

**Đ****L****V****N** 305 : 2016

**ĐỒNG HỒ CHUẨN ĐO NƯỚC  
QUY TRÌNH HIỆU CHUẨN**

*Water master meters - Calibration procedure*

**HÀ NỘI - 2016**

**Lời nói đầu:**

ĐLVN 305 : 2016 thay thế Quy trình kiểm định tạm thời đồng hồ chuẩn kiểu điện tử được Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng ban hành theo Quyết định số 06/QĐ-TĐC ngày 05/01/2011.

ĐLVN 305 : 2016 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 chuẩn đo nước - Quy trình hiệu chuẩn

### *Water master meters – Calibration procedure*

#### 1 Phạm vi áp dụng

Văn bản kỹ thuật này quy định quy trình hiệu chuẩn cho các đồng hồ chuẩn đo nước (sau đây gọi tắt là đồng hồ chuẩn) có cấp chính xác đến 0,2 dùng để kiểm định đồng hồ nước.

#### 2 Giải thích từ ngữ

Trong văn bản này, các từ ngữ dưới đây được hiểu như sau:

**2.1** Đồng hồ chuẩn kiểu điện từ: Thiết bị dùng để đo lưu lượng hoặc thể tích nước chảy ngang qua đồng hồ bao gồm bộ chuyển đổi đo kiểu điện từ, bộ tính toán và bộ chỉ thị.

**2.2** Bộ chuyển đổi kiểu điện từ: Thiết bị dùng để đo lưu lượng hoặc thể tích nước theo nguyên lý điện từ với tín hiệu ngõ ra truyền về bộ phận tính toán là dòng hoặc điện áp.

**2.3** Bộ phận chỉ thị: Thiết bị dùng để hiển thị các giá trị tức thời hoặc tái tạo theo thời gian từ bộ tính toán theo yêu cầu sử dụng.

**2.4** Thiết bị chỉ thị: Thiết bị chỉ thị thể tích nước hoặc xung chảy qua đồng hồ.

**2.5** Hệ số đồng hồ: Hệ số được dùng để hiệu chỉnh độ lệch của số chỉ đồng hồ chuẩn so với chuẩn. Một đồng hồ chuẩn có chỉ được phép sử dụng một hệ số trong toàn bộ phạm vi lưu lượng làm việc.

**2.6** Đồng hồ chuẩn có tín hiệu ra là xung: Đồng hồ phát ra các xung điện với số xung tương ứng với lượng nước chảy qua.

**2.7** Độ lệch tuyến tính tương đối  $\Delta$ : Tỷ số của các giá trị MF tại các lưu lượng kiểm tra so với giá trị trung bình  $\overline{MF}$  trên toàn phạm vi lưu lượng, tính theo %.

**2.8** ACC: cấp chính xác.

**2.9** RES: giá trị độ chia khả dụng nhỏ nhất (sự chênh lệch giữa hai giá trị liên tiếp của bộ chỉ thị).

**2.10** ĐKĐBĐ: Độ không đảm bảo đo.

#### 3 Các phép hiệu chuẩn

Phải lần lượt tiến hành các phép hiệu chuẩn ghi trong bảng 1.

Bảng 1

| TT  | Tên phép hiệu chuẩn                                   | Theo điều, mục của quy trình |
|-----|---|------------------------------|
| 1   | Kiểm tra bên ngoài                                    | 7.1                          |
| 2   | Kiểm tra kỹ thuật                                     | 7.2                          |
| 2.1 | Kiểm tra độ kín                                       | 7.2.1                        |
| 2.2 | Kiểm tra độ ổn định số chỉ khi dòng chảy dừng         | 7.2.2                        |
| 3   | Kiểm tra đo lường                                     | 7.3                          |
| 3.1 | Xác định các lưu lượng kiểm tra                       | 7.3.1                        |
| 3.2 | Xác định thời gian kiểm tra và thể tích nước kiểm tra | 7.3.2                        |
| 3.3 | Xác định hệ số của đồng hồ chuẩn                      | 7.3.3                        |

#### 4 Phương tiện hiệu chuẩn

Các phương tiện dùng để hiệu chuẩn được nêu trong bảng 2a hoặc 2b.

Bảng 2a

#### Phương tiện dùng để hiệu chuẩn đồng hồ chuẩn đo nước bằng phương pháp dung tích<sup>(\*)</sup>

| TT  | Tên phương tiện dùng để hiệu chuẩn     | Đặc trưng kỹ thuật đo lường cơ bản  | Áp dụng theo điều mục của quy trình |
|-----|--|---|-------------------------------------|
| 1   | <b>Chuẩn đo lường</b>                  |   |                                     |
|     | Bình chuẩn (hoặc hệ thống chuẩn)       | - Phạm vi đo phù hợp với lưu lượng cần hiệu chuẩn.<br>- ĐKĐBĐ $u_C \leq 1/5$ sai số lớn nhất cho phép của đồng hồ chuẩn cần hiệu chuẩn, hoặc hệ thống chuẩn có ĐKĐBĐ $u_C < 0,05$ % | 7.3.3                               |
| 2   | <b>Phương tiện đo</b>                  |   |                                     |
| 2.1 | Lưu lượng kế (có thể tích hợp trong 1) | - Phạm vi phù hợp với lưu lượng cần hiệu chuẩn.<br>- Sai số lớn nhất cho phép: $\pm 2$ % giá trị đo.  | 7.3.3                               |
| 2.2 | Bộ đếm xung                            | Tần số làm việc: 0,1 Hz ÷ 100 MHz   | 7.3.3                               |
| 2.3 | Nhiệt kế                               | - Phạm vi đo (0 ÷ 50) °C<br>- Giá trị độ chia $\leq 1$ °C   | 5.5                                 |

| TT       | Tên phương tiện dùng để hiệu chuẩn | Đặc trưng kỹ thuật đo lường cơ bản  | Áp dụng theo điều mục của quy trình |
|----------|------------------------------------|---|-------------------------------------|
| 2.4      | Áp kế                              | - Phạm vi đo phù hợp với áp suất làm việc của đồng hồ chuẩn .<br>- Sai số lớn nhất cho phép $\leq \pm 2,5 \%$ | 5.6; 5.7                            |
| <b>3</b> | <b>Phương tiện phụ</b>             |   |                                     |
| 3.1      | Hệ thống tạo và ổn định nguồn nước | - Phù hợp với đồng hồ chuẩn<br>- Độ ổn định lưu lượng: $\leq 5 \%$  | 7.2.1; 7.2.2                        |
| 3.2      | Hệ thống giá lắp đồng hồ chuẩn     | Phù hợp với đồng hồ chuẩn   | 7.2.1; 7.2.2                        |
| 3.3      | Hệ thống vận hành                  | Phù hợp với đồng hồ chuẩn   | 7.2.1; 7.2.2                        |

*Bảng 2b*

*Phương tiện dùng để hiệu chuẩn đồng hồ chuẩn đo nước bằng phương pháp khối lượng<sup>(\*)</sup>*

| TT       | Tên phương tiện dùng để hiệu chuẩn                             | Đặc trưng kỹ thuật đo lường cơ bản   | Áp dụng theo điều mục của quy trình |
|----------|--|--|-------------------------------------|
| <b>1</b> | <b>Chuẩn đo lường</b>  |  |                                     |
|          | Cân chuẩn (hoặc hệ thống chuẩn lưu lượng khối lượng chất lỏng) | - Phạm vi đo phù hợp với lưu lượng cần hiệu chuẩn.<br>- ĐKĐBĐ $u_C \leq 1/5$ sai số lớn nhất cho phép của đồng hồ chuẩn cần hiệu chuẩn, hoặc hệ thống chuẩn có ĐKĐBĐ $u_C < 0,05 \%$ | 7.3.3                               |
| <b>2</b> | <b>Phương tiện đo khác</b>                                     |  |                                     |
| 2.1      | Lưu lượng kế (có thể tích hợp trong 1)                         | - Phạm vi phù hợp với lưu lượng cần hiệu chuẩn.<br>- Sai số lớn nhất cho phép: $\pm 2 \%$ giá trị đo.  | 7.3.3                               |
| 2.2      | Bộ đếm xung  | Tần số làm việc: 0,1 Hz ÷ 100 MHz  | 7.3.3                               |
| 2.3      | Bộ tỷ trọng kế   | - Phạm vi đo phù hợp với khối lượng riêng của lưu chất.<br>- Sai số lớn nhất cho phép không vượt quá: $\pm 0,5 \text{ kg/m}^3$   |                                     |
| 2.4      | Nhiệt kế   | - Phạm vi đo (0 ÷ 50) °C<br>- Giá trị độ chia $\leq 1 \text{ }^\circ\text{C}$  | 5.5                                 |

