

Đ**L****V****N** 269 : 2015

**BỘ THẤU KÍNH CHUẨN
QUY TRÌNH HIỆU CHUẨN**

Focimeter standard lens set – Calibration procedure

HÀ NỘI - 2015

Lời nói đầu:

ĐLVN 269 : 2015 do Ban kỹ thuật đo lường TC 14 “Phương tiện đo quang học” biên soạn. Viện Đo lường Việt Nam đề nghị, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng ban hành.

Bộ thấu kính chuẩn - Quy trình hiệu chuẩn

Focimeter standard lens set – Calibration procedure

1 Phạm vi áp dụng

Văn bản kỹ thuật này quy định quy trình hiệu chuẩn bộ thấu kính chuẩn dùng để kiểm định phương tiện đo tiêu cự kính mắt, có phạm vi:

Trị số thấu kính từ - 25 D đến + 25 D có độ chính xác không nhỏ hơn 0,05 D;

Trị số lăng kính từ 0 Δ đến 10 Δ có độ chính xác không nhỏ hơn 0,01 Δ;

Trị số loạn từ 0 D đến 5 D có độ chính xác không nhỏ hơn 0,03 D.

2 Giải thích từ ngữ

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

2.1 Trị số thấu kính mặt sau là số nghịch đảo giá trị tiêu cự được đo ở mặt sau, tính bằng mét.

2.2 Trị số thấu kính mặt trước là số nghịch đảo giá trị tiêu cự được đo ở mặt trước, tính bằng mét.

2.3 Trị số lăng kính là độ lệch của tia sáng đi qua một điểm quy định của mắt kính, đơn vị trị số lăng kính là centimét trên mét (cm/m), tên gọi là điốp lăng kính, ký hiệu là Δ.

2.4 Thấu kính cầu là thấu kính chuyên chùm tia song song thành một tiêu điểm.

2.5 Thấu kính loạn là thấu kính chuyên chùm tia song song thành hai tiêu điểm.

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 |
| 2.1 | Bộ chuẩn trị số thấu kính | 7.2.1 |
| 2.2 | Bộ chuẩn trị số lăng kính | 7.2.2 |
| 2.3 | Bộ chuẩn trị số loạn | 7.2.3 |
| 3 | Kiểm tra đo lường | 7.3 |
| 3.1 | Xác định giá trị trị số thấu kính | 7.3.1 |

ĐLVN 269 : 2015

| TT | Tên phép hiệu chuẩn | Theo điều mục của ĐLVN |
|-----|----------------------------------|------------------------|
| 3.2 | Xác định giá trị trị số lặn kính | 7.3.2 |
| 3.3 | Xác định giá trị trị số loạn | 7.3.3 |

4 Phương tiện hiệu chuẩn

Các phương tiện đo dùng để hiệu chuẩn bộ thấu kính chuẩn được nêu trong bảng 2.

Bảng 2

| TT | Phương tiện hiệu chuẩn | Đặc trưng kỹ thuật đo lường cơ bản | Áp dụng cho điều mục của ĐLVN |
|----------|--------------------------------|---|-------------------------------|
| 1 | Chuẩn đo lường | | |
| 1.1 | Thiết bị đo chiều dày | Phạm vi đo: (0 ÷ 25) mm Độ phân dải : 0,001 mm; 0,01 mm Độ chính xác : 0,003 mm | 6.3; 7.3.1; |
| 1.2 | Hệ thiết bị đo giao thoa laser | Nguồn laser : HeNe, class IIIa Camera có độ phân giải : 640 × 480 pixels | 6.2; 7.3.2; 7.3.3; 7.3.4 |
| 2 | Phương tiện phụ | | |
| | Các thiết bị phụ trợ | Giấy quang học, chổi mềm, khay,... | 6.1; 6.3; 7.1; 7.2 |

5 Điều kiện hiệu chuẩn

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

- Nhiệt độ: (23 ± 5) °C;
- Độ ẩm: (35 ÷ 85) %RH.

6 Chuẩn bị hiệu chuẩn

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

- 6.1** Các thấu kính chuẩn được lau sạch bằng giấy quang học chuyên dụng và chổi mềm.
- 6.2** Bật hệ thiết bị đo giao thoa laser và để ổn định ít nhất 30 phút trước khi tiến hành hiệu chuẩn.
- 6.3** Vệ sinh sạch sẽ bề mặt đầu đo của thiết bị đo chiều dày.

7 Tiến hành hiệu chuẩn

7.1 Kiểm tra bên ngoài

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

Kiểm tra bên ngoài bằng mắt thường để xác định với các yêu cầu quy định trong tài liệu kỹ thuật về hình dáng, các bề mặt thấu kính, kích thước, ký, nhãn hiệu và các phụ kiện kèm theo.

