

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 10953-6-2:2016

Xuất bản lần 1

**HƯỚNG DẪN ĐO DẦU MỎ - HỆ THỐNG KIỂM CHỨNG -
PHẦN 6-2: HIỆU CHUẨN ÓNG CHUẨN VÀ BÌNH CHUẨN
ĐO THỂ TÍCH - XÁC ĐỊNH THỂ TÍCH CỦA ÓNG CHUẨN
BẰNG PHƯƠNG PHÁP HIỆU CHUẨN ĐỒNG HỒ CHUẨN**

*Guideline for petroleum measurement – Proving systems – Part 6-2:
Methods of calibration for displacement and volumetric tank provers – Determination
of the volume of displacement provers by the master meter method of calibration*

HÀ NỘI - 2016

Lời nói đầu

TCVN 10953-6-2:2016 được xây dựng trên cơ sở tham khảo tiêu chuẩn API 4.9.3:2010 Manual of petroleum measurement standard – Chapter 4: Proving systems – Section 9: Methods of calibration for displacement and volumetric tank provers – Part 3: Determination of the volume of displacement provers by the master meter method of calibration (Tiêu chuẩn thực hành đo dầu mỏ - Hệ thống kiểm chứng – Phương pháp hiệu chuẩn chuẩn thể tích và chuẩn đo thể tích – Xác định thể tích của ống chuẩn thể tích bằng phương pháp hiệu chuẩn đồng hồ chuẩn).

TCVN 10953-6-2:2016 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 10953 Hướng dẫn đo dầu mỏ - Hệ thống kiểm chứng gồm các tiêu chuẩn sau:

- TCVN 10953-1:2015: Phần 1: Quy định chung
- TCVN 10953-2:2015: Phần 2: Bình chuẩn
- TCVN 10953-3:2015: Phần 3: Đồng hồ chuẩn
- TCVN 10953-4:2015: Phần 4: Phương pháp nội suy xung
- TCVN 10953-5:2016: Phần 5: Bình chuẩn hiện trường.
- TCVN 10953-6-1:2016: Phần 6-1: Hiệu chuẩn ống chuẩn và bình chuẩn đo thể tích – Yêu cầu chung về xác định thể tích của ống chuẩn và bình chuẩn
- TCVN 10953-6-2:2016: Phần 6-2: Hiệu chuẩn ống chuẩn và bình chuẩn đo thể tích – Xác định thể tích của ống chuẩn bằng phương pháp hiệu chuẩn đồng hồ chuẩn

Hướng dẫn đo dầu mỏ – Hệ thống kiểm chứng

Phần 6-2: Hiệu chuẩn ống chuẩn và bình chuẩn đo thể tích – Xác định thể tích của ống chuẩn bằng phương pháp hiệu chuẩn đồng hồ chuẩn

Guideline for petroleum measurement – Proving systems –

Part 6-2: Methods of calibration for displacement and volumetric tank provers – Determination of the volume of displacement provers by the master meter method of calibration

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định quy trình xác định các dữ liệu hiện trường cần để tính thể tích của chuẩn cơ sở (BPV) của một chuẩn thể tích tại hiện trường bằng phương pháp hiệu chuẩn đồng hồ chuẩn.

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 10953-2:2015 *Hướng dẫn đo dầu mỏ – Hệ thống kiểm chứng – Phần 2: Bình chuẩn*

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

TCVN 10953-6-1:2016 *Hướng dẫn đo dầu mỏ - Hệ thống kiểm chứng – Phần 6-1: Hiệu chuẩn ống chuẩn và bình chuẩn đo thể tích – Yêu cầu chung về xác định thể tích của ống chuẩn và bình chuẩn API 4.2 Displacement provers (API 4.2 Chuẩn thể tích)*

API 4.8 *Operation of proving systems (API 4.8 Vận hành hệ thống kiểm chứng)*

API 4.9.2 *Methods of calibration for displacement and volumetric tank provers, Part 2: Determination of the volume of displacement and tank provers by the waterdraw method of calibration (API 4.9.2 Phương pháp hiệu chuẩn chuẩn thể tích và bình chuẩn đo thể tích, Phần 2: Xác định thể tích của chuẩn thể tích và bình chuẩn bằng phương pháp “đổ ra”).*

API 12.2.5, *Calculation of petroleum quantities using dynamic measurement methods and volumetric correction factors – Part 5: Base prover volume using master meter methods* (API 12.2.5 *Tính các đại lượng dầu mỏ bằng phương pháp động và các hệ số hiệu chỉnh thể tích - Phần 5: Thể tích chuẩn cơ sở sử dụng phương pháp đồng hồ chuẩn.*)

CHÚ THÍCH: Để có thể đọc được các tham khảo tới tiêu chuẩn đo lường dầu mỏ thủ công của Viện nghiên cứu dầu khí Hoa Kỳ được ký hiệu là API. Tham khảo tới các phần của chương sẽ theo quy ước "Chương-đoạn-phần-phần nhỏ". Ví dụ trong tiêu chuẩn này, Tiêu chuẩn hướng dẫn đo dầu mỏ của Viện dầu khí Hoa Kỳ, chương 4, mục 9, phần 3 sẽ được gọi là API 4.9.3.

3 Thuật ngữ, định nghĩa

Tiêu chuẩn này áp dụng các thuật ngữ, định nghĩa nêu trong TCVN 10953-6-1:2016.

4 Yêu cầu chung

TCVN 10953-6-1:2016 nêu chi tiết thiết bị và xử lý lỗi có thể áp dụng cho tất cả các phương pháp hiệu chuẩn chuẩn khác nhau. Do đó không trình bày lại trong tiêu chuẩn này. Quy trình tính toán chi tiết cũng không đề cập trong tiêu chuẩn này, xem API 12.2.5 về chi tiết tính toán. Tiêu chuẩn này cùng với TCVN 10953-6-1:2016; API 12.2.5 là cần thiết để thực hiện hiệu chuẩn chuẩn thể tích bằng phương pháp đồng hồ chuẩn.

Kỹ thuật sử dụng để hiệu chuẩn đồng hồ chuẩn đưa ra các mức độ không đảm bảo khác nhau trong hệ đo dầu mỏ. Điều này không có nghĩa là phương pháp đồng hồ chuẩn kém chính xác hơn các phương pháp khác, chuỗi hiệu chuẩn dài hơn phương pháp trực tiếp.

Hiệu chuẩn chuẩn được thực hiện ban đầu tại nhà máy sau khi chuẩn hiện trường được thiết lập và thường được hiệu chuẩn lại sau khi lắp đặt tại địa điểm vận hành. Từ thời điểm này trở đi, hiệu chuẩn định kỳ xuất hiện. Xem thêm tần suất hiệu chuẩn trong TCVN 10953-6-1 và API 4.8.

Thực hiện hiệu chuẩn chuẩn yêu cầu chất lỏng làm môi chất. Tiêu chuẩn này áp dụng cho các chất lỏng mà đối với tất cả các mục đích thực tế được coi là sạch, đơn pha, đồng nhất và là chất lỏng Newton tại các điều kiện đo. Chất lỏng sử dụng trong tiêu chuẩn này là nước. Tỷ trọng của chất lỏng phải được xác định bằng các tiêu chuẩn kỹ thuật phù hợp, bằng việc hiệu chỉnh tỷ trọng phù hợp hoặc sử dụng các phương trình trạng thái.

Trước đây phép đo một vài chất lỏng để giao nhận và kiểm soát quá trình đã công bố theo đơn vị thể tích tại điều kiện cơ sở. Các điều kiện cơ sở cho phép đo chất lỏng như dầu thô và sản phẩm lỏng của nó có áp suất hơi bằng hoặc nhỏ hơn áp suất khí quyển ở nhiệt độ cơ sở 15 °C, áp suất 101,325 kPa

Với chất lỏng như hydrocacbon lỏng, có áp suất lớn hơn áp suất khí quyển tại nhiệt độ cơ sở, áp suất cơ sở phải là áp suất hơi bão hòa tại nhiệt độ cơ sở. Với các ứng dụng chất lỏng, điều kiện cơ sở có thể thay đổi giữa các quốc gia do quy định của từng nước. Vì vậy, cần phải nhận biết và chỉ rõ điều kiện cơ sở cho phép đo lưu lượng chất lỏng đã được chuẩn hóa.

Chuẩn hiện trường phải là một chuẩn thể tích; tiêu chuẩn này không áp dụng cho bình chuẩn hiện trường. Chuẩn chính có thể là một chuẩn thể tích hoặc bình chuẩn. Thể tích của chuẩn chính phải được thiết lập bằng phương pháp trực tiếp phù hợp. Thể tích của chuẩn chính không được thiết lập bởi phương pháp đồng hồ chuẩn vì chuỗi hiệu chuẩn dài hơn khi sử dụng phương pháp đồng hồ chuẩn.

Yêu cầu bổ sung liên quan với sử dụng bình chuẩn làm chuẩn chính là lưu chất hiệu chuẩn sử dụng để hiệu chuẩn chuẩn hiện trường phải là nước do vấn đề về bám dính và bay hơi. Việc sử dụng bình chuẩn làm chuẩn chính yêu cầu phải đặc biệt cẩn thận để đảm bảo rằng lưu lượng của đồng hồ chuẩn về cơ bản là bằng lưu lượng của các chu trình hiệu chuẩn chuẩn hiện trường đối với bất kỳ phép hiệu chuẩn nào.