## ĐLVN 305 : 2016

| TT       | Tên phương tiện dùng để hiệu chuẩn | Đặc trưng kỹ thuật đo lường cơ bản  | Áp dụng theo điều mục của quy trình |
|----------|------------------------------------|---|-------------------------------------|
| 2.5      | Áp kế                              | - Phạm vi đo phù hợp với áp suất làm việc của đồng hồ chuẩn .<br>- Sai số lớn nhất cho phép $\leq \pm 2,5 \%$ | 5.6; 5.7                            |
| <b>3</b> | <b>Phương tiện phụ</b>             |   |                                     |
| 3.1      | Hệ thống tạo và ổn định nguồn nước | - Phù hợp với đồng hồ chuẩn<br>- Độ ổn định lưu lượng: $\leq 5 \%$  | 7.2.1; 7.2.2                        |
| 3.2      | Hệ thống giá lắp đồng hồ chuẩn     | Phù hợp với đồng hồ chuẩn   | 7.2.1; 7.2.2                        |
| 3.3      | Hệ thống vận hành                  | Phù hợp với đồng hồ chuẩn   | 7.2.1; 7.2.2                        |

*Chú thích: (\*) Các phương tiện dùng để hiệu chuẩn được lắp đặt thành hệ thống theo sơ đồ nguyên lý tại Phụ lục 7.*

### 5 Điều kiện hiệu chuẩn

Khi tiến hành hiệu chuẩn, phải đảm bảo các điều kiện sau đây:

**5.1** Địa điểm làm việc phải sạch sẽ, thoáng mát, không có chất ăn mòn hóa học, không có các nguồn gây biến đổi lớn về nhiệt môi trường và nhiệt độ chất khí hiệu chuẩn, không gây rung động trong quá trình làm việc.

**5.2** Đồng hồ chuẩn phải được lắp đặt vào hệ thống theo đúng tài liệu hướng dẫn của nhà sản xuất. Các gioăng đệm không được lấn vào phần trong của ống dẫn.

**5.3** Đoạn ống thẳng phía trước và phía sau của đồng hồ chuẩn phải có chiều dài không nhỏ hơn các giá trị quy định trong tài liệu hướng dẫn của nhà sản xuất và phải có cùng đường kính danh định với đồng hồ chuẩn.

**5.4** Nước sử dụng để hiệu chuẩn đồng hồ chuẩn phải là nước không lẫn tạp chất và có thể được lấy từ bể chứa trên cao, bơm từ đường ống dẫn hoặc bể nguồn của hệ thống hiệu chuẩn.

**5.5** Đồng hồ chuẩn được hiệu chuẩn ở điều kiện nhiệt độ môi trường và nước không quá 40 °C. Nhiệt độ của nước đo trên đường ống công nghệ tại vị trí lắp đặt đồng hồ chuẩn.

**5.6** Trong thời gian tiến hành phép đo áp suất phía sau đồng hồ chuẩn không nhỏ hơn áp suất khí quyển.

**5.7** Áp suất tối đa của hệ thống không được vượt quá áp suất làm việc lớn nhất của đồng hồ chuẩn.

### 6 Chuẩn bị hiệu chuẩn

Trước khi tiến hành hiệu chuẩn phải thực hiện công việc sau:

Vận hành hệ thống hiệu chuẩn ở lưu lượng lớn nhất cho phép trong thời gian ít nhất 15 phút để đảm bảo tách hết khí, cân bằng nhiệt độ trong hệ thống và đảm bảo hệ thống công nghệ không bị rò rỉ chất lỏng hiệu chuẩn.

## **7 Tiến hành hiệu chuẩn**

### **7.1 Kiểm tra bên ngoài**

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

#### **7.1.1 Kiểm tra tính nguyên vẹn**

Đồng hồ chuẩn phải đảm bảo nguyên vẹn, không có các vết nứt ở thân, vỏ và bộ phận chỉ thị. Bộ phận chỉ thị phải đảm bảo đọc được rõ ràng và chính xác.

#### **7.1.2 Kiểm tra nhãn mác và hồ sơ kỹ thuật**

Thông tin trên nhãn mác và hồ sơ kỹ thuật của đồng hồ chuẩn phải phù hợp với các yêu cầu quy định như:

- Hãng sản xuất;
- Tên đồng hồ chuẩn;
- Kiểu chế tạo;
- Số chế tạo;
- Phạm vi lưu lượng;
- Chất lỏng làm việc;
- Cấp chính xác;
- Hệ số xung.

### **7.2 Kiểm tra kỹ thuật**

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

7.2.1 Kiểm tra độ kín: Cho nước chảy qua đồng hồ chuẩn ở lưu lượng lớn nhất đạt được của hệ thống sau đó đóng van ở lối ra đồng hồ chuẩn. Đồng hồ chuẩn đạt yêu cầu nếu sau thời gian 1 phút không phát hiện sự rò rỉ nước ở đồng hồ chuẩn.

7.2.2 Kiểm tra độ ổn định số chỉ khi dòng chảy dừng: đảm bảo hệ thống hiệu chuẩn điền đầy nước và van ở phía sau đồng hồ chuẩn đóng kín, tiến hành quan sát số chỉ thị thể tích. Đồng hồ chuẩn nước đạt yêu cầu nếu sau thời gian 10 phút số chỉ thị thể tích không thay đổi.

### **7.3 Kiểm tra đo lường**

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

#### **7.3.1 Xác định các lưu lượng kiểm tra**

Đồng hồ chuẩn được kiểm tra đo lường theo trình tự bắt đầu từ lưu lượng nhỏ nhất đến lưu lượng lớn nhất hoặc ngược lại. Lưu lượng kiểm tra được phân bố như sau:

## **ĐLVN 305 : 2016**

- Với đồng hồ chuẩn kiểu điện tử và siêu âm:

Phải tiến hành kiểm tra tại tối thiểu 03 lưu lượng phân bố tương đối đều từ lưu lượng nhỏ nhất đến 30 % của lưu lượng lớn nhất đạt được do nhà sản xuất quy định.

- Với đồng hồ chuẩn khác:

Hai giá trị biên lưu lượng lớn nhất, lưu lượng nhỏ nhất và ba (3) giá trị chia đều tương đối 25 %, 50 %, 75 % của lưu lượng lớn nhất đạt được do nhà sản xuất quy định.

- Các giá trị lưu lượng kiểm tra thực tế được phép sai lệch trong phạm vi  $\pm 2\%$ .

### **7.3.2 Xác định thời gian kiểm tra và thể tích nước kiểm tra**

- Thời gian đo tối thiểu của một phép đo: không nhỏ hơn 90 s đối với van tay hoặc không nhỏ hơn 100 lần tỉ số của trung bình cộng thời gian đóng và mở van (s) chia cho cấp chính xác của đồng hồ chuẩn đối với van điều khiển được hoặc thiết bị chuyển dòng tự động.

