

ĐLVN 53 : 2011

**ÁP KẾ PÍTÔNG DÙNG ĐỂ KIỂM ĐỊNH
HUYẾT ÁP KẾ - QUY TRÌNH KIỂM ĐỊNH**

*Pressure balance used for verification sphygmomanometers
Methods and means of verification*

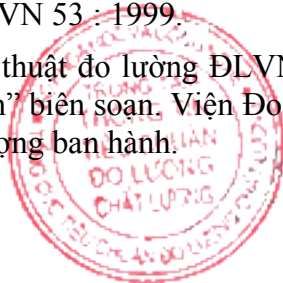
SOÁT XÉT LẦN 1

HÀ NỘI - 2011

Lời nói đầu:

ĐLVN 53 : 2011 thay thế ĐLVN 53 : 1999.

ĐLVN 53 : 2011 do Ban kỹ thuật đo lường ĐLVN/TC 10 “Phương tiện đo áp suất, lực và các đại lượng liên quan” biên soạn. Viện Đo lường Việt Nam đề nghị, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng ban hành.



Áp kế pittông dùng để kiểm định huyết áp kế - Quy trình kiểm định

Pressure balance used for verification sphygmomanometers - 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 các áp kế pittông dùng để kiểm định huyết áp kế có phạm vi đo (6,67 ÷ 40) kPa hoặc (50 ÷ 300) mmHg, độ chính xác cao hơn hoặc bằng 0,2 %.

2 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 QTKĐ	Chế độ kiểm định		
			Ban đầu	Định kỳ	Bất thường
1	Kiểm tra bên ngoài	5.1.	+	+	+
2	Kiểm tra kỹ thuật	5.2	+	+	+
3	Kiểm tra đo lường	5.3	+	+	+

3 Phương tiện kiểm định

Phải sử dụng các phương tiện kiểm định ghi trong bảng 2.

Bảng 2

TT	Tên phương tiện kiểm định	Đặc trưng kỹ thuật và đo lường	Theo điều mục của QTKĐ
1	Chuẩn đo lường		
1.1	Áp kế pittông khí	Độ không đảm bảo đo nhỏ hơn 0,2 hPa (0,15 mmHg).	6.3
1.2	Cân	- Phạm vi đo đến 1200 gam - d = 0,001 gam	6.3

2	Phương tiện đo sử dụng cùng với chuẩn		
2.1	Nhiệt kế	- Giới hạn đo trên đến 35 °C - Sai số nhỏ hơn ± 0,5 °C.	6, 4.1
2.2	Ẩm kế	- Phạm vi đo (0 ÷ 100) %RH - Sai số nhỏ hơn ± 5 %RH	6, 4.1
2.3	Thuớc đo	- Phạm vi đo (0 ÷ 350) mm - Sai số không lớn hơn ± 0,1 mm.	6.3
2.4	Đồng hồ bấm giây	Sai số nhỏ hơn ± 0,1 s	6.2
2.5	Ni vô khung	Giá trị độ chia không lớn hơn 1,5 mm/1 m (≈ 5');	6
2.6	Thiết bị đọc vị trí pittông	- Phạm vi đo (0÷50) mm - Sai số nhỏ hơn ± 0,1 mm;	6
2.7	Van thể tích không đổi.	Chịu được áp suất 10 MPa	6
2.8	Baromet	- Phạm vi đo: (800 ÷ 1100) hPa - Độ không đảm bảo đo nhỏ hơn 0,2 hPa	6
3	Phương tiện phụ		
3.1	Các ống dẫn, nút chữ T, ống cao su	Chịu được áp suất lớn hơn khả năng đo của ĐTKĐ	
3.2	Hệ thống tạo áp suất	- Phải tạo áp suất lớn hơn giới hạn đo trên của áp kế - Phải kín, tăng hoặc giảm áp suất một cách đều đặn. Độ giảm áp suất của hệ thống tạo áp ở giới hạn đo trên không vượt quá 5% trong thời gian 5 phút, sau khi đã chịu tải ở giới hạn đo trên 15 phút.	6.3

4 Điều kiện kiểm định

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

4.1 Môi trường truyền áp suất: là khí nén hoặc nito

4.2 Môi trường kiểm định phải bảo đảm :

- Nhiệt độ: (23 ± 2) °C.

