

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 10955-4:2017

Xuất bản lần 1

**HƯỚNG DẪN ĐO DẦU MỎ -
ĐO HYDROCACBON LỎNG - PHẦN 4:
THIẾT BỊ ĐI KÈM ĐỒNG HỒ ĐO CHẤT LỎNG**

*Guidelines for petroleum measurement - Liquid hydrocarbon
measurement - Accessory equipment for liquid meters*

HÀ NỘI - 2017

Lời nói đầu

TCVN 10955-4:2017 được xây trên cơ sở tham khảo tiêu chuẩn API 5.1:2011 Manual of petroleum measurement standard – Chapter 5 :Metering – Section 4: Accessory equipment for liquid meters (*Tiêu chuẩn thực hành đo dầu mỏ - Đo lường – Thiết bị kèm đồng hồ đo chất lỏng*).

TCVN 10955-4:2017 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
- TCVN 10955-4:2017, Phần 4: Thiết bị đi kèm đồng hồ đo chất lỏng.

Lời giới thiệu

Bộ TCVN 10955 đề cập đến lắp đặt và vận hành đồng hồ và các thiết bị đi kèm, 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 Chương 6 Bộ 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.

Tiêu chuẩn này hướng dẫn lựa chọn và sử dụng các thiết bị đi kèm được sử dụng với đồng hồ đo khí dầu mỏ hóa lỏng để có được các phép đo chính xác và tuổi thọ tối ưu. Thiết bị đi kèm là thiết bị bất kỳ để nâng cao công dụng của hệ thống đo. Lựa chọn thiết bị đi kèm phụ thuộc vào chức năng, mục đích và phương pháp đo của mỗi lắp đặt đo lường cụ thể được sử dụng.

Tiêu chuẩn này không chấp nhận hoặc ủng hộ sử dụng ưu tiên cho bất kỳ loại thiết bị hay hệ thống đo cụ thể nào, cũng như không được dự định để hạn chế sự phát triển của bất kỳ đồng hồ, dụng cụ hay thiết bị đi kèm riêng nào.

Hướng dẫn đo dầu mỏ – Đo hydrocacbon lỏng

Phần 4: Thiết bị đi kèm đồng hồ đo chất lỏng

Guidance for petroleum measurement – Liquid hydrocarbon measurement – Accessory equipment for liquid meters

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định đặc tính của thiết bị sử dụng kèm theo các đồng hồ đo hydrocacbon lỏng. Tiêu chuẩn này quy định các yêu cầu tối thiểu đối với dụng cụ giám sát nhiệt độ, tỷ trọng.

Tiêu chuẩn này không quy định đối với các van không điều khiển, hệ thống thông hơi, ống góp.

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).

TCVN 10953-4:2015 Hướng dẫn đo dầu mỏ – Hệ thống kiểm chứng – Phần 4: Phương pháp nội suy xung

TCVN 10955-1:2015: Hướng dẫn đo dầu mỏ – Đo hydrocacbon lỏng – Phần 1: Đồng hồ thể tích

TCVN 10955-2:2015 Hướng dẫn đo dầu mỏ – Đo hydrocacbon lỏng – Phần 2: Đồng hồ tuabin

TCVN 10956 (các phần) Hướng dẫn đo dầu mỏ – Đo dòng bằng hệ thống đo kiểu điện tử

API Manual of petroleum measurement standards – Chapter 4.2 Pipe provers (API 4.2 Ống chuẩn)

API Manual of petroleum measurement standards – Chapter 5.6 Measurement of liquid hydrocarbon by coriolis meters (API 5.6 Đo hydrocacbon lỏng bằng đồng hồ coriolis)

API Manual of petroleum measurement standards - Chapter 7 Temperature (API Chương 7 Nhiệt độ)

API Manual of petroleum measurement standards – Chapter 12.2 Calculation of petroleum quantities using dynamic measurement methods and volume correction factors (API 12.2 Tính đại lượng đo sử dụng phương pháp đo động và hệ số hiệu chỉnh thể tích)

3 Lựa chọn thiết bị đi kèm

Thiết bị đi kèm phải được lựa chọn sao cho không gây ra sự cố trong các điều kiện dưới đây:

a) Môi trường: Giới hạn khí hậu cục bộ phải được đánh giá và việc lắp đặt phải được bảo vệ phù hợp. Hệ số an toàn điện (bao gồm phân loại khu vực nguy hiểm), giao thoa sóng điện từ và tần số radio, chịu đựng thời tiết, độ chống thấm và ăn mòn phải được xem xét.

b) Bảo dưỡng: Phải dễ dàng tiếp cận để bảo dưỡng và có các bộ phận thay thế theo khuyến cáo của nhà sản xuất.

c) Tương thích: Thanh ghi hoặc chỉ thị số đọc phải tương thích với đồng hồ và hệ thống truyền dẫn.

d) Lắp đặt: Tất cả thiết bị phải được lắp đặt và vận hành theo khuyến cáo của nhà sản xuất và phải phù hợp với tất cả các quy định và mã ứng dụng.

Bộ ổn định dòng kiểu cách ly, tạo biên dạng vận tốc đồng đều, không có xoáy, độc lập với cấu hình ống phía dòng vào là điển hình về độ phức tạp, tổn kém và độ sụt áp cao hơn bộ ổn định dòng kiểu nắn dòng đơn giản. Tuy nhiên, phải xem xét đối với các lắp đặt cụ thể.

Bích và miếng lót phải thẳng hàng, miếng lót phải không bị lồi vào trong dòng chất lỏng. Đồng hồ đo và bộ phận nắn dòng phải chính đồng tâm.

4 Trục dẫn động (cơ khí)

4.1 Yêu cầu chung

Nhiều trục dẫn động được áp dụng cho đồng hồ thể tích và đôi khi áp dụng cho đồng hồ tuabin. Một liên kết cơ khí, thường là một bộ truyền động bánh răng, truyền lực và truyền động từ bộ phận đo tốc độ quay đến mặt ngoài đồng hồ, trong đó thiết bị đi kèm được gắn vào. Phải cẩn thận, tránh việc lựa chọn số và kiểu trục dẫn động mà có thể gây ra mô men xoắn dư tác động lên đồng hồ.

