

**TCVN**

**TIÊU CHUẨN QUỐC GIA**

**TCVN 10953-5:2016**

Xuất bản lần 1

**HƯỚNG DẪN ĐO DẦU MỎ -  
HỆ THỐNG KIỂM CHỨNG -  
PHẦN 5: BÌNH CHUẨN HIỆN TRƯỜNG**

*Guideline for petroleum measurement – Proving systems  
– Part 5: Field standard test measures*

**HÀ NỘI - 2017**

## Lời nói đầu

TCVN 10953-5:2016 được xây dựng trên cơ sở tham khảo tiêu chuẩn API 4.7:2009 Manual of petroleum measurement standard – Chapter 4 :Proving systems – Section 7: Field standard test measures (Tiêu chuẩn thực hành đo dầu mỏ - Hệ thống kiểm chứng – Bình chuẩn hiện trường).

TCVN 10953-5:2016 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC 30 *Đo lưu lượng lưu chất trong ống dẫn kín biên soạn*, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Bộ TCVN 10953 Hướng dẫn đo dầu mỏ - Hệ thống kiểm chứng gồm các tiêu chuẩn sau:

- TCVN 10953-1:2015: Phần 1: Quy định chung
- TCVN 10953-2:2015: Phần 2: Bình chuẩn
- TCVN 10953-3:2015: Phần 3: Đồng hồ chuẩn
- TCVN 10953-4:2015: Phần 4: Phương pháp nội suy xung
- TCVN 10953-5:2016: Phần 5: Bình chuẩn hiện trường.
- TCVN 10953-6-1:2016: Phần 6-1: Hiệu chuẩn ống chuẩn và bình chuẩn đo thể tích – Yêu cầu chung về xác định thể tích của ống chuẩn và bình chuẩn
- TCVN 10953-6-2:2016: Phần 6-2: Hiệu chuẩn ống chuẩn và bình chuẩn đo thể tích – Xác định thể tích của ống chuẩn bằng phương pháp hiệu chuẩn đồng hồ chuẩn

## Hướng dẫn đo dầu mỏ - Hệ thống kiểm chứng – Phần 5: Bình chuẩn hiện trường

*Guideline for petroleum measurement – Proving systems*

*Part 5: Field standard test measures*

### 1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định chi tiết các thành phần cơ bản của bình chuẩn hiện trường bao gồm các yêu cầu về kết cấu, phương pháp kiểm tra, xử lý và hiệu chuẩn. Tiêu chuẩn này chỉ áp dụng cho chứng nhận "thể tích phân phối" của bình đo.

Tiêu chuẩn này không áp dụng cho bình đo có thang đo cổ dưới và bình chuẩn.

### 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).

API 4.9.2, Methods of calibration for displacement and volumetric tank provers – Part 2: Determination of the volume of displacement and tank provers by the waterdraw method of calibration (*Xác định thể tích của các chuẩn thể tích và bình chuẩn bằng phương pháp hiệu chuẩn "đổ ra"*)

API 12.2.4 Calculation of petroleum quantities using dynamic measurement methods and volumetric correction factors – Part 4: Calculation of base prover volumes by waterdraw method (*Tính thể tích chuẩn cơ sở theo phương pháp "đổ ra"*).

### 3 Thuật ngữ và định nghĩa

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

#### 3.1

Thủy tinh borosilicat (borosilicate glass)

Thủy tinh có hệ số giãn nở nhiệt thấp.

### 3.2

#### **Thể tích được hiệu chuẩn (calibrated volume)**

Thể tích của bình chuẩn hiện trường, tại nhiệt độ quy chiếu, xác định giữa các mức “đầy và rỗng”.

### 3.3

#### **Hiệu chuẩn (calibration)**

Hoạt động, trong những điều kiện quy định, bước thứ nhất là thiết lập mối liên hệ giữa các giá trị đại lượng có độ không đảm bảo đo do chuẩn đo lường cung cấp và các số chỉ tương ứng với độ không đảm bảo đo kèm theo và bước thứ hai là sử dụng thông tin này thiết lập mối liên hệ để nhận được kết quả đo từ số chỉ.

CHÚ THÍCH 1: Hiệu chuẩn có thể diễn tả bằng một tuyên bố, hàm hiệu chuẩn, biểu đồ hiệu chuẩn, đường cong hiệu chuẩn, hoặc bảng hiệu chuẩn. Trong một số trường hợp nó có thể bao gồm sự hiệu chỉnh cộng hoặc nhân của số chỉ với độ không đảm bảo đo kèm theo.

CHÚ THÍCH 2: Không được nhầm lẫn hiệu chuẩn với hiệu chỉnh hệ thống đo, thường gọi sai là “tự hiệu chuẩn”, cũng không được nhầm lẫn với kiểm định của hiệu chuẩn.

CHÚ THÍCH 3: Thông thường bước đầu tiên trong định nghĩa trên được hiểu là hiệu chuẩn.

[TCVN 6165:2009/ISO/IEC GUIDE 99:2007, 2.39 ]

### 3.4

#### **Sự ngắt quãng của dòng chính (cessation of main flow)**

Xuất hiện trong quá trình xả của bình chuẩn hiện trường, khi dòng nước xả hoàn toàn thì đột nhiên “dừng lại” và trở thành chảy nhỏ giọt nhỏ.

### 3.5

#### **Bám dính (clingage)**

Lớp chất lỏng bám dính vào thành trong của bình chuẩn hiện trường sau khi nó được xả và được coi như rỗng.

### 3.6

#### **Thể tích nạp (contained volume)**

Thể tích của chất lỏng (tại nhiệt độ quy chiếu) trong bình đo hiện trường được nạp tới vạch quy chiếu “không”. Thể tích này lớn hơn thể tích phân phối do sự bám dính của chất lỏng vào thành trong của bình đo. Cũng là thể tích chất lỏng cần thiết để nạp vào thiết bị thử sạch, khô, rỗng tới vạch quy chiếu “không” trên thang đo cổ. “Thể tích nạp” được mô tả ở trước là “thể tích chứa”. Thể tích nạp không được sử dụng trong hiệu chuẩn các chuẩn.

### 3.7

#### **Thể tích phân phối (delivered volume)**

Thể tích của chất lỏng (tại nhiệt độ quy chiếu) trong bình đo hiện trường khi nó được làm rỗng từ trạng thái đầy và được xả phù hợp với thời gian xả quy định. Trong các tiêu chuẩn và chứng nhận trước đó,

“thể tích phân phối” được mô tả là “thể tích xả”. Thể tích phân phối là thể tích duy nhất được sử dụng trong hiệu chuẩn các chuẩn.