Công thức tính thời gian đo tối thiểu của một phép đo:  $t = \frac{100 \times s}{ACC}$  (1)

- Thể tích (hoặc khối lượng) nước hiệu chuẩn  $\geq \frac{500}{ACC} \cdot RES$

### **7.3.3 Xác định hệ số của đồng hồ chuẩn**

#### **7.3.3.1 Vận hành hệ thống**

- Với phương pháp dung tích: cho nước chảy qua đồng hồ chuẩn vào bình chuẩn, điều chỉnh van lưu lượng cho đến khi đạt được lưu lượng cần hiệu chuẩn. Sau khi nước đầy bình, đóng van đầu vào và xả đáy bình chuẩn. Đóng van xả đáy sau khi nước nhỏ giọt ít nhất 30 giây (hoặc theo quy định của giấy hiệu chuẩn). Đọc chỉ số trên đồng hồ chuẩn ghi vào biên bản và tiến hành hiệu chuẩn.

- Với phương pháp khối lượng: Điều chỉnh lưu lượng cần hiệu chuẩn, đóng van chặn để dòng lưu chất không chảy qua VM, cài đặt giá trị “zero” theo đúng các hướng dẫn của nhà sản xuất. Đưa số chỉ của cân chuẩn về “0” (tare), ghi giá trị của cân chuẩn và của đồng hồ chuẩn vào biên bản và tiến hành hiệu chuẩn.

#### **7.3.3.2 Hệ số của đồng hồ chuẩn nước:**

a) Hệ số của đồng hồ chuẩn  $MF_i$ :

- Với đồng hồ chuẩn chỉ thị thể tích:

$$MF_i = \frac{V_{stdi} \cdot [1 + \gamma \cdot (t_s - 20)] \cdot [1 + \beta \cdot (t_M - t_s)] \cdot [1 - F \cdot P_M]}{V_{VMi}} \quad (2)$$

Trong đó:

$V_{stdi}$ : thể tích chất lỏng chuẩn tại lần đo thứ i, L;

$V_{VMi}$ : thể tích chất lỏng chỉ thị của đồng hồ chuẩn tại lần đo thứ i, L;

$\gamma$ : hệ số giãn nở khối theo nhiệt độ của bình chuẩn, ( $^{\circ}C^{-1}$ ) được xác định theo Phụ lục 4;



$\beta$ : hệ số giãn nở khối theo nhiệt độ của nước, ( $^{\circ}\text{C}^{-1}$ ) được xác định theo Phụ lục 5;

F: hệ số nén của nước, ( $\text{kPa}^{-1}$ ) được xác định theo Phụ lục 6.

- Với đồng hồ chuẩn chỉ thị khối lượng:

$$MF_i = \frac{M_{\text{Stdi}}}{M_{\text{VMi}}} = \frac{(M_s - M_f).k_b}{M_{\text{VMli}} - M_{\text{VM0i}}} \quad (3)$$

Trong đó:

$M_{\text{Stdi}}$ : số chỉ của chuẩn, kg;

$M_s$ : chỉ thị của cân chuẩn sau khi tare, kg;

$M_f$ : chỉ thị của cân chuẩn khi cân bình cân đã chứa lưu chất, kg;

$k_b$ : hệ số hiệu chỉnh sức đẩy nổi không khí, %:

$$k_b = \frac{1 - \frac{\rho_A}{\rho_s}}{1 - \frac{\rho_a}{\rho_w}} \quad (4)$$

Với:  $\rho_A = 1,2 \text{ kg/m}^3$ ;

$\rho_s = 8000 \text{ kg/m}^3$ ;

$\rho_a$ : khối lượng riêng của không khí lúc tiến hành hiệu chuẩn, có giá trị từ  $1,05 \text{ kg/m}^3$  đến  $1,28 \text{ kg/m}^3$ , tương ứng  $(1,16 \pm 0,12) \text{ kg/m}^3$ ;

$\rho_w$ : khối lượng riêng của lưu chất hiệu chuẩn có giá trị từ  $992,21 \text{ kg/m}^3$  đến  $999,10 \text{ kg/m}^3$ , tương ứng  $(995,66 \pm 3,45) \text{ kg/m}^3$ .

$M_{\text{VMi}}$ : số chỉ trên đồng hồ chuẩn, kg;

$M_{\text{VMli}}$ : chỉ thị khối lượng lúc kết thúc của VM tại lần đo thứ i, kg;

$M_{\text{VM0i}}$ : chỉ thị khối lượng lúc bắt đầu của VM tại lần đo thứ i, kg.

Chú ý: Giá trị  $M_{\text{Stdi}}$  có thể đọc trực tiếp trên chuẩn hoặc thông qua các bước tính toán trung gian cần thiết tùy theo nguyên lý vận hành của chuẩn.

Tại lưu lượng kiểm tra, thực hiện không ít hơn 05 (năm) lần kiểm tra liên tiếp và tính hệ số đồng hồ chuẩn nước tại lưu lượng k theo công thức:

$$MF_k = \frac{\sum_{i=1}^n MF_i}{n} \quad (5)$$

Với n là số lần kiểm tra.

Hệ số đồng hồ chuẩn  $\overline{MF}$  là giá trị trung bình của các giá trị  $MF_k$  và được tính theo công thức :

$$\overline{MF} = \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k MF_k \quad (6)$$

Với k là số lưu lượng kiểm tra.

## ĐLVN 305 : 2016

Độ lệch tương đối của đồng hồ chuẩn tại mỗi điểm lưu lượng được tính như sau:

$$\Delta = \frac{MF_k - \overline{MF}}{\overline{MF}} \times 100\% \quad (7)$$

Yêu cầu: Độ lệch tương đối của đồng hồ chuẩn:  $\Delta \leq 0,1 \%$

b) Hệ số của đồng hồ nước chuẩn có tín hiệu ra là xung  $KF_i$  (xung/L):

$$KF = \frac{N_{pi}}{V_s \cdot [1 + \gamma \cdot (t_s - 20)] \cdot [1 + \beta \cdot (t_M - t_s)] \cdot [1 - F \cdot P_M]} \quad (8)$$

Trong đó:

$V_{stdi}$ : thể tích chất lỏng chuẩn tại lần đo thứ  $i$ , L;

$\gamma$ : hệ số giãn nở khối theo nhiệt độ của bình chuẩn, ( $^{\circ}\text{C}^{-1}$ ) được xác định theo Phụ lục 4;

$\beta$ : hệ số giãn nở khối theo nhiệt độ của nước, ( $^{\circ}\text{C}^{-1}$ ) được xác định theo Phụ lục 5;

$F$ : hệ số nén của nước, ( $\text{kPa}^{-1}$ ) được xác định theo Phụ lục 6;

$N_{pi}$  số xung của đồng hồ chuẩn tại lần đo thứ  $i$ .

Đối với đồng hồ chuẩn có hiển thị là xung thì:

$$\overline{KF} = \frac{\sum_{i=1}^n KF_i}{n} \quad (9)$$

Trong đó:

$\overline{KF}$ : Hệ số quy đổi của đồng hồ chuẩn (xung/L);

$n$ : số lần đo.

## 8 Ước lượng độ không đảm bảo đo

### 8.1 Độ không đảm bảo đo chuẩn tổng hợp, $u_C$

8.1.1 ĐKĐBĐ chuẩn tổng hợp được xác định cho đồng hồ chuẩn chỉ thị thể tích theo hướng dẫn tại Phụ lục 1.

8.1.2 ĐKĐBĐ chuẩn tổng hợp được xác định cho đồng hồ chuẩn chỉ thị khối lượng theo hướng dẫn tại Phụ lục 2.

8.1.3 ĐKĐBĐ chuẩn tổng hợp được xác định cho đồng hồ chuẩn có tín hiệu ra là xung theo hướng dẫn tại Phụ lục 3.

