

ĐLVN 306 : 2016

**ĐỒNG HỒ CHUẨN KHÍ DẦU MỎ HÓA LỎNG
QUY TRÌNH HIỆU CHUẨN**

*Master meters for liquified petroleum gas
Calibration procedure*

HÀ NỘI - 2016

Lời nói đầu:

ĐLVN 306 : 2016 thay thế ĐLVN 195 : 2009.

ĐLVN 306 : 2016 do Ban kỹ thuật đo lường TC 8 “Đo các đại lượng chất lỏng” biên soạn, Viện Đo lường Việt Nam đề nghị, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng ban hành.

Đồng hồ chuẩn khí dầu mỏ hóa lỏng - Quy trình hiệu chuẩn

Master meters for liquified petroleum gas – Calibration procedure

1 Phạm vi áp dụng

Văn bản kỹ thuật này quy định quy trình hiệu chuẩn cho các đồng hồ chuẩn khí dầu mỏ hóa lỏng cấp chính xác đến 0,1 dùng để kiểm định đồng hồ khí dầu mỏ hóa lỏng.

2 Giải thích từ ngữ

Trong văn bản này, các từ ngữ dưới đây được hiểu như sau:

2.1 Khí hóa lỏng (Liquified Petroleum Gas) viết tắt là LPG.

2.2 Đồng hồ chuẩn khí dầu mỏ hóa lỏng (sau đây gọi tắt là đồng hồ chuẩn) là thiết bị cho phép xác định thể tích hoặc khối lượng LPG chảy qua với cấp chính xác (hoặc độ không đảm bảo đo) nằm trong giới hạn quy định.

2.3 Chuẩn dung tích LPG (sau đây gọi tắt là chuẩn): là thiết bị hoặc hệ thống thiết bị cho phép xác định được thể tích tại điều kiện đo và quy về điều kiện chuẩn của LPG chảy qua với độ không đảm bảo đo xác định được cơ quan có năng lực cấp giấy chứng nhận.

2.4 Chuẩn khối lượng LPG (sau đây gọi tắt là chuẩn): là thiết bị hoặc hệ thống thiết bị cho phép xác định được khối lượng LPG chảy qua với độ không đảm bảo đo xác định và được cơ quan có năng lực cấp giấy chứng nhận.

2.5 Hệ số hiệu chuẩn của đồng hồ chuẩn (sau đây viết tắt là MF) được tính bằng tỷ số giữa lượng (thể tích hoặc khối lượng) chất lỏng chảy qua chuẩn và lượng (thể tích hoặc khối lượng) chất lỏng chảy qua đồng hồ tại cùng một phép đo trong cùng điều kiện quy đổi.

2.6 RES: Giá trị độ chia nhỏ nhất (sự chênh lệch giữa hai giá trị liên tiếp của bộ chỉ thị).

2.7 ACC: Cấp chính xác của đồng hồ chuẩn.

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	Xác định khối lượng riêng của chất lỏng hiệu chuẩn	7.3.3
3.2	Xác định hệ số hiệu đồng hồ chuẩn	7.3.4

ĐLVN 306 : 2016

TT	Tên phép hiệu chuẩn	Theo điều, mục của quy trình
3.3	Xác định hệ số đồng hồ MF tại lần hiệu chuẩn i	7.3.5
3.4	Xác định hệ số đồng hồ chuẩn MF	7.3.6

4 Phương tiện hiệu chuẩn

Các phương tiện dùng để hiệu chuẩn được nêu trong bảng 2a hoặc 2b.

Bảng 2a

Phương tiện dùng để hiệu chuẩn đồng hồ chuẩn chỉ thị thể tích bằng phương pháp dung tích

TT	Tên phương tiện dùng để hiệu chuẩn	Đặc trưng kỹ thuật đo lường cơ bản	Áp dụng theo điều mục của quy trình
1	Chuẩn đo lường		
	Chuẩn dung tích LPG	<ul style="list-style-type: none"> - Phạm vi đo phù hợp với lưu lượng cần hiệu chuẩn - Cho phép xác định được thể tích quy về điều kiện chuẩn của chất lỏng chảy qua. - Cấp chính xác (hoặc độ không đảm bảo đo) $\leq 1/3$ cấp chính xác (hoặc độ không đảm bảo đo) của đồng hồ chuẩn. 	7.3.3.1
2	Phương tiện đo		
2.1	Lưu lượng kế (có thể được tích hợp trong 1.1)	<ul style="list-style-type: none"> - Phạm vi đo phù hợp với lưu lượng hiệu chuẩn. - Sai số: $\pm 2\%$ giá trị đo 	7.3.3.1
2.2	Nhiệt kế	<ul style="list-style-type: none"> - Phạm vi đo đến 50 °C - Sai số: $\pm 0,2$ °C 	7.3.3.1
2.3	Áp kế	<ul style="list-style-type: none"> - Phạm vi đo 25 bar - Sai số: $\pm 0,2$ bar 	7.3.3.1
2.4*	Tỉ trọng kế LPG	<ul style="list-style-type: none"> - Phạm vi đo: (0,450 ÷ 0,550) kg/L - Sai số cho phép lớn nhất: 0,25 kg/L 	7.3.3.1
2.5	Thiết bị xác định áp suất hơi bão hòa của chất lỏng (P_e)	<ul style="list-style-type: none"> - Phạm vi đo đến 1000 kPa - Sai số: ± 25 kPa 	7.3.3.1
3	Phương tiện phụ		
	Hệ thống công nghệ phục vụ việc hiệu	Đáp ứng yêu cầu Phụ lục 2	7.3.3.1

