

CẢM BIẾN (SENSOR)

1. Khái niệm chung
2. Một số tiêu chí đánh giá cảm biến
3. Nguyên lý làm việc của một số cảm biến

1. KHÁI NIỆM CHUNG

- ☞ Là những thiết bị có khả năng cảm nhận những đại lượng điện và không điện, chuyển đổi chúng trở thành những tín hiệu điện phù hợp với thiết bị thu nhận tín hiệu.
- ☞ Là những thiết bị không thể thiếu trong các hệ thống tự động hoá và sản xuất công nghiệp.

2. MỘT SỐ TIÊU CHÍ ĐÁNH GIÁ CẢM BIẾN

2.1 Phạm vi cảm nhận hoặc khoảng cách cảm nhận.

2.2 Sai số.

- ☞ Sai số do mắt trần
- ☞ Sai số về độ phân giải
- ☞ Sai số do tuyến tính hoá

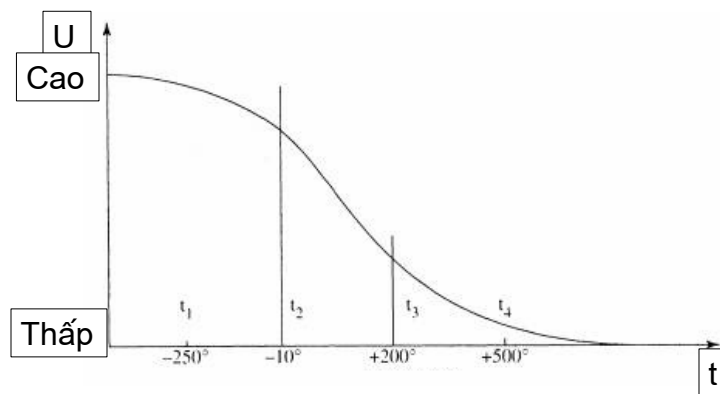
2.1. PHẠM VI CẢM NHẬN

☞ Là giới hạn cảm nhận của cảm biến đối với đại lượng vật lý cần đo.

☞ Ví dụ:

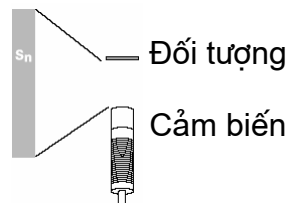
☞ **Cảm biến nhiệt có tín hiệu ra bằng điện tỉ lệ với nhiệt độ cần đo. Do đó trong khoảng giới hạn nhiệt độ trên và dưới, mối quan hệ này còn được coi là tuyến tính. Vùng tuyến tính đó được gọi là phạm vi cảm nhận.**

☞ **Đối với cảm biến tiệm cận là khoảng giới hạn trên và dưới mà cảm biến có thể phát hiện ra đối tượng, làm cho đầu ra chuyển tín hiệu một cách chắc chắn.**



Đặc tính ra của một điện trở nhiệt (RTD)

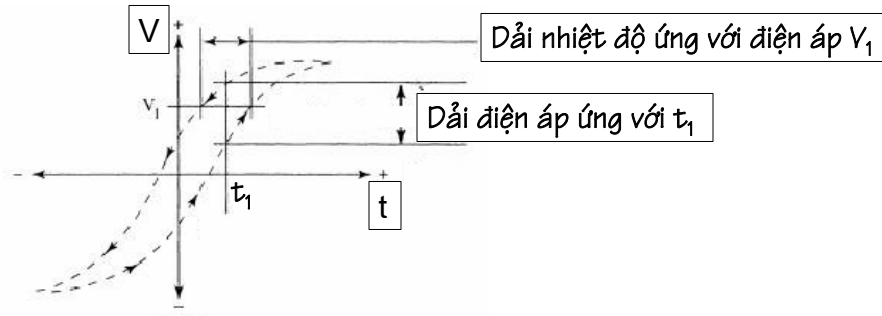
S_n : Khoảng cách cảm nhận của cảm biến tiệm cận



2.2. SAI SỐ

✘ Sai số do mắt trễ tín hiệu

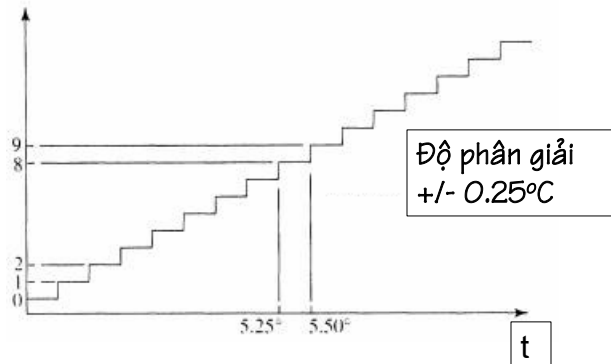
☞ Sự khác biệt lớn nhất giữa giá trị đầu ra đo được với giá trị đầu ra lý thuyết khi tín hiệu đầu vào tăng hoặc giảm.