### 8.2 Độ không đảm bảo đo mở rộng, $U$

Độ không đảm bảo đo mở rộng được xác định cho mỗi lưu lượng kiểm tra theo công thức:

$$U = k \cdot u_C \quad (10)$$

Trong đó:  $U$ : Độ không đảm bảo đo mở rộng, %;

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

### **8.3 Yêu cầu về độ không đảm bảo đo của đồng hồ chuẩn**

Độ không đảm bảo đo mở rộng (U) không được vượt quá các giá trị sau:

- Đối với đồng hồ chuẩn chỉ thị thể tích (hoặc khối lượng) thì  $U \leq 0,1 \%$  và độ lệch tương đối  $\Delta = 0,1 \%$ .
- Đối với đồng hồ chuẩn có tín hiệu ra là xung thì  $U \leq 0,1 \%$ .

## **9 Xử lý chung**

**9.1** Đồng hồ chuẩn đo nước sau khi hiệu chuẩn nếu đạt các yêu cầu trong mục 7 và 8 thì được cấp chứng chỉ hiệu chuẩn (tem hiệu chuẩn, dấu hiệu chuẩn, giấy chứng nhận hiệu chuẩn...) theo quy định.

**9.2** Đồng hồ chuẩn đo nước sau khi hiệu chuẩn nếu không đạt yêu cầu trong mục 7 và 8 thì không cấp chứng chỉ hiệu chuẩn mới và xóa dấu hiệu chuẩn cũ (nếu có).

**9.3** Chu kỳ hiệu chuẩn của đồng hồ chuẩn đo nước là 12 tháng.

## HƯỚNG DẪN ƯỚC LƯỢNG ĐỘ KHÔNG ĐẢM BẢO ĐO CHO ĐỒNG HỒ CHUẨN CHỈ THỊ THỂ TÍCH

### 1 Độ không đảm bảo đo chuẩn tổng hợp

ĐKĐBĐ chuẩn tổng hợp được xác định cho mỗi lưu lượng kiểm tra theo công thức:

$$u_C = \sqrt{u_{\text{std}}^2 + u_{V_M}^2 + u_A^2} \quad (1)$$

*Trong đó:*

$u_C$ : ĐKĐBĐ chuẩn tổng hợp tương đối, %;

$u_{\text{std}}$ : ĐKĐBĐ khi xác định thể tích chất lỏng chuẩn, %;

$u_{V_M}$ : ĐKĐBĐ khi xác định thể tích chất lỏng chỉ thị trên đồng hồ chuẩn, %

$u_A$ : ĐKĐBĐ loại A, %.

### 2 Các thành phần ĐKĐBĐ

#### 2.1 ĐKĐBĐ khi xác định thể tích chất lỏng chuẩn, $u_{\text{std}}$

Theo phương pháp dung tích, hệ thống chuẩn là các bình chuẩn. Thể tích chất lỏng chuẩn tại phép đo thứ  $i$  được xác định theo công thức:

$$V_{\text{std}i} = V_{c_i} \cdot k_{\gamma_i} \cdot k_{\beta_i} \cdot k_{F_i} \quad (2)$$

*Trong đó:*

$V_{c_i}$ : Dung tích tổng của các bình chuẩn được sử dụng tại lần đo thứ  $i$  ở 20 °C, L;

$k_{\gamma_i}$ : Hệ số quy đổi dung tích bình chuẩn từ 20 °C về nhiệt độ  $t_{\text{std}}$  tại lần đo thứ  $i$ ;

$k_{\beta_i}$ : Hệ số hiệu chỉnh thể tích chất lỏng khi quy đổi từ nhiệt độ  $t_{\text{std}}$  về nhiệt độ  $t_{V_M}$  tại lần đo thứ  $i$ ;

$k_{F_i}$ : Hệ số hiệu chỉnh thể tích chất lỏng khi quy đổi từ áp suất  $P_{\text{std}}$  về áp suất  $P_{V_M}$  tại lần đo thứ  $i$ .

ĐKĐBĐ tương đối khi xác định thể tích chất lỏng chuẩn được ước lượng theo công thức:

$$u_{\text{std}} = \sqrt{u_{V_c}^2 + \left( \frac{u_{k_\gamma}}{k_\gamma} \cdot 100 \% \right)^2 + \left( \frac{u_{k_\beta}}{k_\beta} \cdot 100 \% \right)^2 + \left( \frac{u_{k_F}}{k_F} \cdot 100 \% \right)^2} \quad (3)$$

*Trong đó:*

$u_{V_c}$ : ĐKĐBĐ của bình chuẩn, %;

$u_{k_\gamma}$ : ĐKĐBĐ khi xác định hệ số quy đổi dung tích của chuẩn thứ  $j$  từ 20 °C về nhiệt độ trung bình  $t_{\text{std}}$  của các giá trị  $t_{\text{std}i}$ , được ước lượng theo Phụ lục 4;

$u_{k_\beta}$ : ĐKĐBĐ khi xác định hệ số hiệu chỉnh thể tích chất lỏng khi quy đổi từ nhiệt độ trung bình  $t_{\text{std}}$  về nhiệt độ trung bình  $t_{V_M}$  của các giá trị  $t_{V_Mi}$ , được ước lượng theo Phụ lục 5;

$u_{k_F}$ : ĐKĐBĐ khi xác định hệ số hiệu chỉnh thể tích chất lỏng khi quy đổi từ áp suất trung bình  $P_{std}$  của các giá trị  $P_{stdi}$  về áp suất trung bình  $P_{VM}$  của các giá trị  $P_{VMi}$ , được ước lượng theo Phụ lục 6;

$k_\gamma$ : giá trị trung bình của các giá trị  $k_{\gamma i}$ ;

$k_\beta$ : giá trị trung bình của các giá trị  $k_{\beta i}$ ;

$k_F$ : giá trị trung bình của các giá trị  $k_{Fi}$ .

## 2.2 ĐKĐBĐ khi xác định thể tích chất lỏng chỉ thị trên đồng hồ chuẩn, $u_{VM}$

ĐKĐBĐ khi xác định thể tích chất lỏng trên đồng hồ chuẩn được tính theo công thức:

$$u_{VM} = \sqrt{2} \cdot \frac{d}{2 \cdot \sqrt{3} \cdot V_{VM}} \cdot 100 \% = \frac{d}{\sqrt{6} \cdot V_{VM}} \cdot 100 \% \quad (4)$$

Trong đó:

$V_{VM}$ : thể tích chất lỏng chỉ thị trên đồng hồ chuẩn trung bình của  $n$  lần đo, L.

Hệ số  $\sqrt{2}$  trong công thức (4) xuất phát từ việc đọc giá trị trên đồng hồ chuẩn 2 lần vào lúc bắt đầu và vào lúc kết thúc.

## 2.3 ĐKĐBĐ loại A

ĐKĐBĐ loại A được tính theo công thức:

$$u_A = \frac{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (MF_i - MF)^2}{n \cdot (n-1)}}}{MF} \cdot 100 \% \quad (5)$$

## HƯỚNG DẪN ƯỚC LƯỢNG ĐỘ KHÔNG ĐẢM BẢO ĐO CHO ĐỒNG HỒ CHUẨN CHỈ THỊ KHỐI LƯỢNG

### 1 Độ không đảm bảo đo chuẩn tổng hợp

ĐKĐBĐ tổng hợp tương đối ( $u_C$ , %) được xác định cho mỗi lưu lượng kiểm tra theo công thức:

$$u_C = \sqrt{\left(\frac{u_{M_f}}{M_f}\right)^2 + \left(\frac{u_{M_{VM}}}{M_{VM}}\right)^2 + u_b^2 + \frac{\sum_{i=1}^n (MF_i - MF)^2}{n \cdot (n-1) \cdot MF^2}} \cdot 100 \% \quad (1)$$

Trong đó:

$M_f$ : giá trị trung bình của khối lượng lưu chất chuẩn, kg;

$u_{M_f}$ : ĐKĐBĐ khi xác định khối lượng lưu chất chuẩn, kg;

$u_b$ : ĐKĐBĐ của hệ số hiệu chỉnh sức đẩy nổi của không khí, %;

$M_{VM}$ : giá trị trung bình của các giá trị khối lượng lưu chất chỉ thị trên VM trong các lần đo, kg;

$u_{M_{VM}}$ : ĐKĐBĐ khi xác định khối lượng lưu chất chỉ thị trên VM, kg.

