

ĐLVN 50 : 2009

**QUẢ CÂN CẤP CHÍNH XÁC E₂, F₁
QUY TRÌNH KIỂM ĐỊNH**

*Weights of E₂, F₁ classes
Methods and means of verification*

SOÁT XÉT LẦN 1

HÀ NỘI - 2009

Lời nói đầu :

ĐLVN 50 : 2009 thay thế cho ĐLVN 50 : 1998

ĐLVN 50 : 2009 do Ban kỹ thuật đo lường TC 9 “Phương tiện đo khối lượng và tỷ trọng” biên soạn. Trung tâm Đo lường Việt Nam đề nghị, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng ban hành.

Quả cân cấp chính xác E₂, F₁ – Quy trình kiểm định

Weights of E₂, F₁ classes – Methods and means of verification

1 Phạm vi áp dụng

Văn bản kỹ thuật này quy định quy trình kiểm định ban đầu, kiểm định định kỳ và kiểm định bất thường đối với quả cân hoặc quả cân chuẩn dùng để kiểm định có khối lượng từ danh định từ 1 mg đến 50 kg, cấp chính xác E₂, F₁.

2 Thuật ngữ, định nghĩa và các ký hiệu

2.1 Các thuật ngữ và định nghĩa trong văn bản này được hiểu như sau:

2.1.1 *Quả cân cấp chính xác E₂, F₁* bao gồm các quả cân công tác và quả cân chuẩn có cấp chính xác E₂, F₁ theo OIML R 111-2004.

2.1.2 *Kiểm định ban đầu* là kiểm định lần đầu tiên quả cân mới được sản xuất, mới nhập khẩu trước khi đưa vào sử dụng.

2.1.3 *Kiểm định định kỳ* là các lần kiểm định tiếp theo kiểm định ban đầu, theo chu kỳ quy định.

2.1.4 *Kiểm định bất thường* là kiểm định trong quá trình sử dụng (chưa hết hạn hiệu lực kiểm định), theo yêu cầu cụ thể. Thí dụ yêu cầu của người sử dụng, yêu cầu của khách hàng, yêu cầu của cơ quan có thẩm quyền (thanh tra, kiểm tra, v.v.).

2.1.5 *Khối lượng quy ước* (quả cân) là khối lượng của quả cân được cân trong không khí, ở nhiệt độ 20°C, với quả cân chuẩn có khối lượng riêng là 8 000 kg/m³ và không khí có khối lượng riêng là 1,2 kg/m³.

2.1.6 *Sai số lớn nhất cho phép* (của quả cân) là chênh lệch lớn nhất theo quy định giữa khối lượng quy ước đo được và khối lượng danh định của quả cân

2.2 Các ký hiệu:

- δ: Sai số của quả cân (mg)

- mpe: Sai số lớn nhất cho phép của quả cân (mg, g)

- Δm: Chênh lệch khối lượng giữa quả cân kiểm và quả cân chuẩn (mg, g, kg)

- d: Giá trị độ chia của cân (mg, g)

ĐLVN 50 : 2009

- I: Chỉ thị của cân (mg, g, kg);
- P: Chỉ thị thực của cân điện tử (mg, g, kg)
- ΔL : Tổng khối lượng quả cân nhỏ để xác định chỉ thị thực của cân điện tử (mg)
- [L] : độ lệch cho phép lớn nhất của quả cân cần kiểm định.
- s : độ lệch bình phương trung bình của các kết quả đo trên cân (độ lệch chuẩn của cân).
- Lc: độ lệch của các quả cân chuẩn
- Li : vị trí cân bằng của lần cân thứ i.
- C_N : giá trị khối lượng danh định của quả cân chuẩn;
- li : số đọc trên bộ phận chỉ thị
- ρ : khối lượng riêng của không khí;
- V_Q : thể tích của quả cân cần kiểm định;
- V_c : thể tích của quả cân chuẩn.
- W : hệ số hiệu chỉnh về ảnh hưởng của lực khí tĩnh
- C: quả cân chuẩn
- Q: quả cân cần kiểm định
- Δm : độ chênh lệch khối lượng giữa quả cân cần kiểm (Q) và quả chuẩn (C)
- r: quả chuẩn nhỏ
- t : quả cân nhỏ được thêm vào đĩa cân
- ai : độ chênh lệch giữa tổng khối lượng các quả cân và khối lượng của một quả cân tương ứng dùng để so sánh của phép cân thứ i.
- Q_m : khối lượng (m) của các quả cân cần kiểm định

3 Các phép kiểm định

Phải lần lượt tiến hành các phép kiểm định ghi trong bảng 1:

Bảng 1

TT	Tên phép kiểm định	Theo điều, mục của quy trình	Chế độ kiểm định		
			Ban đầu	Định kỳ	Bất thường
1	Kiểm tra bên ngoài	7.1			
	Đơn vị khối lượng	7.1.1	+	-	-
	Khối lượng danh định	7.1.2	+	-	-
	Hình dạng hình học	7.1.3	+	-	-
	Kết cấu	7.1.4	+	-	-

	Tình trạng bề mặt	7.1.5	+	+	-
	Ghi nhãn	7.1.6	+	+	-
	Hộp đựng quả cân	7.1.7	+	+	-
2	Kiểm tra kỹ thuật	7.2			
	Kiểm tra vật liệu	7.2.1	+	-	-
	Kiểm tra từ tính	7.2.2	+	-	-
3	Kiểm tra đo lường	7.3	+	+	+

4 Phương tiện kiểm định

Phải sử dụng phương tiện kiểm định được quy định trong bảng 2:

Bảng 2

TT	Tên phương tiện kiểm định	Đặc trưng kỹ thuật đo lường cơ bản	Áp dụng cho điều mục của quy trình
1	Chuẩn đo lường		
1.1	Khi kiểm định quả cân cấp chính xác E ₂ - Quả cân chuẩn cấp chính xác E ₁ có khối lượng danh định phù hợp với quả cân hoặc bộ quả cân cần kiểm định. - Bộ quả cân chuẩn cấp chính xác E ₁ có khối lượng danh định từ 1 mg đến 500 mg.	Cấp chính xác E ₁	7.3
1.2	Khi kiểm định quả cân cấp chính xác F ₁ - Quả cân chuẩn cấp chính xác E ₂ (hoặc E ₁) có khối lượng danh định phù hợp với quả cân hoặc bộ quả cân cần kiểm định. - Bộ quả cân chuẩn cấp chính xác E ₂ (hoặc E ₁) có khối lượng danh định từ 1 mg đến 500 mg.	Cấp chính xác E ₂	7.3
2	Phương tiện khác		
2.1	- Cân chuẩn: Các cân chuẩn có phạm vi cân và độ lệch chuẩn phù hợp với các quả cân cần kiểm định. Yêu cầu về độ lệch chuẩn của các cân chuẩn: $s \leq 1/5 \quad [L]$		7.3
2.2	- Nhiệt kế có giá trị độ chia không lớn hơn 0,1°C. - Ẩm kế có d ≤ 2 % độ ẩm tương đối. - Khí áp kế có d ≤ 100 Pa (hoặc 1 mg Hg) - Các dụng cụ và nguyên liệu (chổi lông mịn, giẻ mềm, sạch; cồn tuyệt đối) để làm sạch các quả cân và hộp đựng chúng.		

5 Điều kiện kiểm định

Khi tiến hành kiểm định phải đảm bảo các điều kiện sau đây:

- Phòng kiểm định phải là phòng riêng biệt, kín gió, nằm xa các trục đường giao thông và các nguồn gây rung động khác.
- Nhiệt độ trong phòng phải ổn định và được giữ trong giới hạn $(20 \pm 2)^{\circ}\text{C}$.
- Trong thời gian kiểm định, nhiệt độ trong phòng thay đổi không được lớn hơn $0,5^{\circ}\text{C/h}$.
- Độ ẩm tương đối của không khí trong phòng phải bằng $(50 \pm 15) \%$.

6 Chuẩn bị kiểm định

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

- Làm sạch các quả cân và vỏ hộp đựng chúng.
- Sau khi làm sạch, các quả cân phải được giữ lại trong phòng kiểm định ít nhất là 12 giờ.
- Kiểm tra lại sự làm việc bình thường của cân chuẩn và các điều kiện như đã nêu ở mục 4

7 Tiến hành kiểm định

7.1 Kiểm tra bên ngoài:

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

7.1.1 Đơn vị khối lượng được sử dụng cho quả cân cấp chính xác E_2, F_1 phải dùng một trong các đơn vị sau:

kilogram (kg)

gam (g) $1 \text{ g} = 10^{-3} \text{ kg}$

miligam (mg) $1 \text{ mg} = 10^{-3} \text{ g} = 10^{-6} \text{ kg}$

7.1.2 Khối lượng danh định

- Khối lượng danh định của quả cân phải bằng $1 \cdot 10^n \text{ kg}$; hoặc $2 \cdot 10^n \text{ kg}$, hoặc $5 \cdot 10^n$, với n là số nguyên dương hoặc số nguyên âm, hoặc bằng "0".

- Khối lượng danh định của các quả cân trong một bộ quả phải tuân theo một trong các chuỗi số như sau:

$(1; 1; 2; 5) \times 10^n \text{ kg}; (1; 1; 1; 2; 5) \times 10^n \text{ kg};$

$(1; 2; 2; 5) \times 10^n \text{ kg}; (1; 1; 2; 2; 5) \times 10^n \text{ kg};$

trong đó n là số nguyên dương, hoặc số nguyên âm, hoặc bằng "0".

7.1.3 Hình dạng hình học

- Các quả cân trong cùng một bộ quả phải có hình dạng hình học như nhau, trừ các quả cân có khối lượng danh định nhỏ hơn hoặc bằng 1 g.
- Các quả cân có khối lượng danh định nhỏ hơn hoặc bằng 1 g phải có dạng tấm phẳng hình đa giác hoặc dạng dây. Hình dạng hình học của các quả cân này phải thể hiện khối lượng danh định của chúng.

7.1.4 Kết cấu

Các quả cân cấp chính xác E_2 , F_1 phải là một khối vật liệu đồng nhất và không có hóc điều chỉnh.

7.1.5 Tình trạng bề mặt

- Bề mặt quả cân phải nhẵn bóng, không có các vết xước và phải đảm bảo sự thay đổi khối lượng trong điều kiện sử dụng theo quy định là nhỏ có thể bỏ qua so với sai số cho phép lớn nhất tương ứng với cấp chính xác của quả cân;
- Giá trị độ nhám bề mặt quả cân phải nhỏ hơn giá trị lớn nhất đề ra trong bảng 3.

Bảng 3

Cấp chính xác	E_2	F_1
R_z (μm)	1	2
R_a (μm)	0,2	0,4

7.1.6 Ghi nhãn

- Trên bề mặt quả, không được có các số hiệu, ký hiệu.

Trường hợp trong cùng một bộ quả cân có các quả cân cùng khối lượng danh định hoặc khác nhau về cấp chính xác phải có ký hiệu để phân biệt ; các ký hiệu này ghi trên bề mặt quả cân phải đảm bảo không ảnh hưởng đến chất lượng bề mặt cũng như độ ổn định khối lượng của quả cân.

