

**Đ****L****V****N** 368 : 2020

**NGUỒN CHUẨN ĐỘ CHÓI  
QUY TRÌNH HIỆU CHUẨN**

*Luminance source - Calibration procedure*

**HÀ NỘI - 2020**

**Lời nói đầu:**

ĐLVN 368 : 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.

## Nguồn chuẩn độ chói - Quy trình hiệu chuẩn

### *Luminance source - Calibration procedure*

#### 1 Phạm vi áp dụng

Văn bản kỹ thuật này quy định quy trình hiệu chuẩn nguồn chuẩn độ chói có phạm vi đo (10 ÷ 1000) cd/m<sup>2</sup>, có độ không đảm bảo đo  $U_{95} \leq 1,5 \%$ , dùng làm chuẩn để kiểm định phương tiện đo độ chói.

#### 2 Giải thích từ ngữ

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

- Độ chói (ký hiệu  $L_v$ ) là thông lượng ánh sáng phát ra từ bề mặt nguồn sáng hoặc bề mặt phản xạ theo 1 hướng xác định.
- Độ chói của một nguồn sáng điểm được tính theo công thức:

$$L_v = \frac{d(\Phi_v)}{d\Omega_s \cdot \cos\theta_s \cdot dS} = \frac{dI_v}{dS \cdot \cos\theta_s} \quad (1)$$

*Trong đó:*

- +  $L_v$ : là độ chói của mặt sáng [cd/m<sup>2</sup>].
- +  $I_v$ : là cường độ sáng của mặt sáng [cd].
- +  $\Phi_v$ : là thông lượng ánh sáng phát ra từ bề mặt  $dS$  trong góc khối  $d\Omega_s$  [lm].
- +  $S$ : là diện tích mặt sáng [m<sup>2</sup>].
- +  $\Omega_s$ : là góc khối chứa phát xạ [sr].
- +  $\theta_s$ : là góc giữa pháp tuyến của bề mặt  $S$  và hướng chiếu (trục quang).

#### 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 chuẩn độ nhạy độ chói	- Độ nhạy độ chói: $S_1$ [A/(cd/m <sup>2</sup> )] - Độ chính xác $\leq 0,8$ %	6; 7
<b>2</b>	<b>Phương tiện đo</b>		
2.1	Thiết bị đo dòng nhỏ	- Phạm vi đo: (2 nA ÷ 20 mA) - Độ chính xác: $\pm (0,1 \div 0,4)$ %	6; 7
2.2	Giá trắc quang	- Phạm vi: (0 ÷ 4500) mm	6; 7
2.3	Thiết bị đo phổ bức xạ	- Dải bước sóng: (380 ÷ 780) nm - Độ chính xác bước sóng: 0,3 nm	6; 7
<b>3</b>	<b>Phương tiện phụ</b>		
	Các thiết bị phụ trợ	Thiết bị định tâm bằng laser, thủy bình, mia chuẩn, găng tay ...	6

**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:

**6.1 Tạo trục quang:**

Sử dụng thiết bị định tâm laser và mia chuẩn trên giá trắc quang để tạo ra và duy trì trục quang.

**6.2 Lắp đặt nguồn chuẩn độ chói cần hiệu chuẩn và hệ thống chuẩn độ nhạy độ chói:**

- Nguồn chuẩn độ chói cần hiệu chuẩn được lắp đặt trên giá đỡ chuyên dụng trên giá trắc quang. Sử dụng chùm laser, máy thủy chuẩn, hệ thống vít me để điều chỉnh hệ thống giá đỡ sao cho mặt phẳng phát sáng của nguồn chuẩn độ chói vuông góc với trục quang, tâm mặt phẳng phát sáng nằm trên trục quang.

- Tiến hành dịch chuyển nguồn độ chói cần hiệu chuẩn về vị trí sao cho mặt phát sáng nằm trùng vị trí điểm '0'.
- Thực hiện tương tự đối với hệ thống chuẩn độ nhạy độ chói sao cho mặt phẳng thu quang của quang kế chuẩn vuông góc với trục quang và tâm mặt phẳng thu quang cũng nằm trên trục quang.
- Tiến hành dịch chuyển hệ thống chuẩn độ chói về vị trí cách tâm mặt phẳng phát sáng của nguồn chuẩn độ chói cần hiệu chuẩn một khoảng cách d.

**6.3** Kiểm tra và nối nguồn cho toàn bộ thiết bị theo đúng yêu cầu kỹ thuật điện của từng thiết bị.

**6.4** 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:

- Nguồn độ chói 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

- Tiến hành kiểm tra các chức năng kỹ thuật, các tính năng của nguồn độ chói cần hiệu chuẩn theo đúng tài liệu kỹ thuật của thiết bị.

### **7.3 Kiểm tra đo lường**

Nguồn độ chói cần hiệu chuẩn được kiểm tra đo lường theo trình tự nội dung, phương pháp và yêu cầu sau đây:

- Tăng từ từ nguồn điện cung cấp cho nguồn chuẩn độ chói cần hiệu chuẩn đến khi phát ra nhiệt độ màu đặc trưng ( $CCT = 2856\text{ K}$ ). Thời gian thực hiện tiến hành cung cấp điện khoảng 2 phút.
- Sử dụng thiết bị đo phổ bức xạ để đo nhiệt độ màu đặc trưng của nguồn chuẩn độ chói cần hiệu chuẩn và ghi lại kết quả đo.
- Dịch chuyển nguồn chuẩn độ chói cần hiệu chuẩn đến vị trí điểm '0' trên giá trắc quang.