### 2 Các thành phần của ĐKĐBĐ

#### 2.1 ĐKĐBĐ khi xác định khối lượng lưu chất chuẩn, $u_{M_f}$ :

ĐKĐBĐ khi xác định khối lượng lưu chất chuẩn được lấy theo giấy chứng nhận hiệu chuẩn.

#### 2.2 ĐKĐBĐ khi xác định khối lượng lưu chất chỉ thị trên VM, $u_{M_{VM}}$ :

ĐKĐBĐ khi xác định khối lượng lưu chất trên VM ( $u_{M_{VM}}$ , kg) được xác định theo công thức:

$$u_{M_{VM}} = \sqrt{2} \cdot \frac{d}{2 \cdot \sqrt{3}} = \frac{d}{\sqrt{6}} \quad (2)$$

Trong đó:  $d$ : giá trị độ chia của VM, kg.

Hệ số  $\sqrt{2}$  trong công thức (2) xuất phát từ việc đọc giá trị trên VM 2 lần vào lúc bắt đầu và vào lúc kết thúc.

#### 2.3 ĐKĐBĐ của hệ số hiệu chỉnh sức đẩy nổi của không khí, $u_b$ :

ĐKĐBĐ của hệ số đẩy nổi được ước lượng từ phân bố hình chữ nhật với nửa độ rộng là 0,000123 theo công thức:

$$u_b = \frac{0,000123}{\sqrt{3} \cdot 1,001019} \cdot 100 \% = 0,0071 \% \quad (3)$$

## HƯỚNG DẪN ƯỚC LƯỢNG ĐỘ KHÔNG ĐẢM BẢO ĐO CHO ĐỒNG HỒ CHUẨN CÓ TÍN HIỆU RA LÀ XUNG

### 1 Độ không đảm bảo đo chuẩn tổng hợp

ĐKĐBĐ chuẩn tổng hợp của phép hiệu chuẩn đồng hồ chuẩn được tính theo công thức:

$$u_C = \sqrt{u_A^2 + u_{VM}^2 + u_{std}^2} \quad (1)$$

*Trong đó:*

$u_C$ : ĐKĐBĐ chuẩn tổng hợp tương đối, %;

$u_A$ : ĐKĐBĐ loại A, %.

$u_{VM}$ : ĐKĐBĐ của chỉ thị trên đồng hồ chuẩn;

$u_{std}$ : ĐKĐBĐ của hệ thống chuẩn, %.

### 2 Các thành phần ĐKĐBĐ

#### 2.1 ĐKĐBĐ loại A

ĐKĐBĐ loại A  $u_A$  (%) được tính theo công thức:

$$u_A = \frac{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (KF_i - \overline{KF})^2}{n \cdot (n-1)}}}{\overline{KF}} \cdot 100 \quad (2)$$

#### 2.2 ĐKĐBĐ của chỉ thị trên đồng hồ chuẩn

ĐKĐBĐ của chỉ thị trên đồng hồ chuẩn  $u_{VM}$  (%) được tính theo công thức:

$$u_{VM} = \frac{1}{2 \cdot \sqrt{3} \cdot \overline{N}_p} \cdot 100 \quad (3)$$

*Trong đó:*  $\overline{N}_p$ : số xung trung bình của n lần đo.

#### 2.3 Độ không đảm bảo đo của hệ thống chuẩn

ĐKĐBĐ của hệ thống chuẩn được lấy từ giấy chứng nhận hiệu chuẩn.

## PHƯƠNG PHÁP XÁC ĐỊNH HỆ SỐ QUY ĐỔI DUNG TÍCH CỦA BÌNH CHUẨN TỪ NHIỆT ĐỘ BAN ĐẦU $t_1$ VỀ NHIỆT ĐỘ $t_2$

### 1 Các đại lượng đầu vào

Các đại lượng đầu vào bao gồm:

- $\gamma$ : Hệ số giãn nở khối theo nhiệt độ của vật liệu chế tạo bình chuẩn,  $^{\circ}\text{C}^{-1}$ ;
- $t_1$ : Nhiệt độ ban đầu của bình chuẩn,  $^{\circ}\text{C}$ ;
- $t_2$ : Nhiệt độ cần quy đổi,  $^{\circ}\text{C}$ ;
- $\Delta_{\gamma}$ : Độ chính xác của hệ số giãn nở khối theo nhiệt độ của vật liệu chế tạo bình chuẩn,  $^{\circ}\text{C}^{-1}$ ;
- $U_{t_1}$ : ĐKĐBĐ mở rộng khi xác định nhiệt độ ban đầu của bình chuẩn,  $^{\circ}\text{C}$ ;
- $U_{t_2}$ : ĐKĐBĐ mở rộng khi xác định nhiệt độ cần quy đổi,  $^{\circ}\text{C}$ .

### 2 Xác định hệ số quy đổi

Hệ số quy đổi dung tích bình chuẩn ( $k_{\gamma}$ ) được tính theo công thức:

$$k_{\gamma} = 1 + \gamma \cdot (t_1 - t_2) \quad (1)$$

Hệ số giãn nở khối do nhiệt độ của vật liệu chế tạo bình chuẩn  $\gamma$  như sau :

Thép các bon:  $\gamma = 33,5 \cdot 10^{-6} \text{ } ^{\circ}\text{C}^{-1}$ ;

Inox 304:  $\gamma = 51,8 \cdot 10^{-6} \text{ } ^{\circ}\text{C}^{-1}$ ;

Inox 316:  $\gamma = 47,7 \cdot 10^{-6} \text{ } ^{\circ}\text{C}^{-1}$ ;

Hoặc được lấy từ giấy chứng nhận của nhà sản xuất.

### 3 Ước lượng ĐKĐBĐ

ĐKĐBĐ khi xác định hệ số quy đổi ( $u_{k_{\gamma}}$ ) được tính theo công thức:

$$u_{k_{\gamma}} = \sqrt{u_{\gamma}^2 \cdot c_{\gamma}^2 + u_{t_1}^2 \cdot c_{t_1}^2 + u_{t_2}^2 \cdot c_{t_2}^2} \quad (2)$$

Trong đó:

$$u_{\gamma} = \frac{\Delta_{\gamma}}{\sqrt{3}}; u_{t_1} = \frac{U_{t_1}}{2}; u_{t_2} = \frac{U_{t_2}}{2};$$

$c_{\gamma}, c_{t_1}, c_{t_2}$ : các hệ số nhạy.

$$c_{\gamma} = t_2 - t_1 \quad (3)$$

$$c_{t_1} = -\gamma \quad (4)$$

$$c_{t_2} = \gamma \quad (5)$$

ĐKĐBĐ mở rộng khi xác định hệ số quy đổi ( $U$ ) được tính theo công thức:

$$U = k \cdot u_{k_{\gamma}} \quad (6)$$

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



**PHƯƠNG PHÁP XÁC ĐỊNH HỆ SỐ HIỆU CHÍNH  
THEO NHIỆT ĐỘ KHI QUY ĐỔI THỂ TÍCH CHẤT LỎNG  
TỪ NHIỆT ĐỘ  $t_1$  VỀ NHIỆT ĐỘ  $t_2$**

**1 Các đại lượng đầu vào**

Các đại lượng đầu vào bao gồm:

- $\beta$ : Hệ số giãn nở khối theo nhiệt độ của chất lỏng,  $^{\circ}\text{C}^{-1}$ ;
- $t_1$ : Nhiệt độ chất lỏng ban đầu,  $^{\circ}\text{C}$ ;
- $t_2$ : Nhiệt độ chất lỏng cần quy đổi,  $^{\circ}\text{C}$ ;
- $\Delta_{\beta}$ : Độ chính xác của hệ số giãn nở khối theo nhiệt độ của chất lỏng,  $^{\circ}\text{C}^{-1}$ ;
- $U_{t_1}$ : ĐKĐBĐ mở rộng khi xác định nhiệt độ chất lỏng ban đầu,  $^{\circ}\text{C}$ ;
- $U_{t_2}$ : ĐKĐBĐ mở rộng khi xác định nhiệt độ chất lỏng cần quy đổi,  $^{\circ}\text{C}$ .

