

ĐL
VN

VĂN BẢN KỸ THUẬT ĐO LƯỜNG VIỆT NAM

ĐL**VN 243 : 2011**

BÌNH CHUẨN TỪNG PHẦN
QUY TRÌNH KIỂM ĐỊNH

Scaled Vessels - Methods and means of verification

HÀ NỘI - 2011

Lời nói đầu:

ĐLVN 243 : 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.

Bình chuẩn từng phần – Quy trình kiểm định

Scaled vessels – Methods and means of verification

1 Phạm vi áp dụng

Văn bản kỹ thuật này quy định quy trình kiểm định bình chuẩn dung tích từng phần, dung tích đến 200 m³, cấp chính xác đến 0,2.

2 Giải thích từ ngữ

Các từ ngữ trong văn bản này được hiểu như sau:

- Dung tích của bình chuẩn từng phần (sau đây được viết tắt là BCTP) ứng với vạch chia bất kỳ trên thang đo là thể tích nước mà BCTP chứa được tại nhiệt độ 20°C khi nước được nạp tới vạch chia đó.

Ghi chú: “Nạp tới vạch chia” có nghĩa là mặt cong của nước trong ống thủy của BCTP được điều chỉnh sao cho mặt phẳng ngang đi qua mép trên của vạch chia là tiếp tuyến với điểm thấp nhất của mặt cong khi quan sát trong mặt phẳng này.

- Dung tích danh định của BCTP là dung tích ứng với vạch chia ứng với tên của BCTP.

- Vạch chia chính là vạch chia trên thang đo có ghi giá trị dung tích danh định tương ứng.

3 Các phép kiểm định

Phải lần lượt tiến hành các phép kiểm định ghi trong bảng 1.

Bảng 1

Tên phép kiểm định	Theo điều nào của QTKĐ	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	×	×	×

ĐLVN 243 : 2011

4 Phương tiện kiểm định

Phải sử dụng phương tiện kiểm định ghi trong bảng 2.

Bảng 2

TT	Tên phương tiện kiểm định	Yêu cầu kỹ thuật và đo lường cơ bản	Áp dụng theo điều mục của ĐLVN
1	Chuẩn đo lường (Sau đây gọi tắt là chuẩn)		
1.1	Bộ bình chuẩn kim loại	- Dung tích bình chuẩn lớn nhất không nhỏ hơn 1/20 dung tích BCTP cần kiểm định - Độ không đảm bảo đo $U \leq 0,05 \%$; ($P = 95 \%$; $k = 2$)	7.3
1.2	Bộ bình chuẩn thủy tinh	- Dung tích (0,01 ÷ 2) L - Cấp chính xác A	7.3
1.3	Pipet kẻ độ	- Dung tích (1 ÷ 25) mL - Cấp chính xác A	7.3
2	Phương tiện đo sử dụng cùng với chuẩn		
2.1	Nhiệt kế	- Phạm vi đo không nhỏ hơn 50 °C - Giá trị độ chia không lớn hơn 0,2 °C	5; 6; 7.3
2.2	Nhiệt kế	- Phạm vi đo không nhỏ hơn 50 °C - Giá trị độ chia không lớn hơn 0,5 °C	5; 6; 7.3
2.3	Thước cặp	- Giá trị chia độ 0,1 mm	7.2.2
2.4	Thước vạch	- Giá trị chia độ 1 mm	7.2.2
2.5	Đồng hồ bấm giây	- Giá trị chia độ 1 s	7.2; 7.3
3	Phương tiện phụ		
3.1	Bình chứa, xô, phễu, ống cao su hoặc nhựa mềm,		

5 Điều kiện kiểm định

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

- Quá trình kiểm định phải được tiến hành ở nhiệt độ môi trường và nhiệt độ nước từ 15 °C đến 30 °C.
- Sự thay đổi nhiệt độ của nước trong quá trình thực hiện một phép đo không được vượt quá $\pm 0,5$ °C.
- Sự thay đổi của nhiệt độ môi trường trong quá trình kiểm định không được vượt quá ± 2 °C.
- Nhiệt độ môi trường được xác định với độ chính xác đến 1 °C, nhiệt độ của nước được xác định với độ chính xác đến 0,2 °C.