4.2 Bộ điều chỉnh (hiệu chuẩn)

Bộ điều chỉnh đồng hồ cơ khí hoặc bộ hiệu chuẩn thay đổi tỷ số truyền động hệ thống điều khiển giữa phần cảm biến thể tích của đồng hồ và thanh ghi sơ cấp. Bộ hiệu chuẩn điều chỉnh thanh ghi để đọc kết quả trực tiếp (tức là cung cấp một hệ số đo duy nhất). Ví dụ, nếu độ chính xác tới 100, 0 đơn vị thể tích được đọc trên đồng hồ đo, thì thanh ghi phải được điều chỉnh để chỉ thị 100,0 đơn vị. Bộ điều chỉnh có thể làm thay đổi bánh răng truyền động, ma sát truyền động hoặc ly hợp truyền động. Tùy thuộc vào thiết kế, phạm vi điều chỉnh có thể từ 1 % đến 10 % công suất truyền.

Các loại bộ điều chỉnh khác nhau có khả năng chịu tải mô men khác nhau. Bộ điều chỉnh ma sát truyền động và ly hợp truyền động thể hiện sự giảm độ nhạy và độ lặp lại khi mô men tăng. Đối với tất cả các loại bộ điều chỉnh, tăng mô men sẽ giảm tuổi thọ. Nếu không yêu cầu điều chỉnh theo một hệ số đồng hồ duy nhất thì bộ điều chỉnh phải được bỏ khỏi đồng hồ và phải lắp đặt một trục dẫn động trực tiếp đến thanh ghi.

4.3 Thanh ghi

Thanh ghi sơ cấp có trục dẫn động được gắn trực tiếp với đồng hồ. Thanh ghi sơ cấp hiển thị đơn vị đo tiêu chuẩn, ví dụ m³; thanh ghi cũng hiển thị tỷ lệ của các đơn vị, nếu cần. Thanh ghi sơ cấp có thể

thể hiện chỉ là bộ đếm tổng hoặc một bộ đếm tổng với thanh ghi không thể đặt lại được riêng biệt. Thanh ghi sơ cấp luôn được bảo mật và niêm phong với đồng hồ để phòng ngừa sự can thiệp (xem Điều 8).

4.4 Máy in

Máy in sơ cấp trực có trục dẫn động có thể kèm theo một thanh ghi sơ cấp. Máy in sơ cấp ghi lên một phiếu đo lường chất lỏng được phân phối. Phiếu được in ra theo đơn vị đo lường chuẩn và theo tỷ lệ của đơn vị này, ví dụ m^3 .

Máy in ép hoặc dập có khả năng in một hoặc nhiều bản. Số bản in được giới hạn bởi loại giấy và độ rõ yêu cầu. Các máy in cơ khí thường thể hiện đơn vị thấp nhất đến số nguyên gần nhất. Các loại phiếu được đưa vào, in và lấy ra bằng tay.

4.5 Bộ bù nhiệt

Bộ bù nhiệt có cơ chế thay đổi hệ số được đặt vào hệ thống truyền động của đồng hồ. Bộ bù nhiệt có một cảm biến nhiệt làm việc với cơ chế thay đổi hệ số để điều chỉnh thể tích chỉ thị theo nhiệt độ chuẩn quy chiếu ở $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ hoặc $20\text{ }^{\circ}\text{C}$. Bộ bù nhiệt phải được đặt theo hệ số giãn nở nhiệt tương ứng của chất lỏng được đo.

Vị trí của bộ bù nhiệt tương quan với thiết bị sơ cấp hoặc thiết bị đọc kèm theo khác tùy thuộc vào thiết bị nào được bù và thiết bị không được bù còn lại. Khi có thể, cần tránh dùng bộ bù nhiệt cơ khí. Bù nhiệt tốt nhất trong máy tính dòng là đạt được bằng phương pháp điện tử.

4.6 Bộ tạo xung

Bộ tạo xung tạo ra các xung theo số lượng tỷ lệ trực tiếp với lưu lượng qua đồng hồ. Các thiết bị phát xung có thể có loại tín hiệu đầu ra khác nhau, bao gồm tín hiệu xung vuông, tín hiệu hình sin và chuyển mạch đóng. Thiết bị cũng có thể có đầu ra với tần số khác nhau.

4.7 Bộ truyền phát từ xa

Bộ truyền phát từ xa được sử dụng để truyền tín hiệu đo tới một thiết bị từ xa, như một thiết bị dẫn truyền, nói cách khác là có thể điều khiển hầu hết các trục dẫn động của thiết bị đi kèm đồng hồ.

4.8 Bộ cài đặt trước

Bộ cài đặt trước có thể cài đặt trước trị số bất kỳ của lưu lượng qua đồng hồ. Tại trị số đặt trước, thiết bị sẽ dừng dòng chất lỏng hoặc sẽ thực hiện khác, ra lệnh cho các chức năng tự động. Thiết bị cài đặt trước có thể hoặc không là thiết bị chỉ thị.

4.9 Bộ đổi nguồn

Bộ đổi nguồn thay đổi tốc độ trục đầu ra theo một hệ số cố định và đôi khi được sử dụng để thu được đầu ra nhất định cho thiết bị đi kèm.

4.10 Giá đỡ cố định

Bộ mở rộng cố định là một dụng cụ tiện lợi được sử dụng để nâng thiết bị đi kèm đồng hồ lên trên đồng hồ một khoảng cách. Dụng cụ này cũng được sử dụng để cách ly thiết bị đi kèm đồng hồ khỏi các điều kiện môi trường bất lợi của đồng hồ.

4.11 Máy phát tương tự

Máy phát tương tự cho phép đồng hồ thể tích phát ra một dòng điện hoặc điện áp một chiều tương xứng với tốc độ đồng hồ. Đầu ra tương tự của máy phát có thể được sử dụng để chỉ thị hoặc kiểm soát từ xa lưu lượng hoặc các công việc liên quan. Điều này không được sử dụng để tính lượng trong giao-nhận.

4.12 Bộ chỉ thị lưu lượng

Bộ chỉ thị lưu lượng là một dụng cụ cơ khí được lắp trong đồng hồ và chỉ thị vận tốc dòng qua đồng hồ bằng cách điều khiển bộ chỉ thị kiểu đo tốc.