**2 Xác định hệ số hiệu chỉnh theo nhiệt độ**

Hệ số hiệu chỉnh theo nhiệt độ ( $k_{\beta}$ ) được tính theo công thức:

$$k_{\beta} = 1 + \beta \cdot (t_2 - t_1) \quad (1)$$

Hệ số giãn nở khối do nhiệt độ của nước  $\beta = 0,00032 \text{ } ^{\circ}\text{C}^{-1}$ ;

Độ chính xác  $\Delta_{\beta} = \pm 0,00016 \text{ } ^{\circ}\text{C}^{-1}$ ;

**3 Ước lượng ĐKĐBĐ**

ĐKĐBĐ khi xác định hệ số hiệu chỉnh theo nhiệt độ ( $u_{k_{\beta}}$ ) được tính theo công thức:

$$u_{k_{\beta}} = \sqrt{u_{\beta}^2 \cdot c_{\beta}^2 + u_{t_d}^2 \cdot c_{t_d}^2 + u_{t_c}^2 \cdot c_{t_c}^2} \quad (2)$$

Trong đó:

$$u_{\beta} = \frac{\Delta_{\beta}}{\sqrt{3}}; \quad u_{t_d} = \frac{U_{t_d}}{2}; \quad u_{t_c} = \frac{U_{t_c}}{2};$$

$c_{\beta}, c_{t_d}, c_{t_c}$ : các hệ số nhạy.

$$c_{\beta} = (t_d - t_c) \quad (3)$$

$$c_{t_d} = \beta \quad (4)$$

$$c_{t_c} = -\beta \quad (5)$$

ĐKĐBĐ mở rộng khi xác định hệ số hiệu chỉnh theo nhiệt độ ( $U$ ) được tính theo công thức:

$$U = k \cdot u_{k_{\beta}} \quad (6)$$

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

**PHƯƠNG PHÁP XÁC ĐỊNH HỆ SỐ HIỆU CHÍNH  
THEO ÁP SUẤT KHÍ QUY ĐỔI THỂ TÍCH CHẤT LỎNG  
TỪ ÁP SUẤT  $P_1$  VỀ ÁP SUẤT  $P_2$**

**1 Các đại lượng đầu vào**

Các đại lượng đầu vào bao gồm:

- F: Hệ số nén của chất lỏng,  $kPa^{-1}$ ;
- $P_1$ : Áp suất chất lỏng ban đầu, kPa;
- $P_2$ : Áp suất chất lỏng cần quy đổi, kPa;
- $\Delta_F$ : Độ chính xác của hệ số nén của chất lỏng,  $kPa^{-1}$ ;
- $U_{P_1}$ : ĐKĐBĐ mở rộng khi xác định áp suất chất lỏng ban đầu, kPa;
- $U_{P_2}$ : ĐKĐBĐ mở rộng khi xác định áp suất chất lỏng cần quy đổi, kPa.

**2 Xác định hệ số hiệu chỉnh theo áp suất**

Hệ số hiệu chỉnh theo áp suất ( $k_F$ ) được tính theo công thức:

$$k_F = \frac{1}{1 - F \cdot (P_1 - P_2)} \quad (1)$$

Hệ số nén của nước  $F = 0,46 \cdot 10^{-6} kPa^{-1}$ ;

Độ chính xác  $\Delta_F = \pm 0,02 \cdot 10^{-6} kPa^{-1}$ ;

**3 Ước lượng ĐKĐBĐ**

ĐKĐBĐ khi xác định hệ số hiệu chỉnh theo áp suất ( $u_{k_F}$ ) được tính theo công thức:

$$u_{k_F} = \sqrt{u_F^2 \cdot c_F^2 + u_{P_1}^2 \cdot c_{P_1}^2 + u_{P_2}^2 \cdot c_{P_2}^2} \quad (2)$$

Trong đó:

$$u_F = \frac{\Delta_F}{\sqrt{3}}; \quad u_{P_1} = \frac{U_{P_1}}{2}; \quad u_{P_2} = \frac{U_{P_2}}{2};$$

$c_F, c_{P_1}, c_{P_2}$ : các hệ số nhạy.

$$c_F = \frac{P_1 - P_2}{[1 - F \cdot (P_1 - P_2)]^2} \quad (3)$$

$$c_{P_1} = \frac{F}{[1 - F \cdot (P_1 - P_2)]^2} \quad (4)$$

$$c_{P_2} = -\frac{F}{[1 - F \cdot (P_1 - P_2)]^2} \quad (5)$$

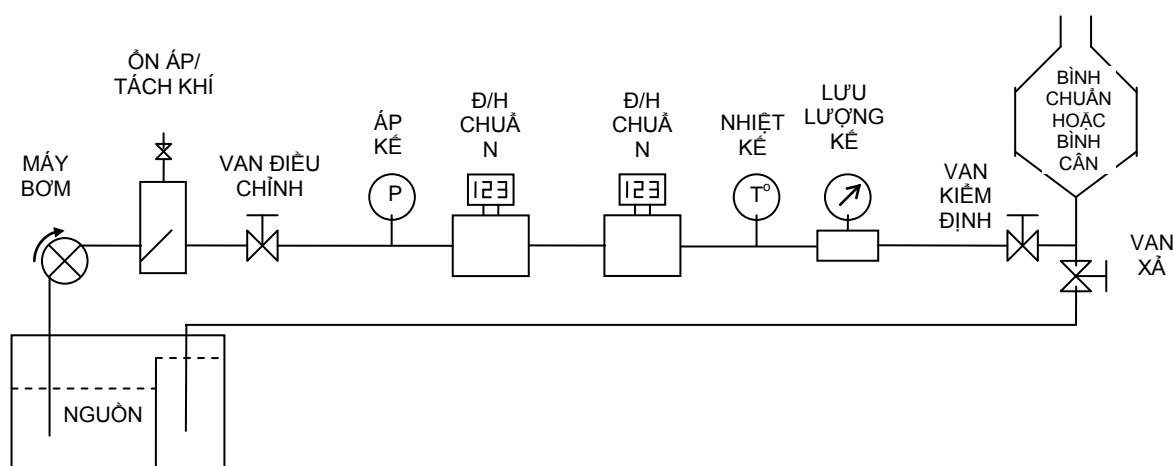
ĐKĐBĐ mở rộng khi xác định hệ số hiệu chỉnh theo áp suất (U) được tính theo công thức:

$$U = k \cdot u_{k_F} \quad (6)$$

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

## SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ VÀ CÁC YÊU CẦU KỸ THUẬT CƠ BẢN ĐỐI VỚI HỆ THỐNG HIỆU CHUẨN ĐỒNG HỒ CHUẨN THEO PHƯƠNG PHÁP DUNG TÍCH VÀ KHỐI LƯỢNG

1) Hệ thống hiệu chuẩn bao gồm các bộ phận chính và được lắp đặt theo sơ đồ nguyên lý như mô tả ở hình sau:



2) Bể nguồn cân phải có kết cấu vững chắc, kín và có dung tích bảo đảm chứa đủ lượng nước sử dụng trong quá trình hiệu chuẩn.