6 Chuẩn bị kiểm định

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

- BCTP và các phương tiện kiểm định phải được ổn định nhiệt độ không ít hơn 12 giờ trong khoảng (15 ÷ 30) °C.
- Dùng nước sạch và chất tẩy rửa làm sạch bề mặt bên trong của BCTP.
- Đặt bình chuẩn và BCTP vững chắc và ổn định trên bề phẳng, điều chỉnh cho cân bằng. Bình chuẩn và BCTP phải được bố trí sao cho chất lỏng không bị đọng lại trên đường ống xả.

7 Tiến hành kiểm định

7.1 Kiểm tra bên ngoài

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

Quan sát bằng mắt để xác định sự phù hợp của BCTP với các yêu cầu quy định trong mục 1 và mục 2 của phụ lục 1

7.2 Kiểm tra kỹ thuật

Phải kiểm tra kỹ thuật theo các yêu cầu sau đây:

7.2.1 Kiểm tra độ kín

Nạp nước vào BCTP cần kiểm định đến vạch chia ứng với giá trị dung tích lớn nhất trên thang đo và giữ trong khoảng thời gian 30 phút. Nếu trong thời gian đó không phát hiện thấy hiện rò rỉ tại các mối hàn, chỗ nối, van và mức nước trên thang đo không thay đổi thì BCTP được coi là kín.

7.2.2 Kiểm tra ống thủy

Dùng thước cặp để kiểm tra sự phù hợp của ống thủy với các yêu cầu quy định trong mục 3.4 của Phụ lục 1.

7.2.3 Kiểm tra vạch chia

ĐLVN 243 : 2011

Dùng thước cặp, thước vạch và thước cuộn để kiểm tra sự phù hợp của các vạch chia với các yêu cầu quy định trong mục 3.5 của Phụ lục 1.

7.3 Kiểm tra đo lường

Bình chuẩn được kiểm tra đo lường theo trình tự, nội dung, phương pháp và yêu cầu sau đây:

7.3.1 Phương pháp kiểm tra

BCTP được kiểm tra đo lường theo trình tự nội dung, phương pháp và yêu cầu sau:

Đối với kiểm định ban đầu việc kiểm tra dung tích được tiến hành tại tất cả các vạch chia chính.

Đối với kiểm định định kỳ và kiểm định bất thường, việc kiểm tra dung tích được tiến hành tại 3 vạch chia chính là vạch chia ứng với tên gọi của bình chuẩn, vạch chia chính thấp nhất và vạch chia chính nằm giữa thang đo. Đối với các BCTP có số vạch chia chính không lớn hơn 3 thì tiến hành kiểm tra dung tích tại tất cả các vạch chia chính.

Việc kiểm tra dung tích tại các vạch chia chính có thể tiến hành theo 2 phương pháp: xả nước từ bình chuẩn vào BCTP hoặc xả nước từ BCTP vào bình chuẩn.

Tại mỗi vạch chia chính cần kiểm tra phải tiến hành xác định dung tích ít nhất 4 lần.

7.3.1.1 Phương pháp xả nước từ chuẩn vào BCTP

Tráng ướt bề mặt bên trong của BCTP bằng nước sạch, sau đó xả hết nước ra và chờ cho nước chảy thành giọt trong thời gian 30 giây.

Nạp nước vào bình chuẩn đến dung tích danh định. Đo nhiệt độ t_c của nước tại bình chuẩn.

Xả nước từ bình chuẩn vào BCTP và chờ cho nước chảy thành giọt trong thời gian tương ứng với yêu cầu của bình chuẩn.

Dùng các bình chuẩn có dung tích nhỏ phù hợp và pipet kẻ độ để đổ thêm nước vào (hoặc bớt nước đi) cho đến khi mặt cong của nước trùng với vạch chia cần kiểm tra, đo nhiệt độ t_b của nước tại BCTP.

7.3.1.2 Phương pháp xả nước từ BCTP vào chuẩn

Tráng ướt bề mặt bên trong của các bình chuẩn bằng nước sạch, sau đó xả hết nước ra và chờ cho nước chảy thành giọt trong thời gian tương ứng với yêu cầu của bình chuẩn.

Tráng ướt bề mặt bên trong của BCTP bằng nước sạch, sau đó xả hết nước ra và chờ cho nước chảy thành giọt trong thời gian 30 giây.

Nạp nước vào BCTP đến vạch chia cần kiểm. Đo nhiệt độ t_b của nước tại BCTP.

Xả nước từ BCTP vào bình chuẩn đến dung tích danh định. Đo nhiệt độ của nước t tại bình chuẩn.

