

BÀI 4: KỸ THUẬT ĐO LƯỜNG CẢM BIẾN

Mã bài:

Giới thiệu:

Cảm biến là thiết bị đầu vào cũng như thiết bị ngoại vi của hệ thống cơ điện tử. Để hệ thống cơ điện tử có thể hoạt động với hiệu suất cao và chính xác thì hệ thống cảm biến và quá trình đo lường cảm biến đòi hỏi phải chính xác.

Mục tiêu:

Trang bị cho sinh viên những kiến thức:

- Đặc điểm cấu tạo và nguyên lý hoạt động của các loại cảm biến thông dụng.
- Cách thức lắp đặt, chuẩn đoán lỗi của cảm biến trong quá trình sử dụng

Nội dung chính:

1. Kỹ thuật đo lường

Đo lường là quá trình so sánh, định lượng giữa đại lượng chưa biết (đại lượng đo) với đại lượng đã được chuẩn hóa (đại lượng mẫu hoặc đại lượng chuẩn).

Như vậy, công việc đo lường là nối thiết bị đo vào hệ thống được khảo sát và quan sát kết quả đo các đại lượng cần thiết.

Tín hiệu đo : Là tín hiệu mang thông tin về giá trị của đại lượng đo lường

Đại lượng đo là thông số xác định quá trình vật lý của tín hiệu đo . Trong một quá trình vật lý có nhiều thông số nhưng trong mỗi trường hợp cụ thể , ta chỉ quan tâm đến một thông số cụ thể . Đại lượng đo được phân thành 2 loại là đại lượng đo tiền định và đại lượng đo ngẫu nhiên . Đại lượng đo tiền định là đại lượng đo đã biết trước quy luật thay đổi theo thời gian của chúng và đại lượng đo ngẫu nhiên là đại lượng đo mà sự thay đổi của chúng không theo quy luật nhất định

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 gồm có : Thiết bị mẫu , các chuyển đổi đo lường , các dụng cụ đo , các tổ hợp thiết bị đo lường và hệ thống thông tin đo lường

1.1 Đại lượng đo lường

Dựa trên tính chất cơ bản của đại lượng đo, chúng ta có thể phân đại lượng đo lường ra thành hai loại cơ bản

- Đại lượng điện
- Đại lượng không điện

Đại lượng điện

Đại lượng điện được phân thành hai dạng

- Đại lượng điện tác động (active)
- Đại lượng điện thụ động (passive)

1.2 Đại lượng điện tác động

Đại lượng điện tác động là những đại lượng điện có sẵn năng lượng điện nên khi đo lường các đại lượng này, ta không cần cung cấp năng lượng cho mạch đo. Đại lượng điện tác động như đại lượng điện áp, dòng điện, công suất . . .

Trong trường hợp năng lượng của đại lượng cần đo quá lớn sẽ được giảm bớt cho phù hợp với mạch đo. Ví dụ điện áp cần đo quá lớn, ta có thể sử dụng cầu phân áp để cho phù hợp với cơ cấu đo hay thông qua một thiết bị khác để giảm nhỏ năng lượng cần đo hoặc khi năng lượng quá nhỏ thì được khuếch đại đủ lớn cho mạch đo có thể hoạt động được.

1.3 Đại lượng điện thụ động

Đại lượng điện thụ động là các đại lượng không mang năng lượng điện. Vì vậy khi đo lường các đại lượng loại này, ta cần phải cung cấp nguồn năng lượng điện cho mạch đo. Đại lượng điện thụ động như điện cảm, điện trở, điện dung, hồ cảm . . .

Sau khi cung cấp năng lượng điện cho các đại lượng này, các đại lượng này sẽ được đo lường dưới dạng đại lượng điện tác động. Như vậy các đại lượng điện thụ động có sự tiêu hao năng lượng, cho nên phải có những yêu cầu riêng cho đại lượng này như: Tiêu hao năng lượng ít, khi được cung cấp năng lượng điện, bản chất của các đại lượng điện này không thay đổi. Thí dụ: dòng điện cung cấp cho điện trở cần đo có trị số lớn khiến cho một nhiệt lượng đốt nóng điện trở làm thay đổi trị số điện trở

1.4 . Đại lượng không điện

Là đại lượng không mang năng lượng điện, đó là đại lượng vật lý chẳng hạn như nhiệt độ, lực, áp suất, ánh sáng, tốc độ . . .

Để đo lường các đại lượng vật lý này, người ta có những phương pháp và thiết bị đo lường thích hợp để chuyển đổi các đại lượng không điện thành đại lượng điện. Nhất là với hệ cang hiện đại sẽ cần nhiều thông số để xử lý trong đó các thông số không điện cần xử lý ngày càng nhiều. Tuy nhiên việc đo các đại lượng không điện thường phức tạp và rời rạc. Do đó, cần chuyển đổi những đại lượng không điện thành đại lượng điện để phép đo được dễ dàng, thuận lợi, tin cậy và chính xác đồng thời tăng tính tự động hoá. Cách thức đo này đã mở rộng kỹ thuật đo lường nói chung cho các đại lượng và không điện. Những thiết bị biến đổi đại lượng vật lý sang đại lượng điện được gọi là cảm biến điện hoặc chuyển đổi mà chúng ta sẽ đề cập đến ở phần sau.

2. Các thông số đặc trưng cảm biến.

Cảm biến – sensor: xuất phát từ chữ “sense” nghĩa là giác quan – do đó nó như các giác quan trong cơ thể con người. Nhờ cảm biến mà mạch điện, hệ thống điện có thể thu nhận thông tin từ bên ngoài. Từ đó, hệ thống máy móc, điện tử tự động mới có thể tự động hiển thị thông tin về đại lượng đang cảm nhận hay điều khiển quá trình định trước có khả năng thay đổi một cách uyển chuyển theo môi trường hoạt động.

Để dễ hiểu có thể so sánh cảm nhận của cảm biến qua 5 giác quan của người như sau:

5 giác quan	Thay đổi môi trường	Thiết bị cảm biến
Thị giác	Ánh sáng, hình dạng, kích thước, vị trí xa gần, màu sắc.	Cảm biến thu hình, cảm biến quang.
Xúc giác	Áp suất, nhiệt độ, cơn đau, tiếp xúc, tiệm cận, ẩm, khô.	Nhiệt trở, cảm biến tiệm cận, cảm biến độ rung

Vị giác	Ngọt, mặn, chua cay, béo.	động.
Thính giác	Âm rầm bồng, sóng âm, âm lượng.	Đo lượng đường trong máu.
Khứu giác	Mùi của các chất khí, chất lỏng.	Cảm biến sóng siêu âm, mi-cro. Đo độ cồn, thiết bị cảm nhận khí ga.

