

ĐLVN

VĂN BẢN KỸ THUẬT ĐO LƯỜNG VIỆT NAM

ĐLVN 398 : 2025

THƯỚC MIA CHUẨN - QUY TRÌNH HIỆU CHUẨN

*Standard Levelling Staffs - Calibration procedure*

HÀ NỘI - 2025



**Lời nói đầu:**

ĐLVN 398 : 2025 do Ban kỹ thuật đo lường TC 7 “Phương tiện đo độ dài và các đại lượng liên quan” biên soạn, Viện Đo lường Việt Nam đề nghị, Ủy ban Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng Quốc gia ban hành.

**Thước mia chuẩn - Quy trình hiệu chuẩn****Standard Levelling Staffs - Calibration procedure****1 Phạm vi áp dụng**

Văn bản kỹ thuật này quy định quy trình hiệu chuẩn các loại cặp thước mia chuẩn có phạm vi đo  $\geq 2$  m với độ không đảm bảo đo  $\leq (0,03 + 0,03 \times L)$  mm, với L tính bằng m, dùng để kiểm định phương tiện đo thủy chuẩn. ✓

**2 Giải thích từ ngữ**

Trong tài liệu này, các từ ngữ dưới đây được hiểu như sau:

**2.1 Cặp thước mia chuẩn (Standard Levelling Staffs)**

Cặp thước mia chuẩn bao gồm 2 thước mia chuẩn: Thước mia 1 và thước mia 2. Thước mia (mia) là loại thước dài được làm bằng nhôm hoặc Invar (có thể được bọc vỏ gỗ hoặc không).

Thước mia chuẩn được chia làm hai loại:

- Thước dạng vạch chia: Thước mia được khắc vạch và số với giá trị độ chia không lớn hơn 1 cm.
- Thước dạng mã vạch (Barcode): Thước mia sử dụng các vạch mã trên toàn bộ chiều dài của mia.



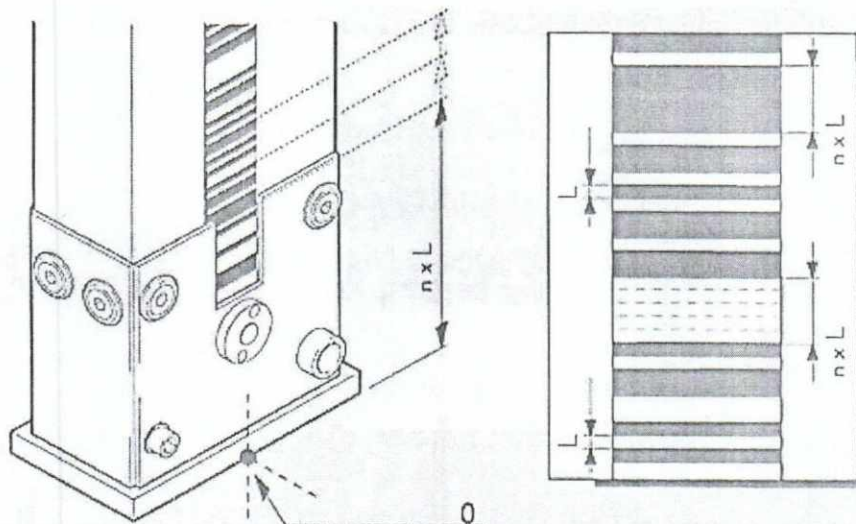
a. Thước dạng vạch chia

b. Thước dạng mã vạch

Hình 1. Thước mia chuẩn

## 2.2 Vạch cơ sở

Vạch cơ sở là vạch chia nhỏ nhất trên mia dạng mã vạch (cả màu đen và màu trắng) có giá trị xác định được quy định theo từng hãng sản xuất. Các vạch chia khác được khắc theo nguyên tắc:  $n \times$  độ rộng của vạch cơ sở (với  $n$  là số nguyên dương khác 0). Giá trị chiều cao cần xác định cũng dựa vào nguyên tắc trên.



