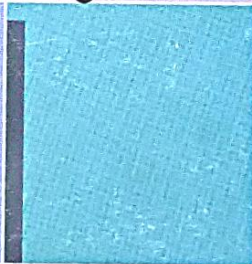


NGUYỄN VĂN HOÀ (Chủ biên)
BÙI ĐĂNG THÀNH - HOÀNG SỸ HỒNG

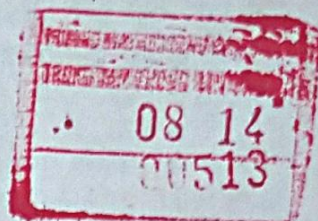
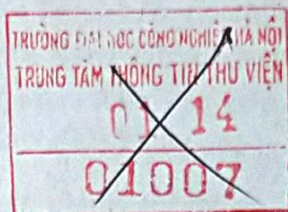
GIÁO TRÌNH **ĐO LƯỜNG ĐIỆN** và **CẢM BIẾN ĐO LƯỜNG**

(SÁCH DÙNG CHO SINH VIÊN CÁC TRƯỜNG CAO ĐẲNG)



NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC

NGUYỄN VĂN HÒA (Chủ biên)
BÙI ĐĂNG THẮNG – HOÀNG SỸ HỒNG



GIÁO TRÌNH ĐO LƯỜNG ĐIỆN VÀ CẢM BIẾN ĐO LƯỜNG

(Biên soạn theo chương trình khung môn học
Đo lường điện và Cảm biến đo lường
do Bộ giáo dục và Đào tạo ban hành)



NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC

Mở đầu

Giáo trình đo lường điện và cảm biến đo lường được biên soạn theo chương trình khung môn học “Đo lường điện” và “Cảm biến đo lường” do Bộ Giáo dục và đào tạo ban hành với tinh thần ngắn gọn, dễ hiểu. Các kiến thức trong toàn bộ giáo trình có mối liên hệ lô gíc chặt chẽ. Tuy vậy, giáo trình cũng chỉ là một phần trong nội dung của chuyên ngành đào tạo cho nên người dạy, người học cần tham khảo thêm các giáo trình có liên quan đối với ngành học để việc sử dụng giáo trình có hiệu quả hơn.

Khi biên soạn giáo trình, chúng tôi đã cố gắng cập nhật những kiến thức mới có liên quan đến môn học và phù hợp với đối tượng sử dụng cũng như cố gắng gắn những nội dung lý thuyết với những vấn đề thực tế thường gặp trong sản xuất, đời sống để giáo trình có tính ứng dụng cao.

Nội dung của giáo trình gồm 2 phần :

Phần I. Đo lường đại lượng điện và thiết bị đo (30 tiết).

Phần II. Thiết bị cảm biến và ứng dụng (45 tiết).

Trong giáo trình, chúng tôi không đề ra nội dung thực tập của từng chương, vì trong thiết bị phục vụ cho thực tập của các trường không đồng nhất. Vì vậy, căn cứ vào trang thiết bị đã có của từng trường và khả năng tổ chức cho học sinh thực tập ở các xí nghiệp bên ngoài mà trường xây dựng thời lượng và nội dung thực tập cụ thể – Thời lượng thực tập tối thiểu nói chung cũng không ít hơn thời lượng học lý thuyết của mỗi môn.

Giáo trình được biên soạn cho đối tượng là sinh viên Cao đẳng kỹ thuật cũng như Kỹ thuật viên đang làm việc ở các cơ sở kinh tế của nhiều lĩnh vực khác nhau.

Mặc dù đã cố gắng, nhưng chắc chắn không tránh khỏi hết khiếm khuyết. Rất mong nhận được ý kiến đóng góp của người sử dụng để lần tái bản sau được hoàn chỉnh hơn. Mọi góp ý xin được gửi về Ban biên tập sách Đại học - Dạy nghề, 25 Hàn Thuyên, Hà Nội.

Tác giả

1

**ĐO LƯỜNG
ĐẠI LƯỢNG ĐIỆN
VÀ THIẾT BỊ ĐO**

CHƯƠNG I

KHÁI NIỆM CƠ BẢN VỀ ĐO LƯỜNG

1-1. Khái niệm chung về đo lường và thiết bị đo

1-1-1. Đo lường: Là một quá trình đánh giá định lượng về đại lượng cần đo để có được kết quả bằng số so với đơn vị.

