

**TCVN 9495:2013
ISO 2186:2007**

Xuất bản lần 1

**ĐO LƯU CHẤT TRONG ỐNG DẪN KÍN -
KẾT NỐI TRUYỀN TÍN HIỆU ÁP SUẤT GIỮA THIẾT BỊ
SƠ CẤP VÀ THỨ CẤP**

*Fluid flow in closed conduits — Connections for pressure signal transmissions
between primary and secondary elements*

HÀ NỘI - 2013

Mục lục

1 Phạm vi áp dụng	7
2 Tài liệu viện dẫn	7
3 Thuật ngữ và định nghĩa	8
4 Nguyên lý chung	8
4.1 Khoang chứa	8
4.2 Chi tiết kỹ thuật đường ống	8
4.3 Van cách ly (van chặn)	9
4.4 Van ống góp	10
4.5 Lắp đặt	10
4.6 Vòi lấy áp	12
4.7 Kích thước đường dẫn tín hiệu	12
4.8 Sự cách nhiệt	13
5 Việc lắp đặt đường ống theo phương nằm ngang	13
5.1 Đối với các chất khí	13
5.2 Đối với chất lỏng	13
5.3 Hơi ngưng tụ (Hơi nước)	13
6 Hệ thống ống đứng	14
6.1 Qui định chung	14
6.2 Chất khí	14
6.3 Chất lỏng	15
6.4 Hơi ngưng tụ (hơi nước)	15
7 Vòng lấy áp	15
8 Các trường hợp đặc biệt	15
Phụ lục A	17
Phụ lục B	18
Phụ lục C	19
Phụ lục D	20
Thư mục tài liệu tham khảo	26

Lời nói đầu

TCVN 9495:2013 hoàn toàn tương đương với ISO 2186:2007;

TCVN 9495:2013 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.

Lời giới thiệu

Thiết bị sơ cấp là các lưu lượng kế được miêu tả trong TCVN 8113 (ISO 5167) (tất cả các phần)

Thiết bị thứ cấp trong tiêu chuẩn này nhận tín hiệu chênh áp từ một thiết bị sơ cấp và có thể hiển thị giá trị chênh áp và chuyển thành một tín hiệu có tính chất khác, nghĩa là tín hiệu số hoặc tương tự, để truyền giá trị chênh áp đến vị trí khác.

Đo lưu chất trong ống dẫn kín – Kết nối truyền tín hiệu áp suất giữa thiết bị sơ cấp và thứ cấp

Fluid flow in closed conduits — Connections for pressure signal transmissions between primary and secondary elements

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định yêu cầu cho việc thiết kế, bố trí và lắp đặt hệ thống truyền tín hiệu áp suất, nhờ đó tín hiệu áp suất từ thiết bị sơ cấp chứa lưu chất có thể được truyền tới một thiết bị thứ cấp bằng các biện pháp kỹ thuật đã biết một cách an toàn và sao cho giá trị tín hiệu sẽ không bị méo dạng hoặc chỉnh sửa.

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 8112 (ISO 4006), *Đo dòng lưu chất trong ống dẫn kín - Từ vựng và ký hiệu*

TCVN 8113-1:2009 (ISO 5167-1:2003), *Đo dòng lưu chất bằng thiết bị chênh áp gắn vào các đường ống có tiết diện tròn chảy đầy – Phần 1: Nguyên lý chung và yêu cầu*

TCVN 8113-2 (ISO 5167-2), *Đo dòng lưu chất bằng thiết bị chênh áp gắn vào các đường ống có tiết diện tròn chảy đầy - Phần 2: Tấm tiết lưu*

TCVN 8113-3 (ISO 5167-3) *Đo dòng lưu chất bằng thiết bị chênh áp gắn vào các đường ống có tiết diện tròn chảy đầy – Phần 3: Ống và vòi phun Venturi*

TCVN 8113-4 (ISO 5167-4) *Đo dòng lưu chất bằng thiết bị chênh áp gắn vào các đường ống có tiết diện tròn chảy đầy – Phần 4: Ống Venturi*

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Tiêu chuẩn này áp dụng các thuật ngữ, định nghĩa trong TCVN 8112 (ISO 4006) và TCVN 8113-1(ISO 5167-1) và các thuật ngữ định nghĩa sau.

3.1

Thiết bị thứ cấp (secondary device)

Thiết bị nhận tín hiệu chênh áp từ thiết bị sơ cấp có thể hiển thị giá trị chênh áp và chuyển thành tín hiệu với tính chất khác, nghĩa là tín hiệu số hoặc tương tự, để truyền giá trị chênh áp đó đến vị trí khác.

4 Nguyên lý chung

4.1 Khoang an toàn

Tín hiệu chênh áp phải được truyền một cách an toàn trong đường ống hoặc ống nối với thiết bị thứ cấp. Điều này đòi hỏi lưu chất giữa thiết bị sơ cấp và thứ cấp được chứa an toàn. Khoang an toàn của lưu chất đòi hỏi tuân theo các tiêu chuẩn và qui định phù hợp, cũng như các yêu cầu về việc chọn vật liệu kết cấu phù hợp, phương pháp chế tạo và thi công, bất kỳ gioăng và vật liệu hàn cần thiết nào. Để phục vụ việc bảo dưỡng hoặc kiểm tra trực tuyến, thiết kế phải bao gồm các biện pháp để đảm bảo an toàn việc cách điện, chống giảm áp, phun và tháo lắp của thiết bị thứ cấp.

4.2 Yêu cầu kỹ thuật đối với đường ống

Ống hoặc hệ thống đường ống được lắp đặt giữa thiết bị sơ cấp và thứ cấp cần tuân thủ tiêu chuẩn quốc gia và qui phạm thực hành phù hợp.

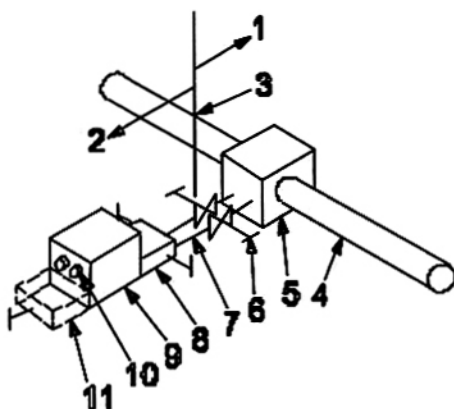
CHÚ THÍCH 1 Quy định quốc gia cũng có thể được áp dụng.

