

Khí thải nguồn tĩnh -

Xác định nồng độ khối lượng của lưu huỳnh dioxit (SO<sub>2</sub>)-

Đặc tính của các phương pháp đo tự động

*Stationary source emission - Determination of the mass concentration of sulfur dioxide - Performance characteristics of automated measuring methods*

## 0. Giới thiệu

Lưu huỳnh dioxit (SO<sub>2</sub>) có thể được sinh ra với lượng đáng kể do đốt các nhiên liệu hóa thạch dùng để sinh năng lượng, do những hoạt động công nghiệp chế biến lưu huỳnh hoặc các chất chứa lưu huỳnh, và do đốt chất thải chứa lưu huỳnh. Từ những quá trình này, khí thải chứa SO<sub>2</sub> thường được xả ra khí quyển xung quanh qua đường ống hoặc ống khói.

Để xác định nồng độ khối lượng của SO<sub>2</sub> trong khí thải phát ra từ các nguồn tĩnh đã có nhiều phương pháp lấy mẫu đồng bộ sau đó xác định bằng phân tích hóa học và cũng có nhiều hệ thống đo tự động. Cũng đã có nhiều kinh nghiệm áp dụng những phương pháp này trong các điều kiện ở nhà máy. Một trong những phương pháp đó đã tiêu chuẩn hóa là TCVN 5975: 1995 (ISO 7934)

TCVN 5975: 1995 (ISO 7934) được dùng làm thí dụ trong các phép đo so sánh liên quan đến các phương pháp đo tự động. Kỹ thuật tự động có khả năng đo liên tục nồng độ khối lượng SO<sub>2</sub>.

Với các phương pháp đã biết đặc tính thì các giá trị của đặc tính được dùng để lựa chọn một phương pháp xem có phù hợp với nhiệm vụ đo không (xem ISO 6879: 1983, điều 1) Giá trị của các đặc tính chính của các hệ thống đo tự động là có khả năng xác định nồng độ khối lượng của SO<sub>2</sub> trong các nguồn thải tĩnh, được nêu ra ở điều 5.

Các đặc tính bổ sung được nêu ra ở phụ lục B.

Phương pháp để đánh giá những giá trị của đặc tính liệt kê ở điều 5 được mô tả trong phụ lục A.

## 1. Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định đầy đủ một loạt những giá trị của đặc tính của các hệ thống đo tự động để đo liên tục nồng độ khối lượng của SO<sub>2</sub> trong khí thải nguồn tĩnh.

**Chú thích:** Nếu các đặc tính của một hệ thống đo tự động giống như được liệt kê trong bảng 1 thì hệ thống đo tự động này là đáng tin cậy và cho những kết quả liên tục thỏa mãn.

Những số liệu được liệt kê trong bảng 1 liên quan đặc tính của các phương pháp đo bao gồm tất cả các bước từ lấy mẫu đến ghi chép và nếu cần thì lưu trữ các số liệu.

Tiêu chuẩn này áp dụng cho các phương pháp đo SO<sub>2</sub> tự động theo phương pháp hút mẫu và phương pháp đo trực tiếp. Cả hai phương pháp đều dùng khí "không", khí chuẩn và các mẫu so sánh. Hệ thống đo tự động có thể được hiệu chuẩn với các khí chuẩn bằng cách áp dụng phương pháp thủ công như mô tả trong TCVN 5975: 1995

(ISO 7934) hoặc bằng một hệ thống đo tự động dựa trên một nguyên tắc đo khác được hiệu chỉnh trước theo tiêu chuẩn này. Giá trị tính năng đồng bộ (3.7) được xác định bằng phương pháp nêu trong TCVN 5975: 1995 (ISO 7934) hoặc bằng một hệ thống đo tự động được dựa trên nguyên tắc đo khác nhưng được hiệu chuẩn theo tiêu chuẩn này.

Hiện tại khoảng đo áp dụng cho SO<sub>2</sub> là:

từ 0g/m<sup>3</sup> đến 0,1g/m<sup>3</sup> và

từ 0g/m<sup>3</sup> đến 8g/m<sup>3</sup>; Chi tiết xem ở bảng 2.

**Chú thích:** Mặc dù không thể đưa ra những chi tiết chính xác của phép thử nhưng những yêu cầu và những nguyên tắc của phép thử vẫn áp dụng được cho các hệ thống đo trực tiếp.

Bảng 2 liệt kê những nguồn được đo mà các giá trị đặc tính ghi trong bảng 1 tuân theo tiêu chuẩn này trong khoảng đo phù hợp.

**Bảng 1 - Những đặc tính chính**

Đặc tính	Giá trị ghi bằng số	Phương pháp thử (xem phụ lục A)
Giới hạn phát hiện	2% 1)	A.4.2.1.1
Ảnh hưởng của các chất cản trở	± 2% 1) 2)	A.4.2.1.2
Thời gian cho kết quả	≤ 200 s 3	A.4.2.1.3
Tính năng nồng độ (S <sub>A</sub> )	± 2,5% 1) 4)	A.4.2.2.
1) Liên quan đến giới hạn trên của phép đo 2) Những chất cản trở chính trong ống khói của các trạm đốt nhiên liệu là CO <sub>2</sub> , CO, NO, H <sub>2</sub> O, còn NO <sub>2</sub> và NH <sub>3</sub> nồng độ thải thì HCl và NH <sub>3</sub> cũng có thể gây cản trở khác. Trong trường hợp đặc biệt có thể có những chất cản trở khác (chẳng hạn cyanua). 3) Giả thiết thời gian tổng cộng là 30 phút 4) Xem 3.7.		