7.1.7 Hộp đựng quả cân

- Quả cân (bộ quả cân) phải được đặt trong hộp gỗ, hộp nhựa ... với các hóc đựng riêng biệt;
- Hộp đựng quả cân phải đảm bảo ngăn chặn được hư hại quả cân do va đập và rung động;
- Trên nắp hộp đựng quả cân phải ghi khắc cấp chính xác của quả cân;
- Các quả cân trong cùng một hộp phải cùng cấp chính xác.

7.2 Kiểm tra kỹ thuật

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

ĐLVN 50 : 2009

7.2.1 Kiểm tra vật liệu

Quả cân phải được làm từ vật liệu chống ăn mòn và không nhiễm từ. Vật liệu làm quả cân phải đảm bảo với điều kiện và mục đích sử dụng bình thường, sự thay đổi khối lượng của quả so với sai số cho phép lớn nhất là nhỏ và có thể bỏ qua.

7.2.2 Kiểm tra từ tính

7.2.2.1 Độ từ hoá

Độ từ hoá của vật liệu chế tạo quả cân, tùy thuộc vào cấp chính xác của quả, không được vượt quá giá trị ghi trong bảng 4.

Bảng 4

Quả cân cấp chính xác	E_2	F_1
Độ từ hoá lớn nhất, $\mu_0 M$ (μT)	8	25

7.2.2.2 Độ thấm từ

Độ thấm từ (κ) của vật liệu chế tạo quả cân được quy định theo cấp chính xác, khối lượng danh định của quả và không được vượt quá giá trị nêu trong bảng 5

Bảng 5

Khối lượng danh định (m)	Độ thấm từ κ	
	Cấp chính xác E_2	Cấp chính xác F_1
$m \leq 1$ g	0,9	10
2 g $\leq m \leq 100$ g	0,18	0,7
20 g $\leq m$	0,07	0,2

7.3 Kiểm tra đo lường

Các quả cân cấp chính xác E_2 , F_1 được kiểm tra đo lường theo trình tự, nội dung, phương pháp và yêu cầu sau đây:

7.3.1 Các yêu cầu về đo lường.

Sai số cho phép lớn nhất của quả cân được quy định theo cấp chính xác và khối lượng danh định của quả đề ra ở bảng 6.

Bảng 6

TT	Khối lượng danh định	Cấp chính xác E_2 (mg)	Cấp chính xác F_1 (mg)
1	50 kg	80	250
2	20 kg	30	100

3	10 kg	16	50
4	5 kg	8,0	25
5	2 kg	3,0	10
6	1 kg	1,6	5
7	500 g	0,8	2,50
8	200 g	0,3	1,00
9	100 g	0,16	0,50
10	50 g	0,10	0,30
11	20 g	0,08	0,25
12	10 g	0,06	0,20
13	5 g	0,05	0,16
14	2 g	0,04	0,12
15	1 g	0,03	0,10
16	500 mg	0,025	0,08
17	200 mg	0,020	0,06
18	100 mg	0,016	0,05
19	50 mg	0,012	0,04
20	20 mg	0,010	0,03
21	10 mg	0,008	0,025
22	5 mg	0,006	0,020
23	2 mg	0,006	0,020
24	1 mg	0,006	0,020

- Độ lệch cho phép khối giá trị khối lượng danh định của các quả cân được cho trong điều kiện: khi xác định khối lượng quả, sử dụng khối lượng riêng quy ước của vật liệu chế tạo quả là $8 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$ và khối lượng riêng của không khí là $1,2 \text{ kg/m}^3$ ở nhiệt độ 20°C .

- Nếu như trong thời gian kiểm định, khối lượng riêng của không khí thay đổi không quá $\pm 10\%$ so với giá trị $1,2 \text{ kg/m}^3$ thì khi tính độ lệch khối giá trị danh định của các quả cân, trong các phép so sánh, không cần phải tính đến hệ số hiệu chỉnh W do ảnh hưởng của sức đẩy không khí.

ĐLVN 50 : 2009

- Trường hợp trong thời gian kiểm định, khối lượng riêng của không khí thay đổi quá $\pm 10\%$ so với giá trị $1,2 \text{ kg/m}^3$ thì cần phải sử dụng khối lượng riêng thực tế của không khí (tức là, khi tính độ lệch khối giá trị khối lượng danh định của các quả cân, trong các phép so sánh, cần phải tính đến hệ số hiệu chỉnh W).

7.3.2 Phương pháp và trình tự kiểm định

- Việc xác định khối lượng của bộ quả cân cần kiểm định được tiến hành theo phương pháp so sánh vòng hoặc so sánh trực tiếp theo phép cân lập là ABBA hoặc ABA.
- Khi so sánh, phải tính đến độ lệch LC của quả cân chuẩn và nếu cần thiết (xem mục 7.3.1), phải tính đến hệ số hiệu chỉnh W về ảnh hưởng của lực khí tĩnh.
- Có 2 phương pháp kiểm định quả cân E_2, F_1 dưới đây.

7.3.2.1 Trình tự kiểm định quả cân E_2, F_1 theo phương pháp cân lập (Gauss):

Chỉ áp dụng đối với trường hợp cân chuẩn là loại cân 2 đĩa cơ khí, có chỉ thị kim hoặc chỉ thị quang học.