3) Máy bơm cần phải có công suất sao cho khi hiệu chuẩn số lượng tối đa đồng hồ chuẩn theo khả năng của hệ thống hiệu chuẩn, lưu lượng bơm không nhỏ hơn lưu lượng hiệu chuẩn lớn nhất.

4) Bình ổn áp và tách khí cần phải có khả năng ổn định lưu lượng trong suốt thời gian tiến hành một phép đo ở giá trị  $\pm 2\%$  với đồng hồ chuẩn cấp chính xác 0,2 và  $\pm 5\%$  đối với đồng hồ chuẩn cấp chính xác 0,5 lưu lượng kiểm tra và tách hết bọt khí ra khỏi dòng chảy.

5) Đường ống công nghệ phải đảm bảo kín ở áp lực làm việc lớn nhất của hệ thống.

6) Van hiệu chuẩn có thể là van tay, van điều khiển (bằng điện, khí nén...) hoặc thiết bị chuyển dòng (diverter) tự động. Van hiệu chuẩn đóng mở bằng tay phải đảm bảo sao cho thời gian đóng mở van là nhỏ nhất. Van hiệu chuẩn có điều khiển hoặc thiết bị chuyển dòng (diverter) tự động phải có thông số thời gian đóng mở van xác định.

7) Van điều chỉnh cần phải bảo đảm khả năng thay đổi và kiểm soát lưu lượng để có thể chọn chính xác các điểm lưu lượng kiểm tra cần thiết.

8) Áp kế được lắp đặt trước đồng hồ hiệu chuẩn phải có cấp chính xác không thấp hơn 2,5 và đo được áp lực làm việc lớn nhất của hệ thống.

9) Thiết bị chỉ thị lưu lượng của hệ thống hiệu chuẩn có thể là một lưu lượng kế hoặc được cấu tạo từ một bộ thiết bị đảm bảo đo được các giá trị lưu lượng trong phạm vi đo của đồng hồ và có sai số không vượt quá  $\pm 5\%$  giá trị đo.

10) Nhiệt kế dùng để đo nhiệt độ của nước chảy qua đồng hồ cần phải có phạm vi đo từ  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  đến  $50\text{ }^{\circ}\text{C}$  và giá trị độ chia không lớn hơn  $1\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

11) Bình chuẩn (hoặc bình cân) được làm bằng kim loại, có nút hoặc van xả dưới đáy. Thành và đáy bình chuẩn cần phải có độ dày cần thiết và được gia cố vững chắc để không bị biến dạng trong quá trình sử dụng và vận chuyển. Bề mặt bên trong phải được sơn hoặc tráng bằng vật liệu không rỉ.

Bình chuẩn (hoặc bình cân) phải thỏa mãn yêu cầu kỹ thuật đo lường tại mục 1, bảng 2.

12) Bình chuẩn phải được đặt trên nền móng vững chắc và lắp đặt sao cho có thể quan sát được độ kín của bình và van xả.

13) Đường ống dẫn vào đồng hồ cần phải thỏa mãn yêu cầu tại mục 6, phải được bố trí sao cho đồng hồ luôn luôn ở trạng thái đầy nước và lượng nước qua đồng hồ phải chảy hết vào bình chuẩn.

Tên cơ quan hiệu chuẩn  
.....

**BIÊN BẢN HIỆU CHUẨN  
ĐỒNG HỒ CHUẨN CHỈ THỊ THỂ TÍCH  
Số: .....**

Tên chuẩn/phương tiện đo: .....

Kiểu: ..... Số: .....

Cơ sở sản xuất: ..... Năm sản xuất: .....

Đặc trưng kỹ thuật: .....

Cơ sở sử dụng: .....

Số phiếu nhận mẫu: ..... Ngày: .....

Phương pháp thực hiện: .....

Chuẩn, thiết bị chính được sử dụng: .....

Nhiệt độ làm việc: ..... °C      Độ ẩm: ..... %RH

Ngày thực hiện: .....

Địa điểm thực hiện: .....

**KẾT QUẢ HIỆU CHUẨN**

**1. Kiểm tra bên ngoài:**       Đạt       Không đạt

**2. Kiểm tra kỹ thuật:**

2.1 Kiểm tra độ kín:       Đạt       Không đạt

2.2 Kiểm tra độ ổn định số chỉ:  Đạt       Không đạt

**3. Kiểm tra đo lường:**

| Luu lượng<br>..... | TT | Số chỉ trên đồng hồ chuẩn |                      |                      |                       | Số chỉ trên chuẩn     |                       |                       |                        |
|--------------------|----|---------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|
|                    |    | V <sub>VM0</sub> , L      | V <sub>VM1</sub> , L | t <sub>VM</sub> , °C | P <sub>VM</sub> , kPa | V <sub>std0</sub> , L | V <sub>std1</sub> , L | t <sub>std</sub> , °C | P <sub>std</sub> , kPa |
|                    | 1  |                           |                      |                      |                       |                       |                       |                       |                        |
|                    | 2  |                           |                      |                      |                       |                       |                       |                       |                        |
|                    | 3  |                           |                      |                      |                       |                       |                       |                       |                        |
|                    | 4  |                           |                      |                      |                       |                       |                       |                       |                        |
|                    | 5  |                           |                      |                      |                       |                       |                       |                       |                        |

| Lưu lượng<br>..... | TT | Số chỉ trên đồng hồ chuẩn |              |                    |               | Số chỉ trên chuẩn |               |                     |                |
|--------------------|----|---------------------------|--------------|--------------------|---------------|-------------------|---------------|---------------------|----------------|
|                    |    | $V_{VM0}, L$              | $V_{VM1}, L$ | $t_{VM}, ^\circ C$ | $P_{VM}, kPa$ | $V_{std0}, L$     | $V_{std1}, L$ | $t_{std}, ^\circ C$ | $P_{std}, kPa$ |
|                    | 1  |                           |              |                    |               |                   |               |                     |                |
|                    | 2  |                           |              |                    |               |                   |               |                     |                |
|                    | 3  |                           |              |                    |               |                   |               |                     |                |
|                    | 4  |                           |              |                    |               |                   |               |                     |                |
|                    | 5  |                           |              |                    |               |                   |               |                     |                |
|                    | 1  |                           |              |                    |               |                   |               |                     |                |
|                    | 2  |                           |              |                    |               |                   |               |                     |                |
|                    | 3  |                           |              |                    |               |                   |               |                     |                |
|                    | 4  |                           |              |                    |               |                   |               |                     |                |
|                    | 5  |                           |              |                    |               |                   |               |                     |                |
|                    | 1  |                           |              |                    |               |                   |               |                     |                |
|                    | 2  |                           |              |                    |               |                   |               |                     |                |
|                    | 3  |                           |              |                    |               |                   |               |                     |                |
|                    | 4  |                           |              |                    |               |                   |               |                     |                |
|                    | 5  |                           |              |                    |               |                   |               |                     |                |
|                    | 1  |                           |              |                    |               |                   |               |                     |                |
|                    | 2  |                           |              |                    |               |                   |               |                     |                |
|                    | 3  |                           |              |                    |               |                   |               |                     |                |
|                    | 4  |                           |              |                    |               |                   |               |                     |                |
|                    | 5  |                           |              |                    |               |                   |               |                     |                |

**4 Kết luận:** .....

**Người soát lại**

**Người thực hiện**

Tên cơ quan hiệu chuẩn  
.....

**BIÊN BẢN HIỆU CHUẨN  
ĐỒNG HỒ CHUẨN CHỈ THỊ KHỐI LƯỢNG  
Số: .....**

Tên chuẩn/phương tiện đo: .....