Mắt trễ của điện trở nhiệt (RTD)

✘ Sai số do độ phân giải

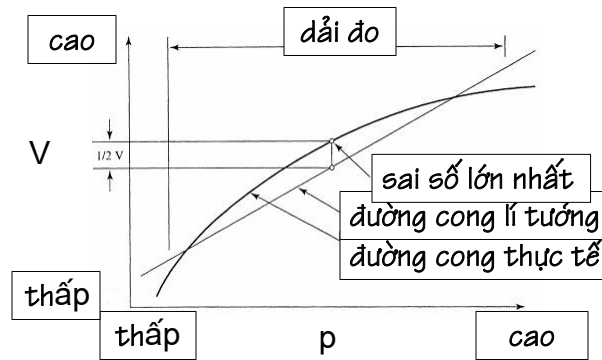
☞ Độ phân giải: Là sự thay đổi lớn nhất của đại lượng vật lý cần đo mà không gây ra sự thay đổi về tín hiệu đầu ra của cảm biến.



Độ phân giải của điện trở nhiệt (RTD) với đầu ra số

✘ Sai số do tuyến tính hoá

- ☞ Với một sensor lí tưởng thì tín hiệu đầu vào luôn tỉ lệ tuyến tính với tín hiệu đầu ra. Nhưng trên thực tế để có tín hiệu đo tuyến tính, người ta luôn phải tiến hành tuyến tính hoá. Điều này sẽ tạo ra sai số của tín hiệu



Tuyến tính hoá trong cảm biến áp suất

3. NGUYÊN LÝ LÀM VIỆC CỦA MỘT SỐ CẢM BIẾN

3.1 Các loại cảm biến đóng cắt (dạng ON-OFF).

- ☞ Công tắc giới hạn hành trình.
- ☞ Cảm biến tiệm cận.

3.2 Các cảm biến sử dụng bộ chuyển đổi (transducer)

3.3 Một số cảm biến ví trí

3.1. CÁC CẢM BIẾN ĐÓNG CẮT DẠNG ON - OFF

✘ Công tắc giới hạn hành trình.

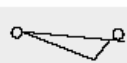
- ☞ Các kí hiệu Điện
- ☞ Nguyên lý làm việc
- ☞ Kiểu tác Động tức thời
- ☞ Kiểu tác Động có trễ
- ☞ Bố trí tiếp Điểm

☞ Các kí hiệu điện

Tiếp điểm thường hở (NO)



Khi mở

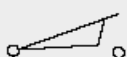


Khi đóng



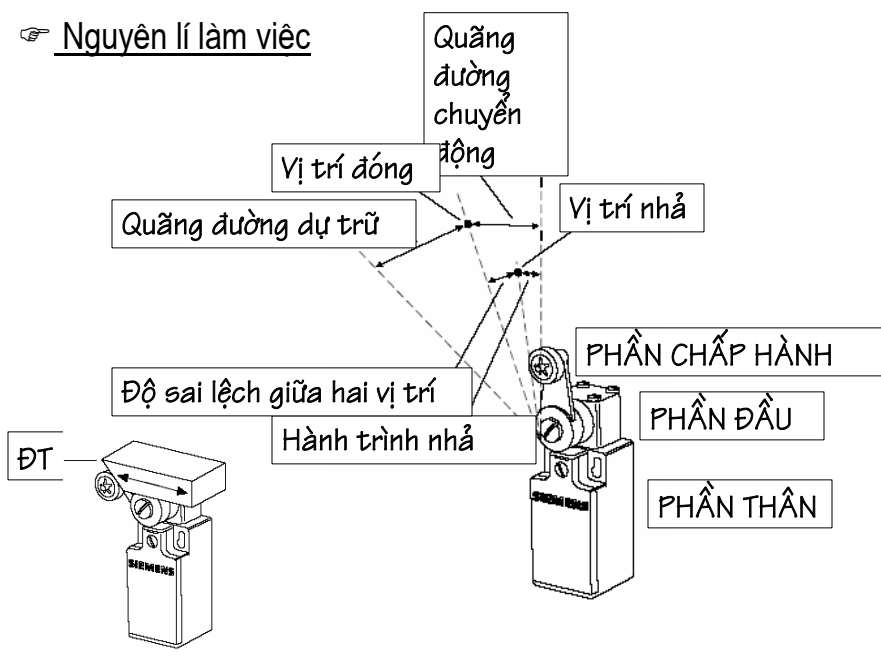
Khi đóng

Tiếp điểm thường kín (NC)