Quy định kỹ thuật của hệ thống đường ống cần bao gồm yêu cầu kỹ thuật cho van cách ly (hoặc van chặn) gần nhất với thiết bị sơ cấp. Quy định kỹ thuật cho ống hoặc hệ thống đường ống giữa van cách ly và thiết bị thứ cấp, bao gồm bất cứ van bổ sung nào trong đường ống này, có thể khác với quy định kỹ thuật đường ống đối với van cách ly. Lý do kích thước nhỏ và nhiệt độ thường giới hạn hơn liên quan đến đường ống của thiết bị thứ cấp lý giải cho khác biệt này.

Sự thay đổi trong quy định kỹ thuật đường ống giữa phần quá trình và thiết bị (hoặc thứ cấp) thường ở van cách ly quá trình trên đầu nối thứ cấp (xem Hình 1). Nếu đặc tính kỹ thuật đường ống quá trình yêu cầu đầu nối mặt bích, thì đầu cuối của van cách ly được tạo bích và mặt bích đối với phía thứ cấp là đầu nối thiết bị hoặc có thể có ống nối được phê duyệt khác.

CHÚ THÍCH 2 Thử nghiệm thủy tĩnh được chấp thuận có thể được yêu cầu đối với hệ thống đường ống để chứng minh tính toàn vẹn của các bộ phận chứa áp suất của hệ thống đường ống.

CHÚ THÍCH 3 Một số hệ thống lắp đặt yêu cầu khoảng dự phòng cho "tay đòn" của mỗi nối quá trình. Đó là việc dùng một thanh đòn hoặc các thiết bị vật lý khác để loại bỏ vật liệu chặn dòng lưu chất tự do trong đường dẫn tín hiệu. Áp dụng các biện pháp dự phòng an toàn.



CHÚ DẪN

- 1 Phía sơ cấp
- 2 Phía thứ cấp
- 3 Thay đổi về đặc tính kỹ thuật, tại đó các đặc tính kỹ thuật của đường ống thay đổi giữa thiết bị sơ cấp và thứ cấp
- 4 Đường ống chảy đầy
- 5 Thiết bị tạo đầu sơ cấp
- 6 Van cách ly
- 7 Ống nối đường dẫn tín hiệu
- 8 Ống góp
- 9 Thiết bị sơ cấp
- 10 Van xả,
- 11 Vị trí dự phòng của van cân bằng

Hình 1- Lắp đặt được ưu tiên, thiết bị sơ cấp và thứ cấp ở cùng mặt chiều

4.3 Van cách ly (van chặn)

Van cách ly (chặn) cần tách biệt toàn bộ hệ thống đo khỏi đường ống chính, khi cần, nhưng không làm ảnh hưởng đến tín hiệu áp suất.

Van cách ly nên được đặt ngay sau lỗ lấy áp của thiết bị sơ cấp. Nếu buồng ngưng được lắp đặt, van cách ly cũng có thể được lắp đặt ngay sau buồng ngưng. Tuy nhiên, nếu buồng ngưng được sử dụng, điều quan trọng là cần đảm bảo chúng thường xuyên được xả hết và không trở thành nguồn gây rò rỉ do ăn mòn.

Khi chọn van cách ly cần chú ý :

- a) Van được chọn phù hợp với nhiệt độ và áp suất theo thiết kế của ống.
- b) Phải lựa chọn kỹ van và bao bọc, đặc biệt đối với trường hợp lưu chất gây ăn mòn hoặc nguy hiểm hoặc có các chất khí như oxy.
- c) Van phải được lựa chọn để không ảnh hưởng đến việc truyền tín hiệu áp suất, đặc biệt khi tín hiệu đó dễ bị thay đổi.

Nên sử dụng van bi hoặc van cổng khi có thể, vì van cách ly dạng hình cầu có thể tạo túi khí hoặc lưu chất nếu được lắp đặt với cần van trượt trong mặt phẳng đứng.

TCVN 9495:2013

CHÚ THÍCH Túi khí có thể gây ra hiện tượng biến dạng chênh áp suất, điều này có thể gây ra sai số đối với phép đo. Việc lắp đặt với cần van trượt ở góc 90° so với mặt phẳng đứng thường sẽ khắc phục được vấn đề này.

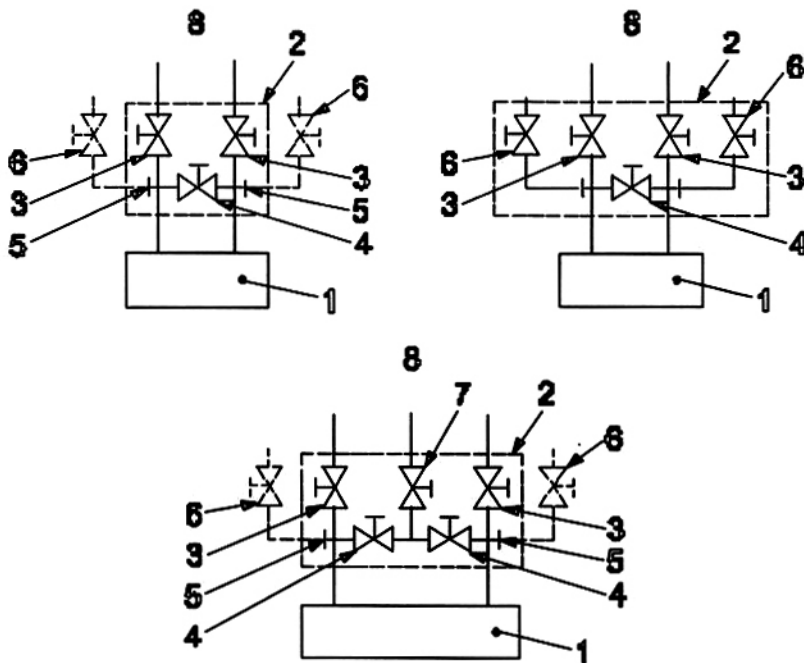
4.4 Ống góp

Ống góp thường được lắp đặt để cho phép việc vận hành, hiệu chuẩn và khắc phục sự cố của thiết bị thứ cấp mà không cần tháo rời. Một số cấu hình ống góp điển hình được trình bày trong Hình 2.

Những ống góp này được sử dụng

- Để cách ly thiết bị thứ cấp với đường dẫn tín hiệu;
- Để mở một đường dẫn giữa phía áp suất cao với phía áp suất thấp của thiết bị thứ cấp. Thiết bị thứ cấp trạng thái “không” (không có tín hiệu dòng) có thể được điều chỉnh tại áp suất vận hành với một van chặn đóng và van bướm mở;
- Để xả hoặc thông hơi thiết bị thứ cấp và/hoặc đường ống xung tới lỗ xả hoặc ra ngoài khí quyển.

Ống góp được chế tạo có thể giảm chi phí và tiết kiệm không gian. Ống góp kết hợp các van theo yêu cầu và các mối nối thành một cụm chi tiết. Ống góp phải được lắp đặt theo hướng nhà sản xuất quy định để tránh các sai lỗi có thể gây ra bởi các túi khí hoặc chất lỏng trong thân thiết bị.



