

ỦY BAN NHÂN DÂN QUẬN 5
TRƯỜNG TRUNG CẤP NGHỀ
KỸ THUẬT CÔNG NGHỆ HÙNG VƯƠNG

GIÁO TRÌNH

TÊN MÔN HỌC: KỸ THUẬT CẢM BIẾN

NGHỀ: CƠ ĐIỆN TỬ

TRÌNH ĐỘ TRUNG CẤP

*(Ban hành kèm theo Quyết định số 244/QĐ-KTCNHV ngày 15 tháng 10 năm 2024
của Hiệu trưởng Trường Trung cấp nghề Kỹ thuật Công nghệ Hùng Vương)*

TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN

Tài liệu này thuộc loại sách giáo trình nên các nguồn thông tin có thể được phép dùng nguyên bản hoặc trích dùng cho các mục đích về đào tạo và tham khảo.

Mọi mục đích khác mang tính lệch lạc hoặc sử dụng với mục đích kinh doanh thiếu lành mạnh sẽ bị nghiêm cấm.

LỜI GIỚI THIỆU

Giáo trình "**Kỹ thuật cảm biến**" được biên soạn nhằm phục vụ cho việc giảng dạy và học tập ở bậc trung cấp trong các trường đào tạo nghề, kỹ thuật. Giáo trình này được xây dựng trên cơ sở cập nhật các tiến bộ khoa học kỹ thuật và công nghệ trong lĩnh vực cảm biến, đồng thời phù hợp với yêu cầu của chương trình đào tạo và thực tiễn sản xuất.

Quá trình biên soạn của giáo trình diễn ra qua nhiều giai đoạn, bao gồm việc nghiên cứu tài liệu chuyên môn, lấy ý kiến từ các chuyên gia trong ngành và giáo viên có kinh nghiệm giảng dạy. Điều này đảm bảo rằng nội dung của giáo trình được điều chỉnh sát với chương trình đào tạo, đáp ứng nhu cầu của thị trường lao động cũng như xu hướng phát triển công nghệ.

Giáo trình được thiết kế dựa trên khung chương trình đào tạo của bậc trung cấp, đảm bảo cung cấp cho học viên các kiến thức nền tảng về cảm biến, từ cơ bản đến ứng dụng thực tiễn trong các ngành nghề khác nhau như cơ điện tử, tự động hóa, và điện tử công nghiệp.

....., ngày tháng ... năm

Tham gia biên soạn

1. Chủ biên: Lê Huỳnh Quân
2.
3.
4.

MỤC LỤC

Lời giới thiệu	3
Thông tin biên soạn.....	3
Danh mục từ ngữ viết tắt	7
BÀI 1: CẤU TẠO VÀ NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG CẢM BIẾN TIỆM CẬN TỪ TÍNH	9
1. Cấu tạo	9
2. Nguyên Lý Hoạt Động.....	9
3. Ứng Dụng.....	9
BÀI 2: THÔNG SỐ CƠ BẢN CẢM BIẾN TIỆM CẬN TỪ TÍNH	11
1. Nguồn nuôi:	11
2. Tín hiệu đầu ra	11
3. Chức năng:	12
4. Ảnh hưởng môi trường	13
BÀI 3: LẮP ĐẶT, ĐÁU NÓI VÀ CÂN CHỈNH CẢM BIẾN TIỆM CẬN TỪ TÍNH	14
1. Lắp Đặt.....	14
2. Đấu Nối.....	14
3. Cân Chỉnh	14
4. Đo khoảng cách sử dụng cảm biến tiệm cận từ tính:.....	15
BÀI 4: CẤU TẠO VÀ NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG CẢM BIẾN TIỆM CẬN ĐIỆN CẢM	16
1. Cấu Tạo:.....	16
2. Nguyên Lý Hoạt Động.....	16
3. Ứng Dụng.....	17
BÀI 5: THÔNG SỐ CƠ BẢN CẢM BIẾN TIỆM CẬN ĐIỆN CẢM.....	18
1. Nguồn nuôi.....	18
2. Tín hiệu đầu ra	19
3. Chức năng	19
4. Ảnh hưởng môi trường	20
BÀI 6: LẮP ĐẶT, ĐÁU NÓI VÀ CÂN CHỈNH CẢM BIẾN TIỆM CẬN ĐIỆN CẢM	21
1. Lắp Đặt.....	21
2. Đấu Nối.....	21
3. Cân Chỉnh	21
4. Đo khoảng cách sử dụng cảm biến tiệm cận điện cảm.....	22
BÀI 7: CẤU TẠO VÀ NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG CẢM BIẾN TIỆM CẬN QUANG	24
1. Cấu Tạo.....	24
2. Nguyên Lý Hoạt Động.....	24
BÀI 8: THÔNG SỐ CƠ BẢN CẢM BIẾN TIỆM CẬN QUANG	26
1. Nguồn nuôi.....	26
2. Tín hiệu đầu ra	27
3. Chức năng	27

