

ĐLVN 133 : 2004

**THIẾT BỊ ĐẶT MỨC ÁP SUẤT
QUY TRÌNH HIỆU CHUẨN**

Pressure switches - Methods and means of calibration

HÀ NỘI - 2004

Lời nói đầu :

ĐLVN 133 : 2004 do Ban kỹ thuật đo lường TC 10 “Phương tiện đo áp suất, lực và các đại lượng liên quan” biên soạn. Trung tâm Đo lường đề nghị, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng ban hành.

Thiết bị đặt mức áp suất - Quy trình hiệu chuẩn

Pressure switches – Methods and means of calibration

1 Phạm vi áp dụng

Văn bản kỹ thuật này quy định quy trình hiệu chuẩn các thiết bị đặt mức áp suất tác động làm mở hoặc đóng các tiếp điểm điện của công tắc, sau đây được gọi là công tắc áp suất.

2 Thuật ngữ và định nghĩa

Các thuật ngữ và định nghĩa trong văn bản này được hiểu như sau:

2.1 Công tắc áp suất là loại công tắc được tự động mở hoặc đóng lại dưới tác động của áp suất ở mức đã đặt trước.

2.2 Chế độ làm việc thường đóng của công tắc áp suất là chế độ khi áp suất làm việc của hệ thống nhỏ hơn áp suất đặt. Giá trị áp suất mở (P_m) công tắc là thông số cơ bản.

2.3 Chế độ làm việc thường mở của công tắc áp suất là chế độ khi áp suất làm việc của hệ thống lớn hơn áp suất đặt. Giá trị áp suất mở (P_d) công tắc là thông số cơ bản.

2.4 Áp suất đặt (P_{set}): là giá trị áp suất đã được đặt trước trên công tắc áp suất, sao cho khi áp suất tác dụng đạt đến giá trị đó công tắc sẽ bắt đầu mở hoặc đóng.

2.5 Áp suất mở (P_m): là áp suất tác động làm cho công tắc mở.

2.6 Áp suất chênh mở (ΔP_{cm}): Chênh lệch giữa áp suất mở công tắc và áp suất đặt của công tắc, thường được biểu thị bằng phần trăm của áp suất đặt.

2.7 Áp suất đóng (P_d): là áp suất tác động làm cho công tắc đóng lại.

2.8 Áp suất chênh đóng (ΔP_{cd}): Chênh lệch giữa áp suất đặt và áp suất đóng của công tắc, thường được biểu thị bằng phần trăm của áp suất đặt.

2.9 Độ phân giải trên thước đặt mức áp suất là giá trị độ chia nhỏ nhất

3 Các phép hiệu chuẩn

Phải lần lượt tiến hành các phép hiệu chuẩn ghi trong bảng 1:

STT	Tên phép hiệu chuẩn	Theo điều mục của QTHC
1	Kiểm tra bên ngoài	7.1
2	Kiểm tra kỹ thuật	7.2
3	Kiểm tra đo lường	7.3

4 Phương tiện hiệu chuẩn

4.1 Chuẩn

Các chuẩn áp suất chuyên dụng hoặc các chuẩn áp suất khác, có giới hạn đo trên lớn hơn 110 % giá trị áp suất đặt của công tắc áp suất.

Độ không đảm bảo đo hoặc sai số cơ bản cho phép của chuẩn không được lớn hơn 1/4 giá trị độ chia nhỏ nhất trên thước đặt mức của công tắc áp suất .

4.2 Thiết bị và phương tiện đo phụ

- Thiết bị tạo áp :

Tạo được áp suất lớn hơn 120 % giá trị áp suất đặt;

Kín và tăng hoặc giảm được áp suất một cách đều đặn ;

Giữ được áp suất không thay đổi khi đọc chỉ số;

Áp suất trong hệ thống được phép giảm không quá 5 % giá trị áp suất đặt trong thời gian 5 phút, sau khi đã để chịu tải 15 phút.

- Đồng hồ đo điện vạn năng

- Nhiệt kế thủy tinh chất lỏng (0 ÷ 45) °C, giá trị độ chia 0,5 °C.

