7.3.1.1 Kiểm tra độ phẳng mặt A tấm tiết lưu (theo hình 1)

Đặt tấm tiết lưu lên mặt phẳng, mặt A hướng lên trên. Sử dụng căn mẫu chiều dài thích hợp đặt nhẹ lên mặt A, xoay tấm tiết lưu để tìm chiều rộng khe hở lớn nhất theo hướng đường kính (h_A), sử dụng thước đo chiều cao đo h_A .

Độ phẳng của mặt A phải thỏa mãn yêu cầu trong mục 3.2.1 của phụ lục 1.



Hình 1: Các thông số hình học của tấm tiết lưu tiêu chuẩn

7.3.1.2 Kiểm tra độ nhám mặt A và mặt e

Dùng máy đo độ nhám xác định độ nhám mặt A và mặt e.

Độ nhám mặt A và mặt e đạt yêu cầu khi thoả mãn các điều kiện nêu trong 3.2.2 của phụ lục 1.

7.3.1.3 Kiểm tra các đường biên G, H, I

Dùng kính lúp có độ phóng đại tối thiểu 2 lần để kiểm tra các đường biên G, H, I theo yêu cầu quy định trong mục 3.5 phụ lục 1. Khi $d > 25$ mm, để kiểm tra bán kính cạnh G phải sử dụng kính lúp có độ phóng đại tối thiểu 4 lần.

Bán kính cạnh G được kiểm tra theo phương pháp quan sát ánh sáng phản xạ bằng kính lúp. Để tấm tiết lưu nghiêng 45° so với nguồn sáng chiếu vào miệng lỗ G, dùng kính lúp quan sát, tấm tiết lưu đảm bảo yêu cầu khi không thấy tia sáng phản xạ.

7.3.1.4 Kiểm tra chiều dày E và e

Dùng thước đo chiều dài xác định độ dày E và e tại 6 điểm cách đều nhau theo chu vi tấm tiết lưu và lỗ tiết lưu. Giá trị của E và e được xác định bằng trung bình cộng của 6 phép đo. Giá trị này và các kết quả của 6 phép đo phải thoả mãn các yêu cầu tương ứng quy định tại mục 3.3 của phụ lục 1.

7.3.1.5 Kiểm tra đường kính lỗ tiết lưu:

Dùng panme đo trong (có đồ gá đo đường kính lỗ) xác định giá trị d của lỗ tiết lưu tại ít nhất 4 điểm đo chia lỗ tiết lưu thành các góc tương đương nhau.

Giá trị của d được xác định bằng trung bình cộng của kết quả các phép đo trên. Giá trị này và kết quả các phép đo phải thoả mãn yêu cầu quy định trong mục 3.6 của phụ lục 1.

7.3.1.6 Kiểm tra góc vát F

Đặt tấm tiết lưu lên mặt phẳng, hướng mặt B lên trên. Dùng thước đo góc xác định góc vát F tại ít nhất 4 điểm đo chia lỗ tiết lưu thành các góc tương đương nhau.

Giá trị của góc vát F được xác định bằng trung bình cộng của kết quả các phép đo trên. giá trị này phải phù hợp với yêu cầu quy định trong mục 3.4 của phụ lục 1.

7.3.1.7 Kiểm tra lỗ lấy áp (theo hình 1)

- Đối với bộ lấy áp bố trí kiểu D và D/2 và bộ lấy áp bố trí kiểu mặt bích:

+ Dùng thước đo chiều dài xác định các khoảng cách l_1 từ tấm tiết lưu tới lỗ lấy áp phía trước và l_2 từ tấm tiết lưu tới lỗ lấy áp phía sau. Các khoảng cách này phải phù hợp với yêu cầu quy định trong mục 4.1.1 hoặc 4.1.2 của phụ lục 1.

+ Xác định đường kính các lỗ lấy áp và chiều cao của ống lấy áp. Đường kính lỗ lấy áp phải được xác định bằng giá trị trung bình của kết quả đo tại tối thiểu 4 điểm đo chia đều chu vi lỗ. Đường kính lỗ lấy áp và chiều cao ống lấy áp phải thoả mãn điều kiện quy định trong mục 4.1.5 và 4.1.6 của phụ lục 1.

- Đối với bộ lấy áp bố trí kiểu góc

+ Lần lượt xác định các kích thước f : chiều dày của rãnh; c : độ dày bộ lấy áp đo từ mặt A, c' : độ dày bộ lấy áp đo từ mặt B, b : đường kính bộ lấy áp, a : chiều rộng của rãnh vành khuyên hoặc đường kính lỗ đo riêng biệt, s : khoảng cách từ bước đường ống phía trước đến bộ lấy áp

+ Các kích thước này phải thoả mãn các điều kiện tương ứng quy định trong mục 4.2 của phụ lục 1.

7.3.1.8 Kiểm tra đường ống

a) Kiểm tra chiều dài đoạn ống thẳng phía trước và sau tấm tiết lưu

Dùng thước đo độ dài xác định chiều dài đoạn ống thẳng phía trước và phía sau tấm tiết lưu. Chiều dài các đoạn ống này phải phù hợp với yêu cầu quy định trong bảng 6 của phụ lục 1.

b) Kiểm tra độ tròn đường ống

Dùng thước đo đường kính xác định đường kính ống phía trước và phía sau tấm tiết lưu theo quy định tại mục 5.2 của phụ lục 1.

Giá trị đường kính ống phía trước và phía sau tấm tiết lưu phải phù hợp với các yêu cầu quy định trong mục 5.2 của phụ lục 1.

c) Kiểm tra vị trí đo áp suất tuyệt đối và nhiệt độ

ĐLVN 236 : 2011

Dùng thước xác định khoảng cách từ vị trí đo áp suất tuyệt đối và nhiệt độ của dòng khí. Các khoảng cách trên phải phù hợp với quy định tại mục 2.4 và 2.5 của phụ lục 1.

7.3.1.9 Kiểm tra bộ thứ cấp

Kiểm tra bộ thứ cấp bao gồm: kiểm tra áp kế, chênh áp kế, nhiệt kế, tỷ trọng kế, máy sắc kế khí và bộ phận truyền dữ liệu, tính toán và hiển thị kết quả.

Các thiết bị trong bộ thứ cấp phải có giấy chứng nhận hiệu chuẩn còn hiệu lực. Kết quả hiệu chuẩn phải phù hợp với các quy định trong mục 6 và 7 của phụ lục 1.