Hình 2. Vạch cơ sở và cách xác định độ rộng mã vạch

## 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
3	Kiểm tra đo lường	7.3
4	Đánh giá độ không đảm bảo đo	8

## 4 Phương tiện hiệu chuẩn

Phải sử dụng các phương tiện hiệu chuẩn nêu trong Bảng 2.

Bảng 2

TT	Tên phương tiện hiệu chuẩn	Đặc trưng kỹ thuật đo lường cơ bản	Áp dụng cho điều mục của quy trình
1	Chuẩn đo lường		
1.1	Hệ thống hiệu chuẩn thước mìa	- Phạm vi đo: $\geq 2000$ mm - Độ không đảm bảo đo: $U \leq (0,01 + 0,01L)$ mm, [L]: m.	7.3
2	Phương tiện đo khác		
2.1	Thiết bị đo nhiệt độ, độ ẩm không khí	- Phạm vi đo: $(0 \div 100)$ °C; $(10 \div 95)$ %RH - Giá trị độ chia: $\leq 0,1$ °C; $\leq 10$ %RH	5, 7.3
3	Phương tiện khác		
3.1	Dụng cụ vệ sinh	- Dung dịch vệ sinh thước và gương chuyên dụng - Khăn lau chuyên dụng	6

## 5 Điều kiện hiệu chuẩn

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

- Nhiệt độ:  $(20 \pm 2)$  °C
- Độ ẩm:  $(50 \div 70)$  %RH

## 6 Chuẩn bị hiệu chuẩn

### 6.1 Chuẩn bị hệ thống hiệu chuẩn thước mìa

- Vệ sinh sạch sẽ hệ thống chuẩn, hệ thống gá lắp thước bằng dung dịch và khăn lau chuyên dụng;
- Khởi động nguồn hệ thống chuẩn và các thiết bị đi kèm.

### 6.2 Chuẩn bị mìa

- Vệ sinh sạch sẽ mìa cần hiệu chuẩn bằng dung dịch và khăn lau chuyên dụng.
- Lắp đặt mìa lên bàn đỡ và điều chỉnh cho bộ phận đọc vạch đọc rõ nét vạch khắc trên thước trong toàn phạm vi đo của thước.
- Căn chỉnh sao cho mìa nằm thẳng và song song với trục chuyển động của bộ phận đọc vạch.
- Để mìa ổn định trong môi trường hiệu chuẩn ít nhất 2 giờ trước khi tiến hành hiệu chuẩn.

## **7 Tiến hành hiệu chuẩn**

### **7.1 Kiểm tra bên ngoài**

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

- Trên mia phải ghi đầy đủ kiểu, số serial, hãng sản xuất ...
- Vạch khắc trên mia phải rõ nét;
- Mia không cong vênh, gây gập ảnh hưởng đến khả năng đọc vạch của mia.
- Mặt đáy của mia phải bằng phẳng, không có vết lõm hay móp méo, hư hỏng.
- Các vít gắn đế với thân mia phải chắc chắn, không lung lay.
- Nivô tròn gắn trên mia phải được gắn đúng vị trí, chắc chắn, không bị nứt vỡ.

### **7.2 Kiểm tra kỹ thuật**

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

- Các vạch khắc trên mia vuông góc mới thân thước và song song với nhau.
- Đối với mia khắc vạch dạng số, bề dày vạch phải đều, chiều dài vạch chia trên toàn thang thước phải đồng đều nhau.
- Mặt phẳng đế của mia phải vuông góc với thân thước.
- Khi mia thẳng đứng, bọt thủy của nivô trên mia phải nằm ở trung tâm của vòng tròn đánh dấu.
- Độ chính xác của mia phải được hãng sản xuất công bố rõ trên trang web hoặc tài liệu kèm theo mia.