5 Điều kiện hiệu chuẩn

Khi tiến hành hiệu chuẩn phải bảo đảm các điều kiện sau đây:

5.1 Môi trường nơi hiệu chuẩn

Nhiệt độ môi trường: (23 ± 5) °C

Độ ẩm tương đối nhỏ hơn 80 % RH

Phòng thử nghiệm phải thoáng khí, không có bụi và không bị đốt nóng từ một phía, tránh chấn động và va chạm.

5.2 Môi trường truyền áp suất

5.2.1 Đối với các công tắc áp suất thông thường, theo bảng 2.

Bảng 2

Áp suất đặt (P_{set}) (MPa)	Môi trường truyền áp suất
Đến 0,25 Lớn hơn 0,25 đến 60 Lớn hơn 60	Không khí hoặc nước cất Dầu biến thế Dầu thủy dầu

Có thể chuyển môi trường truyền áp suất từ chất khí sang chất lỏng, nếu sự chuyển đổi này không gây ra sai số lớn hơn 1/4 giá trị độ chia nhỏ nhất trên thước đặt mức của công tắc áp suất.

5.2.2 Đối với các công tắc áp suất dùng môi trường oxy :

Giới hạn đo trên nhỏ hơn 0,6 MPa: môi trường truyền áp suất là không khí hoặc nước cất
 Giới hạn đo trên từ 0,6 MPa trở lên: môi trường truyền áp suất là nước cất.

Cho phép dùng các buồng ngăn cách khí-chất lỏng, chất lỏng-khí và chất lỏng-chất lỏng để hiệu chuẩn các công tắc áp suất dùng trong môi trường oxy.

Khi sử dụng môi trường truyền áp suất là chất lỏng, phải đuổi hết không khí ra khỏi hệ thống.

6 Chuẩn bị hiệu chuẩn

Trước khi tiến hành hiệu chuẩn phải thực hiện các công việc chuẩn bị sau đây:

6.1 Xác định chế độ làm việc của công tắc áp suất (công tắc áp suất làm việc ở chế độ thường đóng hay thường mở) và xác định giá trị áp suất đặt (P_{set}) yêu cầu.

6.2 Công tắc áp suất và thiết bị chuẩn phải để trong phòng hiệu chuẩn ít nhất là 2 giờ.

6.3 Làm sạch đầu nối của công tắc áp suất, kiểm tra thiết bị tạo áp và phương tiện đo chuẩn và đẩy hết bọt khí ra khỏi hệ thống.

Lắp công tắc áp suất vào thiết bị tạo áp để hiệu chuẩn. Độ lệch cho phép khi lắp ráp so với quy định của công tắc áp suất là 5°.

Đấu dây dẫn điện từ công tắc áp suất vào thiết bị chuẩn theo sơ đồ quy định trên thiết bị chuẩn hoặc vào đồng hồ đo điện vạn năng.

Đặt giá trị áp suất trên thước đặt mức theo đúng yêu cầu của nơi sử dụng.

7 Tiến hành hiệu chuẩn

7.1 Kiểm tra bên ngoài

Phải kiểm tra bên ngoài theo các yêu cầu sau đây:

- Công tắc áp suất phải ở tình trạng hoạt động tốt: không bị ăn mòn, bẩn, nứt, han rỉ, ren đầu nối và các chi tiết khác không bị hỏng;
- Tiếp điểm của công tắc phải sạch sẽ, sáng bóng đảm bảo tiếp xúc tốt, không gây ra điện trở tiếp xúc.
- Bộ phận đặt mức áp suất của công tắc phải dịch chuyển dễ dàng.
- Thước đặt mức áp suất phải được ghi khắc rõ ràng, chỉ rõ đơn vị đo áp suất, giới hạn đặt mức áp suất, độ chính xác, môi trường truyền áp suất (nếu có), ký hiệu lắp đặt (nằm ngang hay thẳng đứng) ...

Đơn vị đo lường áp suất ghi trên công tắc áp suất là Pascan (Pa), bội số của Pascan (Pa) hoặc các đơn vị đo áp suất khác do nhà sản xuất ghi trên công tắc áp suất.