7.3.2 Phương pháp kiểm tra so sánh trực tiếp với chuẩn

Thực hiện theo trình tự nội dung, phương pháp và yêu cầu sau (tham khảo phụ lục 2):

7.3.2.1 Lưu lượng kiểm định :

Sai số tương đối của đồng hồ được xác định tại tối thiểu 5 điểm lưu lượng : q_{min} ; $0,2q_{max}$; $0,4 q_{max}$; $0,7 q_{max}$ và q_{max} .

Tại mỗi điểm lưu lượng phải thực hiện tối thiểu 2 phép đo. Mỗi phép đo phải thực hiện với lượng thể tích khí tối thiểu 400 lần vạch chia nhỏ nhất.

7.3.2.2 Tiến hành kiểm định

a. Gá lắp đồng hồ cần kiểm định, bao gồm bộ sơ cấp và bộ thứ cấp đã qua kiểm tra vào hệ thống kiểm định. Việc gá lắp này phải phù hợp với các quy định tương ứng trong tiêu chuẩn này cũng như của nhà sản xuất. Đường ống trước sau của đồng hồ cần kiểm định, nếu sau khi kiểm tra kỹ thuật đáp ứng đầy đủ các yêu cầu thì có thể không cần gá lắp vào hệ thống kiểm định. Chất khí dùng để kiểm định phải được xác định tỷ trọng, mức độ chính xác của tỷ trọng không được nhỏ hơn 0,1%.

b. Mở van cân bằng chênh áp của đồng hồ rồi mở van nguồn cho khí chảy qua hệ thống kiểm định trong vòng tối thiểu 5 phút. Kiểm tra toàn bộ hệ thống để đảm bảo không có rò rỉ hoặc các hiện tượng bất thường có thể ảnh hưởng đến kết quả kiểm định. Điều chỉnh lưu lượng của dòng khí đến giá trị lưu lượng cần kiểm định. Đóng van nguồn, đóng van cân bằng chênh áp.

c. Ghi lại số chỉ thể tích tích lũy đã quy đổi về điều kiện tiêu chuẩn của đồng hồ cần kiểm định.

d. Mở van nguồn cho khí chảy qua đồng hồ cần kiểm định và đồng hồ chuẩn trong khoảng thời gian kiểm định phù hợp với yêu cầu 7.3.2.1. Ghi lại các giá trị lưu lượng khối lượng q_m hoặc lưu lượng thể tích q_v , chênh áp Δp , áp suất đầu nguồn p_1 , nhiệt độ dòng chất khí T , tỷ trọng chất khí .

e. Đóng van nguồn. Ghi số chỉ thể tích của đồng hồ cần kiểm định và số chỉ thể tích khí chảy qua đồng hồ chuẩn V_c . Thể tích khí chảy qua đồng hồ $V_{đh}$ được tính bằng hiệu chỉ số thể tích của đồng hồ trước và sau khi cho khí chảy qua.

f. Xác định sai số tương đối của đồng hồ:

Sai số tương đối của đồng hồ được tính theo công thức:

$$\delta = 100 \times \frac{(V_{dh} - V_c)}{V_c}$$

Giá trị sai số tương đối tính theo các công thức trên được làm tròn đến chữ số thứ hai sau dấu phẩy.

g. Lặp lại các bước từ b đến f. Độ lặp lại kết quả tính sai số tương đối của đồng hồ giữa hai lần đo không được lớn hơn một nửa giá trị sai số lớn nhất cho phép.

h. Kết quả đo, kết quả tính sai số của đồng hồ được ghi vào biên bản theo mẫu ở phụ lục 4.

7.3.2.3 Sai số lớn nhất cho phép

Sai số cho phép lớn nhất của đồng hồ đo khí kiểu chênh áp sử dụng tấm tiết lưu tiêu chuẩn tương ứng với các cấp chính xác tuân theo quy định ở bảng 5.

Bảng 5

Cấp chính xác	0,5	1	1,5
Sai số lớn nhất cho phép	± 0,5%	± 1%	± 1,5 %

8 Xử lý chung

8.1 Đồng hồ đạt các yêu cầu quy định của quy trình này thì được thì cấp giấy chứng nhận kiểm định.

8.2 Đồng hồ không đạt một trong các yêu cầu quy định của quy trình thì xoá bỏ dấu kiểm định và không cấp giấy chứng nhận kiểm định.

8.3 Chu kỳ kiểm định của đồng hồ chênh áp LPG: 1 năm.

NGUYÊN LÝ VÀ YÊU CẦU KỸ THUẬT ĐỐI VỚI ĐỒNG HỒ ĐO KHÍ KIỂU CHÊNH ÁP SỬ DỤNG TẮM TIẾT LƯU TIÊU CHUẨN.

1 Nguyên lý của phương pháp đo và tính toán

Nguyên lý của phương pháp đo dựa trên việc lắp đặt tấm tiết lưu trong đường ống chảy đầy. Việc lắp đặt tấm tiết lưu tạo nên chênh lệch áp suất tĩnh phía trước và sau thiết bị sơ cấp. Lưu lượng khối lượng của dòng chảy được tính từ giá trị chênh lệch đo được, đặc tính của dòng lưu chất tại thời điểm đo, áp dụng công thức dưới đây:

$$q_m = \frac{C}{\sqrt{1-\beta^4}} \varepsilon_1 \frac{\pi}{4} d^2 \sqrt{2\Delta p \rho_1} \quad (1)$$

hay

$$q_m = \frac{C}{\sqrt{1-\beta^4}} \varepsilon_2 \frac{\pi}{4} d^2 \sqrt{2\Delta p \rho_2} \quad (2)$$

Trong đó: ρ_2 và ε_2 là thông số đặc tính của dòng lưu chất phía sau thiết bị sơ cấp.

$$\varepsilon_2 = \varepsilon_1 \sqrt{1 + \frac{\Delta p}{p_2}}$$

Giá trị lưu lượng thể tích được tính bằng công thức :

$$q_{vs} = C \varepsilon_1 \frac{\pi}{4} d^2 \frac{\sqrt{2\Delta p \rho_1}}{\rho_s \sqrt{1-\beta^4}} \quad (3)$$

Giá trị nhiệt lượng được tính bằng công thức:

$$q_e = C \varepsilon_1 \frac{\pi}{4} d^2 \frac{\sqrt{2\Delta p \rho_1}}{\rho_s \sqrt{1-\beta^4}} H \quad (4)$$

Phương pháp xác định các hệ số C và ε được quy định trong ISO 5167- 2.

