

Đ**L****V****N** 266 : 2015

**THƯỚC CUỘN CHUẨN
QUY TRÌNH HIỆU CHUẨN**

Standard measuring tape – Calibration procedure

HÀ NỘI - 2015

Lời nói đầu:

ĐLVN 266 : 2015 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, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng ban hành.

Thước cuộn chuẩn - Quy trình hiệu chuẩn

Standard measuring tape – Calibration procedure

1 Phạm vi áp dụng

Văn bản kỹ thuật này quy định quy trình hiệu chuẩn cho các thước cuộn chuẩn (sau đây gọi tắt là thước cuộn) có phạm vi đo đến 100 m và độ không đảm bảo đo không vượt quá: $(0,1 + 0,1 L)$ mm với L là chiều dài danh nghĩa của thước cuộn, được tính bằng mét (m).

2 Giải thích từ ngữ

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

2.1 Chiều dài danh nghĩa của thước cuộn, ký hiệu: L

Chiều dài danh nghĩa của thước cuộn là giá trị đo danh nghĩa lớn nhất được ghi khắc trên thước hoặc quy định của nhà sản xuất.

2.2 Chiều dài đo của thước cuộn, ký hiệu: l_m

Chiều dài đo giữa hai vạch chia của thước cuộn được xác định bằng khoảng cách ngắn nhất giữa hai đường tâm của hai vạch chia đó.

2.3 Giá trị độ chia của thước cuộn, ký hiệu: i

Giá trị độ chia của thước cuộn là chiều dài đo giữa hai vạch chia liên tiếp nhau.

2.4 Vạch chia chính

Vạch chia chính là các vạch chia mà chiều dài đo giữa chúng thể hiện chiều dài danh nghĩa của thước cuộn.

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 ĐLVN
1	Kiểm tra bên ngoài	7.1
2	Kiểm tra kỹ thuật	7.2
3	Kiểm tra đo lường	7.3

4 Phương tiện hiệu chuẩn

Các phương tiện đo dùng để hiệu chuẩn thước cuộn được 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 ĐLVN
1	Chuẩn đo lường		
	Thiết bị hiệu chuẩn thước cuộn (sau đây gọi là thiết bị hiệu chuẩn)	Độ không đảm bảo đo không lớn hơn giá trị sau: $U = (0,03 + 0,03L) \text{ mm}$	7.3
2	Phương tiện đo khác		
2.1	Nhiệt ẩm kế	- Phạm vi đo: (10 ~ 30) °C & (30 ~ 70) %RH - Giá trị độ chia: 1 °C, 1 %RH	7.3
2.2	Nhiệt kế tiếp xúc	- Phạm vi đo: (18 ~ 22) °C - Giá trị độ chia: 0,1 °C	7.3
2.3	Quả cân 1 kg, 2 kg, 5 kg, 10 kg	Cấp chính xác M ₂	7.3

5 Điều kiện hiệu chuẩn

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

- Nhiệt độ: $(20 \pm 2) \text{ }^\circ\text{C}$;
- Độ ẩm: $(55 \pm 5) \text{ \%RH}$.

6 Chuẩn bị hiệu chuẩn

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

Thước cuộn phải được làm sạch, để ổn định trong phòng hiệu chuẩn thời gian ít nhất hai giờ trước khi tiến hành hiệu chuẩn.

7 Tiến hành hiệu chuẩn

7.1 Kiểm tra bên ngoài

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

- Trên thước cuộn phải có ký, mã hiệu của cơ sở sản xuất và phạm vi đo của thước.
- Bề mặt của thước cuộn phải sạch, nhẵn, không bị rỉ (đối với thước bằng kim loại), không có vết xước sâu ảnh hưởng đến việc đọc số chỉ.
- Khi trải thước cuộn lên mặt phẳng, hai mép của thước phải thẳng và song song với nhau.
- Bộ phận cuốn của thước cuộn phải hoạt động nhẹ nhàng, không được gây hư hỏng thước.

- Các chữ số ghi trên thước phải bền (không xóa được), rõ ràng, đều đặn, không gây nhầm lẫn cho người sử dụng.