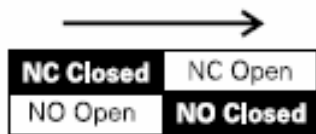


Khi mở

☞ Nguyên lí làm việc



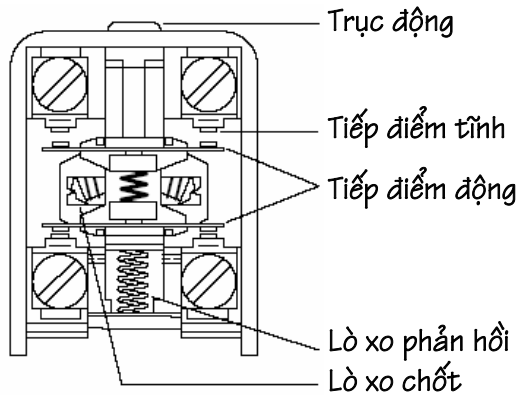
☞ Kiểu tác động tức thời



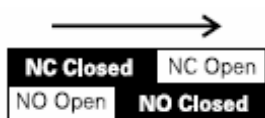
Tiếp điểm thường đóng
Tiếp điểm thường hở

Đặc điểm

- ☞ Khi phần chấp hành bị tác động, lò xo chốt sẽ trữ năng lượng, đến vị trí đóng lò xo chốt giải phóng năng lượng



☞ Kiểu tác động có trễ



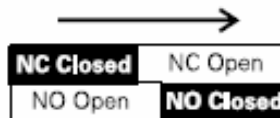
Đóng trước khi ngắt

Đặc điểm

- ☞ Tiếp điểm NO đóng trước, tiếp điểm NC bị ngắt sau

Đặc điểm chung

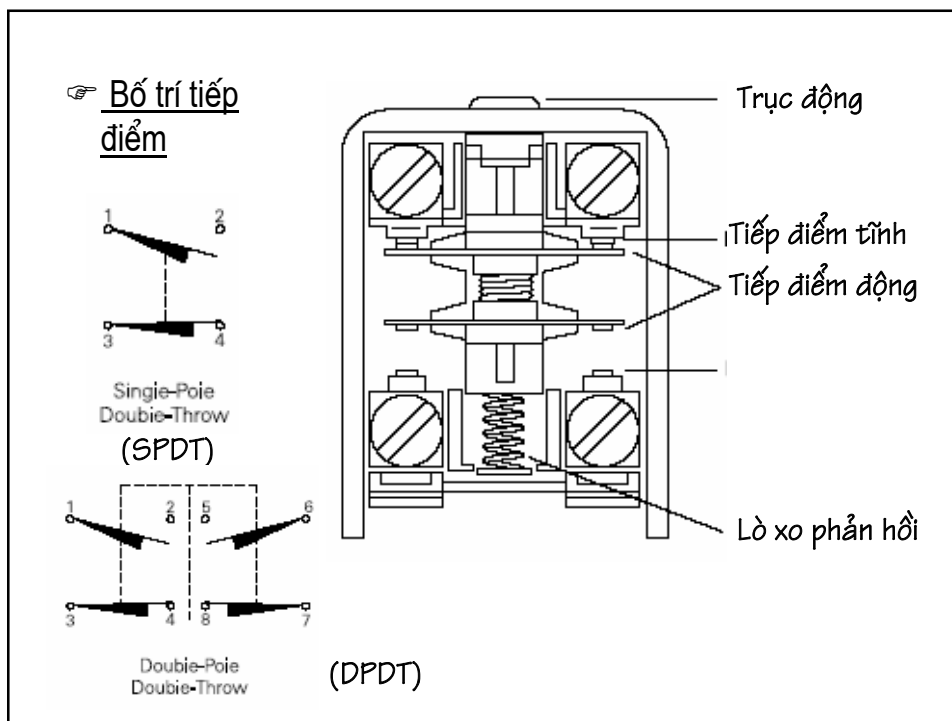
- ☞ Tạo ra một khoảng thời gian trễ đủ nhỏ giữa hai loại tiếp điểm



Ngắt trước khi đóng

Đặc điểm

- ☞ Tiếp điểm NC bị ngắt trước, tiếp điểm NO đóng sau



✘ Cảm biến tiệm cận.