2 Các yêu cầu chung về phép đo

2.1 Bản chất dòng lưu chất

- Dòng lưu chất nén được (khí) phải là đơn pha và đồng nhất về tính chất vật lý, tính chất nhiệt động.
- Tại thời điểm đo phải xác định được độ nhớt và khối lượng riêng của lưu chất.

2.2 Điều kiện dòng chảy

- Tốc độ dòng chảy phải ổn định.
- Tỷ lệ giữa áp suất phía sau và phía trước thiết bị sơ cấp lớn hơn hoặc bằng 0,75.

2.3 Xác định khối lượng riêng

Khối lượng riêng của lưu chất được xác định tại mặt phẳng của lỗ lấy áp suất phía trước và phía sau thiết bị sơ cấp. Khối lượng riêng có thể được đo trực tiếp bằng thiết bị đo tỷ trọng (tỷ trọng kế) hoặc tính toán từ áp suất tĩnh, nhiệt độ, thành phần và đặc tính của lưu chất tại vị trí đo.

Giá trị phù hợp nhất của khối lượng riêng lưu chất là giá trị tại điểm đo áp suất phía trước thiết bị sơ cấp.

2.4 Xác định giá trị áp suất tĩnh của dòng lưu chất

- Áp suất tĩnh của lưu chất được đo tại mặt phẳng của điểm đo áp suất phía trước hoặc phía sau thiết bị sơ cấp bằng phương pháp đo áp suất thành ống hoặc bằng bộ lấy áp.

- Điểm đo áp suất tốt nhất nên tách biệt với các điểm đo chênh áp. Trong trường hợp kết hợp đồng thời việc đo áp suất tĩnh và đo chênh áp tại một điểm thì phải đảm bảo việc kết hợp này không gây ra bất kỳ sai số nào cho phép đo chênh áp.

2.5 Xác định nhiệt độ của dòng lưu chất

Nhiệt độ của lưu chất được đo phía sau thiết bị sơ cấp. Không gian chiếm chỗ của cảm biến đo nhiệt độ phải đủ nhỏ để không ảnh hưởng đến dòng chảy. Khoảng cách tối thiểu giữa thiết bị sơ cấp và cảm biến đo nhiệt độ là 15D.

3 Yêu cầu kỹ thuật của tấm tiết lưu:

3.1 Yêu cầu chung:

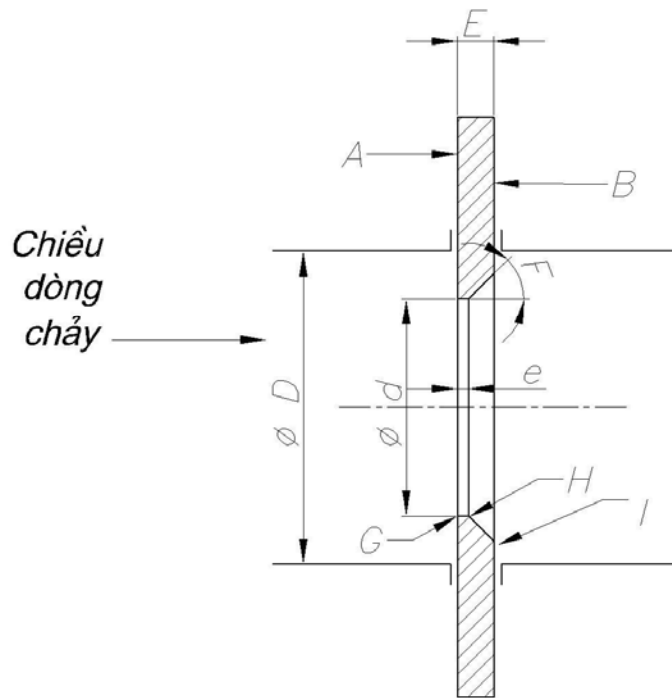
3.1.1 Tấm tiết lưu phải được chế tạo bằng loại vật liệu có hệ số giãn nở nhiệt xác định.

3.1.2 Tấm tiết lưu tiêu chuẩn có hình dạng như mô tả trong hình 2 với các thông số kỹ thuật thoả mãn các điều kiện tương ứng quy định trong văn bản này.

3.2 Mặt trước tấm tiết lưu (mặt A)

3.2.1 Mặt A của tấm tiết lưu phải phẳng khi được lắp vào đường ống. Phương pháp lắp đặt tấm tiết lưu vào đường ống phải đảm bảo không làm biến dạng tấm tiết lưu. Tại điều kiện đó, mặt A của tấm tiết lưu được coi là phẳng khi nối hai điểm bất kỳ trên bề mặt của tấm tiết lưu bằng một đường thẳng thì độ lệch của đường thẳng này so với mặt phẳng vuông góc với đường trục của lỗ tiết lưu nhỏ hơn 0,5%.

3.2.2 Độ nhám của mặt A trong giới hạn vòng tròn đồng tâm với lỗ tiết lưu có đường kính không nhỏ hơn D phải thoả mãn $Ra \leq 10^{-4}d$.



Hình 2: Tấm tiết lưu tiêu chuẩn

3.3 Bề dày E và e

3.3.1 Bề dày e của lỗ tiết lưu nằm trong giới hạn $0,005 D \leq e \leq 0,02 D$.

3.3.2 Chênh lệch giữa giá trị bề dày e đo tại hai vị trí bất kỳ không được lệch quá $0,001D$.

3.3.3 Bề dày E của tấm tiết lưu nằm trong giới hạn $e \leq E \leq 0,05 D$.

Khi $50 \text{ mm} \leq D \leq 64 \text{ mm}$ có thể lấy giá trị $E = 3,2 \text{ mm}$.

3.3.4 Chênh lệch giữa giá trị bề dày E đo tại hai vị trí bất kỳ không được lệch quá $0,001 D$.

3.4 Góc vát F

3.4.1 Khi độ dày E lớn hơn độ dày e, lỗ tiết lưu sẽ được vát nghiêng về phía mặt B. Bề mặt vát phải đảm bảo độ nhẵn bóng tương ứng với độ nhẵn bóng của mặt A quy định tại mục 3.2.2.

3.4.2 Góc vát F có giá trị $45^\circ \pm 15^\circ$.

3.5 Cạnh G, H và I

3.5.1 Cạnh G phía mặt A không được có gân, quầng hay bất kỳ dấu hiệu bất thường nào có thể nhìn thấy bằng mắt thường. Cạnh G phía mặt A phải sắc. Bán kính cung tròn của cạnh không lớn hơn $0,0004 d$.