Cảm biến là thiết bị dùng để cảm nhận biến đổi các đại lượng vật lý và các đại lượng không có tính chất điện cần đo thành các đại lượng điện có thể đo và xử lý được.

Các đại lượng cần đo (m) thường không có tính chất điện (như nhiệt độ, áp suất ...) tác động lên cảm biến cho ta một đặc trưng (s) mang tính chất điện (như điện tích, điện áp, dòng điện hoặc trở kháng) chứa đựng thông tin cho phép xác định giá trị của đại lượng đo. Đặc trưng (s) là hàm của đại lượng cần đo (m): $s = F(m)$

Phạm vi ứng dụng:

- Công nghiệp
- Nghiên cứu khoa học.
- Môi trường, khí tượng.
- Thông tin viễn thông.
- Nông nghiệp.
- Dân dụng
- Giao thông.
- Vũ trụ
- Quân sự

2.1 Phân loại cảm biến

Các bộ cảm biến được phân loại theo các đặc trưng cơ bản sau đây:

2.1.1 Theo nguyên lý chuyển đổi giữa kích thích và đáp ứng:

Hiện tượng vật lý:

- Nhiệt điện
- Quang điện
- Quang từ
- Điện từ
- Quang đàn hồi
- Từ điện
- Nhiệt từ...

Hiện tượng hoá học:

- Biến đổi hoá học
- Biến đổi điện hoá
- Phân tích phổ ...
- Biến đổi sinh hoá

Hiện tượng sinh học :

- Biến đổi vật lý
- Hiệu ứng trên cơ thể sống ...

2.1.2 Phân loại theo dạng kích thích :

Âm thanh:

- Biên pha, phân cực
- Phổ
- Tốc độ truyền sóng ...

Điện:

- Điện tích, dòng điện
- Điện thế, điện áp
- Điện trường (biên, pha, phân cực, phổ)
- Điện dẫn, hằng số điện môi ...

Từ:

- Từ trường (biên, pha, phân cực, phổ)
- Từ thông, cường độ từ trường
- Độ từ thẩm ...

Quang:

- Biên, pha, phân cực, phổ
- Tốc độ truyền
- Hệ số phát xạ, khúc xạ
- Hệ số hấp thụ, hệ số bức xạ ...

Cơ:

- Vị trí
- Lực, áp suất
- Gia tốc, vận tốc
- Ứng suất, độ cứng
- Mô men:
- Khối lượng, tỉ trọng
- Vận tốc chất lưu, độ nhớt ...

Nhiệt:

- Nhiệt độ
- Thông lượng
- Nhiệt dung, tỉ nhiệt ...

Bức xạ:

- Kiểu
- Năng lượng
- Cường độ ...

2.1.3 Theo tính năng của bộ cảm biến :

- Độ nhạy
- Độ chính xác
- Độ phân giải
- Độ chọn lọc
- Độ tuyến tính
- Công suất tiêu thụ
- Dải tần
- Độ trễ
- Khả năng quá tải
- Tốc độ đáp ứng

- Độ ổn định
- Tuổi thọ
- Điều kiện môi trường
- Kích thước, trọng lượng

2.1.4 Phân loại theo phạm vi sử dụng

- Công nghiệp
- Nghiên cứu khoa học
- Môi trường, khí tượng
- Thông tin, viễn thông
- Nông nghiệp
- Dân dụng
- Giao thông
- Vũ trụ
- Quân sự

2.1.5 Phân loại theo thông số của mô hình mạch điện thay thế :

- + Cảm biến tích cực có đầu ra là nguồn áp hoặc nguồn dòng.
- + Cảm biến thụ động được đặc trưng bằng các thông số R, L, C, M tuyến tính hoặc phi tuyến.

2.2 Vai trò - ứng dụng của cảm biến

Các bộ cảm biến đóng vai trò cực kỳ quan trọng trong lĩnh vực đo lường và điều khiển. Chúng cảm nhận và đáp ứng theo các kích thích thường là các đại lượng không điện, chuyển đổi các đại lượng này thành các đại lượng điện và truyền các thông tin về hệ thống đo lường điều khiển, giúp chúng ta nhận dạng đánh giá và điều khiển mọi biến trạng thái của đối tượng.

3. Giới thiệu các loại cảm biến

Cảm biến – sensor: xuất phát từ chữ “ sense” nghĩa là giác quan – do đó nó như các giác quan trong cơ thể con người. Nhờ cảm biến mà mạch điện, hệ thống điện có thể thu nhận thông tin từ bên ngoài. Từ đó, hệ thống máy móc, điện tử tự động mới có thể tự động hiển thị thông tin về đại lượng đang cảm nhận hay điều khiển quá trình định trước có khả năng thay đổi một cách uyển chuyển theo môi trường hoạt động.

Để dễ hiểu có thể so sánh cảm nhận của cảm biến qua 5 giác quan của người như sau:

5 giác quan	Thay đổi môi trường	Thiết bị cảm biến
Thị giác	Ánh sáng, hình dạng, kích thước, vị trí xa gần, màu sắc.	Cảm biến thu hình, cảm biến quang.
Xúc giác	Áp suất, nhiệt độ, cơn đau, tiếp xúc, tiệm cận, ẩm, khô.	Nhiệt trở, cảm biến tiệm cận, cảm biến độ rung động.
Vị giác	Ngọt, mặn, chua cay, béo.	Đo lượng đường trong máu.
Thính giác	Âm rầm bồng, sóng âm, âm lượng.	Cảm biến sóng siêu âm, mi-cro.
Khứu giác	Mùi của các chất khí, chất lỏng.	Đo độ cồn, thiết bị cảm

		nhận khí ga.
--	--	--------------

Cảm biến là thiết bị dùng để cảm nhận biến đổi các đại lượng vật lý và các đại lượng không có tính chất điện cần đo thành các đại lượng điện có thể đo và xử lý được.

Các đại lượng cần đo (m) thường không có tính chất điện (như nhiệt độ, áp suất ...) tác động lên cảm biến cho ta một đặc trưng (s) mang tính chất điện (như điện tích, điện áp, dòng điện hoặc trở kháng) chứa đựng thông tin cho phép xác định giá trị của đại lượng đo. Đặc trưng (s) là hàm của đại lượng cần đo (m): $s = F(m)$

Phạm vi ứng dụng:

- Công nghiệp
- Nghiên cứu khoa học.
- Môi trường, khí tượng.
- Thông tin viễn thông.
- Nông nghiệp.
- Dân dụng
- Giao thông.
- Vũ trụ
- Quân sự

2.2 Phân loại cảm biến

Các bộ cảm biến được phân loại theo các đặc trưng cơ bản sau đây:

2.1.1 Theo nguyên lý chuyển đổi giữa kích thích và đáp ứng:

Hiện tượng vật lý:

- Nhiệt điện
- Quang điện
- Quang từ
- Điện từ
- Quang đàn hồi
- Từ điện
- Nhiệt từ...