Dùng các bình chuẩn có dung tích nhỏ phù hợp và pipet kẻ độ để đổ thêm nước vào (hoặc bớt nước đi) cho đến khi mặt cong của nước trùng với mức dung tích danh định của bình chuẩn.

*Ghi chú: phương pháp này không áp dụng khi chuẩn là pipet kim loại (bình chuẩn kim loại hạng 1 kiểu chảy tràn)

7.3.2 Xác định dung tích tại vạch chia chính ở mỗi lần đo

Dung tích của BCTP tại vạch chia chính thứ k ở lần đo thứ j V_{20j}^k (L) quy về 20 °C được xác định theo công thức:

$$V_{20j}^k = V_c \cdot [1 + \gamma_c \cdot (t_c - 20) - \gamma_b \cdot (t_b - 20) + \beta \cdot (t_b - t_c)] \quad (1)$$

Trong đó, V_c : dung tích của bình chuẩn tại 20 °C, L;

t_c : nhiệt độ của nước đo được tại bình chuẩn, °C;

t_b : nhiệt độ của nước đo được tại BCTP, °C;

γ_c : hệ số dẫn nở khối do nhiệt độ của vật liệu chế tạo bình chuẩn, (°C)⁻¹;

γ_b : hệ số dẫn nở khối do nhiệt độ của vật liệu chế tạo BCTP, (°C)⁻¹;

β : hệ số dẫn nở khối do nhiệt độ của nước, (°C)⁻¹.

Trong trường hợp sử dụng nhiều bình chuẩn (bình chuẩn có dung tích danh định nhỏ hơn dung tích tại vạch chia chính), công thức (1) được áp dụng cho từng bình chuẩn.

7.3.3 Xác định dung tích tại vạch chia chính

Dung tích V_{20}^k (L) của BCTP tại vạch chia chính thứ k quy về 20 °C được xác định theo công thức:

$$V_{20}^k = \frac{\sum_{j=1}^m V_{20j}^k}{m} \quad (2)$$

Trong đó, m : số lần tiến hành phép đo.

Độ lặp lại của các phép đo không được vượt quá 0,1 %

7.3.4 Xác định sai số tại vạch chia chính

Sai số tương đối quy đổi δ_{qd}^k (%) của BCTP tại vạch chia chính thứ k được xác định theo công thức:

ĐLVN 243 : 2011

$$\delta_{qd}^k = \frac{V_{vd}^k - V_{20}^k}{V_{dd}} \times 100\% \quad (3)$$

Trong đó, V_{vd}^k : giá trị dung tích của BCTP tại vạch chia thứ k, L;

V_{dd} : giá trị danh định của BCTP, L.

Sai số tổng δ_k (%) tại vạch chia chính thứ k có dấu trùng với dấu của δ_{qd}^k và có giá trị được xác định theo công thức:

$$\delta_k = \left| \delta_{qd}^k \right| + \frac{U^k}{V_{dd}} \times 100\% \quad (4)$$

Trong đó, U^k : độ không đảm bảo đo mở rộng khi xác định dung tích của BCTP tại vạch chia thứ k, L;

Sai số tổng của BCTP tại mỗi vạch chia chính không được vượt quá 0,2%. Hiệu sai số tổng tại 2 vạch chia chính bất kỳ không được vượt quá 0,1%.

Kết quả đo và tính toán được ghi và trình bày theo mẫu cho trong Phụ lục 3.

8 Xử lý chung

8.1 Bình chuẩn từng phần đạt các yêu cầu quy định của quy trình này thì được:

- Cấp giấy chứng nhận kiểm định và / hoặc đóng dấu kiểm định và / hoặc dán tem kiểm định theo quy định;

8.2 Nếu bình chuẩn từng phần không đạt một trong các yêu cầu quy định của quy trình kiểm định này thì không thực hiện mục 8.1 và xóa dấu kiểm định cũ (nếu có).

