

**TCVN**

**TIÊU CHUẨN QUỐC GIA**

**TCVN 10955-3:2017**

**Xuất bản lần 1**

**HƯỚNG DẪN ĐO DẦU MỎ -  
ĐO HYDROCACBON LỎNG -  
PHẦN 3: XEM XÉT CHUNG ĐỐI VỚI  
I PHÉP ĐO BẰNG ĐỒNG HỒ**

*Guidance for petroleum measurement – Liquid hydrocarbon measurement –  
Part 3: General considerations for measurement by meters*

**HÀ NỘI - 2017**

### **Lời nói đầu**

TCVN 10955-3:2016 được xây trên cơ sở tham khảo tiêu chuẩn API 5.1:2011 Manual of petroleum measurement standard – Chapter 5 :Metering – Section 1: General considerations for measurement by meters (Tiêu chuẩn thực hành đo dầu mỏ - Đo lường – Hướng dẫn chung đối với phép đo bằng đồng hồ).

TCVN 10955-3:2016 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC 30 *Đo lưu lượng lưu chất trong ống dẫn kín* biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Bộ TCVN 10955 Hướng dẫn đo dầu mỏ - Đo hydrocacbon lỏng gồm các tiêu chuẩn sau:

- TCVN 10955-1:2015: Phần 1: Đồng hồ thể tích
- TCVN 10955-2:2015: Phần 2: Đồng hồ tuabin
- TCVN 10955-3:2016: Phần 3: Xem xét chung đối với phép đo bằng đồng hồ

## Lời giới thiệu

Bộ TCVN 10955 đề cập đến lắp đặt và vận hành chung của đồng hồ và các thiết bị phụ trợ, mà không chi tiết cụ thể về các bố trí cần thiết để đạt được các vấn đề đặc biệt. Các hướng dẫn chung cho tất cả các hệ thống đo, nhưng những khuyến cáo phù hợp sẽ được đưa ra khi chúng được sử dụng cho các hệ thống đo chuyên dụng, như được nêu trong API Chapter 6 *Lắp ráp hệ thống đo* và đối với phép đo khối lượng, như nêu trong bộ TCVN 10957 *Đo khí thiên nhiên*.

Một số ưu điểm của hệ thống đo là:

- a) Hệ thống đo có thể tăng khả năng chứa của bình vì không cần cách ly bề chỉ cho mục đích đo
- b) Hệ thống đo thích hợp với tính toán, chỉ thị và hiển thị lưu lượng và thể tích tức thời.
- c) Hệ thống đo có thể phân phối thể tích đo được lấy đồng thời từ nhiều nguồn vào một bộ nhận, hoặc có thể phân phối thể tích đo được lấy từ một nguồn vào nhiều bộ nhận.
- d) Có thể dễ dàng kiểm tra độ chính xác của hệ thống đo bằng việc sử dụng các chuẩn quy chiếu.
- e) Hệ thống đo cho phép thể tích động học lấy theo trung bình nhiệt độ và số mẫu áp dụng cho các thể tích.

## Hướng dẫn đo dầu mỏ – Đo hydrocacbon lỏng –

### Phần 3: Xem xét chung đối với phép đo bằng đồng hồ

*Guidance for petroleum measurement – Liquid hydrocarbon measurement*

*Part 3: General considerations for measurement by meters*

#### 1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này đưa ra hướng dẫn phù hợp cho quy định kỹ thuật, lắp đặt và vận hành các chu trình đồng hồ được thiết kế để đo động hydrocacbon lỏng sao cho có thể đạt được độ chính xác, thời gian phục vụ, độ an toàn, độ tin cậy và kiểm soát chất lượng có thể đạt được. Tiêu chuẩn này cũng đưa ra các thông tin trợ giúp trong việc xử lý sự cố và cải thiện tính năng của đồng hồ.

#### 2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau rất cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả các sửa đổi, bổ sung (nếu có).

API Chapter 4 *Proving system* (API Chương 4, Hệ thống kiểm chứng)

API 5.4 *Accessory equipment for liquid meters* (API 5.4 Thiết bị phụ trợ cho đồng hồ đo chất lỏng)

API 5.5 *Fidelity and security of flow measurement pulsed-data transmission systems* (API 5.5 Tính đúng đắn và bảo mật của hệ thống truyền dữ liệu xung của phép đo dòng)

API Chapter 7 *Temperature* (API Chương 7, Nhiệt độ)

#### 3 Các xem xét về thiết kế lắp đặt đồng hồ

Thiết kế lắp đặt đồng hồ cần:

- a) Việc lắp đặt cần thỏa mãn đặc trưng tính năng yêu cầu cho ứng dụng giữa lưu lượng lớn nhất và nhỏ nhất, tại áp suất vận hành lớn nhất và trong toàn bộ dải nhiệt độ và các dạng chất lỏng được đo. Nếu cần, việc lắp đặt nên bao gồm thiết bị bảo vệ duy trì vận hành của đồng hồ trong giới hạn thiết kế.
- b) Việc lắp đặt cần đảm bảo tuổi thọ vận hành tối đa, tin cậy. Có thể cung cấp bộ nắn dòng, bộ lọc, bộ loại không khí hoặc hơi nước hoặc các thiết bị bảo vệ khác ở phía dòng vào của đồng hồ để loại bỏ các chất rắn và/hoặc khí mà có thể gây hỏng đồng hồ, ăn mòn đồng hồ sớm và/hoặc sai số đo.
- c) Việc lắp đặt cần duy trì áp suất phù hợp của chất lỏng trong hệ thống đo tại tất cả các nhiệt độ để đảm bảo rằng chất lỏng được đo sẽ luôn ở trạng thái lỏng.
- d) Việc lắp đặt cần cho phép kiểm chứng mỗi đồng hồ và có khả năng lập lại các điều kiện vận hành bình thường tại thời điểm kiểm chứng.
- e) Việc lắp đặt cần đảm bảo ở những nơi cần thiết, ổn định dòng chảy thích hợp ở phía dòng vào và dòng ra của đồng hồ hoặc ở các đồng hồ.
- f) Việc lắp đặt cần tuân thủ tất cả các quy định và quy phạm liên quan.