### **7.3 Kiểm tra đo lường**

#### **7.3.1 Kiểm tra mia dạng vạch chia**

##### **7.3.1.1 Tiến hành hiệu chuẩn**

Tiến hành đo mia 1 theo các bước sau:

- Lần lượt thực hiện đo từ vị trí mặt đế của mia (được quy ước là vị trí 0 của mia) đến vị trí cuối cùng của mia và tạo thành 03 dãy vị trí hiệu chuẩn:
- Dãy 1: Hiệu chuẩn tại các vạch chia thể hiện các giá trị danh nghĩa: (10; 20; 30; 40; 50; 60; 70; 80; 90) mm
- Dãy 2: Hiệu chuẩn các vạch chia thể hiện các giá trị danh nghĩa: (100; 200; 300; 400, 500, 600, 700, 800, 900) mm
- Dãy 3: Hiệu chuẩn các vạch chia thể hiện các giá trị danh nghĩa: (1000; 1500; 2000; 2500;... cho đến khi hết vạch) mm
- Đưa thị kính đến vị trí mặt đế của mia, ngắm sao cho chỉ đúng của chữ thập trong thị kính nằm sát mép mặt đế của mia. Đặt điểm "0" tại vị trí này trên máy tính.
- Dịch chuyển thị kính đến sát vị trí đo tiếp theo, khóa hãm, dùng vít vi động dịch chuyển từ từ cho chỉ đúng của chữ thập nằm chính xác vào vị trí đo.

- Đọc giá trị trên chuẩn và ghi vào biên bản.
- Tiếp tục thực hiện đo các vị trí còn lại cho đến hết thang thước.
- Thực hiện đo lặp lại 3 lần tại mỗi vị trí đo.
- Tháo mĩa 1 ra khỏi bàn đo, lắp đặt mĩa 2 lên bàn đo và căn chỉnh như Mục 6.2.
- Tiếp tục thực hiện thao tác đo mĩa 2 theo các bước tương tự như đối với mĩa 1. Các vạch khắc chọn làm vị trí đo trên mĩa 2 phải tương ứng như trên mĩa 1.

*7.3.1.2 Xử lý số liệu đo*

- Xác định giá trị khoảng cách của từng mĩa tại nhiệt độ tiêu chuẩn 20 °C theo công thức (1) :

$$L = L_m - (\Delta T \times \alpha \times L_n) \tag{1}$$

- Trong đó:
- $L$  - Giá trị đo của mĩa tại nhiệt độ tiêu chuẩn 20 °C;
  - $L_n$  - Giá trị danh nghĩa trên mĩa;
  - $L_m$  - Giá trị đo trung bình được hiển thị trên chuẩn;
  - $\Delta T$  - Chênh lệch nhiệt độ của mĩa với nhiệt độ tiêu chuẩn 20°C;
  - $\alpha$  - Hệ số giãn nở nhiệt của mĩa.

- Xác định độ lệch vạch giữa hai mĩa theo công thức (2):

$$\Delta L = |L_1 - L_2| \tag{2}$$

- Trong đó:
- $\Delta L$  - Độ lệch vạch giữa hai mĩa;
  - $L_1$  - Giá trị đo trên mĩa 1;
  - $L_2$  - Giá trị đo trên mĩa 2.

- Độ lệch vạch giữa hai mĩa không được vượt quá sai số cho phép đo nhà sản xuất công bố.

*7.3.2 Kiểm tra mĩa dạng mã vạch*

- Xác định giá trị vạch cơ sở của loại mĩa cần hiệu chuẩn.
- Trên cặp mĩa cần hiệu chuẩn, tiến hành đánh dấu vị trí vạch sẽ đo. Vị trí đánh dấu sẽ phải tương đồng trên cả hai mĩa.
- Thực hiện kiểm tra từng vị trí đã đánh dấu trên từng mĩa. Các bước kiểm tra trên từng mĩa là như nhau và thực hiện như sau:

- + Trên mĩa, đưa thị kính đến vị trí đầu mĩa, ngắm sao cho chỉ đứng của chữ thập trong thị kính nằm sát mép đế của mĩa. Đặt điểm “0” tại vị trí này trên máy tính;
- + Dịch chuyển thị kính đến sát vị trí đo tiếp theo, khóa hãm, dùng vít vi động dịch chuyển từ từ cho chỉ đứng của chữ thập nằm chính xác tại vị trí đo;



## ĐLVN 398 : 2025

- + Đọc giá trị trên chuẩn và ghi vào biên bản;
- + Tiếp tục thực hiện đo các vị trí còn lại cho đến hết vị trí đã đánh dấu;
- + Thực hiện đo lặp lại 3 lần tại mỗi vị trí đo.