### 3.8

#### Bình chuẩn hiện trường (field standard test measure)

Thùng chứa kim loại hình trụ, không có áp, dùng để đo thể tích, có cổ hình trụ chứa ống thủy và thang đo. Được thiết kế theo quy định kỹ thuật nghiêm ngặt, nó “nạp” hoặc “xả” chính xác một thể tích giữa đáy cố định hoặc van đóng đáy và một thước dọc phía trên cổ.

### 3.9

#### Kiểu độ phân giải cao (high-resolution type)

Bình chuẩn hiện trường được thiết kế với cổ bình có đường kính nhỏ, được dùng để đạt độ phân giải thể tích cổ lớn hơn. Kiểu bình đo này được gọi là “độ nhạy cao” hay “độ chính xác cao”.

### 3.10

#### Nhiệt độ quy chiếu (reference temperature)

Nhiệt độ tại đó bình đo dự định để đạt được “thể tích nạp” hoặc “thể tích xả” tại dung tích danh nghĩa.

### 3.11

#### Bình đo kiểu tấm gạt (slicker-plate test measure)

Bình tương tự như bình chuẩn hiện trường, nhưng không có ống thủy và thang đo cổ. Nó được nạp đầy sao cho chất lỏng chỉ cao hơn trên cổ một chút, do sức căng bề mặt ở đó phần vượt quá bị gạt bằng cách trượt một tấm trong suốt ngang qua phía trên của cổ. Pipét không được sử dụng trong hiệu chuẩn các chuẩn.

## 4 Thiết bị

### 4.1 Yêu cầu chung

Quy định kỹ thuật thiết kế đối với bình đo phải phù hợp với tiêu chuẩn này.

### 4.2 Vật liệu và chế tạo

Bình được dùng như bình chuẩn hiện trường phải được làm từ thép không rỉ chống ăn mòn. Tất cả phần chính của bình đo phải được làm từ cùng vật liệu này. Tất cả các đường nối bên trong phải được nhẵn để ngăn ngừa bẫy khí, chất lỏng hoặc chất ngoại lai.

Việc chế tạo phải đảm bảo rằng không có các hốc, vết lõm, hoặc các vết nứt xuất hiện mà có thể gây ra bẫy khí hoặc chất lỏng hoặc làm suy giảm sự điền đầy hoặc xả phù hợp của chuẩn. Bất cứ tiết diện ngang nào tròn và hình dạng của bình phải cho phép xả rỗng và xả hoàn toàn. Các bình đo điển hình dùng để hiệu chuẩn các chuẩn xem trong Hình 1 và Hình 2.

Khi thích hợp, phải gia cường để ngăn ngừa biến dạng của thiết bị đo hoặc chuẩn hiện trường khi chứa đầy chất lỏng. Miệng phía trên của cổ phải có cấu trúc ổn định do độ dày của vật liệu, hoặc phải

được gia cường. Đáy của bình chuẩn hiện trường phải được thiết kế để ngăn ngừa biến dạng khi được điền đầy chất lỏng và ngăn ngừa bị hỏng trong quá trình sử dụng.

Bình chuẩn hiện trường trong quá trình sử dụng phải được cân bằng và đứng vững trên một bề mặt với trục đứng vuông góc với bề mặt đó.

### **4.3 Ống thủy**

Bình được dùng như bình chuẩn hiện trường phải được trang bị một ống thủy gắn trên cổ (xem Hình 3). Ống này phải được làm bằng thủy tinh borosili cát hoặc vật liệu tương đương và không được có bất kỳ sự không đều đặn hay khuyết tật nào làm biến dạng bề mặt chất lỏng. Bất kỳ ống thủy nào làm từ vật liệu thay thế phải không được thấm các sản phẩm dầu mỡ.

Ống thủy phải được lắp đặt để thuận tiện cho việc làm sạch và tháo rời. Việc thay thế ống thủy phải phù hợp với kích thước và đường bao ban đầu được quy định bởi nhà sản xuất. Gá đỡ của ống thủy phải được làm kín (không dùng xi-măng), bằng cách dùng miếng đệm sợi tổng hợp hoặc vòng chữ O . Việc tháo rời hoặc thay thế phải dễ dàng mà không ảnh hưởng đến việc hiệu chuẩn thiết bị.