4.13 Bộ chuyển đổi khớp xoay

Bộ chuyển đổi khớp xoay là một dụng cụ tiện lợi cho phép thiết bị đi kèm được gắn trên khớp xoay để quay mà không thay đổi việc chỉ thị hoặc việc ghi.

4.14 Bộ chuyển đổi góc

Bộ chuyển đổi góc là một dụng cụ tiện lợi cho phép máy in/bộ đếm lắp vào một góc để quan sát và tiếp cận tốt hơn.

4.15 Bộ chuyển đổi kép

Bộ chuyển đổi kép được sử dụng để lắp hai bộ trục dẫn động đi kèm vào một đồng hồ đơn lẻ. Bộ này thường được sử dụng với một bộ bù nhiệt trên một phía sao cho đọc được cả số đọc trên đồng hồ bù và không bù.

4.16 Góc nghiêng phải

Góc nghiêng phải là một dụng cụ trong bộ truyền động của đồng hồ, được sử dụng để cung cấp một góc quay bên ngoài cho trục đầu ra để vận hành các thiết bị cơ khí kèm theo được gắn bên ngoài đồng hồ.

4.17 Bộ chuyển đổi shifter

Bộ chuyển đổi shifter được sử dụng để gắn hai trục dẫn động đi kèm trên đồng hồ đơn lẻ sao cho chỉ một bộ dẫn động đi kèm có thể truyền động tại một thời gian. Bộ này thường được sử dụng cùng với những thay đổi dự tính khi vận hành đường ống, khi đó tổng lượng thay đổi phải được tích lại trong quá trình trên lần lượt máy in hoạt thanh ghi. Cách thức dịch chuyển, có thể là thủ công hoặc từ xa, chuyển bộ truyền động đồng hồ từ một trục dẫn động của thiết bị đi kèm này đến trục dẫn động của thiết bị đi kèm khác. Bộ chuyển đổi có thể được trang bị cùng với một bộ chỉ thị tùy chọn để thể hiện vị

trí của nó.

4.18 Bộ đếm khóa

Bộ đếm khóa thường được sử dụng cùng với việc vận hành không giám sát của một hệ thống đo thể tích khối rời. Thiết bị này cung cấp một kết quả đầu ra cho bất kỳ người nào được phép truy cập vào hệ thống. Truy cập thông qua các phím và các khóa kết nối đọc kết quả đầu ra tương ứng tới bộ truyền động và dẫn động đồng hồ của hệ thống.

5 Dẫn động xung (điện tử)

5.1 Bộ điều chỉnh điện tử (bộ hiệu chuẩn hoặc thang đo)

Bộ điều chỉnh điện tử hay còn được gọi là bộ đếm tỷ lệ, điều khiển tín hiệu xung để đạt hệ số đồng hồ đối với số đọc lượng chỉ thị. Thiết bị này thường có thể được hiệu chuẩn tới 1/10 000.

5.2 Bộ hiển thị số đọc

Bộ hiển thị số đọc sơ cấp điều khiển bằng điện chỉ thị lượng đo theo đơn vị đo tiêu chuẩn, như m^3 , và cũng chỉ thị dưới dạng số thập phân các đơn vị này, nếu cần. Độ chính xác của số đọc phụ thuộc vào độ phân giải hệ thống, giá trị này tỷ lệ với số xung trên mỗi đơn vị đo.

Thanh ghi cơ điện bị giới hạn tốc độ. Do đó, phải xem xét đến mức độ phù hợp trước khi quyết định lắp đặt. Bộ hiển thị số đọc điện tử không giới hạn tốc độ, nhưng phụ thuộc vào công suất điện cho hoạt động thích hợp. Khi lỗi nguồn, cần có nguồn điện dự phòng để kiểm tra và lưu lại số chỉ trên thanh ghi của đồng hồ nếu không có sẵn phương tiện cơ khí.

5.3 Máy tính lưu lượng

Có nhiều loại máy tính lưu lượng điện tử có sẵn, nhận tín hiệu đầu ra từ đồng hồ và các tín hiệu cảm biến khác để tính lưu lượng thể tích hoặc lưu lượng khối lượng khi cần. Máy tính lưu lượng hiển thị, truyền và in dữ liệu để sử dụng cho các mục đích vận hành hoặc giao-nhận. Một máy tính lưu lượng có thể được thiết kế cho một đồng hồ đơn lẻ hoạt động hoặc cho một loạt các đồng hồ.

Ngoài các tín hiệu đồng hồ, một số máy tính lưu lượng nhận các tín hiệu từ các thiết bị áp suất, nhiệt độ và tỷ trọng, cho phép tính lưu lượng thực và lưu lượng tổng. Máy tính lưu lượng có các điều kiện để hiệu chuẩn chính xác tín hiệu đầu vào hoặc tín hiệu đầu ra. Biện pháp bảo mật phải được cung cấp để ngăn ngừa việc truy cập trái phép và sửa đổi của cấu hình người sử dụng hoặc bộ nhớ của máy tính lưu lượng. Bảo mật có thể bằng phần cứng, như các khóa hoặc công tắc hoặc bằng mật mã. Cũng như vậy, máy tính lưu lượng phải có phương tiện xử lý bên trong và kiểm tra lỗi mạch để đảm bảo tính chính xác của các kết quả.

5.4 Bộ đếm cài đặt trước

Bộ đếm cài đặt trước là bộ đếm tổng, khởi động mạch tiếp xúc khi lượng đo bằng với giá trị được lựa chọn cài đặt trước trong bộ đếm điều chỉnh bằng tay.

5.5 Bộ đếm kiểm chứng

Bộ đếm kiểm chứng là một bộ đếm xung – số độ phân giải cao cung cấp một chỉ thị đầu ra xung tần số cao, cộng dồn từ đồng hồ. Mạch cổng bật/tắt được vận hành từ cảm biến của chuẩn, khởi động hoặc dừng bộ đếm xung. Chuyển mạch đầu dò quả cầu của ống chuẩn nhận biết lượng chất lỏng hiệu chuẩn đi qua. Bộ đếm tổng có thể là một bộ đếm cơ điện hoặc một bộ đếm điện tử. Nếu bộ đếm được gắn vào chuẩn thể tích nhỏ, như được nêu trong API 4.2, thì thiết bị sẽ bao gồm một hệ thống điện tử phức hợp mà có khả năng định lượng tỷ lệ của một chu kỳ xung, sử dụng những kỹ thuật nội suy xung nêu trong TCVN 10953-4:2015.