TT	Tên phương tiện dùng để hiệu chuẩn	Đặc trưng kỹ thuật đo lường cơ bản	Áp dụng theo điều mục của quy trình
	chuẩn đồng hồ chuẩn		

**Ghi chú: Không yêu cầu phương tiện tại mục 2.4 của bảng 2a nếu có số liệu khối lượng riêng của chất lỏng hiệu chuẩn do phòng thí nghiệm cung cấp.*

Bảng 2b

Phương tiện dùng để hiệu chuẩn đồng hồ chuẩn chỉ thị khối lượng bằng phương pháp khối lượng

TT	Tên phương tiện dùng để hiệu chuẩn	Đặc trưng kỹ thuật đo lường cơ bản	Áp dụng theo điều mục của quy trình
1	Chuẩn đo lường		
	Chuẩn khối lượng LPG	<ul style="list-style-type: none"> - Phạm vi đo phù hợp với lưu lượng cần hiệu chuẩn. - Cho phép xác định được khối lượng của chất lỏng cháy qua. - Cấp chính xác (hoặc độ không đảm bảo đo) $\leq 1/3$ cấp chính xác (hoặc độ không đảm bảo đo) của đồng hồ chuẩn. 	7.3.3.2
2	Phương tiện đo khác		
2.1	Lưu lượng kế (có thể được tích hợp trong 1.1)	<ul style="list-style-type: none"> - Phạm vi đo phù hợp với lưu lượng hiệu chuẩn - Sai số: $\pm 2\%$ giá trị đo 	7.3.3.2
2.2*	Nhiệt kế	<ul style="list-style-type: none"> - Phạm vi đo đến 50 °C - Sai số: $\pm 0,2$ °C 	7.3.3.2
2.3*	Áp kế	<ul style="list-style-type: none"> - Phạm vi đo 25 bar - Sai số: $\pm 0,2$ bar 	7.3.3.2
2.4*	Tỉ trọng kế LPG	<ul style="list-style-type: none"> - Phạm vi đo: (0,450 ÷ 0,550) kg/L - Sai số cho phép lớn nhất: 0,25 kg/L 	7.3.3.2
3	Phương tiện phụ		
	Hệ thống công nghệ phục vụ việc hiệu chuẩn đồng hồ chuẩn	Đáp ứng yêu cầu Phụ lục 2	7.3.3.2

**Ghi chú: Các phương tiện tại mục 2.2, 2.3 và 2.4 của bảng 2b chỉ áp dụng cho việc hiệu chuẩn đồng hồ chuẩn chỉ thị thể tích.*

5 Điều kiện hiệu chuẩn

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

- Địa điểm hiệu chuẩn phải sạch sẽ, thoáng, không có các chất ăn mòn hóa học, không có các nguồn gây biến đổi lớn về nhiệt độ môi trường và nhiệt độ chất lỏng hiệu chuẩn; không gây rung động trong quá trình hiệu chuẩn.
- Nhiệt độ và áp suất của chất lỏng hiệu chuẩn phải phù hợp với phạm vi nhiệt độ và áp suất làm việc của đồng hồ.
- Chất lỏng hiệu chuẩn phải là LPG hoặc chất lỏng có khối lượng riêng và độ nhớt tương đương LPG.
- Chất lỏng hiệu chuẩn phải đảm bảo sạch sẽ, không có các vật lạ có thể gây tắc dòng chảy hoặc làm hỏng buồng đo của đồng hồ chuẩn.
- Đảm bảo các yêu cầu về an toàn phòng chống cháy nổ.
- Hệ thống hiệu chuẩn phải đáp ứng các yêu cầu trong Phụ lục 2.

6 Chuẩn bị hiệu chuẩn

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

- Chuẩn và phương tiện đo dùng để hiệu chuẩn đồng hồ chuẩn phải được hiệu chuẩn và còn thời hạn hiệu chuẩn.
- Lắp đặt đồng hồ vào hệ thống hiệu chuẩn theo đúng hướng dẫn lắp đặt của nhà sản xuất.
- Kiểm tra đảm bảo toàn bộ các van chặn, van hiệu chuẩn phải kín tại điều kiện áp suất làm việc lớn nhất
- Vận hành hệ thống hiệu chuẩn ở lưu lượng lớn nhất cho phép trong thời gian ít nhất 15 phút để đảm bảo cân bằng nhiệt độ trong hệ thống và đảm bảo hệ thống công nghệ không bị rò rỉ chất lỏng hiệu chuẩn.