**Bảng 2 - Nguồn được đo và khoảng đo**

Nguồn được đo	Khoảng đo, g/m <sup>3</sup> , của SO <sub>2</sub> 1)
Lò đốt than gầy (antranxit)	0 – 1 đến 0 – 8
Lò đốt than gầy (antranxit) có thể thiết bị khử lưu huỳnh của khí ống khói	0 đến 0,1
Lò đốt than nâu	0 – 0,1 đến 0 – 3,0
Lò đốt dầu nặng	0 – 0,1 đến 0 – 5,0
Lò đốt chất thải (phế liệu)	0 – 0,4 đến 0 – 1,0
Lò luyện cốc	0 đến 1
Lò nung dùng dầu nặng	0 đến 5
Thiết bị thu hồi axit sulfuric	0 đến 1
1) Với áp suất 101,3 kPa, 273 K và khí khô	

**2. Tiêu chuẩn trích dẫn**

Các tiêu chuẩn sau được dùng cùng với tiêu chuẩn 5976: 1995 này:

ISO 6879: 1983. Chất lượng không khí. Đặc tính và các khái niệm liên quan về các phương pháp đo chất lượng không khí.

TCVN 5975: 1995 (ISO 7934: 1989), Khí thải nguồn tĩnh. Xác định nồng độ khối lượng của lưu huỳnh dioxide -. Hidro peroxit/Bari Perclorat/Phương pháp dùng Thorin.

### 3. Định nghĩa

Tiêu chuẩn này áp dụng những định nghĩa sau đây:

#### 3.1. Hệ thống đo tự động (AMS):

Một hệ thống hoàn chỉnh có thể được gắn vào ống khói để đo và ghi liên tục nồng độ khối lượng của  $SO_2$  đi qua ống khói.

#### 3.2. Máy phân tích

Bộ phận để phân tích trong một hệ thống đo tự động theo phương pháp hút mẫu.

#### 3.3. AMS đã được kiểm tra.

AMS đã được hiệu chỉnh trước theo TCVN 5976: 1995 (ISO 7935).

#### 3.4. Khí chuẩn.

Khí có thành phần xác định và có thể dùng để kiểm tra kết quả đo của một AMS.

#### 3.5. Các phép đo so sánh.

Các phép đo được thực hiện trong cùng một ống khói trong cùng một mặt phẳng lấy mẫu và trong cùng một khoảng thời gian.

#### 3.6. Phương pháp thủ công.

Phương pháp phân tích được định nghĩa trong TCVN 5975: 1995 (ISO 7934) về lấy mẫu và phân tích thủ công khí thải của các nguồn tĩnh chứa  $SO_2$

#### 3.7. Tính năng đồng bộ, $S_A$

Tính năng đồng bộ là thước đo độ làm việc đúng đắn của AMS. Nó được tính theo công thức tính độ lệch chuẩn.

Tính năng đồng bộ thu được từ hiệu của các cặp giá trị nồng độ  $SO_2$  đo được, một là giá trị đo được bằng AMS đang xét, và một là giá trị đo được bằng một phương pháp thủ công theo tiêu chuẩn ISO hoặc bằng một AMS dựa trên nguyên tắc đo khác đã được hiệu chỉnh trên cơ sở một số đủ lớn của các phép đo so sánh, trong một thời gian bất kỳ (xem phụ lục A).

**Chú thích:** Không thể xác định được độ lệch chuẩn của một AMS trong những điều kiện làm việc lặp lại vì:

- Các hỗn hợp khí chuẩn bán sẵn chứa  $SO_2$  không có đủ các tính chất của khí thải thực sự và không bao gồm tất cả các ảnh hưởng có thể.
- Nồng độ khối lượng của  $SO_2$  trong khí thải thường thay đổi theo thời gian.
- Không thể duy trì được các tính chất của khí thải có mặt trong ống khói thải khi nó được chuyển vào bình mẫu.

Tính năng đồng bộ được định nghĩa là thước đo độ làm việc đúng đắn là vì mọi ảnh hưởng của các chất cản trở, những biến đổi về nhiệt độ và dòng cấp điện cũng như độ trôi điểm 0 và trôi thang đo đều gộp vào sai số ngẫu nhiên. Nó cũng gồm cả độ lệch chuẩn của phương pháp thủ công trong tiêu chuẩn ISO hoặc của AMS dựa trên nguyên tắc đo khác đã kiểm tra.

Những giá trị này có thể được xác định riêng và hiệu chỉnh nếu cần. Hơn nữa, với các phương pháp khác nhau, nó bao gồm cả ảnh hưởng của sự khác nhau về thời gian cho kết quả do sự thay đổi thành phần các khí thải. Tính nồng độ bộ được định nghĩa trong mục này là giá trị giới hạn trên đối với AMS. Sai số hệ thống của các giá trị đo được của phương pháp thủ công theo tiêu chuẩn ISO hoặc của AMS dùng nguyên tắc đo khác đã được hiệu chỉnh đều phải được biết và tính đến.

