

**ĐLVN 70 : 2017**

**TỶ TRỌNG KẾ - QUY TRÌNH KIỂM ĐỊNH**

*Hydrometers – Verification procedure*

**SOÁT XÉT LẦN 1**

**HÀ NỘI - 2017**

**Lời nói đầu:**

ĐLVN 70 : 2017 thay thế ĐLVN 70 : 2001.

ĐLVN 70 : 2017 do Ban kỹ thuật đo lường TC 17 “Phương tiện đo hoá lý” biên soạn, Viện Đo lường Việt Nam đề nghị, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng ban hành.

## Tỷ trọng kế - Quy trình kiểm định

### *Hydrometers – Verification procedure*

#### 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 sau sửa chữa tỷ trọng kế (sau đây gọi tắt là PTĐ) có phạm vi đo ( $600 \div 2000$ )  $\text{kg/m}^3$  và có giá trị độ chia không lớn hơn  $0,1 \text{ kg/m}^3$ .

#### 2 Giải thích từ ngữ

Các từ ngữ trong văn bản này được giải thích trong phụ lục 2.

#### 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	Sau sửa chữa
1	Kiểm tra bên ngoài	7.1	+	+	+
2	Kiểm tra kỹ thuật	7.2	+	+	+
3	Kiểm tra đo lường	7.3	+	+	+

#### 4 Phương tiện kiểm định

Các phương tiện dùng để kiểm định được nêu trong bảng 2.

*Bảng 2*

TT	Tên phương tiện dùng để kiểm định	Đặc trưng kỹ thuật đo lường cơ bản	Áp dụng cho điều mục của quy trình
1	Chuẩn đo lường		
	Thiết bị chuẩn đo khối lượng riêng hoặc tỷ trọng kế chuẩn.	- Phạm vi đo: $(0 \div 2000) \text{ kg/m}^3$ ; - Độ chính xác: không nhỏ hơn $\frac{1}{2}$ giá trị độ chia của PTĐ.	7.3

**ĐLVN 70 : 2017**

<b>TT</b>	<b>Tên phương tiện dùng để kiểm định</b>	<b>Đặc trưng kỹ thuật đo lường cơ bản</b>	<b>Áp dụng cho điều mục của quy trình</b>
<b>2</b>	<b>Phương tiện đo khác</b>		
2.1	Bể ổn nhiệt.	- Phạm vi: (0 ÷ 50) °C; - Độ ổn định: 0,05 °C; - Chiều cao phần chất lỏng ổn nhiệt: ≥ 450 mm.	6; 7.3
2.2	Thiết bị đo nhiệt độ.	- Phạm vi đo: (0 ÷ 50) °C; - Độ chính xác: 0,05 °C.	6; 7.3
2.3	Phương tiện đo nhiệt độ và độ ẩm môi trường.	- Phạm vi đo nhiệt độ: (0 ÷ 50) °C; Giá trị độ chia: 1 °C; - Phạm vi đo độ ẩm không khí: (25 ÷ 95) %RH; Giá trị độ chia: 1 %RH.	5
<b>3</b>	<b>Phương tiện phụ</b>		
3.1	Thước vạch	- Phạm vi đo: (0 ÷ 500) mm; - Giá trị độ chia: 1 mm.	7.2
3.2	Lúp đo	- Phạm vi đo: (0 ÷ 5) mm; - Giá trị độ chia: 0,1 mm.	7.2
3.3	Ổng chứa dung dịch.	- Ổng thủy tinh trong suốt, hình trụ, có nắp đậy; - Chiều cao tối thiểu 500 mm và đường kính tối thiểu 90 mm.	6; 7.3
3.4	Kính lúp.	Độ phóng đại tối thiểu: 2,5 X.	7.3
3.5	Phễu thủy tinh, phễu lọc, que khuấy, bình thủy tinh tối màu dung tích tối thiểu 1 L		6; 7.3
3.6	Dung dịch rửa.		
3.6.1	Xăng	Khối lượng riêng ≤ 730 kg/m <sup>3</sup> .	6; 7.3
3.6.2	Nước tinh khiết	Nước loại 1 theo TCVN 4851 : 1989.	6; 7.3
3.6.3	Cồn etylic	≥ 99 %	6; 7.3
3.6.4	Dung dịch axit cromic.	Hỗn hợp của axit H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> và K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> .	6; 7.3

