

**BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN**  
**TRƯỜNG CAO ĐẲNG NGHỀ CÔNG NGHỆ VÀ NÔNG LÂM ĐÔNG BẮC**

**GIÁO TRÌNH**  
**KỸ THUẬT CẢM BIẾN**

**NGHỀ: ĐIỆN CÔNG NGHIỆP**  
**TRÌNH ĐỘ: CAO ĐẲNG NGHỀ**

*Lạng Sơn tháng 04 năm 2010*

## LỜI NÓI ĐẦU

Trên cơ sở chương trình khung đào tạo của Bộ LĐTB & XH đã ban hành, Trường Cao Đẳng Nghề Công Nghệ và Nông Lâm Đông Bắc đã tổ chức biên soạn các tài liệu hướng dẫn giáo viên và học tập, thực tập của học sinh, sinh viên ngành **lắp đặt, sửa chữa** thiết bị điện công nghiệp trong thời kỳ hiện đại hoá – công nghiệp hoá đất nước. Trong đó tài liệu **Kỹ thuật cảm biến** đóng vai trò quan trọng trong việc đào tạo các kỹ thuật viên, các nhân viên lành nghề đang theo học và hành nghề **Điện công nghiệp**.

Tài liệu được thiết kế theo từng bài trong hệ thống môđun của chương trình, có mục tiêu học tập, thực tập cho môđun, phần lý thuyết cơ bản học viên cần phải nắm vững để thực hành thực tập. Cuối mỗi bài sau phần lý thuyết cơ bản đều có các bài tập ứng dụng để giáo viên và học sinh thực hành thực tập.

Đây là tài liệu do các cô giáo, thầy giáo trong tổ bộ môn Điện của nhà trường chất lọc trong các quá trình giảng dạy, tham khảo các tài liệu, giáo trình của các Trường đại học như Đại học Bách Khoa – Hà Nội, Bách Khoa Thành phố Hồ Chí Minh, Đại học sư phạm kỹ thuật Hưng Yên, Đại học Cần Thơ để biên soạn, tài liệu này chỉ làm tài liệu giảng dạy và tham khảo nội bộ cho các giáo viên và học sinh của Trường, không phát hành lưu thông ra bên ngoài./.

## GIỚI THIỆU VỀ MÔĐUN

### **Vị trí, ý nghĩa và vai trò của môđun:**

Trong nền công nghiệp sản xuất hiện đại ngày nay, rất nhiều nhà máy xí nghiệp đang trang bị cho mình những dây chuyền sản xuất hoàn toàn tự động hoặc bán tự động. Các loại cảm biến đã có mặt trong hầu hết các lĩnh vực điều khiển tự động, nó đóng một vai trò rất quan trọng, không một thiết bị nào có thể thay thế được. Việc trang bị cho mình một kiến thức về các loại cảm biến là nhu cầu bức xúc của các kỹ thuật viên, kỹ sư của ngành điện cũng như các ngành khác.

Môđun kỹ thuật cảm biến là một môđun chuyên môn của học viên ngành sửa chữa thiết bị điện công nghiệp. Môđun này nhằm trang bị cho học viên các trường cao đẳng nghề, trung cấp nghề và các trung tâm dạy nghề những kiến thức về nguyên lý, cấu tạo, các mạch ứng dụng trong thực tế của một số loại cảm biến...với các kiến thức này học viên có thể áp dụng trực tiếp vào lĩnh vực sản xuất cũng như đời sống. Ngoài ra các kiến thức này dùng làm phương tiện để học tiếp các môn chuyên môn của ngành điện như trang bị điện, PLC...

### **Mục tiêu môđun**

#### ***Sau khi học xong môđun này, học viên có năng lực:***

- Có đủ kiến thức phân biệt được các loại cảm biến, phạm vi dụng của chúng.
- Lắp đặt được một số mạch điều khiển dùng cảm biến
- Kiểm tra được các mạch điện lắp đặt cảm biến, phát hiện sự cố và có biện pháp khắc phục

### **Nội dung chính của môn học/môđun**

Môn học/môđun gồm 05 bài:

Bài mở đầu: Khái niệm cơ bản về các bộ cảm biến.

Bài 1: Cảm biến nhiệt độ.

Bài 2: Cảm biến tiệm cận và các loại cảm biến xác định vị trí, khoảng cách.

Bài 3: Cảm biến đo lưu lượng.

Bài 4: Cảm biến đo vận tốc vòng quay và góc quay.

## CÁC HOẠT ĐỘNG CHÍNH CỦA MÔĐUN/MÔN HỌC

### \* Hoạt động trên lớp:

Học viên được giáo viên giảng dạy hướng dẫn cách nhận biết, cách phân biệt về hình dạng kích thước các loại cảm biến, được nghe giáo viên giảng giải, phân tích và giải thích về cấu tạo, nguyên lý làm việc và ứng dụng của các loại cảm biến. Học viên được giáo viên giảng dạy hướng dẫn học sinh thảo luận tìm hiểu về các loại cảm biến và ứng dụng của nó ngay trên lớp học.