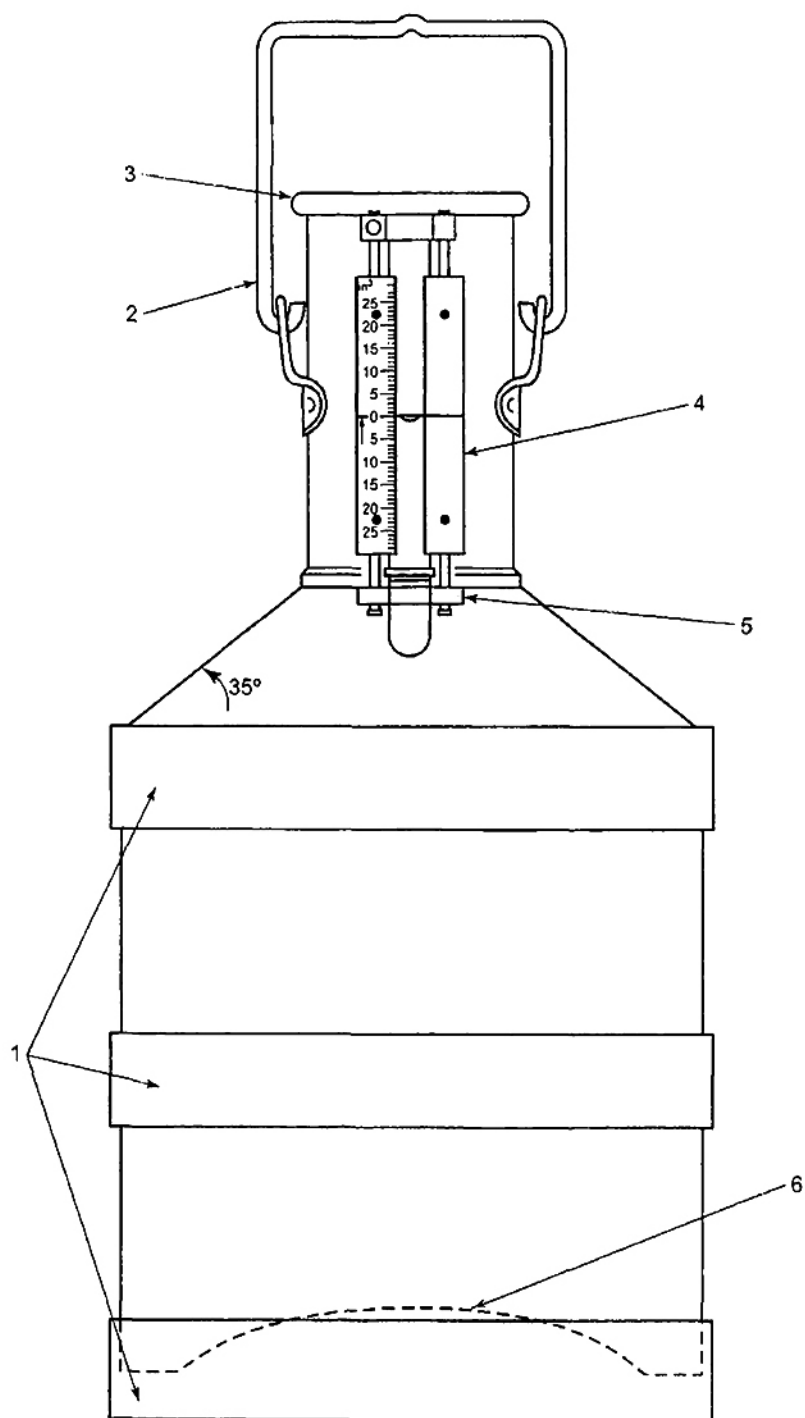
### **4.4 Đường xả và van đầu ra**

Nếu đường xả nối dài từ tâm đáy của bình chuẩn hiện trường, xuống sườn của đường đó phải cho phép xả hoàn toàn và chính xác. Đường này phải được định cỡ để tạo ra tốc độ xả lớn nhất có thể, thích hợp xả đều đặn và được kiểm soát, trong khi làm rỗng bình đo với van xả mở hoàn toàn và tuân thủ thời gian xả đã định. Van xả bình đo phải kín khít để có thể cho biết khi van có bị thay đổi, điều chỉnh, thay thế hoặc sửa chữa theo bất kỳ cách nào mà ảnh hưởng đến tính toàn vẹn của thể tích xác định tại phép hiệu chuẩn cuối cùng hay không. Nhiều bình đo có van xả chỉ đơn giản là vặn vào đường xả. Thể tích thay đổi nếu các van này được vặn về số vòng ren hoặc thêm vào hoặc bớt đi. Van này ảnh hưởng nhiều đến thể tích hiệu chuẩn và các van xả được làm kín phù hợp cần ưu tiên tuyệt đối cho bình đo thể tích. Mặt bích kim loại bố trí giữa đường xả và van xả là phương pháp ưu tiên cho việc nối van xả.

Van xả phải là một van mở hoàn toàn, tác động nhanh, phần cuối hờ để kiểm tra bằng mắt, hoặc phải có thiết bị kiểm tra ngay phía dòng ra của van để phát hiện sự lỗi của van. Tất cả các van xả phải được làm kín trước khi hiệu chuẩn các bình đo. Van này không được rò rỉ ở mọi thời điểm. Các vòng đệm đánh số duy nhất phải được đóng dấu tại cơ quan hiệu chuẩn có dây làm bằng thép không gỉ chống ăn mòn để đưa ra bằng chứng rõ ràng rằng van xả không bị thay thế hoặc được sử dụng từ khi hiệu chuẩn.

Van dạng mặt bích cố định được thiết kế cho phép thay thế các phần bên trong mà không ảnh hưởng đến thể tích hiệu chuẩn của bình đo. Nếu các phần bên trong được thay thế hoặc bảo dưỡng trên các dạng van này thì vòng đệm ban đầu từ cơ quan hiệu chuẩn có thể được thay thế nếu có sự đồng ý của các bên liên quan. Thay đổi này phải được ghi lại và trở thành một phần bổ sung của báo cáo hiệu chuẩn ban đầu cho tới khi việc hiệu chuẩn lại.

Xả bình đo được mô tả như đường xả trọng lực giữa đáy của đáy côn và van khóa. Đường này có sườn hướng xuống ít nhất một góc  $5^\circ$  từ mặt phẳng ngang. Tất cả các ống nối với đường xả của bình đo, phía dòng ra của van khóa phải bố trí nâng lên để đảm bảo bình đo rỗng hoàn toàn .



**CHÚ DẪN:**

1 Dai gia cường

3 Vành cuộn

5 Gá đỡ thước

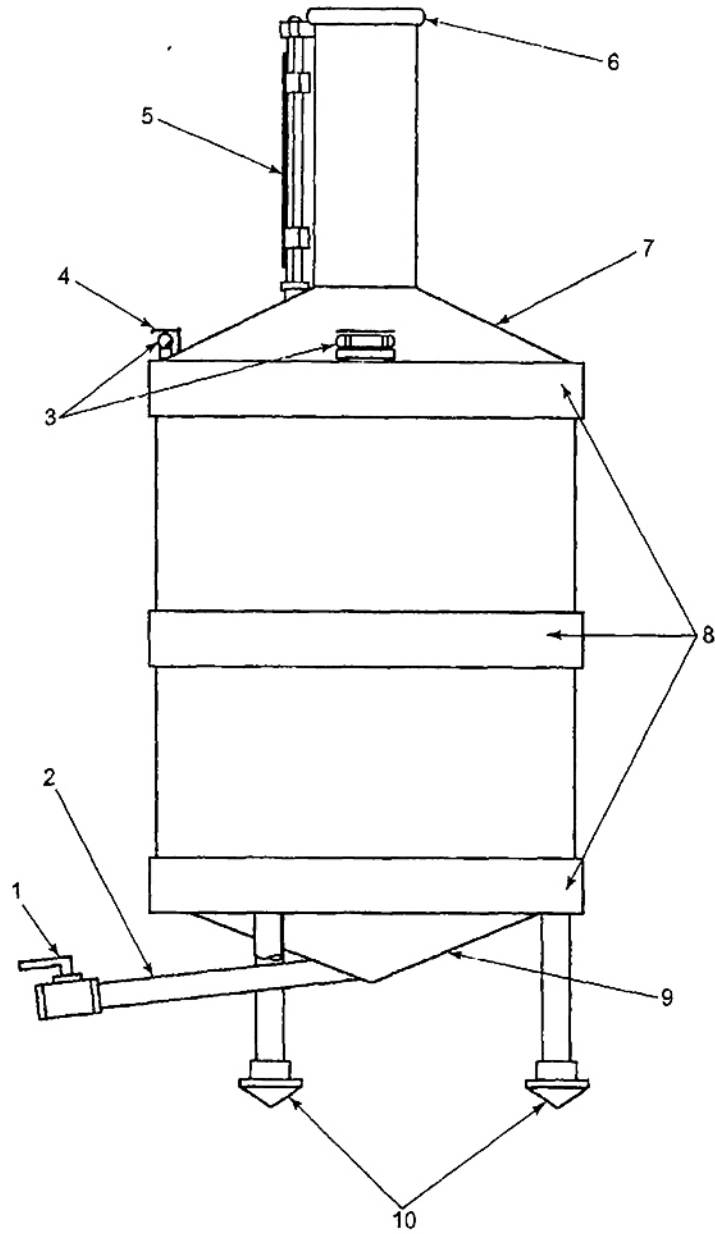
2 Tay cầm (nâng)