## ĐLVN 368 : 2020

- Sử dụng hệ thống chuẩn độ nhạy độ chói để tiến hành đo dòng quang thu được từ nguồn chuẩn độ chói cần hiệu chuẩn. Thực hiện 05 lần phép đo lặp và ghi lại kết quả đo.

- Tiến hành điều chỉnh các mức độ chói của nguồn độ chói cần hiệu chuẩn. Để nguồn chuẩn độ chói cần hiệu chuẩn ổn định trong khoảng 10 phút, sử dụng thiết bị đo phổ bức xạ đo nhiệt độ màu đặc trưng của nguồn chuẩn độ chói cần hiệu chuẩn. Sau đó, sử dụng hệ thống chuẩn độ nhạy độ chói thực hiện 05 lần phép đo lặp dòng quang tại mỗi mức độ chói và ghi lại kết quả đo.

## 8 Ước lượng độ không đảm bảo đo

### 8.1 Mô hình toán học

Độ chói của nguồn độ chói cần hiệu chuẩn được xác định theo biểu thức sau:

$$L_{v-dut} = \frac{y_{dut}}{S_L} * ccf \quad [\text{cd/m}^2] \quad (2)$$

$$CCF = \frac{\int e_s(\lambda) S_{rel}(\lambda) d\lambda}{\int e_s(\lambda) V(\lambda) d\lambda} \frac{\int e_t(\lambda) V(\lambda) d\lambda}{\int e_t(\lambda) S_{rel}(\lambda) d\lambda} \quad (3)$$

Trong đó:

- $L_{v-dut}$ : là giá trị độ chói của nguồn độ chói cần hiệu chuẩn,  $[\text{cd/m}^2]$ .
- $y_{dut}$ : là giá trị dòng quang trung bình đo được từ nguồn độ chói cần hiệu chuẩn,  $[\text{A}]$ .
- $S_L$ : là giá trị độ nhạy độ chói của hệ thống chuẩn độ nhạy độ chói,  $[\text{A}/\text{cd/m}^2]$ .
- $ccf$ : hệ số hiệu chỉnh màu.
- $e_s$ : phân bố phổ nguồn sáng A (CIE illuminant A)
- $e_t$ : phân bố phổ nguồn sáng cần hiệu chuẩn độ chói.
- $S_{rel}(\lambda)$ : độ nhạy phổ tương đối của máy đo độ chói chuẩn.

### 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 quang kế chuẩn:  $u(y_{dut})$ :**

$$u(y_{dut}) = \sqrt{u_{dut}^2(\text{repeat}) + u_{dut}^2(\text{res}) + u_{dut}^2(\text{cer})} \quad [\%] \quad (4)$$

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

8.2.2 Độ không đảm bảo đo chuẩn thành phần hệ thống chuẩn độ nhạy độ chói:  $u(S_L)$

8.2.3 Độ không đảm bảo đo chuẩn thành phần hệ số hiệu chỉnh màu:  $u(ccf)$

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

$$u_c = \sqrt{u^2(y_{dut}) + u^2(S_L) + u^2(ccf)} \quad [\%] \quad (5)$$

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

$$U_{95} = k \times u_c \quad [\%] \quad (6)$$

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 nguồn độ chói cần hiệu chuẩn, $u(y_{dut})$	B	Chuẩn
1.1	Độ không đảm bảo đo chuẩn thành phần phép đo lặp: $u_{dut}(\text{repeat})$	A	Chuẩn
1.2	Độ không đảm bảo đo chuẩn thành phần độ phân giải của thiết bị đo dòng nhỏ: $u_{dut}(\text{res})$	B	Chữ nhật
1.3	Độ không đảm bảo đo chuẩn thành phần độ chính xác thiết bị đo dòng nhỏ của hệ thống chuẩn độ chói: $u_{dut}(\text{cer})$	B	Chuẩn
2	Độ không đảm bảo đo chuẩn thành phần của hệ thống chuẩn độ nhạy độ chói: $u(S_L)$	B	Chuẩn
3	Độ không đảm bảo đo chuẩn thành phần hệ số hiệu chỉnh màu: $u(ccf)$	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** Nguồn chuẩn độ chói 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** Nguồn chuẩn độ chói 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 nguồn chuẩn độ chói: 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					

### 3. Kiểm tra đo lường:

Mức độ chói		Lần đo						Độ chói (cd/m <sup>2</sup> )
		1	2	3	4	5	Trung bình	
1	CCT							
	y <sub>dut</sub> (A)							
2	CCT							
	y <sub>dut</sub> (A)							
3	CCT							
	y <sub>dut</sub> (A)							

Kết luận:

Đạt

Không đạt

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 quang kế chuẩn:  $u(y_{dut})$  (loại B):**

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

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

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

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

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

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:  $u_{dut}(\text{res})$  (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:  $u_{dut}(\text{cer})$  (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 hệ thống chuẩn độ nhạy độ chói:  $u(S_L)$  (loại B):**

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

Trong đó:  $u(S_L)_{95}$  là độ không đảm bảo đo mở rộng rộng cho trong giấy chứng nhận hiệu chuẩn của hệ thống chuẩn độ nhạy độ chói.

**3 Độ không đảm bảo đo chuẩn thành phần hệ số hiệu chỉnh màu:  $u(ccf)$  (loại B):**

Nếu sai khác nhiệt độ màu  $< 100$  K thì độ không đảm bảo đo do sai khác nhiệt độ màu không đáng kể, có thể coi  $u(ccf) = 0$ .

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

$$u_c = \sqrt{u^2(y_{dut}) + u^2(S_L)} \quad [\%] \quad (7)$$

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

$$U_{95} = k \times u_c \quad [\%] \quad (8)$$

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