5.6 Bộ chỉ thị lưu lượng

Bộ chỉ thị lưu lượng chuyển đổi một tín hiệu đầu vào thành hiển thị lưu lượng quan sát được theo đơn vị yêu cầu. Thiết bị này được sử dụng cho các thông tin hoạt động chung và giám sát lưu lượng của hệ thống trong quá trình kiểm chứng đồng hồ.

5.7 Bộ biến đổi tần số

Bộ biến đổi tần số biến đổi một tần số đầu vào hoặc một chuỗi xung thành một tín hiệu tương tự tỷ lệ để truyền phát lại đến các thiết bị khác như bộ ghi hoặc các bộ điều khiển mà yêu cầu các tín hiệu đầu vào tương tự.

5.8 Bộ điều khiển theo bước

Bộ điều khiển theo bước biến đổi một tần số đầu vào thành một dạng có thể chấp nhận được để điều khiển một động cơ bước. Động cơ bước sau đó quay với một tốc độ tỷ lệ với tần số đầu vào. Thiết bị này có thể được sử dụng để điều khiển nhiều thiết bị cơ khí khác nhau mà yêu cầu đầu vào quay (ví dụ bộ đếm, máy in phiếu đo và bộ bù nhiệt)

5.9 Bộ bù nhiệt

Bộ bù nhiệt kết hợp tín hiệu đầu vào từ một đồng hồ và đầu vào từ một cảm biến nhiệt để cung cấp một đầu ra đã hiệu chỉnh theo nhiệt độ quy chiếu chuẩn ở 15 °C hoặc 20 °C.

5.10 Bộ tổ hợp

Bộ tổ hợp chấp nhận hai hoặc nhiều tần số đầu vào đồng bộ và hiển thị toàn bộ chúng

5.11 Bộ bù hiệu suất

Bộ bù hiệu suất thường được sử dụng trên các đồng hồ tuabin đo chất lỏng có độ nhớt cao để bù cho ảnh hưởng của độ nhớt lên đường cong hiệu suất của đồng hồ. Thiết bị này dựa trên bộ vi xử lý và sử dụng hệ số đồng hồ so với đường cong tốc độ/độ nhớt để bù cho sự thay đổi độ nhớt. Mỗi đồng hồ có một hệ số đồng hồ duy nhất so với đường cong tốc độ/độ nhớt được vẽ theo một phạm vi độ nhớt và lưu lượng cụ thể. Độ nhớt của sản phẩm phải là một đầu vào đối với mỗi sản phẩm được đo. Phải cung cấp phương tiện để ngăn ngừa việc truy cập và thay đổi bộ nhớ máy tính lưu lượng hoặc cấu hình sử dụng. Bảo mật có thể là khóa phím hoặc các công tắc hoặc mật khẩu.

5.12 Bộ tăng cường độ phân giải xung

Bộ tăng cường độ phân giải xung có thể được sử dụng trên các đồng hồ tuabin hệ số K tương đối thấp (ví dụ: đồng hồ tuabin kiểu xoắn kép) để tăng độ phân giải của dây xung đầu ra. Thiết bị này đo chính xác khoảng thời gian mỗi xung đầu vào từ đồng hồ tuabin. Mỗi thiết bị thường được sử dụng như vậy giả định rằng xung tới kế tiếp sẽ có cùng khoảng thời gian như khoảng thời gian trung bình của hai xung tới trước đó. Sau đó, nó phát số xung (có trễ thời gian không đáng kể) bổ sung đã được lập trình (ví dụ 10) cách đều nhau trong khoảng thời gian chiếu của xung kế tiếp. Bằng cách này, mỗi xung do đồng hồ tuabin sinh ra, làm tăng độ phân giải (nghĩa là tần số) của dây xung đồng hồ tuabin một cách thích hợp. Phải cung cấp phương tiện để ngăn ngừa việc truy cập và thay đổi bộ nhớ máy tính lưu lượng hoặc cấu hình sử dụng. Bảo mật có thể là các khóa phim hoặc các công tắc hoặc mật khẩu.

5.13 Thiết bị nội suy xung đo thời gian kép

Thiết bị này có thể được sử dụng để đạt được độ phân giải kiểm chứng cần thiết khi số xung đồng hồ trên mỗi lần kiểm chứng nhỏ hơn 10 000. Có hai bộ đếm thời gian số chính xác. Một bộ dùng để đo chính xác khoảng thời gian của kiểm chứng (nghĩa là thời gian giữa chuyển mạch đầu dò). Bộ khác đo thời gian từ xung đầu tiên sau khi tín hiệu chuyển mạch đầu dò đầu tiên đến xung thứ hai sau khi tín hiệu chuyển mạch đầu dò thứ hai. Tỷ số của hai khoảng thời gian này cho phép tính tỷ lệ xung đồng hồ được cộng vào số xung tổng được đo giữa các lần chuyển mạch đầu dò.

5.14 Bộ tiền khuếch đại nhanh

Bộ tiền khuếch đại nhanh được sử dụng cho một số đồng hồ tuabin. Bộ tiền khuếch đại nhanh thực hiện chức năng tiền khuếch đại tín hiệu tương tự như các bộ tiền khuếch đại đặc trưng, có bổ sung một số khả năng để phân tích chẩn đoán. Thiết bị này là một bộ vi xử lý cơ bản và chức năng chính là thực hiện chẩn đoán theo thời gian thực của hiệu suất đồng hồ tuabin bằng cách đo chính xác khoảng thời gian mỗi xung và sau đó giám sát "đấu hiệu" đồng nhất của dây xung. Phải cung cấp phương tiện để ngăn ngừa việc truy cập và thay đổi bộ nhớ máy tính lưu lượng hoặc cấu hình sử dụng. Bảo mật có thể là các khóa phim hoặc các công tắc hoặc mật khẩu.

6 Kết nối giao diện với các thiết bị đi kèm điều khiển xung

6.1 Dây cáp bọc

Tín hiệu từ đồng hồ trong hệ thống đo có dạng một dây xung. Độ chính xác của hệ thống đo phụ thuộc vào bảo mật của các tín hiệu truyền và nhận.