4. Ảnh hưởng môi trường	28
BÀI 9: LẮP ĐẶT, ĐẤU NÓI VÀ CÂN CHỈNH CẢM BIẾN TIỆM CẬN QUANG.....	29
1. Lắp đặt	29
2. Đấu Nối.....	29
3. Cân Chỉnh	29
4. Đo khoảng cách sử dụng cảm biến tiệm cận quang.....	29
BÀI 10: CẤU TẠO VÀ NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG CẢM BIẾN TIỆM CẬN ĐIỆN DUNG	31
1. Cấu tạo	31
2. Nguyên lý hoạt động.....	32
BÀI 11: THÔNG SỐ CƠ BẢN CẢM BIẾN TIỆM CẬN ĐIỆN DUNG	34
1. Nguồn nuôi:	34
2. Tín hiệu đầu ra:	34
3. Chức năng:	35
4. Ảnh hưởng môi trường:	35
BÀI 12: LẮP ĐẶT, ĐẤU NÓI VÀ CÂN CHỈNH CẢM BIẾN TIỆM CẬN ĐIỆN DUNG	37
1. Lắp đặt	37
2. Đấu nối.....	37
3. Cân chỉnh	38
4. Đo khoảng cách sử dụng cảm biến tiệm cận điện dung	38
BÀI 13: CẤU TẠO VÀ NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG CẢM BIẾN SIÊU ÂM	39
1. Cấu tạo	39
2. Nguyên lý hoạt động.....	40
BÀI 14: THÔNG SỐ CƠ BẢN CẢM BIẾN SIÊU ÂM	42
1. Nguồn nuôi:	42
2. Tín hiệu đầu ra	43
3. Chức năng	43
4. Ảnh hưởng môi trường	44
BÀI 15: LẮP ĐẶT, ĐẤU NÓI VÀ CÂN CHỈNH CẢM BIẾN SIÊU ÂM.....	46
1. Lắp đặt	46
2. Đấu nối.....	46
3. Cân chỉnh	47
4. Đo khoảng cách sử dụng cảm biến tiệm cận siêu âm	47
BÀI 16: CẤU TẠO VÀ NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG CẢM BIẾN NHIỆT ĐỘ.....	50
1. Cấu tạo	50
2. Nguyên lý hoạt động.....	51
BÀI 17: THÔNG SỐ CƠ BẢN CẢM BIẾN NHIỆT ĐỘ	52
1. Nguồn nuôi.....	52
2. Tín hiệu đầu ra	52
3. Chức năng	53
4. Ảnh hưởng môi trường	54
BÀI 18: LẮP ĐẶT, ĐẤU NÓI VÀ CÂN CHỈNH CẢM BIẾN NHIỆT ĐỘ.....	55

1. Lắp đặt	55
2. Đấu nối.....	55
3. Cân chỉnh	56
BÀI 19: PHÁT HIỆN VẬT VỚI CẢM BIẾN TIÊM CẬN	57
1. Phát hiện vật thể kim loại:	57
2. Phát hiện vật thể kim loại:	57
BÀI 20: ÔN TẬP VÀ KIỂM TRA	59
1. Ôn tập.....	59
2. Kiểm tra kết thúc mô đun	60
3. Rút kinh nghiệm, cải tiến.....	60
TÀI LIỆU THAM KHẢO	62

DANH MỤC TỪ NGỮ VIẾT TẮT

MH: Môn học

CĐT: Nghề Cơ điện tử

B: Bài

EMI: Electromagnetic Interference

HVAC: Heating, Ventilation and Air Conditioning

RTD: Negative Temperature Coefficient

PLC: Programmable Logic Controller

NỘI DUNG GIÁO TRÌNH MÔN MÔ ĐUN

Tên môn học: KỸ THUẬT CẢM BIẾN

Mã môn học: MH08-CĐT

Vị trí, tính chất, ý nghĩa và vai trò của môn học/mô đun:

- Vị trí: Là môn học chuyên ngành, học trước mô đun Lập trình PLC và học sau môn học Kỹ thuật điện tử trong chương trình đào tạo nghề Cơ điện tử.
- Tính chất: Là môn học bắt buộc trong trình đào tạo nghề Cơ điện tử. Môn học này trang bị cho học sinh kiến thức và kỹ năng về các loại cảm biến thông dụng trong công nghiệp.
- Ý nghĩa và vai trò của môn học/mô đun: Cung cấp kiến thức, kỹ năng sử dụng các loại cảm biến thông dụng trong lĩnh vực Cơ điện tử, Tự động hóa.

Mục tiêu của môn học/mô đun: Sau khi học xong mô đun, người học có khả năng

- Về kiến thức: Trình bày được nguyên lý hoạt động, cấu tạo và công dụng của các loại cảm biến trong hệ thống Cơ điện tử.
- Về kỹ năng:
 - + Đo kiểm và thay thế được các cảm biến bị hỏng.
 - + Lắp đặt và đấu nối được các loại cảm biến.
 - + Cân chỉnh được các loại cảm biến tùy theo yêu cầu làm việc.
- Về năng lực tự chủ và trách nhiệm: An toàn, tích cực, tiết kiệm, rèn luyện tác phong làm việc thực tế..

BÀI 1: CẤU TẠO VÀ NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG CẢM BIẾN TIỆM CẬN TỪ TÍNH

Mã bài: MH08-CĐT-B1

Giới thiệu:

Cảm biến tiệm cận từ tính là một trong những loại cảm biến quan trọng trong lĩnh vực điện tử và tự động hóa. Được thiết kế để phát hiện vật liệu và đối tượng dựa trên trường từ tính tạo ra từ chúng, cảm biến này đóng vai trò quan trọng trong nhiều ứng dụng từ công nghiệp đến điện tử tiêu dùng.

Mục tiêu:

- Hiểu được cấu tạo và nguyên lý hoạt động của cảm biến tiệm cận từ tính
- Trình bày được cấu tạo và nguyên lý hoạt động của cảm biến tiệm cận từ tính

Nội dung chính:

Cảm biến tiệm cận từ tính (inductive proximity sensor) là một loại cảm biến được sử dụng để phát hiện sự hiện diện hoặc vị trí của các vật thể dựa trên nguyên lý hoạt động của trường từ tính. Dưới đây là cấu tạo và nguyên lý hoạt động cơ bản của cảm biến tiệm cận từ tính:

1. Cấu tạo

Cảm biến tiệm cận từ tính bao gồm các thành phần chính sau:

1. Cuộn dây (Coil): Là phần chính của cảm biến, được làm từ dây dẫn điện có khả năng tạo ra một trường từ tính.
2. Nguồn điện (Power Supply): Cung cấp điện cho cuộn dây để tạo ra trường từ tính.
3. Mạch Điện Từ (Oscillator Circuit): Tạo ra một tín hiệu dao động ở tần số cố định và làm cho cuộn dây phát ra trường từ tính.
4. Mạch Đo Lường (Measurement Circuit): Đo và phân tích các biến đổi trong trường từ tính khi có vật thể tiếp xúc.
5. Bộ Điều Khiển (Controller): Xử lý dữ liệu từ mạch đo lường và điều khiển hoạt động của cảm biến.

2. Nguyên lý hoạt động

Khi cảm biến tiệm cận từ tính hoạt động, cuộn dây sẽ tạo ra một trường từ tính ở xung quanh nó. Khi một vật thể tiếp xúc với cảm biến và làm thay đổi trường từ tính này, điện trở của cuộn dây cũng sẽ thay đổi. Mạch điện từ sẽ phát hiện sự thay đổi này và chuyển đổi nó thành một tín hiệu điện tương ứng.

Bằng cách đo tín hiệu điện này, cảm biến có thể xác định được vật thể là gì, và có tiếp xúc với cảm biến ở khoảng cách bao xa. Nguyên lý hoạt động này dựa trên việc phân tích sự biến đổi trong trường từ tính để xác định sự hiện diện của vật thể.