### 3.8. Ống khói

Là phần cuối của đường ống dẫn khí ra của một quá trình, dùng để phân tán những khí còn dư lại của quá trình.

### 3.9. Nồng độ khối lượng

Nồng độ của một chất trong khí thải tính bằng  $\text{mg}/\text{m}^3$  hoặc  $\text{g}/\text{m}^3$ .

### 3.10. Khí thải nguồn tĩnh

Những khí thải được phát ra từ một quá trình hoặc trạm cố định và được xả ra ống khói để phân tán vào khí quyển.

## 4. Mô tả các hệ thống đo tự động

### 4.1. Giới thiệu

Có 2 kiểu hệ thống đo tự động:

- Hệ thống dùng các phương pháp hút mẫu (phương pháp phải hút lấy mẫu);
- Hệ thống dùng các phương pháp không hút, là các phương pháp đo trực tiếp tại chỗ hoặc phương pháp đo ngang đường ống.

Thí dụ về các bộ phận của những hệ thống này được nêu ra trên hình 1 và 2: Khi dùng phương pháp hút thì mẫu khí đại diện được hút ra từ ống khói bằng đầu lấy mẫu và chuyển đến máy phân tích qua ống dẫn mẫu và hệ thống ổn định mẫu khí. Những giá trị đo được thường được ghi lại hoặc lưu giữ bằng các phương tiện xử lý dữ liệu điện tử.

Phương pháp đo trực tiếp thì không cần hút mẫu. Ngoài ra, nó đo đặc trên phần lớn hơn của khí thải. Hầu hết các phương pháp được mô tả trong 4.2 và 4.3 có khả năng xác định chính xác  $\text{SO}_2$ . Các phương pháp dựa trên phép đo độ dẫn điện dùng để xác định tổng các oxit lưu huỳnh.

### 4.2. Phương pháp hút mẫu

Phương pháp hút mẫu cho phép tách riêng phần lấy mẫu và máy phân tích, do đó việc bảo dưỡng thiết bị được dễ dàng.

Những bộ phận chính là:

- Một đầu lấy mẫu;
- Một ống dẫn mẫu;
- Một hệ thống ổn định khí;
- Một bộ phận phân tích.

Một số phương pháp hút mẫu còn kèm cả sự pha loãng mẫu.

Đầu lấy mẫu được đặt trong đường ống chứa khí thải. Việc chọn vị trí đôi khi rất khó khăn, vì phép đo phải có tính đại diện và việc hiệu chuẩn phải làm được. Bố trí đầu lấy mẫu và hệ thống ổn định khí cơ bản phụ thuộc vào đặc trưng lí hóa học (thành phần pha khí, nồng độ bụi, nhiệt độ, điểm sương của hơi nước, v.v...) của khí thải cần

phân tích và nguyên lí của máy phân tích được dùng. Vì bin và độ ẩm có thể ảnh hưởng đến phép đo trực tiếp nên ống dẫn phải có bộ lọc bụi và thiết bị loại hơi ẩm.

Ống dẫn mẫu thường được làm nóng nhằm hạn chế sự mất  $SO_2$  và số đo không ổn định.

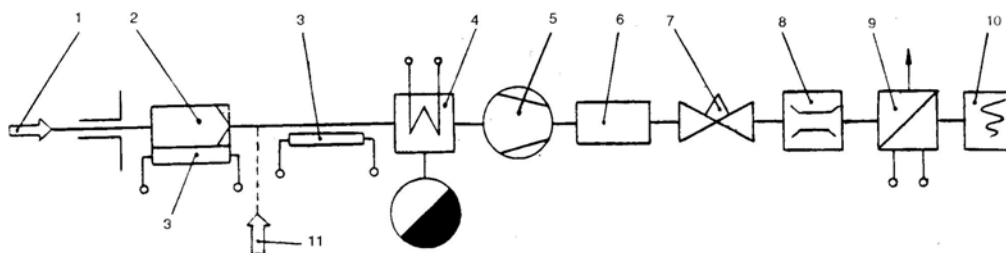
Các nguyên tắc đo thường được sử dụng nhất là hấp thụ (dùng bức xạ hồng ngoại hoặc tử ngoại), huỳnh quang (dùng giao thoa bức xạ tử ngoại) và đo độ dẫn điện.

4.3. Phương pháp đo trực tiếp.

Phương pháp đo trực tiếp tại chỗ hay phương pháp đo ngang đường ống, là dùng một thiết bị quang học đặt trực tiếp vào ống thải khí. Nó gồm 2 bộ phận: một bộ phận phát bức xạ và một bộ phận thu bức xạ sau khi đã đi qua khí thải chứa  $SO_2$  việc lắp đặt 2 bộ phận này phụ thuộc vào dụng cụ được sử dụng và liên quan đến đường ống cụ thể.