Kiểu: ..... Số: .....

Cơ sở sản xuất: ..... Năm sản xuất: .....

Đặc trưng kỹ thuật: .....

Cơ sở sử dụng: .....

Số phiếu nhận mẫu: ..... Ngày: .....

Phương pháp thực hiện: .....

Chuẩn, thiết bị chính được sử dụng: .....

Nhiệt độ làm việc: ..... °C      Độ ẩm: ..... %RH

Ngày thực hiện: .....

Địa điểm thực hiện: .....

**KẾT QUẢ HIỆU CHUẨN**

**2. Kiểm tra bên ngoài:**             Đạt                             Không đạt

**2. Kiểm tra kỹ thuật:**

2.1 Kiểm tra độ kín:                     Đạt                             Không đạt

2.2 Kiểm tra độ ổn định số chỉ:  Đạt                             Không đạt

**3. Kiểm tra đo lường:**

| Lưu lượng<br>..... | m <sub>s</sub> ,<br>kg | TT | M <sub>q</sub> ,<br>kg | M <sub>VM0</sub> ,<br>kg | M <sub>VM1</sub> ,<br>kg | M <sub>f</sub> ,<br>kg | ρ,<br>kg/m <sup>3</sup> | Điều kiện môi trường |        |        |
|--------------------|------------------------|----|------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------|-------------------------|----------------------|--------|--------|
|                    |                        |    |                        |                          |                          |                        |                         | t <sub>a</sub> , °C  | φ, %RH | P, hPa |
|                    |                        | 1  |                        | 0                        |                          |                        |                         |                      |        |        |
|                    |                        | 2  |                        | 0                        |                          |                        |                         |                      |        |        |
|                    |                        | 3  |                        | 0                        |                          |                        |                         |                      |        |        |
|                    |                        | 4  |                        | 0                        |                          |                        |                         |                      |        |        |
|                    |                        | 5  |                        | 0                        |                          |                        |                         |                      |        |        |

| Lưu lượng<br>..... | $m_s$ ,<br>kg | TT | $M_q$ ,<br>kg | $M_{VM0}$ ,<br>kg | $M_{VM1}$ ,<br>kg | $M_f$ ,<br>kg | $\rho$ ,<br>kg/m <sup>3</sup> | Điều kiện môi trường |                 |        |
|--------------------|---------------|----|---------------|-------------------|-------------------|---------------|-------------------------------|----------------------|-----------------|--------|
|                    |               |    |               |                   |                   |               |                               | $t_a$ , °C           | $\varphi$ , %RH | P, hPa |
|                    |               | 1  |               |                   |                   |               |                               |                      |                 |        |
|                    |               | 2  |               |                   |                   |               |                               |                      |                 |        |
|                    |               | 3  |               |                   |                   |               |                               |                      |                 |        |
|                    |               | 4  |               |                   |                   |               |                               |                      |                 |        |
|                    |               | 5  |               |                   |                   |               |                               |                      |                 |        |
|                    |               | 1  |               |                   |                   |               |                               |                      |                 |        |
|                    |               | 2  |               |                   |                   |               |                               |                      |                 |        |
|                    |               | 3  |               |                   |                   |               |                               |                      |                 |        |
|                    |               | 4  |               |                   |                   |               |                               |                      |                 |        |
|                    |               | 5  |               |                   |                   |               |                               |                      |                 |        |
|                    |               | 1  |               |                   |                   |               |                               |                      |                 |        |
|                    |               | 2  |               |                   |                   |               |                               |                      |                 |        |
|                    |               | 3  |               |                   |                   |               |                               |                      |                 |        |
|                    |               | 4  |               |                   |                   |               |                               |                      |                 |        |
|                    |               | 5  |               |                   |                   |               |                               |                      |                 |        |
|                    |               | 1  |               |                   |                   |               |                               |                      |                 |        |
|                    |               | 2  |               |                   |                   |               |                               |                      |                 |        |
|                    |               | 3  |               |                   |                   |               |                               |                      |                 |        |
|                    |               | 4  |               |                   |                   |               |                               |                      |                 |        |
|                    |               | 5  |               |                   |                   |               |                               |                      |                 |        |

**4 Kết luận:** .....

**Người soát lại**

**Người thực hiện**



Tên cơ quan hiệu chuẩn  
.....

**BIÊN BẢN HIỆU CHUẨN  
ĐỒNG HỒ CHUẨN CÓ TÍN HIỆU RA LÀ XUNG**  
Số: .....

Tên chuẩn/phương tiện đo: .....

Kiểu: ..... Số: .....

Cơ sở sản xuất: ..... Năm sản xuất: .....

Đặc trưng kỹ thuật: .....

Cơ sở sử dụng: .....

Số phiếu nhận mẫu: ..... Ngày: .....

Phương pháp thực hiện: .....

Chuẩn, thiết bị chính được sử dụng: .....

Nhiệt độ làm việc: ..... °C      Độ ẩm: ..... %RH

Ngày thực hiện: .....

Địa điểm thực hiện: .....

**KẾT QUẢ HIỆU CHUẨN**

**1. Kiểm tra bên ngoài:**       Đạt       Không đạt

**2. Kiểm tra kỹ thuật:**

2.1 Kiểm tra độ kín:       Đạt       Không đạt

2.2 Kiểm tra độ ổn định số chỉ:  Đạt       Không đạt

**3. Kiểm tra đo lường**

| Luu lượng<br>..... | TT | Đồng hồ chuẩn          |                     |                      | Chuẩn            |                     |         |
|--------------------|----|------------------------|---------------------|----------------------|------------------|---------------------|---------|
|                    |    | N <sub>P</sub> , pulse | t <sub>M</sub> , °C | P <sub>M</sub> , kPa | V <sub>std</sub> | t <sub>S</sub> , °C | Ghi chú |
|                    | 1  |                        |                     |                      |                  |                     |         |
|                    | 2  |                        |                     |                      |                  |                     |         |
|                    | 3  |                        |                     |                      |                  |                     |         |
|                    | 4  |                        |                     |                      |                  |                     |         |
|                    | 5  |                        |                     |                      |                  |                     |         |

| Lưu lượng<br>..... | TT | Đồng hồ chuẩn |            |             | Chuẩn     |            |         |
|--------------------|----|---------------|------------|-------------|-----------|------------|---------|
|                    |    | $N_P$ , pulse | $t_M$ , °C | $P_M$ , kPa | $V_{std}$ | $t_S$ , °C | Ghi chú |
|                    | 1  |               |            |             |           |            |         |
|                    | 2  |               |            |             |           |            |         |
|                    | 3  |               |            |             |           |            |         |
|                    | 4  |               |            |             |           |            |         |
|                    | 5  |               |            |             |           |            |         |
|                    | 1  |               |            |             |           |            |         |
|                    | 2  |               |            |             |           |            |         |
|                    | 3  |               |            |             |           |            |         |
|                    | 4  |               |            |             |           |            |         |
|                    | 5  |               |            |             |           |            |         |
|                    | 1  |               |            |             |           |            |         |
|                    | 2  |               |            |             |           |            |         |
|                    | 3  |               |            |             |           |            |         |
|                    | 4  |               |            |             |           |            |         |
|                    | 5  |               |            |             |           |            |         |
|                    | 1  |               |            |             |           |            |         |
|                    | 2  |               |            |             |           |            |         |
|                    | 3  |               |            |             |           |            |         |
|                    | 4  |               |            |             |           |            |         |
|                    | 5  |               |            |             |           |            |         |
|                    | 1  |               |            |             |           |            |         |
|                    | 2  |               |            |             |           |            |         |
|                    | 3  |               |            |             |           |            |         |
|                    | 4  |               |            |             |           |            |         |
|                    | 5  |               |            |             |           |            |         |

**4 Kết luận:** .....

**Người soát lại**

**Người thực hiện**