Kết quả đo được biểu diễn dưới dạng:

$$A = \frac{X}{X_0}; \text{ ta có } X = AX_0. \quad (1-1)$$

X - đại lượng đo; X_0 - đơn vị đo; A - Con số kết quả đo

Ví dụ: $U = 300V$; U - điện áp, 300 - Con số

V - đơn vị đo

1-1-2. Tín hiệu đo: Là tín hiệu mang thông tin về giá trị của đại lượng đo.

1-1-3. Đại lượng đo: Là thông số xác định quá trình vật lý của tín hiệu đo. Do quá trình vật lý có thể có nhiều thông số nhưng trong mỗi trường hợp cụ thể ta chỉ quan tâm đến một thông số nhất định, đó là đại lượng vật lý.

Thông thường đại lượng đo được phân thành:

+ *Đại lượng đo tiền định:* Là đại lượng đo đã biết trước qui luật thay đổi theo thời gian.

+ *Đại lượng đo ngẫu nhiên:* là đại lượng đo thay đổi theo thời gian không theo một quy luật nhất định.

+ Theo cách biến đổi, đại lượng đo chia thành đại lượng đo liên tục (Analog) và đại lượng đo rời rạc (Digital) v.v...

1-1-4. Thiết bị đo: Là thiết bị kỹ thuật dùng để gia công tín hiệu mang thông tin đo thành dạng tiện lợi cho người quan sát.

Thiết bị đo là sự thể hiện phương pháp đo bằng các khâu chức năng cụ thể.

Thiết bị đo được chia thành nhiều loại tùy theo chức năng của nó, thông thường gồm có: mẫu, dụng cụ đo, cảm biến đo lường và hệ thống thông tin đo lường.

a) *Mẫu*: là thiết bị đo để khôi phục một đại lượng vật lý nhất định. Thiết bị mẫu phải có độ chính xác cao từ $0,001\% \div 0,1\%$ tùy theo từng cấp từng loại.

b) *Dụng cụ đo*: là thiết bị để gia công các thông tin đo lường và thể hiện kết quả đo dưới dạng con số hoặc đồ thị, bảng số.

Tùy theo cách biến đổi tín hiệu và chỉ thị, dụng cụ đo được chia thành dụng cụ đo tương tự (Analog) và dụng cụ đo chỉ thị số (Digital).

c) *Cảm biến đo lường*: là thiết bị dùng để biến đổi tín hiệu đo ở đầu vào thành tín hiệu ra thuận lợi hơn để biến đổi tiếp theo, hoặc truyền đạt, gia công, lưu giữ nhưng không quan sát được.

d) *Hệ thống thông tin đo lường*: là tổ hợp các thiết bị đo và những thiết bị phụ để tự động thu thập số liệu, truyền các số liệu theo kênh liên lạc và chuyển nó về một dạng thuận tiện cho việc đo và điều khiển.

1-1-5. Phương pháp đo

Quá trình đo được tiến hành thông qua các thao tác cơ bản như sau:

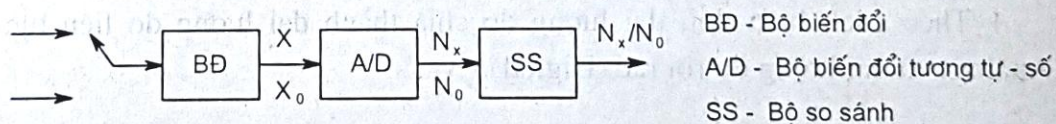
- Thao tác xác định mẫu và thành lập mẫu
- Thao tác so sánh.
- Thao tác biến đổi
- Thao tác thể hiện kết quả hay chỉ thị.

Thủ tục phối hợp các thao tác cơ bản trên là phương pháp đo.

Phương pháp đo được phân thành hai loại.

a) *Phương pháp đo biến đổi thẳng*

Là phương pháp đo có cấu trúc theo kiểu biến đổi thẳng, không có khâu phản hồi (hình 1-1).



Hình 1-1