3. Ứng dụng

Cảm biến tiệm cận từ tính được sử dụng rộng rãi trong các ứng dụng như kiểm soát tự động trong công nghiệp, điều khiển robot, đếm sản phẩm trên dây chuyền, và các ứng dụng phát hiện vị trí hoặc khoảng cách. Đặc tính không tiếp xúc của chúng làm cho

chúng phù hợp trong các môi trường làm việc khắc nghiệt hoặc ứng dụng cần độ chính xác cao.

Câu hỏi ôn tập và bài tập

1. Cấu tạo của cảm biến tiệm cận từ tính gồm những thành phần nào và chức năng của từng thành phần là gì?
2. Nguyên lý hoạt động của cảm biến tiệm cận từ tính là gì và cách mà nó phát hiện vật thể kim loại?

BÀI 2: THÔNG SỐ CƠ BẢN CẢM BIẾN CẬN TỪ TÍNH

Mã bài: MH08-CĐT-B2

Giới thiệu:

Cảm biến tiệm cận từ tính là loại cảm biến được sử dụng để phát hiện sự hiện diện hoặc vị trí của vật thể mà không cần tiếp xúc trực tiếp. Chúng hoạt động dựa trên nguyên lý cảm ứng từ, có khả năng phát hiện các vật thể làm từ kim loại hoặc có tính từ. Loại cảm biến này thường được sử dụng rộng rãi trong các ứng dụng công nghiệp, ô tô, và thiết bị điện tử để giám sát, điều khiển quá trình và đảm bảo an toàn.

Mục tiêu:

- Giới thiệu về nguyên lý hoạt động của cảm biến tiệm cận từ tính:
- Trình bày được các thông số hoạt động của cảm biến tiệm cận từ tính:

Nội dung chính:

1. Nguồn nuôi:

Cảm biến tiệm cận từ tính thường được cung cấp điện từ nguồn ngoại hoặc từ bộ nguồn tích hợp trong hệ thống. Dưới đây là một số nguồn nuôi phổ biến cho cảm biến tiệm cận từ tính:

- a. Nguồn điện trực tiếp từ nguồn cung cấp chính (Direct Power Supply): Trong trường hợp này, cảm biến được cung cấp điện trực tiếp từ nguồn cung cấp chính của hệ thống. Điều này thường là một nguồn điện DC có điện áp được chỉ định trong tài liệu kỹ thuật của cảm biến.
 - b. Bộ nguồn tích hợp (Integrated Power Supply): Một số cảm biến được thiết kế với bộ nguồn tích hợp, có thể chuyển đổi hoặc điều chỉnh điện áp đầu vào để cung cấp nguồn điện phù hợp cho cảm biến. Điều này giúp giảm chi phí và không gian trong các ứng dụng có hạn chế.
 - c. Module nguồn chuyển đổi (Switching Power Supply Module): Trong một số trường hợp, người dùng có thể sử dụng module nguồn chuyển đổi để cung cấp điện cho cảm biến. Module này có thể chuyển đổi điện áp từ nguồn cung cấp chính hoặc điện áp DC/AC từ các nguồn khác.
 - d. Pin hoặc nguồn năng lượng phục hồi (Battery or Energy Harvesting Source): Trong một số ứng dụng di động hoặc không có nguồn điện cung cấp sẵn, cảm biến có thể được cung cấp điện từ pin hoặc từ các nguồn năng lượng tái tạo như năng lượng mặt trời, dao động cơ học, hoặc nhiệt.
- Nguồn điện được chọn phụ thuộc vào yêu cầu cụ thể của ứng dụng, bao gồm điện áp, dòng điện, tiêu thụ năng lượng, và điều kiện môi trường. Đảm bảo rằng nguồn điện được chọn phù hợp với yêu cầu của cảm biến để đảm bảo hoạt động đáng tin cậy và hiệu quả.