CHÚ DẪN

- | | |
|--------------------|---|
| 1 Thiết bị thứ cấp | 5 Lỗ thông, lỗ xả và nút hiệu chuẩn |
| 2 Van chặn ống góp | 6 Lỗ thông, lỗ xả và van hiệu chuẩn (Không bắt buộc nếu là đường đứt nét) |
| 3 Van chặn | 7 Lỗ thông, lỗ xả và van hiệu chuẩn |
| 4 Van cân bằng | 8 Phía quá trình |

Hình 2 - Cấu hình ống góp điển hình

4.5 Lắp đặt

Thiết kế lắp đặt nên tối thiểu hóa việc cách ly giữa thiết bị sơ cấp và thứ cấp. Đường ống nối thường được gọi theo nhiều cách như "đường dẫn tín hiệu", "đường áp", "ống thiết bị" hoặc "đường ống thiết bị".

Thiết kế chi tiết cho việc lắp đặt hệ thống thứ cấp của lưu lượng kế cần tính đến việc hiệu chuẩn thiết bị và xử lý sự cố. Để có thể truyền chính xác chênh áp, đường dây thiết bị phải căng ngắn và thẳng càng tốt, đồng thời hai dây cần có cùng độ dài.

CHÚ THÍCH 1 Trong trường hợp dây của thiết bị phải dài, thì hướng dẫn về đường kính dây ưu tiên được trình bày ở Phụ lục A. Xem thêm 4.7.1, 4.7.2 và 4.7.3.

Lối vào đường dẫn tín hiệu, van, ống góp và thiết bị thứ cấp là cần thiết để cho phép việc bảo trì và hiệu chuẩn có thể thực hiện được. Các lắp đặt cho phép sự tiếp cận này không được làm tăng độ không đảm bảo đo với chiều dài vượt mức vì các ống nối thêm.

Bất cứ sự khác biệt nào về độ cao giữa vòi lấy áp của thiết bị sơ cấp và thiết bị thứ cấp đều gây ra chênh áp suất giữa hai đầu của đường dẫn tín hiệu do áp suất thủy tĩnh của cột lưu chất trong đường dẫn tín hiệu.

CHÚ THÍCH 2 Ảnh hưởng này đối với chất lỏng thường lớn hơn so với chất khí

Đường dẫn tín hiệu phải được lắp đặt sao cho áp suất thủy tĩnh trong hai đường dẫn tín hiệu giống nhau. Nếu lưu chất trong hai đường dẫn tín hiệu không giống nhau về khối lượng riêng, sẽ có sự khác nhau về áp suất. Sự khác nhau về khối lượng riêng xuất hiện khi có sự khác về nhiệt độ giữa lưu chất trong hai đường dẫn tín hiệu. Nếu có thể, hai đường dẫn tín hiệu cần được gắn chặt và cách ly với nhau, khi cần phải tránh sự chênh lệch nhiệt độ rõ rệt giữa chúng.

CHÚ THÍCH 3 Các lưu chất không giống nhau trong hai đường dẫn tín hiệu cũng có thể làm tăng sự khác biệt về khối lượng riêng.

Đường dẫn tín hiệu phải được lắp đặt sao cho độ nghiêng chỉ theo một hướng (hướng lên hoặc xuống tùy thuộc vào lưu chất) xem Điều 5 và 6.. Nếu sự thay đổi về hướng nghiêng là không thể tránh khỏi thì chỉ cho phép một lần thay đổi độ nghiêng. Trong trường hợp này, một bẫy chất lỏng phải được lắp đặt tại điểm thấp nhất của ống dẫn khí và một bẫy khí phải được lắp đặt tại vị trí cao nhất của ống dẫn chất lỏng.

Khi có thể, đường dẫn tín hiệu cần được "tháo" hoặc "xả" sau khi lắp đặt để làm sạch đường dẫn tín hiệu của lưu chất còn lại trong suốt quá trình thi công hoặc sau kiểm tra thủy tĩnh hoặc làm sạch. Van xả khí có thể được lắp trong ống góp van hoặc trong thân của thiết bị thứ cấp hoặc được lắp đặt khi cần.

CHÚ THÍCH 4 Việc xả định kỳ có thể được yêu cầu nếu đặc tính của lưu chất trong đường dẫn tín hiệu thay đổi theo thời gian cùng với sự lão hóa của lưu chất và với sự khuếch tán hoặc rò rỉ bên trong hoặc bên ngoài đường dẫn tín hiệu.

Thực hành tốt là thiết kế hệ thống lắp đặt sao cho việc tháo chất lỏng và xả khí được diễn ra tự nhiên.

TCVN 9495:2013

Sai số gây ra bởi sự khác biệt về độ cao của vòi lấy áp và ảnh hưởng của áp suất và nhiệt độ lên thiết bị thứ cấp được giảm bớt nếu số chỉ dòng zero thông số lưu chất ở giá trị "không" và đầu ra tín hiệu thiết bị truyền thứ cấp được điều chỉnh trong khi hệ thống đang ở áp suất và nhiệt độ vận hành và không có dòng trong hệ thống.

CHÚ THÍCH 5 Tùy thuộc vào hệ thống lắp đặt và vật liệu được sử dụng, lưu chất không chảy trong đường ống có thể trao đổi đủ nhiệt ra môi trường để thay đổi nhiệt độ lên đến hàng chục độ Celsius so với nhiệt độ bên ngoài trong khoảng cách hàng trăm milimet và thay đổi tới hàng trăm độ Celsius với khoảng cách 1 m.

4.6 Vòi lấy áp

Vòi lấy áp là bộ phận của thiết bị sơ cấp. Phải áp dụng các yêu cầu đối với vòi lấy áp (kích thước lỗ, hướng ...) trong 5.4.3 TCVN 8113-1:2009 (ISO 5167-1:2003), yêu cầu này được tham khảo chéo với TCVN 8113-2 (ISO 5167-2) (tấm tiết lưu), TCVN 8113-3 (ISO 5167- 3) (vòi phun) và TCVN 8113-4 (ISO 5167-4) (ống Venturi).

CHÚ THÍCH Trong trường hợp nguồn cấp quá bẩn, màng lọc được đặt ngang bằng với mặt phẳng trong của ống đôi khi được sử dụng. Để đảm bảo độ nhạy phép đo, màng bơm thường có đường kính danh nghĩa là 80 mm hoặc 100 mm. Các màng lọc này không nằm trong phạm vi TCVN 8113 (ISO 5167) (tất cả các phần).