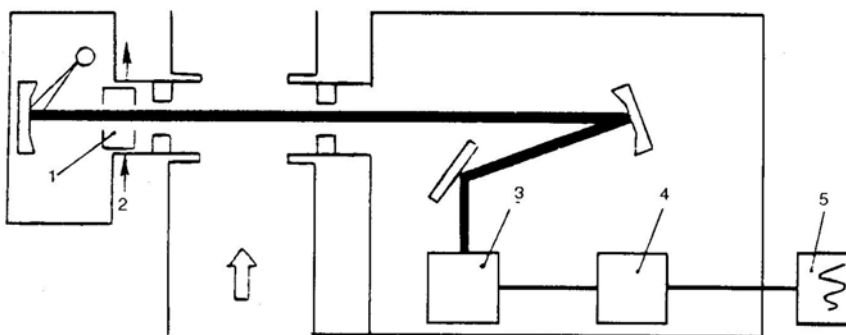
Sau đó các tín hiệu từ máy thu được xử lí để biến đổi các số liệu đo được thành nồng độ, biểu diễn bằng V/V hoặc  $mg/m^3$ .

**Chú thích:** Khi so sánh các kết quả của phương pháp hút khô (hút mẫu khô) với kết quả của phương pháp đo trực tiếp thì cần phải biết hàm lượng nước trong khí ống khói để hiệu chỉnh giá trị đo trực tiếp thành giá trị trên cơ sở khí khô.



Hình 1 : Ví dụ về các bộ phận dùng cho phương pháp phân hút mẫu

- |   |                                    |
|---|------------------------------------|
| 1. Đầu lấy mẫu khí;                             | 8. Đồng hồ đo tốc độ dòng khí;     |
| 2. Bộ lọc bụi;                                  | 9. Máy phân tích;                  |
| 3. Vỏ hoặc đai làm nóng;                        | 10. Máy ghi;                       |
| 4. Thiết bị làm nguội có bộ tách phần ngưng tụ; | 11. Cửa vào của :                  |
| 5. Bơm lấy mẫu;                                 | a) Hỗn hợp khí chuẩn chứa $SO_2$ ; |
| 6. Bộ lọc;                                      | b) Mẫu "không".                    |
| 7. Van kim;                                     |                                    |



- |                                    |                     |
|------------------------------------|---------------------|
| 1. Bình hấp thụ hỗn hợp khí chuẩn; | 4. Bộ phận điện tử; |
| 2. Cửa vào của hỗn hợp khí chuẩn;  | 5. Máy ghi.         |
| 3. Bộ phận thu bức xạ;             |                     |

Hình 2 : Ví dụ về các bộ phận dùng cho phương pháp đo trực tiếp.

## 5. Những giá trị bằng số của đặc tính và khả năng áp dụng chúng

Khi đo theo các phương pháp tương ứng ghi trong phụ lục A, các đặc tính phải đáp ứng những yêu cầu ghi trong bảng 1.

Cùng với những khoảng đo trong bảng 2, các giá trị trong bảng 1 chỉ ra các đặc tính của phép đo  $\text{SO}_2$  ở nguồn thải.

### *Chú thích:*

- Bảng B1 đưa ra những đặc tính phụ làm hướng dẫn để làm dễ dàng đạt được những đặc tính đưa ra ở bảng 1. Bảng 2 đưa ra những nguồn được đo cũng như khoảng đo có thể áp dụng được ở đó các giá trị đặc tính nêu trong bảng đã được thỏa mãn.
- Các giá trị đặc tính nêu trong bảng 1 gây ra sự sai lệch những kết quả nhỏ hơn  $\pm 10\%$  so với giới hạn trên của phép đo, nếu hệ thống đo tự động được thao tác và bảo dưỡng tốt. Hỗn hợp khí chuẩn chứa  $\text{SO}_2$  cần được tiến hành kiểm tra và tác dụng ảnh hưởng của những thay đổi áp suất khí quyển cũng cần được tính đến.
- Những đặc tính nêu ra ở bảng 1 và B1 đều dựa vào nhiều phép đo được thực hiện bằng các hệ thống đo hoàn chỉnh theo phương pháp hút mẫu trong điều kiện nhà máy khi dùng các phương pháp không tán xạ hồng ngoại (NDIR), không tán xạ tử ngoại (NDUV) và phương pháp đo độ dẫn điện và dựa vào các kết quả thu được bằng các phương pháp đo trực tiếp. Giá trị tính năng đồng bộ thu được trên cơ sở 50 phép đo so sánh thực hiện theo TCVN 5975: 1995 (ISO 79S4).
- Thời gian cho kết quả  $t \leq 200s$  chỉ ra trong bảng 1 đảm bảo đủ theo dõi những thay đổi về nồng độ khối lượng của  $\text{SO}_2$  trong thực tế và tránh được thời gian lấy mẫu lâu khi thực hiện các phép đo so sánh. Nếu dùng máy có thời gian cho kết quả  $t > 200s$  thì phải thông báo cùng với kết quả.
- Khi đã có đủ kinh nghiệm để áp dụng cho những nguồn đo và khoảng đo mới thì bảng 2 có thể được mở rộng.