3.5.2 Cảnh H và I không có khuyết tật nhìn thấy được bằng mắt thường.

3.6 Đường kính lỗ tiết lưu d

3.6.1 Giá trị lỗ tiết lưu d được xác định bằng giá trị trung bình của ít nhất 04 đường kính đo tại các vị trí có góc tương đương nhau.

3.6.2 Đường kính lỗ tiết lưu luôn phải thoả mãn $d \geq 12,5 \text{ mm}$ và $0,10 \leq \beta \leq 0,75$.

3.6.3 Chênh lệch giữa các giá trị d đo tại những vị trí bất kỳ không quá $\pm 0,05 \%$ giá trị d trung bình.

4 Yêu cầu kỹ thuật đối với lỗ lấy áp

4.1 Lỗ lấy áp bố trí kiểu D và D/2 và kiểu mặt bích:

4.1.1 Khi bộ lấy áp bố trí tại vị trí D và D/2 (hình 3), khoảng cách l_1 phía trước tâm tiết lưu phải thoả mãn $0,9 D \leq l_1 \leq 1,1 D$. Khoảng cách l_2 phía sau tâm tiết lưu phải thoả mãn:

- $0,48 D \leq l_2 \leq 0,52 D$ khi $\beta \leq 0,6$.

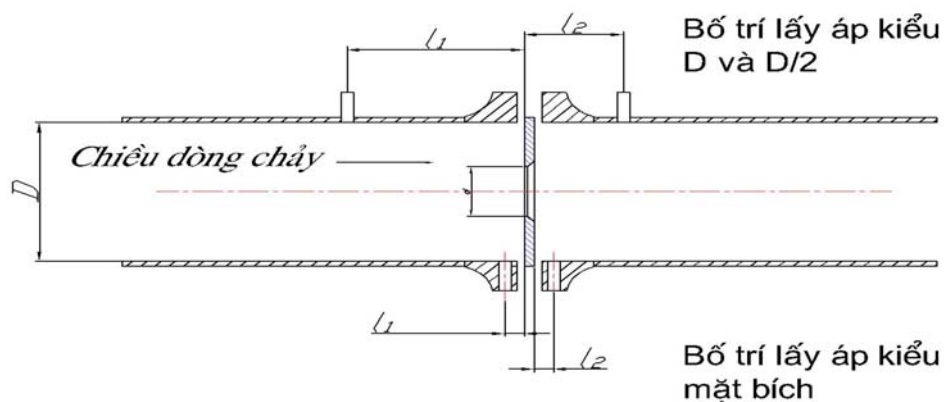
- $0,49 D \leq l_2 \leq 0,51 D$ khi $\beta > 0,6$.

Trong đó: l_1 và l_2 đều được đo từ mặt A của tấm tiết lưu.

4.1.2 Khi bộ lấy áp bố trí theo phương án mặt bích (hình 3), khoảng cách l_1 từ tâm lỗ đo đến mặt A và khoảng cách l_2 tính từ tâm lỗ đo đến mặt B của tấm tiết lưu có giá trị như sau:

a. $25,4 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$ khi $\beta > 0,6$ và $D < 150 \text{ mm}$.

b. $25,4 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$ trong những trường hợp khác nhưng phải đảm bảo $150 \text{ mm} < D < 1000 \text{ mm}$.



Hình 3: Bố trí lấy áp kiểu D và D/2 và kiểu mặt

4.1.3 Đường trục của lỗ lấy áp phải vuông góc với trục đường ống.

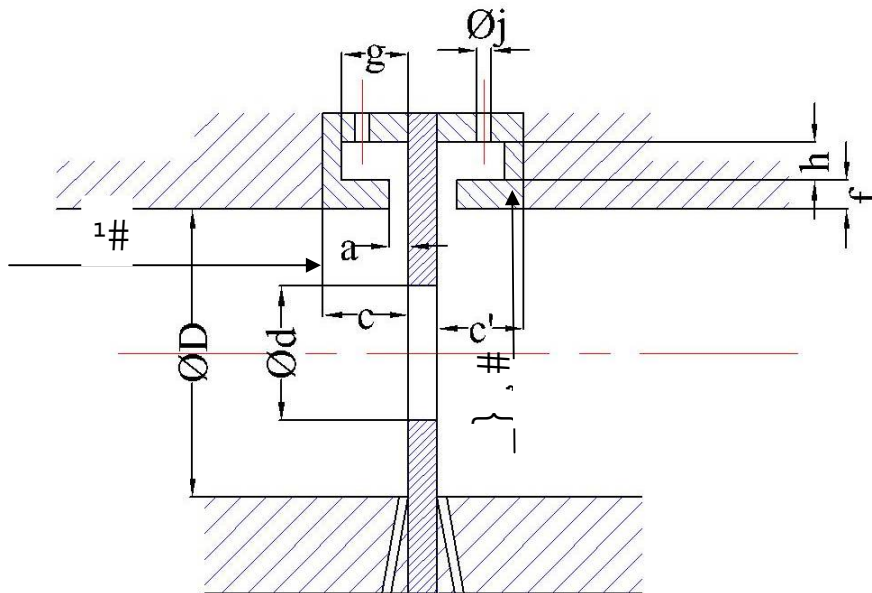
4.1.4 Lỗ lấy áp khoét vào trong đường ống có dạng hình tròn. Cạnh của lỗ phía trong đường ống phải ngang bằng với thành ống với bán kính nhỏ hơn 1/10 bán kính lỗ đo chênh áp và không bị tràn xước.

4.1.5 Đường kính lỗ lấy áp phải nhỏ hơn 0,13 D và nhỏ hơn 13 mm, đồng thời phải đủ lớn để đảm bảo không bị nghẹt. Hai lỗ lấy áp phía trước và phía sau có đường kính bằng nhau.

4.1.6 Chiều cao của lỗ lấy áp tính từ thành phía trong của đường ống phải lớn hơn hoặc bằng 2,5 lần đường kính lỗ lấy áp.

4.1.7 Đường trục của lỗ lấy áp có thể đặt tại mặt phẳng bất kỳ vuông góc với trục đường ống. Trục của thiết bị đo chênh áp phía trước và phía sau thiết bị sơ cấp có thể ở những mặt phẳng khác nhau.