#### **4 Các yếu tố để cân nhắc trong việc lựa chọn đồng hồ và thiết bị phụ trợ**

API 5.4 cung cấp thông tin hỗ trợ việc lựa chọn phù hợp thiết bị đo phụ trợ cho đồng hồ. Ngoài ra, cần tham khảo nhà sản xuất và cân nhắc chi tiết về:

- a) Các tính chất của các chất lỏng được đo, bao gồm độ nhớt, khối lượng riêng, áp suất hơi, độ tinh, sự ăn mòn, chất mài mòn và khả năng bôi trơn. Chất lỏng cần kiểm soát về phương diện môi trường phải được cân nhắc đặc biệt để ngăn chặn và kiểm soát khả năng rò rỉ hoặc tràn.
- b) Lưu lượng vận hành và dòng chảy liên tục, không liên tục, dao động, hai hướng và/hoặc có thể đảo chiều.
- c) Các yêu cầu về tính năng (chẳng hạn như độ tuyến tính và độ lặp lại của đồng hồ) được yêu cầu cho ứng dụng (ví dụ, xem Hình 1).
- d) Loại và kiểu ống nối, vật liệu và kích thước của thiết bị được sử dụng.
- e) Khoảng không yêu cầu cho lắp đặt đồng hồ và phương tiện kiểm chứng.
- f) Dải áp suất vận hành (bao gồm sự tăng đột biến), tổn hao áp suất có thể chấp nhận qua đồng hồ và áp suất chất lỏng có phù hợp hay không để ngăn ngừa hóa hơi.
- g) Dải nhiệt độ vận hành và việc có thể sử dụng việc bù nhiệt tự động.
- h) Các tác động của các chất bẩn trên đồng hồ.
- i) Lượng và kích thước của các vật ngoại lai bao gồm chất mài mòn, chất mang trong dòng chất lỏng.
- j) Kiểu thiết bị hoặc các hệ thống đọc và in được sử dụng, tiền khuếch đại tín hiệu (xem API 5.4) và các đơn vị thể tích hoặc khối lượng chuẩn được yêu cầu.

- k) Dạng, phương pháp và tần số kiểm chứng (xem API Chương 4)
- l) Phương pháp có thể kiểm chứng đồng hồ tại dải vận hành thông thường của nó và phương pháp đồng hồ trong một nhóm đồng hồ có thể được đặt vào hoặc lấy ra khi lưu lượng tổng thay đổi.
- m) Có yêu cầu thể tích hoặc khối lượng đăng ký hay không.
- n) Phương pháp quản lý đồng hồ của nhà sản xuất
- o) Sự cần thiết của thiết bị phụ trợ, như các bộ tính tổng, bộ tạo xung, phương tiện bơm chất phụ gia, tổ hợp máy và các thiết bị kiểm soát phân phối một lượng xác định. Khi sử dụng thiết bị dẫn động phụ trợ phải thận trọng để hạn chế mô men tổng áp dụng cho thành phần đo (xem API 5.4).
- p) Các van trong hệ thống lắp đặt đồng hồ. Các van yêu cầu xem xét đặc biệt do tính năng của chúng có thể ảnh hưởng đến độ chính xác của phép đo. Van kiểm soát dòng hoặc áp suất trên dòng chính đồng hồ làm việc cần có khả năng mở và đóng từ từ để ngăn sóc và tăng đột biến. Các van khác, đặc biệt là các van giữa đồng hồ hoặc các đồng hồ và chuẩn (ví dụ, các van chia dòng, các van xả đáy và các van xả khí), yêu cầu kín khi đóng, có thể được cung cấp bởi van chặn và xả kép hoặc bằng phương pháp có hiệu quả tương tự.
- q) Phương pháp bảo trì/ chi phí và các bộ phận dự phòng yêu cầu.
- r) Các yêu cầu và tính thích hợp đối với việc niêm phong bảo mật.
- s) Các yêu cầu nguồn cấp cho sự liên tục hoặc gián đoạn của số đọc đồng hồ.
- t) Độ tin cậy và bảo mật của các hệ thống truyền dữ liệu xung (xem API 5.5).

## 5 Hướng dẫn lựa chọn đồng hồ

### 5.1 Tổng quan

Đồng hồ thể tích, tuabin, coriolis thường được sử dụng trong giao nhận hydrocacbon lỏng. Trong nhiều trường hợp ưu tiên sử dụng một kiểu đồng hồ, nhưng trong một vài trường hợp, bất cứ kiểu nào cũng thỏa mãn.

Mặc dù các yếu tố như áp suất, nhiệt độ, độ nhớt, phạm vi lưu lượng và ô nhiễm chất lỏng có thể ảnh hưởng đến kiểu đồng hồ được lựa chọn, độ nhớt, lưu lượng và ô nhiễm chất lỏng cần được xem xét trước tiên.

Do đồng hồ coriolis ít bị tác động bởi nhiễm bẩn chất lỏng hơn nên chúng thường được lựa chọn hơn hai kiểu đồng hồ còn lại.

Hình 1 mô tả các hướng dẫn cho việc lựa chọn đồng hồ thể tích hoặc đồng hồ tuabin xét về mặt độ nhớt và lưu lượng, hình vẽ minh họa đồng hồ thể tích thực hiện tốt hơn với chất lỏng có độ nhớt cao còn đồng hồ tuabin thực hiện tốt hơn với chất lỏng có độ nhớt thấp. Đồng hồ tuabin thực hiện tốt nhất trong trường hợp dòng chảy rối hoàn toàn (đó là, khi số Reynold lớn hơn 10 000). Vì vậy ở lưu lượng lớn hơn, đồng hồ tuabin có thể được sử dụng với các chất lỏng có độ nhớt cao hơn. Các đồng hồ

tuabin kiểu rôto hai cánh xoắn ốc sẽ thỏa mãn vận hành tại các số Reynold thấp hơn so với các đồng hồ tuabin nhiều cánh thông thường.