4 Lắp ráp thước

6 Đáy cong

Hình 1 – Bình chuẩn hiện trường – Kiểu thuận nghịch



**CHÚ DẪN:**

1 Van xả

2 Xả nghiêng 5°

3 Ni vò

10 Các chân có thể điều chỉnh

4 Nắp ni vò

5 Gá thước

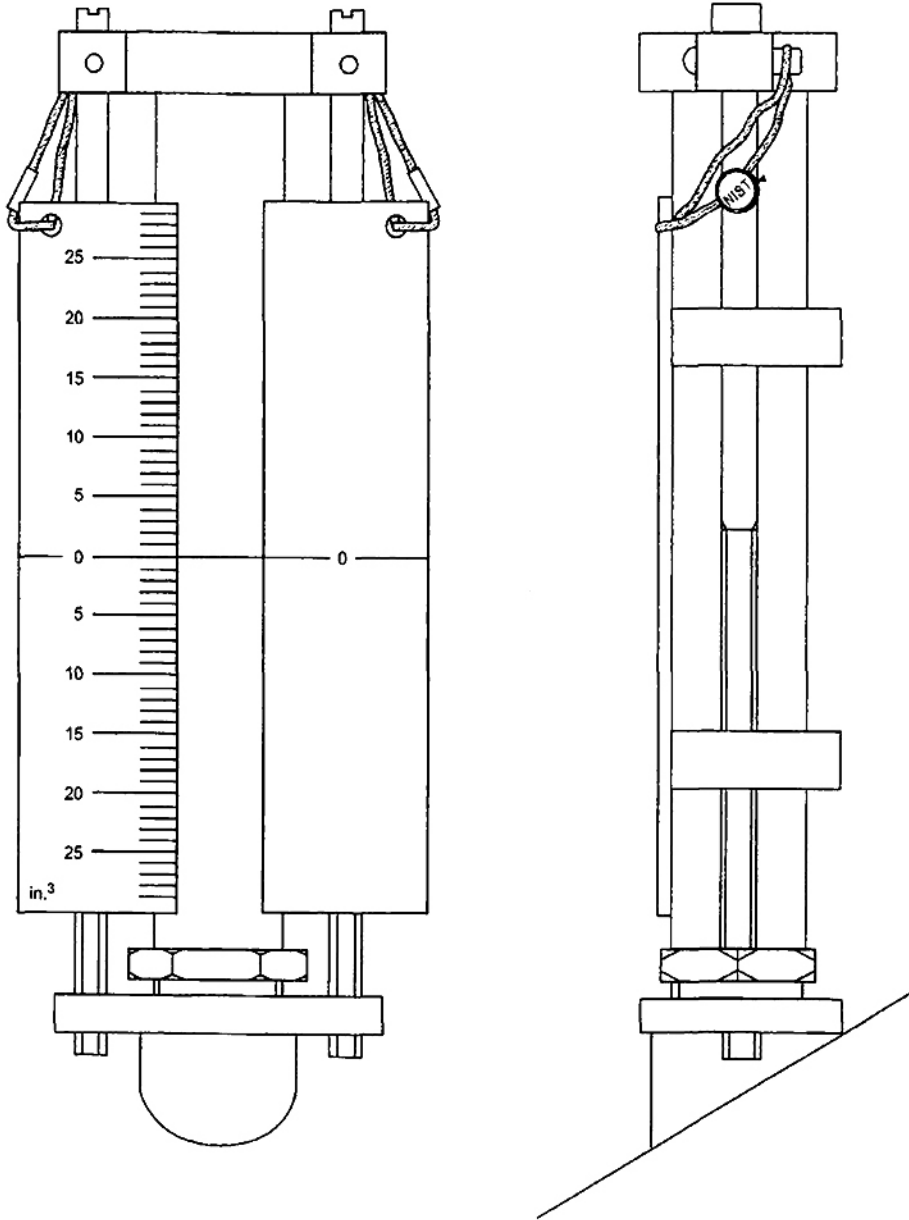
6 Nếp cuộn gấp

7 Côn trên, dốc 25°

8 Thanh gia cường

9 Côn dưới, nghiêng 20°

**Hình 2 – Bình chuẩn hiện trường – Dạng xả**



Hình 3 – Ống thủy và thang đo

#### 4.5 Ni vô và sự cân bằng

Tất cả các bình đo kiểu xả không được lắp đặt cố định phải có tối thiểu ba chân để điều chỉnh bình đo cân bằng.

Tất cả các bình chuẩn hiện trường dạng xả cần được trang bị tối thiểu hai ni vô có thể điều chỉnh được đặt vuông góc với nhau hoặc với thiết bị chỉ thị tương đương trên phần côn trên tại vị trí được bảo vệ ở cạnh bình.

Mức chính xác phải được sử dụng để kiểm tra các ni vô được gắn cố định. Nếu mức chính xác và mức của nivô khác biệt nhau thì thực hiện hai phép đo mức theo phương thẳng đứng của cổ với mức chính xác để điều chỉnh bình đo về vị trí cân bằng. Một trong các chỉ thị mức được thực hiện trong đường với thang đo cổ và một chỉ thị khác vuông góc với chỉ thị đó.

Các ni vô cần được kiểm tra hoặc điều chỉnh theo phép đo thẳng bằng cổ thẳng đứng trước khi hiệu chuẩn.

Tất cả các bình chuẩn hiện trường dạng tháo (top-drain), bình đo phải được đặt trên tấm kim loại phẳng cân bằng để đọc thang đo. Tấm kim loại phải duy trì mức theo hai hướng ngang vuông góc với nhau trong quá trình hiệu chuẩn.

#### 4.6 Thang đo và vạch chia

Thang đo được làm bằng kim loại không ăn mòn và được lắp tiếp xúc với phía trước của thước ống thủy. Thang đo không được cách ống thủy quá 6 mm.

Đánh số thang đo trên tất cả các thiết bị thử nghiệm chuẩn hiện trường phải được chỉ rõ trên thước theo đơn vị mililit (ml) hoặc các đơn vị thể tích khác. Đơn vị đo cần được đánh dấu rõ ràng trên thang. Để tránh nhầm lẫn và các sai số đọc có thể có, không cho phép đánh số kép trên một thang đo (ví dụ: ví dụ inch khối và phân số thập phân của gallon). Chỉ được đánh số kép nếu sử dụng hai bảng thang đo.

Nên lắp thang đo bên phải của ống thủy. Phải có biện pháp dự phòng cho phép điều chỉnh riêng biệt các thước sao cho hai vạch "không" ở cùng vị trí thẳng đứng.