7.2 Kiểm tra kỹ thuật

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

- Giá trị độ chia “i” của thước phải có giá trị: 0,5 mm; 1 mm.
- Các vạch của thước phải bền (không xóa được), thẳng, đều, vuông góc với mép thước.
- Chiều dày vạch chia trên thước không được lớn hơn 0,2 mm. Kiểm tra chiều dày vạch chia trên thước tại 3 vị trí (khoảng đầu, giữa và cuối thước) bằng kính đo hoặc thiết bị đọc số có giá trị độ chia $\leq 0,05$ mm. Ghi kết quả đo được vào bảng 1 của biên bản hiệu chuẩn (phụ lục 1) .

Nếu thước cuộn cần hiệu chuẩn khi kiểm tra kỹ thuật không đạt yêu cầu thì không tiến hành kiểm tra đo lường.

7.3 Kiểm tra đo lường

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

7.3.1 Yêu cầu

7.3.1.1 Giá trị tuyệt đối sai số cho phép lớn nhất của thước cuộn không được vượt quá giá trị được tính bằng công thức sau:

$$|E| = (0,1 + 0,1l_m) \text{ mm} \tag{1}$$

Trong đó: l_m - Chiều dài đo của thước cuộn tính bằng mét.

7.3.1.2 Độ lệch cho phép lớn nhất đối với khoảng “j” giữa hai vạch cùng đơn vị liên tiếp trên thước (vạch milimét, vạch centimét, vạch decimét) cho trong bảng 3.

Bảng 3

Chiều dài của “j” (mm)	1	10	100
Độ lệch cho phép lớn nhất (mm)	0,1	0,2	0,3

7.3.2 Trình tự kiểm tra

7.3.2.1 Xác định sai số của thước

- Gá đặt thước cuộn cần hiệu chuẩn lên băng máy của thiết bị hiệu chuẩn và kéo căng thước bằng một lực theo quy định của nhà sản xuất hoặc:

- + Đối với các loại thước cuộn bằng chất dẻo, sợi thủy tinh dùng lực kéo $F \approx 20$ N (dùng quả cân 2 kg).
- + Đối với các loại thước cuộn bằng thép có phạm vi đo L:
 - $L < 10$ m dùng lực kéo $F \approx 10$ N (dùng quả cân 1 kg);
 - $10 \text{ m} \leq L < 30$ m dùng lực kéo $F \approx 50$ N (dùng quả cân 5 kg);
 - $30 \text{ m} \leq L \leq 100$ m dùng lực kéo $F \approx 100$ N (dùng quả cân 10 kg).

ĐLVN 266 : 2015

- Để thước cuộn ở vị trí đo cho đến khi nhiệt độ của thước cuộn và thiết bị hiệu chuẩn không chênh lệch quá 1°C.
- Xác định sai số của phạm vi đo và chiều dài đo từ vạch đầu của thước đến 3 vạch bất kỳ trên thước cuộn so với thiết bị hiệu chuẩn (3 vạch bất kỳ chọn trong khoảng $\frac{1}{4}$ đến $\frac{3}{4}$ chiều dài thước). Ghi kết quả đo được vào bảng 2 của biên bản hiệu chuẩn (phụ lục 1).
- Nếu thước cuộn và thiết bị hiệu chuẩn không cùng vật liệu thì phải tính số hiệu chỉnh kết quả đo theo hệ số giãn nở nhiệt của chúng.
- Trong trường hợp phạm vi đo của thiết bị hiệu chuẩn nhỏ hơn phạm vi đo của thước cuộn cần hiệu chuẩn, ta xác định sai số toàn bộ của thước cuộn bằng tổng các sai số chiều dài từng phần của nó. Độ không đảm bảo đo trong trường hợp này phải tính thêm thành phần độ không đảm bảo đo khi xác định tâm của vạch chia khi dịch chuyển thiết bị hiệu chuẩn.

7.3.2.2 Xác định độ lệch của khoảng “j”:

Dùng lupa đo hoặc thiết bị đọc số để xác định độ lệch của khoảng “j” ở phần đầu, phần cuối và ở khoảng giữa thước. Ghi kết quả đo được vào bảng 3 của biên bản hiệu chuẩn (phụ lục 1).

8 Ước lượng độ không đảm bảo đo

Thiết lập công thức tính toán độ không đảm bảo đo.

