

**Đ****L****V****N** 360 : 2020

**HỆ THỐNG CHUẨN ĐO GIAO THOA  
QUY TRÌNH HIỆU CHUẨN**

*Interferometer - Calibration procedure*

**HÀ NỘI - 2020**

**Lời nói đầu:**

ĐLVN 360 : 2020 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.

## Hệ thống chuẩn đo giao thoa - Quy trình hiệu chuẩn

### *Interferometer - Calibration procedure*

#### 1 Phạm vi áp dụng

Văn bản kỹ thuật này quy định quy trình hiệu chuẩn hệ thống chuẩn đo giao thoa trong phạm vi bước sóng (500 ÷ 650) nm, có độ không đảm bảo đo  $U_{95} \leq 0,5$  nm dùng làm chuẩn kiểm định thấu kính đo thị lực.

#### 2 Giải thích từ ngữ

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

- Bước sóng: là khoảng cách ngắn nhất giữa 2 điểm dao động cùng pha hay khoảng cách giữa hai đỉnh sóng (điểm mà biên độ sóng đạt giá trị lớn nhất), đơn vị: nm.
- Công suất quang: là đại lượng thể hiện công suất của tín hiệu quang, đơn vị: mW.
- Dây nhảy quang: là sợi quang (optical fiber) dùng để truyền dẫn tín hiệu quang từ thiết bị này sang thiết bị khác.

#### 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 qui trình
1	Kiểm tra bên ngoài	7.1
2	Kiểm tra kỹ thuật	7.2
3	Kiểm tra đo lường	7.3
4	Ước lượng độ không đảm bảo đo	8

#### 4 Phương tiện hiệu chuẩn

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

*Bảng 2*

<b>TT</b>	<b>Tên phương tiện dùng để hiệu chuẩn</b>	<b>Đặc trưng kỹ thuật đo lường cơ bản</b>	<b>Áp dụng cho điều mục của quy trình</b>
<b>1</b>	<b>Chuẩn đo lường</b>		
	Thiết bị phân tích phổ quang	- Bước sóng: + Phạm vi đo: (600 ÷ 1750) nm. + Độ chính xác: ≤ 0,3 nm. - Công suất vào: (10 <sup>-9</sup> ÷ 10) mW	6, 7.3
<b>2</b>	<b>Phương tiện phụ</b>		
	Các thiết bị phụ trợ	Dây nhảy quang, đầu nối, găng tay, dụng cụ làm sạch đầu cáp quang, ...	6, 7.3

## **5 Điều kiện hiệu chuẩn**

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

- Nhiệt độ: (23 ± 2) °C;
- Độ ẩm: ≤ 85 %RH.

## **6 Chuẩn bị hiệu chuẩn**

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

- Sử dụng các dụng cụ và dung dịch làm sạch chuyên dụng để vệ sinh các đầu kết nối quang của dây nhảy quang, thiết bị phân tích phổ quang (OSA).
- Kiểm tra và cấp nguồn cho toàn bộ thiết bị theo đúng yêu cầu kỹ thuật điện của từng thiết bị.
- Bật nguồn cung cấp cho tất cả các thiết bị, để ổn định 30 phút trước khi tiến hành hiệu chuẩn.

## **7 Tiến hành hiệu chuẩn**

### **7.1 Kiểm tra bên ngoài**

Tiến hành kiểm tra bên ngoài theo các yêu cầu sau đây:

- Kiểm tra bằng mắt thường để xác định rõ hệ thống chuẩn đo giao thoa cần hiệu chuẩn phải phù hợp với tài liệu kỹ thuật về hình dáng bên ngoài, nguồn điện sử dụng, sự đồng bộ các chi tiết, nhãn hiệu. Phụ kiện kèm theo còn đầy đủ và sử dụng tốt.
- Hiện trạng tem hiệu chuẩn, niêm phong (nếu có).
- Lý lịch sử dụng được cập nhật trong quá trình hoạt động (nếu có).

## 7.2 Kiểm tra kỹ thuật

Tiến hành kiểm tra kỹ thuật theo các yêu cầu sau đây:

Kiểm tra chức năng, tính năng kỹ thuật của hệ thống chuẩn đo giao thoa cần hiệu chuẩn theo đúng tài liệu kỹ thuật của nhà sản xuất.