7 Tiến hành hiệu chuẩn

7.1 Kiểm tra bên ngoài

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

- Đồng hồ phải đảm bảo nguyên vẹn, không có các vết nứt ở vỏ và bộ phận chỉ thị. Bộ phận chỉ thị phải đảm bảo đọc được rõ ràng và chính xác.
- Đồng hồ phải có nhãn mác hoặc hồ sơ kỹ thuật kèm theo, với các nội dung sau:
 - + Đường kính danh định;
 - + Kiểu chế tạo;
 - + Số chế tạo;
 - + Nơi và năm chế tạo;
 - + Phạm vi lưu lượng: (Q_{max} , Q_{min});
 - + Cấp chính xác;
 - + Chất lỏng làm việc;

+ Phạm vi nhiệt độ và áp suất làm việc.

Các thông số ghi trong hồ sơ kỹ thuật phải đáp ứng được yêu cầu quy định tại Phụ lục 2.

7.2 Kiểm tra kỹ thuật

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

7.2.1 Kiểm tra cơ cấu chỉ thị

Bằng mắt thường kiểm tra cơ cấu chỉ thị của đồng hồ nhằm đảm bảo các yêu cầu sau đây:

- Các số chỉ thị phải rõ ràng và dễ quan sát. Việc chỉ thị phải liên tục trong suốt thời gian của phép đo.
- Đơn vị của chỉ thị thể tích là lít (L) hoặc mét khối (m³). Đơn vị của chỉ thị khối lượng là kilôgam (kg) hoặc tấn (t). Ký hiệu hay tên của đơn vị phải được xuất hiện rõ ràng ngay cạnh chỉ số.
- Giá trị độ chia của số chỉ phải có dạng $1 \cdot 10^n$; $2 \cdot 10^n$; $5 \cdot 10^n$ với n là số nguyên

7.2.2 Kiểm tra khả năng hoạt động

Mở các van chặn cho chất lỏng chảy qua đồng hồ ở lưu lượng lớn nhất của đồng hồ chuẩn để kiểm tra độ kín của các van, chỗ nối và đồng hồ.

Kiểm tra hoạt động đồng bộ của bộ phận chỉ thị hay bộ phát xung và bộ phận chỉ thị của đồng hồ.

Kiểm tra sự ổn định của dòng chảy, nhiệt độ và áp suất làm việc của hệ thống.

7.3 Kiểm tra đo lường

Đồng hồ được kiểm tra đo lường theo trình tự nội dung, phương pháp và yêu cầu sau:

7.3.1 Chọn lưu lượng hiệu chuẩn

Đồng hồ chuẩn được hiệu chuẩn tại các lưu lượng làm việc cụ thể. Trường hợp lưu lượng làm việc không được quy định cụ thể, đồng hồ chuẩn được hiệu chuẩn tại ít nhất tại 3 lưu lượng phân bố tương đối đều nhau trong phạm vi từ Q_{\min} tới Q_{\max} gồm: lưu lượng lớn nhất, lưu lượng nhỏ nhất và lưu lượng bằng giá trị trung bình của lưu lượng lớn nhất và lưu lượng nhỏ nhất.

Tại mỗi điểm lưu lượng thực hiện không ít hơn 5 phép đo.

7.3.2 Yêu cầu đối với phép hiệu chuẩn

- Thể tích (hoặc khối lượng) chất lỏng hiệu chuẩn tại mỗi phép đo không được nhỏ

$$\text{hơn giá trị: } \frac{500}{ACC} \cdot RES \quad (1)$$

- Thời gian hiệu chuẩn không được nhỏ hơn 40 lần giá trị trung bình cộng thời gian đóng và mở van (s) chia cho ACC của đồng hồ

7.3.3 Xác định khối lượng riêng của chất lỏng hiệu chuẩn

ĐLVN 306 : 2016

Khối lượng riêng ρ_e và áp suất hơi bão hòa P_e tại nhiệt độ thực tế của chất lỏng hiệu chuẩn có thể có thể lấy từ số liệu do phòng thí nghiệm cung cấp hoặc tiến hành xác định theo các bước sau:

- Lấy mẫu chất lỏng cho vào bình tỷ trọng kế LPG sau đó xác định khối lượng riêng ρ_e và áp suất hơi bão hòa P_e tại nhiệt độ thực tế. Tra bảng chuyển đổi khối lượng riêng chất lỏng về 15 °C.

Ghi kết quả vào biên bản bảng 3a Phụ lục 1.

7.3.4 Xác định hệ số đồng hồ chuẩn

Quá trình xác định hệ số đồng hồ chuẩn được tiến hành bằng phương pháp so sánh số chỉ thể tích hoặc khối lượng chất lỏng trên đồng hồ chuẩn với số chỉ thể tích hoặc khối lượng chất lỏng trên chuẩn.

7.3.4.1 Đồng hồ chỉ thị thể tích

Trình tự tiến hành:

Bước 1: Cho chất lỏng chảy qua đồng hồ chuẩn và chuẩn, dùng van điều chỉnh xác định lưu lượng cần hiệu chuẩn, sau đó đóng van chặn phía sau chuẩn.