## **5 Điều kiện kiểm định**

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

- Nhiệt độ:  $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$ ;
- Độ ẩm không khí:  $\leq 80 \%RH$  (không đọng sương).
- Có trang bị tủ hút, khẩu trang hoặc mặt nạ phòng độc, trang thiết bị phòng chống cháy.

## **6 Chuẩn bị kiểm định**

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

- 6.1** Chọn phương tiện kiểm định: Chọn phương tiện kiểm định theo mục 4.
- 6.2** Chọn điểm kiểm định: Tiến hành kiểm tra tối thiểu tại 3 điểm trên thang đo của PTĐ (trừ điểm đầu và điểm cuối của thang đo), 1 điểm nằm trong phạm vi  $\frac{1}{4}$  phía trên chiều dài thang đo, 1 điểm nằm gần điểm giữa thang đo và 1 điểm nằm trong phạm vi  $\frac{1}{4}$  phía dưới chiều dài thang đo.
- 6.3** Làm sạch: Phải làm sạch PTĐ cần kiểm định bằng dung dịch rửa và nước, sau đó rửa lại với cồn etylic. Sau khi được làm sạch, PTĐ phải để khô trước khi sử dụng, tránh cọ xát mạnh vào phần thủy tinh và chỉ được cầm tay vào phần đỉnh thanh đo.
- 6.4** Pha chế dung dịch kiểm định: Pha chế dung dịch dùng để kiểm định theo quy định tại phụ lục 3.
- 6.5** Ổn định nhiệt độ: Đặt ống chứa dung dịch kiểm định vào trong bể ổn nhiệt đã đặt nhiệt độ  $20 ^\circ\text{C}$ , đợi đến khi nhiệt độ dung dịch kiểm định cân bằng với nhiệt độ của bể ổn nhiệt tại  $(20 \pm 0,05)^\circ\text{C}$ .

## **7 Tiến hành kiểm định**

### **7.1 Kiểm tra bên ngoài**

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

- Kiểm tra xác định sự phù hợp của PTĐ với các yêu cầu như: bề mặt của PTĐ phải nhẵn, làm bằng thủy tinh trong suốt, không có bọt khí, đường gợn hay các lỗi do chế tạo khác.
- Thang đo phải được gắn cố định trên thân của PTĐ và các vạch chia độ phải đều nhau và sắc nét.
- Vật liệu dùng làm tải trọng (vật liệu đằm) phải được giữ cố định.
- Nhãn mác: PTĐ phải có nhãn mác thể hiện các thông tin sau:
  - + Phạm vi đo;
  - + Giá trị độ chia;
  - + Kiểu;
  - + Tên cơ sở sản xuất;
  - + Số sản xuất của PTĐ;

## **ĐLVN 70 : 2017**

### **7.2 Kiểm tra kỹ thuật**

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

- Điểm bắt đầu thang đo phải cách đầu thanh đo ít nhất 15 mm và điểm cuối thanh đo phải cách chỗ thay đổi tiết diện ngang PTĐ ít nhất là 3 mm.
- Thang đo của PTĐ phải nằm trong thanh đo, các vạch chia phải vuông góc với trục của PTĐ và không đứt đoạn.
- Khoảng cách giữa 2 vạch bất kỳ của thang đo chia độ không được nhỏ hơn 0,8 mm.
- Khi thả vào trong dung dịch, PTĐ phải nổi theo phương thẳng đứng, các vạch trên thang đo nằm ngang với bề mặt chất lỏng.