8.1 Độ không đảm bảo tổng hợp: u_c

- Với thiết bị hiệu chuẩn có phạm vi đo lớn hơn phạm vi đo của thước cuộn chuẩn thì độ không đảm bảo đo tổng hợp được tính theo công thức:

$$u_c = \sqrt{u_s^2 + u_d^2 + u_T^2 + u_\alpha^2} \quad (2)$$

- Với thiết bị hiệu chuẩn có phạm vi đo nhỏ hơn phạm vi đo của thước cuộn chuẩn thì độ không đảm bảo đo tổng hợp được tính theo công thức:

$$u_c = \sqrt{u_s^2 + u_d^2 + u_T^2 + u_\alpha^2 + u_{DC}^2} \quad (3)$$

8.2 Xác định các đại lượng đầu vào

8.2.1 u_s : Thành phần ĐKĐBĐ của thiết bị hiệu chuẩn được xác định thông qua giấy chứng nhận hiệu chuẩn của thiết bị (Phụ lục 2).

8.2.2 u_d : Thành phần ĐKĐBĐ do sai số của việc xác định đường tâm của vạch chia (Phụ lục 2).

8.2.3 u_T : Thành phần ĐKĐBĐ do ảnh hưởng của nhiệt độ khi tiến hành hiệu chuẩn (Phụ lục 2).

8.2.4 u_α : Thành phần ĐKĐBĐ do ảnh hưởng của hệ số giãn nở nhiệt của vật liệu làm thước cuộn và của thiết bị hiệu chuẩn (Phụ lục 2).

8.2.5 u_{DC} : Thành phần ĐKĐBĐ do ảnh hưởng của việc xác định đường tâm của vạch chia khi dịch chuyển thiết bị hiệu chuẩn (phụ lục 2).

8.3 Độ không đảm bảo đo mở rộng: U_{95}

được tính với mức tin cậy $P \approx 95\%$ và hệ số phủ $k = 2$

$$U_{95} = k \times u_c = 2u_c \quad (4)$$

9 Xử lý chung

9.1 Thước cuộn chuẩn sau khi hiệu chuẩn nếu có độ không đảm bảo đo $\leq (0,1 + 0,1 L)$ mm được cấp chứng chỉ hiệu chuẩn (tem hiệu chuẩn, dấu hiệu chuẩn, giấy chứng nhận hiệu chuẩn...) theo quy định.

9.2 Thước cuộn chuẩn sau khi hiệu chuẩn nếu có độ không đảm bảo đo $> (0,1 + 0,1 L)$ mm thì không cấp chứng chỉ hiệu chuẩn mới và xóa dấu hiệu chuẩn cũ (nếu có).

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

Tên cơ quan hiệu chuẩn
.....

BIÊN BẢN HIỆU CHUẨN
Số

Tên chuẩn/phương tiện đo:

Kiểu: Số:

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:

Chuẩn, thiết bị chính được sử dụng:

Điều kiện môi trường: Nhiệt độ:°C Độ ẩm:%

Người thực hiện: Ngày thực hiện:

Địa điểm thực hiện:

KẾT QUẢ HIỆU CHUẨN

1. Kiểm tra bên ngoài: Đạt Không đạt

2. Kiểm tra kỹ thuật: Đạt Không đạt

3. Kiểm tra đo lường

Bảng 1

Vị trí đo, mm	Chiều dày vạch chia, mm

Bảng 3

Vị trí đo		Độ lệch, mm
Đầu	1 mm	
	10 mm	
	100 mm	
Giữa	1 mm	
	10 mm	
	100 mm	
Cuối	1 mm	
	10 mm	
	100	

Bảng 2

Vị trí đo, mm	Sai số, mm

4. Độ không đảm bảo đo mở rộng: (với $k = 2$; $P \approx 95\%$)

$$U = k \times u_c = 2u_c =$$

Kết luận:

Người soát lại

Người thực hiện

HƯỚNG DẪN TÍNH TOÁN ĐỘ KHÔNG ĐẢM BẢO ĐO

Độ không đảm bảo đo u_c được xác định:

$$u_c^2 = c_s^2 u_s^2 + c_d^2 u_d^2 + c_T^2 u_T^2 + c_\alpha^2 u_\alpha^2 \quad (5)$$