7.3.2.1.1 Phương pháp cân lập theo Gauss gồm có các thao tác được nêu ra từ mục 1 đến 6 dưới đây

1. Đặt quả cân cần kiểm định Q lên đĩa cân bên trái và quả cân chuẩn C lên đĩa cân bên phải. Lần lượt ghi lại 3 vị trí chỉ thị cuối cùng của kim chỉ (l_1, l_2, l_3). Sau đó, tính vị trí cân bằng L_1 .
2. Đặt thêm quả cân nhỏ r lên đĩa cân bên phải để xác định giá trị một độ chia của thang chia. Chọn quả cân r sao cho vị trí cân bằng của cân thay đổi trong khoảng $1/3$ phạm vi thang chia nhưng không nhỏ hơn 2 độ chia; ghi lại các vị trí chỉ thị của kim và tính vị trí cân bằng L_2 .
3. Đổi chỗ các quả cân Q và C, tức là quả cân chuẩn C đặt trên đĩa cân bên trái và quả cân cần kiểm định Q đặt trên đĩa cân bên phải. Ghi lại các vị trí chỉ thị của kim và tính vị trí cân bằng L_3 .
4. Khoá rồi lại mở cân, ghi lại các vị trí chỉ thị của kim và tính vị trí cân bằng L_4 .
5. Đổi chỗ các quả cân lần nữa, tức là quả cân chuẩn C đặt trên đĩa cân bên phải còn quả cân cần kiểm định Q đặt trên đĩa cân bên trái. Ghi lại các vị trí chỉ thị của kim và tính vị trí cân bằng L_5 .
6. Đặt thêm quả cân nhỏ r lên đĩa cân bên trái. Ghi lại các vị trí chỉ thị của kim và tính vị

trí cân bằng L_6 .

Ghi các kết quả nhận được vào biên bản kiểm định theo mẫu trình bày trong bảng 2, phụ lục 1.

7.3.2.1.2 Khi tiến hành các thao tác, cần phải tuân thủ các điều kiện sau:

1. Vị trí cân bằng L_i theo số đọc l_1, l_2, l_3 được tính theo công thức:

$$L_i = \frac{l_1 + 2l_2 + l_3}{4} \quad (1)$$

2. Vạch chia của thang chia được tính từ trái sang phải (vạch 0 ở về bên trái) khi kim chỉ hướng xuống phía dưới và ngược lại, được tính từ phải sang trái (vạch 0 ở về bên phải) khi kim chỉ hướng lên trên.

3. Nếu thêm vào một trong các đĩa cân quả cân có khối lượng t_1 mg ở các lần cân 1, 2, 5, 6 và quả cân nhỏ có khối lượng t_2 mg ở các lần cân 3 và 4 (xem phụ lục 1, **bảng 2**) để đọc được vị trí kim chỉ một cách dễ dàng (trường hợp kim chỉ hoặc thang chia không còn nằm trong phạm vi đọc được của bộ phận chỉ thị) thì khối lượng của quả cân cần kiểm định Q được tính theo công thức:

$$Q = C_N + L_C + \Delta m \pm \frac{t_1}{2} \pm \frac{t_2}{2} \quad (2)$$

Trong đó:

C_N : giá trị khối lượng danh định của quả cân chuẩn;

L_C : Độ lệch của quả cân chuẩn.

Các quả cân: t_1 và t_2 sẽ mang dấu (+) nếu chúng cần phải thêm vào đĩa đặt quả cân chuẩn C và sẽ mang dấu (-) nếu chúng thêm vào đĩa đặt quả cân cần kiểm định Q .

4. Khi kiểm định các quả cân trên các cân có hộp giảm dao động, vị trí cân bằng L_i được đọc trực tiếp sau khi đòn cân ngừng dao động.

5. Khi kiểm định các quả cân trên các cân có thang chia chỉ theo các đơn vị khối lượng, độ chênh lệch khối lượng $Q - C_N = \Delta m$ (xem **bảng 2**, phụ lục 1) được tính trực tiếp từ vị trí cân bằng của cân theo các đơn vị khối lượng. Giá trị độ chia của các cân này cần phải được kiểm tra thường xuyên.

6. Nếu khi kiểm định các quả cân cần phải đưa vào hệ số hiệu chỉnh W về ảnh hưởng của sức đẩy không khí thì hệ số hiệu chỉnh này tính theo công thức:

$$W = \rho(V_Q - V_C) \quad (3)$$

Trong đó:

- ρ : khối lượng riêng của không khí;
- V_Q : thể tích của quả cân cần kiểm định;
- V_C : thể tích của quả cân chuẩn.

Khối lượng của quả cân cần kiểm định được tính theo công thức:

$$Q = C_N + L_C + \Delta m + W \pm \frac{t_1}{2} \pm \frac{t_2}{2} \quad (4)$$

7.3.2.2 Trình tự kiểm định quả cân E_2, F_1 theo Phương pháp cân thể (Borda):

7.3.2.2.1 Trường hợp cân chuẩn là loại cân 2 đĩa cơ khí, có chỉ thị kim (hoặc chỉ thị quang học).

1. Đặt quả cân chuẩn C lên đĩa cân bên phải; trên đĩa cân bên trái, đặt quả cân thích hợp để làm bì (B). Đọc lần lượt 3 vị trí cuối cùng của kim chỉ (l_1, l_2, l_3); tính vị trí cân bằng L_1 .
2. Đặt quả cân nhỏ r lên đĩa cân bên phải để xác định giá trị độ chia của thang chia. Chọn quả cân r sao cho vị trí cân bằng của cân thay đổi trong khoảng 1/3 phạm vi thang chia nhưng không nhỏ hơn 2 độ chia. Đọc các vị trí kim chỉ và tính vị trí cân bằng L_2 .
3. Sau khi khoá cân, không động vào bì, lấy quả cân chuẩn C và quả cân nhỏ r ra khỏi đĩa và đặt quả cân cần kiểm định Q lên đó. Đọc các vị trí kim chỉ và tính vị trí cân bằng L_3 .
4. Khoá rồi lại mở cân, đọc vị trí kim chỉ và tính vị trí cân bằng L_4 .
5. Lấy quả cân cần kiểm định Q ra khỏi đĩa rồi lại đặt quả cân chuẩn C lên đó. Đọc các vị trí kim chỉ và tính vị trí cân bằng L_5 .
6. Đặt quả cân nhỏ r lên đĩa cân bên trái. Đọc các vị trí kim chỉ và tính vị trí cân bằng L_6 . Ghi các kết quả nhận được vào biên bản kiểm định theo mẫu trình bày trong **bảng 3** (phụ lục 1).
7. Khi tiến hành các thao tác, cần tuân thủ trình tự đã nêu trong mục 1.2 và điều kiện sau: Nếu thêm quả cân nhỏ có khối lượng t mg lên đĩa cân đặt bì B hoặc lên đĩa cân đặt quả cân cần kiểm định Q ở các lần cân 3 và 4 để dao động của kim chỉ nằm trong giới hạn của thang thì khối lượng của quả cân Q được tính theo công thức:

$$Q = C_N + L_C + \Delta m \pm t \quad (5)$$

Trong công thức (5), d sẽ mang dấu (+) nếu quả cân nhỏ t được thêm vào đĩa đặt bì B và mang dấu (-) nếu nó được thêm vào đĩa đặt quả cân cần kiểm định Q.

Khi kể đến hệ số hiệu chỉnh W về ảnh hưởng của lực khí tĩnh, khối lượng của quả cân được tính theo công thức:

$$Q = C_N + L_C + \Delta m \pm W \pm t \quad (6)$$

7.3.2.2.2 Trường hợp cân chuẩn là loại cân 1 đĩa, có chỉ thị điện tử-hiện số (hoặc chỉ thị quang học) (Xem biên bản kiểm định - *bảng 4 - phụ lục I*)

1. Đặt quả cân chuẩn C lên đĩa cân, khi chỉ thị ổn định, đọc số chỉ L_1 .
2. Thêm quả chuẩn nhỏ r lên đĩa cân để xác định giá trị độ chia của thang chia - chọn quả chuẩn r sao cho vị trí cân bằng của cân thay đổi trong khoảng 1/3 phạm vi thang chia nhưng không nhỏ hơn 2 độ chia - đọc số chỉ L_2 .
3. Lấy quả cân chuẩn C và quả chuẩn nhỏ r ra khỏi đĩa; đặt quả cân cần kiểm định Q lên đó. Đọc số chỉ L_3 .
4. Nhấc quả cân cần kiểm Q lên khỏi đĩa, rồi đặt lại vị trí cũ. Đọc số chỉ L_4 .
5. Lấy quả cân cần kiểm Q ra; đặt quả cân chuẩn C lên đĩa. Đọc số chỉ L_5 .
6. Thêm quả chuẩn nhỏ r lên đĩa. Đọc số chỉ L_6 .

Ghi các kết quả nhận được vào biên bản kiểm định theo mẫu trình bày trong *bảng 3 (phụ lục I)*.

8 Xử lý chung

8.1 Quả cân đạt các yêu cầu quy định của quy trình này, được cấp giấy chứng nhận kiểm và dán tem kiểm định.

8.2 Quả cân không đạt một trong các yêu cầu quy định của quy trình này thì không thực hiện mục 8.1 và xóa dấu kiểm định cũ (nếu có).

8.3 Chu kỳ kiểm định quả cân E_2 là: 2 năm, quả cân F_1 là: 1 năm

Tên cơ quan kiểm định:

BIÊN BẢN KIỂM ĐỊNH

Số:.....

Tên phương tiện đo:

Kiểu:.....Số:.....

Cơ sở sản xuất:.....Năm sản xuất:

Đặc trưng kỹ thuật: từ..... đến

Nơi sử dụng:

Phương pháp thực hiện:.....

Chuẩn, thiết bị chính được sử dụng:

Điều kiện môi trường:

Người thực hiện:.....

Ngày thực hiện:

Số liệu kiểm tra

I. Kiểm tra bên ngoài

Mục	Tên phép kiểm tra	Kết luận	
		Đạt	Không đạt
7.1.1	Đơn vị khối lượng		
7.1.2	Khối lượng danh định		
7.1.3	Hình dạng hình học		
7.1.4	Kết cấu		
7.1.5	Tình trạng bề mặt		
7.1.6	Ghi nhãn		
7.1.7	Hộp đựng quả cân		

II. Kiểm tra kỹ thuật

Mục	Tên phép kiểm tra	Kết luận	
		Đạt	Không đạt
7.2.1	Kiểm tra vật liệu		
7.2.2	Kiểm tra từ tính		

III. Kiểm tra đo lường

1 Phương pháp kiểm định

Bộ quả cân được kiểm định theo phương pháp so sánh vòng hay phương pháp so sánh trực tiếp.

2 Phương pháp cân

(Các phép cân thực hiện theo phương pháp Gauss hay phương pháp Borda).

3 Kết quả

Tùy thuộc vào phương pháp cân, kết quả của từng phép so sánh sẽ được ghi theo bảng 1 hay bảng 2.