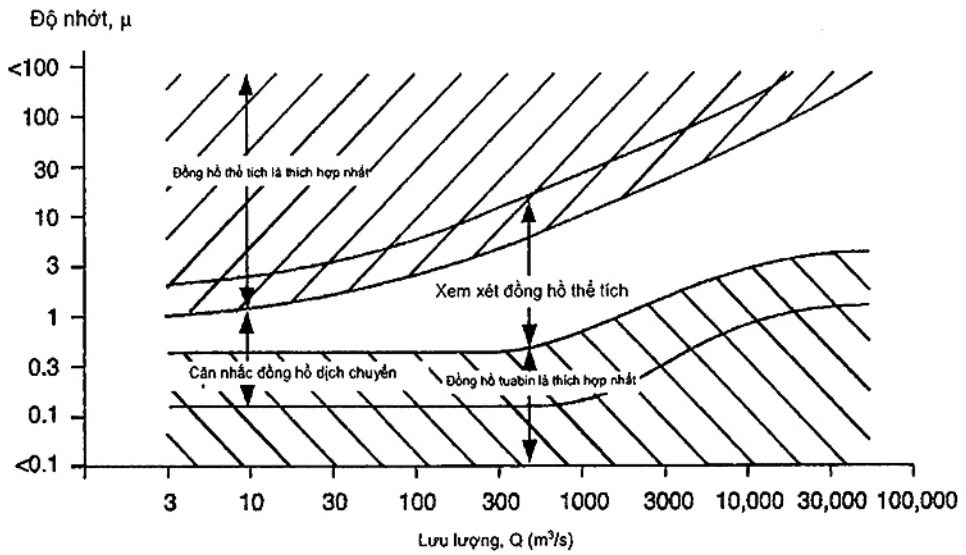
Cả đồng hồ thể tích và tuabin đều có thể có sự biến động tính năng khi dùng với các chất lỏng có sự thay đổi về độ nhớt. Ảnh hưởng này với các đồng hồ thể tích là lớn nhất trên các chất lỏng có độ nhớt rất thấp. Trên các đồng hồ tuabin là lớn nhất trên các chất lỏng có độ nhớt cao. Vì ảnh hưởng lên các đồng hồ tuabin liên quan trực tiếp đến số Reynold, các đồng hồ tuabin nhỏ hơn gặp vấn đề này tại các độ nhớt thấp hơn các đồng hồ tuabin lớn hơn. Ảnh hưởng của độ nhớt thay đổi lên các đồng hồ tuabin kiểu rotor hai cánh xoắn ốc thường là nhỏ hơn các đồng hồ tuabin nhiều cánh thông thường. Tính năng của đồng hồ coriolis thường không bị ảnh hưởng bởi sự thay đổi độ nhớt. Tuy nhiên độ nhớt cao hơn có thể dẫn tới vượt quá tổn hao áp suất trên đồng hồ.

Các đồng hồ tuabin thường được ưa dùng hơn so với đồng hồ thể tích trên các đường ống dùng cho các sản phẩm tinh lọc, chẳng hạn như propan, xăng, dầu lửa, hoặc dầu điêzen. Xét về mặt vận hành liên tục, chúng có tuổi thọ phục vụ lâu hơn các đồng hồ thể tích và chúng chính xác bằng hoặc hơn trong đo lường các loại sản phẩm này.

Các đồng hồ tuabin thường không được dùng cho các chất lỏng có chứa vật chất lắng đọng trên bề mặt của đồng hồ và ảnh hưởng đến tiết diện dòng chảy và đôi khi là các yếu tố tính năng khác. Tần số kiểm chứng và quy trình vận hành và bảo dưỡng cũng phải được xem xét khi các ứng dụng của các loại này ước lượng được. Do có ít cánh hơn, ảnh hưởng này ít được công bố hơn đối với các đồng hồ tuabin kiểu roto hai cánh xoắn ốc.

Khi khối lượng đăng ký được yêu cầu, việc dùng các đồng hồ Coriolis cần được cân nhắc vì chúng đo trực tiếp khối lượng dòng chảy; trong khi các đồng hồ thể tích và tuabin, yêu cầu phép khối lượng riêng chính xác để chuyển đổi các phép đo thể tích của chúng thành các phép đo khối lượng.

Sau khi lựa chọn đồng hồ cần thiết kế hệ thống, vận hành và bảo dưỡng phù hợp để đạt được các phép đo chính xác.



Hình 1 – Hướng dẫn lựa chọn đồng hồ thể tích và đồng hồ tuabin

## 5.2 Đồng hồ thể tích

Đồng hồ thể tích có ưu điểm tương đối sau:

- Khả năng đo độ nhớt của chất lỏng.
- Khả năng hoạt động mà không cần nguồn ngoài.
- Khả năng ghi lưu lượng gần "0".
- Đơn giản hóa việc thiết kế và vận hành dựa trên kinh nghiệm.
- Không yêu cầu ổn định dòng.
- Yêu cầu áp suất ngược nhỏ hơn.

Đồng hồ thể tích có nhược điểm tương đối sau:

- Dễ bị hư hại do tăng đột biến của dòng chảy và sự xục khí.
- Dễ bị ăn mòn và mài mòn.
- Suy giảm nghiêm trọng về dòng chảy nếu đồng hồ bị tắc.
- Yêu cầu bảo dưỡng tăng.
- Nhạy với sự thay đổi độ nhớt tại độ nhớt thấp.

## 5.3 Đồng hồ tuabin

Đồng hồ tuabin có ưu điểm tương đối sau:

- Phạm vi lưu lượng rộng cho các chất lỏng có độ nhớt thấp.



## TCVN 10955-3:2016

b) Kích cỡ và khối lượng nhỏ.

c) Tuổi thọ dài.

d) Phạm vi nhiệt độ và áp suất rộng.

Đồng hồ tuabin có nhược điểm tương đối sau:

e) Phải ổn định dòng chảy.

f) Cần kiểm soát áp suất ngược để ngăn cản sự tăng đột ngột dòng chảy và/hoặc sự xâm thực và sai số.

g) Khó khăn trong việc đo chất lỏng có độ nhớt cao (đặc biệt với đồng hồ tuabin nhiều cánh thông thường).

h) Dễ bị tắc nghẽn hoặc lắng đọng.

i) Nhạy với sự thay đổi độ nhớt tại độ nhớt cao (Số Reynold thấp hơn).

j) Dễ bị hư hại do sự xục khí hoặc tăng đột biến của dòng chảy.