Bước 2: Xóa số chỉ thị trên đồng hồ chuẩn và chuẩn.

Bước 3: Cho chất lỏng chảy qua đồng hồ chuẩn và chuẩn ở lưu lượng đã chọn cho tới khi lượng chất lỏng qua đồng hồ chuẩn không nhỏ hơn thể tích hiệu chuẩn được quy định tại 7.3.2. Đóng van chặn, đọc số chỉ của đồng hồ chuẩn và chuẩn.

Bước 4: Đọc giá trị nhiệt độ và áp suất chất lỏng tại đồng hồ chuẩn và tại chuẩn không ít hơn 2 lần vào các thời điểm trong khoảng từ 20 % đến 50 % và từ 60 % đến 90 % thời gian trong khi chất lỏng chảy qua đồng hồ chuẩn và chuẩn. Các giá trị nhiệt độ (T_d), áp suất (P_d) tại đồng hồ chuẩn; nhiệt độ (T_c) và áp suất (P_c) tại chuẩn là các giá trị trung bình cộng tương ứng của các lần đọc trong khi tiến hành một phép đo.

Ghi chú: Đối với một số hệ thống, các bước từ 2 đến 4 được thực hiện tự động.

Bước 5: Tính thể tích chất lỏng chảy qua đồng hồ chuẩn qui về điều kiện chuẩn lần hiệu chuẩn i , (V_d^{15} , L) được tính theo công thức:

$$V_d^{15^i} = V_d \cdot C_{td} \cdot C_{pld} \quad (2)$$

Trong đó:

- C_{td} : hệ số hiệu chỉnh theo nhiệt độ của chất lỏng thuộc đồng hồ chuẩn.

- C_{pld} : hệ số hiệu chỉnh theo áp suất của chất lỏng thuộc đồng hồ chuẩn.

Bước 6: Xác định thể tích chất lỏng chảy qua chuẩn qui về điều kiện chuẩn lần hiệu chuẩn i , (V_c^{15} , L): tùy theo nguyên lý vận hành của chuẩn có thể đọc trực tiếp trên chuẩn hoặc qua các bước tính toán trung gian cần thiết tùy theo nguyên lý vận hành của chuẩn. Hoặc tính toán theo công thức.

$$V_c^{15^i} = V_c \cdot C_{tlc} \cdot C_{plc} \quad (3)$$

Trong đó:

- C_{tlc} : hệ số hiệu chỉnh theo nhiệt độ của chất lỏng thuộc chuẩn.
- C_{plc} : hệ số hiệu chỉnh theo áp suất của chất lỏng thuộc chuẩn.

Kết quả đo và tính toán được ghi vào biên bản bảng 3b Phụ lục 1.

7.3.4.2 Đồng hồ chỉ thị khối lượng

Trình tự tiến hành:

Bước 1: Cho chất lỏng chảy qua đồng hồ chuẩn và chuẩn, dùng van điều chỉnh xác lập lưu lượng cần hiệu chuẩn, sau đó đóng van chặn phía sau đồng hồ và chuẩn.

Bước 2: Xóa số chỉ thị trên đồng hồ chuẩn và chuẩn

Bước 3: Mở van chặn cho chất lỏng chảy qua đồng hồ chuẩn và chuẩn ở lưu lượng đã chọn cho tới khi lượng chất lỏng qua đồng hồ chuẩn không nhỏ hơn khối lượng hiệu chuẩn được quy định ở 7.3.2. Đóng van chặn, đọc số chỉ của đồng hồ chuẩn M_{dh} và chuẩn M_{ch} . Số chỉ của chuẩn có thể đọc trực tiếp trên chuẩn hoặc thông qua các bước tính toán trung gian cần thiết tùy theo nguyên lý vận hành của chuẩn.

Kết quả đo được ghi vào biên bản bảng 3c Phụ lục 1.

Ghi chú: Đối với một số hệ thống, các bước từ 2 đến 3 được thực hiện tự động.

7.3.5 Xác định hệ số đồng hồ MF tại lần hiệu chuẩn i

Hệ số đồng hồ tại lần hiệu chuẩn thứ i được xác định theo công thức (4) đối với đồng hồ chuẩn chỉ thị thể tích, và công thức (5) đối với đồng hồ chuẩn chỉ thị khối lượng.

$$MF^i = \frac{V_c^{15^i}}{V_d^{15^i}} \quad (4)$$

$$MF^i = \frac{M_c^i}{M_d^i} \quad (5)$$

Từ n lần đo tính giá trị trung bình hệ số đồng hồ trung bình $\overline{MF^i}$ tại lưu lượng kiểm tra

$$\overline{MF^i} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n MF^i \quad (6)$$

Từ m điểm lưu lượng kiểm tra, tính giá trị trung bình của MF trên toàn phạm vi lưu lượng

$$MF = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m \overline{MF^i} \quad (7)$$