2. Tín hiệu đầu ra:

Tín hiệu đầu ra của cảm biến tiệm cận từ tính thường có thể là tín hiệu kỹ thuật số (digital) hoặc tín hiệu analog, và có thể được chia thành các loại cụ thể sau:

- a. Tín hiệu Kỹ thuật số (Digital Output):

- NPN (Normally Open): Khi không có vật thể tiếp xúc, tín hiệu đầu ra là 0V; khi có vật thể tiếp xúc, tín hiệu đầu ra là mức cao (ví dụ: 24V).
- PNP (Normally Open): Khi không có vật thể tiếp xúc, tín hiệu đầu ra là nguồn cấp (ví dụ: 24V); khi có vật thể tiếp xúc, tín hiệu đầu ra là mức thấp (0V).
- NPN Normally Closed (NC): Khi không có vật thể tiếp xúc, tín hiệu đầu ra là mức cao (ví dụ: 24V); khi có vật thể tiếp xúc, tín hiệu đầu ra là 0V.
- PNP Normally Closed (NC): Khi không có vật thể tiếp xúc, tín hiệu đầu ra là 0V; khi có vật thể tiếp xúc, tín hiệu đầu ra là nguồn cấp (ví dụ: 24V).

b. Tín hiệu Analog (Analog Output):

- Tín hiệu dòng điện (Current Output): Cảm biến tạo ra một dòng điện tương ứng với khoảng cách hoặc sự hiện diện của vật thể. Ví dụ: 4-20 mA.
- Tín hiệu điện áp (Voltage Output): Cảm biến tạo ra một điện áp tương ứng với khoảng cách hoặc sự hiện diện của vật thể. Ví dụ: 0-10V.

Tùy thuộc vào yêu cầu cụ thể của ứng dụng, người dùng có thể lựa chọn loại tín hiệu đầu ra phù hợp. Điều này bao gồm cân nhắc về phạm vi hoạt động, khả năng kết nối với hệ thống điều khiển, và các yêu cầu liên quan đến tiêu thụ năng lượng và độ chính xác của dữ liệu đầu ra.

3. Chức năng:

Cảm biến tiệm cận từ tính có chức năng chính là phát hiện và đo lường sự hiện diện hoặc vị trí của các vật thể dựa trên nguyên lý hoạt động của trường từ tính.

a. Phát hiện sự hiện diện của vật thể:

- Cảm biến tiệm cận từ tính có thể phát hiện sự hiện diện của vật thể mà không cần tiếp xúc trực tiếp với nó. Khi vật thể tiếp xúc với vùng hoạt động của cảm biến, sẽ có sự thay đổi trong trường từ tính, từ đó cảm biến sẽ phát hiện sự hiện diện của vật thể.

b. Đo khoảng cách:

- Một số loại cảm biến tiệm cận từ tính có thể đo được khoảng cách từ cảm biến đến vật thể. Điều này được thực hiện thông qua việc phân tích sự biến đổi của trường từ tính khi khoảng cách giữa cảm biến và vật thể thay đổi.

c. Đo vị trí:

- Cảm biến tiệm cận từ tính có thể được sử dụng để đo vị trí của vật thể. Khi vật thể di chuyển qua vùng hoạt động của cảm biến, sự thay đổi trong trường từ tính sẽ được sử dụng để xác định vị trí của vật thể.

d. Kiểm soát tự động:

- Cảm biến tiệm cận từ tính thường được sử dụng trong các ứng dụng kiểm soát tự động, nơi mà sự hiện diện hoặc vị trí của vật thể được sử dụng để kích hoạt hoặc ngăn chặn các quá trình tự động, như kích hoạt máy móc hoặc ngắt mạch.

e. Giám sát và bảo trì:

- Cảm biến tiệm cận từ tính cũng có thể được sử dụng để giám sát và bảo trì các thiết bị hoặc hệ thống. Bằng cách phát hiện sự hiện diện hoặc vị trí của các thành phần quan trọng, chúng có thể cung cấp thông tin cần thiết để giữ cho hệ thống hoạt động một cách hiệu quả và an toàn.

4. Ảnh hưởng môi trường

Cảm biến tiệm cận từ tính có thể chịu ảnh hưởng của môi trường xung quanh mà nó được sử dụng.

a. Nhiệt độ:

- Biến động nhiệt độ có thể làm thay đổi đặc tính điện từ của vật liệu trong cảm biến, ảnh hưởng đến hiệu suất và độ chính xác của nó.

b. Độ ẩm:

- Độ ẩm cao có thể gây ra hiện tượng ăn mòn hoặc oxy hóa các thành phần của cảm biến, gây ra sự suy giảm trong độ nhạy hoặc độ chính xác của nó.

c. Bụi và chất bẩn:

- Sự tích tụ của bụi, dầu mỡ hoặc các chất bẩn khác trên bề mặt của cảm biến có thể gây ra sự mất mát trong độ nhạy hoặc ảnh hưởng đến khả năng hoạt động của cảm biến.

d. Tác động cơ học:

- Cảm biến tiệm cận từ tính có thể bị hỏng hoặc mất hiệu suất nếu chúng bị va đập, rung động hoặc chịu tác động cơ học mạnh từ môi trường xung quanh.

e. Tương tác từ tính bên ngoài:

- Cảm biến tiệm cận từ tính có thể bị ảnh hưởng bởi các trường từ tính bên ngoài, như từ thiết bị điện tử khác, từ đường dây điện, hoặc từ nam châm lớn.

f. Nguồn điện và tạp âm:

- Nguồn điện không ổn định hoặc tạp âm điện từ có thể gây ra nhiễu và làm giảm độ chính xác của cảm biến.

g. Chất lượng vật liệu xung quanh:

- Các vật liệu có tính dẫn điện cao hoặc tính từ từ lớn có thể ảnh hưởng đến trường từ tính và do đó ảnh hưởng đến hoạt động của cảm biến.

Để đảm bảo hoạt động hiệu quả của cảm biến tiệm cận từ tính, việc lựa chọn và bảo dưỡng phù hợp là rất quan trọng để đối phó với các yếu tố môi trường này.

Câu hỏi ôn tập và bài tập

1. Các thông số cơ bản nào cần lưu ý khi lựa chọn cảm biến tiệm cận từ tính và ý nghĩa của chúng là gì?
2. Cách đo và kiểm tra các thông số của cảm biến tiệm cận từ tính là gì?

BÀI 3: LẮP ĐẶT, ĐẦU NỐI VÀ CÂN CHỈNH CẢM BIẾN TIỆM CẬN TỪ TÍNH

Mã bài: MH08-CĐT-B3

Giới thiệu:

Cảm biến tiệm cận từ tính là thiết bị quan trọng trong các hệ thống tự động hóa và điều khiển. Việc lắp đặt, đấu nối và cân chỉnh đúng cách cảm biến tiệm cận từ tính đóng vai trò then chốt trong việc đảm bảo hệ thống hoạt động ổn định và chính xác. Bài 3 tập trung vào các kỹ thuật và quy trình cụ thể để thực hiện các công việc này một cách hiệu quả, giúp người học viên nắm vững các bước cơ bản và nâng cao để triển khai cảm biến tiệm cận từ tính trong thực tế.

Mục tiêu:

- Cung cấp kiến thức cơ bản về cảm biến tiệm cận từ tính
- Lắp đặt, đấu nối và cân chỉnh được cảm biến tiệm cận từ tính

Nội dung chính:

1. Lắp Đặt:

- Chọn vị trí lắp đặt: Chọn vị trí lắp đặt phù hợp trên thiết bị hoặc hệ thống muốn giám sát hoặc kiểm soát.
- Xác Định Hướng Lắp: Xác định hướng lắp đặt của cảm biến, đảm bảo rằng vùng hoạt động của nó được hướng đúng và không bị chắn kín.
- Gắn Cảm Biến: Gắn cảm biến tiệm cận từ tính vào vị trí lắp đặt sử dụng các bu lông, keo dính hoặc các phương tiện gắn khác, đảm bảo rằng nó được cố định chắc chắn.

2. Đấu Nối:

2.1. Xác Định Loại Đầu Ra:

- Xác định loại tín hiệu đầu ra của cảm biến (kỹ thuật số hoặc analog) để chuẩn bị cho quá trình đấu nối.

2.2 Kết Nối Điện:

- Nối các dây điện từ cảm biến đến nguồn cung cấp điện và hệ thống điều khiển sử dụng các kết nối đúng và an toàn.

2.3. Kiểm Tra Kết Nối:

- Kiểm tra kết nối điện để đảm bảo rằng không có lỗi nào xảy ra và tất cả các dây đều được kết nối đúng cách.

3. Cân Chỉnh:

3.1. Xác Định Khoảng Cách Hoạt Động:

- Xác định khoảng cách hoạt động mong muốn của cảm biến, dựa trên yêu cầu cụ thể của ứng dụng.

3.2. Thực Hiện Cân Chỉnh:

- Sử dụng công cụ cân chỉnh được cung cấp bởi nhà sản xuất hoặc dùng tay để điều chỉnh cảm biến sao cho vùng hoạt động của nó đạt được khoảng cách mong muốn.