- Độ ẩm tương đối không được lớn hơn 80 %.

- Thoáng khí, không có bụi và không bị đốt nóng từ một phía, tránh rung động và va chạm.

5 Chuẩn bị kiểm định

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

- Áp kế cần kiểm định và áp kế chuẩn phải để trong phòng kiểm định một khoảng thời gian ít nhất là 6 giờ.
- Kiểm tra độ kín ở hệ thống tạo áp suất và áp kế chuẩn.
- Chuẩn bị ống cao su và cút nối chữ T.
- Làm sạch dầu, bụi bẩn trên áp kế cần kiểm định.
- Dùng vải mềm và khô làm sạch pittông, đĩa cân gốc và các quả cân
- Lắp áp kế cần kiểm định vào vị trí làm việc (xem hình 1), cho hoạt động thử để kiểm tra khả năng làm việc của áp kế cần kiểm định.

6 Tiến hành kiểm định

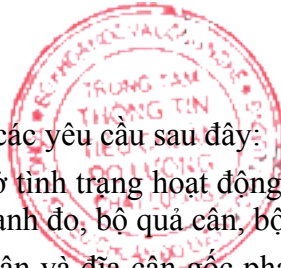
6.1 Kiểm tra bên ngoài

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

- Áp kế cần kiểm định phải ở tình trạng hoạt động bình thường, có đầy đủ các chi tiết và phụ tùng như pittông, xi lanh đo, bộ quả cân, bộ phận tạo áp...v.v.
- Tổng khối lượng các quả cân và đĩa cân gốc phải phù hợp với giới hạn đo trên của phương tiện đo cần kiểm định.
- Các quả cân có cùng áp suất danh định phải có cùng hình dạng, kích thước, các quả cân không được han rỉ, xước và bám dính nhau.
- Pittông phải quay trơn tru trong xi lanh và phải chuyển động nhẹ nhàng theo chiều trục của nó.
- Đĩa cân gốc phải được ghép chặt vào pittông, không được có chuyển động tương đối giữa chúng.
- Trên áp kế cần kiểm định phải ghi đầy đủ:
 - + Đơn vị đo.
 - + Độ chính xác/cấp chính xác.
 - + Số của phương tiện đo;
 - + Hãng sản xuất.

6.2 Kiểm tra kỹ thuật

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



ĐLVN 53 : 2011

- Đơn vị đo lường áp suất chính thức là pascan (Pa). Các đơn vị đo lường áp suất khác được sử dụng theo quy định của pháp luật hiện hành, cho phép sử dụng các bội số của pascan: kilôpascan (kPa), đặc biệt là milimét thủy ngân (mmHg).

- Kiểm tra độ kín của thiết bị tạo áp suất:

Đóng van thông áp kế cần kiểm định với không khí và van thông với các đầu nối. Đặt các quả cân lên đĩa cân gốc của áp kế cần kiểm định để áp suất danh định tương đương với 40 kPa (300 mmHg). Lắp huyết áp kế lò xo vào đầu nối, dùng thiết bị tạo áp đưa pittông lên vị trí làm việc và quay pittông cùng với các quả cân gốc để chúng đạt tới vận tốc lớn hơn 30 vòng/1 phút. Để hệ thống chịu tải ở áp suất này trong 5 phút. Nếu số chỉ của huyết áp kế lò xo giảm thấp hơn 40 kPa thì tiếp tục nén để đưa pittông lên vị trí làm việc và xác định độ giảm áp suất ở 5 phút tiếp theo. Độ giảm áp suất cho phép không được lớn hơn 0,4 kPa/1 phút.