Kết quả của các phép so sánh thực hiện theo phương pháp cân lặp (phương pháp Gauss)

Bảng 1

Thứ tự các lần cân riêng biệt	Tải trong trên đĩa cân		Vị trí cân bằng của cân Li (vạch; mg)	Quả cân thêm vào trên các đĩa cân t ₁ , t ₂ (mg)		Giá trị độ chia d (mg)
	Trái	Phải		Trái	Phải	
1	Q	C	L ₁ =			d = ... (mg)
2	Q	C + r	L ₂ =			S ₁ = L ₁ - L ₂ =
3	C	Q	L ₃ =			S ₂ = L ₆ - L ₅ =
4	C	Q	L ₄ =			S = (S ₁ + S ₂)/2
5	Q	C	L ₅ =			
6	Q + r = Q +	C	L ₆ =			d = r/s =

- Giá trị trung bình giữa các lần cân 1 và 5; 3 và 4: (vạch hoặc mg)

$$\Delta m_1 = \frac{L_1 + L_5}{2} \quad \Delta m_2 = \frac{L_3 + L_4}{2}$$

- Độ lệch của quả cân chuẩn cấp chính xác E₁ (hoặc quả cân chuẩn cấp chính xác E₂) L_C (mg)

$$L_C =$$

- Chênh lệch khối lượng Q - C_N (mg)

$$\Delta m = \frac{(\Delta m_2 - \Delta m_1)d}{2} =$$

- Hệ số hiệu chỉnh về ảnh hưởng của lực khí tĩnh W (mg):

$$W = \rho(V_Q - V_C) =$$

- Khối lượng của quả cân kiểm định Q:

$$Q = (C_N^*) + L_C + \Delta m + W \pm \frac{d_1}{2} \pm \frac{d_2}{2}$$

(*): Giá trị khối lượng danh định của quả cân chuẩn cấp chính xác E₁ (hoặc quả cân chuẩn cấp chính xác E₂).

Kết quả của các phép so sánh thực hiện theo phương pháp cân thể (phương pháp Borda)

a) Trường hợp cân chuẩn là loại cân 2 đĩa, chỉ thị kim hoặc chỉ thị quang học

Bảng 2

Thứ tự các lần cân riêng biệt	Tải trong trên đĩa cân		Vị trí cân bằng của cân Li (vạch hoặc mg)	Quả cân thêm vào trên các đĩa cân t (mg)		Giá trị độ chia d (mg)
	Trái	Phải		Trái	Phải	
1	B	C	$L_1 =$			$r = \dots$ (mg)
2	B	$C + r = C +$	$L_2 =$			$S_1 = L_1 - L_2 =$
3	B	Q	$L_3 =$			$S_2 = L_6 - L_5 =$
4	B	Q	$L_4 =$			$S = (S_1 + S_2)/2$
5	b	C	$L_5 =$			
6	$B + r = B +$		$L_6 =$			$d = r/s =$

- Giá trị trung bình giữa các lần cân 1 và 5; 3 và 4: (vạch hoặc mg)

$$\Delta m_1 = \frac{L_1 + L_5}{2} \qquad \Delta m_2 = \frac{L_3 + L_4}{2}$$

- Độ lệch của quả cân chuẩn cấp chính xác E_1 (hoặc quả cân cấp chính xác E_2) L_C (mg)

$$L_C =$$

- Chênh lệch khối lượng Q - $C^{(*)}_N$ (mg)

$$\Delta m = d(m_2 - m_1) =$$

- Hệ số hiệu chỉnh về ảnh hưởng của lực khí tĩnh W (mg):

$$W = \rho(V_Q - V_C) =$$

- Khối lượng của quả cân kiểm định Q:

$$Q = C^{(*)}_N + L_C + \Delta m + W \pm d$$

(*) Giá trị khối lượng danh định của quả cân chuẩn cấp chính xác E_1 (hoặc quả cân chuẩn cấp chính xác E_2).

b) Trường hợp cân chuẩn là loại cân 1 đĩa, có chỉ thị điện từ-hiện số hoặc chỉ thị quang học

Thứ tự các lần cân riêng biệt	Tải trọng trên đĩa cân	Vị trí cân bằng của cân Li (vạch hoặc mg)	Giá trị độ chia d (mg)
1	C	L1 =	r = ... (mg)
2	C + r = C +	L2 =	S1 = L1 - L2 =
3	Q	L3 =	S2 = L6 - L5 =
4	Q	L4 =	S = (S1 + S2)/2
5	C	L5 =	
6	C + r = C +	L6 =	d = r/s =

- Giá trị trung bình giữa các lần cân 1 và 5; 3 và 4: (vạch hoặc mg)

$$\Delta m_1 = \frac{L_1 + L_5}{2} \quad \Delta m_2 = \frac{L_3 + L_4}{2}$$

- Độ lệch của quả cân chuẩn cấp chính xác E₁ (hoặc quả cân cấp chính xác E₂) L_C (mg)

$$L_C =$$

- Chênh lệch khối lượng Q - C_N (mg)

$$\Delta m = d(m_2 - m_1) =$$

- Hệ số hiệu chỉnh về ảnh hưởng của lực khí tĩnh W (mg):

$$W = \rho(V_Q - V_C) =$$

- Khối lượng của quả cân kiểm định Q:

$$Q = C_N + L_C + \Delta m + W$$

IV. Kết luận chung

Người soát lại

Kiểm định viên

Sơ đồ so sánh vòng và phương pháp tính toán khối lượng các quả cân cấp chính xác E₂, F₁