Hiện tượng hoá học:

- Biến đổi hoá học
- Biến đổi điện hoá
- Phân tích phổ ...
- Biến đổi sinh hoá

Hiện tượng sinh học :

- Biến đổi vật lý
- Hiệu ứng trên cơ thể sống ...

2.1.2 Phân loại theo dạng kích thích :

Âm thanh:

- Biên pha, phân cực
- Phổ
- Tốc độ truyền sóng ...

Điện:

- Điện tích, dòng điện
- Điện thế, điện áp

- Điện trường (biên, pha, phân cực, phổ)
- Điện dẫn, hằng số điện môi ...

Từ:

- Từ trường (biên, pha, phân cực, phổ)
- Từ thông, cường độ từ trường
- Độ từ thẩm ...

Quang:

- Biên, pha, phân cực, phổ
- Tốc độ truyền
- Hệ số phát xạ, khúc xạ
- Hệ số hấp thụ, hệ số bức xạ ...

Cơ:

- Vị trí
- Lực, áp suất
- Gia tốc, vận tốc
- Ứng suất, độ cứng
- Mô men:
- Khối lượng, tỉ trọng
- Vận tốc chất lưu, độ nhớt ...

Nhiệt:

- Nhiệt độ
- Thông lượng
- Nhiệt dung, tỉ nhiệt ...

Bức xạ:

- Kiểu
- Năng lượng
- Cường độ ...

2.1.3 Theo tính năng của bộ cảm biến :

- Độ nhạy
- Độ chính xác
- Độ phân giải
- Độ chọn lọc
- Độ tuyến tính
- Công suất tiêu thụ
- Dải tần
- Độ trễ
- Khả năng quá tải
- Tốc độ đáp ứng
- Độ ổn định
- Tuổi thọ
- Điều kiện môi trường
- Kích thước, trọng lượng

2.1.4 Phân loại theo phạm vi sử dụng

- Công nghiệp

- Nghiên cứu khoa học
- Môi trường, khí tượng
- Thông tin, viễn thông
- Nông nghiệp
- Dân dụng
- Giao thông
- Vũ trụ
- Quân sự

2.1.5 Phân loại theo thông số của mô hình mạch điện thay thế :

- + Cảm biến tích cực có đầu ra là nguồn áp hoặc nguồn dòng.
- + Cảm biến thụ động được đặc trưng bằng các thông số R, L, C, M tuyến tính hoặc phi tuyến.

2.2 Vai trò - ứng dụng của cảm biến

Các bộ cảm biến đóng vai trò cực kỳ quan trọng trong lĩnh vực đo lường và điều khiển. Chúng cảm nhận và đáp ứng theo các kích thích thường là các đại lượng không điện, chuyển đổi các đại lượng này thành các đại lượng điện và truyền các thông tin về hệ thống đo lường điều khiển, giúp chúng ta nhận dạng đánh giá và điều khiển mọi biến trạng thái của đối tượng.

3. Giới thiệu các loại cảm biến

3.1 Cảm biến tiệm cận

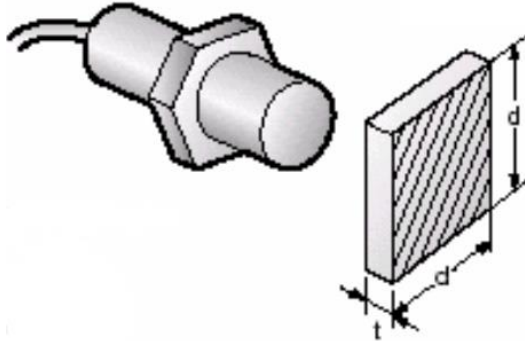
3.1.1. Đặc điểm:

-  Phát hiện vật không cần tiếp xúc.
-  Tốc độ đáp ứng cao.
-  Đầu sensor nhỏ có thể lắp ở nhiều nơi.
-  Có thể sử dụng trong môi trường khắc nghiệt.

3.1.2. Một số định nghĩa: (các thuật ngữ thường dùng)

Các Thuật Ngữ Thường Sử Dụng

+ Vật Chuẩn (Standard Object):

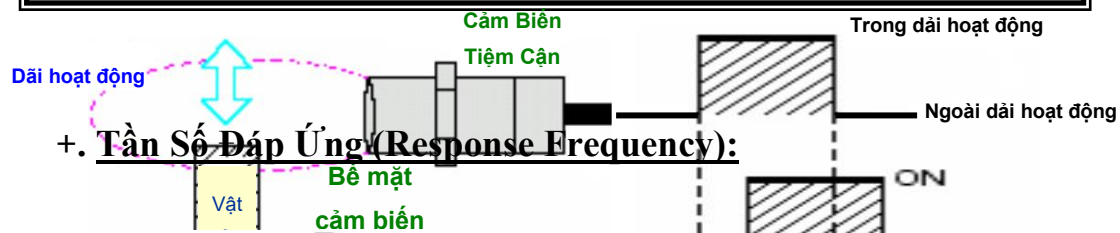


Vật liệu
Hình dạng
Kích thước
Tốc độ
V..V..V..

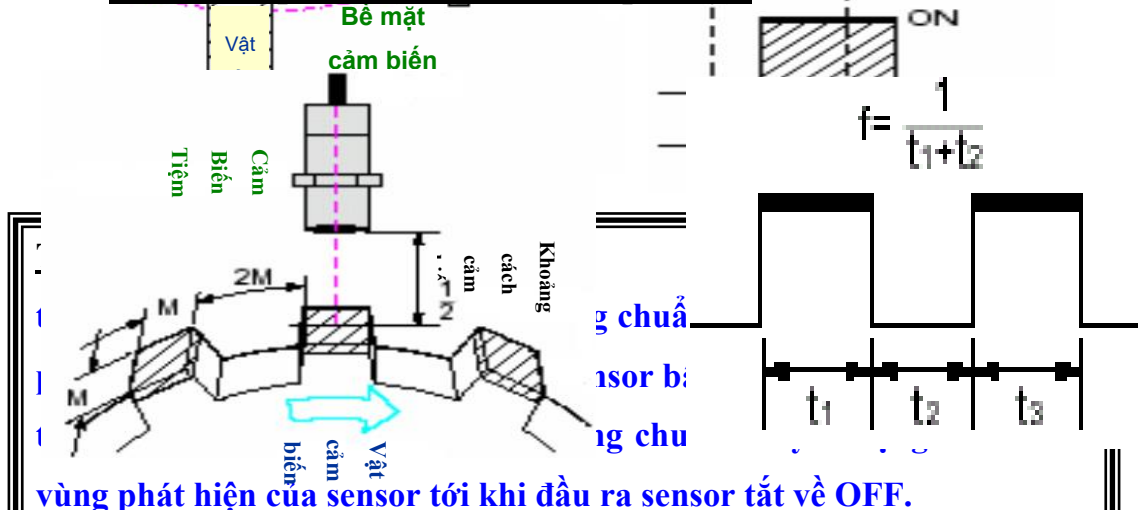
Vật Chuẩn (Standard Object):

Một vật được xem là vật chuẩn nếu hình dạng, vật liệu, kích cỡ, v.v.v... của vật phải phù hợp để phát huy được các đặc tính kỹ thuật của sensor.

