

CHƯƠNG 3.

MẪU VÀ CHUẨN (2 LT)

3.1. Đơn vị đo.

- **Định nghĩa:** đơn vị đo là giá trị đơn vị tiêu chuẩn của một đại lượng đo nào đó được quốc tế qui định mà mỗi quốc gia đều phải tuân thủ.

Ví dụ: đơn vị đo chiều dài là mét(m), đơn vị đo dòng điện là ampe(A)...

- **Các hệ thống đơn vị đo:** hệ thống đơn vị đo bao gồm nhiều đơn vị đo khác nhau của nhiều đại lượng đo khác nhau để có thể tiến hành đo các đại lượng trong thực tế.

Hệ thống đơn vị đo bao gồm hai nhóm đơn vị:

- **Đơn vị cơ bản:** được thể hiện bằng các đơn vị chuẩn với độ chính xác cao nhất mà khoa học và kỹ thuật hiện đại có thể thực hiện được.
- **Đơn vị dẫn xuất:** là đơn vị có liên quan đến các đơn vị cơ bản bởi những qui luật thể hiện bằng các biểu thức.

Các đơn vị cơ bản được chọn sao cho với số lượng ít nhất có thể suy ra các đơn vị dẫn xuất cho tất cả các đại lượng vật lý.

Hiện nay có nhiều hệ thống đơn vị đo khác nhau được sử dụng tùy mỗi quốc gia, mỗi lĩnh vực áp dụng:

- Hệ SI (System International).
- Hệ CGS (Centimeter Gramme Second).
- Hệ Anh (English).
- Hệ MKS (Meter Kilogram Second).
- Hệ MKSA (Meter Kilogram Second Ampere).
- Hệ Á Đông (thước, tắc, yến, tạ, sào, mẫu...).
- Hệ phi tổ chức (gang tay, sào đứng, bước chân...).

Nói chung trong kỹ thuật ta dùng hệ SI để thống nhất các qui định về đơn vị đo khi đánh giá kết quả cũng như chỉnh định các thông số trong dụng cụ đo.

Ví dụ: Các đơn vị cơ bản của hệ thống đơn vị đo SI:

Các đại lượng	Tên đơn vị	Kí hiệu
Độ dài	mét	m
Khối lượng	kilôgam	kg
Thời gian	giây	s
Dòng điện	ampe	A
Nhiệt độ	Kelvin	K
Số lượng vật chất	môn	Mol
Cường độ ánh sáng	Candêla	Cd

3.2. Thiết bị chuẩn.

- **Chuẩn:** Chuẩn là các đơn vị đo tiêu chuẩn: chuẩn độ dài, chuẩn thời gian, khối lượng, dòng điện, nhiệt độ, điện áp, điện trở, cường độ ánh sáng, số lượng vật chất (hoá học).

Tùy phạm vi áp dụng, nơi tạo ra chuẩn, độ chính xác có thể có chuẩn quốc tế, chuẩn quốc gia...

Ví dụ: - Đơn vị độ dài theo hệ đơn vị SI là mét (m), chuẩn quốc tế của nó là độ dài bằng 1650763,73 độ dài sóng phát ra trong chân không của nguyên tử Krypton 86, tương ứng với việc chuyển giữa các mức $2p^{10}$ và $5d^5$.

• *Đơn vị thời gian theo hệ đơn vị SI là giây(s), chuẩn của nó là khoảng thời gian của 9192631770 chu kì phát xạ, tương ứng với thời gian chuyển giữa hai mức gần nhất ở trạng thái cơ bản của nguyên tử Xêsi (Cs) 133.*

- **Thiết bị chuẩn:** là các thiết bị đo tạo ra chuẩn.

3.3. Thiết bị mẫu.

- **Định nghĩa:** thiết bị mẫu là thiết bị đo để khôi phục một đại lượng vật lý nhất định.

- **Đặc điểm:**

- Thiết bị mẫu phải có độ chính xác rất cao từ 0,001% đến 0,1% tùy theo từng cấp, từng loại.
- Mẫu chính là dụng cụ đo dùng để kiểm tra và chuẩn hoá các dụng cụ đo khác.
- Dụng cụ mẫu nói chung đắt tiền và yêu cầu bảo quản, vận hành rất nghiêm ngặt nên chỉ sử dụng khi cần thiết.
- Các dụng cụ mẫu có cấp chính xác thấp hơn dụng cụ chuẩn và thường dùng để kiểm định các dụng cụ đo sản xuất.