Sử dụng bình chuẩn làm chuẩn chính phải tuân thủ TCVN 10953-2 và API 4.8

5 Kế hoạch và hành động trước hiệu chuẩn

5.1 Lưu chất sử dụng để hiệu chuẩn đồng hồ chuẩn

Lưu chất không đồng nhất có thể tác động hoặc phủ nhận hiệu lực của quy trình này. Ví dụ lưu chất không đồng nhất là lưu chất thay đổi lượng không khí hoặc khí hòa tan trong nó, lưu chất hỗn hợp hoặc lưu chất nhiều pha, thay đổi hoặc lượng nước lớn trong lưu chất, hoặc lưu chất phi Newton. Các vấn đề hoặc các tác động có thể gây ra bởi lượng chất lỏng không đồng nhất hoặc không phù hợp có thể là: quả cầu di chuyển không đều (bỏ qua) do không đủ nhớt; các hệ số đồng hồ không thể tạo ra hoặc không nhất quán, lỗi trong việc hiệu chuẩn chuẩn hoặc đặt độ lặp lại hoặc ứng dụng không phù hợp của các hệ số hiệu chỉnh thể tích. Chất lỏng sử dụng để kiểm chứng đồng hồ chuẩn phải là chất lỏng sử dụng để hiệu chuẩn chuẩn.

5.2 Chuẩn chính/đồng hồ chuẩn

Đồng hồ chuẩn và chuẩn chính thường được ghép trực tiếp như một bộ phận đơn gá trên xe rơ-móc hoặc xe tải. Đồng hồ chuẩn và chuẩn chính phải được nối với nhau gần nhất có thể. Chi tiết về kết nối của đồng hồ chuẩn, chuẩn chính và chuẩn hiện trường xem Phụ lục B. Chi tiết về sơ đồ thiết bị đo yêu cầu cho phép hiệu chuẩn xem trong TCVN 10953-2:2015, API 4.2 và API 4.9.2.

Đồng hồ chuẩn phải hiển thị rất tốt độ tái lập và độ lặp lại trong toàn phạm vi vận hành. Tính năng có thể chấp nhận theo khuyến cáo của đồng hồ chuẩn đó là thay đổi lưu lượng trong phạm vi $\pm 5\%$ dẫn đến thay đổi về hệ số đồng hồ không lớn hơn 0,02% và tại bất kỳ lưu lượng nào sử dụng trong hiệu chuẩn, độ lặp lại phải không lớn hơn 0,02%. Không được hiệu chuẩn đồng hồ chuẩn bằng cách sử dụng một đồng hồ chuẩn khác mà phải được hiệu chuẩn bằng chuẩn thể tích hoặc bằng bình chuẩn theo quy trình của tiêu chuẩn này. Trong bất kể trường hợp nào, không được sử dụng việc nhân xung điện tử nhưng có thể sử dụng việc nội suy xung theo TCVN 10953-4.

Lưu chất sử dụng hiệu chuẩn phải phù hợp với đồng hồ chuẩn. Xem thêm API 4.2 về độ chính xác của công tắc.

5.3 Hồ sơ hiệu chuẩn

5.3.1 Chuẩn chính

Thẻ tích của chuẩn chính được xác định theo TCVN 10953-6-1 và phải có khả năng dẫn xuất đến chuẩn đo lường quốc gia.

Phải có sẵn giấy chứng nhận hiệu chuẩn mới nhất của chuẩn chính để xem xét.

5.3.2 Chuẩn hiện trường

Lịch sử hiệu chuẩn và hồ sơ bảo dưỡng liên quan cần sẵn có để xem xét lại. Sự xem xét này sẽ tạo ra một độ nhạy của thẻ tích mong muốn và tạo ra đầu mối cho việc khắc phục các sự cố khi nó xuất hiện.

5.3.3 Thiết bị được hiệu chuẩn khác

Mỗi thiết bị yêu cầu hiệu chuẩn/kiểm định phải có giấy chứng nhận hiệu chuẩn/kiểm định còn hiệu lực. Sự nhận diện trên mỗi phần của trang thiết bị phải đồng nhất với nội dung trên chứng chỉ tương ứng.

Xem TCVN 10953-6-1 để biết thêm thông tin.

5.4 Kiểm tra

5.4.1 Chuẩn hiện trường

Bất cứ công việc gì thực hiện trên chuẩn hiện trường sẽ tác động tiềm ẩn đến thẻ tích được hiệu chuẩn, như thử áp lực hoặc quá trình làm sạch cần hoàn thành trước mỗi khi hiệu chuẩn. Trong khi chuẩn hiện trường được mở để kiểm tra bộ phận dịch chuyển và công tắc như đề cập bên dưới, người sử dụng nên đánh giá về điều kiện chung bên trong của chuẩn hiện trường.

5.4.2 Công tắc cảm biến của chuẩn hiện trường

Công tắc cảm biến của chuẩn hiện trường nên được tháo ra, làm sạch, kiểm tra, sửa chữa hoặc thay thế các bộ phận khi cần và lắp lại như một phần của việc vận hành bình thường của hiệu chuẩn chuẩn. Trong tình huống cụ thể, người vận hành có thể mong muốn xác định hiệu chuẩn "hiện trạng" trước khi sự chuẩn bị này diễn ra; tuy nhiên, điều này là trong tình huống xử lý sự cố bất thường và không nhiều trong thực tế. Khi hoàn thành việc kiểm tra có thể niêm phong các công tắc. Các thiết lập công tắc cảm biến có tính quyết định và bất cứ sự điều chỉnh nào cũng có thể tác động đến thẻ tích chuẩn. Các cảm biến không được điều chỉnh giữa bất cứ chu trình hiệu chuẩn nào.

Xem thêm API 4.2 về độ chính xác của công tắc.

5.4.3 Bộ phận dịch chuyển của chuẩn hiện trường

Nên kiểm tra bộ phận dịch chuyển hình cầu trước khi hiệu chuẩn như là một phần của sự chuẩn bị của chuẩn hiện trường. Nếu bộ phận dịch chuyển dạng pít-tông thì pít-tông và niêm phong của nó cần nguyên vẹn.

CHÚ THÍCH: Bất cứ sự thay đổi nào tới quả cầu trong khi hoặc sau khi hiệu chuẩn mà ảnh hưởng đến niêm phong của quả cầu hoặc sự kích hoạt của công tắc cảm biến có thể làm thay đổi thẻ tích của chuẩn.

Xem TCVN 10953-6-1 và API 4.2 để biết thêm thông tin.

5.4.4 Ống mềm, bơm và kết nối

Ống dẫn được ưu tiên cho kết nối chuẩn hiện trường và đồng hồ chuẩn/chuẩn chính. Nếu sử dụng ống mềm thì cần kiểm tra về các chỗ uốn, các khớp nối và rò rỉ. Ống mềm cần là loại có thể cuộn được và đầu và cuối ống phải có cùng hình dạng tại bất cứ chu trình hiệu chuẩn nào.

Tất cả các kết nối, bơm và ống mềm cần có miếng đệm còn tốt, các nhánh chặn hoặc kết nối không bị bắt thường và tất cả ống mềm, ống nối không bị rò rỉ.

5.4.5 Van đổi chiều và van bốn ngã

Van đổi chiều và van bốn ngã phải là cấu trúc chặn xả kép. Chức năng của van bốn ngã hoặc van đổi chiều có thể tái tạo bằng việc sử dụng kết hợp của van mà có khả năng xác định tính nguyên vẹn của sự kết hợp van. Các thiết bị phát hiện sự toàn vẹn của các van thường được lắp đặt trên van bốn ngã và van đổi chiều và chức năng của chúng phải được kiểm tra trước khi bắt đầu hiệu chuẩn.

5.5 Thông khí và tuần hoàn

5.5.1 Kết nối

Xem Phụ lục B, kết nối chuẩn chính và đồng hồ chuẩn theo dây với chuẩn hiện trường.

5.5.2 Rò rỉ

Trước khi bắt đầu hành động hiệu chuẩn đảm bảo rằng tất cả các kết hợp đường ống, kết nối và van được kiểm tra sự rò rỉ. Nếu không thể kiểm tra sự rò rỉ của van thì phải bịt lại. Rò rỉ có thể gây ra sự thất bại trong phép hiệu chuẩn. Mọi rò rỉ được nhận biết và sửa chữa để loại trừ rò rỉ trước khi bắt đầu hiệu chuẩn. Tiếp tục theo dõi rò rỉ trong toàn bộ quy trình hiệu chuẩn.

Van bốn ngã, van đổi chiều hoặc sự kết hợp các van tương đương phải được kiểm tra về tính toàn vẹn trên mỗi hành trình hiệu chuẩn.

Xem TCVN 10953-6-1, API 6.3 và API 6.4 để biết thêm thông tin.

5.5.3 Không khí

Không khí phải được thông từ tất cả các điểm cao trong hệ thống trước mỗi khi bắt đầu hiệu chuẩn. Sự có mặt của không khí và/hoặc hơi trong hệ thống trong chu trình hiệu chuẩn có thể gây ra độ lặp lại kém và làm giảm độ chính xác. Các van xả thông được sử dụng để lấy tất cả không khí hoặc hơi trong hệ thống trước và sau các chu trình hiệu chuẩn. Trong mọi tình huống van xả đáy hoặc van xả thông không được phép vận hành trong hành trình hiệu chuẩn. Đảm bảo rằng đồng hồ chuẩn và chuẩn chính là cân bằng nhất có thể và sự tuần hoàn của các bộ phận dịch chuyển trong chuẩn hiện trường sẽ giúp di chuyển không khí từ lõi vào tới lỗ xả thông. Liên tục giám sát và xả thông tại tất cả các điểm cao trong suốt chu trình chứng nhận tại những khoảng thời gian nhất định giữa các chu trình hiệu chuẩn để đảm bảo khí không được thêm vào hoặc tích lũy.