### **7.3 Kiểm tra đo lường**

Tỷ trọng kế được kiểm tra đo lường theo trình tự nội dung, phương pháp và yêu cầu sau đây:

#### **7.3.1 Phương pháp kiểm định**

So sánh kết quả đo của PTĐ với giá trị chuẩn được xác định bằng chuẩn đo lường (mục 4) trong cùng một dung dịch kiểm định tại nhiệt độ  $(20 \pm 0,05)^\circ\text{C}$ .

#### **7.3.2 Tiến hành kiểm định**

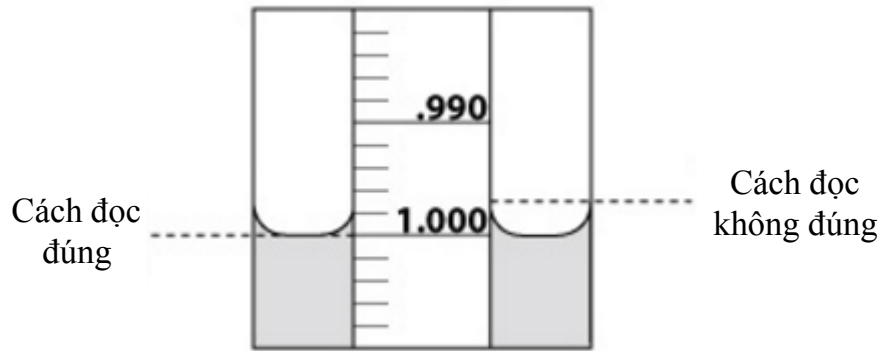
7.3.2.1 Đối với trường hợp chuẩn sử dụng là thiết bị chuẩn đo khối lượng riêng:

7.3.2.1.1 Xác định giá trị chuẩn của dung dịch kiểm định bằng chuẩn đo lường

- Tiến hành đo tối thiểu 3 lần đối với dung dịch kiểm định tại nhiệt độ  $(20 \pm 0,05)^\circ\text{C}$ .
- Sau khi giá trị đọc được trên chuẩn đo lường đã ổn định, ghi kết quả đo được vào biên bản ở phụ lục 1.

7.3.2.1.2 Tiến hành đo bằng PTĐ:

- Khuấy dung dịch để kiểm định thật kỹ bằng que khuấy thuỷ tinh. Sau khi bọt khí tan hết, đưa PTĐ vào dung dịch kiểm định. Khi bề mặt dung dịch cách điểm kiểm định  $(3 \div 4)$  mm, thả nhẹ cho PTĐ chuyển động tự do vào dung dịch.
- Tiến hành đo 3 lần liên tiếp dung dịch kiểm định bằng PTĐ tại nhiệt độ  $(20 \pm 0,05)^\circ\text{C}$ .
- Khi chuyển động trong dung dịch, PTĐ phải chuyển động theo phương thẳng đứng;
- Khi PTĐ đã ổn định trong dung dịch, không chạm nhau (trường hợp kiểm định nhiều PTĐ một lúc) và không chạm vào thành ống chứa dung dịch mới được đọc kết quả. Ghi kết quả đo được vào biên bản kiểm định ở phụ lục 1;
- Khi tiến hành đọc kết quả, hướng nhìn của người đọc phải vuông góc với thang đo chia độ ở PTĐ tại đường cong mao dẫn, nếu mép của đường cong mao dẫn trùng với vạch chia thì ghi lại giá trị của vạch đó. Trường hợp mép của đường cong mao dẫn nằm trong khoảng cách giữa hai vạch chia liền nhau thì phần nhìn thấy trên thang đo sẽ là phân thập phân của giá trị đọc.



**Hình 1. Cách đọc tỷ trọng kế**

- Nếu nhiệt độ ghi khắc thang đo của PTĐ khác 20 °C, phải tính số hiệu chỉnh chênh lệch nhiệt độ vào số chỉ của PTĐ.