- Kiểm tra độ vuông góc của đĩa cân gốc với trục của pittông

Đĩa cân gốc phải vuông góc với trục của pittông, độ lệch cho phép $\leq 1,5 \text{ mm/1 m}$ ($\approx 5'$). Dùng thiết bị tạo áp đưa pittông lên vị trí làm việc, đặt nivô theo đường kính đĩa cân gốc, điều chỉnh chân của áp kế cần kiểm định để đĩa cân gốc đạt được vị trí nằm ngang, tiếp theo quay đĩa cân gốc đi một góc 180° và độ lệch so với vị trí ban đầu không được vượt quá quy định cho phép. Phép kiểm tra này phải được tiến hành ít nhất hai lần.

- Kiểm tra thời gian quay tự do của pittông

Thời gian quay tự do của pittông được xác định ở áp suất 33,33 kPa (250 mmHg). Đưa pittông lên vị trí làm việc, dùng tay quay pittông cùng với các quả cân để chúng đạt tới vận tốc lớn hơn 30 vòng/1 phút. Thời gian quay tự do của pittông trong xi lanh tính từ thời điểm này cho đến khi dừng hẳn (khi không có ngoại lực tác dụng) phải lớn hơn 10 giây.

- Kiểm tra tốc độ hạ của pittông

Tốc độ hạ của pittông được xác định ở áp suất 33,33 kPa (250 mmHg), khi pittông đạt vận tốc quay lớn hơn 30 vòng/1 phút. Tốc độ hạ cho phép của pittông không được lớn hơn 3 mm/1 phút.

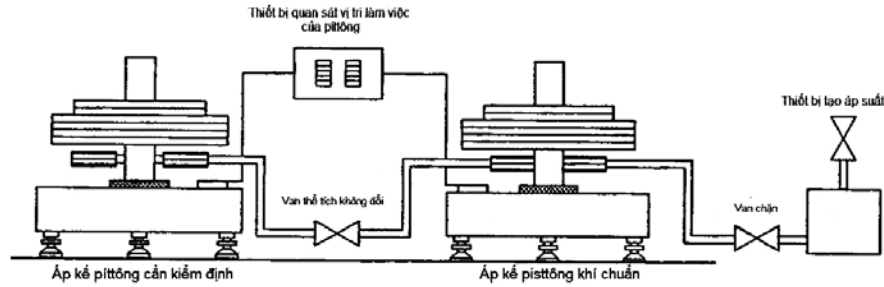
6.3 Kiểm tra đo lường

Áp kế pittông được kiểm tra đo lường theo trình tự, yêu cầu và phương pháp sau đây:

6.3.1 Xác định khối lượng các quả cân và pittông cùng với đĩa cân gốc. Cân các quả cân và cân pittông cùng với đĩa cân gốc của áp kế cần kiểm định. Độ chính xác cho phép của các quả cân và pittông phải nhỏ hơn 0,016 %.

6.3.2 Xác định diện tích hiệu dụng của pittông

- Diện tích hiệu dụng của pittông được xác định bằng phương pháp cân bằng. Lắp ráp phương tiện chuẩn và phương tiện cần kiểm định theo sơ đồ sau:



Hình 1

6.3.3 Đặt các quả cân tương ứng với áp suất 6,67 kPa (50 mmHg) lên chuẩn và áp kế cân kiểm định. Mở van thể tích không đổi, dùng thiết bị tạo áp tăng áp suất và điều chỉnh để pítông của áp kế cân kiểm định ở vị trí làm việc (nhìn trên thiết bị quan sát vị trí làm việc của pítông), khóa van thể tích không đổi, điều chỉnh để pítông của chuẩn ở vị trí làm việc đồng thời quay cả hai pítông với vận tốc góc lớn hơn 30 vòng/1 phút.