4.7 Kích cỡ đường dẫn tín hiệu

4.7.1 Qui định chung

Đường kính yêu cầu của đường dẫn tín hiệu phụ thuộc vào điều kiện nguồn cấp. Đường dẫn tín hiệu có đường kính trong nhỏ hơn 6 mm không dễ cho phép bọt khí thoát ra khỏi hệ thống chất lỏng và không để giọt chất lỏng chảy xuống. Đối với các đường dẫn tín hiệu có kích thước nhỏ hơn và có chất lỏng, ảnh hưởng mao dẫn có thể dễ dàng nhận thấy. Nếu sự ngưng tụ có thể xảy ra hoặc nếu bọt khí có thể tách ra khỏi chất lỏng thì đường kính trong không được nhỏ hơn 6 mm và tối ưu nhất là 10 mm. Đường kính trong không được vượt quá 25 mm.

4.7.2 Qui trình công nghệ

Trong hầu hết các ứng dụng kiểm soát quá trình, vấn đề quan tâm chính là độ tin cậy. Nếu vòi lấy áp đóng hoặc đường dẫn tín hiệu bị nút lại thì khi đó không có thông tin về lưu lượng. Hệ thống điều khiển tự động sẽ tác động bộ điều khiển và kiểm soát dòng. Điều này có thể dẫn tới sự thay đổi nguy hiểm hoặc gây tổn kém về điều kiện vận hành mong muốn. Độ tin cậy cao được yêu cầu cho tín hiệu dòng sử dụng trong quản lý an toàn quá trình. Đường kính trong tối thiểu 10 mm được khuyến nghị trong các ứng dụng công nghiệp. Đối với các lưu chất và yêu cầu cụ thể, một số người sử dụng yêu cầu đường kính trong tối thiểu là 18 mm. Đối với nguồn cấp có sự bốc hơi ngưng tụ ở nhiệt độ cao, đường kính 25 mm được qui định để hỗ trợ dòng ngưng. Đường kính ống lớn không được khuyến nghị cho các phép đo chính xác trong lưu chất sạch. Trong đường ống nhỏ và với lưu chất sạch, các kích thước nhỏ hơn có thể được sử dụng khi thích hợp và cần lưu ý đến xả, tháo.

4.7.3 Nghiên cứu và các ứng dụng đặc biệt

Xem Phụ lục B về sự nghiên cứu động lực học của đường dẫn tín hiệu. Đối với các ứng dụng đặc biệt khi động lực học nhanh là quan trọng và khi lưu chất có thể được giữ sạch, bộ chuyển đổi đặc biệt với thể tích trong rất nhỏ được sử dụng. Trong tình huống này, hệ thống lắp đặt cần được sắp đặt để phù hợp với ứng dụng và sau đó được kiểm tra để đảm bảo rằng số liệu thu được chính xác và phù hợp đối với ứng dụng đó.

CHÚ THÍCH 1 Sử dụng các đường dẫn tín hiệu nhỏ hơn hoặc bằng 4 mm

Đường dẫn tín hiệu phải ngắn và bố trí cẩn thận. Cần tiến hành thử nghiệm và kiểm tra các lắp đặt đặc biệt.

CHÚ THÍCH 2 Xem Phụ lục C về ví dụ cách tính cột áp được tạo ra do sự khác biệt về độ cao giữa thiết bị sơ cấp và thứ cấp.

4.8 Cách nhiệt

Một số đường dây nóng hoặc rất lạnh đòi hỏi cách nhiệt để bảo vệ con người. Cũng cần cách nhiệt và "gia nhiệt" đường dẫn tín hiệu để tránh sự đông lại hoặc ngưng tụ không mong muốn. Độ nóng được sử dụng phải đủ để không gây ra hiện tượng bốc hơi không mong muốn của lưu chất trong đường dẫn tín hiệu hoặc ngăn chặn sự ngưng tụ của hơi bốc lên. Nên bó các đường dẫn tín hiệu lại để chúng ở xấp xỉ cùng một nhiệt độ.

5 Hệ thống lắp đặt đường ống theo phương nằm ngang

5.1 Chất khí

Thành vòi lấy áp trên thiết bị sơ cấp phải nằm trên đường tâm ngang hoặc hướng lên đỉnh ống, trừ khi lưu chất được đo là chất bốc hơi được dùng để làm ngưng tụ trong hệ thống thứ cấp (xem 5.3). Tuy nhiên, nếu lưu chất là "khí ướt", cụ thể là khí chứa lượng nhỏ chất lỏng, đường nối từ điểm gấy trên thiết bị sơ cấp đến điểm đầu vào thiết bị thứ cấp phải nghiêng theo hướng đi lên. Độ nghiêng khuyến nghị cho việc tự xả tối thiểu là 8 %. Xem Điều 8 cho các trường hợp đặc biệt.

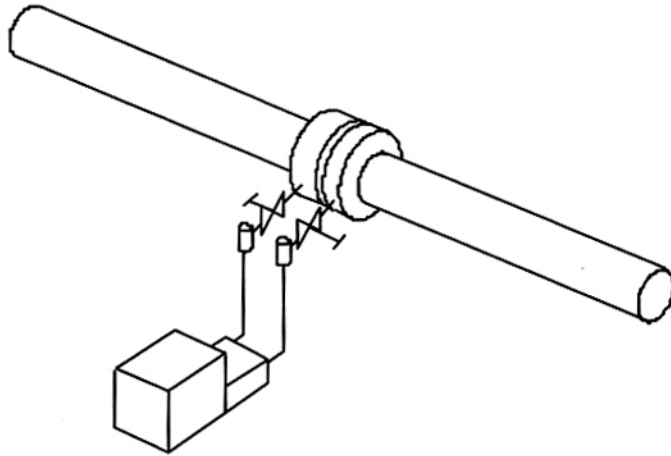
5.2 Chất lỏng

Thành vòi lấy áp phải ở đường tâm nằm ngang. Vòi phía dưới đường tâm có thể tích tụ các chất rắn, trong khi vòi phía trên đường tâm có thể tích tụ không khí và các khí không ngưng tụ khác. Trong bất cứ trường hợp nào, vòi không được nằm ở vị trí nghiêng hơn 45 ° so với mặt phẳng ngang. Khi cấp chất lỏng, đường nối từ thiết bị sơ cấp phải nằm dốc xuống so với thiết bị thứ cấp và không bị gờ lên hoặc có túi khí. Độ dốc tối thiểu khuyến nghị để thuận tiện cho việc tự tháo là 8 %. Xem Điều 8 cho các trường hợp đặc biệt.