8.3 Chu kỳ kiểm định của bình chuẩn từng phần là 2 năm.

CÁC YÊU CẦU KỸ THUẬT VÀ ĐO LƯỜNG ĐỐI VỚI BÌNH CHUẨN TỪNG PHẦN

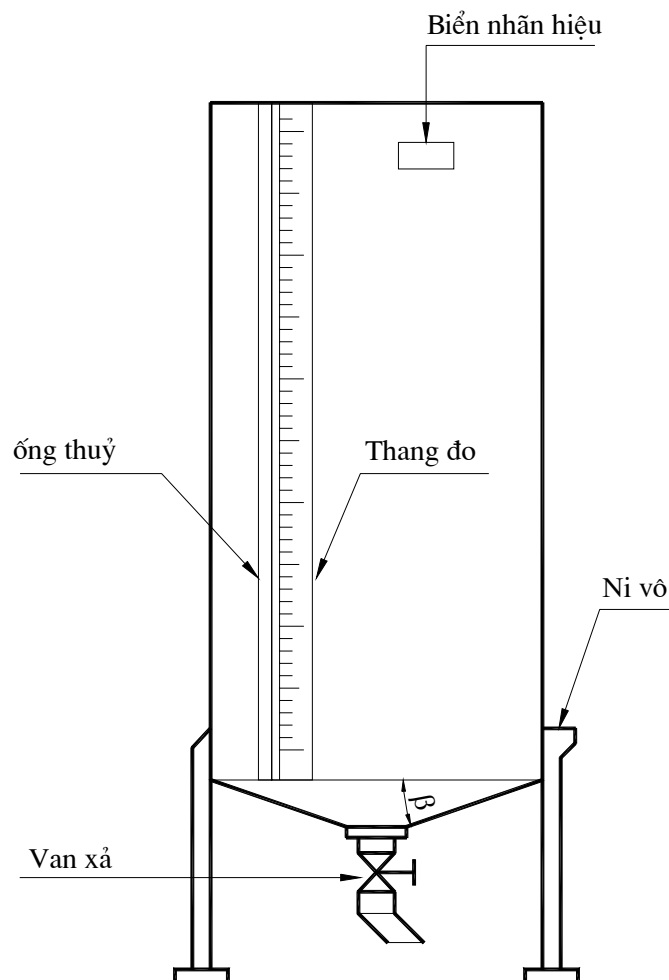
1. Vật liệu

BCTP phải được làm bằng kim loại không gỉ, có nút hoặc van xả dưới đáy, có thang đo, ống thuỷ và cơ cấu chỉ thị vị trí cân bằng. Thành và đáy của BCTP phải vững chắc để không bị biến dạng trong quá trình sử dụng, vận chuyển.

2. Hình dáng

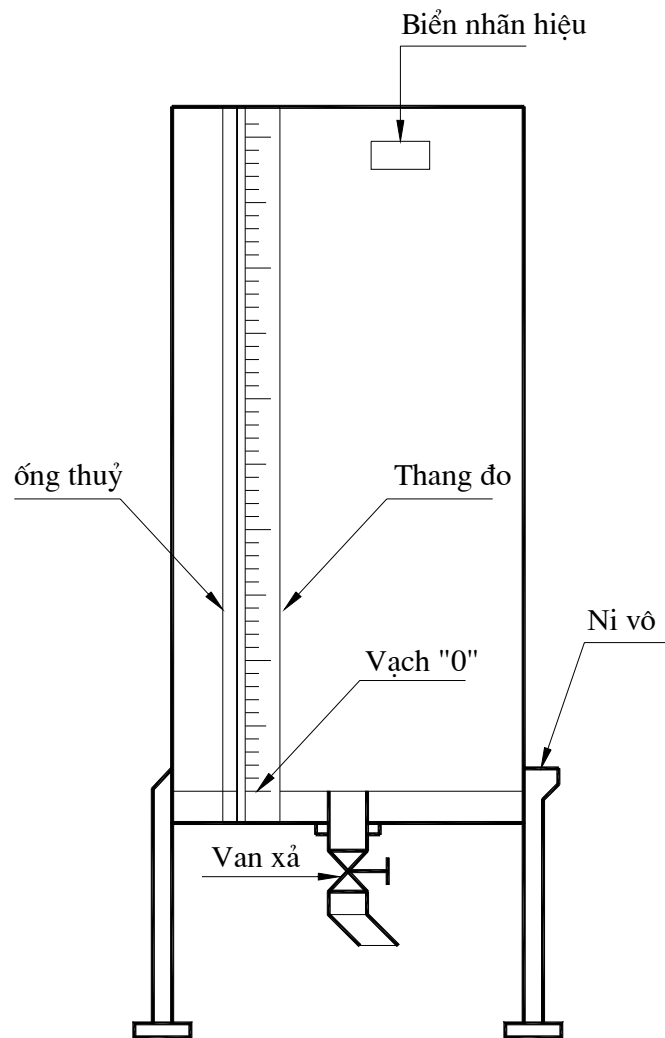
2.1 Thông thường bình chuẩn kim loại được chế tạo theo hai dạng cơ bản sau đây :