5.5.4 Sự ổn định nhiệt độ

Nhiệt độ phải được ổn định trước khi hiệu chuẩn và phải duy trì ổn định nhất có thể trong suốt quá trình hiệu chuẩn. Sự thay đổi nhiệt độ lớn hơn 0,2 °C (0,4 °F) tại bất cứ điểm đo đơn lẻ nào có thể gây ra khó khăn trong việc hoàn thành hiệu chuẩn. Không đạt được sự ổn định nhiệt độ có thể gây ra sự hiệu chuẩn thất bại.

Vì sự ổn định nhiệt độ quan trọng như vậy nên có thể bao gồm đồng hồ chuẩn, chuẩn chính và có thể cả chuẩn hiện trường (nếu ở trên mặt đất và không cách ly) trong điều kiện thời tiết rất nóng hoặc rất lạnh và cần nhắc thực hiện hiệu chuẩn trong điều kiện nhiệt độ ổn định (chẳng hạn như ban đêm). Cần nhắc tới sự bảo vệ thiết bị khỏi những tác động của gió và ánh sáng trực tiếp. Điều này làm giảm tác động của nhiệt độ môi trường lên chuẩn hiện trường. Chiều dài của các kết nối chuẩn hiện trường cần được giữ nhỏ nhất để hạn chế ảnh hưởng của nhiệt độ môi trường.

Nhiệt độ chuẩn hiện trường báo cáo phải là đại diện cho nhiệt độ của chất lỏng và thép trong ngăn hiệu chuẩn của chuẩn. Để giúp đảm bảo điều này trong suốt quá trình hiệu chuẩn chuẩn hai hướng thì quả cầu cần dịch chuyển tới buồng kích hoạt trước khi thay đổi hướng của quả cầu cho hành trình sau đó. Sự tuần hoàn qua thiết bị cần diễn ra trong một thời gian đủ để ổn định nhiệt độ thép trước khi bắt đầu quá trình.

5.5.5 Sự ổn định áp suất

Trong quá trình hiệu chuẩn đồng hồ chuẩn, điều quan trọng là duy trì đủ áp suất ngược và đủ dòng chảy. Không đủ áp suất ngược hoặc dòng chảy sẽ gây ra dòng chảy yếu. Điều này sẽ làm chuyển động của bộ phận dịch chuyển trong chuẩn không ổn định trong suốt một chu trình hiệu chuẩn. Chiều dài của kết nối chuẩn hiện trường cần giữ nhỏ nhất để hạn chế các tác động của áp suất rơi. Nếu áp suất trong hệ thống dao động lớn hơn 70 kPa (10 psi), phép hiệu chuẩn có thể thất bại. Áp suất vận hành trong quá trình hiệu chuẩn phải đủ cao hơn áp suất hơi bão hòa của chất lỏng tại áp suất nhỏ nhất trong hệ thống kiểm chứng để ngăn ngừa sự xâm thực.

5.5.6 Lưu lượng

Lưu lượng phải được chọn để phù hợp phạm vi vận hành của đồng hồ chuẩn và chuẩn chính. Cần cẩn thận để đảm bảo các bộ phận dịch chuyển trong cả đồng hồ chuẩn và chuẩn chính di chuyển trơn tru trong suốt hành trình hiệu chuẩn. Khuyến cáo là sự thay đổi của lưu lượng nên dựa trên thời gian di chuyển của bộ phận dịch chuyển giữa các công tắc hơn là dựa trên lưu lượng chỉ thị trên thiết bị. Thêm vào đó, giữa các lần hiệu chuẩn, lưu lượng phải thay đổi một lượng ít nhất là 25 % của lưu lượng lớn hơn giữa hai lần hiệu chuẩn liên tiếp được so sánh. Người sử dụng có thể cần nhắc thay đổi lưu lượng theo phần trăm lớn hơn 25 % để tạo ra độ tin cậy cao hơn trong khả năng thay đổi lưu lượng của quy trình để phát hiện các rò rỉ không được phát hiện khác. Bất kỳ dạng lưu lượng nào (cao, thấp, cao; thấp, cao; cao, thấp; cao, thấp, thấp hơn hoặc thấp, cao, cao hơn) đều có thể phù hợp miễn là lưu lượng của các lần hiệu chuẩn liên tiếp khác nhau một lượng ít nhất là 25 % lưu lượng cao hơn của cặp đó.

Cần cân nhắc cẩn thận các lưu lượng trước vận hành thực tế trong mỗi tập hợp hiệu chuẩn để ngăn ngừa vô tình vi phạm yêu cầu này. Điều này khác với API 4.9.2 và API 12.2.5 là người sử dụng được hướng dẫn cách tính toán thay đổi 25 % lưu lượng.

Lưu lượng trong cài đặt hiệu chuẩn cần ổn định. Sự duy trì lưu lượng trong mỗi hành trình của một chu trình hiệu chuẩn trong phạm vi 5 % sẽ hỗ trợ trong việc đáp ứng tiêu chí độ lặp lại.

5.6 Kiểm định thiết bị đo nhiệt độ, áp suất và khối lượng riêng

5.6.1 Kiểm định thiết bị đo nhiệt độ

Kiểm tra tất cả các thiết bị đo nhiệt độ được sử dụng về các sai lệch và độ chính xác.

Xem TCVN 10953-6-1, API Chương 7 để biết thêm thông tin.

5.6.2 Kiểm định thiết bị đo áp suất

Kiểm tra tất cả các thiết bị đo áp suất được sử dụng về các sai lệch và độ chính xác.

Xem TCVN 10953-6-1 để biết thêm thông tin.

5.6.3 Kiểm định thiết bị đo khối lượng riêng

Thiết bị xác định khối lượng riêng phải có độ phân giải số đọc thang đo nhỏ nhất là $0,5 \text{ kg/m}^3$ ($0,1 \text{ }^\circ\text{API}$) và độ chính xác phải trong phạm vi 1 kg/m^3 dựa vào chuẩn của phòng thí nghiệm hoặc được dẫn xuất đến chuẩn đo lường quốc gia. Chứng chỉ hiệu chuẩn hiện tại và/hoặc hồ sơ hiệu chuẩn của thiết bị cần có sẵn để xem lại.

5.7 Tính toán

Xem API 12.2.5 về chi tiết độ chụm đầu vào, thuật toán, thứ tự tính toán và làm tròn số dùng để thực hiện các tính toán.

Tiêu chuẩn này giả định về một phương pháp máy tính hóa dùng để sắp xếp dữ liệu, thực hiện các tính toán cần thiết và tạo ra các dạng hiệu chuẩn.

5.8 Số đọc

5.8.1 Số đọc nhiệt độ

Trong mỗi hành trình, số đọc nhiệt độ phải được lấy trên đồng hồ chuẩn và trên chuẩn đi kèm. Tất cả số đọc nhiệt độ được ghi và lấy trung bình đến độ chụm đã công bố trong API 12.2.5.

6.8.2 Số đọc áp suất

Trong mỗi hành trình, số đọc áp suất phải được lấy trên đồng hồ chuẩn và trên chuẩn đi kèm. Tất cả số đọc áp suất được ghi và lấy trung bình đến độ chụm đã công bố trong API 12.2.5.

6.8.3 Số đọc khác

Các số đọc được yêu cầu khác cho mỗi hành trình là xung và khối lượng riêng. Chú ý rằng tiêu chuẩn này không ngăn cản việc sử dụng xung nội suy. Lưu lượng trung bình có thể được đọc hoặc tính toán.

6.8.4 Ghi các số đọc

6.8.4.1 Ghi bằng tay

Với các dữ liệu hiệu chuẩn được thu thập bằng tay cho đầu vào sau này trong máy tính, áp suất và nhiệt độ cho chuẩn và đồng hồ chuẩn kèm theo phải được lấy nhiều lần, trong những khoảng bằng nhau, để đạt được những giá trị trung bình đại diện cho mỗi thiết bị kèm theo trong bất cứ hành trình đã cho nào của bộ phận dịch chuyển. Điều này có nghĩa là tại một thời điểm mỗi thiết bị kèm theo khi bộ phận dịch chuyển đi được gần nửa đường giữa các cảm biến trong các điều kiện quá trình rất ổn định hoặc hai hay nhiều lần hơn khi quá trình kém ổn định hơn. Ví dụ, nếu ba số đọc được lấy, chúng cần được lấy tại những khoảng $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$ giữa các công tắc khi những khoảng thời gian là dựa vào thời gian hoặc xung. Nhiều số đọc phải được lấy trung bình và báo cáo theo API 12.2.5.

Tất cả các số đọc ghi bằng tay phải được lưu lại và trở thành một phần của gói chứng nhận hiệu chuẩn. Tất cả số đọc được nhập bằng tay vào máy tính phải được kiểm chứng dựa vào hồ sơ với độ chính xác và độ tin cậy, trước khi các tài liệu hiệu chuẩn được ký.

Xem TCVN 10953-6-1 để biết thêm thông tin..