5.3 Hơi ngưng tụ (ví dụ hơi nước)

Thành vòi lấy áp phải ở vị trí đường tâm nằm ngang của thiết bị sơ cấp. Khi cấp hơi nóng đang ngưng tụ như hơi nước, lưu chất trong đường dẫn tín hiệu là chất lỏng ngưng tụ từ hơi. Trong trường hợp

này, thành vòi lấy áp nên ở vị trí nằm ngang với đường dẫn tín hiệu nghiêng về phía thiết bị thứ cấp; xem Hình 3.



**Hình 3 - Việc cấp hơi nước, thiết bị thứ cấp ở dưới thiết bị sơ cấp
(với bình ngưng có thể được lắp đặt như hình vẽ)**

CHÚ THÍCH Khi khởi động, thiết bị thứ cấp có thể được để ở nhiệt độ bốc hơi trước khi đường dẫn tín hiệu được làm đầy chất lỏng ngưng tụ và nguội. Trong trường hợp này, sẽ tốt hơn nếu có thiết bị hình chữ T gắn trong đường dẫn tín hiệu tuyến để cho phép đường dẫn tín hiệu và thiết bị thứ cấp được làm đầy bằng chất lỏng (nước dùng cho việc cung cấp hơi) trước khi khởi động. Khi có thể, vấn đề này có thể được giảm nhẹ bằng qui trình khởi động cẩn thận, từ từ làm đầy hệ thống và để thời gian cần thiết cho đường truyền áp suất làm ngưng hơi bốc lên. Xem Điều 8 cho các trường hợp đặc biệt.

Ống góp cân bằng không nên được sử dụng với hai van trở lên mở đồng thời, vì sự tuần hoàn của lưu chất khí đó có thể vượt quá mức nhiệt độ của van và thiết bị thứ cấp.

6 Hệ thống ống đứng

6.1 Qui định chung

Trong trường hợp ống đứng, thường không có vấn đề nào xảy ra miễn là vị trí của vòi lấy áp xuyên tâm. Cả hai vòi cần nằm đối diện ở cùng hướng xuyên tâm.

6.2 Chất khí

Trong các khí khô, không ngưng tụ, đường nối từ thiết bị sơ cấp phải nằm nghiêng lên phía trên thiết bị thứ cấp, như mô tả trong 5.1.

6.3 Chất lỏng

Đối với việc cung cấp chất lỏng trong đường nằm ngang, đường ống phải như mô tả ở 5.2.

6.4 Hơi ngưng tụ (ví dụ hơi nước)

6.4.1 Qui định chung

Đối với việc cung cấp hơi ngưng tụ có hai sự lựa chọn khi thiết kế đường dẫn tín hiệu cho dòng trong đường thẳng đứng. Chi tiết xem 6.4.2 và 6.4.3.

6.4.2 Lắp đặt chiều cao cân bằng của ống dẫn tín hiệu

Đường dẫn tín hiệu dưới phải được đẩy lên phía trên trước khi quay sang ngang để ở cùng độ cao với đường dẫn tín hiệu trên và sau đó đi xuống thiết bị thứ cấp. Điều này cung cấp một lượng đều chất lỏng trong cả hai đường dẫn tín hiệu thẳng đứng, để không cần có yêu cầu về hiệu chỉnh hiệu chuẩn đặc biệt.

6.4.3 Lắp đặt bù hiệu chuẩn

Hai đường dẫn tín hiệu phải đi từ vị trí ống theo hướng nằm ngang, sau đó đi xuống thiết bị thứ cấp. Trạng thái "không" của thiết bị thứ cấp phải được điều chỉnh để có sự khác biệt về độ cao của hai đường dẫn tín hiệu và chất lỏng chứa trong đó. Việc đưa về giá trị "0" chỉ nên được điều chỉnh bằng điện vì dễ và an toàn hơn.

7 Vòng lấy áp

Các yêu cầu và khuyến nghị được trình bày ở Điều 5 và 6 phải áp dụng cho việc lắp đặt vòng lấy áp.

Có thể sử dụng vòng lấy áp để tính trung bình các áp suất từ nhiều vòi lấy áp trong mặt phẳng của thiết bị sơ cấp. Có thể có yêu cầu đối với việc tháo hoặc xả định kỳ đối với vòng lấy áp.

8 Các trường hợp đặc biệt

Bất cứ hệ thống nào không áp dụng được các yêu cầu và khuyến nghị ở trên thì cần thận trọng trong việc thiết kế và chú ý đến các chi tiết để tránh các sai lỗi..

CHÚ THÍCH Xem Phụ lục D về ví dụ của trường hợp đặc biệt.

Ví dụ, có thể lắp đặt một thiết bị thứ cấp trong đường ống chìm chứa chất lỏng với thiết bị thứ cấp ở phía trên nó nếu bất cứ chất khí tích tụ nào thoát ra từ đường dẫn tín hiệu trước khi tích tụ đủ để làm giảm mức chất lỏng trong đường dẫn tín hiệu (xem Hình D.7). Khi cấp khí có thể ngưng tụ như hơi nước, vị trí đầu ống nên được tránh để giảm việc tích lũy khí không ngưng tụ trong đường ống xung. Các thiết bị sơ cấp khi cấp khí với thiết bị thứ cấp được định vị phía dưới thiết bị sơ cấp đòi hỏi việc tính đến sự tích tụ và loại bỏ chất lỏng trước khi chất lỏng dâng cao hơn vòi lấy áp của thiết bị thứ cấp (xem Hình D.8). Việc lắp đặt tương tự cũng có thể được thực hiện đối với trường hợp cấp chất lỏng hai pha, nhưng việc lắp đặt ghép đôi kín như minh họa ở Hình 1 được ưu tiên hơn. Cách lắp đặt này được

TCVN 9495:2013

sử dụng cho việc vận hành một pha nhưng chỉ với các tình huống khi có nguy cơ xuất hiện chất khí trong chất lỏng (hoặc chất lỏng trong chất khí), Hình D.3 và D.4 có thể áp dụng được. Đối với hơi ngưng tụ khi thiết bị thứ cấp ở trên thiết bị sơ cấp, xem Hình D.9. Có thể được sử dụng lưu chất sạch để thanh lọc hệ thống và lấy chất bẩn ra (xem Hình D.10).

Các gioăng được hàn từ trước gọi là nút bịt trước hoặc các mối hàn hóa học được sử dụng trong các ứng dụng nhất định. Việc làm lệch màng ngăn đòi hỏi một lực tác động nhỏ, khi đó cần xem xét qui trình hiệu chuẩn. Sai số được hạn chế khi dùng màng ngăn lớn hơn và thiết kế tốt. Khuyến nghị đường dẫn tín hiệu hay ống mao dẫn đến nút bịt từ xa nên cùng chiều dài và được sắp đặt để giảm việc tiếp xúc với các nhiệt độ chênh lệch.