Hoặc
$$u_c^2 = c_s^2 u_s^2 + c_d^2 u_d^2 + c_T^2 u_T^2 + c_\alpha^2 u_\alpha^2 + c_{DC}^2 u_{DC}^2 \quad (6)$$

1. u_s : Thành phần ĐKĐBĐ của thiết bị hiệu chuẩn được xác định thông qua giấy chứng nhận hiệu chuẩn của thiết bị. Thành phần này được xác định từ giấy chứng nhận hiệu chuẩn. Công thức tính từ độ không đảm bảo đo mở rộng U_s với mức độ tin cậy chất lượng P (%) và hệ số phủ k :

$$u_s = \frac{U_s}{k} \quad (7)$$

2. u_d : Thành phần ĐKĐBĐ do sai số của việc xác định đường tâm của vạch chia. Đường tâm vạch chia của thước được hiệu chuẩn xác định qua đường tâm của dụng cụ quang học hoặc vạch chia trên thước chuẩn. Thành phần này bao gồm 2 thành phần u_{dA} và u_{dR} :

$$u_d = \sqrt{u_{dA}^2 + u_{dR}^2} \quad (8)$$

Trong đó:

u_{dA} : là thành phần ĐKĐBĐ loại A được xác định thông qua quan trắc n phép đo được xác định như sau:

$$u_{dA} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n(n-1)}} \quad (9)$$

Với: x_i : Kết quả quan trắc phép đo thứ i .

\bar{x} : Giá trị trung bình của n lần quan trắc.

n : Số lần đo.

u_{dR} : là thành phần ĐKĐBĐ đo phụ thuộc vào giá trị độ chia của lúp đo xác định tâm vạch chia của thước cuộn.

$$u_{dR} = \frac{R}{2\sqrt{3}} \quad (10)$$

Với: R : Giá trị độ chia của lúp đo.

3. u_T : Thành phần ĐKĐBĐ do ảnh hưởng của nhiệt độ khi tiến hành hiệu chuẩn, bao gồm 2 thành phần:

$$u_d = \sqrt{u_{HC}^2(t) + u^2(\Delta t)} \quad (11)$$

Trong đó:

$u_{HC}(t)$: ĐKĐBĐ của nhiệt kế sử dụng đo nhiệt độ khi tiến hành hiệu chuẩn.

$u(\Delta t)$: ĐKĐBĐ của thành phần chênh lệch nhiệt độ so với nhiệt độ chuẩn 20 °C.

$$\Delta(t) = t_{HC} - 20 \quad (12)$$

Với: t_{HC} : Nhiệt độ khi tiến hành hiệu chuẩn.

4. u_{α} : Thành phần ĐKĐBĐ do ảnh hưởng của hệ số giãn nở nhiệt của vật liệu làm thước cuộn và của thiết bị hiệu chuẩn, được xác định thông qua tài liệu kỹ thuật về vật liệu.

Ví dụ: $\alpha_{steel} = (11,5 \pm 1) \times 10^{-6} / ^\circ C$;

$\alpha_{tungstencabide} = (4,2 \pm 0,3) \times 10^{-6} / ^\circ C$;

$\alpha_{Ceramic} = (9,2 \pm 1) \times 10^{-6} / ^\circ C$.

5. u_{DC} : Thành phần ĐKĐBĐ do ảnh hưởng của việc xác định đường tâm của vạch chia khi dịch chuyển thiết bị hiệu chuẩn.

$$u_{DC} = \frac{R}{2\sqrt{3}} \quad (13)$$

Với: R - Giá trị độ chia của lúp đo.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. GUM. *Guide to the express of uncertainty in measurement*. Switzerland : s.n., 1993. ISBN 92-67-10188-9.
2. ĐLVN 131:2004. Hướng dẫn đánh giá và trình bày độ không đảm bảo đo. Hà Nội : Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng, 2004.
3. ĐLVN 36 : 2009. Thước cuộn. *Quy trình kiểm định*. Hà nội : Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng, 2009.
4. OIML R 35-1. Metrological and technical requirements. *Material measures of length for general use*. s.l. : International Organization of Legal Metrology, 2007.
5. TCVN 6165. *Từ vựng quốc tế về đo lường học-Khái niệm, thuật ngữ chung và cơ bản (VIM)*. Hà Nội : Tiêu chuẩn, 2009. Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng.