

**ĐLVN 361 : 2020**

**ĐẦU ĐO NĂNG LƯỢNG TỬ NGOẠI CHUẨN  
QUY TRÌNH HIỆU CHUẨN**

*UV Standard - Calibration procedure*

**HÀ NỘI - 2020**

**Lời nói đầu:**

ĐLVN 361 : 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.

## Đầu đo năng lượng tử ngoại chuẩn - Quy trình hiệu chuẩn

### *UV Standard - Calibration procedure*

#### 1 Phạm vi áp dụng

Văn bản kỹ thuật này quy định quy trình hiệu chuẩn đầu đo năng lượng tử ngoại chuẩn trong phạm vi  $(0 \div 20) \text{ mW/cm}^2$ , dải bước sóng  $(200 \div 400) \text{ nm}$ , có độ không đảm bảo đo  $U_{95} \leq 1,5 \%$  dùng làm chuẩn để kiểm định phương tiện đo năng lượng tử ngoại.

#### 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.
- Bức xạ tử ngoại (còn gọi là bức xạ UV) là sóng điện từ có bước sóng nằm trong dải  $(200 \div 400) \text{ nm}$ .

#### 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>		
	Hệ thống đo bức xạ chuẩn.	- Phạm vi đo: $(0 \div 20)$ mW/cm <sup>2</sup> - Dải bước sóng $(200 \div 400)$ nm - Độ chính xác: $\leq 1,0$ %	6, 7.3
<b>2</b>	<b>Phương tiện phụ</b>		
	Các thiết bị phụ trợ	Thiết bị định tâm bằng laser, buồng tối quang học, bộ kính lọc, đồ gá, aperture, găng tay, kính an toàn ...	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:  $(23 \pm 2)$  °C;
- Độ ẩm:  $\leq 85$  %RH.

### **6 Chuẩn bị hiệu chuẩn**

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

- Kiểm tra và nối nguồn cung cấp cho tất cả các thiết bị theo đúng yêu cầu kỹ thuật điện của từng thiết bị.
- Bật nguồn cung cấp cho các thiết bị để ổn định ít nhất 30 phút trước khi 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:

- Đầu đo năng lượng UV chuẩn cần hiệu chuẩn phải phù hợp với tài liệu kỹ thuật về hình dáng bên ngoài, bộ phận hiển thị (nếu có), nút nhấn điều khiển, 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).

#### **7.2 Kiểm tra kỹ thuật**

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

Kiểm tra các chức năng kỹ thuật, các tính năng của đầu đo năng lượng UV chuẩn cần hiệu chuẩn theo đúng tài liệu kỹ thuật của phương tiện đo và các yêu cầu kỹ thuật về thông số đo, phạm vi đo.

### 7.3 Kiểm tra đo lường

Đầu đo năng lượng UV chuẩn được kiểm tra đo lường theo trình tự nội dung, phương pháp và yêu cầu sau đây:

- Sử dụng nguồn phát bức xạ UV để tiến hành chọn dải phổ phát xạ và công suất phát của bức xạ UV.
- Tiến hành sử dụng hệ thống chuẩn đo bức xạ để đo công suất của bức xạ UV [mW] phát ra. Thực hiện 05 lần phép đo lặp) và ghi kết quả công suất đo được vào biên bản đo.
- Dịch chuyển đầu đo của hệ thống chuẩn ra khỏi vị trí đo, đồng thời dịch chuyển đầu đo năng lượng UV chuẩn đến vị trí đo
- Sử dụng thiết bị đo dòng nhỏ (picoammeter) để đo dòng quang [A] thu được từ đầu đo năng lượng UV chuẩn. Thực hiện 05 lần phép đo lặp và ghi kết quả dòng quang đo được vào biên bản đo.
- Thay đổi công suất phát của nguồn phát bức xạ UV để tạo các mức công suất khác nhau và thực hiện tương tự các bước trên, ghi kết quả đo được vào biên bản đo.

## 8 Ước lượng độ không đảm bảo đo

### 8.1 Mô hình toán học

Độ nhạy của đầu đo năng lượng tử ngoại cần hiệu chuẩn được xác định theo công thức sau:

$$S_{dut} = \frac{y_{dut}}{P_{ref}} \quad [A/W] \quad (1)$$

Trong đó:

- $S_{dut}$ : là độ nhạy của đầu đo năng lượng tử ngoại cần hiệu chuẩn, A/W.
- $y_{dut}$ : là dòng quang đo được từ đầu đo năng lượng UV chuẩn, [A].
- $P_{ref}$ : là công suất đo được từ hệ thống đo bức xạ chuẩn, [W].

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

8.2.1 Độ không đảm bảo đo chuẩn thành phần phép đo dòng quang thu được từ đầu đo năng lượng UV chuẩn:  $u(y_{dut})$

$$u(y_{dut}) = \sqrt{u^2(\text{repeat}) + u^2(\text{res}) + u^2(\text{cer})} \quad [\%] \quad (2)$$

- Độ không đảm bảo đo chuẩn thành phần phép đo lặp:  $u(\text{repeat})$
- Độ không đảm bảo đo chuẩn thành phần độ phân giải:  $u(\text{res})$
- Độ không đảm bảo đo chuẩn thành phần độ chính xác thiết bị đo dòng nhỏ:  $u(\text{cer})$

## ĐLVN 361 : 2020

8.2.2 Độ không đảm bảo đo chuẩn thành phần phép đo công suất bức xạ UV của hệ thống đo bức xạ chuẩn:  $u(P_{ref})$

8.2.3. Độ không đảm bảo đo chuẩn thành phần độ ổn định nguồn phát bức xạ UV:  $u(source)$ .