Nhiều là hiện tượng biến dạng không mong muốn trong tín hiệu xung đồng hồ mà có thể được cảm ứng dưới dạng điện hoặc từ bên trong cáp dẫn xung hoặc trong thiết bị nhận. Nhiễm có thể thu điện nhờ dung kháng nối/mắc với bộ dẫn điện khác. Nhiễm có thể thu từ bằng cảm ứng điện. Số lượng nhiễu và chi phí để loại bỏ của nó phụ thuộc vào kiểu thiết bị, chiều dài của đường dây truyền tải và độ lân cận nguồn nhiễu.

Việc truyền xung có thể thường được duy trì khi đồng hồ được đặt trong phạm vi 300 m so với bộ nhận

điện từ và khi truyền một tín hiệu đủ lớn (S100 millivolt đỉnh tới đỉnh). Cáp phải tránh định tuyến gần nguồn nhiễu điện. Vỏ bọc phải được tiếp đất chỉ tại đầu nhận để tránh ảnh hưởng vòng tiếp đất. Ngoài ra, nếu tín hiệu đi tới nhiều thiết bị thì việc nối đất mỗi thiết bị phải được nối vào tiếp đất chung của thiết bị.

6.2 Tiền khuếch đại

Bộ tiền khuếch đại có thể được sử dụng để định hình xung đầu ra đồng hồ và tăng tín hiệu đến mức nhiễu. Nếu cáp dẫn xung bằng hoặc lớn hơn khoảng cách lớn nhất theo khuyến cáo của nhà sản xuất về yêu cầu cho bộ phát hoặc bộ nhận xung thì phải sử dụng một bộ tiền khuếch đại. Bộ tiền khuếch đại luôn được đặt tại đồng hồ (nguồn tín hiệu) sao cho các tín hiệu mức thấp ban đầu sẽ được khuếch đại và tăng tới mức độ vừa đủ. Tần số và chu kỳ xung phải được xem xét khi điều hợp với bộ khuếch đại và bộ nhận. Khi được sử dụng trong kết hợp với cáp bọc, bộ tiền khuếch đại có thể giảm ảnh hưởng của nhiễu.

Dây dẫn có vỏ bọc phải được nối đất chỉ tại đầu nhận để tránh ảnh hưởng của vòng tiếp đất.

Ngoài ra, nếu tín hiệu đi tới nhiều thiết bị thì việc nối đất mỗi thiết bị phải được nối vào tiếp đất chung của thiết bị.

7 Hướng dẫn lắp đặt các thiết bị kèm theo điều khiển xung

7.1 Yêu cầu chung

7.1.1 Hệ thống truyền dữ liệu gồm tối thiểu ba thành phần: một đồng hồ (phát xung), đường truyền (mang xung) và một thiết bị nhận/đọc kết quả (bộ đếm và hiển thị xung). Ba thành phần này phải tương thích và mỗi thành phần phải phù hợp với các yêu cầu kỹ thuật được nhà sản xuất khuyến cáo cho đồng hồ và thiết bị kèm theo.

7.1.2 Nhiễu điện là một yếu tố phức tạp trong hệ thống mà đầu ra tín hiệu mức thấp. Thậm chí ngay cả trong hệ thống đầu ra tín hiệu mức cao, nhiễu và các tín hiệu giả nhiễu điện cũng phải được loại trừ. Các tín hiệu nhiễu xếp chồng lên các tín hiệu đồng hồ do cảm ứng điện từ, tĩnh điện hoặc nối điện dung, hoặc dẫn điện.

7.1.3 Trước tiên phải chú trọng thực hiện cách ly hiệu quả hệ thống đồng hồ khỏi các ảnh hưởng của nguồn điện bên ngoài. Để giảm thiểu nhiễu không mong muốn, tất cả các nối đất thiết bị phải được nối và tách khỏi mạng không nối đất khác. Cáp bọc cáp truyền dẫn của đồng hồ cảm biến của chuẩn.

7.1.4 Mọi hệ thống đo phải đáp ứng được hai yêu cầu để làm việc được chính xác: thứ nhất, thiết bị đọc phải đủ nhạy để đáp ứng với tất cả xung phát ra từ đồng hồ trong toàn phạm vi làm việc; thứ hai, mức tín hiệu đến nhiễu phải đủ lớn để phòng ngừa các tín hiệu điện giả nhiễu ảnh hưởng tới thiết bị đọc.

7.1.5 Tín hiệu đầu ra của đồng hồ có thể được xem như một dây xung điện. Nếu sử dụng tiền khuếch đại hoặc cảm biến quang điện thì bất kỳ phương pháp phát tín hiệu nào cũng phải biểu diễn lượng chất lỏng riêng biệt đi qua đồng hồ. Phương pháp tạo xung điện là sử dụng cảm ứng từ để biến đổi trực tiếp

chuyển động quay của đồng hồ thành năng lượng điện. Một phương pháp khác là cung cấp năng lượng điện bên ngoài cho một thiết bị cảm quang hoặc thiết bị lân cận.

Với phương pháp đầu tiên, cả biên độ và tần số của xung đều tỷ lệ với lưu lượng. Với phương pháp thứ hai, chỉ có tần số xung là tỷ lệ với lưu lượng do biên độ của điện áp đầu ra gần như là hằng số.

7.1.6 Hầu hết các thiết bị đọc điện tử chỉ cho một dạng sóng để đếm xung hoặc để đo tần số đầu ra đồng hồ sao cho hiển thị được lưu lượng. Vì các tín hiệu có thể có mức công suất tương ứng thấp, các điều kiện lắp đặt phải phù hợp cho các tín hiệu mức công suất thấp. Các khuyến cáo nêu trong tiêu chuẩn này không áp dụng cho tất cả các đồng hồ mà chỉ liên quan đến hệ thống mà có tín hiệu mức công suất thấp.