+ Thời Gian Đáp Ứng (Response Time):



+ Tần Số Đáp Ứng (Response Frequency):

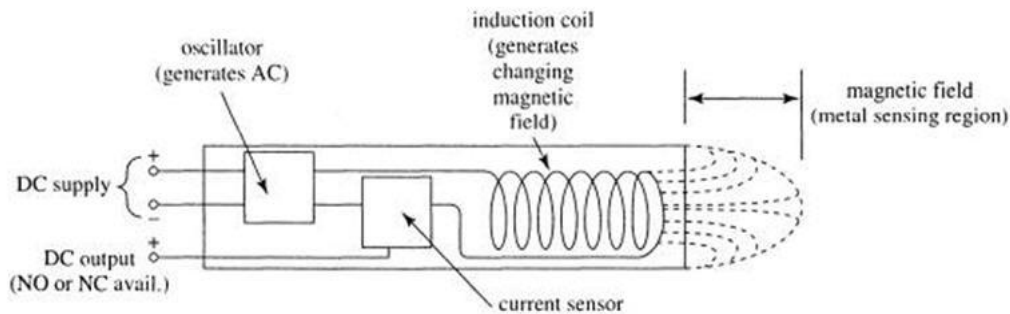


Tần số đáp ứng f (Response Frequency):

Số lần tác động lặp lại khi vật cảm biến đi vào vùng hoạt động của

3.2. CẢM BIẾN TIỆM CẬN ĐIỆN CẢM

3.2.1 Cấu trúc của cảm biến tiệm cận điện cảm:

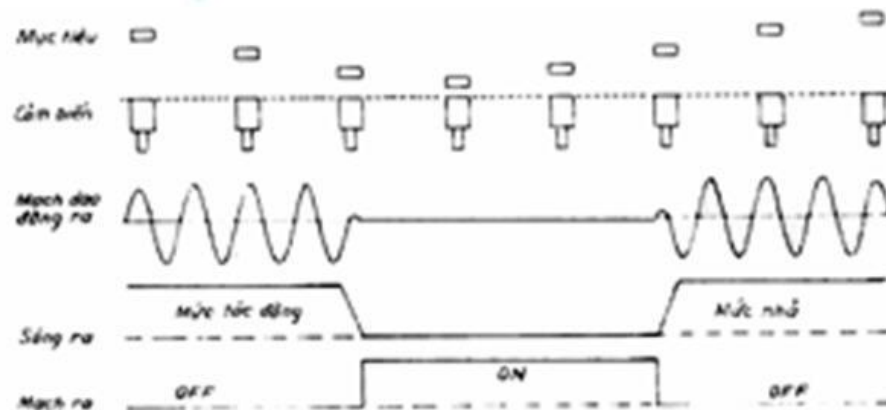


Hình 6.13 Cấu tạo cảm biến tiệm cận điện cảm

Một bộ cảm biến tiệm cận điện cảm gồm có 4 khối chính:

- Cuộn dây và lõi ferit.
- Mạch dao động.
- Mạch phát hiện.
- Mạch đầu ra.

3.2.2. Nguyên lý hoạt động:



Hình 6-14: Nguyên lý hoạt động của cảm biến tiệm cận điện cảm

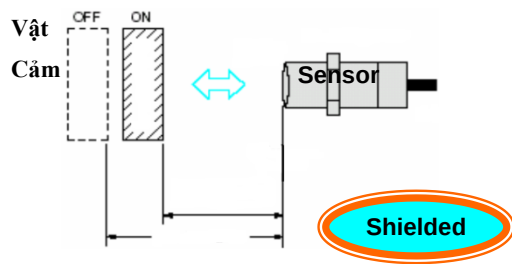
Mạch dao động tạo dao động điện từ, từ trường biến thiên từ lõi sắt sẽ tác động với vật kim loại đặt trước nó.

Khi có đối tượng lại gần, xuất hiện dòng điện cảm ứng chống lại sự thay đổi dòng điện, giảm biên độ tín hiệu dao động.

Bộ phát hiện sẽ phát hiện sự thay đổi tín hiệu và tác động để mạch ra lên mức ON.

3.2.3. Phân loại:

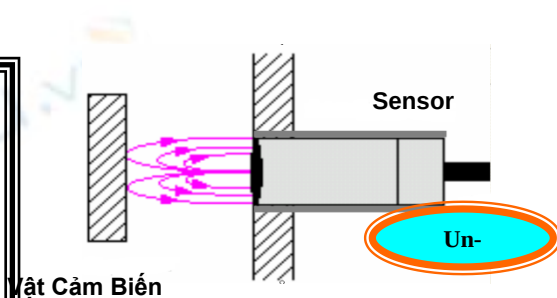
Loại Có Bảo Vệ (Shielded):



Từ trường được tập trung trước mặt sensor nên ít bị nhiễu bởi kim loại xung quanh, tuy nhiên khoảng cách đo ngắn đi.

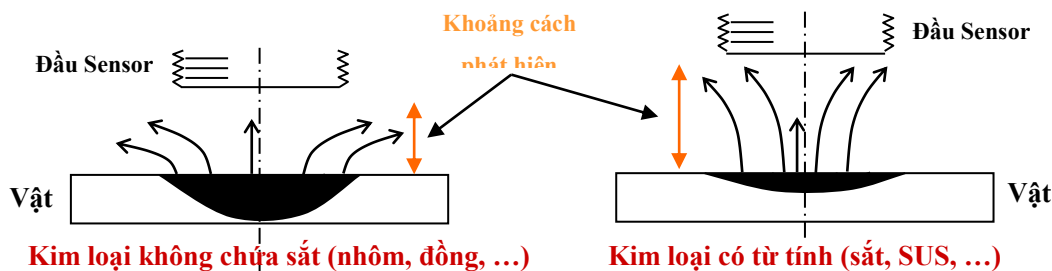
Loại Không Có Bảo Vệ (Un-Shielded):

Không có bảo vệ từ trường xung quanh mặt sensor nên khoảng cách đo dài hơn, tuy nhiên dễ bị nhiễu của kim loại xung quanh.