6.8.4.2 Ghi tự động

Với dữ liệu hiệu chuẩn được thu thập tự động bằng máy tính, hàm trung bình trọng số có thể được dùng để xác định và báo cáo chuẩn kèm theo và áp suất, nhiệt độ, khối lượng riêng chất lỏng của đồng hồ chuẩn trong mỗi hành trình.

7 Xem xét ban đầu khác

Vi quy trình này có thể mất 12 h hoặc lâu hơn để hoàn thành trên các chuẩn lớn, người sử dụng nên cân nhắc thực hiện các tính toán độ lặp lại phù hợp tại mỗi thời điểm mà một chu trình kiểm chứng hoặc hiệu chuẩn mới được hoàn thành.

8 Quy trình hiệu chuẩn chuẩn hiện trường

8.1 Quy trình cơ bản để xác định thể tích cơ sở của chuẩn tại điều kiện tiêu chuẩn (BPV)

Các bước chung dưới đây phải được thực hiện theo thứ tự để xác định BPV của một chuẩn hiện trường:

1) Thu thập thông tin ban đầu liên quan đến đồng hồ chuẩn, chuẩn chính và chuẩn hiện trường yêu cầu cho các mục đích báo cáo và tính toán.

- 2) Theo thứ tự quy định trong Phụ lục B, kết nối chuẩn chính với đồng hồ chuẩn nối tiếp với chuẩn hiện trường.
- 3) Thiết lập dòng chảy tại lưu lượng mong muốn và kiểm tra sự rò rỉ.
- 4) Đuổi hết khí và chờ nhiệt độ ổn định.
- 5) Sử dụng một trong số quy trình nêu trong 8.2 để xác định CPV_I cho lưu lượng đầu tiên đại diện cho lưu lượng, hệ số đồng hồ chuẩn trung gian (IMMFs) hoặc xung, hệ số đồng hồ và thể tích trung gian của chuẩn được hiệu chuẩn (ICPV) đáp ứng từng tiêu chí về độ lặp lại tương ứng trong phạm vi tập hợp chu trình hiệu chuẩn này. Đây là tập hợp hiệu chuẩn I.

CHÚ THÍCH: Xem một trong các phương pháp của 8.2 về tiêu chí độ lặp lại

- 6) Thay đổi lưu lượng ít nhất 25 % theo các yêu cầu của 5.5.6
- 7) Sử dụng cùng quy trình trong bước 5, xác định CPV_{II} cho lưu lượng thứ hai đại diện cho lưu lượng, IMMFs hoặc các xung, các hệ số đồng hồ, và ICPV đáp ứng tiêu chí về độ lặp lại tương ứng trong phạm vi tập hợp chu trình hiệu chuẩn này. Đây là tập hợp hiệu chuẩn II.
- 8) Chứng minh CPV_I và CPV_{II} đáp ứng tiêu chí về độ lặp lại là 0,020 %.
- 9) Thay đổi lưu lượng ít nhất 25 % theo các yêu cầu trong 5.5.6
- 10) Sử dụng cùng quy trình trong bước 5, xác định CPV_{III} cho lưu lượng thứ ba đại diện cho lưu lượng, IMMF hoặc các xung, hệ số đồng hồ và ICPV đáp ứng tiêu chí về độ lặp lại tương ứng trong phạm vi tập hợp chu trình hiệu chuẩn này. Đây là tập hợp hiệu chuẩn III.
- 11) Nếu CPV_I , CPV_{II} và CPV_{III} đáp ứng tiêu chí về độ lặp lại là 0,020 % thì chuyển đến bước 13. Nếu CPV_I , CPV_{II} và CPV_{III} không đáp ứng tiêu chí về độ lặp lại là 0,020 % thì quay lại bước 12.
- 12) Tiếp tục quy trình bằng cách thực hiện bước 9, 10 và 11 đến khi ba CPV liên tiếp đáp ứng tiêu chí lặp lại là 0,020 %.
- 13) BPV bằng trung bình của ba CPV liên tiếp từ bước 11 hoặc 12.

8.2 Các phương pháp xác định thể tích chuẩn được hiệu chuẩn cho một tập hợp chu trình hiệu chuẩn

8.2.1 Phương pháp chuẩn

Việc không thể đạt được bất kỳ tiêu chí lặp lại nào, ngoại trừ tiêu chí độ lặp lại của lưu lượng, trong phạm vi số lần thực hiện được chỉ định có nghĩa là quá trình thất bại. Xem thêm về lỗi quá trình trong A.2.

- 1) Thực hiện ít nhất năm lần liên tiếp của tối đa mười lần liên tiếp của chu trình kiểm chứng đồng hồ chuẩn dựa vào chuẩn chính để xác định MMF_{stan} . Các kết quả trung gian phải trong phạm vi 0,020 %. Xem giải thích về các kết quả trung gian trong 8.3.

2) Thực hiện ít nhất ba lần liên tiếp của tối đa sáu lần liên tiếp chu trình hiệu chuẩn chuẩn hiện trường với đồng hồ chuẩn để xác định ICPV cho mỗi chu trình hiệu chuẩn chuẩn. ICPV được tính toán sử dụng MMF_{start} và phải trong phạm vi 0,020 %. Tính giá trị trung bình của ICPV là CPV kết quả

3) Thực hiện ít nhất năm lần liên tiếp của tối đa mười lần liên tiếp của chu trình kiểm chứng đồng hồ chuẩn dựa vào chuẩn chính để xác định MMF_{stop} . Các kết quả trung gian phải trong phạm vi 0,020 % . Xem giải thích về các kết quả trung gian trong 8.3.

4) MMF_{start} và MMF_{stop} phải trong phạm vi 0,002 %.

5) Tính giá trị trung bình của MMF_{start} và MMF_{stop} là MMF kết quả.

6) Tính lại CPV sử dụng MMF; báo cáo kết quả này là CPV của tập hợp chu trình hiệu chuẩn này.

8.2.2 Phương pháp thay thế A

Phương pháp hiệu chuẩn này cho phép MMF_{stop} là MMF_{start} trong chu trình hiệu chuẩn chuẩn tiếp theo. Phương pháp này rất hữu dụng cho các chuẩn lớn hoặc khi các vấn đề gặp phải với lưu lượng ổn định. Kiểm chứng đồng hồ giữa mỗi chu trình hiệu chuẩn chuẩn cho phép phát hiện sớm độ trôi của hệ số đồng hồ.

Việc không thể đạt được bất kỳ tiêu chí về độ lặp lại nào, ngoại trừ tiêu chí về độ lặp lại của lưu lượng, trong phạm vi số lần thực hiện được chỉ định có nghĩa là quá trình thất bại. Xem thêm về lỗi quá trình trong A.2.

1) Thực hiện ít nhất năm lần liên tiếp của tối đa mười lần liên tiếp của chu trình kiểm chứng đồng hồ chuẩn dựa vào chuẩn chính để xác định MMF_{start} . Các kết quả trung gian phải trong phạm vi 0,020 % . Xem thảo luận về các kết quả trung gian trong 8.3.

2) Bắt đầu một chu trình hiệu chuẩn chuẩn hiện trường và tính $ICPV_i$ ($i=1$) sử dụng MMF_{start} .

3) Thực hiện ít nhất năm lần liên tiếp của tối đa mười lần liên tiếp của chu trình kiểm chứng đồng hồ chuẩn dựa vào chuẩn chính để xác định MMF_{stop} . Các kết quả trung gian phải trong phạm vi 0,020 % . Xem thảo luận về các kết quả trung gian trong 8.3.

4) MMF_{start} và MMF_{stop} phải trong phạm vi 0,020 %.

5) Tính giá trị trung bình của MMF_{start} và MMF_{stop} là MMF kết quả.

6) Tính lại $ICPV_i$ sử dụng MMF. Điều này hoàn thành chu trình thứ nhất của việc hiệu chuẩn chuẩn.

7) Đặt MMF_{start} bằng MMF_{stop} của lần trước đó.

8) Bắt đầu một chu trình hiệu chuẩn chuẩn hiện trường và tính $ICPV_{i+1}$ sử dụng MMF_{start} .

9) Thực hiện ít nhất năm lần liên tiếp của tối đa mười lần liên tiếp của chu trình kiểm chứng đồng hồ chuẩn dựa vào chuẩn chính để xác định MMF_{stop} . Các kết quả trung gian phải trong phạm vi 0,020 % . Xem thảo luận về các kết quả trung gian trong 8.3.

10) MMF_{start} và MMF_{stop} phải trong phạm vi 0,020 %.

- 11) Tính giá trị trung bình của MMF_{start} và MMF_{stop} là MMF kết quả.
- 12) Tính lại $ICPV_{i+1}$ sử dụng MMF . Điều này hoàn thành chu trình tiếp theo của việc hiệu chuẩn chuẩn.
- 13) Lặp lại bước bảy tới bước mười hai cho tới khi ba giá trị $ICPV$ liên tiếp của tối đa sáu lần liên tiếp trong phạm vi 0,020 %. Nếu ba giá trị $ICPV$ liên tiếp của tối đa sáu lần liên tiếp không nằm trong phạm vi 0,020 % thì quá trình thất bại.
- 14) Tính giá trị trung bình của 3 giá trị $ICPV$ liên tiếp đã xác định trong bước mười ba được gọi là CPV kết quả của tập hợp chu trình hiệu chuẩn này.