3.4. Cách truyền chuẩn.

Các thiết bị chuẩn có độ chính xác cao sẽ không có ý nghĩa nếu không truyền được cho các dụng cụ mẫu và dụng cụ làm việc. Vì vậy cơ quan đo lường của mỗi quốc gia đều phải quan tâm đến việc truyền chuẩn một đại lượng cho các dụng cụ mẫu hay dụng cụ đo làm việc.

- **Định nghĩa:** một hệ thống truyền chuẩn thường được thiết kế dưới dạng một hệ thống kiểm tra thiết bị đo. Nó bao gồm thiết bị, phương pháp và độ chính xác của việc truyền từ thiết bị chuẩn cho đến các thiết bị mẫu hay thiết bị làm việc.

- **Quá trình truyền chuẩn:**

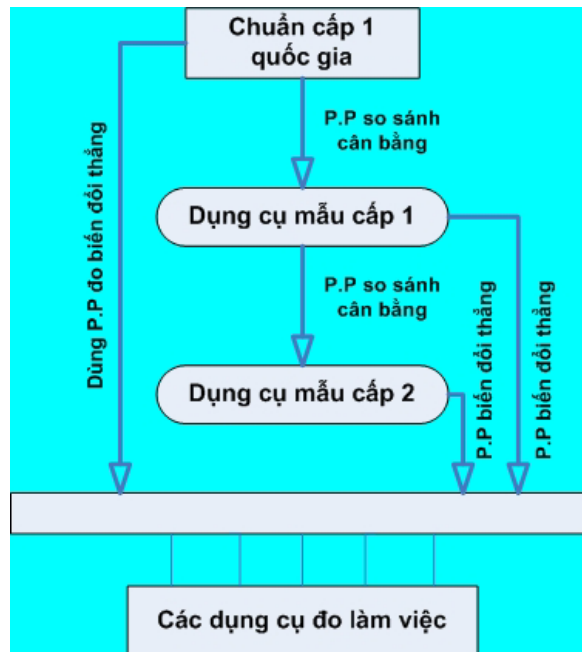
- *Từ chuẩn cấp 1 quốc gia truyền đến mẫu cấp 1 rồi đến mẫu cấp 2:* sử dụng phương pháp đo chính xác là phương pháp so sánh cân bằng, kết quả được mẫu có độ chính xác theo yêu cầu.
- *Từ chuẩn cấp 1 quốc gia đến các dụng cụ đo:* sử dụng phương pháp đo biến đổi thẳng từ chuẩn quốc gia hoặc từ thiết bị mẫu cấp 1 hoặc cấp 2, do yêu cầu về độ chính xác không cao.

Quá trình truyền chuẩn thực hiện như lưu đồ hình 3.1.

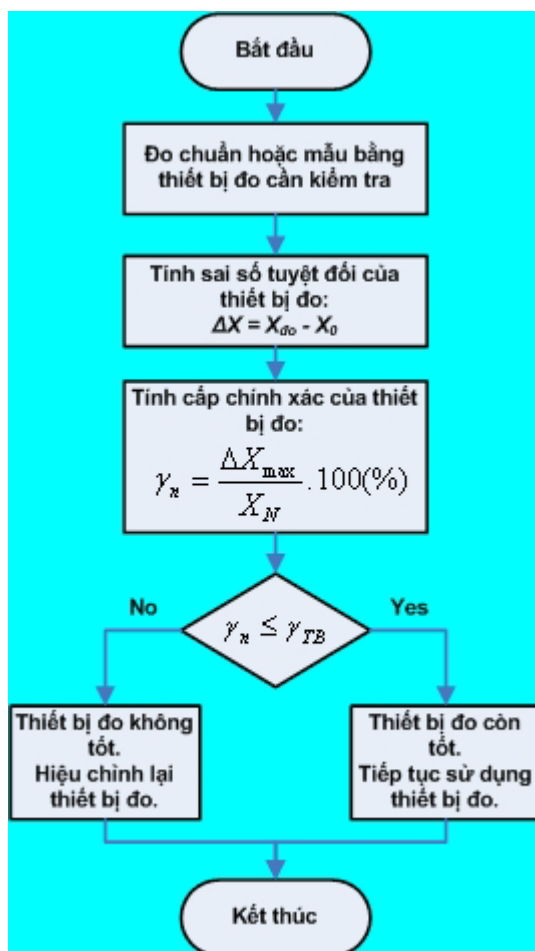
- **Kiểm tra thiết bị đo:** là quá trình xác định sai số của thiết bị đo và hiệu chỉnh chúng để đảm bảo độ chính xác khi đưa vào sử dụng.