7.3.6 Xác định hệ số đồng hồ chuẩn MF

Giá trị hệ số đồng hồ chuẩn được tính theo công thức (8) đối với đồng hồ chuẩn chỉ thị thể tích và công thức (9) đối với đồng hồ chuẩn chỉ thị khối lượng

$$MF = \frac{V_c^{15}}{V_d^{15}} \quad (8)$$

$$MF = \frac{M_c}{M_d} \quad (9)$$

7.3.7 Yêu cầu độ lệch hệ số MF của đồng hồ chuẩn

Độ lệch giá trị MF^i tại các lưu lượng kiểm tra so với giá trị MF trên phạm vi lưu lượng được tính theo công thức:

$$\delta = \left| \frac{MF^i - MF}{MF} \cdot 100 \% \right| \leq \frac{1}{2} ACC \quad (10)$$

8 Ước lượng độ không đảm bảo đo khi xác định hệ số đồng hồ chuẩn

Độ không đảm bảo đo (ĐKĐBĐ) của toàn bộ quá trình xác định hệ số đồng hồ chuẩn được dựa trên sự phân tích các nguồn gây nên sai số chủ yếu là các nguồn có tính chất ngẫu nhiên của các phép đo và tính toán trung gian. Các độ không đảm bảo thành phần được xác định, tổng hợp thành độ không đảm bảo tổng hợp gắn với giá trị trung bình của hệ số đồng hồ chuẩn và cuối cùng thông báo dưới dạng độ không đảm bảo đo mở rộng với xác suất tin cậy $P = 95 \%$.

8.1 Mô hình tính toán

Mô hình tính toán của hệ số đồng hồ chuẩn được triển khai từ công thức (8); (9) để tính độ không đảm bảo đo gắn với việc xác định hệ số đồng hồ chuẩn.

8.2 Các thành phần ĐKĐBĐ

8.2.1 ĐKĐBĐ loại A của hệ số đồng hồ chuẩn, u_A (%) được xác định theo hướng dẫn tại mục 1 Phụ lục 5.

8.2.2 ĐKĐBĐ của chuẩn, u_{ch} (%) được xác định theo hướng dẫn tại mục 2.1 Phụ lục 5.

8.2.3 ĐKĐBĐ do ảnh hưởng của độ phân giải, u_{pg} (%) được xác định theo hướng dẫn tại mục 2.2 Phụ lục 5.

8.2.4 ĐKĐBĐ do hệ số hiệu chỉnh theo nhiệt độ của chất lỏng thuộc đồng hồ chuẩn, $u_{C_{td}}$ (%) được xác định theo hướng dẫn tại mục 2.3 Phụ lục 5.

8.2.5 ĐKĐBĐ do hệ số hiệu chỉnh theo nhiệt độ của chất lỏng thuộc đồng chuẩn, $u_{C_{tc}}$ (%) được xác định theo hướng dẫn tại mục 2.3 Phụ lục 5.

8.2.6 ĐKĐBĐ do hệ số hiệu chỉnh theo áp suất của chất lỏng thuộc đồng hồ, $u_{C_{pta}}$ (%) được xác định theo hướng dẫn tại mục 2.4 Phụ lục 5.

8.2.7 ĐKĐBĐ do hệ số hiệu chỉnh theo áp suất của chất lỏng thuộc chuẩn, $u_{C_{plc}}$ (%) được xác định theo hướng dẫn tại mục 2.4 Phụ lục 5.

Độ không đảm bảo chuẩn tổng hợp xác định hệ số đồng hồ chuẩn, u_C

Độ không đảm bảo tương đối chuẩn tổng hợp gắn với hệ số đồng hồ chuẩn MF được tổng hợp từ độ không đảm bảo loại A, $u(A)$ khi xác định hệ số đồng hồ chuẩn, xác định giá trị hiển thị trên đồng hồ chuẩn, độ không đảm bảo đo của chuẩn, độ không đảm

bảo đo việc xác định các hệ số hiệu chỉnh giá trị thể tích do ảnh hưởng của nhiệt độ và áp suất .

Độ không đảm bảo đo chuẩn tổng hợp gắn với hệ số đồng hồ chuẩn *MF* của đồng hồ chuẩn chỉ thị thể tích được tính theo công thức:

$$u_C = \sqrt{u_{ch}^2 + u_A^2 + u_{pg}^2 + u_{C_{hd}}^2 + u_{C_{pld}}^2 + u_{C_{tlc}}^2 + u_{C_{plc}}^2} \quad (11)$$

Độ không đảm bảo đo chuẩn tổng hợp gắn với hệ số đồng hồ chuẩn *MF* của đồng hồ chuẩn chỉ thị khối lượng được tính theo công thức:

$$u_C = \sqrt{u_{ch}^2 + u_A^2 + u_{pg}^2} \quad (12)$$

Độ không đảm bảo đo mở rộng, U

Độ không đảm bảo đo mở rộng được xác định cho mỗi lưu lượng kiểm tra theo công thức:

$$U = k \cdot u_C \quad (13)$$

Trong đó: U: Độ không đảm bảo đo mở rộng, %;

k: hệ số phủ, k = 2 ứng với xác suất tin cậy xấp xỉ 95 %.