### \* Hoạt động tại xưởng thực hành:

Học viên được giáo viên hướng dẫn thực hành hướng dẫn về cách lắp đặt các loại cảm biến, cách đo kiểm tra cực tính, chất lượng các cảm biến, lắp đặt và phát hiện các sai hỏng của các mạch cảm biến.

### \* Hoạt động tự học:

Học viên tự sưu tầm các tài liệu liên quan đến lĩnh vực cảm biến, làm các bài tập do giáo viên hướng dẫn giao cho.

## BÀI MỞ ĐẦU

### KHÁI NIỆM CƠ BẢN VỀ CÁC BỘ CẢM BIẾN

#### GIỚI THIỆU

Các bộ cảm biến được sử dụng nhiều trong các lĩnh vực kinh tế và kỹ thuật, các bộ cảm biến đặc biệt rất nhạy cảm được sử dụng trong các thí nghiệm, các lĩnh vực nghiên cứu khoa học. Trong lĩnh vực tự động hoá người ta sử dụng các sensor bình thường cũng như đặc biệt. Cảm biến có rất nhiều loại, rất đa dạng và phong phú, do nhiều hãng sản xuất, giúp con người nhận biết các quá trình làm việc tự động của máy móc, trong tự động hoá công nghiệp dùng rất nhiều cảm biến.

#### MỤC TIÊU BÀI HỌC

Sau khi học xong bài này học viên có đủ khả năng:

- Đánh giá/xác định được vị trí, nhiệm vụ và ứng dụng của các bộ cảm biến trong cuộc sống sinh hoạt cũng như sản xuất trong các ngành kinh tế cần có độ tự động hoá cao..
- Mô tả được chức năng, nhiệm vụ và các điều kiện làm việc của các bộ cảm biến, các tính chất động các bộ cảm biến.
- Biết được phạm vi ứng dụng của các bộ cảm biến.

#### NỘI DUNG

- \* Khái niệm cơ bản về các bộ cảm biến.
- \* Phạm vi ứng dụng.
- \* Phân loại các bộ cảm biến.

#### HOẠT ĐỘNG I : HỌC LÝ THUYẾT TRÊN LỚP

##### 1. Khái niệm cơ bản về các bộ cảm biến.

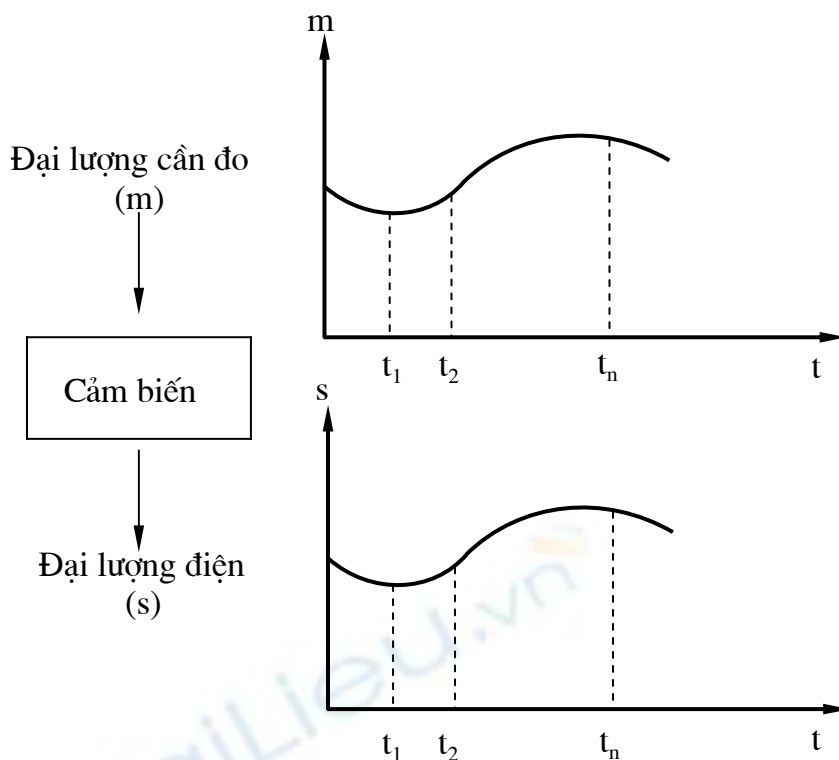
Cảm biến là một thiết bị chịu tác động của các đại lượng cần kiểm tra mà không có tính chất điện và cho ta một đặc trưng mang một bản chất điện (như điện tích, điện áp, dòng điện hoặc trở kháng), ký hiệu là  $s$ . Đặc trưng điện  $s$  là hàm của đại lượng cần đo  $m$ .  $s = f(m)$

Trong đó  $s$  là đại lượng đầu ra hoặc phản ứng của cảm biến và  $m$  là đại lượng đầu vào hay kích thích (có nguồn gốc là đại lượng cần đo. Việc đo đặc  $s$  cho phép nhận biết giá trị  $m$ .