## Phụ lục A

### Xác định những đặc tính chính của các hệ thống đo tự động (AMS)

#### A.1. Phạm vi

Phụ lục này mô tả các phương pháp xác định những đặc tính chính của một AMS. Hiện nay phạm vi đo được áp dụng là giữa các khoảng  $0 \text{ g/m}^3$  đến  $0,1 \text{ g/m}^3$  và  $0 \text{ g/m}^3$  đến  $8 \text{ g/m}^3$  với khí ống khói.

Những đặc tính được xác định sau khi lắp đặt một AMS phải có hiệu lực cả khi có sự thay đổi trong quá trình hoạt động có thể ảnh hưởng đến tính năng của AMS, ví dụ sự thay đổi loại nhiên liệu được đem đốt lò.

**Chú thích:** Để xác định những đặc tính chính thì việc hiệu chuẩn hệ thống đo là bước đầu tiên. Trong A.4.1, các phương pháp đặt, kiểm tra và hiệu chuẩn khác nhau được giải thích một cách tỉ mỉ. Đó là các phương pháp sử dụng khí chuẩn và cả các phương pháp so sánh. Các phương pháp chỉ sử dụng khí chuẩn được áp dụng cho các nhà máy mà thành phần khí ống khói đã được biết rõ. Chúng cũng được áp dụng khi phương pháp so sánh được coi là rất tốn kém và mất nhiều thời gian, ví dụ khi nhà máy làm việc không liên tục.

#### A.2. Nguyên tắc

Ba đặc tính là giới hạn phát hiện, thời gian cho kết quả và ảnh hưởng của các chất cản trở được xác định hoặc tại chỗ hoặc trong phòng thí nghiệm nhờ các khí có nồng độ đã biết. Trong trường hợp hệ thống dùng phương pháp hút mẫu, những khí này được đưa vào phần đầu của ống lấy mẫu.

Cách hiệu chuẩn cơ bản và đường chuẩn của máy phân tích của một AMS dùng phương pháp hút mẫu do nhà sản xuất cung cấp. Một AMS theo phương pháp đo trực tiếp được hiệu chuẩn trước.

Tính năng đồng bộ của một AMS sau đó được xác định tại chỗ bằng cách so sánh với các phép đo tiến hành theo TCVN 5975 (ISO 7984) hoặc so với một AMS có nguyên tắc đo khác nhưng đã được hiệu chỉnh trước.

### A.3. Thuốc thử

#### A.3.1. Khí "không"

Khí "không" là khí không chứa  $\text{SO}_2$  ví dụ  $\text{N}_2$  tinh khiết kỹ thuật hoặc không khí không chứa  $\text{SO}_2$ .

#### A.3.2. Khí chuẩn

Các khí chuẩn phải có nồng độ được xác nhận và được kiểm tra theo một tiêu chuẩn quốc gia.

### A.4. Quy trình thử

#### A.4.1 Kiểm tra hiệu chuẩn

Ngay cả khi sử dụng liên tục, việc hiệu chuẩn máy phân tích (A.4.1.1) cần được kiểm tra định kỳ theo những khoảng thời gian tùy ý (thường là 7 ngày). Trong trường hợp sử dụng không liên tục, việc hiệu chuẩn máy phân tích cần được làm trước mỗi khi sử dụng. Thang đo (A.4.1.3) cần được kiểm tra ở những khoảng thời gian dài hơn (ví dụ hàng năm) hoặc sau khi máy phân tích được sửa chữa.

##### A.4.1.1. Hiệu chuẩn máy phân tích

Lắp máy phân tích theo hướng dẫn của hãng sản xuất. Cấp khí "không" (A. 3.1) vào máy phân tích và đặt số 0. Tiếp đến cấp khí chuẩn (A.3.2) có nồng độ đã biết tương ứng với cỡ từ 70% đến 80 % độ lệch toàn thang đo của máy phân tích và đặt chỉ số phù hợp. Tiếp đến, cấp khí "không" vào máy phân tích lần nữa và kiểm tra xem số chỉ có trở về số 0 hay không; nếu không thì chỉnh lại điểm 0 và lặp lại.

***Chú thích:** Với các thiết bị đo trực tiếp việc hiện chuẩn máy phân tích không cần làm vì nó là bộ phận của AMS.*

##### A.4.1.2. Kiểm tra việc hiệu chuẩn AMS

Tiến hành quy trình được mô tả trong A.4.1.1 lần nữa nhưng lần này dùng toàn bộ AMS. Với AMS dùng phương pháp hút khí, thì khi khí "không" và khí chuẩn được cấp vào thiết bị đo ngay sau đầu lấy mẫu (nếu có thể thì trước bộ lọc) ở áp suất của không khí xung quanh. Bằng cách này ảnh hưởng của hệ thống hút mẫu đã được chú ý đến.

Với AMS đo trực tiếp, theo hướng dẫn của hãng sản xuất. Ví dụ, cấp khí "không" và khí chuẩn vào một ống có chiều dài phù hợp với khoảng cách để đo giữa máy phát bức xạ và máy thu bức xạ, hoặc dùng các thiết bị hấp thụ được cung cấp bởi hãng sản xuất.