Hệ cryo (hệ thống làm đông lạnh) có thể yêu cầu thiết kế đặc biệt không được xem xét ở đây. Chất lỏng trong đường dẫn tín hiệu cách ly thiết bị thứ cấp với nhiệt độ của lưu chất chảy trong thiết bị sơ cấp. Sự khác biệt về nhiệt độ có thể được cân nhắc trong khoảng cách ngắn, ví dụ 100 mm đến 200 mm.

Việc bảo trì các hệ thống đặc biệt có thể cần nhiều công sức và đòi hỏi sự am hiểu và cẩn trọng cao. Các cách lắp đặt được khuyến nghị đòi hỏi bảo trì ít hơn để đảm bảo việc đo được chính xác.

Phụ lục A

(Tham khảo)

Hướng dẫn về đường kính ống dùng cho các đường dẫn tín hiệu dài

Khuyến nghị sử dụng chiều dài đường dẫn tín hiệu ngắn nhất có thể. Khi không thể thực hiện yêu cầu này, hướng dẫn về đường kính đường dẫn tín hiệu ưu tiên trình bày ở Bảng A.1.

Bảng A.1 - Đường kính trong của ống áp suất (tính theo milimet)

Loại lưu chất được đo	Khoảng cách truyền tín hiệu áp suất (mm)	
	0 m đến nhỏ hơn 16 m	16 m đến 45 m
Nước / Hơi nước	7-9	10
Không khí khô /khí khô		
Không khí ẩm/khí ẩm ^a	13	13
Dầu có độ nhớt thấp đến trung bình	13	19
Lưu chất rất bẩn	25	25

^a Nguy cơ ngưng tụ trong ống

Phụ lục B

(Tham khảo)

Động lực đường dẫn tín hiệu

Ống hoặc đường ống giữa thiết bị sơ cấp và thứ cấp là một đường truyền tải áp suất phức tạp và không hoàn hảo

Ở áp suất không đổi hoặc thay đổi chậm, sự khác biệt giữa thiết bị thứ cấp là do ảnh hưởng của độ cao.

Lưu chất chịu nén bên trong đường dẫn tín hiệu có tần số cộng hưởng âm thanh với bước sóng đứng và áp suất bội số dư cực đại bằng $\frac{1}{4}$ bước sóng.

Tùy thuộc vào đặc tính của lưu chất đang chảy, hình dạng của vòi lấy áp và ống nối thiết bị truyền tải áp suất, tần số nhất định có thể được khuếch đại trong đường dẫn. Xung áp suất được khuếch đại có thể ảnh hưởng đến thiết bị thứ cấp. Mức độ của ảnh hưởng này khác nhau tùy theo loại thiết bị thứ cấp, hình dạng của lưu lượng kế, điều kiện dòng, tần số đáp ứng của thiết bị truyền áp .v.v. Các sai số đáng kể về lưu lượng khí nén chuyển động qua lại được báo cáo với lưu lượng kế khi rung động áp suất vượt quá 10% áp suất tĩnh.

Các vấn đề trên có thể được giảm thiểu khi sử dụng đường truyền áp suất ngắn và trực tiếp với đường kính trong cố định và với số lượng ít nhất các thiết bị lắp đặt thêm.

ISO/TR 3313 [1] sẽ cung cấp thêm chi tiết về ảnh hưởng của xung áp suất.

Phụ lục C

(Tham khảo)

Ví dụ về việc tính toán chiều cao cột áp

C.1 Qui định chung

Như được trình bày ở C.2, chênh lệch 2,54 m về độ cao giữa thiết bị sơ cấp và thứ cấp với chênh nhiệt độ 10 °C giữa các ống chứa đầy nước sẽ tạo chênh áp suất là 61,9 Pa (0,619 mbar). Sai số này không phụ thuộc vào biên độ hiệu chuẩn của thiết bị thứ cấp hay dòng thực. Với biên độ tương đối hẹp và lưu lượng dòng thấp, sai số gây ra bởi sự chênh nhiệt độ đường dẫn tín hiệu có thể lớn.

Sai số do các chất lỏng đứng yên trong đường dẫn tín hiệu đo khí, hoặc do khí trong đồng hồ đo chất lỏng có thể lớn hơn nhiều.

C.2 Ví dụ tính toán

Ví dụ này dựa trên các điều kiện sau:

- a) Chênh lệch độ cao: 2,54 m;
- b) Nguồn cấp: nước;
- c) Nhiệt độ xung quanh: 20 °C.

Bảng C.1 – Ví dụ tính toán cho 2 trường hợp

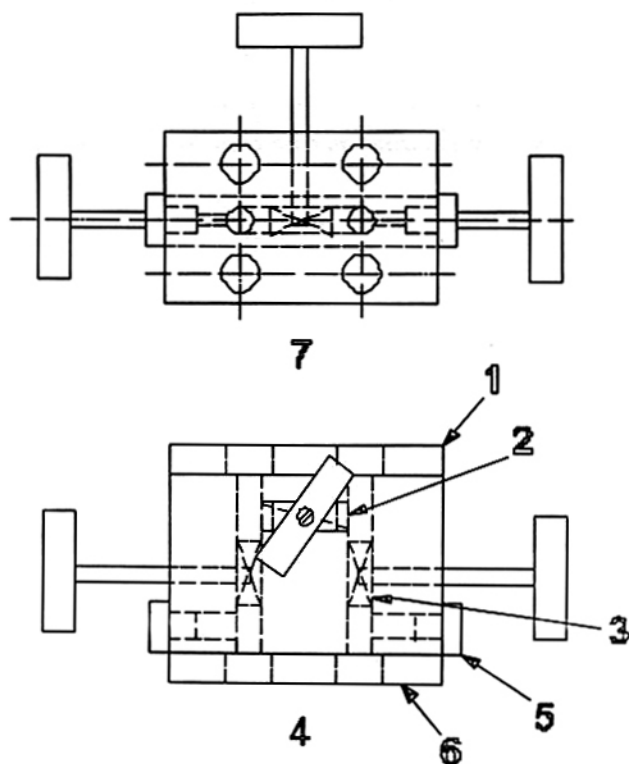
Điều kiện	Nhiệt độ ống °C	Thể tích riêng m ³ /kg	Khối lượng riêng kg/m ³	Tỷ lệ khối lượng riêng	Chênh áp Pa (mbar)
Cơ sở	20	0,001 002	998,035	1,000 00	-
Trường hợp 1	30	0,001 004	995,554	0,997 514	61,9 (0,619)
CHÚ THÍCH Giá trị thể tích riêng được lấy từ bảng ASME Steam, xuất bản lần 5 [2]					

Phụ lục D

(Tham khảo)