Số hiệu chỉnh chênh lệch nhiệt độ tính bằng công thức:

$$\Delta\rho = \beta (t_{PTĐ} - 20) \times \rho_{20} \quad (1)$$

Trong đó:

$\Delta\rho$ : Số hiệu chỉnh do chênh lệch nhiệt độ;

$\beta$ : Hệ số dẫn nở thể tích của thủy tinh  $(25,5 \times 10^{-6})/^\circ\text{C}$ ;

$\rho_{20}$ : Giá trị chuẩn tại 20 °C;

$t_{PTĐ}$ : Nhiệt độ ghi khắc thang đo trên PTĐ, °C.

- Trước khi chuyển sang điểm kiểm định mới, phải rửa PTĐ theo yêu cầu quy định trong mục 6.3.

- Sai số được tính theo công thức sau:

$$\Delta = \rho_{PTĐ} - \rho_{ch} \quad (2)$$

Trong đó:

$\Delta$ : Sai số;

$\rho_{PTĐ}$ : Giá trị đo được trên PTĐ;

$\rho_{ch}$ : Giá trị đo được trên chuẩn đo lường.

- Sai số  $\Delta$  không được lớn hơn một lần giá trị độ chia của PTĐ.

#### 7.3.2.2 Đối với trường hợp chuẩn sử dụng là tỷ trọng kế chuẩn

Tiến hành như đối với mục 7.3.2.2 nhưng chuẩn đo lường và PTĐ thả cùng lúc. Khi chuẩn và PTĐ đứng yên trong dung dịch và không chạm nhau mới được đọc kết quả. Ghi kết quả đo được vào biên bản ở phụ lục 1.

## **8 Xử lý chung**

**8.1** Tỷ trọng kế sau khi kiểm định nếu đạt các yêu cầu quy định theo quy trình kiểm định này thì được cấp chứng chỉ kiểm định (tem kiểm định, dấu kiểm định, giấy chứng nhận kiểm định ...) theo quy định.

**8.2** Tỷ trọng kế sau khi kiểm định nếu không đạt một trong các yêu cầu quy định của quy trình kiểm định này thì không được cấp chứng chỉ kiểm định mới và xóa dấu kiểm định cũ (nếu có).

**8.3** Chu kỳ kiểm định của tỷ trọng kế: 24 tháng.



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: .....  
 .....  
 Cơ sở sử dụng:.....  
 Phương pháp thực hiện:.....  
 Chuẩn, thiết bị chính được sử dụng: .....  
 Điều kiện môi trường:  
 Nhiệt độ:..... Độ ẩm: .....  
 Người thực hiện:.....  
 Ngày thực hiện :.....  
 Địa điểm thực hiện :.....

**KẾT QUẢ KIỂM ĐỊNH**

**1 Kiểm tra bên ngoài:** Đạt  Không đạt

**2 Kiểm tra kỹ thuật:**

Phép kiểm tra	Kết quả	
	Đạt	Không đạt
- Điểm bắt đầu thang đo: mm		
- Điểm cuối thang đo: mm		
- Khoảng cách giữa 2 vạch: mm		
- Các vạch chia phải vuông góc với trục, không đứt đoạn		

**3 Kiểm tra đo lường:**

**- Trường hợp chuẩn đo lường sử dụng là thiết bị chuẩn đo khối lượng riêng:**

Điểm kiểm tra	Giá trị chuẩn tại 20 °C (.....)	Giá trị đọc trên PTĐ tại 20 °C (.....)	Số hiệu chính nhiệt độ (.....)	Giá trị thực tế theo PTĐ (.....)	Sai số (.....)	Sai số cho phép (.....)
Điểm 1	1.	1.				
	2.	2.				
	3.	3.				