Giá trị độ chia của thước đặt mức áp suất phải tuân theo dãy sau:

$$1.10^n \quad 2.10^n \quad 5.10^n$$

Trong đó n là một số nguyên dương, âm hoặc bằng 0.

Sai số của công tắc áp suất được ghi trên công tắc hoặc được quy định trong tài liệu kỹ thuật, catalog của nhà sản xuất.

Trường hợp trên công tắc hoặc trong tài liệu kỹ thuật, catalog của nhà sản xuất không quy định sai số, có thể ước lượng sai số của công tắc áp suất bằng 1/2 giá trị độ chia nhỏ nhất của thước đặt mức.

Trên công tắc áp suất phải được ghi số sản xuất, trạng thái sử dụng (thường mở hay thường đóng), phạm vi áp suất chênh mở hoặc chênh đóng cho phép.

7.2 Kiểm tra kỹ thuật

Phải kiểm tra kỹ thuật theo trình tự và các yêu cầu sau đây:

- Tăng áp suất vượt quá giá trị áp suất đặt của công tắc để công tắc áp suất mở và giảm áp suất xuống dưới giá trị áp suất đặt của công tắc để công tắc đóng lại. Chu trình này được thực hiện ít nhất 5 lần.
- Nếu công tắc áp suất mở ra và đóng lại bình thường qua giá trị áp suất đặt, áp suất chênh mở hoặc chênh đóng nằm trong phạm vi cho phép thì tiếp tục tiến hành kiểm tra các bước tiếp theo.
- Nếu áp suất chênh mở hoặc chênh đóng vượt quá phạm vi cho phép phải tiến hành hiệu chỉnh lại.
- Nếu công tắc áp suất không mở ra và đóng lại bình thường qua giá trị áp suất đặt hoặc không hiệu chỉnh được áp suất chênh mở hoặc chênh đóng nằm trong phạm vi cho phép thì loại bỏ công tắc áp suất này.

- Dùng đồng hồ đo điện vạn năng kiểm tra thông mạch của công tắc. Tiếp điểm của công tắc phải đảm bảo tiếp xúc tốt.

7.3 Kiểm tra đo lường

Kiểm tra giá trị áp suất mở và đóng công tắc áp suất theo trình tự nội dung, phương pháp và yêu cầu sau đây:

- Tăng áp suất đến $0,9 P_{set}$, sau đó tăng áp suất từ từ với tốc độ khoảng $0,1 P_{set}/01$ phút cho đến khi công tắc mở. Ghi giá trị áp suất mở công tắc vào biên bản hiệu chuẩn cho sẵn mẫu trong phân phụ lục bắt buộc của quy trình.
- Tiếp tục tăng áp suất với tốc độ trên đến áp suất $1,1 P_{set}$ và dừng lại. Cho công tắc chịu tải ở áp suất này 01 phút.
- Giảm áp suất từ từ với tốc độ khoảng $0,1 P_{set}/01$ phút cho đến khi công tắc áp suất đóng lại. Ghi giá trị áp suất đóng công tắc vào biên bản hiệu chuẩn
- Chu trình kiểm tra như trên được lặp lại ít nhất 5 lần.

8 Xử lý kết quả

Căn cứ vào chế độ làm việc của công tắc áp suất (Công tắc áp suất làm việc ở chế độ thường đóng hay thường mở) và biên bản hiệu chuẩn, tính độ không đảm bảo đo của giá trị áp suất mở hoặc đóng theo phương pháp được công bố tại ISO/TAG 4.

8.1 Độ không đảm bảo đo kiểu A

Độ không đảm bảo đo kiểu A của giá trị áp suất mở:

$$u_{A,i,m} = \sqrt{\frac{1}{n(n-1)} \times \sum_{i=1}^n (P_{i,m} - \overline{P}_m)^2}$$

Độ không đảm bảo đo kiểu A của giá trị áp suất đóng:

$$u_{A,i,d} = \sqrt{\frac{1}{n(n-1)} \times \sum_{i=1}^n (P_{i,d} - \overline{P}_d)^2}$$

Trong đó: n: số lần đo

$$\overline{P}_m = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n P_{i,m}$$

$$\overline{P}_d = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n P_{i,d}$$

ĐLVN 133 : 2004

8.2 Độ không đảm bảo đo kiểu B

Đánh giá độ không đảm bảo đo kiểu B dựa vào các thông tin liên quan có thể có. Có thể gồm:

Độ không đảm bảo của chuẩn (u_s) : lấy trong giấy chứng nhận của chuẩn.