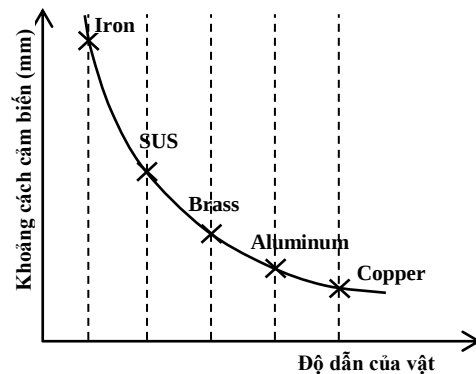
3.2.4. Những yếu tố ảnh hưởng đến tầm phát hiện của cảm biến tiệm cận điện cảm.

a. Vật Liệu Đối Tượng (Material):

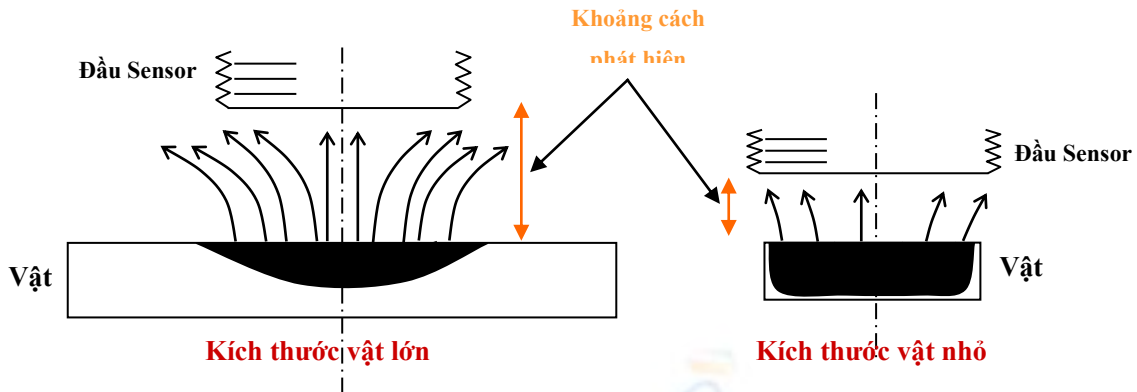


Khoảng cách phát hiện của sensor phụ thuộc rất nhiều vào vật liệu của vật cảm biến.

Các vật liệu có từ tính hoặc kim loại có chứa sắt sẽ có khoảng cách phát hiện xa hơn các vật liệu không từ tính hoặc không chứa sắt.



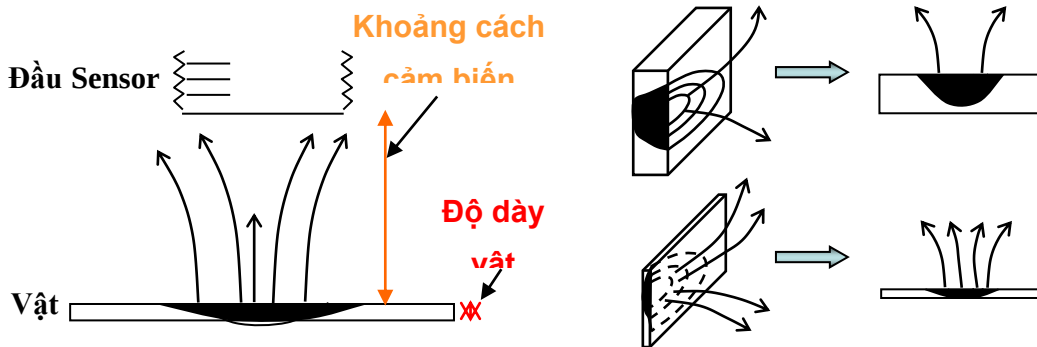
b. Kích Cỡ Của Đối Tượng (Size):



Nếu vật cảm biến nhỏ hơn vật thử chuẩn (test object), khoảng cách phát hiện của sensor sẽ giảm.

c. Bề Dày Của Đối Tượng (Size):

Với vật cảm biến thuộc nhóm kim loại có từ tính (sắt, niken, SUS, ...), bề dày vật phải lớn hơn hoặc bằng 1mm.



Với vật cảm biến không thuộc nhóm kim loại có từ tính, bề dày của vật càng mỏng thì khoảng cách phát hiện càng xa

3.2.5. Ưu, nhược điểm của cảm biến tiệm cận điện cảm:

Ưu điểm:

- Phát hiện vật không cần phải tiếp xúc.
- Không gây nhiễu cho các sóng điện từ, sóng siêu âm.
- Tốc độ đáp ứng nhanh.

- Có thể sử dụng trong môi trường khắc nghiệt.
- Đầu cảm biến nhỏ, có thể lắp đặt ở nhiều nơi.

Nhược điểm:

- Khoảng phát hiện vật còn hơi nhỏ.
- Chỉ phát hiện được các vật bằng kim loại.