### 5.4 Đồng hồ coriolis

Đồng hồ coriolis có ưu điểm tương đối sau:

a) Bảo dưỡng ít – ít bị tác động bởi các chất mài mòn và ăn mòn.

b) Không bị hư hại do sự xục khí.

c) Khả năng ghi lưu lượng gần "0".

d) Ít bị tác động bởi sự thay đổi độ nhớt.

e) Đo trực tiếp khối lượng và khối lượng riêng (đo thể tích gián tiếp).

f) Thường không yêu cầu ổn định dòng.

Đồng hồ coriolis có nhược điểm tương đối sau:

g) Ảnh hưởng do điều kiện lắp đặt, bao gồm sóc và rung động.

h) Tích tụ các cặn lắng bên trong có thể ảnh hưởng đến độ chính xác.

i) Đôi khi rất khó để kiểm chứng do trễ thời gian tạo ra xung đầu ra.

j) Đồng hồ yêu cầu về "không" định kỳ dưới điều kiện áp lực, khi không có dòng.

k) Cần kiểm soát áp suất ngược.

l) Áp suất tổn hao cao.

## 6 Lắp đặt

### 6.1 Yêu cầu chung

Đồng hồ phải được lắp đặt theo các hướng dẫn của nhà sản xuất và không bị chịu sức căng đường ống và sự rung động vượt ra ngoài phạm vi giới hạn khuyến cáo của chúng. Yêu cầu ổn định dòng cho tất cả các đồng hồ tuabin nhưng không yêu cầu cho các đồng hồ thể tích và coriolis.

## 6.2 Van

6.2.1 Nếu được phép có ống xung quanh đồng hồ hoặc cụm đồng hồ thì cung cấp một van mù hoặc van đóng hoàn toàn kiểu chặn xả kép.

6.2.2 Tất cả các van, đặc biệt là các van kiểu tải lò xo hoặc van tự đóng, cần được thiết kế để chúng không nạp khí khi chúng ở điều kiện chân không.

6.2.3 Van kiểm soát dòng ngắt quãng nên là kiểu tác động nhanh và mạnh để giảm thiểu các ảnh hưởng bất lợi của sự bắt đầu và kết thúc chuyển động của chất lỏng.

6.2.4 Thiết bị hạn chế dòng như van kiểm soát lưu lượng hoặc một tiết lưu hạn chế, tốt nhất nên lắp phía dòng ra của đồng hồ và chuẩn. Thiết bị cần được lựa chọn hoặc điều chỉnh sao cho áp suất duy trì để ngăn cản sự hóa hơi. Có thể cần cảnh báo để chỉ thị khi các lưu lượng giảm dưới giá trị tối thiểu thiết kế. Nếu thiết bị giảm áp lực hoặc thiết bị hạn chế khác (chẳng hạn van kiểm tra, van bướm cách ly, ...) lắp ở đầu vào của đồng hồ thì phải được lắp xa phía dòng vào của đồng hồ nhất có thể.

6.2.5 Van áp suất ngược có thể được yêu cầu để duy trì áp suất trên đồng hồ và chuẩn ở trên áp suất hơi bão hòa. Nói chung, đồng hồ thể tích không gia tăng vận tốc chất lỏng và thường không chịu kết quả của giảm áp suất mà sự giảm đó có thể gây ra hóa hơi (xâm thực) ở các kiểu đồng hồ khác.

## 6.3 Lắp đặt đường ống

6.3.1 Đồng hồ thường được lắp đặt theo phương ngang. Phải hỏi ý kiến nhà sản xuất nếu giới hạn không gian bị hạn chế. Ví dụ, đồng hồ coriolis đôi khi được lắp đặt theo phương thẳng đứng.

6.3.2 Trường hợp phạm vi lưu lượng quá lớn với bất cứ kiểu đồng hồ nào, trong đó đó việc dùng hệ thống đo là không thể, hoặc khi cần dịch vụ thường xuyên thì một nhóm các đồng hồ có thể được lắp song song với nhau. Mỗi đồng hồ trong nhóm hoạt động trong phạm vi lưu lượng lớn nhất và nhỏ nhất. Phải cung cấp phương tiện cân bằng dòng chảy qua mỗi đồng hồ.

6.3.3 Đồng hồ cần được lắp đặt và vận hành để có thời gian phục vụ tối đa, tin cậy. Điều này có thể cần lắp đặt các thiết bị bảo vệ để loại bỏ khỏi chất lỏng các chất ăn mòn hoặc các chất bị cuốn vào khác mà có thể dùng bộ đo cơ học hoặc gây ăn mòn sớm. Bộ nắn dòng, bộ lọc, bẫy cặn lắng, bể lắng, bộ tách nước, kết hợp các loại này hoặc bất kỳ thiết bị phù hợp khác có thể được sử dụng. Chúng cần có kích cỡ và lắp đặt phù hợp để không ảnh hưởng bất lợi tới hoạt động của đồng hồ hoặc toàn bộ hệ thống. Các thiết bị bảo vệ có thể được lắp đặt đơn lẻ hoặc trong một cụm có thể hoán đổi, phụ thuộc vào mức độ phục vụ liên tục. Các thiết bị giám sát cần được lắp để xác định khi nào thiết bị bảo vệ cần được làm sạch.

6.3.4 Đồng hồ phải được lắp đặt và vận hành để thực hiện phù hợp trong phạm vi độ nhớt, áp suất, nhiệt độ và phạm vi lưu lượng gặp phải.

**6.3.5** Đồng hồ phải được bảo vệ phù hợp khỏi dao động áp suất, vượt quá dao động dòng và vượt quá áp suất gây ra bởi sự giãn nở nhiệt của chất lỏng. Cơ cấu bảo vệ này có thể yêu cầu lắp đặt bề tràn (dâng áp lực), các khoang giãn nở, các van giới hạn áp suất, van giảm áp hoặc thiết bị bảo vệ khác. Khi van giảm áp đặt giữa đồng hồ và chuẩn phải có phương tiện để phát hiện rò rỉ từ các van.