8.3 Yêu cầu về độ không đảm bảo đo của đồng hồ chuẩn

Độ không đảm bảo đo mở rộng (U) không được vượt quá các giá trị sau:

- Đối với đồng hồ chuẩn cấp chính xác 0,1 thì $U \leq 0,05 \%$.
- Đối với đồng hồ chuẩn cấp chính xác 0,2 thì $U \leq 0,1 \%$.
- Đối với đồng hồ chuẩn cấp chính xác 0,5 thì $U \leq 0,25 \%$.

9 Xử lý chung

9.1 Đồng hồ chuẩn sau khi hiệu chuẩn nếu đạt các yêu cầu trong mục 7 và 8 thì được cấp chứng chỉ hiệu chuẩn (tem hiệu chuẩn, dấu hiệu chuẩn, giấy chứng nhận hiệu chuẩn...) theo quy định.

9.2 Đồng hồ chuẩn sau khi hiệu chuẩn nếu không đạt các yêu cầu trong mục 7 và 8 thì không cấp chứng chỉ hiệu chuẩn mới và xóa dấu hiệu chuẩn cũ (nếu có).

9.3 Chu kỳ hiệu chuẩn của đồng hồ chuẩn 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:

- Phạm vi lưu lượng:

- Cấp chính xác:

Cơ sở sử dụng:

Số phiếu nhận mẫu: Ngày:

Phương pháp thực hiện:

Chuẩn, thiết bị chính được sử dụng:

Chất lỏng sử dụng để hiệu chuẩn:

Nhiệt độ làm việc: °C Áp suất làm việc:

Ngày thực hiện:

Địa điểm thực hiện:

KẾT QUẢ HIỆU CHUẨN

1. Kiểm tra bên ngoài: Đạt Không đạt

2. Kiểm tra kỹ thuật: Đạt Không đạt

3. Kiểm tra đo lường:

Bảng 3a

Các thông số lấy mẫu LPG

ρ_e (kg/m ³)	T_e (°C)	P_e (kPa)

Kết quả đo đồng hồ chuẩn chỉ thị khối lượng

TT	Lưu lượng Q (kg/min)	Chỉ thị trên đồng hồ chuẩn M_d (kg)	Chỉ thị trên chuẩn M_c (kg)	Hệ số đồng hồ chuẩn MF_i	Hệ số đồng hồ trung bình MF	Độ không đảm bảo đo U %	Độ lệch δ %	Kết luận

4 Kết luận:

.....

Người soát lại

Người thực hiện

**YÊU CẦU HỆ THỐNG CÔNG NGHỆ PHỤC VỤ HIỆU CHUẨN
ĐỒNG HỒ CHUẨN LPG**

- 1** Các thiết bị đo trong bảng 2a và bảng 2b của qui trình phải có chứng chỉ hiệu chuẩn theo qui định.
- 2** Hệ thống phải cung cấp được lưu lượng ổn định trong phạm vi lưu lượng của đồng hồ chuẩn cần hiệu chuẩn.
- 3** Hệ thống phải đảm bảo kín ở áp suất làm việc lớn nhất và có cơ cấu kiểm tra sự rò rỉ của chất lỏng.
- 4** Hệ thống phải có van duy trì áp suất đảm bảo áp suất chất lỏng luôn lớn hơn áp suất hơi bão hòa của LPG tại điều kiện hiệu chuẩn.
- 5** Trên hệ thống phải có các lỗ đo gần đồng hồ chuẩn để gắn các thiết bị đo nhiệt độ và áp suất.
- 6** Trong mỗi phép đo, hệ thống phải đảm bảo:
 - Lưu lượng không được thay đổi quá 5 % giá trị lưu lượng hiệu chuẩn.
 - Áp suất không thay đổi quá 0,2 bar.
 - Nhiệt độ không thay đổi quá 0,2 °C.

YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG ĐỐI VỚI ĐỒNG HỒ CHUẨN LPG

1 Các khái niệm cơ bản

1.1 Áp suất làm việc tối đa cho phép (MAP): Áp suất bên trong tối đa mà Đồng hồ chuẩn chịu đựng được thường xuyên ở nhiệt độ quy định mà vẫn đảm bảo sai số.

1.2 Nhiệt độ làm việc tối đa cho phép (MAT): Nhiệt độ tối đa mà đồng hồ chuẩn chịu đựng được tại áp suất bên trong đã cho mà vẫn đảm bảo sai số.

1.3 Tồn thất áp suất: Suy giảm áp suất gây ra bởi sự hiện diện của đồng hồ chuẩn trên đường ống tại lưu lượng đã cho.

2 Các yêu cầu kỹ thuật

Đồng hồ chuẩn phải đạt được các yêu cầu kỹ thuật trong ĐLVN 129 và đạt các yêu cầu sau:

2.1 Thiết bị chỉ thị

2.1.1 Yêu cầu chung

- Thiết bị chỉ thị phải cho phép đọc dễ, rõ ràng và tin cậy thể tích hoặc khối lượng của chất lỏng chảy qua đồng hồ chuẩn.
- Thiết bị chỉ thị có thể có các bộ phận bổ sung chi việc hiệu chuẩn, kiểm định bằng các phương pháp khác nhau.