Hình vẽ bổ sung

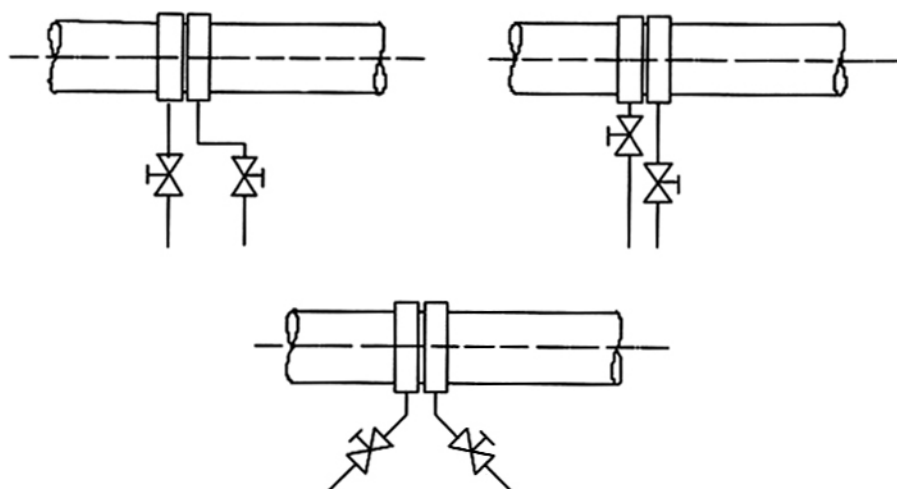
Các hình vẽ trong phụ lục này mô tả các cấu hình van và cách bố trí nguồn cấp cụ thể có thể gặp ở thiết bị truyền tín hiệu áp suất giữa thiết bị sơ cấp và thứ cấp.



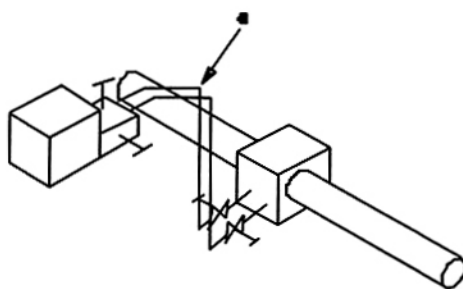
CHÚ DẪN

- 1 Mặt bích nối thiết bị thứ cấp khớp với vòi dụng cụ
- 2 Van cân bằng
- 3 Van chặn
- 4 Hình chiếu bằng
- 5 Nối với phần xả hoặc lọc đã được gắn vào
- 6 Mặt bích nối quá trình
- 7 Mặt cắt chính diện

Hình D.1 – Sơ đồ – Ba ống góp

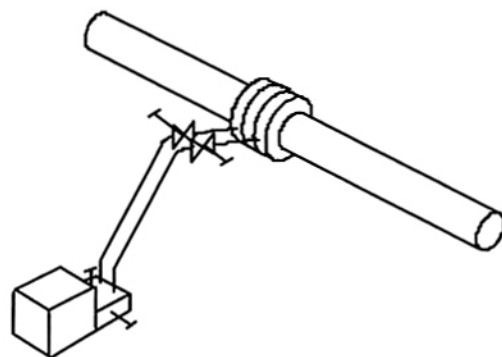


Hình D.2 – Chi tiết, van chặn giao thoa

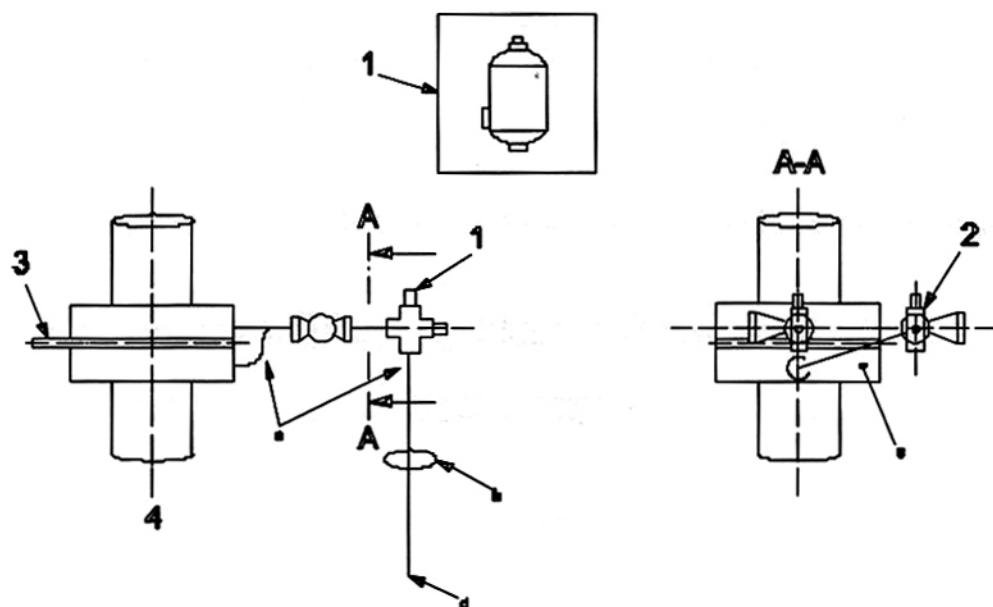


^a Độ dốc là 1:12

Hình D.3 – Nguồn cấp khí, thiết bị thứ cấp ở trên thiết bị sơ cấp



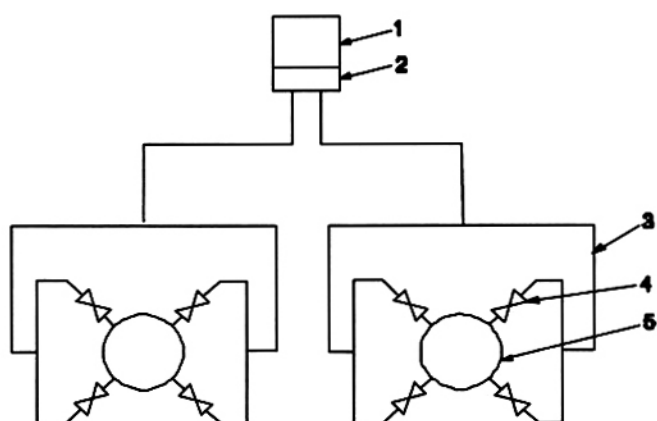
Hình D.4 – Nguồn cấp chất lỏng, thiết bị thứ cấp ở dưới thiết bị sơ cấp