**6.3.6** Phải tránh mọi điều kiện mà làm giảm hơi nước từ dòng chất lỏng bằng việc thiết kế hệ thống phù hợp và bằng vận hành của đồng hồ và chuẩn trong phạm vi lưu lượng nhà sản xuất quy định. Sự giảm hơi nước có thể được giảm thiểu hoặc loại bỏ bằng cách duy trì áp suất ngược phía dòng ra của đồng hồ. Điều này có thể đạt được bằng cách lắp kiểu van phù hợp (áp suất ngược, tiết lưu, hoặc giảm áp) phía dòng ra của đồng hồ và chuẩn.

Tham khảo nhà sản xuất đối với khuyến nghị về áp suất vận hành nhỏ nhất có thể chấp nhận cho các ứng dụng cụ thể.

**6.3.7** Đồng hồ phải được lắp đặt để ngăn chặn không khí hoặc hơi nước đi vào. Nếu cần, lắp thiết bị loại không khí/hơi nước gần nhất có thể với phía dòng vào của đồng hồ đo. Các lỗ thông hơi trên các bộ loại hơi/không khí phải có kích cỡ phù hợp. An toàn trên hệ thống thông hơi cần được xem xét đặc biệt. Bộ loại không khí không thể thông hơi khi chúng vận hành dưới áp suất khí quyển. Trong điều kiện bất lợi, thậm chí chúng có thể hút không khí vào hệ thống. Van kiểm tra sự đóng chặt trong đường thông hơi sẽ ngăn không khí hút vào hệ thống trong các điều kiện này.

**6.3.8** Đồng hồ và đường ống phải được lắp đặt để tránh sự thoát và sự hóa hơi không chủ định của chất lỏng. Đường ống phải có các điểm hoặc các túi thông hơi phía trên nơi không khí hoặc hơi có thể tích tụ và sau đó được mang vào đồng hồ làm tăng nhiễu loạn do tăng lưu lượng. Lắp đặt phải ngăn chặn không khí được đưa vào hệ thống qua các van không kín, ống, miếng đệm của trục bơm, bộ tách dòng, các đường kết nối, v.v..

**6.3.9** Đường ống từ đồng hồ tới chuẩn phải được lắp đặt để giảm thiểu khả năng không khí hoặc hơi đọng lại. Van chặn thủ công phải được lắp tại các điểm trên cao cho phép khí dừng chảy nếu cần trước khi kiểm chứng. Khoảng cách giữa đồng hồ và chuẩn phải được giảm thiểu. Đường kính của đường ống nối phải đủ lớn để ngăn giảm lưu lượng đáng kể trong quá trình kiểm chứng. Trong các trạm nhiều đồng hồ, có thể lắp van tiết lưu phía dòng ra của đồng hồ để điều tiết dòng chảy qua chuẩn trong khi đồng hồ đang được kiểm chứng.

**6.3.10** Đường ống phải được thiết kế để ngăn mát hoặc tăng chất lỏng giữa đồng hồ và chuẩn trong quá trình kiểm chứng.

**6.3.11** Các xem xét đặc biệt cần được đưa ra với vị trí của mỗi đồng hồ, thiết bị phụ trợ và ống góp để giảm thiểu pha trộn của các chất lỏng khác nhau.

**6.3.12** Với các đồng hồ được thiết kế cho dòng chảy chỉ theo một hướng, phải dự phòng để ngăn dòng chảy theo hướng ngược lại.

**6.3.13** Phải có phương tiện đo nhiệt độ để cho phép hiệu chỉnh các ảnh hưởng của nhiệt độ lên dòng chảy hoặc đồng hồ. Khả năng đạt được nhiệt độ dòng chảy bên trong đồng hồ được mong đợi. Một số đồng hồ thể tích và đồng hồ tuabin vỏ kép cho phép lắp đặt thiết bị đo nhiệt độ trong thân đồng hồ. Tuy nhiên, điều này là không khả thi với hầu hết các kiểu đồng hồ khác do kết cấu của chúng hoặc do kiểu của thiết bị đo nhiệt độ được lựa chọn.

Nếu lắp thiết bị đo nhiệt độ trong đồng hồ không khả thi thì thiết bị đó cần được lắp đặt ngay phía dòng ra (đặc biệt với các đồng hồ tuabin) hoặc phía dòng vào của đồng hồ đo. Trường hợp một vài đồng hồ hoạt động song song trên một dòng chảy chung, một thiết bị đo nhiệt độ trong dòng tổng đặt ở vị trí đủ gần với lối vào hoặc lối ra của đồng hồ được chấp nhận nếu nhiệt độ dòng chảy tại mỗi đồng hồ và tại vị trí cảm biến trong phạm vi sai số quy định trong API Chương 7. Nhiệt kế kiểm tra cần được lắp phía dòng ra của mỗi đồng hồ, hoặc phía dòng ra của tất cả các đồng hồ đo, để kiểm tra xác nhận rằng nhiệt độ dòng là như nhau và nhiệt độ phía dòng ra là đại diện cho nhiệt độ tại các đồng hồ. Xem thêm các thông tin trong API Chương 7.

**6.3.14** Để xác định áp suất đồng hồ thì áp kế, bộ ghi hoặc bộ truyền phát có phạm vi và độ chính xác phù hợp phải được lắp gần lối ra của mỗi đồng hồ đo, với đồng hồ thể tích và coriolis thì đặt gần lối vào.

**6.3.15** Ông gia nhiệt để duy trì hydrocacbon nặng ở trạng thái lỏng vừa phải cho phép đo bằng đồng hồ phải được thiết kế để đạt được các mục đích sau:

- a) Không xảy ra nhiệt độ cao quá (chẳng hạn, vượt quá quy định kỹ thuật về nhiệt độ lớn nhất của nhà sản xuất).
- b) Nhiệt độ không xuống thấp dưới mức mà độ nhớt của chất lỏng trở lên quá lớn với đồng hồ tại các lưu lượng yêu cầu.
- c) Kiểm soát nhiệt độ đặc biệt quan trọng khi đồng hồ không hoạt động. Nên tham khảo nhà sản xuất về giới hạn trên và dưới của độ nhớt và nhiệt độ.