7.1.7 Các xung dưới đây đặc trưng cho ảnh hưởng đến vận hành thích hợp của hệ thống đồng hồ:

- a) Biên độ: Bất kỳ thiết bị nhận nào được kết nối với một bộ tạo xung hoặc đồng hồ, phải đủ nhạy để vận hành khi biên độ xung được phát vượt quá phạm vi lưu lượng.
- b) Tần số: Thiết bị nhận phải có thể đối phó với tần số đầu ra lớn nhất của bộ tạo xung hoặc đồng hồ khi nó đạt lưu lượng kỳ vọng lớn nhất.
- c) Độ rộng xung: Sau khi định hình, thời gian của các xung được phát ra từ bộ tạo xung hoặc đồng hồ phải đủ lớn để phát hiện và đếm được bằng thiết bị nhận.
- d) Dạng: Không sử dụng đầu ra xung dạng sin không có sự khuếch đại trước và đã định hình để vận hành thiết bị nhận yêu cầu xung đầu vào vuông.

7.1.8 Khi truyền tín hiệu, phải luôn quan tâm tới việc duy trì biên độ tín hiệu ở mức cao nhất có thể và giảm biên độ nhiễu. Các bước dưới đây phải được thực hiện để duy trì mức tín hiệu tối ưu:

- a) Giảm thiểu chiều dài của cáp truyền tín hiệu.
- b) Tránh xoắn quá mức cáp truyền tín hiệu để giảm thiểu trở kháng.
- c) Sử dụng cáp truyền tín hiệu kỹ thuật tương thích nhất có sẵn như được khuyến cáo bởi nhà sản xuất thiết bị.
- d) Nếu được truyền đi một khoảng cách hoặc theo các yêu cầu của nhà sản xuất, cần đưa một bộ tiền khuếch đại vào trong hệ thống truyền tín hiệu của đồng hồ.
- e) Phải đảm bảo điện áp được cung cấp đến bộ tiền khuếch đại và các hệ thống phát xung biên độ ổn định có biên độ phù hợp và không vượt quá mức nhiễu tối đa hoặc bước sóng lớn nhất được nhà sản xuất thiết bị quy định.
- f) Phải đảm bảo tất cả các cuộn dây nạp được lắp và đặt đúng vị trí.
- g) Định kỳ kiểm tra và vệ sinh tất cả các bộ kết nối và bộ đầu cuối.
- h) Giảm thiểu số lượng đầu cuối hoặc kết nối
- i) Thay thế các bộ phận mà gây ra suy giảm tín hiệu ảnh hưởng đến kết quả.

7.2 Bộ xử lý thiết bị bảo vệ/kiểm soát

7.2.1 Lưới lọc

Chất ngoại lai như gỉ, cặn sắt, bột hàn, xỉ, cát và sỏi, có thể làm hư hại hệ thống đo hoặc có thể gây ảnh hưởng bất lợi trong quá trình hoạt động. Lưới lọc thường được lắp phía dòng vào đồng hồ như một thiết bị bảo vệ. Lưới lọc gồm một túi hoặc màng chắn (thường được làm bằng kim loại dệt lỗ hoặc màng) mà có thể chặn và thu chất ngoại lai trước khi nó đi vào đồng hồ. Thiết kế lưới lọc và cỡ lỗ phải phù hợp với yêu cầu của hệ thống đồng hồ và toàn bộ hệ thống lắp đặt. Phải thực hiện chương trình bảo dưỡng để kiểm tra/vệ sinh túi lưới. Mục đích của lưới lọc bị thất bại nếu màng lọc/túi bị chịu tải tới mức thủng. Phải sử dụng dụng cụ đo chênh áp hoặc dụng cụ đo áp suất phía dòng vào và dòng ra để chỉ thị chênh lệch áp suất qua lưới lọc. Áp suất chênh lệch sẽ tỷ lệ với lượng chất ngoại lai tích tụ. Nếu không thể dừng dòng để bảo dưỡng lưới lọc thì phải sử dụng hai lưới lọc. Các lưới lọc cũng được làm sạch bằng việc định kỳ vệ sinh.

7.2.2 Bộ loại hơi hoặc khí

Hơi hoặc khí trong đường dẫn sẽ được đo như chất lỏng và sẽ dẫn đến chỉ thị không đúng lượng chất lỏng. Lượng lớn khí hoặc hơi như vậy tồn tại trong hệ thống đường ống rỗng có thể dẫn đến quá tốc và hư hại cho đồng hồ.

Ống dẫn vào và từ thùng chứa thường chứa đầy chất lỏng, tuy nhiên nếu đường ống như vậy được sử dụng để bơm chất lỏng vào hoặc ra một thùng chứa thì khí có thể đi vào trong quá trình chuyển từ thùng chứa. Cũng giống như vậy, hoạt động không thường xuyên tại mức chứa thấp của thùng có thể cho phép khí hoặc hơi đi vào hệ thống. Trong điều kiện như vậy, đôi khi phải có thiết bị loại hơi hoặc khí, cũng có thể yêu cầu thêm chế độ tắt máy và báo động.

Các chất lỏng áp suất hơi cao, như khí dầu mỏ hóa lỏng được xử lý trong các điều kiện áp suất nhằm mục đích duy trì sản phẩm ở thể lỏng. Nếu không duy trì được áp suất tương ứng, chất lỏng có thể bốc hơi hoặc hóa hơi. Trong trường hợp như vậy, bình tách hơi hoặc ngưng tụ phải được lắp vào hệ thống nếu không có phương tiện khác.

Thường không yêu cầu lắp bộ loại khí trên đường ống dẫn có dòng chảy không bắt nguồn từ thùng chứa gần, tuy nhiên một phương pháp thông hơi thủ công phải được cung cấp tại các vị trí chiến lược để giải phóng khí hoặc hơi trong quá trình khởi động và sau khi bảo dưỡng.

Lựa chọn cỡ và kiểu bộ loại hơi hoặc khí để lắp đặt cần phải xem xét cẩn thận đến đường ống và thiết bị khác và chi tiết vận hành của hệ thống. Các chi tiết này phải bao gồm lượng khí hoặc hơi lớn nhất có thể, loại chất lỏng được xử lý (cụ thể là các đặc trưng tạo bọt và độ nhớt của chất lỏng), kích cỡ và chiều dài ống, kiểu và vị trí đặt bơm, lưu lượng dòng. Ống phía dòng ra bộ loại khí phải được điền đầy chất lỏng để ngăn ngừa khí hoặc hơi trong suốt quá trình đo chất lỏng. Điều này yêu cầu lắp một van kiểm soát phía dòng ra đồng hồ mà sẽ tự động giảm tốc hoặc dừng dòng chất lỏng khi hơi/khí bị đưa vào.