2.1.1 Dạng đáy côn được mô tả trên hình 1.



Hình 1. Bình chuẩn từng phần đáy côn

2.1.2 Dạng đáy phẳng được mô tả trên hình 2



Hình 2. Bình chuẩn từng phần đáy phẳng

Ghi chú:

BCTP phải có biểu nhãn hiệu, trên đó ít nhất phải thể hiện các thông tin sau:

- Tên gọi bình chuẩn;
- Kiểu chế tạo;
- Dung tích danh định ở 20 oC;
- Sai số lớn nhất cho phép;
- Nơi chế tạo;
- Số và năm chế tạo;
- Vật liệu chế tạo và hệ số giãn nở khối do nhiệt độ của vật liệu chế tạo.

3 Kết cấu

3.1 Nguyên tắc chung

3.1.1 Kết cấu bên trong BCTP phải đảm bảo tránh được việc tạo thành các túi khí, không có vết lõm, không có vị trí đọng chất lỏng, không có các khoang trống gây thay đổi dung tích của bình chuẩn.

3.1.2 BCTP phải có kết cấu bền vững, không bị biến dạng khi chứa đầy và khi sử dụng.

3.1.3 BCTP phải có kết cấu phù hợp đảm bảo đứng vững trên mặt phẳng ngang, trục của bình chuẩn phải vuông góc với mặt phẳng ngang.

3.1.4 BCTP phải có cơ cấu chỉ thị cơ cấu chỉ thị cân bằng (thường là nivô hoặc quả dọi).

3.2 Thang đo

3.2.1 Thang đo phải được chế tạo bằng vật liệu không rỉ, liền và có kết cấu cứng. Bề mặt thang đo phải phẳng, các vạch chia phải rõ nét, dễ đọc.

3.2.2 Thang đo phải được lắp đặt theo phương tiếp tuyến với mặt trước hoặc trực tiếp ngay phía sau ống thủy. Trường hợp được lắp đặt kề bên ống thủy thì khoảng cách từ thang đo tới ống thủy không được vượt quá 5 mm. Nếu thang đo được lắp đặt ở phía sau ống thủy thì phải có hộp bảo vệ ống thủy.

3.2.3 Thang đo phải có vị trí niêm phong hoặc đóng dấu kiểm định đảm bảo không thể tháo dỡ và dịch chuyển thang đo sau khi đã niêm phong.

3.2.4 Thang đo phải có điểm "0". Nếu điểm "0" không nằm trên thang đo mà là van xả thì phải quan sát được phía sau van xả. Đối với mọi thang đo, vạch "0" phải được kéo dài hết bề rộng của thang đo.

3.2.5 Đơn vị ghi khắc trên thang đo đối với tất cả các loại BCTP phải được biểu thị bằng mL và / hoặc L.

3.3 Đường xả

3.3.1 Đường xả được bắt đầu từ điểm thấp nhất của BCTP và phải có độ nghiêng nhất định để đảm bảo xả hết chất lỏng.

3.3.2 Van xả được lắp đặt trên đường xả phải là van đóng nhanh và có vị trí đóng, mở cố định. Cuối van xả phải là khoảng trống hoặc có thiết bị kiểm tra để có thể kiểm tra bằng mắt ở phía sau van.

3.4 Ống thủy

Ống thủy phải có đường kính trong không nhỏ hơn 15 mm, có hộp bảo vệ và được nối với đáy bình chuẩn qua ống nối sao cho có thể tháo ra thay thế hoặc bảo dưỡng mà không làm ảnh hưởng đến vị trí của thang đo và dung tích của BCTP.

3.5 Vạch chia

3.5.1 Các vạch chia phải có bề rộng như nhau. Bề rộng của vạch chia không được lớn hơn 0,6 mm và không nhỏ hơn 0,4 mm.

3.5.2 Các vạch chia chính phải có độ dài không nhỏ hơn 6 mm, các vạch chia phụ phải có độ dài không nhỏ hơn 3 mm.

3.5.3 Tại vạch dung tích danh định, phải khắc các vạch chia phụ tùy vào mục đích sử dụng như sau:

- Để kiểm định đồng hồ nước: phải khắc các vạch chia phụ phía trên và phía dưới một khoảng tối thiểu tương ứng với $\pm 5\%$ dung tích danh định.