## **6.4 Lắp đặt điện**

Hệ thống đồng hồ có thể bao gồm rất nhiều phụ kiện điện hoặc điện tử như đã nêu trong API 5.4. Hệ thống điện phải được thiết kế và lắp đặt để đáp ứng các khuyến nghị của nhà sản xuất và phân loại khu vực nguy hiểm có thể áp dụng các, để loại trừ nhiễu tín hiệu và tạp âm từ thiết bị điện bên cạnh, và để giảm thiểu khả năng hư hỏng cơ học của linh kiện.

## **7 Tính năng của đồng hồ**

Tính năng của phép đo bằng đồng hồ phụ thuộc vào điều kiện của đồng hồ và các thiết bị phụ trợ, việc hiệu chỉnh nhiệt độ, áp suất, hệ thống kiểm chứng, tần suất kiểm chứng và sự thay đổi giữa các điều kiện vận hành và kiểm chứng. Độ chính xác nội tại của đồng hồ thường được công bố trong quy định kỹ thuật của nhà sản xuất và có thể được biểu thị theo độ lặp lại và/hoặc độ tuyến tính. Nói cách khác,

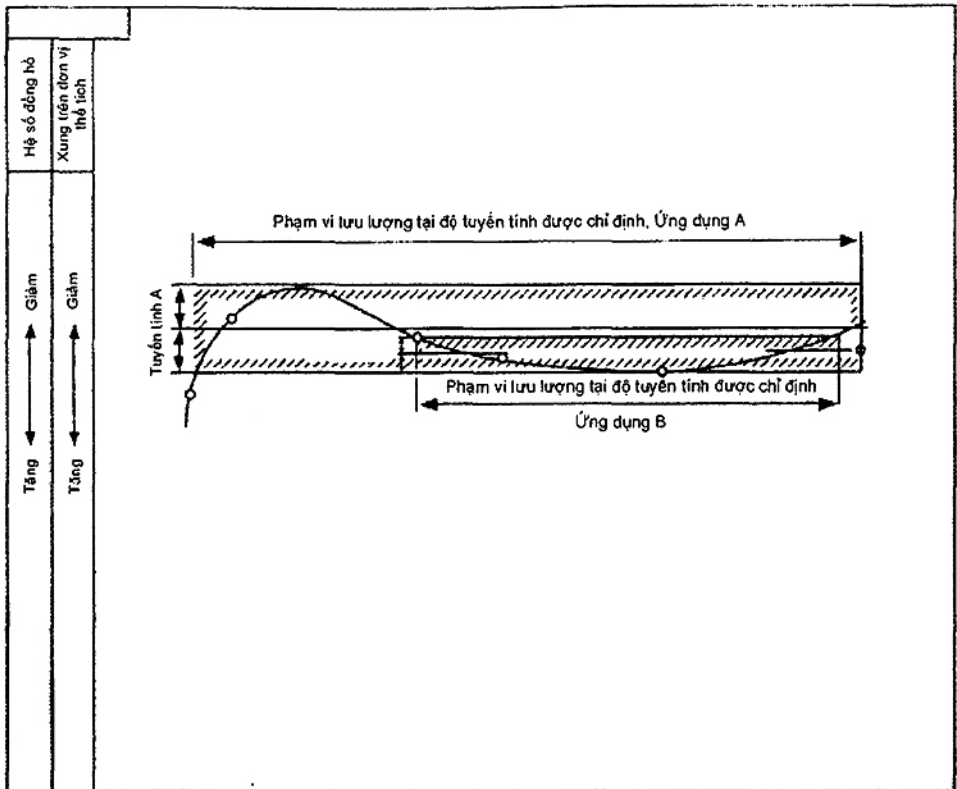
## TCVN 10955-3:2016

độ chính xác dựa trên việc đồng hồ lặp lại như thế nào và tuyến tính như thế nào trong phạm vi quy định kỹ thuật của nhà sản xuất. Quy định kỹ thuật của nhà sản xuất dựa trên hoạt động của đồng hồ trong phạm vi lưu lượng khuyến nghị trong dải hẹp của áp suất, nhiệt độ và độ nhớt của chất lỏng. Trong giao nhận thương mại, cần sử dụng đồng hồ có độ chính xác nội tại cao nhất và cần kiểm chứng tại hiện trường. Các đồng hồ đó cần vận hành trong phạm vi quy định kỹ thuật của nhà sản xuất.

Hệ số đồng hồ đạt được đối với một tập hợp điều kiện không áp dụng cho tập hợp thay đổi các điều kiện. Đường đặc trưng của đồng hồ có thể xây dựng từ một tập hợp các kết quả kiểm chứng. Đường cong trong Hình 2 được gọi là một đường cong tuyến tính của đồng hồ.

Các điều kiện dưới đây có thể ảnh hưởng đến hệ số đồng hồ:

- a) Lưu lượng
- b) Độ nhớt của chất lỏng
- c) Nhiệt độ của chất lỏng
- d) Khối lượng riêng của chất lỏng
- e) Áp suất của dòng chảy chất lỏng
- f) Độ sạch và chất lượng bôi trơn của chất lỏng
- g) Chất ngoại lai ở trong đồng hồ, bộ nắn dòng và bộ ổn định dòng
- h) Sự thay đổi trong các khe hở cơ khí hoặc dạng hình học bên trong do ăn mòn hoặc phá hủy
- i) Sự thay đổi đường ống, van hoặc vị trí của các van ảnh hưởng đến biên dạng chất lỏng hoặc xoáy đi vào đồng hồ tuabin
- j) Các điều kiện của chuẩn (xem API Chương 4)



**CHÚ THÍCH** Hình này chỉ là minh họa và không nên hiểu là đại diện khả năng tính năng của kiểu hoặc cỡ bất kỳ nào của đồng hồ tuabin. Đường cong thể hiện đặc tính tính năng của đồng hồ tuabin trong điều kiện vận hành ổn định đối với lưu lượng trong khả năng danh định của nhà sản xuất.