### 7.3.2.1 Xử lý số liệu đo

- Độ lệch vạch giữa hai mia được xác định như sau:

$$\Delta L = L_1 - L_2 \quad (3)$$

Trong đó:

- $\Delta L$  - Độ lệch vạch giữa hai mia;
- $L_1$  - Giá trị đo trên mia 1;
- $L_2$  - Giá trị đo trên mia 2.

## 8 Đánh giá độ không đảm bảo đo

### 8.1 Mô hình toán học

Mô hình toán học được sử dụng để đánh giá độ không đảm bảo đo (ĐKĐBĐ) của phép hiệu chuẩn mia được biểu diễn theo công thức (4):

$$E = L_n - L = L_n - [L_m - (\Delta T \times \alpha \times L_n)] \quad (4)$$

Trong đó:

- $E$  - Sai số của mia;
- $L_n$  - Giá trị danh nghĩa trên mia;
- $L_m$  - Kết quả đo được của chuẩn.

### 8.2 Ước lượng độ không đảm bảo đo thành phần

#### 8.2.1 Độ không đảm bảo đo của chuẩn ( $u_s$ )

$$u_s = \frac{U_s}{2} \quad (5)$$

Trong đó:  $U_s$  - Độ không đảm bảo đo của chuẩn trên GCN hiệu chuẩn.

#### 8.2.2 Độ không đảm bảo đo độ lặp lại của phép đo lặp ( $u_{rep}$ )

$$u_{rep} = \frac{s}{\sqrt{n}}; \text{ với } s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}} \quad (6)$$

Trong đó:

- $x_i$  - Giá trị đọc được trên chuẩn tại lần đọc thứ  $i$ ;
- $n$  - Số lần đo lặp.

#### 8.2.3 Độ không đảm bảo đo độ phân giải của chuẩn ( $u_{res}$ )

$$u_{res} = \frac{d}{2\sqrt{3}} \quad (7)$$

Trong đó:  $d$  - Độ phân giải của chuẩn sử dụng.

8.2.4 Độ không đảm bảo đo do ảnh hưởng của thiết bị đo nhiệt độ ( $u_T$ )

$$u_T = \alpha \times L \times \frac{U_T}{2} \tag{8}$$

Trong đó:  $U_T$  - Độ KĐBĐ trên giấy chứng nhận hiệu chuẩn của thiết bị đo nhiệt độ.

$\alpha$  - Hệ số dẫn nở nhiệt của mìa

$L$  - Khoảng cách danh nghĩa của mìa

8.2.5 Độ không đảm bảo đo do ảnh hưởng của hệ số dẫn nở nhiệt ( $u_\alpha$ )

$$u_\alpha = \Delta T \times L \times \frac{\Delta\alpha}{\sqrt{3}} \tag{9}$$

Trong đó:  $\Delta\alpha$  - Dung sai hệ số dẫn nở nhiệt của mìa.

$\Delta T$  - Chênh lệch nhiệt độ của mìa với nhiệt độ tiêu chuẩn

8.3 Bảng thành phần độ không đảm bảo đo

Bảng 3

TT	Nguồn ĐKĐBĐ	Ký hiệu	Phân bố	$u_i$	$ c_i $	Ghi chú
1	Chuẩn đo lường	$u_s$	Chuẩn	$\frac{U_s}{2}$	1	
2	Độ lặp lại của phép đo lặp	$u_{rep}$	Chuẩn	$\frac{s}{\sqrt{n}}$	1	
3	Độ phân giải của Chuẩn	$u_{res}$	HCN	$\frac{d}{2\sqrt{3}}$	1	
4	Thiết bị đo nhiệt độ	$u_T$	HCN	$\frac{U_T}{2}$	$\alpha \times L$	
5	Hệ số dẫn nở nhiệt	$u_\alpha$	HCN	$\frac{\Delta\alpha}{\sqrt{3}}$	$\Delta T \times L$	