##### A.4.1.3. Kiểm tra toàn bộ thang đo của máy phân tích

Nhằm kiểm tra toàn bộ thang đo cho một thiết bị đo thông thường có một hàm đặc trưng tuyến tính thì thực hiện như quy trình trong A.4.1.1 nhưng dùng 5 nồng độ khí chuẩn được phân bố đồng đều (20%, 40%, 60%, 80%, 90% toàn thang đo). Để thu được những nồng độ này phải pha loãng dẫn khí chuẩn (A. 8.2) đã dùng để hiệu chuẩn máy phân tích (Xem A.4.1.1).

Trong trường hợp hàm chuẩn không tuyến tính, cần ít nhất là 10 nồng độ.

#### A.4.1.4. Hiệu chuẩn dùng các phép đo so sánh trong ống khói

Với các phép đo so sánh, lấy mẫu khí bổ sung bằng đầu lấy mẫu riêng

Với một AMS theo phương pháp hút mẫu thì các cửa vào của cả 2 đầu lấy mẫu khí phải bố trí cách nhau không quá 30cm để bảo đảm thành phần các mẫu khí càng tương tự càng tốt.

Với một AMS đo trực tiếp phải kiểm tra xem có cần phải dùng một mạng lấy mẫu để đo so sánh hay không hay chỉ lấy mẫu 1 điểm là đủ. Tiến hành hiệu chuẩn như quy định trong TCVN 5975: 1995 (ISO 7984) hoặc với một AMS dựa trên nguyên tắc đo khác đã được kiểm tra trước theo tiêu chuẩn này.

Tiến hành 20 cặp phép đo, cặp nọ tiếp ngay sau cặp kia.

Thời gian hút mẫu cho mỗi cặp phép đo so sánh là 30 phút. Lấy trung bình số đọc trên AMS trong suốt thời gian lấy mẫu. Nếu có thể, thay đổi các giá trị nồng độ của SO<sub>2</sub> giữa mỗi cặp phép đo.

Tính toán hàm chuẩn bằng phép hồi quy tuyến tính. Thông báo giới hạn tin cậy cùng với kết quả.

Nếu việc hiệu chuẩn một AMS theo A.4.1.2 khác với việc hiệu chuẩn bằng phép hồi quy tuyến tính nhiều hơn 4% toàn bộ thang đo thì phải nghiên cứu nguyên nhân và phải sửa chữa. Nói chung thì việc hiệu chuẩn từ các phép đo so sánh thường được chấp nhận.

**Chú thích:** Đối với AMS theo phương pháp hút mẫu thì kiểm tra theo A.4.1.1 luôn luôn là bước đầu tiên để xác định đặc tính. Do đó, việc lắp đặt một AMS đồng bộ cần phải được kiểm tra theo A.4.1.2. Sự chênh lệch của các giá trị tương ứng có thể là do rò rỉ. Sai số pha loãng của đầu lấy mẫu phải nhỏ hơn 0,5% toàn bộ thang đo. Sai số do gây ra bởi sự hấp thụ, sự hấp thụ và độ tan của khí đo thường có thể bỏ qua.

Kiểm tra toàn bộ thang đo của máy phân tích theo A.4.1.3 là cần thiết nếu các giá trị độ trôi đưa ra trong bảng B1 bị vượt quá thường xuyên hoặc sau những khoảng thời gian dài (ví dụ hàng năm). Nếu sai lệch hơn 5% toàn bộ thang đo thì phải tiến hành đánh giá để khoảng định những giá trị của đặc tính; còn nếu sai lệch lớn hơn 3% thì là có sai hỏng trong máy phân tích.

Sự hiệu chuẩn bằng phép đo so sánh theo mục này là cần thiết, ví dụ khi lắp đặt thiết bị quan trắc liên tục ở những nguồn thải lớn. Điều này có thể được thực hiện ở lúc lắp đặt hệ thống và làm lại sau vài năm hoạt động.

Các phép đo so sánh cũng có thể được dùng để nghiên cứu nguyên nhân của sự vượt giá trị giới hạn của tính năng trung bình (xem A.4.2.2).

#### A.4.2. Xác định đặc tính

##### A.4.2.1. Các phép thử bằng cách dùng khí chuẩn

Thực hiện các phép thử với các khí chuẩn trên một AMS hoàn chỉnh, hoặc trong phòng thí nghiệm hoặc tại chỗ với ống dẫn mẫu được đặt trong ống khói.

Đối với hệ thống dùng phương pháp hút mẫu, cấp trực tiếp khí "không" (A.8.1) và khí chuẩn (A.3.2) vào ống lấy mẫu, càng gần đầu lấy mẫu càng tốt (xem hình 1), và với áp suất giống với áp suất dòng mẫu đi qua máy phân tích nh trong A.4.1.2. Nếu đầu lấy mẫu được đặt trong đường ống thì khi đo phải đóng các van cạnh ngay đầu lấy mẫu để đảm bảo các khí chuẩn không bị nhiễm bẩn do khí từ đường ống.