Thước phải được khắc vạch cả phía trên và phía dưới vạch "không". Với cổ bình có đường kính nhỏ hơn 43 cm (17 in.) vạch thứ năm phải được coi là một vạch chính và phải dài hơn so với vạch bên cạnh hoặc các vạch phụ. Mọi vạch chính phải được đánh số với thể tích tới dấu đó. Với cổ bình có đường kính bằng 43 cm (17 in.) hoặc lớn hơn, vạch thứ mười phải được coi là vạch chính. Với thiết bị độ nhạy cao, đường kính nhỏ 5 cm, 7 cm, 10 cm ( 2 in., 3 in., hoặc 4 in.) vạch thứ tư hoặc thứ năm là vạch số chính phụ thuộc vào số gia của thang.

Số lượng đủ các giá đỡ thang (tối thiểu là hai) phải giữ cho thang đo cứng vững. Các khung phải được gá trên thanh có thể chỉnh được.

Thanh có thể chỉnh được phải được cung cấp với cách thức gắn ngăn ngừa sự dịch chuyển. Thang đo phải được gắn chắc chắn tới các giá đỡ. Cơ cấu điều chỉnh hoặc thang đo phải không có khả năng làm phá hủy niêm phong. Tất cả các niêm phong phải được buộc bằng thép không gỉ, chống ăn mòn hoặc dây tương đương.

Các vạch, số và các thông tin khác trên thang đo phải bền. Các vạch phải có độ rộng đều nhau. Độ rộng của các vạch không lớn hơn 0,6 mm (0,025 in.) hoặc không nhỏ hơn 0,4 mm (0,015 in.). Khoảng cách giữa các vạch không nhỏ hơn 2 mm (0,0625 in.).

Trên thang đo được lắp lên phía trước của ống thủy, vạch chính (được đánh số) phải dài tối thiểu là 6 mm (0,25 in.). Vạch trung gian phải dài tối thiểu 3 mm (0,125 in.). Vạch chính và vạch trung gian phải kéo dài tới cạnh thang đo gần nhất với ống thủy. Vạch "không" phải kéo dài qua toàn thang đo.

Trên thang đo được lắp phía sau ống thủy, vạch chính (được đánh số) phải dài tối thiểu là 19 mm (0,75 in.). Vạch trung gian phải dài tối thiểu 13 mm (0,5 in.). Vạch "không" phải kéo dài qua toàn thang đo.

Hai loại bình đo bán sẵn là loại có độ nhạy thông thường và độ nhạy cao. Độ không đảm bảo trong phép hiệu chuẩn khác nhau đối với mỗi loại bình đo cùng kích cỡ. Điều này là do độ nhạy thang đo được cải tiến và độ lặp lại của cổ bình có đường kính nhỏ hơn trong bình đo độ nhạy cao.

#### **4.7 Tắm đề tên**

Mỗi bình chuẩn hiện trường phải có một vị trí rõ ràng đề tên nhà sản xuất, thể tích danh nghĩa và số sê-ri hoặc số nhận dạng. Vật liệu để chế tạo chuẩn phải được chỉ rõ cùng với hệ số giãn nở nhiệt khối (°C) của vật liệu đó.

#### **4.8 Xử lý**

Bình chuẩn hiện trường là thiết bị đo chính xác và phải được sử dụng cẩn thận để tránh hỏng dẫn đến thay đổi thể tích của nó. Bất cứ bình đo nào thường được vận chuyển đến các địa điểm khác nhau đều phải được bảo vệ. Nên sử dụng vỏ, thùng chứa trên tàu biển hoặc các cách thức khác đủ bảo vệ đến bình đo tránh làm lõm và/hoặc phá hủy thang đo trong quá trình bảo quản hoặc vận chuyển. Bình đo được lắp và di chuyển trên thùng kéo cần được giữ chắc chắn để ngăn ngừa dịch chuyển hoặc hỏng trong quá trình di chuyển.

### **5 Kiểm tra và vệ sinh**

#### **5.1 Yêu cầu chung**

Tất cả các bình đo phải được kiểm tra và làm sạch trước khi hiệu chuẩn. Kiểm tra hoặc xem xét được yêu cầu cho bình đo mới và trước mỗi lần hiệu chuẩn.

#### **5.2 Kiểm tra bằng mắt**

Kiểm tra bằng mắt tất cả bình chuẩn hiện trường trước mỗi lần hiệu chuẩn để chắc chắn là dung tích của nó không bị thay đổi do lõm, ăn mòn bên trong hoặc tích tụ bề mặt. Ngoài ra, bình đo phải được kiểm tra cẩn thận để đảm bảo không có gì, niêm phong bất thường, hỏng ống thủy hoặc thang đo, rò rỉ hoặc hỏng van xả.

Các khớp nối và các đường nối bên trong phải nhẵn và đồng nhất. Các bề mặt, bao gồm các khớp nối và các đường nối phải sạch và không có dầu mỡ, bẩn hoặc váng dầu. Bề mặt phải nhẵn và không có gì ăn mòn. Không được phép có khí tiềm tàng hoặc các bẫy nước do thiết kế hoặc do phá hủy.

Bên trong của các bình đo không được tiếp xúc với nước mặn hoặc các dạng nước khác có nồng độ các chất hòa tan cao. Dùng cách ly nước bẩn trong bình đo có thể gây hư hỏng do ăn mòn, rỉ và/hoặc cặn lắng đọng dính vào bề các mặt bên trong.

Các bình đo không thể đảo lộn được phải được trang bị tấm chống xoáy cố định để loại trừ việc hình thành xoáy trong quá trình xả.

Cổ trên bình đo phải có dạng hình trụ đều trên suốt chiều dài của cổ. Bề mặt trên của cổ của bình đo phải được mài, gia công hoặc hình dạng nhẵn.

Thang đo phải được làm bằng kim loại chống ăn mòn, cứng, chắc chắn và dễ điều chỉnh. Phải quy định dây niêm phong không gỉ và cung cấp phương tiện phát hiện sự điều chỉnh trái phép. Các vạch chia hoặc khắc vạch của thang đo phải là tuyến tính. Chiều dài thang đo phải phù hợp với bình đo. Các đơn vị thể tích phải được chỉ thị rõ ràng và các vạch dấu phải dễ đọc.

Ông thủy phải sạch và trong sau khi làm ướt (nghĩa là không có các giọt nước nhỏ) và phải có khả năng tháo rời, làm sạch và thay thế.

### 5.3 Quy trình làm sạch

Trước bất kỳ một quá trình làm sạch bình đo nào cần kiểm tra dấu hiệu hư hỏng như đã nêu trong nội dung kiểm tra. Làm sạch thông thường bên trong bình đo liên quan đến việc lau chùi bằng chất tẩy rửa có thể phân hủy và nước. Tuy nhiên, nếu bề mặt bên trong của bình đo có dầu còn dư lại thì có thể cần dùng dung môi làm sạch trước khi làm sạch bằng chất tẩy rửa.