Điểm kiểm tra	Giá trị chuẩn tại 20 °C (.....)	Giá trị đọc trên PTĐ tại 20 °C (.....)	Số hiệu chính nhiệt độ (.....)	Giá trị thực tế theo PTĐ (.....)	Sai số (.....)	Sai số cho phép (.....)
	TB.	TB.				
Điểm 2	1.	1.				
	2.	2.				
	3.	3.				
	TB.	TB.				
Điểm 3	1.	1.				
	2.	2.				
	3.	3.				
	TB.	TB.				

**- Trường hợp chuẩn đo lường sử dụng là tỷ trọng kế chuẩn:**

Điểm kiểm tra	Nhiệt độ ghi khác thang đo của chuẩn (.....)	Giá trị chuẩn tại 20 °C (.....)	Số hiệu chính của chuẩn (.....)	Giá trị thực của chuẩn (.....)	Nhiệt độ ghi khác thang đo của PTĐ (.....)	Giá trị đọc trên PTĐ tại 20 °C (.....)	Số hiệu chính nhiệt độ (.....)	Giá trị thực tế theo PTĐ (.....)	Sai số (.....)	Sai số cho phép (.....)
Điểm 1		1.				1.				
		2.				2.				
		3.				3.				
		TB.				TB.				
Điểm 2		1.				1.				
		2.				2.				
		3.				3.				
		TB.				TB.				
Điểm 3		1.				1.				
		2.				2.				
		3.				3.				
		TB.				TB.				

**4 Kết luận:** .....

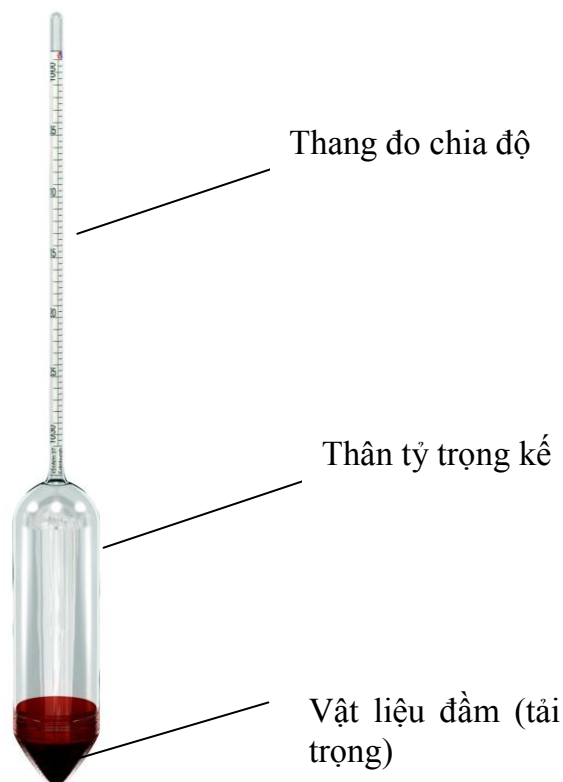
**Người soát lại**

**Người thực hiện**

## GIẢI THÍCH TỪ NGỮ

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

**1 Tỷ trọng kế** là vật hình trụ bằng thủy tinh, đáy hình nón hoặc hình bán cầu, phần dưới được nhồi chất làm đầm bị chìm hoàn toàn, phần trên là ống trụ tròn có chứa thang đo chia độ.



**Hình 1. Hình dáng tỷ trọng kế**

**2 Dung dịch kiểm định:** là dung dịch được chuẩn bị như trong phụ lục 3, sử dụng để kiểm định tỷ trọng kế.

**3 Trọng lượng riêng (sp.gr):** là tỷ số giữa khối lượng riêng của chất lỏng với khối lượng riêng của nước tại nhiệt độ ghi khắc trên tỷ trọng kế.