Với các hệ thống đo trực tiếp, cần những bố trí đặc biệt để đo các khí thử như sau:



Thiết bị thử gồm các bộ phận cơ khí để cấp khí thử vào đường đo ở nhiệt độ và áp suất thích hợp. Với kiểu AMS đo trực tiếp có đường dẫn khí dành riêng thì nút cuối của đầu lấy mẫu được bịt kín. Cả cụm này có thể được đặt trong một cái lò.

Đối với thiết bị đo ngang đường ống cần một buồng đo quang lớn có các cửa sổ trong suốt đối với các bước sóng được sử dụng bởi máy phân tích. Buồng đo quang này phải có đường kính đủ lớn để phù hợp với độ lớn của chùm tia và đủ dài để phù hợp với những nồng độ cao nhất của khí thử yêu cầu.

**Chú thích:** Các hãng sản xuất cung cấp những thiết bị cần thiết.

#### A.4.2.1. 1 Giới hạn phát hiện

Tiến hành ít nhất 80 lần xác định bằng cấp khí "không" (A.3.1) vào AMS như đã mô tả trong A.4.2.1 và ghi giá trị đọc được. Gắng đọc các giá trị trong thời gian ngắn nhất để nhằm giảm tới mức nhỏ nhất độ trôi điểm 0 và độ lệch 0 theo nhiệt độ (xem phụ lục B).

Giả thiết độ tin cậy là 95% tính giới hạn phát hiện  $x$  ( $\text{mg}/\text{m}^3$ ) bằng công thức:

$$x = x_0 + 2S_{x_0}$$

Trong đó:

$x_0$  là trung bình các giá trị trắng đọc được, ( $\text{mg}/\text{m}^3$ );

$S_{x_0}$  là độ lệch chuẩn, ( $\text{mg}/\text{m}^3$ ), của giá trị trắng.

#### A.4.2.1.2. Đánh giá ảnh hưởng của các chất cản trở

Cho các khí thử chứa khí cản trở vì có các nồng độ khác nhau biết trước ứng với các giá trị tiêu biểu vào trong AMS như đã mô tả trong A.4.2.1. Ghi các giá trị nồng độ  $\text{SO}_2$  đo được.

$X_{si}$  ( $\text{mg}/\text{m}^3$ ), cũng như các nồng độ khối lượng khí cản trở  $\rho_{si}$  ( $\text{mg}/\text{m}^3$ ).

Với các khí mà giá trị đo được biến đổi tuyến tính theo nồng độ của 1 chất thì ảnh hưởng của chất này có thể viết là  $x_{si}/\rho_{si}$ . Nếu biến đổi không tuyến tính thì ảnh hưởng cản trở của chất ấy phải được xác định riêng.

Xác định ảnh hưởng của mỗi chất cản trở riêng và xác định ảnh hưởng kết hợp của hỗn hợp tất cả các chất gây cản trở.

**Chú thích:** Các chất cản trở điển hình của khí ống khói từ các cơ sở đốt nhiên liệu là:

$\text{CO}_2$ : 275  $\text{g}/\text{m}^3$

$\text{CO}$ : 100  $\text{mg}/\text{m}^3$

$\text{NO}$ : 400  $\text{mg}/\text{m}^3$

$\text{NO}_2$ : 30  $\text{mg}/\text{m}^3$

Còn lại là  $\text{N}_2$

Tính toán ảnh hưởng cản trở  $S$  của một hỗn hợp điển hình của các chất cản trở ( $y_2$ ) từ các ảnh hưởng riêng của từng chất ( $X_{si}/\rho_{si}$ ) bằng công thức sau:

$$S = \frac{1}{\rho_{FS}} \times \sum_{i=1}^n \frac{X_{si}}{\rho_{si}} \times \rho_{mi} \times 100$$

Trong đó:

$\rho_{mi}$  là nồng độ khối lượng của chất cản trở trong khí ẩm ( $\text{mg}/\text{m}^3$ );

$\rho_{FS}$  là phạm vi đo,  $\text{mg}/\text{m}^3$ ;

$n$  là số các chất cản trở.

So sánh giá trị tính được với giá trị đo được của hỗn hợp. Nếu 2 giá trị này phù hợp trong vòng 2% thì ảnh hưởng kết hợp có thể bỏ qua và ảnh hưởng cản trở của các hỗn hợp khác có thể tính toán được.

**Chú thích:**

- Giá trị đưa ra trong bảng 1 là tổng các ảnh hưởng cản trở gây ra bởi các nồng độ chất cản trở tối đa trong mẫu đo.
- Thành phần của khí ống khói phụ thuộc nhiều vào kiểu (loại hình) nhà máy.
- Nói chung, các nồng độ tối đa của chất cản trở không thể đưa ra được.

**A.4.2.1.3. Xác định thời gian cho kết quả**

Cho khí chuẩn có nồng độ  $\text{SO}_2$  tương ứng giữa 50% và 90% giới hạn trên của phép đo vào một AMS như đã mô tả trong A.4.2.1. Thời gian cho kết quả là khoảng thời gian trung bình giữa lúc cấp hỗn hợp khí chuẩn và lúc đạt được 90% nồng độ khối lượng ghi được (xem 4.2.2.18 trong ISO 6879: 1988).