7.2 Kiểm tra kỹ thuật

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

7.2.1 Kiểm tra bộ chuẩn trị số thấu kính

- Bộ thấu kính chuẩn phải có các giá trị : - 25 D ; - 20 D; - 15 D; - 10 D; -8 D; -5 D; +5D; +8 D; + 10 D; +15 D; +20 D; + 25 D;

- Các bề mặt không bị xước, không có hợp chất hữu cơ bám trên bề mặt.

7.2.2 Kiểm tra bộ chuẩn trị số lăng kính

Bộ lăng kính chuẩn phải có ít nhất 02 các giá trị trị số lăng kính nằm trong phạm vi từ 0 Δ đến 10 Δ, các bề mặt không bị xước.

7.2.3 Kiểm tra bộ chuẩn trị số loạn

Bộ thấu kính loạn chuẩn phải có ít nhất có 01 giá trị trị số loạn trong từ 0 D đến 5D, có các bề mặt không bị xước.

7.3 Kiểm tra đo lường

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

7.3.1 Chiều dày các thấu kính được xác định bằng thiết bị đo chiều dày

7.3.2 Xác định giá trị trị số thấu kính

Đặt lần lượt từng thấu kính cầu chuẩn lên trên giá đỡ kính của hệ đo giao thoa laser và điều chỉnh tâm thấu kính vào đúng trục quang. Thực hiện 5 lần phép đo lặp trị số thấu kính đối với từng thấu kính cầu chuẩn và kết quả ghi vào biên bản.

7.3.3 Xác định giá trị trị số lăng kính

Đặt lần lượt từng lăng kính chuẩn lên trên giá đỡ kính của hệ đo giao thoa laser. Thực hiện 5 lần phép đo lặp trị số lăng kính đối với từng lăng kính chuẩn và kết quả đo được ghi vào biên bản.

7.3.4 Xác định giá trị trị số loạn

Đặt lần lượt từng thấu kính loạn chuẩn lên trên giá đỡ kính của hệ đo giao thoa laser. Thực hiện 5 lần phép đo lặp trị số loạn đối với từng thấu kính loạn chuẩn và kết quả đo được ghi vào biên bản.

8 Ước lượng độ không đảm bảo đo

8.1 Mô hình toán học:

Giá trị công suất kính được xác định từ các đặc trưng vật lý và hình học của các thấu kính.

Các ký hiệu sử dụng trong mô hình tính toán công suất kính:

N là hệ số khúc xạ của kính;

R_1 là bán kính cong thứ nhất;

ĐLVN 269 : 2015

R_2 là bán kính cong thứ hai;

T là chiều dày trục của thấu kính;

f là tiêu cự của thấu kính;

ϕ là công suất của thấu kính ($\phi = 1/f$);

BFL là tiêu cự mặt sau;

Φ là công suất kính ($\Phi = 1/BFL$).

Công suất của thấu kính được xác định theo biểu thức sau:

$$\phi = \frac{N-1}{R_1} - \frac{N-1}{R_2} + \frac{(N-1)^2}{N} \times \frac{T}{R_1 R_2} \quad (1)$$

và trị số thấu kính mặt được xác định theo biểu thức sau:

$$BFL = \frac{1}{\phi} \left(1 - \frac{N-1}{N} \times \frac{T}{R_1} \right) \quad (2)$$

Như vậy, công suất kính được xác định như sau:

$$\Phi = \frac{N(N-1)}{NR_1 - (N-1)T} - \frac{N-1}{R_2} \quad (3)$$

Trong đó: các hệ số nhạy, c_i :

$$c_1 = \frac{\partial \Phi}{\partial R_1} = - \frac{N^2(N-1)}{[NR_1 - (N-1)T]^2} \quad (4)$$

$$c_2 = \frac{\partial \Phi}{\partial R_2} = - \frac{N-1}{R_2^2} \quad (5)$$

$$c_3 = \frac{\partial \Phi}{\partial T} = - \frac{N(N-1)^2}{[NR_1 - (N-1)T]^2} \quad (6)$$

$$c_4 = \frac{\partial \Phi}{\partial N} = - \frac{(2N-1)[NR_1 - (N-1)T] - N(N-1)(R_1 - T)}{[NR_1 - (N-1)T]^2} - \frac{1}{R_2} \quad (7)$$

8.2 Độ không đảm bảo đo tổng hợp

$$\sigma(\Phi) = \left[\left| \frac{\partial \Phi}{\partial R_1} \right|^2 \sigma^2(r_1) + \left| \frac{\partial \Phi}{\partial R_2} \right|^2 \sigma^2(r_2) + \left| \frac{\partial \Phi}{\partial T} \right|^2 \sigma^2(t) + \left| \frac{\partial \Phi}{\partial n} \right|^2 \sigma^2(n) \right]^{1/2} \quad (8)$$

8.3 Độ không đảm bảo đo mở rộng

$$U = k \times \sigma(\Phi) \quad (9)$$

Với hệ số phủ, $k=2$ ứng với mức tin cậy $P \approx 95\%$.