A1 Bộ quả, bao gồm các quả cân có khối lượng: 500 g, 200 g, 200* g, 100 g, 50 g, 20 g, 20* g, 10 g, 5 g, 2 g, 2* g, 1 g và 1* g được sao từ quả cân cấp chính xác E₁ - 1 kg (hoặc quả cân cấp chính xác E₂ - 1 kg). Kết quả của các lần cân (nhận được bằng phương pháp Gauss hoặc Borda) được thay thế vào các phương trình tương ứng:

$$\begin{array}{ll}
 a_1 = -1 \text{ kg} + \Sigma 1000, & \text{ở đây: } 1000 = 500 + 200 + 200^* + 100; \\
 a_2 = -500 + \Sigma 500, & " \quad 500 = 200 + 200^* + 100; \\
 a_3 = -200 + \Sigma 200, & " \quad 200 = 100 + 50 + 20 + 20^* + 10; \\
 a_4 = -200^* + \Sigma 200, & " \quad 200 = 100 + 50 + 20 + 20^* + 10; \\
 a_5 = -100 + \Sigma 100, & " \quad 100 = 50 + 20 + 20^* + 10; \\
 a_6 = -50 + \Sigma 50, & " \quad 50 = 20 + 20^* + 10; \\
 a_7 = -20 + \Sigma 20, & " \quad 20 = 10 + 5 + 2 + 2^* + 1; \\
 a_8 = -20^* + \Sigma 20, & " \quad 20 = 10 + 5 + 2 + 2^* + 1; \\
 a_9 = -10 + \Sigma 10, & " \quad 10 = 5 + 2 + 2^* + 1; \\
 a_{10} = -5 + \Sigma 5, & " \quad 5 = 2 + 2^* + 1; \\
 a_{11} = -2 + 1 + 1^*, & \\
 a_{12} = -2 + 1 + 1^*, & \\
 a_{13} = -1 + 1^*. &
 \end{array}$$

ở đây: $a_1, a_2, a_3 \dots$ là độ chênh lệch giữa tổng khối lượng các quả cân và khối lượng của một quả cân tương ứng dùng để so sánh.

Ghi chú: quả cân có khối lượng 1 g không có trong thành phần bộ quả cân kiểm định, được lấy từ một bộ quả khác và đưa vào các phép cân.*

Khối lượng của các quả cân cần kiểm định được tính theo công thức:

$$Q_{500} = \frac{1}{2} (1000 + a_1 - a_2) \quad (7)$$

$$Q_{200} = \frac{1}{5} (2Q_{500} + 2a_2 - 3a_3 + 2a_4 + a_5) \quad (8)$$

$$Q_{200} = \frac{1}{5} (2Q_{500} + 2a_2 + 2a_3 - 3a_4 + a_5) \quad (9)$$

$$Q_{100} = \frac{1}{2} (Q_{200} + a_3 - a_5) \quad (10)$$

$$Q_{50} = \frac{1}{2} (Q_{100} + a_5 - a_6) \quad (11)$$

$$Q_{20} = \frac{1}{5} (2Q_{50} + 2a_6 - 3a_7 + 2a_8 + a_9) \quad (12)$$

$$Q_{20^*} = \frac{1}{5} (2Q_{50} + 2a_6 + 2a_7 - 3a_8 + a_9) \quad (13)$$

$$Q_{10} = \frac{1}{2} (Q_{20} + a_7 - a_9) \quad (14)$$

$$Q_5 = \frac{1}{2} (Q_{10} + a_9 - a_{10}) \quad (15)$$

$$Q_2 = \frac{1}{2} (2Q_5 + 2a_{10} - 3a_{11} + 2a_{12} + a_{13}) \quad (16)$$

$$Q_{2^*} = \frac{1}{4} (2Q_5 + 2a_{10} + a_{11} - 3a_{12} + a_{12}) \quad (17)$$

$$Q_1 = \frac{1}{2} (Q_2 + a_{11} - a_{13}) \quad (18)$$

$$Q_{1^*} = \frac{1}{2} (Q_2 + a_{11} + a_{13}) \quad (19)$$

Ghi chú:

1- Trong công thức (7), giá trị khối lượng của quả cân chuẩn cấp chính xác E_1 (hoặc quả cân cấp chính xác E_2) 1 kg được lấy từ giấy chứng nhận kiểm định.

2- Công thức (19) dùng để kiểm tra sự đúng đắn của các phép tính.

3- Bộ quả cân khối lượng 1 mg tới 500 mg có các thành phần tương tự cũng được kiểm định theo sơ đồ và các công thức đã nêu ở trên.

4- Để kiểm tra sự đúng đắn của các phép tính, cần hải so sánh sai số của tổng khối lượng các quả cân với tổng sai số của từng quả cân riêng biệt trong bộ. Sự khác nhau giữa các giá trị này không được lớn hơn giá trị độ chia của cân.

A2 Bộ quả, bao gồm các quả cân có khối lượng: 500 g, 200 g, 100 g, 100* g, 50 g, 20 g, 10* g, 10* g, 5 g, 2 g, 1 g, 1* g và 1** g được sao từ quả cân chuẩn hạng I_a 1 kg (hoặc quả cân chuẩn hạng I - 1 kg). Kết quả của các lần cân (nhận được bằng phương pháp Gauss hoặc Borda) được thay thế vào các phương trình tương ứng:

$$a_1 = -1 \text{ kg} + \Sigma 1000,$$

$$\text{ở đây: } \Sigma 1000 = 500 + 200 + 100 + 100^* + 50 + 20 + 10 + 10^* + 5 + 2 + 1 + 1^* + 1^{**};$$

$$a_2 = -500 + \Sigma 500, \\ 2 + 1$$

$$" \quad \Sigma 500 = 200 + 100 + 100^* + 50 + 20 + 10 + 10^* + 5 + \\ + 1^* + 1^{**};$$