6.3.4 Mở van thể tích không đổi và quan sát vị trí làm việc của hai pítông. Nếu áp suất dưới hai pítông chưa cân bằng thì sẽ có một pítông chuyển dịch lên và một pítông chuyển dịch xuống. Lúc này phải đặt lên pítông chuyển dịch lên một lượng quả cân nhỏ (quả gam hoặc miligam) tùy thuộc vào vận tốc chuyển động của pítông nhanh hay chậm, sau đó điều chỉnh lại vị trí pítông của áp kế cân kiểm định, khóa van thể tích không đổi, điều chỉnh vị trí pítông của phương tiện chuẩn, quay cả hai pítông, mở van thể tích không đổi, quan sát vị trí làm việc của hai pítông.

6.3.5 Tiến hành lặp lại các thao tác ở mục 6.3.3 và 6.3.4 cho đến khi quan sát thấy vị trí làm việc của hai pítông không thay đổi (không có chuyển động tương đối giữa hai pítông), ghi số các quả cân đặt trên chuẩn và trên huyết áp kế, nhiệt độ, độ ẩm vào biên bản kiểm định theo mẫu ở phụ lục 1.

6.3.6 Lần lượt tiến hành các bước như ở mục 6.3.3 ; 6.3.4 và 6.3.5 đối với các điểm đo: 13,33 kPa (100 mmHg); 20 kPa (150 mmHg); 26,66 kPa (200 mmHg); 33,33 kPa (250 mmHg); 40 kPa (300 mmHg) ở lượt tăng và lượt giảm áp suất.

- Diện tích hiệu dụng pítông của huyết áp kế cân kiểm định ở mỗi điểm đo áp suất được xác định theo công thức sau:

$$A_{OHAK,j} = \frac{\left\{ \left[\sum_j M_{j,HAK} \left(1 - \frac{p_a}{\rho_{M,HAK}} \right) \right] g + \gamma C_{HAN} \right\} \left\{ A_{O,S} [1 + \alpha_s (t_s - 23)] (1 + \lambda P) \right\}}{\left\{ \left[\sum_j M_{j,S} \left(1 - \frac{p_a}{\rho_{M,S}} \right) \right] g + \gamma C_S \right\} [1 + \alpha_{HAK} (t_{HAK} - 23)]}$$

Trong đó: $A_{OHAK,j}$: là diện tích hiệu dụng pítông của huyết áp kế cân kiểm định ở áp suất j, (m²)

$M_{j,HAK}$: là khối lượng của pítông, đĩa cân gốc, số gam thêm và các quả cân đặt trên áp kế cân kiểm định ở áp suất j, (kg)

ρ_a : là khối lượng riêng của không khí, (1,2 kg/m³)

ĐLVN 53 : 2011

ρ_{MHAK} : là khối lượng riêng của pittông, đĩa cân gốc và các quả cân đặt trên áp kế cần kiểm định, (kg/m^3)

g : là gia tốc trọng trường nơi đo, (m/s^2)

γ : là sức căng bề mặt của chất lỏng công tác, (N/m).

C_{HAK} : là chu vi của pittông của áp kế cần kiểm định, (m)

α_{HAK} : là hệ số dẫn nở nhiệt của pittông và xi lanh áp kế cần kiểm định, ($1/^\circ\text{C}$)

t_{HAK} : là nhiệt độ của pittông và xi lanh áp kế cần kiểm định, ($^\circ\text{C}$)

A_{OS} : là diện tích hiệu dụng pittông áp kế chuẩn, (m^2)

$M_{j,S}$: là khối lượng của pittông, đĩa cân gốc, số gam thêm và các quả cân đặt trên áp kế chuẩn ở áp suất i , (kg).

ρ_{MS} : là khối lượng riêng của pittông, đĩa cân gốc và các quả cân đặt trên áp kế chuẩn, (kg/m^3).

