

**Đ****L****V****N** 284 : 2015

**CÂN PHÂN TÍCH  
QUY TRÌNH HIỆU CHUẨN**

*Analytical balances - Calibration procedure*

**HÀ NỘI - 2015**

**Lời nói đầu:**

ĐLVN 284 : 2015 do Ban kỹ thuật đo lường TC 9 "Phương tiện đo khối lượng và tỷ trọng" biên soạn, Viện Đo lường Việt Nam đề nghị, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng ban hành.

## Cân phân tích - Quy trình hiệu chuẩn

### *Analytical balances - Calibration procedure*

#### 1 Phạm vi áp dụng

Văn bản kỹ thuật này quy định quy trình hiệu chuẩn cân phân tích điện tử có mức cân lớn nhất không nhỏ hơn 100 g với giá trị độ chia không lớn hơn 0,1 mg dùng làm chuẩn đo lường để kiểm định ban đầu, kiểm định định kỳ, kiểm định sau sửa chữa các phương tiện đo độ ẩm của thóc, gạo, ngô và cà phê.

#### 2 Giải thích từ ngữ

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

**2.1** Cân phân tích (sau đây gọi tắt là cân) là các cân không tự động cấp chính xác 1 theo OIML R76-1.

**2.2** Mức cân lớn nhất (sau đây viết tắt là Max) là khả năng cân lớn nhất không tính đến khả năng trừ bì của cân.

**2.3** Giá trị độ chia là giá trị được thể hiện bằng đơn vị khối lượng của hiệu số giữa 2 giá trị chỉ thị liên tiếp.

#### 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 quy trình
1	Kiểm tra bên ngoài	7.1
2	Kiểm tra kỹ thuật	7.2
3	Kiểm tra đo lường	7.3
3.1	Kiểm tra độ lặp lại	7.3.1
3.2	Kiểm tra độ lệch tâm	7.3.2
3.3	Kiểm tra sai số gần Max	7.3.3
3.4	Kiểm tra độ đúng	7.3.4

#### 4 Phương tiện hiệu chuẩn

Các phương tiện dùng để hiệu chuẩn cân 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>		
	Bộ quả cân chuẩn có tổng khối lượng danh nghĩa bằng Max của cân	Cấp chính xác E <sub>2</sub>	7.2, 7.3
<b>2</b>	<b>Phương tiện đo khác</b>		
2.1	Nhiệt kế	Phạm vi đo: (15 ÷ 30) °C Giá trị độ chia: 0,1 °C	5
2.2	Ẩm kế	Phạm vi đo: (30 ÷ 90) %RH Giá trị độ chia: 1 %RH	5

## **5 Điều kiện hiệu chuẩn**

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

- Địa điểm hiệu chuẩn phải đủ sáng, xa các nguồn sinh nhiệt, xa các nguồn sinh gió, không bị rung động.
- Nhiệt độ, độ ẩm nơi hiệu chuẩn đảm bảo điều kiện sau:
  - + Nhiệt độ: (23 ± 2) °C.
  - + Độ ẩm: (40 ÷ 70) %RH.
- Cân nên được hiệu chuẩn tại địa điểm sử dụng.

## **6 Chuẩn bị hiệu chuẩn**

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

- Vệ sinh cân sạch sẽ
- Đặt cân chắc chắn trên mặt phẳng và điều chỉnh thăng bằng.
- Bật nguồn để sấy máy tối thiểu 30 phút hoặc theo yêu cầu của nhà sản xuất.
- Đặt các quả cân chuẩn cùng môi trường với cân cần hiệu chuẩn không ít hơn 5 giờ.
- Mở cửa buồng cân để cân bằng nhiệt độ trong buồng cân với môi trường.

## **7 Tiến hành hiệu chuẩn**

### **7.1 Kiểm tra bên ngoài**

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

- Cân phải có nhãn ghi các thông số như số máy, nơi sản xuất, Max, giá trị độ chia.
- Cân phải có đầy đủ các bộ phận và phụ kiện cần thiết.

- Bộ phận chỉ thị của cân phải đảm bảo rõ ràng và đọc được chính xác.
- Bộ phận tiếp nhận tải của cân phải cứng, vững và không bị vướng bởi các bộ phận khác của cân.

### **7.2 Kiểm tra kỹ thuật**

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

- Kiểm tra tài liệu kỹ thuật của cân để xác định hệ số ảnh hưởng của nhiệt độ (TK) do nhà sản xuất cung cấp.
- Tải khởi động cân 3 lần, mức tải khởi động tương đương với  $(80 \div 100) \%$  của Max. Trong quá trình tải khởi động, cân phải hoạt động bình thường.
- Đối với cân có chức năng hiệu chỉnh bằng quả cân bên trong thì phải cho cân thực hiện chức năng này. Chức năng đó của cân phải hoạt động bình thường.
- Đối với cân không có chức năng hiệu chỉnh bằng quả cân bên trong thì bắt buộc phải có cơ cấu niêm phong để ngăn cản được việc điều chỉnh độ đúng của cân.

### **7.3 Kiểm tra đo lường**

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

#### **7.3.1 Kiểm tra độ lặp lại**

Tiến hành cân lặp lại 6 lần cùng 1 quả cân chuẩn có khối lượng danh nghĩa tương đương với  $(80 \div 100) \%$  của Max. Độ lặp lại của cân được xác định theo công thức:

$$S_{\text{rep}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^6 (I_{Ri} - I_{\text{Rtb}})^2}{5}} \quad (1)$$

Trong đó:  $I_{Ri}$ : số chỉ của cân tại lần cân thứ  $i$  (g);

$$I_{\text{Rtb}} = \frac{\sum_{i=1}^6 I_{Ri}}{6} \quad (2)$$

#### **7.3.2 Kiểm tra độ lệch tâm**

a) Vị trí kiểm:

Bộ phận tiếp nhận tải được chia thành 4 phần có diện tích bằng nhau, 4 vị trí kiểm tra độ lệch tâm là tâm của 4 phần đó (xem hình 1).

b) Mức tải kiểm tra  $L_{\text{ecc}}$ : Mức tải kiểm tra độ lệch tâm  $L_{\text{ecc}}$  xấp xỉ  $\text{Max}/3$ .

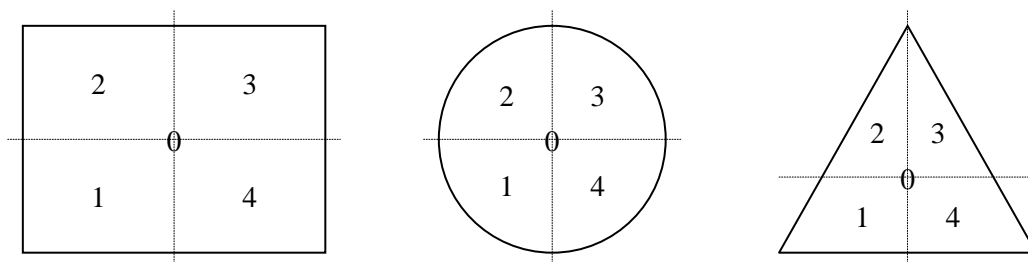
c) Trình tự kiểm tra:

Bước 1: Đưa số chỉ của cân về "0".

Bước 2: Đặt tải kiểm tra vào vị trí giữa của bộ phận tiếp nhận tải (vị trí 0 trên hình 1), ghi lại số chỉ trên cân  $I_{\text{ecc}0}$ .

## ĐLVN 284 : 2015

Bước 3: Lần lượt nhắc tải ra và đặt vào các vị trí kiểm tra đã nêu tại mục 7.3.2 a), ghi lại số chỉ trên cân  $I_{ecc_i}$ . Trước mỗi lần đặt tải phải đưa số chỉ của cân về "0".



**Hình 1. Sơ đồ vị trí kiểm độ lệch tâm**

Độ lệch giữa các vị trí  $\delta_i$  là chênh lệch của các số chỉ  $I_{ecc_i}$  so với  $I_{ecc0}$ :

$$\delta_i = I_{ecc_i} - I_{ecc0} \quad (3)$$

Độ lệch tâm  $\delta_{ecc}$  được xác định như sau:

$$\delta_{ecc} = \text{Max}(|\delta_i|) \quad (4)$$

### 7.3.3 Kiểm tra sai số gần Max

Sử dụng quả cân chuẩn có khối lượng danh nghĩa  $L_{max}$  (g) tương đương với  $(80 \div 100)$  % của Max để kiểm tra sai số gần Max của cân. Sai số gần Max của cân được xác định theo công thức:

$$E_{max} = \frac{I_{max} - L_{max}}{L_{max}} \quad (5)$$

Trong đó:  $I_{max}$ : số chỉ của cân (g).

### 7.3.4 Kiểm tra độ đúng

Tiến hành 5 phép cân với mức tải bì và mức tải kiểm tra theo quy định tại bảng 3.

**Bảng 3**

Phép cân	Mức tải bì	Mức tải kiểm tra
1	0	$L_P \approx 25 \% \text{ Max}$
2	$\approx 25 \% \text{ Max}$	
3	$\approx 50 \% \text{ Max}$	
4	$\approx 75 \% \text{ Max}$	
5	$\approx 25 \% \text{ Max}$	

Sai số tại phép cân thứ  $i$  được xác định theo công thức:

$$E_i = \frac{I_i - L_P}{L_P} \quad (6)$$

Trong đó:  $I_i$ : số chỉ của cân (g);

$L_p$ : khối lượng danh nghĩa của quả cân chuẩn dùng làm tải kiểm tra (g).

Sai số trung bình được xác định theo công thức:

$$E_{tb} = \frac{\sum_{i=1}^5 E_i + E_{max}}{6} \quad (7)$$

với độ lệch chuẩn

$$s_E = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^5 (E_i - E_{tb})^2 + (E_{max} - E_{tb})^2}{5}} \quad (8)$$

### 8 Ước lượng độ không đảm bảo đo

Độ không đảm bảo đo được tổng hợp từ các nguồn trong bảng 4.

**Bảng 4**

Thành phần độ không đảm bảo đo	Phân bố	Ký hiệu	$u_i$	$c_i$	Ghi chú
Độ lặp lại	Chuẩn	$u_{rep}$	$s_{rep}$	1	Không phụ thuộc giá trị đọc trên cân
Giá trị độ chia tại điểm "0"	Hình chữ nhật	$u_{d0}$	$\frac{d_0}{2\sqrt{3}}$	1	
Giá trị độ chia tại Max	Hình chữ nhật	$u_d$	$\frac{d}{2\sqrt{3}}$	1	
Quả cân chuẩn	Hình chữ nhật	$u_{std}$	$\frac{mpe}{\sqrt{3} \cdot L_{max}}$	R	Tỷ lệ thuận với giá trị chỉ thị trên cân R
Độ lệch tâm	Hình chữ nhật	$u_{ecc}$	$\frac{\delta_{ecc}}{\sqrt{3} \cdot L_{ecc}}$	R	
Độ đúng	Chuẩn	$u_E$	$s_E$	R	
Nhiệt độ khi sử dụng	Hình chữ nhật	$u_T$	$\frac{\Delta T \cdot TK}{2\sqrt{3}}$	R	

Trong đó:  $d_0$ : giá trị độ chia của cân tại mức "0" (g);

$d$ : giá trị độ chia của cân tại mức Max (g);

$mpe$ : sai số cho phép lớn nhất của quả cân chuẩn  $L_{max}$  (g);

$\Delta T$ : khoảng nhiệt độ làm việc của cân,  $\Delta T = 4$  K theo ĐLVN 27, Phương tiện đo độ ẩm của thóc, gạo, ngô và cà phê - Quy trình kiểm định.

Mối quan hệ của độ không đảm bảo đo khi sử dụng  $U$  với giá trị chỉ thị của cân  $R$  được xác định theo công thức:

$$U = 2 \cdot \sqrt{u_{rep}^2 + u_{d0}^2 + u_d^2 + (u_{std}^2 + u_{ecc}^2 + u_E^2 + u_T^2) \cdot R^2} + |E_{tb}| \cdot R \quad (9)$$

Tuyến tính hóa công thức (9) theo 2 điểm  $R = 0$  và  $R = Max$ , ta có phương trình:

## ĐLVN 284 : 2015

$$U = a + b \times R \quad (10)$$

Trong đó:  $a = U_0 = U(R = 0)$ ;

$$U_{\text{Max}} = U(R = \text{Max});$$

$$b = \frac{U_{\text{Max}} - U_0}{\text{Max}}. \quad (11)$$

### 9 Xử lý chung

**9.1** Cân phân tích sau khi hiệu chuẩn nếu có tất cả các độ không đảm bảo đo khi sử dụng tính theo công thức (10) với các giá trị  $R = 50$  g;  $R = 200$  g (nếu  $\text{Max} > 200$  g) và  $R = \text{Max}$  không vượt quá sai số cho phép tương ứng quy định tại bảng 5 được cấp chứng chỉ hiệu chuẩn (tem hiệu chuẩn, giấy chứng nhận hiệu chuẩn,...) theo quy định. Kết quả hiệu chuẩn phải bao gồm tối thiểu các thông tin sau:

- ĐKĐBĐ dưới dạng công thức (10);
- Nhiệt độ tiến hành hiệu chuẩn.

**Bảng 5**

Mức cân	Sai số cho phép lớn nhất
đến 50 g	$\pm 0,5$ mg
từ 50 g đến 200 g	$\pm 1,0$ mg
trên 200 g	$\pm 1,5$ mg

**9.2** Cân phân tích sau khi hiệu chuẩn nếu có một trong các độ không đảm bảo đo khi sử dụng tính theo công thức (10) với các giá trị  $R = 50$  g;  $R = 200$  g (nếu  $\text{Max} > 200$  g) và  $R = \text{Max}$  vượt quá sai số cho phép tương ứng quy định tại bảng 5 thì không cấp chứng chỉ hiệu chuẩn mới và xóa dấu hiệu chuẩn cũ (nếu có).

**9.3** Chu kỳ hiệu chuẩn của cân phân tích 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: Max = .....

d = .....

Cơ sở sử dụng: .....

Phương pháp thực hiện: .....

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

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

Người thực hiện: ..... Ngày thực hiện: .....

Địa điểm thực hiện: .....

**KẾT QUẢ HIỆU CHUẨN**

**1 Kiểm tra bên ngoài:**

- Nhãn:  Đạt  Không đạt
- Phụ kiện:  Đạt  Không đạt
- Bộ phận chỉ thị:  Đạt  Không đạt
- Bộ phận tiếp nhận tải:  Đạt  Không đạt

**2 Kiểm tra kỹ thuật:**

- Hệ số ảnh hưởng của nhiệt độ TK = ..... 1/K
- Tải khởi động:  Đạt  Không đạt
- Chức năng tự hiệu chỉnh:  Đạt  Không đạt  N/A
- Cơ cấu niêm phong:  Đạt  Không đạt  N/A

**3 Kiểm tra đo lường:**

**3.1 Kiểm tra độ lặp lại**

Khối lượng quả cân: ..... g

Giá trị chỉ thị trên cân:

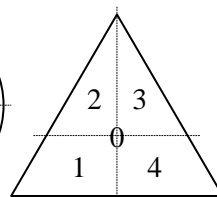
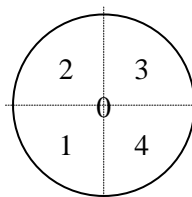
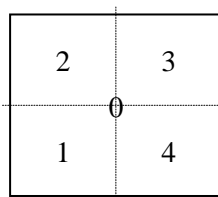
$I_{R1}$	$I_{R2}$	$I_{R3}$	$I_{R4}$	$I_{R5}$	$I_{R6}$

Độ lệch chuẩn:  $s_{rep} =$  ..... g

### 3.2 Kiểm tra độ lệch tâm

Mức tải  $L_{ecc} = \dots\dots\dots$  g

Vị trí	Chỉ thị trên cân $I_{ecc}$ (g)
0	
1	
2	
3	
4	



$\delta_{ecc} = \dots\dots\dots$  g

### 3.3 Kiểm tra sai số gần Max

Mức tải $L_{max} = \dots\dots\dots$ g	Sai số gần Max, $E_{max} = \dots\dots\dots$
Chỉ thị trên cân $I_{max} = \dots\dots\dots$ g	

### 3.4 Kiểm tra độ đúng

Phép cân	Mức tải bị (g)	Mức tải kiểm tra $L_P$ (g)	Chỉ thị trên cân $I_i$ (g)	Sai số $E_i$
1	0	$\approx 25\% \text{ Max}$ $= \dots\dots\dots$		
2	$\approx 25\% \text{ Max} = \dots\dots\dots$			
3	$\approx 50\% \text{ Max} = \dots\dots\dots$			
4	$\approx 75\% \text{ Max} = \dots\dots\dots$			
5	$\approx 25\% \text{ Max} = \dots\dots\dots$			

### 4 Độ không đảm bảo đo:

$$U = \dots\dots\dots + \dots\dots\dots \cdot R$$

Mức cân	U	mpe	Nhận xét
50 g		0,5 mg	
200 g		1,0 mg	
Max = $\dots\dots\dots$ g			

5 Kết luận:  $\dots\dots\dots$   
 $\dots\dots\dots$

Người soát lại

Người thực hiện