8.2.3 Phương pháp thay thế B

Phương pháp này có thể sử dụng để hiệu chuẩn một chuẩn hiện trường có thể tích hiệu chuẩn đủ lớn để hoàn thành tối thiểu bảy chu trình kiểm chứng đồng hồ liên tiếp của đồng hồ chuẩn trong khi chuẩn hiện trường đang được hiệu chuẩn; đó là thực hiện đồng thời cả hai chuẩn dùng một bộ đếm cho mỗi chuẩn. Kiểm chứng đồng hồ chuẩn trong mỗi chu trình hiệu chuẩn chuẩn hiện trường cho phép chỉ thị trực tiếp tính năng của đồng hồ chuẩn trong chu trình hiệu chuẩn chuẩn hiện trường. Xem giải thích về yêu cầu đối với bảy chu trình thay vì năm chu trình trong 8.3.4.

Việc không thể đạt được bất kỳ tiêu chí về độ lặp lại nào, ngoại trừ tiêu chí về độ lặp lại của lưu lượng trong phạm vi số lần thực hiện được chỉ định có nghĩa là quá trình thất bại. Xem thêm thảo luận về lỗi quá trình trong A.2.

- 1) Bắt đầu một chu trình hiệu chuẩn chuẩn hiện trường.
- 2) Khi lưu lượng trong chuẩn hiện trường đã ổn định, bắt đầu một chu trình xác định hệ số đồng hồ. Tiếp tục thực hiện các chu trình hệ số đồng hồ cho tới khi đạt được bảy chu kỳ liên tiếp của tối đa mười bốn chu trình liên tiếp có các kết quả trung gian nằm trong phạm vi 0,020 %. Xem thêm thảo luận về kết quả trung gian trong 8.3. Bảy chu trình liên tiếp này phải được bắt đầu sau khi quả cầu rời khỏi buồng kích hoạt và hoàn thành trước khi quả cầu đi vào buồng kích hoạt trên chuẩn hiện trường.
- 3) Tính MMF sử dụng các kết quả trung gian từ bảy chu trình kiểm chứng đồng hồ liên tiếp thu được trong bước hai.
- 4) Sử dụng MMF để tính $ICPV$.
- 5) Lặp lại từ bước một đến bước bốn cho tới khi ba giá trị $ICPV$ liên tiếp của tối đa sáu giá trị $ICPV$ liên tiếp trong phạm vi 0,020 %. MMF đối với giá trị $ICPV$ này phải trong phạm vi 0,02 %.
- 6) Tính giá trị trung bình của các $ICPV$ thu được trong bước năm gọi là CPV kết quả của tập hợp chu trình hiệu chuẩn này.

CHÚ THÍCH: Phương pháp thay thế B có thể được dùng cho chuẩn đơn hướng và hai hướng. Nếu một chuẩn hiện trường là hai hướng, các chu trình kiểm chứng đồng hồ có thể xảy ra trong bất cứ phần nào trong khi hành trình “đi” và hành trình “về” của mỗi chu trình hiệu chuẩn chuẩn hiện trường. Không có lý do kỹ thuật nào ngăn cản các kiểm chứng đồng hồ chỉ xảy ra khi bộ phận dịch chuyển của chuẩn hiện trường nằm trong đoạn hiệu chuẩn của chuẩn miễn là lưu lượng ổn định trong các chu trình xác định hệ số đồng hồ. Lý tưởng là thực hiện các

Kiểm chứng đồng hồ trong khi quá cầu của chuẩn hiện trường không nằm trong buồng kích hoạt là để tránh ảnh hưởng tới sự thay đổi lưu lượng xuất hiện khi quá cầu đi vào hoặc đi ra buồng kích hoạt. Nếu người sử dụng không thể xác định có hay không quá cầu nằm trong buồng kích hoạt, thì sử dụng công tắc kích hoạt trên chuẩn hiện trường như là một tín hiệu để bắt đầu và dừng các chu trình xác định hệ số đồng hồ.

8.2.4 Bảng so sánh các phương pháp

Xem Bảng 1 về so sánh ba phương pháp hiệu chuẩn chuẩn dùng phương pháp đồng hồ chuẩn.

Bảng 1 – So sánh các phương pháp hiệu chuẩn chuẩn dùng phương pháp đồng hồ chuẩn

Phương pháp chuẩn		Phương pháp thay thế A		Phương pháp thay thế B	
		Sử dụng MMF _{stop} như MMF _{start} cho chu trình tiếp theo		Hiệu chuẩn đồng thời MMF và chuẩn hiện trường	
Tập hợp chu trình hiệu chuẩn I		Tập hợp chu trình hiệu chuẩn I		Tập hợp chu trình hiệu chuẩn I	
MMF _{start}	MMF1	MMF _{start}	MMF1		
Chu trình hiệu chuẩn 1	Lần liên tiếp đầu tiên	Chu trình hiệu chuẩn 1	Lần liên tiếp đầu tiên	MMF	MMF1
		MMF _{stop}	MMF2	Chu trình hiệu chuẩn 1	Lần liên tiếp đầu tiên
		MMF _{start}	Giống như MMF2		
Chu trình hiệu chuẩn 2	Lần liên tiếp thứ hai	Chu trình hiệu chuẩn 2	Lần liên tiếp thứ hai	MMF	MMF2
		MMF _{stop}	MMF3	Chu trình hiệu chuẩn 2	Lần liên tiếp thứ hai
		MMF _{start}	Giống như MMF3		
Chu trình hiệu chuẩn 3	Lần liên tiếp thứ ba	Chu trình hiệu chuẩn 3	Lần liên tiếp thứ ba	MMF	MMF3
MMF _{stop}	MMF2	MMF _{stop}	MMF4	Và chu trình hiệu chuẩn 3	Lần liên tiếp thứ ba
Kiểu phía trên có thể liên tục cho tới tối đa sáu chu trình hiệu chuẩn liên tiếp		Kiểu phía trên có thể liên tục cho tới tối đa sáu chu trình hiệu chuẩn liên tiếp		Kiểu phía trên có thể liên tục cho tới tối đa sáu chu trình hiệu chuẩn liên tiếp	

Bảng 1 – So sánh các phương pháp hiệu chuẩn dùng phương pháp đồng hồ chuẩn (kết thúc)

Phương pháp chuẩn	Phương pháp thay thế A	Phương pháp thay thế B
	Sử dụng MMF _{stop} như MMF _{start} cho chu trình tiếp theo	Hiệu chuẩn đồng thời MMF và chuẩn hiện trường

Cho phép đối với chu trình hiệu chuẩn	Cho phép đối với chu trình hiệu chuẩn	Cho phép đối với chu trình hiệu chuẩn
Ba chu trình liên tiếp của tối đa sáu chu trình hiệu chuẩn liên tiếp, trong phạm vi 0,020 %	Ba chu trình liên tiếp của tối đa sáu chu trình hiệu chuẩn liên tiếp, trong phạm vi 0,020 %	Ba chu trình liên tiếp của tối đa sáu chu trình hiệu chuẩn liên tiếp, trong phạm vi 0,020 %
Cho phép đối với mỗi MMF	Cho phép đối với mỗi MMF	Cho phép đối với mỗi MMF
Năm chu trình liên tiếp của tối đa mười chu trình kiểm chứng liên tiếp, trong phạm vi 0,020 %	Năm chu trình liên tiếp của tối đa mười chu trình kiểm chứng, trong phạm vi 0,020 %	Bảy chu trình liên tiếp của tối đa mười bốn chu trình kiểm chứng liên tiếp, trong phạm vi 0,020%
MMF1 phải trong phạm vi 0,020 % của MMF2	MMF1 phải trong phạm vi 0,020 % của MMF2	MMF1 phải trong phạm vi 0,020 % của MMF2
	MMF2 phải trong phạm vi 0,020 % của MMF3	MMF2 phải trong phạm vi 0,020 % của MMF3
	MMF3 phải trong phạm vi 0,020 % của MMF4	
Tập hợp chu trình hiệu chuẩn II	Tập hợp chu trình hiệu chuẩn II	Tập hợp chu trình hiệu chuẩn II
Thực hiện tương tự như tập hợp chu trình hiệu chuẩn I ngoại trừ tại lưu lượng khác	Thực hiện tương tự như tập hợp chu trình hiệu chuẩn I ngoại trừ tại lưu lượng khác	Thực hiện tương tự như tập hợp chu trình hiệu chuẩn I ngoại trừ tại lưu lượng khác
Tập hợp chu trình hiệu chuẩn III	Tập hợp chu trình hiệu chuẩn III	Tập hợp chu trình hiệu chuẩn III
Thực hiện tương tự như tập hợp chu trình hiệu chuẩn II ngoại trừ tại lưu lượng khác	Thực hiện tương tự như tập hợp chu trình hiệu chuẩn II ngoại trừ tại lưu lượng khác	Thực hiện tương tự như tập hợp chu trình hiệu chuẩn II ngoại trừ tại lưu lượng khác

8.3 Các phương pháp tính toán để kiểm chứng đồng hồ chuẩn

8.3.1 Tổng quan

Hai phương pháp tính hệ số đồng hồ khác nhau thường được sử dụng: Phương pháp hệ số đồng hồ trung bình và phương pháp dữ liệu trung bình. Chi tiết xem thêm API 12.2.3.