4.2 Lỗ lấy áp bố trí kiểu góc



Hình 4: Các lỗ lấy áp loại lấy áp kiểu góc

Trong đó:

f: Độ dày của rãnh

c: Độ dài bộ lấy áp đo từ mặt A

c': Độ dài bộ lấy áp đo từ mặt B

a: Chiều rộng của rãnh vành khuyên hoặc đường kính lỗ đo riêng biệt

g: Chiều rộng buồng lấy áp

h: Chiều cao buồng lấy áp

b: Đường kính bộ lấy áp

s: khoảng cách từ bước đường ống phía trước đến bộ lấy áp

4.2.1 Phương thức lấy áp này có hai cách: cách lấy áp có hộp lấy áp và cách khoan các lỗ riêng biệt (hình 4).

4.2.2 Đường kính a của lỗ lấy áp và độ rộng của rãnh có giới hạn như sau:

- Khi $\beta \leq 0,65$: $0,005 D \leq a \leq 0,03 D$

- Khi $\beta > 0,65$: $0,01 D \leq a \leq 0,02 D$

4.2.3 Đối với cách lấy áp bằng các lỗ lấy áp riêng biệt, đường trục của lỗ đo phải vuông góc với trục đường ống. Nếu có nhiều lỗ lấy áp đặc biệt trên cùng mặt phẳng phía trước hoặc phía sau tấm tiết lưu thì đường trục của các lỗ này phải được phân bố đều theo chu vi đường ống. Đường kính của mỗi lỗ lấy áp phải đáp ứng yêu cầu 4.2.4. Các lỗ lấy áp có hình trụ tròn, chiều dài nhỏ nhất tính từ mặt trong của đường ống bằng 2,5 lần đường kính lỗ.

4.2.4 Đường kính trong b của bộ lấy áp nằm trong khoảng $D \leq b \leq 1,04 D$ và không được nhô vào mặt trong của đường ống. Ngoài ra đường kính b còn phải thoả mãn điều kiện sau:

$$\frac{b-D}{D} \times \frac{c}{D} \times 100 \leq \frac{0.1}{0,1 + 2,3\beta^4}$$

Chiều dày c và c' của hộp phía trước và phía sau tấm tiết lưu (hình 3) nhỏ hơn hoặc bằng 0,5 D.

Bề dày f lớn hơn hoặc bằng hai lần chiều rộng a của rãnh vành khuyên ($f \geq 2a$)

Diện tích mặt cắt ngang g, $h \geq \frac{1}{2}$ tổng diện tích các lỗ thông với đường ống.

4.2.5 Tất cả bề mặt của vòng đỡ tiếp xúc với dòng chảy phải được gia công kỹ và làm sạch

4.2.6 Các lỗ lấy áp cắm vào khoang vành khuyên là ống hình trụ tròn có đường kính j thoả mãn $4 \text{ mm} \leq j \leq 10 \text{ mm}$.

4.2.7 Hai hộp lấy áp phía trước và phía sau tấm tiết lưu không nhất thiết phải đối xứng nhau nhưng phải đồng thời thoả mãn các điều kiện nói trên.

5 Yêu cầu lắp đặt đối với tấm tiết lưu

5.1 Tổng quan

5.1.1 Phương pháp đo này chỉ áp dụng cho dòng lưu chất chảy qua đường ống có tiết diện hình tròn.

5.1.2 Đường ống phải đầy lưu chất tại mặt cắt đo lưu lượng.

5.1.3 Chiều dài tối thiểu của đoạn ống thẳng phù hợp với các yêu cầu trên, trước và sau tấm tiết lưu, được quy định trong bảng 6.

Bảng 6

Tỷ lệ đường kính	Chiều dài ống phía đầu dòng (hướng khí vào) của tấm tiết lưu												Phía cuối dòng (khí ra)
	Cút cong 90° hoặc 2 cút cong 90° ở trên mặt phẳng bất kỳ ($S > 30D$)	Hai cút cong 90° trên cùng mặt phẳng ($30D \geq S > 10D$)	Hai cút cong 90° trên cùng mặt phẳng ($10 \geq S$)	Hai cút cong 90° trên hai mặt phẳng vuông góc ($30D \geq S \geq 5D$)	Hai cút cong 90° trên hai mặt phẳng vuông góc ($5D \geq S$)	Tê 90° có hoặc không có đoạn mở	Cút cong 45° hoặc 2 cút cong 45° ở trên mặt phẳng bất kỳ ($S > 2D$)	Đột thu đồng trục từ 2D xuống D trên đoạn từ 1,5D tới 3D	Đột thu đồng trục từ 2D xuống D trên đoạn từ 1,5D tới 3D	Van cầu hoặc van cửa mở hết cỡ	Đột thu đối xứng	Lỗ lấy nhiệt	Các liên kết từ cột (2) đến cột (11)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)
$\leq 0,2$	6	10	10	19	34	3	7	5	6	12	30	5	4
0,40	16	10	10	44	50	9	30	5	12	12	30	5	6
0,50	22	18	22	44	75	19	30	8	20	12	30	5	6
0,60	42	30	42	44	65	29	30	9	26	14	30	5	7
0,67	44	44	44	44	60	36	44	12	28	18	30	5	7
0,75	44	44	44	44	75	44	44	13	36	24	30	5	8

S: Khoảng cách giữa hai cút, được tính từ điểm cuối cùng của đoạn cong phía sau của cút phía trước đến điểm đầu tiên đoạn cong phía trước của cút phía sau.

5.1.4 Đường ống có thể được trang bị lỗ xả để loại bỏ cặn lắng và các lưu chất không phải lưu chất cần đo. Tuy nhiên, trong suốt quá trình đo không được có dòng chảy nào qua các lỗ này. Lỗ xả và lỗ thông không được đặt gần thiết bị sơ cấp. Đường kính lỗ xả và lỗ thông nhỏ hơn 0,08 D và khoảng cách từ các ống này cho đến vị trí đo áp suất ở cùng một phía của thiết bị phải lớn hơn 0,5D. Mặt phẳng chứa đường tâm của lỗ lấy áp suất và mặt phẳng qua trục đường ống chứa tâm của lỗ xả phải lệch nhau ít nhất 30^0 .

5.2 Độ tròn của đường ống

5.2.1 Đoạn ống phía trước thiết bị sơ cấp (hoặc trước vòng đỡ nếu có) có dạng hình trụ và có chiều dài ít nhất bằng 2D. Đường ống được gọi là hình trụ khi không có giá trị đường kính đo tại mặt phẳng bất kỳ trong ống lệch quá 0,3% so với giá trị đường kính có được theo phép đo quy định tại mục 7.3.1.8.