2.1.2 Đơn vị đo, ký hiệu và vị trí

- Lượng chất lỏng đo được phải được biểu thị theo các đơn vị thể tích là lít (L) hoặc kilogam (kg).
- Ký hiệu đơn vị (L hoặc kg) cần phải ở trên mặt số hoặc ngay cạnh số chỉ.

2.1.3 Phạm vi chỉ thị

Thiết bị chỉ thị phải có khả năng ghi được thể tích tối thiểu ứng với 100 giờ vận hành ở lưu lượng Q_{max} mà chưa vượt qua điểm “0” ban đầu.

2.1.4 Cơ cấu xóa số

Thiết bị chỉ thị phải có cơ cấu xóa số về “0”.

2.1.5 Thiết bị điều chỉnh

- Đồng hồ có thể có thiết bị hoặc cơ cấu điều chỉnh (cơ khí hoặc điện tử) cho phép hiệu chỉnh số chỉ về số chỉ thể tích hoặc chất lỏng chảy qua. Thiết bị hoặc cơ cấu điều chỉnh phải có chỗ niêm phong sao cho việc điều chỉnh có thể tiến hành được khi dỡ bỏ niêm phong hoặc kẹp chì.

- Đồng hồ không được có thiết bị hoặc cơ cấu điều chỉnh kiểu chảy tắt (by pass).

2.2 Ghi nhãn

Đồng hồ phải được ghi nhãn rõ ràng và dễ đọc, tập trung vào một chỗ hoặc ghi rải rác trên vỏ, mặt số của thiết bị chỉ thị, biển nhãn hiệu với các thông tin dưới đây:

- Tên gọi hoặc ký hiệu của nhà sản xuất;
- Đường kính danh định;
- Cấp chính xác;
- Năm và số chế tạo;
- Chất lỏng làm việc: Yêu cầu ghi rõ là LPG (hoặc ghi các thông tin về độ nhớt, khối lượng riêng của chất lỏng làm việc tương đương với LPG);
- Áp suất làm việc tối đa cho phép (MAP), bar: Yêu cầu $MAP \geq 15$ bar;
- Nhiệt độ làm việc tối đa cho phép (MAT), °C; Yêu cầu $MAT \geq 50$ °C;
- Đối với các đồng hồ chuẩn có nguy cơ cháy nổ cao, cần phải có dấu chứng nhận phê duyệt mẫu cho thiết bị có khả năng làm việc trong môi trường nguy cơ cháy nổ cao.

2.3 Tổn hao áp suất

Tổn hao áp suất của đồng hồ chuẩn tại lưu lượng lớn nhất không được vượt quá 0,34 bar (5 psi).

2.4 Yêu cầu đo lường

Tương quan giữa phạm vi đo lưu lượng lớn nhất và nhỏ nhất phải đạt $Q_{\max} \geq 5 Q_{\min}$.

HƯỚNG DẪN XÁC ĐỊNH CÁC HỆ SỐ HIỆU CHÍNH

1. Hệ số hiệu chỉnh theo nhiệt độ

Hệ số hiệu chỉnh theo nhiệt độ của chất lỏng thuộc đồng hồ chuẩn C_{tld} được xác theo công thức hoặc phương pháp tra bảng sử dụng bảng 54 trong ĐLVN 156.

Phương pháp: Tra bảng 54 - tài liệu tham khảo ĐLVN 156;

Đầu vào:

Khối lượng riêng tại 15°C $D_{15} = 0,558 \text{ kg/L}$.

Nhiệt độ LPG tại đồng hồ chuẩn $T_d = 26,4 \text{ }^\circ\text{C}$.

Kết quả tra bảng:

$C_{tld} = 0,9742$ tại nhiệt độ vận hành với sự thay đổi nhiệt độ 0,1 °C, C_{tld} thay đổi giá trị 0,0002. Các giá trị C_{tld} trong bảng có thể được xem như phân bố chữ nhật tương đương khoảng tin cậy 2a (xác suất 95 %).

Độ không đảm bảo đo khi tra bảng là $u(C_{tld}) = a / \sqrt{3} = 0,000058 = 0,0058 \%$

Chú ý: Áp dụng kỹ thuật nội suy khi tra bảng. Kết quả làm tròn, lấy 5 chữ số có nghĩa.