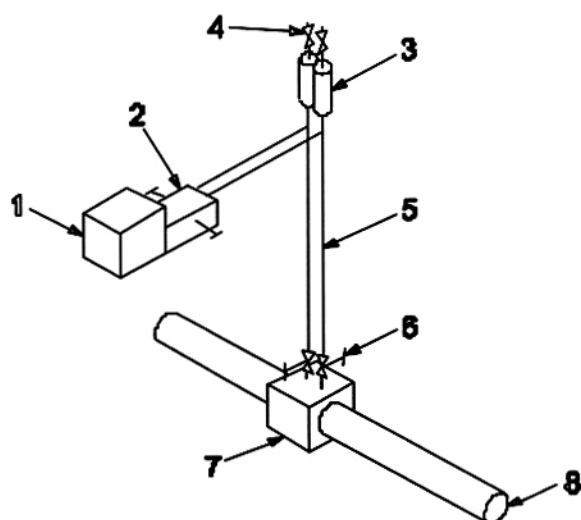
CHÚ DẪN

- 1 Chi tiết lựa chọn: bình ngưng có thể lắp ngang vào thay thế khi cần
- 2 Trụ (thân) van cầu nằm ngang để loại bỏ túi khí, không yêu cầu nếu dùng van bi
- 3 Thiết bị sơ cấp
- 4 Mặt cắt chính diện
 - ^a Đường ống giữa vòi lấy áp và T được làm đầy hơi, phía dưới T là chất lỏng
 - ^b Đường dây được cách điện với nhau khi yêu cầu để đảm bảo an toàn và chống hiện tượng đồng.
 - ^c Thiết lập đường dẫn tín hiệu phía dưới thẳng lên để phù hợp với chiều cao của vòi lấy áp trên
 - ^d Tới thiết bị sơ cấp

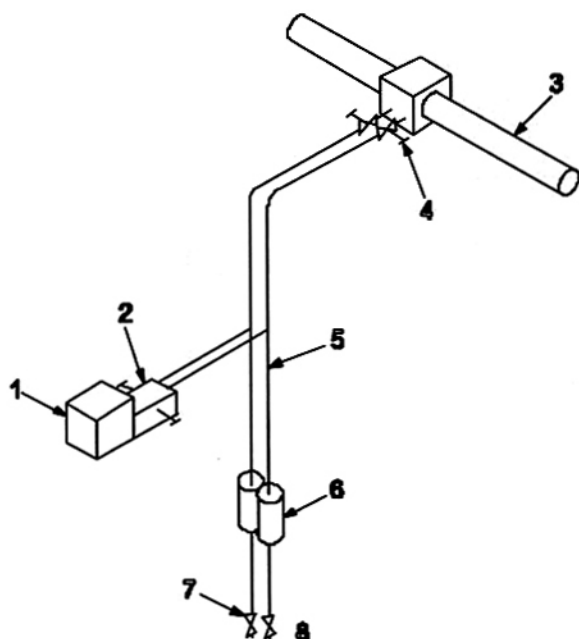
Hình D.5 – Dòng đứng, nguồn cấp ngưng tụ, chi tiết cho việc lắp đặt đảm bảo cột áp cao bằng nhau.

**CHÚ DẪN**

- 1 Thiết bị thứ cấp
- 2 Ống góp
- 3 Ống xung
- 4 Van cách ly
- 5 Ống dẫn

Hình D.6 – Vòng lấy áp, đối xứng**CHÚ DẪN**

- 1 Thiết bị thứ cấp
- 2 Ống góp
- 3 Bộ tách khí hoặc không khí với van tháo
- 4 Lỗ tháo khí ngưng tụ
- 5 Đường dẫn tín hiệu
- 6 Van cách ly
- 7 Thiết bị thứ cấp
- 8 Ống dẫn chứa chất lỏng chảy đầy

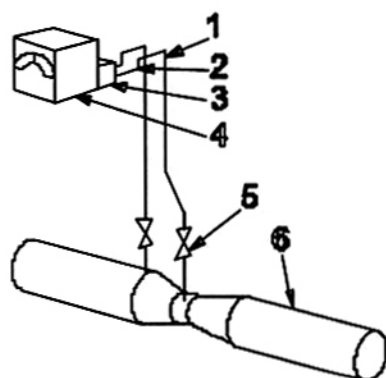


Hình D.7 – Nguồn cấp chất lỏng, thiết bị thứ cấp ở trên thiết bị sơ cấp

CHÚ DẪN

- | | |
|-----------------------------------|------------------------|
| 1 Thiết bị thứ cấp | 5 Ống xung |
| 2 Ống góp | 6 Bình xả |
| 3 Ống dẫn chứa chất lỏng chảy đầy | 7 Van xả |
| 4 Van cách ly | 8 Xả chất lỏng tích tụ |

Hình D.8 – Nguồn cấp cấp khí hoặc hơi ngưng tụ - thiết bị thứ cấp nằm phía dưới thiết bị sơ cấp

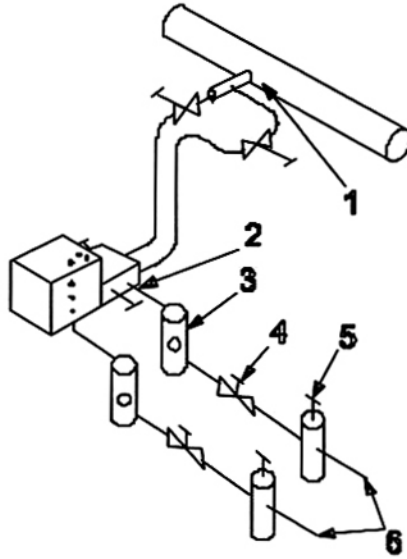


CHÚ DẪN

- 1 Hơi nước được làm đầy
- 2 Khí ngưng được làm đầy
- 3 Ống góp
- 4 Thiết bị thứ cấp
- 5 Van chặn

6 Thiết bị sơ cấp, ống Venturi như minh họa

Hình D.9 – Ống nằm ngang, nguồn cấp khí ngưng, thiết bị thứ cấp nằm trên thiết bị sơ cấp



CHÚ DẪN

- 1 Thiết bị sơ cấp, Pitot như minh họa
- 2 Vòi xả ở trên ống góp
- 3 Chỉ thị dòng
- 4 Van điều chỉnh dòng hình kim
- 5 Thiết bị chỉnh áp suất (Bộ điều áp)
- 6 Nguồn cấp lưu chất sạch

Hình D.10 – Hệ thống thứ cấp được làm sạch, ống ngang, nguồn cấp chất lỏng

Thư mục tài liệu tham khảo

[1] ISO /TR 3313, Measurement of fluid flow in closed conduits — Guidelines on the effects of flow pulsations on flow-measurement instruments (Đo dòng lưu chất trong ống kín – Hướng dẫn về ảnh hưởng của rung động dòng lên thiết bị đo lưu lượng/dòng)

[2] Bảng ASME Steam, xuất bản lần 5