*** Giới thiệu các đầu cảm biến tiệm cận điện cảm trong thực tế**



Omron : E2FQ-X10E1

Khoảng cách phát hiện lớn nhất : 10mm

Cấu hình ngõ ra : DC 3-wire NPN, NO

Vật chuẩn: Iron 30 × 30 × 1 mm



Omron: E2E

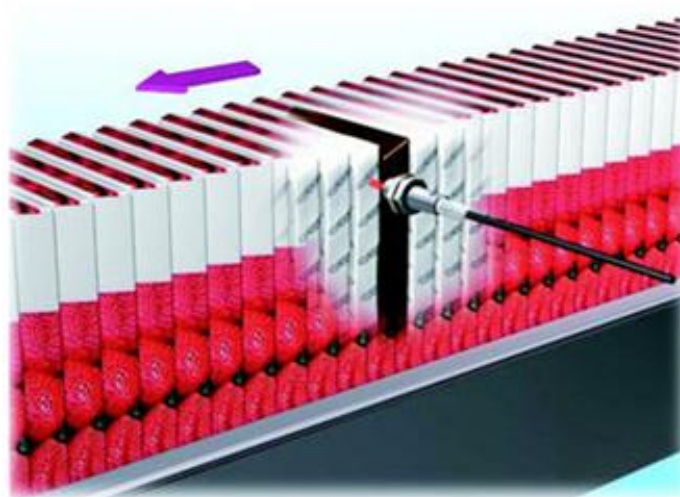
Khoảng cách phát hiện : từ 0,6 đến 20mm

3.2.6. Một số ứng dụng của cảm biến tiệm cận điện cảm:

Ứng dụng: phát hiện việc đóng nắp nhôm các chai bia



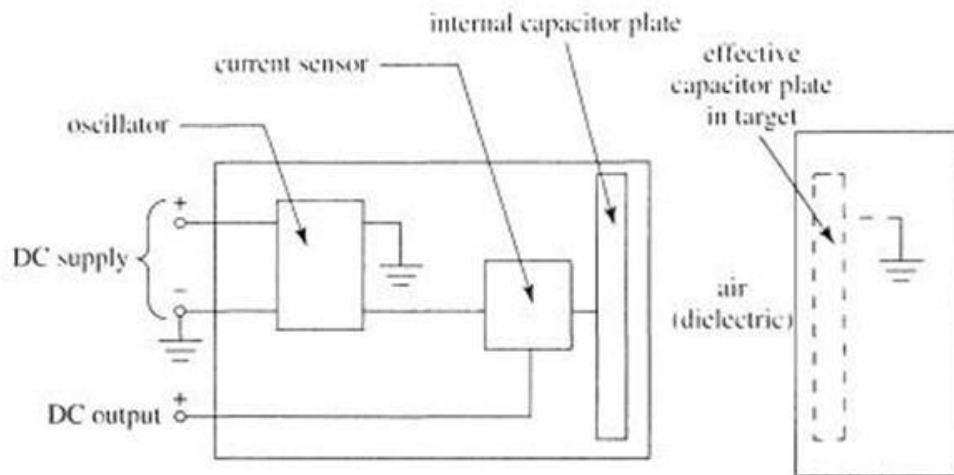
- Phát hiện các lá kim loại trên giấy bọc socola sau khi đóng gói



3.3.Cảm biến tiệm cận điện dung

Cảm biến tiệm cận điện dung tương tự như cảm biến điện cảm, điểm khác nhau chính đó là cảm biến tiệm cận điện cảm sinh ra vùng tĩnh điện thay vì vùng từ điện như cảm biến tiệm cận điện cảm.

3.3.1. Cấu trúc của cảm biến tiệm cận điện dung:



Hình Cấu tạo cảm biến tiệm cận điện dung

Cảm biến tiệm cận điện dung gồm bốn bộ phận chính :

- Cảm biến(các bản cực cách điện).
- Mạch dao động.
- Bộ phát hiện.
- Mạch đầu ra.

3.3.2.Nguyên lý của cảm biến tiệm cận điện dung:

Trong cảm biến tiệm cận điện dung có bộ phận làm thay đổi điện dung C của các bản cực.

Nguyên lý hoạt động cơ bản của cảm biến điện dung dựa trên việc đánh giá sự thay đổi điện dung của tụ điện. Bất kỳ vật nào đi qua trong vùng nhạy của cảm biến điện dung thì điện dung của tụ điện tăng lên. Sự thay đổi điện dung này phụ thuộc vào khoảng cách, kích thước và hằng số điện môi của vật liệu.

Bên trong có mạch dùng nguồn DC tạo dao động cho cảm biến dòng, cảm biến dòng sẽ đưa ra một dòng điện tỉ lệ với khoảng cách giữa 2 tấm cực

3.3.3. Ưu, nhược điểm của cảm biến tiệm cận điện dung:

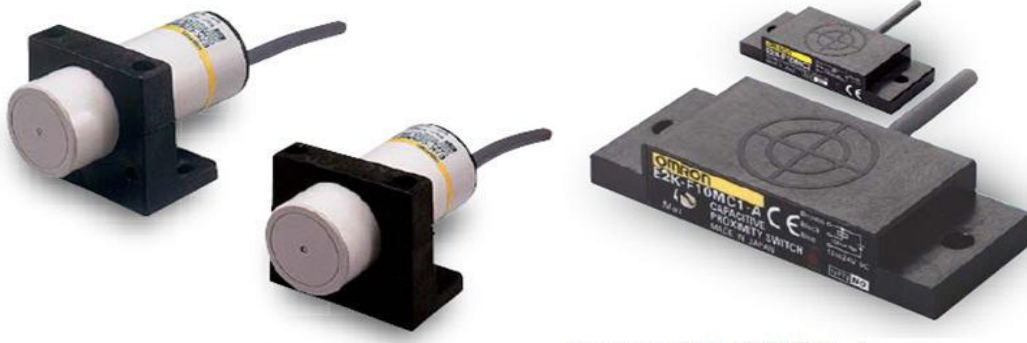
Ưu điểm:

- Đối tượng phát hiện có thể là chất lỏng, vật liệu phi kim
- Tốc độ chuyển mạch tương đối nhanh
- Có thể phát hiện các đối tượng có kích thước nhỏ.
- Phạm vi cảm nhận lớn.
- Đầu cảm biến nhỏ, có thể lắp đặt ở nhiều nơi.

Nhược điểm

- Chịu ảnh hưởng của bụi và độ ẩm

*** Giới thiệu các đầu cảm biến tiệm cận điện dung trong thực tế**



Omron : E2K-C25ME1

Vùng phát hiện: 3 đến 25mm

Cấu hình ngõ ra: DC 3-wire, NPN, NO

Vật chuẩn : Grounded metal plate: 50 × 50 × 1 mm

Omron: E2K-F10MC1-A

Có thể bám trực tiếp vào bề mặt kim loại

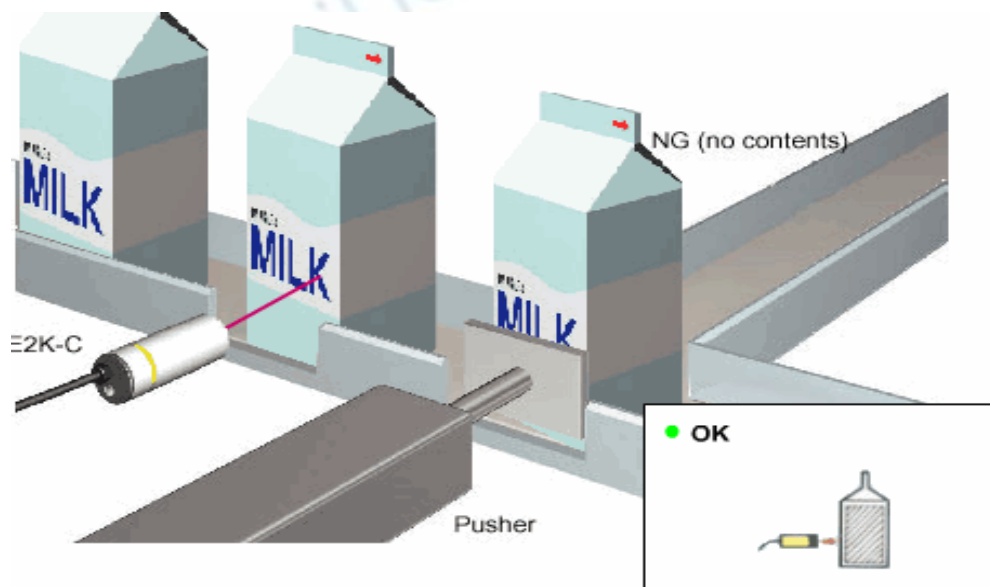
Vùng phát hiện: 4 đến 10mm

Cấu hình ngõ ra: DC 3-wire, NPN, NO

Vật chuẩn : Grounded metal plate: 50 × 50 × 1 mm

3.3.4. Một số ứng dụng của cảm biến tiệm cận điện dung

Ứng dụng : dùng để phát hiện sữa trong hộp giấy.