Trong trường hợp bình đo bị bẩn nặng do dầu dư, có thể cần bước làm sạch thêm bề mặt bên trong bình đo bằng hơi nước trước khi làm sạch bằng dung môi hoặc chất tẩy rửa. Khi bình đo đã được làm sạch, nên súc tráng và để khô.

## 6 Hiệu chuẩn

### 6.1 Yêu cầu chung

Chất lỏng dùng để hiệu chuẩn là nước tinh khiết, nước khử ion, hoặc nguồn thẩm thấu ngược với độ dẫn điện tối đa là 2  $\mu\text{S}$ . Sử dụng nước làm chất lỏng hiệu chuẩn vì nước có độ ổn định, hệ số giãn nở nhiệt thấp và khả năng truyền nhiệt cao. Thể tích phân phối thực của bình đo được dùng làm dung tích chính thức để hiệu chuẩn các chuẩn.

### 6.2 Thể tích hiệu chuẩn

Các phép hiệu chuẩn bình đo có thể xác định thể tích nạp hoặc phân phối. Bình chuẩn hiện trường có thể được thiết kế để chứa một thể tích chất lỏng chính xác khi nó được điền đầy từ điều kiện sạch, rỗng và khô. Bình đo hiệu chuẩn đối với "thể tích nạp" phải có thể tích cụ thể mà không dùng trong hiệu chuẩn chuẩn, vì điều kiện "rỗng" có nghĩa là trống, sạch và khô trước khi sử dụng thường là yêu cầu vận hành hiện trường không thực tế.

Thẻ tích phân phối của bình đo được dùng để hiệu chuẩn các chuẩn. Việc chuẩn bị thiết bị thử nghiệm để hiệu chuẩn yêu cầu phải được làm ướt trước khi sử dụng. Nên điền đầy bằng nước tới vạch 0, cân bằng và sau đó xả chính xác với thời gian xả quy định như được nêu trong báo cáo hiệu chuẩn. Sau đó bình đo được đưa về vị trí thẳng đứng hoặc van xả được đóng để lại bình đo lượng bám dính được kiểm soát và có thể lập lại bên trong trước khi sử dụng. Để đảm bảo rằng lượng bám dính có thể lập lại nghĩa là bình đo phải hoàn toàn đầy và sau đó trống rỗng, tuân thủ nghiêm ngặt quy trình vận hành và số lần xả quy định trong báo cáo hiệu chuẩn. Chỉ làm ướt ở trong bình đo trước khi sử dụng là hoàn toàn không thể chấp nhận.

Thời gian xả quy định cho tất cả các bình đo thường là 30 s sau khi dòng chảy chính dừng lại. Thời gian xả phải được ghi trong báo cáo hiệu chuẩn.

Trong một số tình huống, chính bình đo đó có thể được hiệu chuẩn bởi hai hoặc nhiều hơn cơ quan hiệu chuẩn hoặc được hiệu chuẩn theo các đơn vị đo khác nhau để sử dụng ở các quốc gia khác nhau. Điều này sẽ yêu cầu hai báo cáo hiệu chuẩn khác nhau, thực hiện bởi cùng cơ quan hiệu chuẩn hoặc bởi hai cơ quan hiệu chuẩn khác nhau. Các đơn vị đo, thẻ tích bình đo và thời gian xả yêu cầu phải tuân thủ chính xác cho báo cáo hiệu chuẩn cụ thể đang được sử dụng. Không cho phép sự hoán đổi dữ liệu (thẻ tích, đơn vị đo, thời gian xả) hoặc các thông tin khác giữa hai báo cáo hiệu chuẩn khác nhau cho cùng một bình đo.

### **6.3 Tần suất hiệu chuẩn**

#### **6.3.1 Yêu cầu chung**

Tất cả bình chuẩn hiện trường được sử dụng để hiệu chuẩn chuẩn phải có một "Báo cáo hiệu chuẩn" được ban hành bởi cơ quan hiệu chuẩn. Báo cáo này có hiệu lực trong năm năm (không được vượt quá năm năm). Tham khảo Phụ lục A về đánh giá thẻ tích tích hiệu chuẩn lại của bình đo.

#### **6.3.2 Hiệu chuẩn lại**

Bình đo phải được hiệu chuẩn bất cứ thời điểm nào có bằng chứng về sự hỏng hóc, biến dạng, sửa chữa, thay thế hoặc bảo trì bình đo hoặc thay thế van xả mà có thể ảnh hưởng đến thẻ tích hoặc việc sử dụng.

Bình đo phải được hiệu chuẩn lại trước khi tiếp tục sử dụng nếu xuất hiện bất cứ dấu hiệu nào dưới đây:

- Niêm phong của cơ quan hiệu chuẩn trên thang đo bị phá hủy hoặc bị can thiệp bằng bất cứ cách thức nào;
- Xuất hiện bất cứ sự phá hủy cổ, thân hoặc phần trên/dưới của thân;
- Niêm phong trên van xả bị phá hủy hoặc bị can thiệp bằng bất cứ cách thức nào, trừ khi tuân theo 4.4;
- Thang đo trên cổ bị hủy hoặc bị can thiệp bằng bất cứ cách thức nào;

- Bất cứ mối nối ren trong phạm vi thể tích hiệu chuẩn (chẳng hạn giếng thăm nhiệt) bị phá hủy, rò rỉ hoặc bị can thiệp bằng bất cứ cách thức nào.

#### 6.4 Số chu trình hiệu chuẩn

Tối thiểu năm phép đo thể tích phải được thực hiện để đánh giá độ lặp lại của quá trình và bình đo.

#### 6.5 Niêm phong

Sau khi hiệu chuẩn, cơ quan hiệu chuẩn phải gắn thêm một niêm phong chống lại sự can thiệp lên thang đo có thể điều chỉnh được và van xả.

### 7 Phương pháp hiệu chuẩn

#### 7.1 Yêu cầu chung

Việc hiệu chuẩn được thực hiện theo phương pháp được các bên liên quan thống nhất.

Có 3 phương pháp được dùng để hiệu chuẩn các bình đo phụ thuộc vào cỡ của bình đo.

- Với thể tích đo từ 4,55 L đến 455 L, phương pháp trong lượng cân trực tiếp;
- Với thể tích đo trên 455 L đến 2273 L, phương pháp sao truyền trọng lượng (cân nước trước);
- Với thể tích đo lớn hơn 2273 L, phương pháp sao truyền thể tích.

Trong phương pháp cân trực tiếp, bình đo được đặt trực tiếp trên cân. Bình đo được điền đầy, cân và xả nhiều lần. Khối lượng thực và nhiệt độ của nước được xác định trong mỗi lần điền đầy bình đo. Thể tích trung bình của bình đo được xác định từ ít nhất năm lần điền đầy bình đo.