8.4 Độ không đảm bảo đo tổng hợp

$$u_c^2 = u_s^2 + u_{rep}^2 + u_{res}^2 + u_T^2 + u_\alpha^2 \tag{10}$$

8.5 Độ không đảm bảo đo mở rộng

- Độ không đảm bảo đo mở rộng của mỗi mìa được xác định theo công thức:

$$U = k \times u_c \tag{11}$$



## ĐLVN 398 : 2025

Với hệ số phủ  $k = 2$  và độ tin cậy  $P \approx 95\%$

- Trường hợp phạm vi đo của mĩa lớn hơn phạm vi đo của chuẩn, ta phải tiến hành đánh giá độ không đảm bảo đo cho từng lần đặt thước và độ không đảm bảo đo mở rộng của mỗi mĩa được xác định theo công thức:

$$U_i = \sqrt{U_{L1}^2 + U_{L2}^2} \quad (i = 1, 2) \quad (12)$$

Trong đó:

- $U_i$  - Độ không đảm bảo đo mở rộng của mĩa  $i$ ;
- $U_{L1}$  - Độ không đảm bảo đo mở rộng của lần đặt mĩa thứ 1;
- $U_{L2}$  - Độ không đảm bảo đo mở rộng của lần đặt mĩa thứ 2.

- Độ không đảm bảo đo mở rộng của phép hiệu chuẩn mĩa được tính theo công thức:

$$U_L = \sqrt{U_1^2 + U_2^2} \quad (13)$$

Trong đó:

- $U_1$  - Độ không đảm bảo đo mở rộng của mĩa 1;
- $U_2$  - Độ không đảm bảo đo mở rộng của mĩa 2.

- Độ không đảm bảo đo mở rộng của Thước mĩa chuẩn không được lớn hơn giá trị:  $(0,03 + 0,03 \times L)$  mm, với  $L$  tính bằng m.

### 9 Xử lý chung

9.1 Thước mĩa chuẩn sau khi hiệu chuẩn nếu đạt yêu cầu quy định theo quy trình hiệu chuẩn này sẽ được cấp chứng chỉ hiệu chuẩn (tem hiệu chuẩn, giấy chứng nhận hiệu chuẩn,...) theo quy định.

9.2 Thước mĩa chuẩn sau khi hiệu chuẩn nếu không đạt một trong các yêu cầu quy định theo quy trình hiệu chuẩn này sẽ không được cấp chứng chỉ hiệu chuẩn.

9.3 Chu kỳ hiệu chuẩn của thước mĩa chuẩn là 12 tháng.

Tên cơ quan hiệu chuẩn

BIÊN BẢN HIỆU CHUẨN

Số : .....

Tên phương tiện đo : **Thước mia chuẩn** .....

Kiểu:.....Số/Mã QL:.....

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

Đặc trưng kỹ thuật: Phạm vi đo:.....

Giá trị độ chia:.....

Cơ sở sử dụng: .....

Phương pháp thực hiện: ĐLVN 398 : 2023.....

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

Điều kiện môi trường:

Nhiệt độ: ( ± ) °C

Độ ẩm: ( ± ) %RH.

Người thực hiện: ..... Ngày thực hiện: / / 20

Địa điểm thực hiện:.....

**KẾT QUẢ HIỆU CHUẨN**

**1. Kết quả kiểm tra bên ngoài**

TT	Nội dung kiểm tra	Yêu cầu	Kết quả	Ghi chú
1	Vạch khắc trên thước	Đều, rõ nét		
2	Thang thước	Không cong vênh, gãy gập		
3	Mặt đáy của thước	Không móp méo, hư hỏng		
4	Nivô tròn	Chắc chắn, không nứt vỡ		

**2. Kết quả kiểm tra kỹ thuật**

TT	Nội dung kiểm tra	Yêu cầu	Kết quả	Ghi chú
1	Bọt nước tròn	Nằm trong trung tâm của vòng tròn đánh dấu		