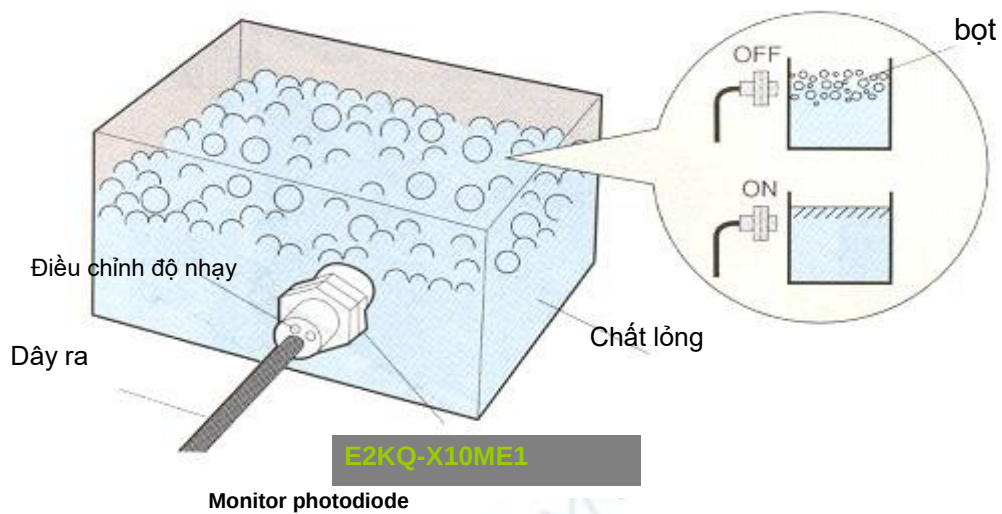


- Phát hiện được bề mặt chất lỏng, không bị ảnh hưởng bởi màu sắc chất lỏng và khi ống bị bẩn



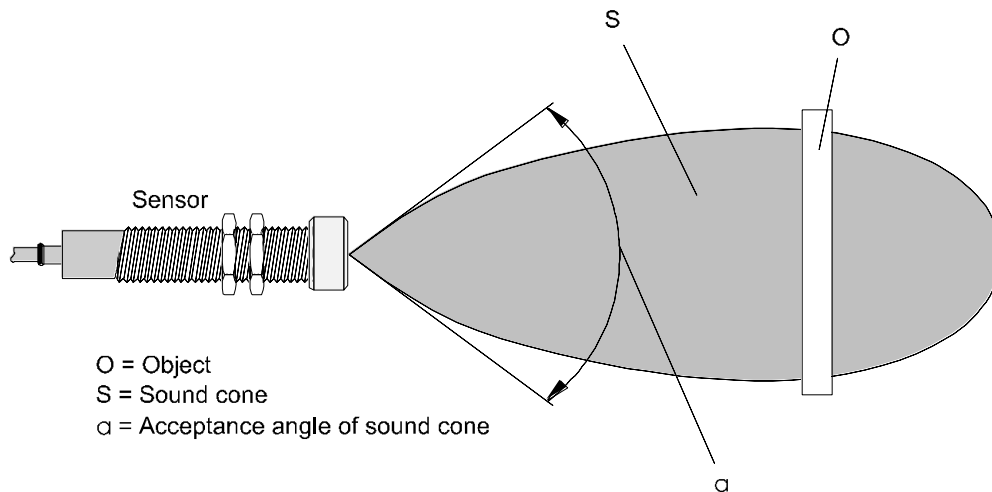
Omron : E2K-L

Bám được trên ống (đường kính ống từ 8 đến 26mm)



3.4. Cảm biến tiệm cận siêu âm

3.4.1 . Cấu trúc:



3.4.2.Nguyên lý hoạt động:

Sử dụng bộ chuyển đổi đóng vai trò vừa là bộ phát vừa là bộ thu sóng âm. Bộ chuyển đổi có thể đặt trên đỉnh của bình chứa. Sóng âm dạng xung phát ra từ bộ chuyển đổi đến bề mặt chất lưu sẽ bị phản xạ trở lại và được bộ chuyển đổi thu nhận để biến thành tín hiệu điện. Khoảng thời gian từ thời điểm phát xung đến thời điểm thu sóng phản xạ sẽ tỉ lệ với khoảng cách từ bộ chuyển đổi đến bề mặt chất lưu. Như vậy, qua có thể để đánh giá được mức của chất lưu trong bình chứa.

3.4.3. Ưu điểm của cảm biến tiệm cận siêu âm:

- Vùng cảm biến rộng khoảng cách phát hiện vật thể có thể lên đến vài m.
- Có thể dùng để xác định các vật thể có màu sắc và vật liệu khó phân biệt.

- Có thể phát hiện được vật thể trong suốt (vật liệu thủy tinh).
- Có thể làm việc trong một môi trường dơ và bụi.

3.4.4. Nhược điểm của cảm biến tiệm cận siêu âm:

- Cảm biến siêu âm có giá thành rất cao, không kinh tế.
- Cảm ứng siêu âm phản ứng tín hiệu chậm hơn các dạng cảm biến khác.
- Tần số chuyển mạch từ 1 đến 125 HZ.