## 7.3 Kiểm tra đo lường

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

- Sử dụng dây nhảy quang và các đầu nối để kết nối đầu phát laser của hệ thống chuẩn đo giao thoa với đầu vào của thiết bị phân tích phổ quang.
- Điều khiển hệ thống chuẩn đo giao thoa phát tín hiệu laser và để ổn định 15 phút trước khi tiến hành đo.
- Cài đặt phạm vi đo, độ phân giải, chế độ đo phù hợp cho thiết bị phân tích phổ quang.
- Tiến hành thực hiện 05 lần phép đo lặp bước sóng của hệ thống chuẩn đo giao thoa cần hiệu chuẩn và ghi kết quả đo được vào biên bản trong Phụ lục 1.

## 8 Ước lượng độ không đảm bảo đo

### 8.1 Mô hình toán học

Bước sóng laser của hệ thống chuẩn đo giao thoa cần hiệu chuẩn được xác định theo các biểu thức sau:

$$\lambda_{\text{dut}} = c_w + \lambda_{\text{osa}} \quad (1)$$

Trong đó:

- $\lambda_{\text{dut}}$  : là bước sóng laser của hệ thống chuẩn đo giao thoa cần hiệu chuẩn, [nm].
- $c_w$ : là hệ số hiệu chỉnh bước sóng của thiết bị phân tích phổ quang, [nm].
- $\lambda_{\text{osa}}$ : là bước sóng laser đo được từ thiết bị phân tích phổ quang, [nm].

### 8.2 Các thành phần độ không đảm bảo đo

8.2.1 Độ không đảm bảo đo chuẩn thành phần hệ số hiệu chỉnh bước sóng của thiết bị phân tích phổ quang:  $u(c_w)$ .

8.2.2 Độ không đảm bảo đo chuẩn thành phần phép đo bước sóng của thiết bị phân tích phổ quang:  $u(\lambda_{\text{osa}})$ .

- Độ không đảm bảo đo chuẩn thành phần độ phân giải bước sóng của thiết bị phân tích phổ quang:  $u_\lambda(\text{res})$ .
- Độ không đảm bảo đo chuẩn thành phần phép đo lặp:  $u_\lambda(\text{rep})$ .

$$u(\lambda_{\text{osa}}) = \sqrt{u_\lambda^2(\text{res}) + u_\lambda^2(\text{rep})} \quad [\text{nm}] \quad (2)$$

## ĐLVN 360 : 2020

8.2.3 Độ không đảm bảo đo chuẩn tổng hợp:  $u_c$

$$u_c = \sqrt{u^2(c_w) + u^2(\lambda_{osa})} \quad [\text{nm}] \quad (3)$$

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

$$U_{95} = k \times u_c \quad [\text{nm}] \quad (4)$$

Hệ số phủ  $k = 2$  với mức độ tin cậy 95% C.L.

*Ghi chú: Tính toán chi tiết các thành phần độ không đảm bảo đo xem trong Phụ lục 2.*

**Bảng 3. Các thành phần độ không đảm bảo đo**

STT	Thành phần độ không đảm bảo đo	Kiểu, loại	Phân bố
1	Độ không đảm bảo đo chuẩn thành phần hệ số hiệu chỉnh bước sóng của thiết bị phân tích phổ, $u(c_w)$	B	Chuẩn
2	Độ không đảm bảo đo chuẩn thành phần phép đo bước sóng của thiết bị phân tích phổ, $u(\lambda_{osa})$	B	Chuẩn
2.1	Độ không đảm bảo đo chuẩn thành phần độ phân giải bước sóng của thiết bị phân tích phổ, $u_\lambda(\text{res})$	B	Chữ nhật
2.2	Độ không đảm bảo đo chuẩn thành phần phép đo lặp, $u_\lambda(\text{rep})$	A	Chuẩn
3	Độ không đảm bảo đo tổng hợp, $u_c$		Chuẩn
4	Độ không đảm bảo đo mở rộng, $U_{95}$		Chuẩn

## 9 Xử lý chung

**9.1** Hệ thống chuẩn đo giao thoa sau khi hiệu chuẩn nếu có độ không đảm bảo đo  $U_{95} \leq 0,5$  nm thì được cấp chứng chỉ hiệu chuẩn (tem hiệu chuẩn, dấu hiệu chuẩn, giấy chứng nhận hiệu chuẩn...) theo quy định.