Phương pháp sao truyền trọng lượng (cân nước trước) được thực hiện trên bình đo quá lớn để có thể cân trực tiếp trên cân. Nước được cân trong một thùng chứa nước nhỏ hơn bình đo. Sau đó nước được xả từ thùng đó vào bình đo. Thực hiện vài lần sao truyền nước với bình đo để xác định thể tích của nó. Khối lượng thực sao truyền đến bình đo và nhiệt độ nước trong bình đo hiệu chuẩn được ghi lại. Thể tích trung bình của bình đo được xác định từ ít nhất năm lần điền đầy hoàn toàn bình đo.

Với các bình đo thể tích lớn sử dụng phương pháp sao truyền thể tích. Bình đo nhỏ hơn đã hiệu chuẩn do cơ quan hiệu chuẩn lựa chọn được dùng làm thiết bị đo quy chiếu. Thiết bị đo quy chiếu được điền một số lần sau đó xả vào bình đo đang được thử. Thể tích sao truyền tổng được xác định và sử dụng làm thể tích của thiết bị được thử nghiệm.

Các quy trình và tính toán chi tiết của mỗi phương pháp xem trong NIST SP 250-72.

#### 7.2 Hồ sơ

Phải sẵn có tài liệu cho những người có giao nhận thương mại quan tâm đến bình đo. Tài liệu này phải bao gồm sự nhận dạng vật liệu chế tạo của nhà sản xuất, báo cáo hiệu chuẩn hiện hành, dữ liệu hiệu chuẩn và các tính toán cho thể tích phân phối hiện tại, biểu đồ kiểm soát cho tất cả các phép hiệu chuẩn trước đó, các bản vẽ hoặc hình ảnh chi tiết để nhận biết sự không hoàn hảo của bình đo tại thời

## **TCVN 10953-5:2016**

điểm hiệu chuẩn và bất cứ các tài liệu khác có liên quan tới thể tích hiện tại. Biểu đồ kiểm soát và các hình ảnh nhận diện được bao gồm trong báo cáo của cơ quan hiệu chuẩn (xem Phụ lục B).

Bình đo phải được duy trì lịch sử của việc sự hiệu chuẩn và sửa chữa. Tất cả các tài liệu liên quan đến lịch sử thiết bị cần sẵn có khi có yêu cầu của bất kỳ bên liên quan có quan tâm tới chuẩn đang được hiệu chuẩn.

## **8 Vận hành và sử dụng**

### **8.1 Sử dụng ban đầu**

Việc sử dụng ban đầu của bình chuẩn hiện trường là để xác định thể tích của chuẩn đồng hồ khi dùng phương pháp hiệu chuẩn "đổ ra". Chỉ bình đo được hiệu chuẩn với một thể tích phân phối mới được sử dụng trong phép hiệu chuẩn chuẩn đồng hồ.

### **8.2 Sử dụng các bình đo thể tích tại hiện trường**

Các bình đo hiện trường được dùng trong hiệu chuẩn "đổ ra" của các chuẩn thể tích và bình chuẩn. Mô tả đầy đủ về việc sử dụng tại hiện trường của các bình đo này xem API 4.9.2. Quy trình tính toán dung tích của chuẩn thể tích hoặc bình chuẩn, dùng bình chuẩn hiện trường, được nêu trong API 12.2.4.



## Phụ lục A

(Tham khảo)

### Tần suất hiệu chuẩn bình đo

Trước đây, tần suất hiệu chuẩn đã không được xác định trong các tiêu chuẩn liên quan. Ngành công nghiệp thực hiện tần suất ba năm cho hầu hết các bình đo dựa vào các thực hành tốt và không dựa trên sự ổn định (hiệu năng) hiệu chuẩn của bình đo.

Trong những năm gần đây, giấy chứng nhận của các thiết bị thử đã được cải thiện rất lớn nhờ:

- Sự cải tiến trong trao đổi thông tin (cải thiện, nâng cấp, .v.v..)
- Sự cải tiến trong các phương tiện hiệu chuẩn của phòng thí nghiệm,
- Hiệu chuẩn khối lượng trực tiếp của bình đo lên tới 445 L,
- Phương pháp hiệu chuẩn sao truyền trọng lượng của bình đo trên 455 L đến 2273 L,
- Sự cải tiến trong độ không đảm bảo của bình đo bằng cách thực hiện năm chu trình hiệu chuẩn,
- Sự cải tiến trong tính toán đối với các phân tích độ không đảm bảo phòng thí nghiệm,
- Cơ quan hiệu chuẩn cung cấp các biểu đồ kiểm soát kiểm soát lịch sử,
- Phương pháp số cho phép kiểm tra xác nhận tức thời các kết quả hiệu chuẩn.

Một xem xét lại lịch sử dữ liệu chỉ ra rằng phần lớn phép hiệu chuẩn lại phù hợp với các mong muốn của cơ quan hiệu chuẩn. Những mong muốn đó dựa trên độ không đảm bảo của quy trình hiệu chuẩn. Ngoài ra, khi tần suất hiệu chuẩn được kéo dài tới năm năm, không có dấu hiệu nào cho thấy sự tăng lên của các bình đo không đạt được các mong muốn này. Vì vậy, trong tiêu chuẩn này, tần suất hiệu chuẩn lại đã được tăng từ ba năm thành năm năm.

Phương pháp luận đánh giá thay đổi thể tích của bình đo được tiến hành dựa trên lịch sử của dữ liệu hiệu chuẩn cho bình đo và "độ tương quan ( $E_n$ )".

Độ tương quan ( $E_n$ ) được dùng để chỉ thị liệu có hay không hai phép đo thống nhất tương đối với độ không đảm bảo của mỗi phép đo riêng lẻ. Trong ngữ cảnh của tiêu chuẩn này,  $E_n$  được dùng để chỉ thị liệu có hay không sự khác biệt giữa hai phép đo thể tích cho một thiết bị đo cụ thể lớn hơn mong muốn dựa vào độ không đảm bảo hiệu chuẩn (tại mức tin cậy 95 %).

Cơ sở đánh giá hiệu năng theo một phiên bản tính toán đơn giản hóa được Cox (Cox, M.G, *Đánh giá dữ liệu so sánh*, Tạp chí đo lường, 2002, Số 39 của Mỹ) khuyến nghị cho các so sánh liên phòng. Quy trình đó gồm:

- 1) Tính toán chênh lệch giữa hai thể tích hiệu chuẩn:  $\Delta V = V_i - V_{i-1}$ .