8.3.2 Phương pháp hệ số đồng hồ trung bình

Phương pháp hệ số đồng hồ trung bình tính MMF dựa trên nhiệt độ và áp suất của đồng hồ và của chuẩn, khối lượng riêng tương đối hoặc tỷ trọng API và các xung thu được từ mỗi chu trình kiểm chứng đồng hồ. Giá trị trung bình của mỗi IMMF tính toán riêng biệt này trong phạm vi 0,020 % được sử dụng như các hệ số đồng hồ chuẩn, MMF_{start} và MMF_{stop} , khi phù hợp.

8.3.3 Phương pháp dữ liệu trung bình

Phương pháp dữ liệu trung bình tính MMF bằng cách sử dụng các giá trị trung bình nhiệt độ và áp suất của đồng hồ và của chuẩn, khối lượng riêng trung bình tương đối hoặc tỷ trọng API và các xung trung bình thu được từ tất cả các chu trình kiểm chứng đồng hồ trong đó các xung này trong phạm vi 0,020 %. MMF là MMF_{start} hoặc MMF_{stop} , khi phù hợp.

8.3.4 Độ lặp lại và độ không đảm bảo

Độ không đảm bảo do các tác động ngẫu nhiên tại mức tin cậy 95 % giá trị trung bình các kết quả của ba đến mười chu trình liên tiếp trong phạm vi 0,020 % được đưa ra trong Bảng 2. Độ không đảm bảo kết hợp với hệ số đồng hồ chuẩn trong phương pháp chuẩn và phương pháp thay thế A là 0,0078 % ($0,011\% / \sqrt{2}$) vì trung bình của MMF_{start} và MMF_{stop} được sử dụng để xác định MMF. Vì vậy, phương pháp thay thế B có độ không đảm bảo không lớn hơn các phương pháp khác, phải thực hiện ít nhất bảy chu trình liên tiếp để xác định MMF.

Bảng 2 – Độ không đảm bảo ước lượng

Số chu trình liên tiếp	Độ không đảm bảo, %
3	0,029
4	0,016
5	0,011
6	0,008 3
7	0,006 8
8	0,005 9
9	0,005 2
10	0,004 6

Phụ lục A

(Tham khảo)

Khắc phục các sự cố

A.1 Tổng quan

Các vấn đề trong quá trình hiệu chuẩn chuẩn xuất hiện khi không có khả năng đạt các kết quả có thể lặp lại giữa các hành trình hiệu chuẩn liên tiếp hoặc trong các trường hợp không thể hoàn thành một hành trình hiệu chuẩn. Sự thất bại xảy ra thường do khí trong hệ thống, rò rỉ hoặc sự thay đổi quá lớn của quá trình nhưng cũng có thể vì những lý do khác. Người sử dụng phải xác định và giải quyết các nguyên nhân thất bại và cũng quyết định cách thức tiếp tục khi tất cả các vấn đề đã được giải quyết.

Hướng dẫn dưới đây có thể trợ giúp trong việc khắc phục sự cố trong hệ thống.

A.2 Các hành động có thể đối với thất bại

Không đáp ứng tiêu chí độ lặp lại có các hướng khác nhau tùy thuộc vào tiêu chí đáp ứng và thời điểm xảy ra. Hai ví dụ dưới đây có thể giúp người sử dụng quyết định các hành động khi xảy ra việc không đáp ứng giới hạn độ lặp lại.

VÍ DỤ 1:

Giả sử giá trị CPV từ 2 tập hợp đầu tiên của chu trình hiệu chuẩn liên tiếp lần lượt là 10,230 00 và 10,233 00. Hai kết quả này khác nhau 0,029 %, không đáp ứng thử nghiệm độ lặp lại và vì vậy "quá trình thất bại". Người sử dụng được khuyến khích thực hiện tập hợp chu trình hiệu chuẩn thứ ba. Ví dụ, giá trị CPV thứ ba là 10,234 00 vì vậy độ lặp lại của 3 giá trị CPV liên tiếp là 0,039 %, độ lặp lại của 2 giá trị CPV liên tiếp cuối cùng là 0,010 % và nếu giá trị CPV liên tiếp kế tiếp trong dải từ 10,231 91 đến 10,235 09 , thì người sử dụng sẽ có được 3 giá trị CPV liên tiếp nằm trong phạm vi 0,020 % và sẽ xác định thành công giá trị BPV. Nhánh của sự thất bại cụ thể này là người sử dụng sẽ phải thực hiện thêm một tập hợp chu trình hiệu chuẩn nữa.

VÍ DỤ 2:

Giả sử giá trị CPV từ 2 tập hợp chu trình hiệu chuẩn đầu tiên lần lượt là 10,233 00 và 10,234 00. Giả sử thêm tập hợp chu trình hiệu chuẩn thứ ba liên tiếp, MMF_{start} là 1,000205 và CPV là 10,234 00 như được tính toán với MMF_{start} . Tập hợp của ba giá trị CPV trong phạm vi 0,01 % với CPV thứ ba đang được tính toán với MMF_{start} . Nếu ví dụ MMF_{stop} là 1,000 000 thì MMF_{start} và MMF_{stop} cho tập hợp chu trình hiệu chuẩn thứ ba chỉ trong phạm vi 0,021 % và không đáp ứng tiêu chí độ lặp lại. Nhánh của sự thất bại cụ thể này là người sử dụng phải bắt đầu lại toàn bộ vì không thể đạt được ba CPV liên tiếp với tất cả tiêu chí độ lặp lại thỏa mãn bằng cách sử dụng công việc đã thực hiện trước đó.

CHÚ THÍCH: Như đã trình bày trong Điều 7, người sử dụng không được phép thực hiện "thêm" các chu trình nhằm "cải thiện" hệ số đồng hồ hoặc CPV. Khi các yêu cầu về độ lặp lại đạt được đối với số chu trình quyết định trước đó thì các chu trình hoàn thành.

A.3 Rò rỉ

Bất cứ rò rỉ nào, bất kể bên trong hay bên ngoài, giữa đầu vào của đoạn hiệu chuẩn của chuẩn hiện trường tới tận đồng hồ chuẩn và chuẩn chính, sẽ gây ra sai số hiệu chuẩn. Điều này có thể được thể hiện bằng độ lặp lại kém nhưng sẽ dẫn đến thể tích của chuẩn hiện trường quá giá trị công bố hoặc dưới giá trị công bố.

Nguyên nhân rò rỉ bên ngoài rõ nhất là từ các vòng đệm trong khớp nối ống mềm. Tuy nhiên, có rất nhiều nguồn rò rỉ khác chẳng hạn như các lỗ thông khí, van, bơm, mặt bích và kết nối bắt vít. Tất cả cần được kiểm tra rò rỉ.

Việc chẩn đoán và phát hiện rò rỉ bên trong có thể khó khăn hơn nhiều. Nguồn rò rỉ chất lỏng rõ nhất là xung quanh bộ phận dịch chuyển. Tuy nhiên, các nguồn rò rỉ bên trong khác có thể là thông qua sự đổi chỗ quả cầu và các van bốn ngã. Sự rò rỉ có thể cố định hoặc không cố định và có thể đóng góp vào sự tăng hoặc giảm thể tích chuẩn hiện trường được xác định. Sự rò rỉ thường thể hiện ở việc không có khả năng đạt được các kết quả lặp lại.

Nếu thu thập đủ thông tin từ dữ liệu chu trình hiệu chuẩn, thì có thể xuất hiện dạng độ chệch rõ ràng trong thể tích đạt được giữa các chu trình nhanh và chậm. Điều này có thể là một biểu hiện cho sự rò rỉ (ví dụ bộ phận dịch chuyển, van bốn ngã, sự lấp rập quả cầu hoán đổi, van xả,...). Hầu hết các thiếu hụt khác cũng thể hiện như là thiếu độ lặp lại và vì vậy rò rỉ chỉ là một trong nhiều khu vực được xem xét khi khắc phục các sự cố trong quá trình hiệu chuẩn.

A.4 Sự đổi chỗ quả cầu

Sự đổi chỗ quả cầu có thể gây ra các vấn đề do rò rỉ hoặc vận hành không đúng. Sự đổi chỗ có thể rò rỉ thông qua sự phá hủy bộ hoặc các vòng đệm. Sự đổi chỗ có thể không được niêm phong phù hợp do sự tích tụ của cặn, các khía, hoặc mài mòn niêm phong cao su hoặc biến dạng niêm phong hoặc bộ đổi chỗ. Cài đặt không phù hợp của các công tắc mô-men, công tắc giới hạn, công tắc thủy lực, áp suất thủy lực thấp hoặc không thể kích hoạt bộ phận dịch chuyển do các vấn đề về áp suất ngược, toàn bộ đều có thể gây ra sự vận hành không phù hợp của đổi chỗ chuẩn.

Trong trường hợp tổn hao áp suất thủy lực trên pít-tông đổi chỗ, việc sử dụng đồng hồ đo áp suất có thể được yêu cầu để xác định thời điểm cung cấp thêm áp suất.

A.5 Van bốn ngã

Sự nguyên vẹn của van bốn ngã là rất quan trọng cho sự thành công của phép hiệu chuẩn. Sự rò rỉ của các vòng đệm hoặc các bộ không phù hợp của một van pít-tông có thể gây ra các vấn đề. Rò rỉ vòng đệm có thể gây ra do sự tích tụ cặn, hoặc các rãnh, khía hoặc sự mài mòn của bộ phận đàn hồi trong vòng đệm van hoặc bộ, hoặc biến dạng vật lý của van. Chốt đệm không phù hợp của van bốn ngã có thể là một đặc trưng của việc thiết lập không phù hợp các công tắc mô-men, các công tắc giới hạn, công tắc thủy lực, áp suất thủy lực thấp hoặc vận hành bằng tay hoặc tự động không đúng.