**9.2** Hệ thống chuẩn đo giao thoa sau khi hiệu chuẩn nếu có độ không đảm bảo đo  $U_{95} > 0,5$  nm thì không cấp chứng chỉ hiệu chuẩn mới và xóa dấu hiệu chuẩn cũ (nếu có).

**9.3** Chu kỳ hiệu chuẩn của hệ thống chuẩn đo giao thoa: 12 tháng.

**Tên cơ quan hiệu chuẩn**

-----

**BIÊN BẢN HIỆU CHUẨN**

Số: .....

Tên thiết bị: .....

Kiểu: ..... Số : .....

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

Đặc trưng kỹ thuật: .....

Nơi sử dụng: .....

Phương pháp thực hiện: .....

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

Nhiệt độ: ..... Độ ẩm: .....

Địa điểm thực hiện: .....

**KẾT QUẢ HIỆU CHUẨN**

**1. Kiểm tra bên ngoài:**

TT	Nội dung kiểm tra	Yêu cầu	Kết quả	Kết luận	
				Đạt	Không đạt
1		Theo 7.1			
2					
3					

**2. Kiểm tra kỹ thuật:**

TT	Nội dung kiểm tra	Yêu cầu	Kết quả	Kết luận	
				Đạt	Không đạt
1		Theo 7.2			
2					

### 3. Kiểm tra đo lường:

TT	Bước sóng [nm]	Lần đo					
		1	2	3	4	5	GTTB
1	$W_{osa}$						

4. Kết luận: .....

.....

Người soát lại

Người thực hiện



## HƯỚNG DẪN TÍNH TOÁN ĐỘ KHÔNG ĐẢM BẢO ĐO

**1 Độ không đảm bảo đo chuẩn thành phần hệ số hiệu chỉnh bước sóng của thiết bị phân tích phổ quang:  $u(c_w)$  (loại B)**

$$u(c_w) = \frac{U(c_w)_{95}}{2} \quad [\text{nm}] \quad (1)$$

Trong đó:  $U(c_w)_{95}$  là độ không đảm bảo đo mở rộng của hệ số hiệu chỉnh bước sóng được cho trong giấy chứng nhận hiệu chuẩn của thiết bị phân tích phổ quang.

**2 Độ không đảm bảo đo chuẩn thành phần phép đo bước sóng của thiết bị phân tích phổ quang:  $u(\lambda_{osa})$**

$$u(\lambda_{osa}) = \sqrt{u_{\lambda}^2(\text{res}) + u_{\lambda}^2(\text{rep})} \quad [\text{nm}] \quad (2)$$

**2.1 Độ không đảm bảo đo chuẩn thành phần độ phân giải bước sóng của thiết bị phân tích phổ quang:  $u_{\lambda}(\text{res})$  (loại B):**

Thành phần này được tính theo công thức:

$$u(\text{res}) = \frac{d}{2\sqrt{3}} \quad [\text{nm}] \quad (3)$$

Trong đó:  $d$  : là độ phân giải của thiết bị phân tích phổ quang, [nm].

**2.2 Độ không đảm bảo đo chuẩn thành phần phép đo lặp (loại A):  $u_{\lambda}(\text{rep})$**

$$u_{\lambda}(\text{rep}) = \frac{s_{osa}}{\sqrt{n}} \quad [\text{nm}] \quad (4)$$

Trong đó:  $s_{osa}$  là độ lệch chuẩn tính cho  $n$  lần đo, theo công thức:

$$s_{osa} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\lambda_{osa,i} - \lambda_{osa,aver})^2}{(n-1)}} \quad (5)$$

Trong đó:

$n$ : là số lần đo;  $n \geq 5$ .

$\lambda_{osa,i}$ : là bước sóng đo được tại lần đo thứ  $i$  [nm].

$\lambda_{osa,aver}$ : là bước sóng trung bình của  $n$  lần đo [nm].

**3 Độ không đảm bảo đo chuẩn tổng hợp:  $u_c$**

$$u_c = \sqrt{u^2(\lambda_{osa}) + u^2(c_w)} \quad [\text{nm}] \quad (6)$$

**4 Độ không đảm bảo đo mở rộng:  $U_{95}$**

$$U_{95} = k \times u_c \quad [\text{nm}] \quad (7)$$

Hệ số phủ  $k = 2$  với mức độ tin cậy 95% C.L.