**A.4.2.2. Xác định tính năng đồng bộ**

Chỉ xác định tính năng đồng bộ của AMS tại chỗ. Để cố được tính năng đồng bộ phải tiến hành tối thiểu 80 phép đo theo A.4.1.4 khi dùng AMS đang thử.

So sánh các kết quả thu được với các kết quả khi áp dụng theo TCVN 5975: 1995 (ISO 7934) hoặc khi dùng một AMS dựa trên nguyên lý đo khác đã được kiểm tra trước tiêu chuẩn này.

**Chú thích:** Vì sai số của các kết quả đo được trên AMS phụ thuộc vào chất lượng của hệ thống đo tự động hoàn chỉnh, nên phải được đánh giá trong suốt thời gian hoạt động bất kỳ và phải thực hiện suốt thời gian ấy một số đủ các phép đo so sánh (như đã mô tả trong điều này).

Tính toán tính năng đồng bộ  $S_A$ , theo công thức:

$$S_A = \sqrt{S_D^2 - S_M^2}$$

Giá trị  $S_D$  tính được từ:

$$S_D = \sqrt{\frac{1}{n-1} \left[ \sum_{i=1}^n Z_i^2 - \frac{1}{n} \left( \sum_{i=1}^n Z_i \right)^2 \right]}$$

Trong đó:

$S_A$  là tính năng trung bình ( $\text{mg}/\text{m}^3$ ), (được định nghĩa trong 8.7);

$S_M$  là độ lệch chuẩn của phương pháp thử công theo TCVN 5975: 1995

(ISO 7934), ( $\text{mg}/\text{m}^3$ );

$S_D$  tính được từ hiệu số của các cặp giá trị đo được theo phương trình độ lệch chuẩn, ( $\text{mg}/\text{m}^3$ );

$z_i = x_i - y_i$  là hiệu các giá trị đo được của cặp  $i$ , ( $\text{mg}/\text{m}^3$ );

$x_i$  là nồng độ khối lượng  $\text{SO}_2$  xác định được từ phép đo bằng phân tích hóa học, ( $\text{mg}/\text{m}^3$ );

$y_i$  là nồng độ khối lượng trung bình ghi được của  $\text{SO}_2$  bằng hệ thống đo tự động, ( $\text{mg}/\text{m}^3$ );

$n$  là số phép đo so sánh.

Để kiểm tra xem có mắc sai số hệ thống đáng kể không thì tính hiệu trung bình  $\bar{z}$  theo công thức:

$$\bar{Z} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - y_i)$$

Nếu hiệu trung bình nằm ngoài giới hạn tin cậy 95% hoặc nếu:

$$|\bar{Z}| \geq 2 \frac{S_D}{\sqrt{n}}$$

thì lúc ấy sai số hệ thống được coi là có ý nghĩa. Nếu có sai số hệ thống vượt quá 2% khoảng đo thì phải nghiên cứu nguyên nhân và phải cố biện pháp chỉnh sửa.

**Chú thích:** Với số lớn các phép đo so sánh thì hiệu trung bình  $\bar{z}$  tiến tới 0 nếu không có sai số hệ thống. Giới hạn tin cậy là khoảng biến động của hiệu trung bình. Nó được tính từ độ lệch chuẩn số các phép đo, hệ số Student -  $t$  (với số lớn các phép đo và độ tin cậy 95%, thì  $t \approx 2$ ).

#### A.5. Báo cáo thử nghiệm

Báo cáo thử nghiệm gồm những thông tin sau:

- Tham khảo theo tiêu chuẩn này;
- Toàn bộ những yếu tố nhận dạng mẫu;
- Các chi tiết mà các phép thử được tiến hành trong phòng thí nghiệm và tại chỗ, các chi tiết về điều kiện và vị trí thử nghiệm;
- Toàn bộ các kết quả thu được theo từ A4 và phát biểu liệu các kết quả có thỏa mãn với các giá trị ghi trong bảng 1 không;
- Ngày giờ lấy mẫu

#### Phụ lục B

#### Đặc tính phụ

Những đặc tính và những giá trị bằng số chỉ ra trong bảng B1 là một hướng dẫn để dễ dàng đạt được những đặc tính ghi trong bảng 1.

**Bảng B1: Đặc tính phụ**

<b>Tính năng đặc trưng</b>	<b>Giá trị bằng số, %</b>
Độ trôi điểm 0	$\pm 2$ 1) 2)
Độ trôi thang đo	$\pm 4$ 3) 2)
Độ lệch điểm 0 theo nhiệt độ	$\pm 2$ 1) 4)
Độ lệch thang đo theo nhiệt độ	$\pm 3$ 3) 4)
1) Liên quan đến giới hạn trên của phép đo	
2) Trong thời gian hoạt động bất kì (Thời gian hoạt động bất kì 7 ngày thường là đạt được trong thực tế).	
3) Liên quan đến giá trị đo	
4) Cho rằng thời gian hoạt động bất kì sự biến đổi nhiệt độ xung quanh không vượt quá $\pm 10K$ trong những điều kiện vận hành.	

**Phụ lục C****Tài liệu tham khảo**

TCVN 5966: 1995 (ISO 4225: 1990)

Chất lượng không khí - Những vấn đề chung - Thuật ngữ.