3.3. Kiểm Tra và Điều Chỉnh Lại:

- Kiểm tra hoạt động của cảm biến sau khi cân chỉnh và điều chỉnh lại nếu cần thiết để đảm bảo rằng nó hoạt động đúng cách.

3.4. Ghi Nhận Cài Đặt:

- Ghi lại các thiết lập và cài đặt của cảm biến để sử dụng cho việc bảo dưỡng và bảo trì sau này.

Quá trình lắp đặt, đấu nối và cân chỉnh cảm biến tiệm cận từ tính yêu cầu sự chú ý và cẩn thận để đảm bảo hoạt động hiệu quả và an toàn của hệ thống.

5. Đo khoảng cách sử dụng cảm biến tiệm cận từ tính:

Khi cảm biến đã được cài đặt và hiệu chuẩn, bạn có thể thực hiện việc đo khoảng cách bằng cách đưa vật thể vào vùng phát hiện của cảm biến và ghi nhận giá trị đo được từ thiết bị đo lường hoặc mạch điều khiển.

- Xử Lý Dữ Liệu

Sau khi thu thập dữ liệu, bạn có thể xử lý và phân tích dữ liệu đo được để đánh giá khoảng cách giữa cảm biến và vật thể.

- Đánh Giá và Điều Chỉnh

Kiểm tra kết quả đo để đảm bảo tính chính xác và độ tin cậy của cảm biến. Nếu cần, điều chỉnh lại cài đặt hoặc vị trí lắp đặt của cảm biến để cải thiện hiệu suất đo.

Câu hỏi ôn tập và bài tập

1. Quy trình lắp đặt và đấu nối cảm biến tiệm cận từ tính bao gồm những bước nào?
2. Các bước cần thực hiện để cân chỉnh cảm biến tiệm cận từ tính và lý do tại sao việc này quan trọng?

BÀI 4: CẤU TẠO VÀ NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG CẢM BIẾN TIỆM CẬN ĐIỆN CẢM

Mã bài: MH08-CĐT-B4

Giới thiệu:

Cảm biến tiệm cận điện cảm là loại cảm biến được sử dụng rộng rãi trong các hệ thống tự động hóa và điều khiển để phát hiện sự hiện diện hoặc vị trí của vật thể mà không cần tiếp xúc trực tiếp. Chúng hoạt động dựa trên nguyên lý cảm ứng điện từ, có khả năng phát hiện các vật thể kim loại. Loại cảm biến này có vai trò quan trọng trong nhiều ngành công nghiệp như sản xuất, ô tô, và thiết bị điện tử.

Mục tiêu:

- Hiểu về cấu tạo của cảm biến tiệm cận điện cảm
- Nắm vững nguyên lý hoạt động của cảm biến tiệm cận điện cảm
- Hiểu và trình bày được cấu tạo và nguyên lý hoạt động của cảm biến tiệm cận điện cảm.

Nội dung chính:

Cảm biến tiệm cận điện cảm là một loại cảm biến tiệm cận không tiếp xúc, được sử dụng để phát hiện sự tiếp xúc của các vật thể dựa trên nguyên lý hoạt động của trường điện cảm. Dưới đây là cấu tạo và nguyên lý hoạt động cơ bản của cảm biến tiệm cận điện cảm:

1. Cấu Tạo:

Cảm biến tiệm cận điện cảm thường bao gồm các thành phần sau:

- 1.1. Cuộn dây (Coil): Là phần chính của cảm biến, được làm từ dây dẫn điện cuốn quanh một trục. Cuộn dây này tạo ra một trường điện cảm.
- 1.2. Nguồn điện (Power Supply): Cung cấp điện cho cuộn dây để tạo ra trường điện cảm.
- 1.3. Mạch điện cảm (LC Circuit): Thường bao gồm cuộn dây và một điện dung (capacitor) được kết nối song song, tạo thành một mạch dao động LC.
- 1.4. Mạch Đo Lường (Measurement Circuit): Đo và phân tích các biến đổi trong trường điện cảm khi có vật thể tiếp xúc.
- 1.5. Bộ Điều Khiển (Controller): Xử lý dữ liệu từ mạch đo lường và điều khiển hoạt động của cảm biến.

2. Nguyên Lý Hoạt Động:

Khi cảm biến tiệm cận điện cảm hoạt động, cuộn dây tạo ra một trường điện cảm xung quanh nó. Khi một vật thể tiếp xúc với cảm biến, điện dung của mạch LC sẽ thay đổi do sự thay đổi trong môi trường điện cảm, dẫn đến sự thay đổi trong tần số dao động của mạch LC. Mạch đo lường sẽ phát hiện sự thay đổi này và chuyển đổi nó thành một tín hiệu điện tương ứng.