2) Tính toán độ không đảm bảo mở rộng của chênh lệch này:  $U(\Delta V) = \sqrt{2}u_c(V_{HC})$  trong đó  $u_c(V_{HC})$  là độ không đảm bảo mở rộng ( $k = 2$ , mức tin cậy xấp xỉ 95 %) của thể tích hiệu chuẩn (Bước này là đơn giản hóa. Phương trình 2, 4 và 5 của Cox đối với độ không đảm bảo của bậc tương đương với độ không đảm bảo ngang bằng đối với các hiệu chuẩn được giả định và  $N = 2$ )

3) Kiểm tra xem sự sai khác hiệu chuẩn có thể giải thích bằng độ không đảm bảo đo mở rộng hay không:

$$E_n = \left| \frac{\Delta V}{U(\Delta V)} \right| < 1, \text{ nghĩa là } |\Delta V| > \sqrt{2}u_c(V_{HC}).$$

Không có sự thay đổi vật lý trong bình đo và ước lượng tốt của độ không đảm bảo mở rộng cho phép hiệu chuẩn tại mức tin cậy 95 %, giá trị  $E_n > 1$  cần xuất hiện chỉ trong khoảng 5 % trường hợp trong tổng thể. Vì vậy,  $E_n > 1$  có thể dùng để xem xét về:

- 1) Thể tích bình đo có thay đổi do thay đổi van, vết lõm, định vị lại thang đó cổ hoặc các nguyên nhân khác hay không; hoặc
- 2) Có sai số được tạo ra trong quy trình đo thể tích hay không.

Cơ quan hiệu chuẩn cần báo cáo giá trị độ tương quan ( $E_n$ ) cho các bình đo dùng để hiệu chuẩn các chuẩn. Khi  $E_n > 1$ , cần xem xét các nguyên nhân có thể làm thay đổi thể tích. Nếu sự thay đổi không xuất phát từ thay đổi vật lý, cần xác nhận rằng quá trình đo thể tích bằng hiệu chuẩn lại một trong số chuẩn kiểm tra thể tích. Quy trình hiệu chuẩn lại một trong số chuẩn kiểm tra sẽ kiểm tra quy trình hiện hành (thể tích quan tâm) là có hiệu lực. Hiệu lực của quy trình hiện hành được xác minh khi phép hiệu chuẩn lại chuẩn kiểm tra dẫn đến kết quả thể tích nằm trong phạm vi độ không đảm bảo của chuẩn đó. Kết quả của việc xem xét cần được báo cáo cho chủ sở hữu bình đo và trở thành một phần tài liệu của thiết bị đo.

**Phụ lục B**  
(Tham khảo)

**Ví dụ về báo cáo hiệu chuẩn bình đo**

**BÁO CÁO HIỆU CHUẨN CHO CHUẨN THỂ TÍCH 455 l**

(Kiểu khắc vạch cổ)

Ngày ..... tháng ..... năm .....

Nhà sản xuất: .....

Số niêm phong của cơ quan hiệu chuẩn: 1234

Vật liệu: thép không gỉ

Số sê-ri: ABCD123

Đăng ký bởi:

Nhà sản xuất:..... 123 West St.

.....(Địa chỉ), MD20202

(Tham chiếu: Số đơn đặt hàng XYZ1008, ngày ..... tháng ..... năm .....

Thể tích bên trong của chuẩn như mô tả ở trên đã được xác định bởi phương pháp trọng lượng (*Dịch vụ hiệu chuẩn thể tích chất lỏng*, March 24, 2006 của Viện Tiêu chuẩn và Công nghệ Mỹ). Phương pháp trọng lượng yêu cầu cân bình khô và rỗng và cân lại nó khi nó được điền đầy chất lỏng đã biết khối lượng riêng. Thể tích bên trong hoặc thể tích nạp được xác định theo cách này và giá trị nêu trong Bảng 1 sử dụng các đơn vị được yêu cầu. Chất lỏng sử dụng là nước tinh khiết và chuẩn được để cân bằng trước khi xác định thể tích.

Để xác định thể tích phân phối, thể tích nạp được rót từ chuẩn bằng cách mở van tại đáy của bình. Khi dòng chảy kết thúc, van được giữ mở 30 s để kết thúc quy trình xả. Việc cân lại sau đó kết thúc quy trình trọng lượng và cho phép tính toán thể tích phân phối, cũng được nêu trong Bảng B.1. Cả thể tích nạp và phân phối được cho đối với số đọc thang đo tại vạch "0" và được hiệu chỉnh với nhiệt độ quy chiếu là 15,56 °C (60 °F) giá định hệ số giãn nở nhiệt về thể tích là 0,0000477/°C (0,0000265/°F).

**Bảng B.1 – Thể tích nạp và phân phối của bình thử nghiệm đối với số đọc thang đo tại vạch "0"**

	Thể tích nạp	Thể tích phân phối
Thể tích tại 15,56 °C (60 °F), L	454,72	454,61
Thể tích tại 15,56 °C (60 °F), L	378,64	378,54

## TCVN 10953-5:2016

Quy trình đo thể tích được lặp lại năm lần với thước trên cốc bình được điền nước xấp xỉ tới vạch "0" trong mỗi lần. Độ lặp lại trong năm phép đo là  $18/10^6$  và độ không đảm bảo mở rộng của thể tích đo là  $\pm 0,007$  %. Tính toán theo tài liệu *Dịch vụ hiệu chuẩn thể tích chất lỏng*, March 24, 2006 của Viện Tiêu chuẩn và Công nghệ Mỹ và Hướng dẫn đánh giá và biểu thị độ không đảm bảo, 1993 của Viện Tiêu chuẩn và Công nghệ Mỹ, với mức tin cậy 95 % và được dẫn xuất chuẩn khối lượng, nhiệt độ, áp suất và độ ẩm với chuẩn quốc gia và xác định khối lượng riêng của nước tinh khiết của cơ quan hiệu chuẩn.

**Thư mục tài liệu tham khảo**

- [1] API MPMS Chương 1, Thuật ngữ
  - [2] API MPMS Chương 4.2, Chuẩn thể tích
  - [3] API MPMS Chương 4.4, Bình chuẩn
  - [4] API MPMS Chương 4.6, Nội suy xung
  - [5] API MPMS Chương 4.8, Vận hành các hệ thống kiểm chứng
  - [6] API MPMS Chương 4.9, Các phương pháp hiệu chuẩn các chuẩn thể tích và bình chuẩn
  - [7] API MPMS Chương 7, Xác định nhiệt độ
  - [8] API MPMS Chương 11, Dữ liệu các thuộc tính vật lý
  - [9] API MPMS Chương 12, Tính toán các đại lượng dầu mỏ
  - [10] API MPMS Chương 13, Các khía cạnh thống kê của phép đo và lấy mẫu.
  - [11] NIST SP 250-72, Dịch vụ hiệu chuẩn thể tích chất lỏng của Viện Tiêu chuẩn và Công nghệ Mỹ
-