Đối với mọi cảm biến, để có thể khai thác biểu thức trên cần phải chuẩn cảm biến, với một loạt giá trị đã biết chính xác của  $m$ , đo giá trị tương ứng của  $s$  và dựng đường cong chuẩn, đường cong chuẩn này cho phép xác định mọi giá trị của  $m_1$  từ  $s_1$

Để dễ sử dụng, thông thường người ta chế tạo cảm biến sao cho có sự liên hệ tuyến tính giữa biến thiên đầu ra  $\Delta s$  và biến thiên đầu vào  $\Delta m$ .

$$\Delta s = S \cdot \Delta m$$

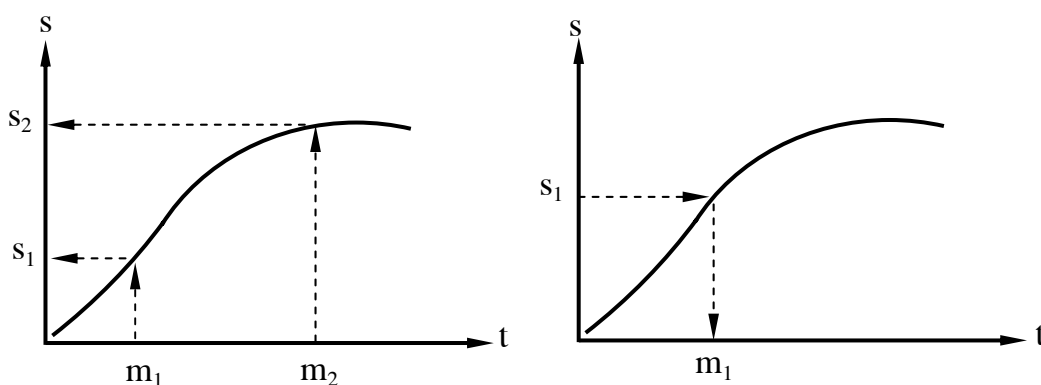


Hình 1.1: Sự biến đổi của đại lượng cần kiểm tra  $m$  và phản ứng  $s$  theo thời gian

trong đó  $S$  là độ nhạy của cảm biến

Vấn đề quan trọng ở đây là khi thiết kế, chế tạo và sử dụng cảm biến làm sao cho độ nhạy  $S$  của chúng không đổi, nghĩa là  $S$  ít phụ thuộc vào các yếu tố sau:

- Giá trị của đại lượng cần đo  $m$  (độ tuyến tính) và tần số thay đổi của nó (dải thông)
- Thời gian sử dụng (độ già hoá)
- ảnh hưởng của các đại lượng vật lý khác (không phải đại lượng cần đo) của môi trường xung quanh



Hình 1.2: Dựng đường cong từ các giá trị đã biết của  $m$ , xác định  $m_1$  từ giá trị  $s_1$

## 2. Phạm vi ứng dụng.

Các bộ cảm biến được sử dụng nhiều trong các lĩnh vực kinh tế và kỹ thuật, các bộ cảm biến đặc biệt rất nhạy cảm được sử dụng trong các thí nghiệm,

các lĩnh vực nghiên cứu khoa Trong lĩnh vực tự động hoá người ta sử dụng các sensor bình thường cũng như đặc biệt.

### 3. Phân loại các bộ cảm biến.

- Theo nguyên lý chuyển đổi giữa kích thích và đáp ứng.

<i>Hì ện tượng</i>	<i>chuyển đổi giữa kích thích và đáp ứng.</i>
V ật l ý	Nhiệt điện. Quang điện Quang tử Điện từ Từ điện
Hoá học	Biến đổi hoá học Biến đổi điện hoá Phân tích phổ
Sinh học	Biến đổi sinh hoá Biến đổi vật lý Hiệu ứng trên cơ thể sống

- Theo dạng kích thích.

<i>Kích thích</i>	<i>Các đặc tính của kích thích.</i>
Âm thanh	Biên pha, phân cực Phổ Tốc độ truyền sóng
Điện	Điện tích, dòng điện Điện thế, điện áp Điện trường Điện dẫn, hằng số điện môi
Từ	Từ trường Từ thông, cường độ từ trường Độ từ thẩm
Cơ	Vị trí Lực, áp suất Gia tốc, vận tốc, ứng suất, độ cứng Mômen Khối lượng, tỉ trọng Độ nhớt
Quang	Phổ Tốc độ truyền Hệ số phát xạ, khúc xạ
Nhiệt	Nhiệt độ Thông lượng Tỷ nhiệt
Bức xạ	Kiểu Năng lượng Cường đ ộ