Để kiểm tra thiết bị đo có thể áp dụng các phương pháp:

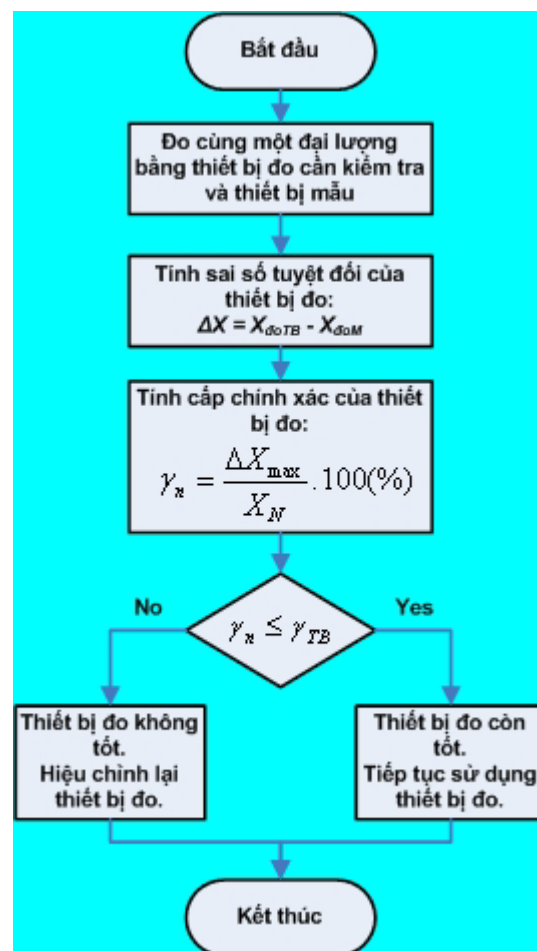
- So sánh với giá trị của chuẩn hay mẫu: đo chuẩn hay mẫu bằng thiết bị đo được kiểm tra, tính cấp chính xác của dụng cụ đo γ_n và so sánh với cấp chính xác ghi trên dụng cụ đo γ_{TB} từ đó suy ra thiết bị đo còn sử dụng được hay phải hiệu chỉnh. Quá trình kiểm tra như lưu đồ hình 3.2.
- Sử dụng dụng cụ đo với độ chính xác cao (thiết bị mẫu), so sánh chỉ số của dụng cụ được kiểm tra với thiết bị mẫu: sử dụng thiết bị đo cần kiểm tra và thiết bị mẫu (phải chính xác hơn thiết bị đo cần kiểm tra ít nhất 2 cấp) để đo cùng một đại lượng, tính cấp chính xác của dụng cụ đo γ_n và so sánh với cấp chính xác ghi trên dụng cụ đo γ_{TB} từ đó suy ra thiết bị đo còn sử dụng được hay phải hiệu chỉnh. Quá trình kiểm tra như lưu đồ hình 3.3.
- Sử dụng phương thức đo gián tiếp hay hợp bộ để tạo ra các số liệu hiệu chỉnh dụng cụ đo được kiểm tra.
- Sử dụng các hệ thống kiểm tra tự động.



Hình 3.1. Hệ thống truyền chuẩn.



Hình 3.2. Kiểm tra thiết bị đo sử dụng phương pháp so sánh với giá trị của chuẩn hay mẫu.



Hình 3.3. Kiểm tra thiết bị đo sử dụng phương pháp sử dụng dụng cụ đo với độ chính xác cao.