5.2.2 Giá trị đường kính D của đoạn ống là giá trị trung bình của các đường kính trong trên suốt chiều dài 0,5D phía trước lỗ lấy áp suất trước của thiết bị sơ cấp. Đường kính trong trung bình là trung bình số học của ít nhất 12 giá trị đường kính đo tại 3 mặt cắt ngang cách đều nhau trên chiều dài 0,5D, mỗi mặt cắt ngang đo 4 giá trị đường kính.

5.2.3 Trong khoảng chiều dài thẳng phía sau thiết bị sơ cấp, ít nhất bằng 2D tính từ mặt trước của thiết bị sơ cấp, không được có giá trị đường kính nào chênh lệch quá 3% so với giá trị đường kính trung bình.

6 Độ không đảm bảo đo của áp kế, chênh áp kế và nhiệt kế của đồng hồ và phép xác định nhiệt trị

Độ không đảm bảo đo của áp kế, nhiệt kế và chênh áp kế của đồng hồ tương ứng với cấp chính xác của đồng hồ phải tốt hơn giá trị quy định trong bảng 7.

Bảng 7

Tên thiết bị	Cấp đồng hồ		
	0,5	1	1,5
Áp kế	0,2 %	0,5 %	1 %
Chênh áp kế	0,1 %	0,2 %	0,5 %
Nhiệt kế	0,2 %	0,5 %	1 %

Độ không đảm bảo đo của việc xác định nhiệt trị phải tốt hơn 0,5% đối với các đồng hồ có chỉ thị nhiệt lượng

7 Yêu cầu kỹ thuật đối với hệ thống thu nhận, xử lý tín hiệu và hiển thị kết quả

7.1 Tổng quan

- Chuyển đổi A/D không được gây ra sai số hệ thống đối với phép đo.
- Độ chính xác của các chuyển đổi A/D bao gồm độ trôi, tuyến tính, độ lặp và bất cứ sai số ngẫu nhiên nào khác phải nhỏ hơn hoặc bằng 0,025% trên toàn dải đo.
- Máy tính lưu lượng của đồng hồ phải tự động ghi, lưu trữ và in ấn ít nhất một tháng các giá trị sau: Tổng tích lũy về lưu lượng khối lượng và/hoặc lưu lượng thể tích và/hoặc nhiệt lượng, chênh áp, giá trị trung bình của nhiệt độ, áp suất, tỉ trọng.
- Máy tính lưu lượng cũng phải có chức năng lưu trữ, in và hiển thị báo cáo các thông số vận hành và báo động. Hiển thị các giá trị lưu lượng và thông số vận hành

tức thời. Đồng thời máy tính lưu lượng cũng phải được trang bị bộ cấp nguồn UPS để đảm bảo vận hoạt động bình thường khi có sự cố mất điện.

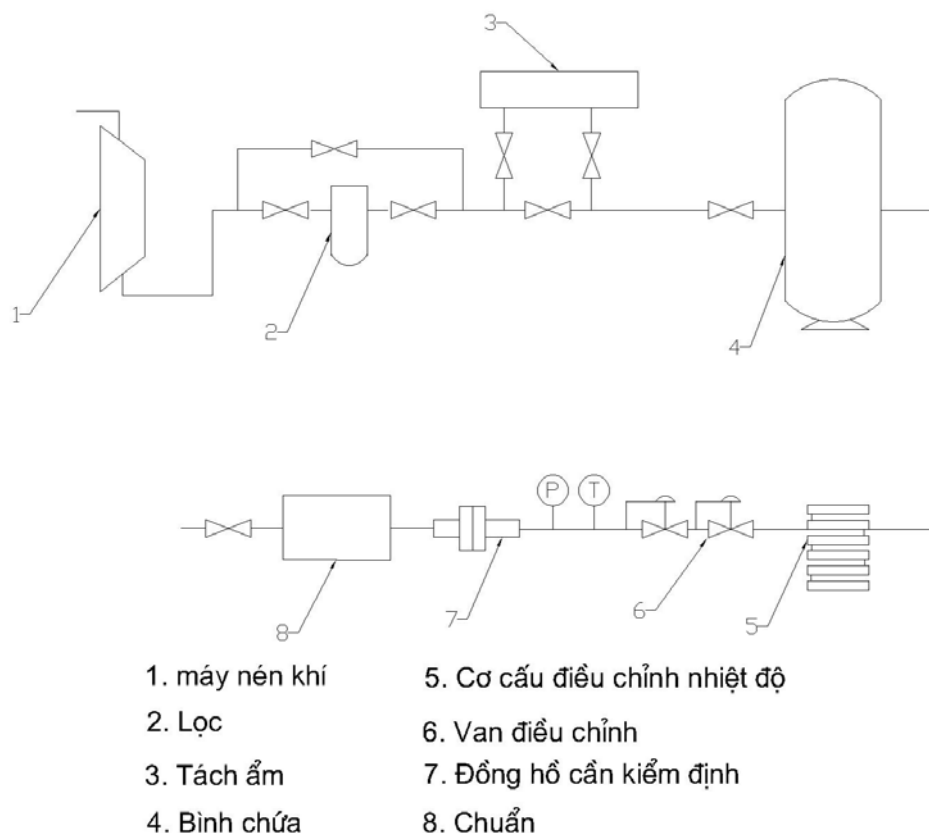
7.2 Chu kỳ tính toán

- Các công thức tính toán trong máy tính lưu lượng phải phù hợp với các quy định tại tiêu chuẩn này và ISO 5167.
- Khoảng cách giữa mỗi lần lấy dữ liệu của máy tính không vượt quá 4 giây.
- Khoảng cách giữa mỗi chu kỳ tính toán lưu lượng tức thời và lưu lượng tích lũy phải nhỏ hơn 10 giây.
- Thuật toán và cách làm tròn trong tính toán lưu lượng không được quá $\pm 0,001\%$ giá trị tính toán.
- Hệ thống phải ghi nhận, lưu trữ và hiển thị các số liệu tính toán dựa trên các dữ liệu đại diện đã cài sẵn trong máy cho trường hợp các thiết bị có sự cố.