A.6 Bộ phận dịch chuyển

A.6.1 Các dạng

Bộ phận dịch chuyển của chuẩn thường bao gồm hai dạng: Các quả cầu làm bằng vật liệu đàn hồi (quả cầu dạng đàn hồi) và pít-tông có vòng đệm được làm bằng vật liệu đàn hồi (vòng đệm dạng đàn hồi).

A.6.2 Bộ phận dịch chuyển hình cầu, đàn hồi

Phòng quá mức quy định thường không có tác động đáng kể đến kết quả hiệu chuẩn do quả cầu chuẩn được làm kín quá 3 % kích thước thông thường, phòng quá 6 % kích thước thông thường cũng không có thêm tác dụng gì. Trong một vài trường hợp, phụ thuộc vào thiết bị đo độ cứng của vật liệu chế tạo quả cầu, sự phòng quá lớn của quả cầu chuẩn có thể gây ra rò rỉ. Tuy nhiên, sẽ gia tăng sự ăn mòn của quả cầu và có thể gây ra sự di chuyển bất thường (đột ngột) trong ống tại các lưu lượng thấp hơn sử dụng trong hiệu chuẩn. Sự chuyển động đột ngột của quả cầu trong một chu trình hiệu chuẩn, đặc biệt khi gần công tắc cảm biến có thể tác động đến điểm kích hoạt cảm biến và vì vậy ảnh hưởng đến độ lặp lại của các kết quả đạt được.

Tuy nhiên sự bẹp của quả cầu sẽ luôn luôn gây ra rò rỉ xung quanh quả cầu và vì vậy sẽ dẫn đến quả cầu chuyển động kém và sự kích hoạt công tắc cảm biến sẽ bất thường. Điều này sẽ gây ra sự không chính xác trong thể tích được hiệu chuẩn và có thể dẫn tới độ lặp lại kém.

Các vấn đề về độ lặp lại yêu cầu tất cả các khía cạnh phòng quả cầu cần được xem xét. Như một quy tắc chung, các chuẩn có kích thước càng lớn, yêu cầu phần trăm quả cỡ càng lớn để đảm bảo niêm phong kín bộ phận dịch chuyển hình cầu. Ví dụ, quả cầu dịch chuyển phòng quá 3 % cũng có thể bị kín trong chuẩn 30 cm trong khi ngược lại quả cầu bẹp quá 3 % có thể xuất hiện rò rỉ trong chuẩn 76 cm. Có thể chuẩn 76 cm sẽ yêu cầu về độ phòng quá cỡ của quả cầu lớn hơn để làm kín một cách hiệu quả. Độ tròn (độ ô-val) là cần thiết để đạt được độ lặp lại và độ chính xác.

Sự thay đổi lưu lượng giữa các chu trình hiệu chuẩn là phương pháp quy định cho việc phát hiện rò rỉ xung quanh quả cầu. Trong trường hợp bộ phận dịch chuyển rò rỉ, tốc độ lặp lại của sự rò rỉ thường có thể đạt được tại một lưu lượng cố định. Sự thay đổi về lưu lượng của chất lỏng có thể tạo ra lượng rò rỉ khác nhau. Sự thay đổi lưu lượng lớn hơn 50 % có thể khiến cho bất cứ vấn đề rò rỉ quả cầu nào trở nên rõ ràng hơn và dễ dàng phát hiện.

A.6.3 Bộ phận dịch chuyển dạng pít-tông

Bộ phận dịch chuyển dạng pít-tông có thể bị rò rỉ qua các vòng đệm như với bộ phận dịch chuyển hình cầu. Trên các chuẩn với pít-tông dịch chuyển phía trước vòng đệm kích hoạt cảm biến trong khi phía sau vòng đệm dẫn động chuyển động của pít-tông. Sự khác nhau về ma sát, đặc biệt là giữa đầu và cuối của cốc phía sau vòng đệm, có thể dẫn tới chuyển động đột ngột bất thường của thanh tạ kiểu pít-tông. Thêm vào đó, sự ăn mòn đôi khi có thể gây ra sự rò rỉ qua thân của pít-tông. Bộ phận dịch chuyển cố định dạng pít-tông thường là các thiết bị chuyên biệt và phải được tham khảo nhà sản xuất

về các vấn đề đặc biệt liên quan đến sự rò rỉ của pit-tông. Với một số kiểu chuẩn, việc kiểm tra tính toàn vẹn của các niêm phong của pit-tông dịch chuyển có thể yêu cầu phép thử đặc biệt để chỉ thị về lỗi rò rỉ.

Một số pit-tông dịch chuyển có các van trong thân pit-tông, các van này có thể bị rò rỉ. Sự rò rỉ có thể xuất hiện xung quanh thân của bộ phận dịch chuyển. Bất cứ rò rỉ nào cũng gây ra sai số trong việc hiệu chuẩn đồng hồ chuẩn. Với các kiểu pit-tông dịch chuyển chuyên biệt, cần tham khảo ý kiến nhà sản xuất về vấn đề liên quan đến phép thử đặc biệt để kiểm tra tính toàn vẹn của các van và vòng đệm bên trong.

A.7 Sự xả thông và xả khí

Nếu gặp phải các vấn đề với độ lặp lại trong quá trình hiệu chuẩn, hệ thống nên được xả thông khí lại

A.8 Nhiệt độ và áp suất

Sự thay đổi các điều kiện về môi trường có thể có ảnh hưởng đến phép hiệu chuẩn của chuẩn đặt trên mặt đất và không được cách ly, ví dụ mây, mưa, tuyết hoặc mưa đá, mặt trời chiếu trực tiếp hoặc gián tiếp, gió, v.v có thể ảnh hưởng đáng kể đến nhiệt độ môi trường, gây ra sự thay đổi nhiệt độ trong ống, kích thước ống và quan trọng nhất là nhiệt độ môi chất tuần hoàn. Những thay đổi này có thể gây tăng hoặc giảm nhiệt độ môi chất hiệu chuẩn liên tục trong các chu trình hiệu chuẩn và khó hoặc thậm chí không thể đạt được các kết quả có thể lặp lại.

Khi khó khăn trong việc đạt độ ổn định của nhiệt độ, có thể khắc phục điều này bằng một trong bước sau đây:

- Che phủ chuẩn bằng bạt;
- Đợi đến lúc chập tối;
- Lắp ráp một nhà tạm hoặc quây kín;
- Giảm thiểu chiều dài của ống mềm kết nối;
- Cách ly chuẩn và ống mềm kết nối.

Dòng chảy liên tục và ngắt quãng của môi chất hiệu chuẩn qua chuẩn là phương pháp hiệu quả nhất để duy trì ổn định nhiệt độ môi chất. Tầm quan trọng của ổn định nhiệt độ trong hiệu chuẩn chuẩn không thể nhấn mạnh quá.

Sự thay đổi áp suất là bình thường trong một hành trình hiệu chuẩn chuẩn. Tuy nhiên sự thay đổi áp suất thường là biểu thị sự thay đổi về lưu lượng và cần được nghiên cứu. Thêm vào đó, hệ thống cần được kiểm tra sự phù hợp về áp suất ngược.

A.9 Bơm, ống mềm và kết nối

Đảm bảo không có rò rỉ trong bơm, ống mềm và các kết nối. Đảm bảo ống mềm giữ nguyên hình dạng trong quá trình hiệu chuẩn. Việc chèn miếng đệm hoặc gioăng cơ khí trong bơm tuần hoàn và đường ống vào đến bơm tuần hoàn đều cần được kiểm tra về sự rò rỉ. Chú ý rằng rò rỉ hút vào có thể khó phát hiện. Thông thường việc liên tục sục khí của chất lỏng sẽ xảy ra nếu có bất cứ sự rò rỉ hút vào nào. Sự sục khí của chất lỏng có thể phát hiện bằng kiểm tra van thông khí trên của chuẩn hiện trường giữa các chu trình. Sự tích tụ khí cố định tại van thông khí phía trên là một dấu hiệu của rò rỉ hút vào.

A.10 Công tắc cảm biến

Các công tắc cảm biến trên các chuẩn đồng hồ chuẩn cần được duy trì đúng để tối ưu tính năng. Điều này là cần thiết để tạo ra các phép hiệu chuẩn tin cậy và chính xác. Sự thay đổi rất nhỏ trong dung sai của công tắc cảm biến, thường là từ 0,05 mm đến 0,13 mm, có thể gây ra các vấn đề về độ lặp lại của đồng hồ.

A.11 Đồng hồ chuẩn

Hai dạng đồng hồ điển hình dùng trong hiệu chuẩn đồng hồ chuẩn của chuẩn là đồng hồ tuabin và đồng hồ thể tích (PD) vì độ tuyến tính và tần số tín hiệu đầu ra là phù hợp hơn cho ứng dụng này. Trong một vài trường hợp, tín hiệu đầu ra của đồng hồ có thể tăng lên về mặt cơ học để đạt độ phân giải cao hơn.

Khi một trong hai dạng đồng hồ bị nghi ngờ không vận hành đúng, một máy hiện sóng có thể được kết nối tới đầu ra xung của đồng hồ để giúp xác định nguyên nhân nào gây ra vấn đề. Nếu tín hiệu của đồng hồ là tuần hoàn, một cánh đồng hồ tuabin có thể bị phá hủy hoặc nếu đồng hồ PD được dùng, bộ phận dịch chuyển cơ học có thể bị phá hủy hoặc không thể điều chỉnh hoặc có thể có sự không thẳng hàng trong một loạt các bộ phận của đồng hồ. Nếu tín hiệu đồng hồ là không đều, có thể có nhiễu về điện trên dây truyền xung.