- ☞ **Tiêm cận điện cảm (Inductive proximity)**
- ☞ **Tiêm cận điện dung (Capacitive proximity)**
- ☞ **Tiêm cận siêu âm (Ultrasonic proximity)**
- ☞ **Tiêm cận quang học (Photoelectric proximity)**

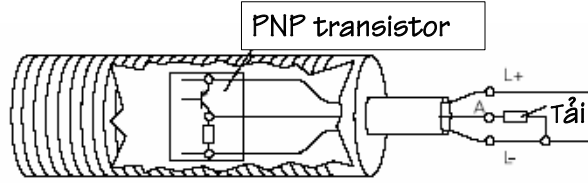
☞ Tiêm cận điện cảm (Inductive proximity)

- ☞ Là loại cảm biến sử dụng trường điện-từ để phát hiện đối tượng bằng kim loại.
- ☞ Điện áp làm việc DC, AC hoặc AC/DC

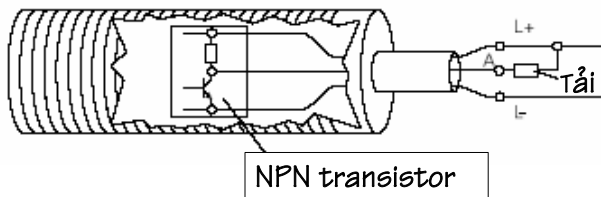
Phân loại:

- ☞ Theo chức năng được chia ra làm hai loại: PNP (sourcing) và NPN (sinking)

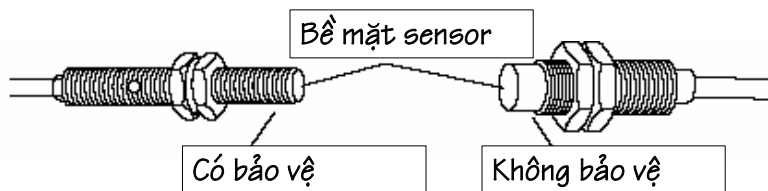
👉 Nối dây cho loại PNP (sourcing):



👉 Nối dây cho loại NPN (sinking):



👉 Theo khoảng cách được chia ra làm hai loại: có bảo vệ (shielded) và không bảo vệ (unshielded)



Nhận xét:

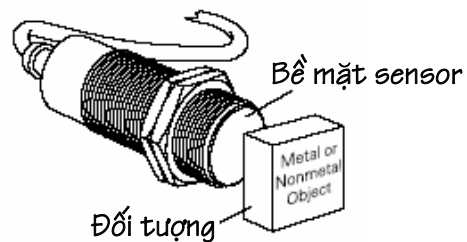
- 👉 **Khoảng cách cảm nhận từ 0.6 - 20 (mm)**
- 👉 **Tiệm cận Điện cảm phụ thuộc vào một số yếu tố sau của đối tượng:**
 - 👉 Hình dáng đối tượng
 - 👉 Độ dày của đối tượng
 - 👉 Vật liệu của đối tượng

☞ Tiêm cận điện dung (Capacitive proximity)

- ☞ Là loại cảm biến sử dụng trường tĩnh điện để phát hiện đối tượng bằng kim loại và phi kim loại.
- ☞ Điện áp làm việc DC, AC hoặc AC/DC

Phân loại:

- ☞ Theo chức năng được chia ra làm hai loại: PNP (*sourcing*) và NPN (*sinking*)
- ☞ Tất cả cảm biến điện dung của siemens đều có bảo vệ (*shielded*)



Nhận xét:

- ☞ Khoảng cách cảm nhận từ 5 - 20 (mm)
- ☞ Có khả năng phát hiện mức chất lỏng xuyên qua thùng trong suốt (Chất lỏng phải có hằng số điện môi cao hơn vỏ thùng)
- ☞ Môi trường làm việc phải khô, bởi vì khi có chất lỏng trên bề mặt của cảm biến, cảm biến có thể tác động nhầm.