7.3 Dây truyền tín hiệu

- Sử dụng lớp vỏ chống nhiễu chỉ nối đất tại một điểm.
- Khuyếch đại những tín hiệu yếu trước khi truyền qua cáp.
- Cấp nguồn phải tách biệt khỏi cáp điều khiển.
- Đường tín hiệu phải được bảo vệ không bị ảnh hưởng bởi các đường dẫn điện khác.

SƠ ĐỒ KIỂM ĐỊNH ĐỒNG HỒ ĐO KHÍ THEO NGUYÊN LÝ CHÈNH ÁP SỬ DỤNG TẮM TIẾT LƯU TIÊU CHUẨN THEO PHƯƠNG PHÁP SO SÁNH TRỰC TIẾP VỚI CHUẨN



Hình 5: Các yêu cầu kỹ thuật và đo lường cơ bản đối với hệ thống kiểm định đồng hồ

- 1 Thiết bị nguồn và đường ống phải đảm bảo đạt được các giá trị lưu lượng phù hợp với lưu lượng cần kiểm định và chứa đủ lượng chất khí kiểm định cần thiết để sử dụng trong cả quá trình kiểm định.
- 2 Hệ thống phải đảm bảo ổn định lưu lượng của dòng chảy, không có các yếu tố tạo thành xung và xoáy trong dòng chảy.
- 3 Hệ thống phải có thiết bị lọc để ngăn các vật lạ có kích thước lớn lọt vào đồng hồ và chuẩn.
- 4 Các van và chỗ nối phải đảm bảo kín ở áp lực làm việc lớn nhất và có cơ cấu kiểm tra sự rò rỉ của chất khí.
- 5 Đồng hồ chuẩn phải phù hợp với đồng hồ kiểm định về phạm vi lưu lượng, điều kiện nhiệt độ và áp suất làm việc, phải được cơ quan có thẩm quyền kiểm định bằng chất khí có tính chất vật lý tương đương với chất khí kiểm định và có cấp chính xác 0,2 % tại các lưu lượng hiệu chuẩn.

ĐÁNH GIÁ SAI SỐ TƯƠNG ĐỐI CỦA ĐỒNG HỒ ĐO KHÍ KIỂU CHÊN ÁP SỬ DỤNG TẮM TIẾT LƯU TIÊU CHUẨN THEO PHƯƠNG PHÁP ĐO HÌNH HỌC

1 Điều kiện áp dụng

Phương pháp gián tiếp đánh giá sai số tương đối của đồng hồ đo khí kiểu chên áp sử dụng tằm tiết lưu tiêu chuẩn tại điểm lưu lượng Q_{mi} tương ứng với các giá trị chên áp Δp_i , áp suất đầu nguồn p_{1i} , nhiệt độ T_i , tỷ trọng dòng khí ρ_i áp dụng đối với các đồng hồ có bộ sơ cấp và thứ cấp đã qua các bước kiểm tra bên ngoài và kiểm tra kỹ thuật đáp ứng các yêu cầu quy định tại mục 7 của văn bản ĐLVN này.

2 Tiến hành

2.1 Đánh giá độ không đảm bảo đo của đồng hồ

2.1.1 Độ không đảm bảo đo của phép đo lưu lượng khối lượng đồng hồ được tính theo công thức :

$$\frac{\delta q_m}{q_m} = \left[\left(\frac{\delta C}{C} \right)^2 + \left(\frac{\delta \varepsilon_1}{\varepsilon_1} \right)^2 + \left(\frac{2\beta^4}{1-\beta^4} \right)^2 \left(\frac{\delta D}{D} \right)^2 + \left(\frac{2}{1-\beta^4} \right)^2 \left(\frac{\delta d}{d} \right)^2 + \frac{1}{4} \left(\frac{\delta \Delta p}{\Delta p} \right)^2 + \frac{1}{4} \left(\frac{\delta \rho_1}{\rho_1} \right)^2 \right]^{1/2}$$

hay

$$u_m = \sqrt{(u_C)^2 + (u_\varepsilon)^2 + \left(\frac{2\beta^4}{1-\beta^4} \right)^2 (u_D)^2 + \left(\frac{2}{1-\beta^4} \right)^2 (u_d)^2 + \dots + \frac{1}{4} (u_{\Delta p})^2 + \frac{1}{4} (u_{\rho_1})^2}$$

với độ tin cậy 95%, $k=2$.

Các độ không đảm bảo đo thành phần được xác định như sau:

a. $\frac{\delta C}{C}$, khi các giá trị δ , D , Re_D xác định, được tính như sau:

- (0,7 - σ)%, khi $0,1 \leq \sigma < 0,2$
- 0,5 %, khi $0,2 \leq \sigma \leq 0,6$
- (1,667 δ - 0,5)%, khi $0,6 < \sigma \leq 0,75$

Nếu $D < 71,12$ mm, phải cộng thêm giá trị dưới đây vào các biểu thức phía trên để

xác định giá trị của $\frac{\delta C}{C}$: $0,9(0,75 - \beta) \left[2,8 - \frac{D}{25,4} \right] \%$

Khi $\delta > 0,5$ v à $Re_D < 10000$, phải cộng thêm 0,5 % vào giá trị $\frac{\delta C}{C}$

b. $\frac{\delta \varepsilon_1}{\varepsilon_1} = 3,5 \frac{\Delta p}{k p_1} \%$

c. $\frac{\delta D}{D} = 0,4\%$

d. $\frac{\delta d}{d} = 0,07\%$

e. Chên áp

Dựa trên các loại phân bố xác suất có thể ước lượng độ không đảm bảo chuẩn của từng thành phần ảnh hưởng đến việc đo chên áp: quá trình hiệu chuẩn bộ chuyển đổi tín hiệu chên áp và quy cách kỹ thuật do nhà sản xuất cung cấp cụ thể như sau:

- Độ chính xác của thiết bị đo
- Độ không đảm bảo được ước lượng trong quá trình hiệu chuẩn
- Ảnh hưởng nhiệt độ môi trường xung quanh
- Ảnh hưởng của áp suất đường ống
- Dung sai của điện trở
- Sai số của bộ chuyển đổi số
- Sai số cho phép trong hiệu chuẩn bộ chuyển đổi tín hiệu
- Độ trôi
- Nguồn điện

Độ không đảm bảo chuẩn kết hợp được tính toán như sau:

$$u_{\Delta p}^2 = \sum_{i=1}^N \left(\frac{\delta f}{\delta x_i} \right)^2 u^2(x_i)$$

Trong đó:

- $u_{\Delta p}$ là độ không đảm bảo chuẩn kết hợp của các độ không đảm bảo chuẩn thành phần của các yếu tố ảnh hưởng đến việc đo lường chênh áp.
- $u(x_i)$ là độ không đảm bảo chuẩn thành phần
- $\left(\frac{\delta f}{\delta x_i} \right)$ gọi là hệ số nhạy. Trong phương trình tính $u_{\Delta p}$, hệ số nhạy bằng 1
- N là số lượng yếu tố ảnh hưởng

Độ không đảm bảo mở rộng được tính toán bằng cách nhân độ không đảm bảo chuẩn kết hợp với hệ số bao phủ $k=2$.

f. Áp suất

Các yếu tố ảnh hưởng lên việc xác định áp suất dòng khí, độ không đảm bảo chuẩn, độ không đảm bảo chuẩn kết hợp, độ không đảm bảo mở rộng được xác định và ước lượng tương tự như ước lượng đối với chênh áp trình bày trong mục e phần 2.1.1 của Phụ lục này.

g. Nhiệt độ

Các yếu tố ảnh hưởng lên việc xác định nhiệt độ dòng khí, độ không đảm bảo chuẩn, độ không đảm bảo chuẩn kết hợp, độ không đảm bảo mở rộng được xác định và ước lượng tương tự như ước lượng đối với chênh áp trình bày trong mục e phần 2.1.1 của Phụ lục này.

2.1.2 Độ không đảm bảo đo của phép đo lưu lượng thể tích được tính theo công thức:

$$\frac{\delta q_v}{q_v} = \left[\left(\frac{\delta C}{C} \right)^2 + \left(\frac{\delta \varepsilon_1}{\varepsilon_1} \right)^2 + \left(\frac{2\beta^4}{1-\beta^4} \right)^2 \left(\frac{\delta D}{D} \right)^2 + \left(\frac{2}{1-\beta^4} \right)^2 \left(\frac{\delta d}{d} \right)^2 + \frac{1}{4} \left(\frac{\delta \Delta p}{\Delta p} \right)^2 + \frac{1}{4} \left(\frac{\delta \rho_1}{\rho_1} \right)^2 + \left(\frac{\delta \rho_s}{\rho_s} \right)^2 \right]^{1/2}$$

hay

$$u_v = \sqrt{(u_C)^2 + (u_\varepsilon)^2 + \left(\frac{2\beta^4}{1-\beta^4} \right)^2 (u_D)^2 + \left(\frac{2}{1-\beta^4} \right)^2 (u_d)^2 \dots + \frac{1}{4} (u_{\Delta p})^2 + \frac{1}{4} (u_{\rho_0})^2 + (u_{\rho_s})^2}$$

Các độ không đảm bảo đo thành phần được xác định theo các quy định tương ứng tại mục 2.2.1 của phụ lục này.

2.2.3 Độ không đảm bảo đo của phép đo nhiệt lượng được tính theo công thức:

$$\frac{\delta q_e}{q_e} = \left[\left(\frac{\delta C}{C} \right)^2 + \left(\frac{\delta \varepsilon_1}{\varepsilon_1} \right)^2 + \left(\frac{2\beta^4}{1-\beta^4} \right)^2 \left(\frac{\delta D}{D} \right)^2 + \left(\frac{2}{1-\beta^4} \right)^2 \left(\frac{\delta d}{d} \right)^2 + \frac{1}{4} \left(\frac{\delta \Delta p}{\Delta p} \right)^2 + \frac{1}{4} \left(\frac{\delta \rho_1}{\rho_1} \right)^2 + \left(\frac{\delta \rho_s}{\rho_s} \right)^2 + \left(\frac{\delta H}{H} \right)^2 \right]^{1/2}$$

hay

$$u_e = \sqrt{(u_C)^2 + (u_\varepsilon)^2 + \left(\frac{2\beta^4}{1-\beta^4}\right)^2 (u_D)^2 + \left(\frac{2}{1-\beta^4}\right)^2 (u_d)^2 \dots + \frac{1}{4}(u_{\Delta p})^2 + \frac{1}{4}(u_{\rho_0})^2 + (u_{\rho_s})^2 + (u_H)^2}$$

Các độ không đảm bảo đo thành phần được xác định theo các quy định tương ứng tại mục 2.1.1 của phụ lục này.

Nhiệt trị của khí được xác định từ thành phần khí đo bằng máy sắc kế khí theo công thức quy định tại ISO 6976.

2.2 Đánh giá sai số tương đối dựa trên kết quả đánh giá độ không đảm bảo đo, áp dụng công thức:

$$\delta = 2 \cdot \frac{\delta q}{q}$$

Tên cơ quan kiểm định

BIÊN BẢN KIỂM ĐỊNH

Số :

Phương tiện đo:

Số:

Nơi sản xuất:

Năm sản xuất:

Đặc trưng kỹ thuật:

- Đường kính danh định của lỗ tiết lưu:

- Phạm vi lưu tốc :

- Cấp chính xác:

- Chất khí làm việc :

- Chất khí kiểm định:

Nơi sử dụng :

Chuẩn, thiết bị chính được sử dụng:

Kiểu:

Số:

Nơi sản xuất:

Năm

Đặc trưng kỹ thuật của chuẩn:

- Phạm vi đo:

- Cấp chính xác:

Ngày thực hiện:

KẾT QUẢ KIỂM ĐỊNH

1 Kiểm tra theo phương pháp hình học

A Kiểm tra bộ sơ cấp và đường ống

Tên chi tiết	Kết quả	Kết luận		Ghi chú
		Đạt	Không đạt	
Độ phẳng mặt A				
Độ nhám mặt A và e				
Đường biên G,H,I				
Chiều dày E				
Chiều dày e				
Đường kính lỗ d				
Góc vát F				
Bộ lấy áp				
Đường kính ống D				

B Kiểm tra bộ thứ cấp

Phần này ghi kết quả kiểm định đối với các thiết bị trong bộ phận thứ cấp theo mẫu quy định tại các tiêu chuẩn Việt Nam tương ứng trong phụ lục 3.

3 Kiểm tra theo phương pháp so sánh trực tiếp với chuẩn

4

Qi	N ^o	ÄP _i	Pđi	Pmi	Tđi	Tmi	Vđi	Vmi	đi	đmax
kg/h		mbar	bar		°C		m ³		%	
	1									
	2									
	1									
	2									
	1									
	2									
	1									
	2									

Kết luận :

Người soát lại

Kiểm định viên