A.12 Điều kiện ống chuẩn

Lắp đặt chuẩn kém có thể gây ra khó khăn trong việc đạt được độ lặp lại của phép hiệu chuẩn. Nếu kiểm tra bằng mắt quả cầu của chuẩn cho thấy các khía, sự mài mòn, các lỗ thủng, v.v., đó có thể là sự thể hiện cấu trúc chuẩn phụ. Ví dụ, đoạn hiệu chuẩn chuẩn không được tráng phủ có thể tạo ra cặn, ăn mòn, lắng đọng và quá ma sát. Ống nối đường kính bên trong nhỏ và các mối hàn không mài nhẵn có thể gây ra phá hủy quả cầu, rò rỉ quả cầu hoặc cả hai.

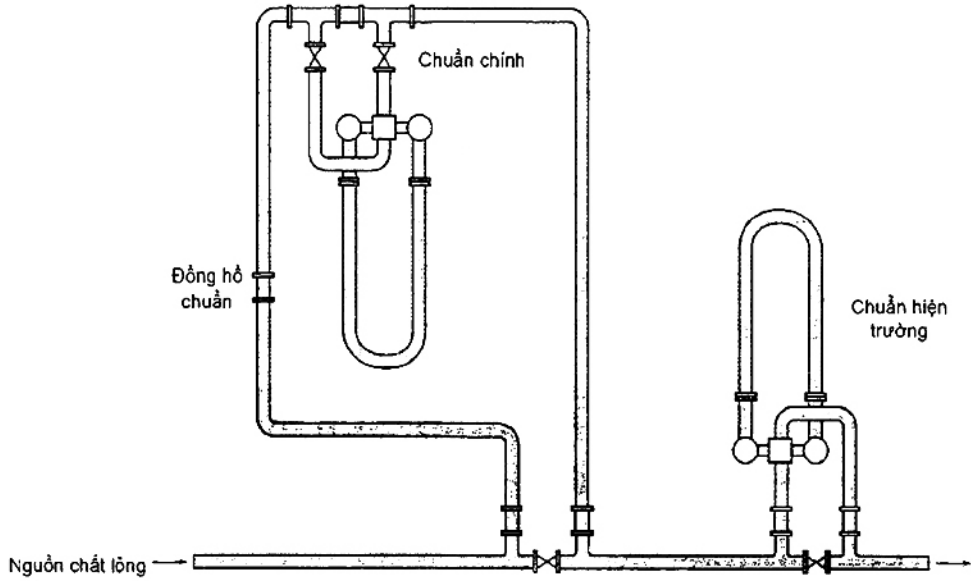
Lớp phủ bên trong của chuẩn có thể là phình ra, ăn mòn, đóng vảy, nứt, bong tróc, và có thể có sự bong ra lớp phủ, điều này có thể làm thay đổi thể tích của chuẩn. Sự suy giảm lớp phủ có thể xuất hiện do tiếp xúc với môi chất. Hơn nữa, điều này có thể gây ra xác suất rò rỉ lớn hơn qua quả cầu chuẩn. Sự bơm căng quá của quả cầu có thể cần thiết để bù lượng rò rỉ do mất lớp phủ và ống không đồng đều.

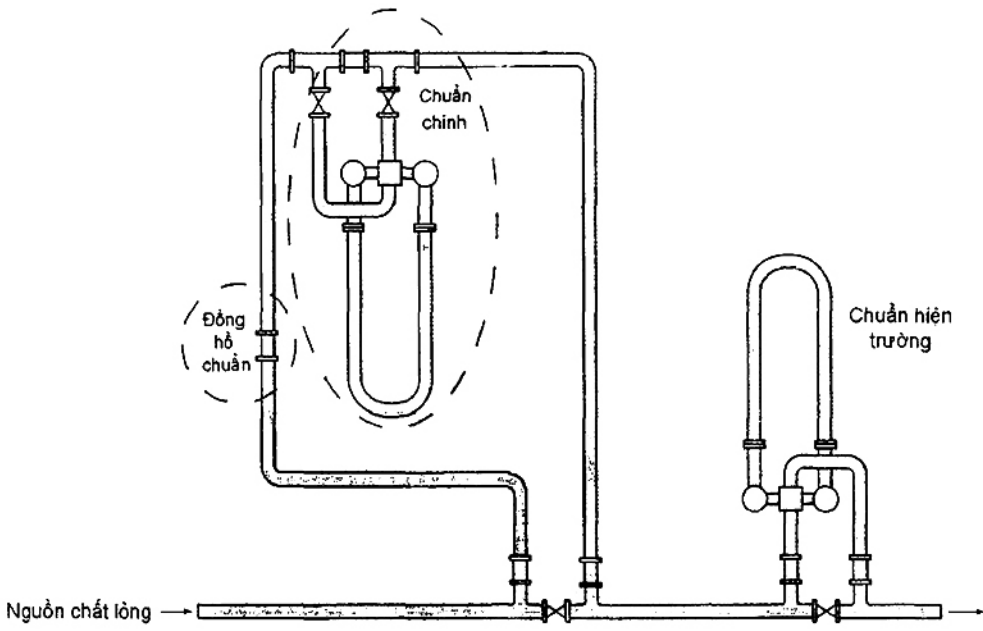
TCVN 10953-6-2:2016

Bề mặt bên trong của chuẩn cần được kiểm tra về các điều kiện này nếu gặp phải các vấn đề trong quá trình hiệu chuẩn.

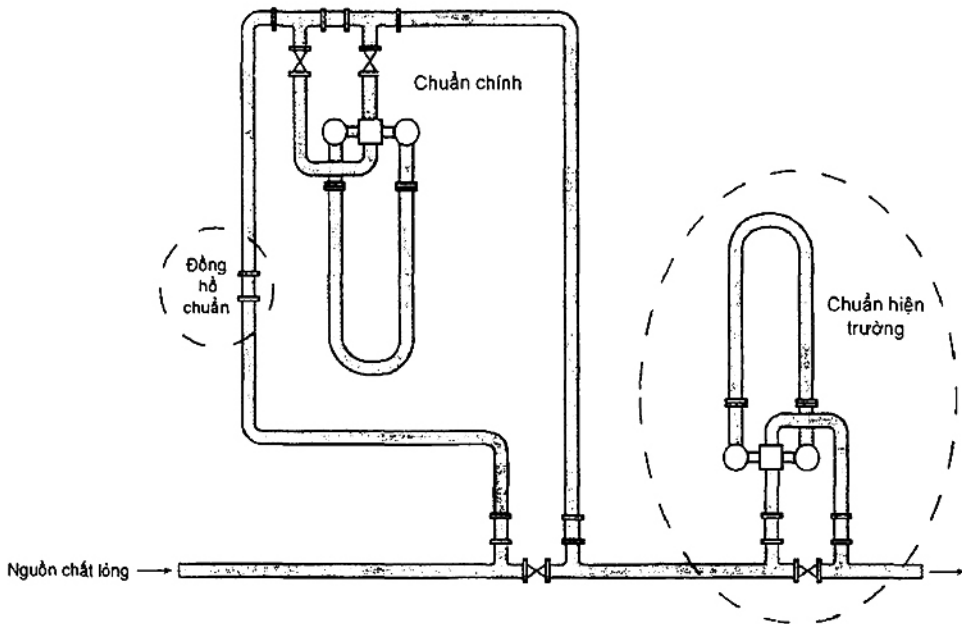
Phụ lục B

(Tham khảo)

Chi tiết về kết nối của đồng hồ chuẩn, chuẩn chính và chuẩn hiện trường**Hình B.1 – Kết nối của đồng hồ chuẩn, chuẩn chính và chuẩn hiện trường**



Hình B.2 – Hiệu chuẩn đồng hồ chuẩn



Hình B.3 – Hiệu chuẩn chuẩn hiện trường

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] API MPMS Chapter 1 (all part), *Vocabulary*
 - [2] API MPMS Chapter 4 (all part), *Proving systems*
 - [3] API MPMS Chapter 5 (all part), *Metering*
 - [4] API MPMS Chapter 6 (all part), *Metering assemblies*
 - [5] API MPMS Chapter 7 (all part), *Temperatures determination*
 - [6] API MPMS Chapter 8 (all part), *Sampling*
 - [7] API MPMS Chapter 9 (all part), *Density dermination*
 - [8] API MPMS Chapter 10 (all part), *Sediment and water*
 - [9] API MPMS Chapter 11 (all part), *Physical properties data*
 - [10] API MPMS Chapter 11.1, *Temperature and pressure volume correction factors for generalized crude oils, refined products, and lubricating oils*
 - [11] API MPMS Chapter 12 (all part), *Calculation petroleum quantities*
 - [12] API MPMS Chapter 12.2 (all part), *Calculation of petroleum quantities using dynamic measurement methods and volume correction factors*
 - [13] API MPMS Chapter 13 (all part), *Statistical aspects of measuring and sampling*
 - [14] API MPMS Chapter 15 (all part), *Guidelines for Use of the International System of Units (SI) in the Petroleum and Allied Industries*
 - [15] NIST Handbook 105-7, *Small volume provers*.
-