C_S : là chu vi pittông của áp kế chuẩn, (m)

α_S - Là hệ số dẫn nở nhiệt của pittông và xi lanh áp kế chuẩn, ($1/^\circ\text{C}$)

t_S : là nhiệt độ của pittông và xi lanh áp kế chuẩn, ($^\circ\text{C}$)

λ_S : hệ số dẫn nở áp suất của pittông và xi lanh áp kế chuẩn, ($1/\text{Pa}$)

- Diện tích hiệu dụng trung bình của pittông của áp kế cần kiểm định được xác định theo công thức sau:

$$\overline{A_{OHAK}} = \frac{\sum A_{OHAK,i}}{n}$$

Trong đó: n là số lần đo

- Độ lệch chuẩn của diện tích hiệu dụng pittông so với diện tích hiệu dụng trung bình được tính theo công thức:

$$\sigma_A = \sqrt{\frac{\sum (A_{OHAK,i} - \overline{A_{OHAK}})^2}{(n-1)}}$$

- Độ lệch chuẩn của diện tích hiệu dụng pittông không được vượt quá 50 % sai số cơ bản cho phép.

- Khối lượng danh định các quả cân được tính theo áp suất danh định bằng công thức sau:

$$m_i = \frac{A_{OHAK} \times P_i}{g} \times \left(1 + \frac{\rho_a}{\rho_{MHAK}} \right)$$

Trong đó: P_i là áp suất danh định của quả cân (Pa)

- Sai số lớn nhất của khối lượng pittông, đĩa cân gốc, và khối lượng mỗi quả cân không được vượt quá 0,016 % khối lượng danh định

7 Xử lý chung

7.1 Áp kế pittông dùng để kiểm định huyết áp kế đạt các yêu cầu quy định trong quy trình này được cấp giấy chứng nhận kiểm định, dán tem kiểm định.

7.2 Áp kế pittông dùng để kiểm định huyết áp kế không đạt một trong các yêu cầu quy định trong quy trình này thì không cấp giấy chứng nhận kiểm định đồng thời xoá dấu kiểm định cũ (nếu có).

7.3 Chu kỳ kiểm định của áp kế pittông dùng để kiểm định huyết áp kế là: 02 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:.....

Nơi sử dụng:

Phương pháp thực hiện:

Chuẩn được sử dụng:

Điều kiện môi trường: Nhiệt độ:.....Độ ẩm tương đối:

Người thực hiện:

Ngày thực hiện:

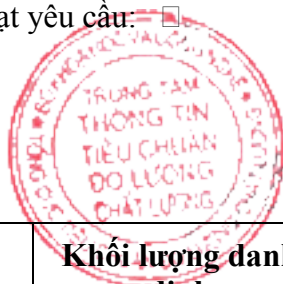
KẾT QUẢ KIỂM ĐỊNH

1. Kiểm tra bên ngoài: Đạt yêu cầu: Không đạt yêu cầu:

2. Kiểm tra kỹ thuật: Đạt yêu cầu: Không đạt yêu cầu:

3. Kiểm tra đo lường

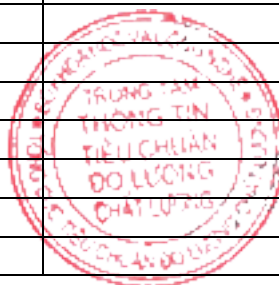
3.1 Khối lượng các quả cân



TT	Tên, mã số	Áp suất danh định	Khối lượng danh định	Khối lượng thực tế	Sai số

3.2. Kết quả cân bằng áp suất

TT	Áp suất danh định (mmHg)	Số của các quả cân đặt trên áp kế pittông chuẩn			Số của các quả cân đặt trên áp kế pittông cần kiểm định		
		Quả cân số	Số gam thêm	Nhiệt độ	Quả cân số	Số gam thêm	Nhiệt độ
1	50						
2	100						
3	150						
4	200						
5	250						
6	300						
7	300						
8	250						
9	200						
10	150						
11	100						
12	50						



3.3. Kết quả tính diện tích hiệu dụng A_{OHAK}

TT	Diện tích hiệu dụng (A_{OHak})	Diện tích hiệu dụng trung bình (\bar{A}_{OHAK})	Độ lệch chuẩn của diện tích hiệu dụng	Sai số cơ bản cho phép

Kết luận:

Người soát lại

Kiểm định viên