**Hình 2 – Đặc tính tính năng của đồng hồ tuabin**

## 8 Vận hành và bảo dưỡng đồng hồ

### 8.1 Điều kiện ảnh hưởng đến vận hành

**8.1.1** Độ chính xác tổng của phép đo phụ thuộc vào điều kiện của đồng hồ và thiết bị phụ trợ, hiệu chỉnh nhiệt độ và áp suất, hệ thống kiểm chứng, tần suất kiểm chứng, và các thay đổi nếu có, giữa điều kiện vận hành và kiểm chứng. Hệ số đồng hồ đạt được đối với một tập hợp các điều kiện không áp dụng cho một tập hợp thay đổi các điều kiện

**8.1.2** Đồng hồ cần vận hành với thiết bị phụ trợ theo khuyến nghị của nhà sản xuất và trong phạm vi lưu lượng quy định của nhà sản xuất. Đồng hồ chỉ vận hành với các chất lỏng mà tính chất của nó phù hợp với thiết kế lắp đặt.

**8.1.3** Nếu đồng hồ được dùng với dòng hai hướng, thì hệ số đồng hồ phải đạt được cho dòng chảy trong mỗi hướng.

**8.1.4** Không loại bỏ chất ngoại lai phía dòng vào của đồng hồ đo có thể dẫn tới đo sai và/hoặc phá hủy đồng hồ. Bộ nắn dòng, bộ lọc hoặc các thiết bị bảo vệ khác cần đặt ở phía dòng vào của đồng hồ đo.

## 8.2 Dự phòng cho hoạt động của đồng hồ mới lắp đặt

Khi đưa vào sử dụng một đồng hồ mới lắp đặt, đặc biệt là trên các đường mới lắp đặt, chất ngoại lai có thể được đưa vào cơ cấu đo trong quá trình chuyển động ban đầu của chất lỏng. Cần bảo vệ để tránh lỗi hoặc phá hủy do chất ngoại lai, không khí hoặc hơi, gỉ sắt, mảnh vụn, vảy hàn, .v.v., Các cách thức gợi ý dưới đây để bảo vệ đồng hồ khỏi các chất ngoại lai:

- a) Thay thế tạm thời đồng hồ bằng một ống cuộn (spool)
- b) Đặt một đường vòng quanh đồng hồ
- c) Tháo các bộ phận của đồng hồ
- d) Lắp một thiết bị bảo vệ phía dòng vào của đồng hồ

## 8.3 Hướng dẫn vận hành hệ thống đồng hồ

Quy trình cho vận hành các hệ thống đồng hồ và tính toán các đại lượng đo được cần được trang bị cho nhân viên tại trạm vận hành. Dưới đây là danh sách các mục bao gồm trong quy trình:

- a) Quy trình chuẩn để kiểm chứng đồng hồ;
- b) Hướng dẫn dự phòng vận hành hoặc các đồng hồ dự phòng;
- c) Lưu lượng tối đa và tối thiểu của đồng hồ và các thông tin vận hành khác, chẳng hạn như áp suất, nhiệt độ;
- d) Hướng dẫn để áp dụng các hệ số hiệu chỉnh áp suất và nhiệt độ;
- e) Quy trình ghi và báo cáo các đại lượng đồng hồ hiệu chỉnh và dữ liệu quan sát khác;
- f) Quy trình ước lượng đại lượng thông qua, trong trường hợp đồng hồ lỗi hoặc đo sai;
- g) Hướng dẫn dùng các biểu đồ kiểm soát và các hành động cần thực hiện khi hệ số đồng hồ vượt quá các giới hạn có thể chấp nhận đã được thiết lập;
- h) Hướng dẫn liên quan đến người chứng kiến việc kiểm chứng và sửa chữa của đồng hồ;
- i) Hướng dẫn báo cáo việc phá niêm phong bảo vệ;
- j) Hướng dẫn dùng tất cả các dạng và bảng biểu cần thiết để ghi dữ liệu hỗ trợ các báo cáo kiểm chứng và các thể đồng hồ;
- k) Hướng dẫn bảo dưỡng thường xuyên;
- l) Hướng dẫn lấy mẫu;
- m) Chi tiết liên quan đến tần suất kiểm chứng đồng hồ và kiểm chứng lại khi thay đổi lưu lượng hoặc các biến khác ảnh hưởng đến độ chính xác đồng hồ;
- n) Quy trình vận hành không bao gồm trong danh mục này nhưng có thể quan trọng trong lắp đặt riêng lẻ;

o) Tài liệu về khoảng và phạm vi của tất cả các đồng hồ và thiết bị kèm theo.

#### 8.4 Kiểm chứng đồng hồ

8.4.1 Mỗi đồng hồ cần được nối với một chuẩn cố định hoặc có kết nối cho các chuẩn hoặc đồng hồ tổng xách tay để có được và chứng minh việc sử dụng các hệ số đồng hồ đại diện cho vận hành hiện tại. Lựa chọn phương pháp kiểm chứng phải được các bên liên quan chấp nhận. (xem API Chương 4).

8.4.2 Tần suất kiểm chứng tối ưu phụ thuộc rất nhiều vào điều kiện vận hành, không hợp lý khi thiết lập một thời điểm cố định hoặc xuyên suốt khoảng thời gian cho tất cả các điều kiện. Sử dụng chất lỏng sạch tại lưu lượng và nhiệt độ về căn bản không thay đổi, hệ số đồng hồ có xu hướng thay đổi rất ít, ít hơn tần suất kiểm chứng đồng hồ. Nhiều hơn tần suất kiểm chứng được yêu cầu với chất lỏng chứa các vật liệu mài mòn, trong khí dầu mỏ lỏng khi ăn mòn đồng hồ có thể đáng kể hoặc trong bất chất lỏng nào khi lưu lượng và/hoặc độ nhớt thay đổi căn bản. Tương tự, tần suất thay đổi trong các dạng sản phẩm yêu cầu tần suất kiểm chứng nhiều hơn. Trong các mùa có sự thay đổi đáng kể nhiệt độ môi trường, dẫn đến hệ số đồng hồ thay đổi theo và việc kiểm chứng cần thực hiện với tần suất nhiều hơn. Nghiên cứu biểu đồ kiểm soát hệ số đồng hồ cần bao gồm dữ liệu về nhiệt độ và lưu lượng chất lỏng, sẽ trợ giúp cho việc xác định tần suất kiểm chứng tối ưu.