$$a_3 = -200 + \Sigma 200,$$

$$" \quad \Sigma 200 = 100 + 100^*;$$

$$a_4 = -100 + \Sigma 100,$$

$$" \quad \Sigma 100 = 50 + 20 + 10 + 10^* + 5 + 2 + 1 + 1^* + 1^{**};$$

$$a_5 = -100 + \Sigma 100,$$

$$" \quad \Sigma 100 = 50 + 20 + 10 + 10^* + 5 + 2 + 1 + 1^* + 1^{**};$$

$$a_6 = -50 + \Sigma 50,$$

$$" \quad \Sigma 50 = 20 + 10 + 10^* + 5 + 2 + 1 + 1 + 1;$$

$$a_7 = -20 + \Sigma 20,$$

$$" \quad \Sigma 20 = 10 + 10^*;$$

$$a_8 = -10 + \Sigma 10,$$

$$" \quad \Sigma 10 = 5 + 2 + 1 + 1^* + 1^{**};$$

$$a_9 = -10 + \Sigma 10,$$

$$" \quad \Sigma 10 = 5 + 2 + 1 + 1^* + 1^{**};$$

$$a_{10} = -5 + \Sigma 5,$$

$$" \quad \Sigma 5 = 2 + 1 + 1 + 1;$$

$$a_{11} = -2 + 1 + 1^*,$$

$$a_{12} = -2 + 1 + 1^{**},$$

$$a_{13} = -2 + 1^* + 1^{**}.$$

Khối lượng của các quả cân cần kiểm định được tính theo công thức:

$$Q_{500} = \frac{1}{2} (1000 + a_1 - a_2) \quad (20)$$

$$Q_{200} = \frac{1}{5} (2Q_{500} + 2a_2 - 3a_3 - a_4 - a_5) \quad (21)$$

$$Q_{100} = \frac{1}{2} (Q_{200} + a_3 - a_4 + a_5) \quad (22)$$

$$Q_{100^*} = \frac{1}{2} (Q_{200} + a_3 + a_4 - a_5) \quad (23)$$

$$Q_{50} = \frac{1}{2} (Q_{100} + a_4 - a_6) \quad (24)$$

$$Q_{20} = \frac{1}{5} (2Q_{50} + 2a_6 - 3a_7 - a_8 - a_9) \quad (25)$$

$$Q_{10} = \frac{1}{5} (Q_{20} + a_7 - a_8 + a_9) \quad (26)$$

$$Q_{10^*} = \frac{1}{2} (Q_{20} + a_7 + a_8 - a_9) \quad (27)$$

$$Q_5 = \frac{1}{2} (Q_{10} + a_8 - a_{10}) \quad (28)$$

$$Q_2 = \frac{1}{2} (2Q_5 + 2a_{10} - a_{11} - a_{12} - a_{13}) \quad (29)$$

$$Q_1 = \frac{1}{2} (Q_2 + a_{11} + a_{12} - a_{13}) \quad (30)$$

$$Q_{1^*} = \frac{1}{2} (Q_2 + a_{11} - a_{12} + a_{13}) \quad (31)$$

$$Q_{1^{**}} = \frac{1}{2} (Q_2 - a_{11} + a_{12} + a_{13}) \quad (32)$$

A3 Bộ quả bao gồm các quả cân có khối lượng 10 kg; 5 kg; 2 kg; 2* kg và 1 kg, được sao từ quả cân chuẩn cấp chính xác E_1 (hoặc quả cân chuẩn cấp chính xác E_2) 1 kg.

Kết quả nhận được của các phép cân được thay thế vào các phương trình tương ứng:

$$\begin{aligned} a_1 &= -1 \text{ kg} + 1; \\ a_2 &= -\Sigma 1 + 2; \\ a_3 &= -\Sigma 2 + 2^*; \\ a_4 &= -\Sigma 5 + 5; \\ a_5 &= -\Sigma 10 + 10. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ở đây: } \Sigma 1 &= 1 \text{ kg} + 1; \\ \Sigma 5 &= 2 + 2^* + 1 \text{ kg}; \\ \Sigma 10 &= 5 + 2 + 2^* + 1 \text{ kg}. \end{aligned}$$

Khối lượng của các quả cân cần kiểm định được đối chứng theo công thức:

$$Q_1 = C_1 + a_1 \quad (33)$$

$$Q_2 = 2C_1 + a_1 + a_2 \quad (34)$$

$$Q_{2^*} = 2C_1 + a_1 + a_3 \quad (35)$$

$$Q_5 = 5C_1 + 3a_1 + a_2 + a_3 + a_4 \quad (36)$$

$$Q_{10} = 10C_1 + 6a_1 + 2a_2 + 2a_3 + a_4 + a_5 \quad (37)$$

Ghi chú: trong các công thức trên, khối lượng C_1 của quả cân chuẩn cấp chính xác E_1 (hoặc quả cân chuẩn cấp chính xác E_2) lấy từ giấy chứng nhận kiểm định.

ĐLVN 50 : 2009

66000

Tổng cục Tiêu chuẩn - Đo lường - Chất lượng chịu trách nhiệm xuất bản, phát hành và giữ bản quyền Văn bản kỹ thuật đo lường Việt Nam. Không được in, sao, chụp lại nếu chưa được phép của Tổng cục Tiêu chuẩn - Đo lường - Chất lượng.
Địa chỉ : 8 Hoàng Quốc Việt, Cầu Giấy, Hà Nội.
ĐT : (84-4) 37911642 Fax : (84-4) 37911595

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means electronic or mechanical, including photocopying and microfilm without permission in writing from the Directorate for Standards and Quality.
Address : 8 Hoang Quoc Viet Rd., Cau Giay Dist., Hanoi
Tel : (84-4) 37911642 Fax : (84-4) 37911595