**4 Độ API (°API):** sử dụng trong công nghiệp dầu mỏ, là hàm số của khối lượng riêng tương đối tại 60/60 °F (15,56/15,56 °C) theo công thức sau:

$$\text{Độ API} = \frac{141,5}{\text{spgr}_{15,56^{\circ}\text{C}}/15,56^{\circ}\text{C}} - 131,5 = \frac{141,5}{\rho(15,56^{\circ}\text{C})/0,999016\text{g}/\text{cm}^3} - 131,5$$

**5** Độ Baumé (°Be): sử dụng công nghiệp hóa chất và dược phẩm, là hàm số của khối lượng riêng tương đối tại 60/60 °F (15,56/15,56 °C) theo công thức sau:

$$\text{Độ Baumé} = \frac{140}{spgr_{15,56^\circ C / 15,56^\circ C}} - 130 = \frac{140}{\rho(15,56^\circ C) / 0,999016 g / cm^3} - 130$$

- Độ Baumé của dung dịch đường tại 20 °C được tính theo công thức sau:

$$\text{Độ Baumé} = 145 - \frac{145}{spgr_{20^\circ C / 20^\circ C}} = 145 - \frac{145}{\rho(20^\circ C) / 0,998206 g / cm^3}$$

- Độ Baumé của chất lỏng nặng hơn nước được tính theo công thức sau:

$$\text{Độ Baumé} = 145 - \frac{145}{spgr_{15,56^\circ C / 15,56^\circ C}} = 145 - \frac{145}{\rho(15,56^\circ C) / 0,999016 g / cm^3}$$

Trong đó: sp gr 15,56°C/ 15,56 °C là trọng lượng riêng của chất lỏng tại 15,56 °C

$$spgr_{15,56^\circ C} = \frac{\rho_{dd}(15,56^\circ C) g / cm^3}{\rho_{H_2O}(15,56^\circ C) g / cm^3}$$

**6** Đơn vị đo: Kg/m<sup>3</sup>; °API; %; °Be.

**DUNG DỊCH KIỂM ĐỊNH****1 Nguyên liệu để pha chế dung dịch kiểm định:**

- Sản phẩm từ dầu mỏ và dầu khoáng;
- Cồn etylic  $\geq 99\%V$ ;
- Nước tinh khiết;
- NaCl, KCl, KI, ...
- Đường sucro ( $C_{11}H_{22}O_{11}$ );
- Axit  $H_2SO_4$ ;
- $K_2HgI_4$ .

**2 Dung dịch kiểm định pha chế theo bảng sau:**

Phạm vi	Dung dịch kiểm định
(600 ÷ 1000) kg/m <sup>3</sup>	Sản phẩm từ dầu mỏ và dầu khoáng
(790 ÷ 998,2) kg/m <sup>3</sup>	Dung dịch cồn etylic
(1000 ÷ 1400) kg/m <sup>3</sup>	Dung dịch các muối và đường
(1000 ÷ 1840) kg/m <sup>3</sup>	Dung dịch axit sunfuric
(1840 ÷ 2000) kg/m <sup>3</sup>	Dung dịch Thoulet ( $K_2HgI_4$ )

**3 Pha chế dung dịch:**

Để pha chế dung dịch kiểm định cần lấy hai chất lỏng có khối lượng riêng lớn hơn và nhỏ hơn khối lượng riêng của dung dịch cần pha chế  $\rho_1 < \rho < \rho_2$

Công thức tính thể tích các chất lỏng pha trộn:

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{\rho - \rho_1}{\rho_2 - \rho}$$

Trong đó:

$\rho$ : Khối lượng riêng dung dịch cần pha chế, kg/m<sup>3</sup>;

$\rho_1$ : Khối lượng riêng nhỏ hơn, kg/m<sup>3</sup>;

$\rho_2$ : Khối lượng riêng lớn hơn, kg/m<sup>3</sup>;

$V_1$ : thể tích chất lỏng có khối lượng riêng  $\rho_1$ , mL;

$V_2$ : thể tích chất lỏng có khối lượng riêng  $\rho_2$ , mL.