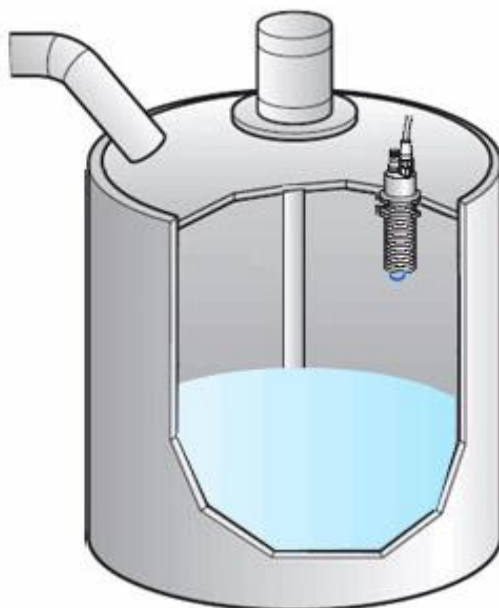
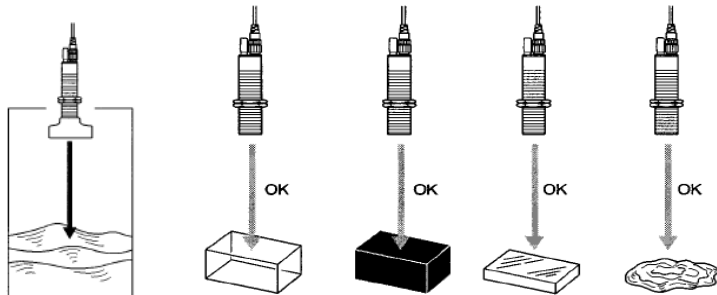
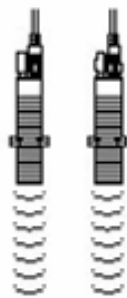
3.4.5. Một số ứng dụng của cảm biến tiệm cận siêu âm:

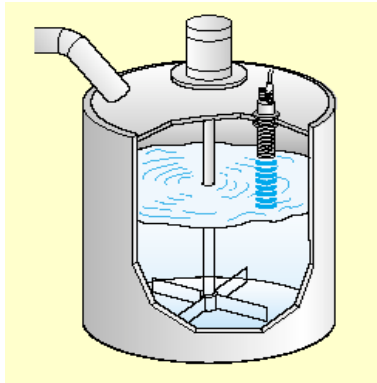
CẢM BIẾN SIÊU ÂM

➤ Đầu ra analog: 4 → 20mA/ 0 → 10V

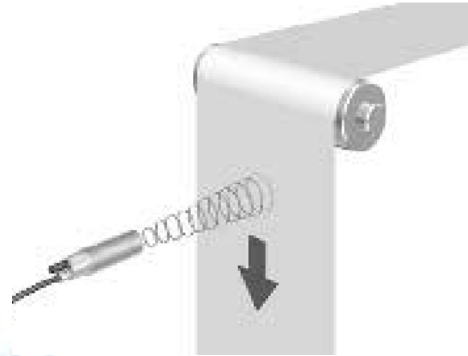
➤ Nối connector ra (M12)

➤ Độ phân giải : 0.172 mm

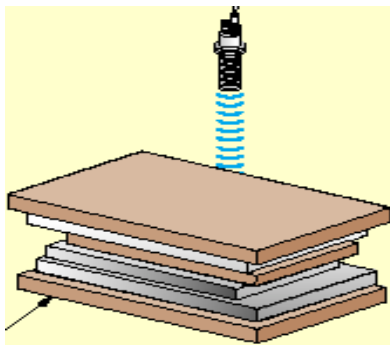




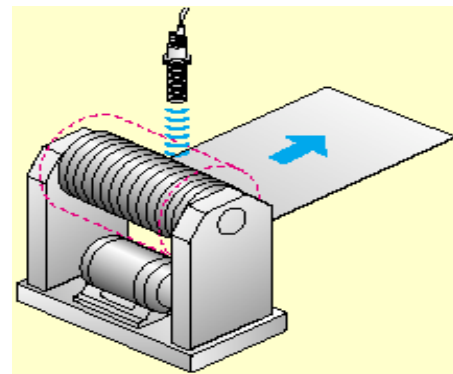
Đo mực chất lỏng trong bồn



Đo độ chùng của vật



Đo độ cao của 1 đồng đồ

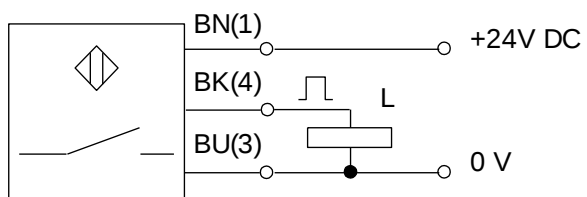


Đo số lượng giấy bị cuộn

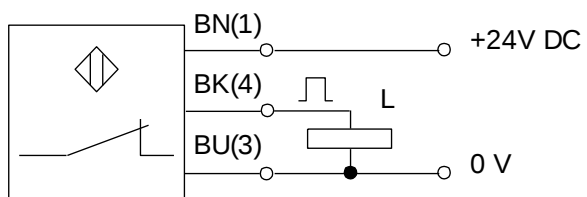
3.5 Cấu hình ngõ ra một số cảm biến tiệm cận

Ngõ ra dạng Transistor NPN và Transistor PNP:

Cảm biến ba dây:

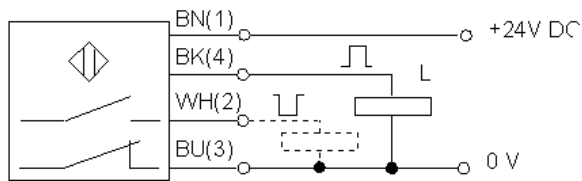


PNP PNP normally open

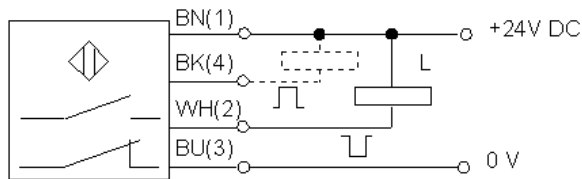


PNP normally closed

Cảm biến bốn dây

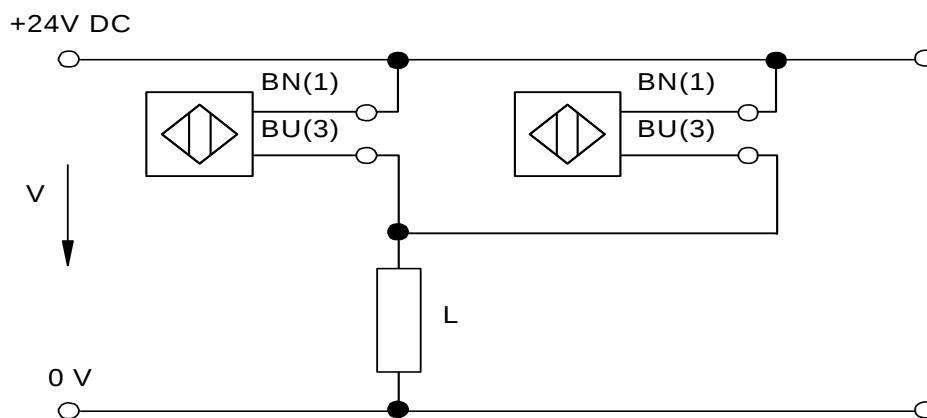


PNP có một thường đóng và
một thường mở



NPN có một thường đóng và một
thường mở

Kết nối 2 cảm biến hai dây mắc song song



Kết nối 2 cảm biến 3 dây mắc song song