8.4.3 Việc kiểm chứng cần được thực hiện thường xuyên (mỗi đợt hoặc mỗi ngày) khi đồng hồ được lắp đặt ban đầu. Sau khi kiểm chứng định kỳ chỉ ra rằng hệ số đồng hồ cho bất kỳ chất lỏng được tái lắp trong phạm vi các giới hạn hẹp, tần suất kiểm chứng có thể giảm nếu hệ số đồng hồ được kiểm soát và độ lặp lại tổng của phép đo thỏa mãn với các bên liên quan.

8.4.4 Đồng hồ cần luôn được kiểm chứng sau khi bảo dưỡng mà tác động đến phép đo. Nếu bảo dưỡng làm dịch chuyển các giá trị hệ số đồng hồ thì chu kỳ kiểm chứng thường xuyên cần được lặp lại để thiết lập cơ sở dữ liệu hệ số đồng hồ mới mà hoạt động của đồng hồ có thể được theo dõi.

Khi các giá trị ổn định, tần suất kiểm chứng lại có thể giảm.

#### 8.5 Phương pháp kiểm soát hệ số đồng hồ

8.5.1 Hệ số đồng hồ có thể được phân tích với phương pháp kiểm soát thống kê phù hợp. Tham khảo API 13.2 về phương pháp kiểm soát phép đo đồng hồ và các phương pháp phân tích khác dùng sự so sánh số liệu cũ của dữ liệu hệ số đồng hồ để theo dõi hoạt động của đồng hồ

8.5.2 Biểu đồ kiểm soát hệ số đồng hồ cơ bản vẽ các giá trị hệ số đồng hồ theo trục hoành tại giá trị tung độ tương ứng, với các trục hoành song song thể hiện  $X \pm 1\sigma$ ,  $X \pm 2\sigma$  và  $X \pm 3\sigma$ , trong đó  $X$  là trung bình của hệ số đồng hồ và  $\sigma$  là độ lệch chuẩn hoặc giới hạn dung sai khác (ví dụ, 0,0025 hoặc 0,0050). Biểu đồ kiểm soát có thể được duy trì cho mỗi đồng hồ trong mỗi sản phẩm hoặc hạng dầu thô tại một tốc độ hoặc phạm vi tốc độ cụ thể mà đồng hồ được sử dụng.

8.5.3 Phương pháp kiểm soát hệ số đồng hồ có thể dùng để đưa ra cảnh báo về sự cố đo và để chỉ ra thời điểm và mức độ mà các kết quả đo sai với các mức chấp nhận. Phương pháp có thể được dùng để phát hiện sự cố nhưng không xác định bản chất của sự cố. Khi các sự cố gặp phải hoặc đang treo,



hệ thống đo cần được kiểm tra một cách có hệ thống. Các vấn đề dưới đây thường xảy ra trong các hệ thống đo:

- a) Tính chất vật lý của sự thay đổi chất lỏng,
- b) Điều kiện vận hành (ví dụ: lưu lượng, sản phẩm,..v.v.) bị thay đổi,
- c) Bộ phận di chuyển hoặc bề mặt bên trong của đồng hồ trở nên mòn hoặc tắc do chất ngoại lai,
- d) Rò rỉ van cách ly và van chuyển dòng,
- e) Hệ thống kiểm chứng và các bộ phận của hệ thống yêu cầu bảo dưỡng (xem API Chương 4),
- f) Không khí bị bẫy tại một chỗ nào đó trong mạng ống góp (khả năng này phải được khắc phục hoặc bằng quy trình hoặc thiết bị),
- g) Việc hiệu chuẩn các thiết bị nhạy với áp suất, nhiệt độ, khối lượng riêng phải được kiểm tra,
- h) Khi sử dụng bình chuẩn, hành động mở và đóng van chuyển dòng chậm quá mức (việc mở và đóng cần đều và nhanh).

## 8.6 Bảo dưỡng đồng hồ

8.6.1 Để bảo dưỡng, cần phân biệt giữa các bộ phận của hệ thống có thể được kiểm tra bởi người vận hành (các bộ phận như đồng hồ đo áp, nhiệt kế thủy ngân) và các thành phần phức tạp hơn có thể yêu cầu dịch vụ của kỹ thuật viên. Đồng hồ và thiết bị phụ trợ thường được kỳ vọng thực hiện tốt trong thời gian dài. Không phân biệt việc điều chỉnh các bộ phận phức tạp hơn và việc tháo rời thiết bị là không cần thiết và không khuyến cáo. Cần tuân thủ hướng dẫn vận hành của nhà sản xuất.

8.6.2 Đồng hồ được lưu giữ trong một thời gian dài phải được đặt trong vỏ và phải được bảo vệ để giảm thiểu ăn mòn.

8.6.3 Thiết lập kế hoạch cụ thể cho việc bảo dưỡng đồng hồ là khó thực hiện cả về mặt thời gian và năng suất do có nhiều kích cỡ, nhiều dịch vụ, và các chất lỏng khác nhau được đo. Kế hoạch sửa chữa hoặc kiểm tra đồng hồ có thể thực hiện tốt nhất bằng việc quan sát hệ số đồng hồ theo thời gian đối với mỗi sản phẩm hoặc cấp dầu thô. Thay đổi ngẫu nhiên nhỏ trong hệ số đồng hồ sẽ xuất hiện một cách tự nhiên trong vận hành bình thường, nhưng nếu giá trị thay đổi này vượt quá giới hạn độ lệch được thiết lập của phương pháp kiểm soát thì nguyên nhân của thay đổi cần được nghiên cứu và cần thực hiện bảo dưỡng. Dùng các giới hạn độ lệch để xác định thay đổi thông thường có thể chấp nhận làm thăng bằng giữa việc tìm kiếm sự cố không tồn tại và không tìm kiếm sự cố tồn tại.

**Thư mục tài liệu tham khảo**

[1] Chapter 13.2 Methods of evaluating meter proving data.

---