- Để kiểm định xi téc ô tô: phải khắc các vạch phụ trên toàn thang đo, trong khoảng tương ứng với $\pm 5\%$ dung tích danh định, giá trị các vạch chính phải tương ứng với 0.2% dung tích danh định. Các khoảng cách giữa hai vạch chia liên tiếp không được nhỏ hơn 2 mm và không được lệch nhau quá 0,5 mm.

3.5.4 Giá trị độ chia lớn nhất cho phép là 0,2 % dung tích danh định. Trường hợp thang đo được lắp đặt ở phía trước ống thủy, các vạch chia phải được bắt đầu từ phía có ống thủy.

ƯỚC LƯỢNG ĐỘ KHÔNG ĐẢM BẢO ĐO

1. Độ không đảm bảo đo tổng hợp u_c (L) được xác định theo công thức:

$$u_c = \sqrt{u_{\text{std}}^2 + u_A^2 + u_{\text{pg}}^2} \quad (7)$$

Trong đó:

u_{std} : Độ không đảm bảo đo của dung tích chuẩn, L;

u_A : Độ không đảm bảo đo loại A, L;

u_{pg} : Độ không đảm bảo đo do ảnh hưởng của độ phân giải, L.

1.1 Độ không đảm bảo đo của chuẩn

- Được tổng hợp từ giấy chứng nhận của chuẩn và các hệ số quy đổi từ nhiệt độ.

1.2 Độ không đảm bảo đo loại A

- Xác định theo công thức:

$$u_A = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (V_i - V_{\text{tb}})^2}{n \cdot (n-1)}} \quad (8)$$

Trong đó:

V_i : thể tích V_{20} của các lần xác định, L;

V_{tb} : thể tích V_{20} trung bình của n lần xác định, L;

1.3 Độ không đảm bảo đo do ảnh hưởng của độ phân giải

$$u_{\text{pg}} = \frac{a_{\text{read}} \cdot d}{l_d} \quad (10)$$

Trong đó:

a_{read} : khả năng phân biệt của mắt người, $a_{\text{read}} = 1/4$ giá trị độ chia của thang đo;

d : giá trị độ chia của thang đo, L;

l_d : chiều dài độ chia của thang đo, mm;

2. Độ không đảm bảo đo mở rộng U^k (L) được xác định theo công thức:

$$U^k = k \cdot u_c \quad (11)$$

Trong đó:

k : hệ số phủ, $k = 2$ ứng với xác suất tin cậy $\approx 95\%$.

Tên cơ quan kiểm định
.....

**BIÊN BẢN KIỂM ĐỊNH
BÌNH CHUẨN TỪNG PHẦN**
Số:.....

Tên chuẩn đo lường: Bình chuẩn từng phần

Kiểu:

Số :

Cơ sở sản xuất:

Năm sản xuất:

Đặc trưng kỹ thuật:

- Dung tích danh định V_{dd} :

Giá trị độ chia :

- Phạm vi thang đo :

- Cấp chính xác:

- Vật liệu chế tạo :

Hệ số α_b :

Nơi sử dụng:

Phương pháp thực hiện:

Chuẩn, thiết bị chính được sử dụng:

Điều kiện môi trường:

Ngày thực hiện:

Địa điểm thực hiện:

KẾT QUẢ KIỂM ĐỊNH

1. Kiểm tra bên ngoài và kết cấu:

Đạt

Không đạt

2. Kiểm tra kỹ thuật:

2.3 Kiểm tra độ kín :

Đạt

Không đạt

2.4 Kiểm tra ống thủy :

Đạt

Không đạt

2.5 Kiểm tra vạch chia :

Đạt

Không đạt

3. Kiểm tra đo lường :

Kết quả đo

Vạch chia, L	Lần đo 1			Lần đo 2			Lần đo 3			Lần đo 4		
	V_c, L	$t_c, ^\circ C$	$t_b, ^\circ C$	V_c, L	$t_c, ^\circ C$	$t_b, ^\circ C$	V_c, L	$t_c, ^\circ C$	$t_b, ^\circ C$	V_c, L	$t_c, ^\circ C$	$t_b, ^\circ C$

Kết quả tính toán

Vạch chia, L	V_{20}^k , L	U^k , L	δ_{qd}^k , %	δ_k , %	Kết luận

4. Kết luận:

Người soát lại

Kiểm định viên