7.2.3 Bộ kiểm soát dòng

Hầu hết các lắp đặt đều có một van điều khiển bằng tay hoặc bằng điện để khởi động, điều khiển và dừng dòng chất lỏng. Nói chung, các van vận hành bằng điện phải đóng và mở chậm để ngăn ngừa đột biến dòng và áp suất.

Để tránh quá tốc của đồng hồ, cần phải có kiểm soát mà sẽ giới hạn tốc dòng tối đa theo tốc độ danh định lớn nhất của đồng hồ. Khi lắp đặt nhiều đồng hồ, một van kiểm soát thường được sử dụng phía dòng ra của mỗi đồng hồ để cân bằng dòng khi một hoặc nhiều đồng hồ được đưa ra khỏi đường ống hoặc khi kiểm chứng. Nếu cần phải ngăn dòng chất lỏng từ hướng ngược lại thì sử dụng một van cho phép dòng chỉ chảy theo một chiều.

Áp suất ngược tối thiểu phải được duy trì để ngăn ngừa chất lỏng khởi hóa hơi hoặc bốc hơi (xem TCVN 10955-1, TCVN 10955-2). Việc này có thể yêu cầu sử dụng một bộ kiểm soát áp suất ngược và một van kiểm soát mà có thể duy trì áp suất ngược yêu cầu dưới áp suất đường ống bất kỳ.

Nếu một đồng hồ được trang bị một bộ đếm mà có thể được cài đặt trước lượng cụ thể chất lỏng phân phối, van bật/tắt thường được kiểm soát bằng bộ đếm sao cho dòng có thể dừng tại thời điểm thích hợp. Bộ đếm cài đặt trước có thể được kết nối đến van bằng phương pháp cơ khí, điện hoặc cách khác.

Van giảm áp thường được đưa vào đường ống để giảm áp suất tới một mức phù hợp với đồng hồ hoặc ống góp. Cần phải quan tâm tới việc đảm bảo áp suất không được giảm tới mức xảy ra hóa hơi. Thực hiện không tốt tiết lưu tức thời phía dòng vào đồng hồ có thể gây rối dòng chảy và làm sai số đo.

7.3 Dụng cụ giám sát đặc tính chất lỏng

Một số điều kiện và đặc tính của hydrocacbon lỏng có ảnh hưởng lớn đến độ chính xác đo lường nhiều hơn các thông số khác; do đó dụng cụ giám sát được kỳ vọng để đánh giá nhiệt độ, áp suất, tỷ trọng và độ nhớt của dòng chất lỏng. Ví dụ, thay đổi 1°C của nhiệt độ xăng có thể gây ra thay đổi 0,12 % lượng xăng dầu, thay đổi áp suất 7 kPa của xăng chỉ ảnh hưởng 0,0008 % lượng xăng. Trong trường hợp này, quan hệ tương đương giữa áp suất và nhiệt độ là 960 kPa với 1°C. Khi nhiệt độ dòng được xác định để hiệu chỉnh ảnh hưởng nhiệt độ lên dòng hoặc đồng hồ thì mong muốn nhất là thu được nhiệt độ dòng bên trong đồng hồ. Một số đồng hồ cung cấp một dụng cụ đo nhiệt độ được lắp đặt bên trong đồng hồ; tuy nhiên, điều này là không thực tế với nhiều đồng hồ vì cấu tạo của chúng hoặc vì kiểu dụng cụ đo nhiệt được chọn.

Nếu không thực tế để lắp dụng cụ đo nhiệt vào trong đồng hồ, thì phải lắp phía dòng vào hoặc phía dòng ra đồng hồ. Trong đồng hồ tuabin, dụng cụ đo nhiệt phải được đặt ngay phía dòng ra của ống ổn định dòng phía dòng ra. Khi có một vài đồng hồ mắc song song, có thể cho phép một cảm biến nhiệt được đặt trên toàn bộ dòng chất lỏng nếu nhiệt độ tại mỗi đồng hồ và tại vị trí đặt cảm biến phù hợp Bảng 1 của API Chương 7.

7.4 Nhiệt kế

Độ chính xác và độ phân giải của một nhiệt kế được sử dụng trong một hệ thống đo phải thích hợp với các yêu cầu của đồng hồ và vận hành thang đo. Khi đo yêu cầu độ chính xác cao nhất có thể, thiết bị phải cho phép đọc chính xác và phải được kiểm tra hoặc hiệu chuẩn tần số.

Xem API Chương 7 về các yêu cầu chi tiết cho thiết bị đo nhiệt độ kèm theo đồng hồ.

7.5 Dụng cụ lấy trung bình nhiệt độ/áp suất

7.5.1 Bộ truyền tín hiệu nhiệt độ và RTDs

Bộ truyền nhiệt độ hoặc RTDs thực hiện đo nhiệt độ dưới dạng điện tử, tương đương với nhiệt độ đo được bằng nhiệt kế. Độ chính xác và độ phân giải của dụng cụ cảm biến nhiệt độ điện tử sử dụng trong một hệ thống đo phải phù hợp với các yêu cầu của đồng hồ và vận hành thang đo. Phép đo nhiệt độ bằng một dụng cụ chính xác, có khả năng lặp lại, thực hiện phương pháp xác định nhiệt độ yêu cầu để tính chính xác lượng chất lỏng được nêu trong API 12.2. Vì cần chính xác nên yêu cầu hiệu chuẩn so với chuẩn tại thời gian phù hợp cần chính xác nên yêu cầu hiệu chuẩn so với chuẩn tại thời gian phù hợp như nêu trong TCVN 10956-1.

7.5.2 Dụng cụ ghi nhiệt độ

Ghi nhiệt độ chất lỏng vào một biểu thuận lợi để lấy trung bình nhiệt độ trên một chu kỳ. Độ chính xác của nhiệt độ được ghi bằng dụng cụ này không thể lớn hơn so với độ chính xác của nhiệt độ được ghi bằng dụng cụ cảm biến nhiệt. Nhiệt độ được ghi thường có độ chính xác thấp hơn. Cảm biến, bộ ghi và bộ tích hợp biểu đồ của dụng cụ ghi nhiệt độ phải được hiệu chuẩn định kỳ.