2 Hệ số hiệu chỉnh theo áp suất

Hệ số hiệu chỉnh theo áp suất của chất lỏng thuộc đồng hồ chuẩn C_{plx} được xác định theo phương pháp tra bảng sử dụng các bảng tra 2.1 đến 2.5 trong ĐLVN 156 hoặc tính theo công thức (hướng dẫn trong tài liệu MPMS, Chương 11.2.2M), cụ thể như sau:

$$C_{plx} = \frac{1}{1 - (F \times D_p)} \quad (1)$$

Trong đó:

- D_p : Chênh lệch áp suất, kPa, xác định theo công thức: $D_p = P_x - P_e$ (2)

- P_x : áp suất chất lỏng thuộc đồng hồ chuẩn chuẩn hoặc đồng hồ

- P_e : áp suất hơi bão hòa P_e bằng 0 nếu chất lỏng có áp suất hơi cân bằng dưới áp suất khí quyển tại nhiệt độ hiện hành_e

- F : hệ số nén của chất lỏng, (kPa)⁻¹; xác định theo công thức: $F = \frac{1}{A + (D_p \times B)}$ (3)

Trong đó:

$$A = (A1.TF^2 + A2.TF^2.K^2 + A3.TF^2.K^4 + A4.TF^3.K^6 + A11 + A5.TF^3.K^2 + A6.TF^3.K^4 + A7.TF.K^2 + A8.TF.K + TF.K + A9.TF + A10.K).6,894757.10^5$$

$$B = (B1.TF^2 + B2.TF.K^2 + B3.K + B4.K^2).10^5$$

$$TF = 1,8.T_{dh} + 491,7$$

$$K = (K0 + K1.D_{15} + K2.D_{15}^2 + K3.D_{15}^3 + K4.D_{15}^4)/K5$$

Các hằng số A, B, K được cho trong bảng sau:

A1	-2,147.10 ⁻⁶
A2	1,577.10 ⁻⁵
A3	-1,05.10 ⁻⁵
A4	2,832.10 ⁻⁷
A5	7,29.10 ⁻⁸
A6	-2,777.10 ⁻⁷
A7	3,64584.10 ⁻²
A8	5,11016.10 ⁻²
A9	7,955310 ⁻³
A10	9,1311491
A11	-0,9549594

B1	-6,036.10 ⁻¹⁰
B2	2,211.10 ⁻⁶
B3	8,838.10 ⁻⁴
B4	-2,0402.10 ⁻³

K0	-0,0368964
K1	1,24462
K2	-0,6329157
K3	0,7386149
K4	-0,3247841
K5	0,999012

Thay giá trị vào các công thức ta lần lượt tính được:

$$TF = 539,22$$

$$K = 0,558$$

$$A = 249327$$

$$B = 5,371$$

$$F = 0,00000396806$$

$$C_{plx} = 1,001988$$

HƯỚNG DẪN ƯỚC LƯỢNG CÁC THÀNH PHẦN ĐKĐBĐ KHI XÁC ĐỊNH HỆ SỐ ĐỒNG HỒ CHUẨN LPG

1 Độ không đảm bảo đo loại A

Độ không đảm bảo đo loại A của hệ số đồng hồ chuẩn là

$$u_A = \frac{s(MF)}{\sqrt{n} \cdot MF} \cdot 100 \quad (1)$$

Trong đó:

MF^i : hệ số của ĐHLPG tại lần đo thứ i ;

MF : hệ số đồng hồ trung bình trên toàn phạm vi lưu lượng;

n : Số lần đo.

2 Độ không đảm bảo đo loại B

2.1 Độ không đảm bảo đo của chuẩn

Độ không đảm bảo đo của chuẩn, u_{ch} được lấy từ GCN hiệu chuẩn của chuẩn, %.

2.2 Độ không đảm bảo đo do ảnh hưởng của độ phân giải

Độ không đảm bảo đo do ảnh hưởng của độ phân giải, u_{pg} được xác định theo công thức (15) đối với đồng hồ chuẩn chỉ thị thể tích và công thức (16) đối với đồng hồ chuẩn chỉ thị khối lượng

$$u_{pg} = \frac{d}{2\sqrt{3}V_d} \cdot 100 \quad (2)$$

$$u_{pg} = \frac{d}{2\sqrt{3}M_d} \cdot 100 \quad (3)$$

Trong đó:

V_d : thể tích chất lỏng chảy qua đồng hồ chuẩn trung bình của các phép đo tại một lưu lượng kiểm tra, L;

M_d : khối lượng chất lỏng chảy qua đồng hồ chuẩn trung bình của các phép đo tại một lưu lượng kiểm tra, kg;

d : Độ phân giải.

2.3 Độ không đảm bảo đo khi xác định hệ số hiệu chỉnh theo nhiệt độ

Độ không đảm bảo đo do giãn nở nhiệt của chất lỏng C_{tlx} thuộc đồng hồ chuẩn hoặc chuẩn.

Xác định theo mục 1, Phụ lục 4.

2.4 Độ không đảm bảo đo khi xác định hệ số hiệu chỉnh theo áp suất

Độ không đảm bảo đo khi xác định hệ số C_{plx} được xác định theo công thức:

$$u(C_{plx}) = \frac{F}{1 - F \cdot P_x} \cdot u(P) \quad (4)$$

Trong đó:

P_x : áp suất chất lỏng thuộc chuẩn hoặc đồng hồ chuẩn;

$u(P)$: độ không đảm bảo đo áp suất, được ước lượng bằng cách chia giá trị độ chia của dụng cụ đo áp suất cho $\sqrt{3}$ (phân bố chữ nhật).