+ Nếu giá trị độ không đảm bảo đo U của chuẩn trong giấy chứng nhận hiệu chuẩn là giá trị tuyệt đối thì:

$$u_s = \frac{U_{\text{tuyệt đối}}}{k}$$

+ Nếu giá trị độ không đảm bảo đo của chuẩn trong giấy chứng nhận hiệu chuẩn là giá trị tương đối (%) thì:

$$u_s = \frac{U_{\text{tương đối}} \times \text{mức áp suất đặt}}{100 \times k}$$

Trong đó: k: hệ số phủ được ghi trong giấy chứng nhận hiệu chuẩn của chuẩn khi công bố U.

Độ không đảm bảo đo do độ phân giải trên thước đặt mức áp suất (u_R)

Độ không đảm bảo đo do độ phân giải trên thước đặt mức áp suất (u_R) bằng: 1/2 giá trị độ chia nhỏ nhất.

8.3 Độ không đảm bảo đo tổng hợp

Độ không đảm bảo đo tổng hợp được tính theo biểu thức sau:

Độ không đảm bảo đo tổng hợp của áp suất mở công tắc:

$$u_{c,i,m} = \sqrt{u_{A,i,m}^2 + \left(\frac{u_s}{\sqrt{3}}\right)^2 + \left(\frac{u_R}{\sqrt{3}}\right)^2 + \dots}$$

Độ không đảm bảo đo tổng hợp của áp suất đóng công tắc:

$$u_{c,i,d} = \sqrt{u_{A,i,d}^2 + \left(\frac{u_s}{\sqrt{3}}\right)^2 + \left(\frac{u_R}{\sqrt{3}}\right)^2 + \dots}$$

8.4 Độ không đảm bảo đo mở rộng

Độ không đảm bảo đo mở rộng được tính bằng tích của hệ số phủ k với độ không đảm bảo đo tổng hợp lớn nhất (max):

Độ không đảm bảo đo mở rộng của áp suất mở công tắc:

$$U_m = k u_{c,i,m \max}$$

8.5 Độ không đảm bảo đo mở rộng của áp suất đóng công tắc

$$U_d = k u_{c,i,d \max}$$

Hệ số phủ k được lấy trong bảng phân bố Student.

9 Xử lý chung

9.1 Công tắc áp suất sau khi hiệu chuẩn được dán tem, cấp giấy chứng nhận hiệu chuẩn kèm theo thông báo kết quả hiệu chuẩn.

9.2 Chu kỳ hiệu chuẩn công tắc áp suất được khuyến nghị là 01 năm.

Tên cơ quan hiệu chuẩn

BIÊN BẢN HIỆU CHUẨN

.....

Tên phương tiện đo:

Kiểu:..... Số: □□□□□□□□.....□

Cơ sở sản xuất:..... Năm sản xuất:.....

Đặc trưng kỹ thuật: Áp suất đặt :

Độ chính xác:

Chế độ làm việc: Thường mở: Thường đóng:

Cơ sở sử dụng:.....

Phương pháp thực hiện:.....

Chuẩn, thiết bị chính được sử dụng:.....

.....

Điều kiện môi trường:

Nhiệt độ:..... Độ ẩm:

Người thực hiện:.....

Ngày thực hiện :.....

Địa điểm thực hiện :.....

KẾT QUẢ HIỆU CHUẨN

STT	Áp suất đặt (P_{set})	Giá trị áp suất hiển thị trên thiết bị chuẩn		Áp suất chênh mở (ΔP_{cm})	Áp suất chênh đóng (ΔP_{cd})
		Áp suất mở (P_m)	Áp suất đóng (P_d)		
	Lần 1				
	Lần 2				
	...				
	...				
	...				
	...				
	Lần n				

Kết luận:

Người soát lại

Người thực hiện