7.6 Dụng cụ đo áp suất

7.6.1 Bộ truyền tín hiệu áp suất

Dụng cụ đo áp suất phải được lựa chọn phù hợp với phạm vi áp suất vận hành kỳ vọng. Chúng phải được kiểm tra thường xuyên dựa theo thiết bị chuẩn hoặc chuẩn kiểu tải trọng và phải thực hiện các điều chỉnh cần thiết.

Bộ truyền tín hiệu áp suất dạng điện tử của phép đo áp suất chất lỏng thu được bằng dụng cụ đo áp suất. Độ chính xác và độ phân giải của bộ truyền áp suất sử dụng trong một hệ thống đo phải phù hợp với các yêu cầu của đồng hồ và vận hành thang đo. Phép đo áp suất bằng một dụng cụ chính xác, có khả năng lặp lại, thực hiện phương pháp xác định áp suất yêu cầu để tính toán chính xác lượng chất lỏng được nêu trong API 12.2. Vì cần chính xác nên yêu cầu hiệu chuẩn so với chuẩn tại thời gian phù hợp như nêu trong TCVN 10956-1.

7.6.2 Bộ ghi áp suất

Phạm vi làm việc của bộ ghi áp suất phải phù hợp với phạm vi đo kỳ vọng và không được rộng hơn yêu cầu. Bộ chỉ thị của thiết bị đo và dụng cụ cảm biến phải được kiểm tra thường xuyên bằng thiết bị chuẩn hoặc chuẩn kiểu tải trọng và phải thực hiện các điều chỉnh cần thiết.

7.6.3 Thủy trọng kế

Thủy trọng kế kiểu bầu nổi được sử dụng để xác định tỷ trọng tương đối, tỷ trọng hoặc tỷ trọng API yêu cầu cho các tính toán chính xác lượng dầu mỏ được nêu trong API 12.2 (xem API Chương 9 và Chương 11 về các chỉ dẫn bảng được sử dụng khi chuyển đổi các số đọc theo các điều kiện chuẩn quy chiếu).

7.6.4 Tỷ trọng kế (mật độ kế)

Tỷ trọng kế dạng điện tử thực hiện phép đo dạng điện tử tỷ trọng tương đối, tỷ trọng hoặc tỷ trọng API. Độ chính xác và độ phân giải của tỷ trọng kế sử dụng trong một hệ thống đo phải phù hợp với các yêu cầu của đồng hồ và vận hành thang đo. Phép đo tỷ trọng bằng một dụng cụ chính xác, có khả năng lặp lại, thực hiện phương pháp xác định tỷ trọng yêu cầu để tính toán chính xác lượng chất lỏng được nêu trong API 12.2. Vì cần chính xác nên yêu cầu hiệu chuẩn so với chuẩn tại thời gian phù hợp như nêu trong TCVN 10956-1.

8 Bảo mật

8.1 Yêu cầu chung

Phải xem xét việc thực hiện niêm phong hệ thống đo để phòng ngừa hoặc nhận dạng các can thiệp vào các bộ phận của hệ thống. Độ chính xác, tiện ích và đầu ra của hệ thống đo có thể được giải quyết bằng nhiều cách, dẫn đến hao hụt chất lỏng hydrocacbon qua đồng hồ. Hệ thống đồng hồ thường được niêm phong bảo mật bằng lưới thép, nhựa hoặc hồ dán nên khi can thiệp có thể làm rách hoặc bị xáo trộn. Các hệ thống điện tử cũng có thể bảo mật bằng khóa, mã truy cập, v.v. Mỗi hệ thống phải được xem xét để xác định rủi ro tiếp xúc và nhận biết các vị trí và kỹ thuật niêm phong.

8.2 Bảo mật cho đồng hồ thể tích

Các vị trí niêm phong thông thường cho đồng hồ thể tích là vỏ đồng hồ và các chốt mặt bích ngăn thiết bị đi kèm, các chốt lắp bộ đếm đồng hồ, bộ hiệu chỉnh và bộ điều chỉnh bù, vỏ trục truyền động góc vuông, vỏ hộp điều khiển và vỏ dây dẫn điện.

8.3 Bảo mật cho đồng hồ tuabin

Các vị trí niêm phong thông thường cho đồng hồ tuabin là vỏ bộ đếm cơ khí, các khớp lắp chuyển tốc, vỏ bộ tiền khuếch đại, vỏ dây dẫn điện và vỏ hộp điều khiển. Niêm phong các hệ thống làm việc bằng điện có nhiều thiết bị đi kèm, nguồn cấp và bộ đọc kết quả trở nên phức tạp, do vậy thiết bị thường đặt trong hộp một tòa nhà hoặc vỏ bọc hộp mà có thể được khóa hoặc niêm phong đáp ứng theo các yêu cầu của hệ thống.

8.4 Bảo mật cho đồng hồ Coriolis

Các vị trí niêm phong thông thường cho đồng hồ Coriolis là vỏ dây dẫn điện và hộp của bộ truyền phát. Truy cập và chương trình phần mềm truyền phát thường được bảo mật bằng mật mã. Niêm phong các hệ thống làm việc bằng điện có nhiều thiết bị đi kèm, nguồn cấp và bộ đọc kết quả trở nên phức tạp, do

vậy thiết bị thường đặt trong hộp một tòa nhà hoặc vỏ bọc hộp mà có thể được khóa hoặc niêm phong đáp ứng theo các yêu cầu của hệ thống.

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] API Chương 5 Tiêu chuẩn hướng dẫn đo dầu mỏ - Đo hydrocacbon lỏng
 - [2] API Chương 7 Tiêu chuẩn hướng dẫn đo dầu mỏ - Xác định nhiệt độ
 - [3] API Chương 8 Tiêu chuẩn hướng dẫn đo dầu mỏ - Lấy mẫu)
 - [4] API Chương 11 Tiêu chuẩn hướng dẫn đo dầu mỏ - Dữ liệu tính chất vật lý
 - [5] API Chương 13 Tiêu chuẩn hướng dẫn đo dầu mỏ - Khía cạnh thống kê của đo và lấy mẫu.
-