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

$$u_c = \sqrt{u^2(y_{dut}) + u^2(P_{ref}) + u^2(source)} \quad [\%] \quad (3)$$

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

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

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 phép đo dòng quang thu được từ đầu đo năng lượng UV chuẩn, $u(y_{dut})$	B	Chuẩn
1.1	Độ không đảm bảo đo chuẩn thành phần phép đo lặp, $u(repeat)$	A	Chuẩn
1.2	Độ không đảm bảo đo chuẩn thành phần độ phân giải của thiết bị đo dòng nhỏ, $u(res)$	B	Chữ nhật
1.3	Độ không đảm bảo đo chuẩn thành phần độ chính xác của thiết bị đo dòng nhỏ, $u(cer)$	B	Chuẩn
2	Độ không đảm bảo đo chuẩn thành phần phép đo công suất bức xạ UV của hệ thống chuẩn đo bức xạ, $u(P_{ref})$	B	Chuẩn
3	Độ không đảm bảo đo chuẩn thành phần độ ổn định nguồn phát bức xạ UV, $u(source)$	B	Chuẩn
4	Độ không đảm bảo đo tổng hợp, $u_c$		Chuẩn
5	Độ không đảm bảo đo mở rộng, $U_{95}$		Chuẩn

## 9 Xử lý chung

**9.1** Đầu đo năng lượng tử ngoại chuẩn sau khi hiệu chuẩn nếu có độ không đảm bảo đo  $U_{95} \leq 1,5 \%$  thì được cấp chứng chỉ hiệu chuẩn (tem hiệu chuẩn, dấu hiệu chuẩn, giấy chứng nhận hiệu chuẩn...) theo quy định.

**9.2** Đầu đo năng lượng tử ngoại chuẩn sau khi hiệu chuẩn nếu có độ không đảm bảo đo  $U_{95} > 1,5 \%$  thì không được cấp chứng chỉ hiệu chuẩn mới và xóa dấu hiệu chuẩn cũ (nếu có).

**9.3** Chu kỳ hiệu chuẩn của đầu đo năng lượng tử ngoại chuẩn: 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:

		Lần đo					Trung bình	Độ nhạy (A/W)
		1	2	3	4	5		
Mức 1	$P_{ref}$ (W)							
	$y_{dut}$ (A)							
Mức 2	$P_{ref}$ (W)							
	$y_{dut}$ (A)							
Mức 3	$P_{ref}$ (W)							
	$y_{dut}$ (A)							

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 phép đo dòng quang thu được từ đầu đo năng lượng UV chuẩn:  $u(y_{dut})$  (loại B):**

$$u(y_{dut}) = \sqrt{u^2(\text{repeat}) + u^2(\text{res}) + u^2(\text{cer})} \quad [\%] \quad (1)$$

**1.1 Độ không đảm bảo đo chuẩn thành phần phép đo lặp (loại A):  $u(\text{repeat})$**

$$u(\text{repeat}) = \frac{S}{y_{dut,aver} \cdot \sqrt{n}} * 100 \quad [\%] \quad (2)$$

Trong đó: S là độ lệch chuẩn tính cho n lần đo, theo công thức:

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (y_{dut,i} - y_{dut,aver})^2}{(n-1)}} \quad (3)$$

Trong đó:

n: là số lần đo;  $n \geq 5$ .

$y_{dut,i}$ : là giá trị dòng quang tại lần đo thứ i [A].

$y_{dut,aver}$ : là giá trị dòng quang trung bình của n lần đo [A].

**1.2 Độ không đảm bảo đo chuẩn thành phần độ phân giải:  $u(\text{res})$  (loại B)**

Thành phần này được tính theo công thức sau:

$$u(\text{res}) = \frac{d}{2\sqrt{3} \cdot y_{dut,aver}} * 100 \quad [\%] \quad (4)$$

Trong đó: d : là độ phân giải của thiết bị đo dòng nhỏ [A].

**1.3 Độ không đảm bảo đo chuẩn thành phần độ chính xác thiết bị đo dòng nhỏ:  $u(\text{cer})$  (loại B)**

$$u(\text{cer}) = \frac{U_{95,pico}}{2} \quad [\%] \quad (5)$$

Trong đó:

$U_{95,pico}$ : là độ không đảm bảo đo mở rộng cho trong giấy chứng nhận hiệu chuẩn của thiết bị đo dòng nhỏ [%].

**2 Độ không đảm bảo đo chuẩn thành phần phép đo công suất bức xạ UV của hệ thống đo bức xạ chuẩn:  $u(P_{ref})$  (loại B)**

Thành phần này được tính thông qua giấy chứng nhận hiệu chuẩn của hệ thống đo bức xạ chuẩn (ECPR-Rs5900).

$$u(P_{\text{ref}}) = \frac{U(P_{\text{ref}})_{95}}{2} \quad [\%] \quad (6)$$

**3. Độ không đảm bảo đo chuẩn thành phần độ ổn định nguồn phát bức xạ UV:  $u(\text{source})$  (loại B).**

Thành phần này được tính thông qua giấy chứng nhận hiệu chuẩn của nguồn phát bức xạ UV.

$$u(\text{source}) = \frac{U(\text{source})_{95}}{2} \quad [\%] \quad (7)$$

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

$$u_c = \sqrt{u^2(y_{\text{dut}}) + u^2(\text{source}) + u^2(P_{\text{ref}})} \quad [\%] \quad (8)$$

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

$$U_{95} = k \times u_c \quad [\%] \quad (9)$$

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