Bảng 3. Các thành phần độ không đảm bảo đo

| Các yếu tố gây nên độ không đảm bảo đo | Độ không đảm bảo đo chuẩn thành phần u_i | Hệ số độ nhạy c_i | $c_i u_i$ |
|---|--|--------------------------------------|--|
| R_1 | $\sigma(r_1)$ | $\frac{\partial \Phi}{\partial R_1}$ | $\frac{\partial \Phi}{\partial R_1} \cdot \sigma(r_1)$ |
| R_2 | $\sigma(r_2)$ | $\frac{\partial \Phi}{\partial R_2}$ | $\frac{\partial \Phi}{\partial R_2} \cdot \sigma(r_2)$ |
| T | $\sigma(t)$ | $\frac{\partial \Phi}{\partial T}$ | $\frac{\partial \Phi}{\partial T} \cdot \sigma(t)$ |
| N | $\sigma(n)$ | $\frac{\partial \Phi}{\partial N}$ | $\frac{\partial \Phi}{\partial N} \cdot \sigma(n)$ |
| Độ không đảm bảo đo tổng hợp $\sigma(\Phi)$ | | | |
| Độ không đảm bảo đo mở rộng $U = k \times \sigma(\Phi)$, $k = 2$ | | | |

8.4 Biểu diễn kết quả công suất kính

$$\Phi = \Phi(\bar{r}_1, \bar{r}_2, \bar{t}, n) \pm 2\sigma(\Phi) \tag{10}$$

9 Xử lý chung

9.1 Bộ thấu kính chuẩn sau khi hiệu chuẩn nếu có:

- + trị số thấu kính $-25 D \div +25 D$, độ chính xác không nhỏ hơn: $\pm 0,05 D$;
- + trị số lăng kính $0 \Delta \div 10 \Delta$, độ chính xác không nhỏ hơn: $\pm 0,01 \Delta$;
- + trị số loạn $0 D \div 5 D$, độ chính xác không nhỏ hơn: $\pm 0,03 D$

được cấp chứng chỉ hiệu chuẩn (tem hiệu chuẩn, dấu hiệu chuẩn, giấy chứng nhận hiệu chuẩn ...) theo quy định.

Giấy chứng nhận hiệu chuẩn phải ghi rõ phạm vi đo và độ chính xác của trị số thấu kính, trị số lăng kính, trị số loạn của bộ thấu kính chuẩn.

9.2 Bộ thấu kính chuẩn sau khi hiệu chuẩn nếu không đạt các yêu cầu trong phần 9.1 thì không cấp chứng chỉ hiệu chuẩn mới và xóa dấu hiệu chuẩn cũ (nếu có).

9.3 Chu kỳ hiệu chuẩn của bộ thấu kính 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 :

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

Lý do không đạt:

2 Kiểm tra kỹ thuật:

2.1 Kiểm tra phạm vi trị số thấu kính:

Đạt

Không đạt

Lý do không đạt:

2.2 Kiểm tra phạm vi trị số lăng kính:

Đạt

Không đạt

Lý do không đạt:

2.3 Kiểm tra phạm vi trị số loạn:

Đạt

Không đạt

Lý do không đạt:

3. Kiểm tra đo lường

3.1 Xác định giá trị trị số thấu kính

Bước sóng (λ) :

Bảng 1

| Giá trị chuẩn trị số thấu kính [D] | Kết quả xác định giá trị trị số thấu kính từ hệ đo giao thoa laser [D] | | | | | Giá trị trung bình đo được [D] |
|------------------------------------|--|----------|----------|----------|----------|--------------------------------|
| | Lần đo 1 | Lần đo 2 | Lần đo 3 | Lần đo 4 | Lần đo 5 | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

3.2 Xác định giá trị trị số lăng kính

Bước sóng (λ) :

Bảng 2

| Giá trị danh định trị số lăng kính [Δ] | Kết quả xác định giá trị trị số lăng kính từ hệ thiết bị đo giao thoa laser [Δ] | | | | | Giá trị trung bình đo được [Δ] |
|---|--|----------|----------|----------|----------|---|
| | Lần đo 1 | Lần đo 2 | Lần đo 3 | Lần đo 4 | Lần đo 5 | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

3.3 Xác định giá trị trị số loạn

Bước sóng (λ) :

Bảng 3

| Giá trị danh định trị số loạn [D] | Kết quả xác định giá trị trị số loạn từ hệ thiết bị đo giao thoa laser [D] | | | | | Giá trị trung bình đo được [D] |
|-----------------------------------|--|----------|----------|----------|----------|--------------------------------|
| | Lần đo 1 | Lần đo 2 | Lần đo 3 | Lần đo 4 | Lần đo 5 | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

Độ không đảm bảo đo mở rộng của công suất kính $U = \dots\dots\dots$, hệ số phủ $k = 2$ với mức tin cậy $P = 95\%$.

Kết luận:

Người soát lại

Người thực hiện