Bằng cách đo tín hiệu điện này, cảm biến có thể xác định được vật thể là gì, và có tiếp xúc với cảm biến ở khoảng cách bao xa.

3. Ứng Dụng:

Cảm biến tiệm cận điện cảm thường được sử dụng trong các ứng dụng như kiểm soát tự động trong công nghiệp, điều khiển robot, đếm sản phẩm trên dây chuyền, và các ứng dụng phát hiện vị trí hoặc khoảng cách. Đặc tính không tiếp xúc của chúng làm cho chúng phù hợp trong các môi trường làm việc khắc nghiệt hoặc ứng dụng cần độ chính xác cao.

Câu hỏi ôn tập và bài tập

1. Cấu tạo của cảm biến tiệm cận điện cảm bao gồm những thành phần chính nào và chức năng của từng thành phần là gì?
2. Nguyên lý hoạt động của cảm biến tiệm cận điện cảm là gì và cách mà nó phát hiện vật thể kim loại diễn ra như thế nào?

BÀI 5: THÔNG SỐ CƠ BẢN CẢM BIẾN TIỆM CẬN ĐIỆN CẢM

Mã bài: MH08-CĐT-B5

Giới thiệu:

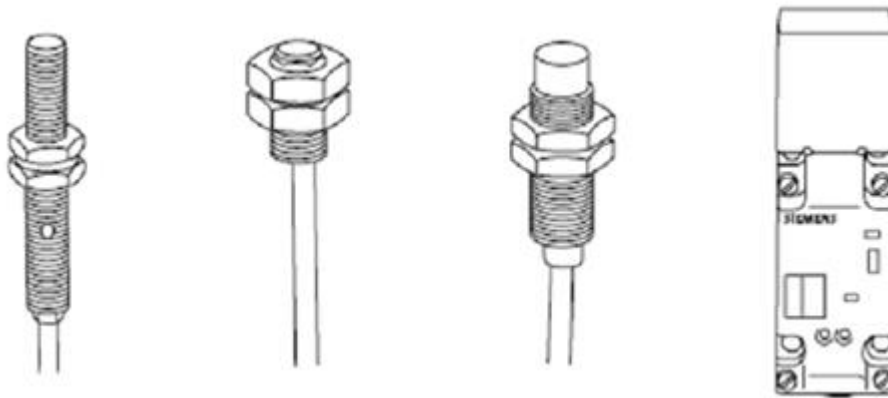
Cảm biến tiệm cận điện cảm (Inductive Proximity Sensor) là một thiết bị điện tử sử dụng nguyên lý cảm ứng điện từ để phát hiện sự hiện diện hoặc chuyển động của các vật thể kim loại mà không cần tiếp xúc trực tiếp. Các cảm biến này thường được sử dụng trong nhiều ứng dụng công nghiệp để phát hiện và đếm các vật thể kim loại, kiểm tra vị trí và đo lường khoảng cách.

Mục tiêu:

- Nắm được nguyên lý hoạt động của cảm biến tiệm cận điện cảm, bao gồm cách mà chúng tạo ra và sử dụng từ trường để phát hiện vật thể kim loại.
- Trình bày được các thông số hoạt động của cảm biến tiệm cận điện cảm.

Nội dung chính:

1. Nguồn nuôi



Hình 1: Vài loại cảm biến tiệm cận điện cảm của Siemens

Cảm biến tiệm cận điện cảm (eddy current proximity sensor) thường được cung cấp điện qua một nguồn điện dùng để tạo ra trường từ. Dưới đây là một số nguồn nuôi phổ biến cho cảm biến tiệm cận điện cảm:

1.1. Nguồn điện DC (Direct Current): Cảm biến tiệm cận điện cảm thường được cấp điện bằng nguồn điện DC, thường từ 5V đến 24V DC. Điện áp này được cung cấp từ nguồn ngoại hoặc từ một bộ nguồn tích hợp trong hệ thống.

1.2. Nguồn Điện AC (Alternating Current): Một số loại cảm biến tiệm cận điện cảm cũng có thể sử dụng nguồn điện AC. Tuy nhiên, điện áp AC thường được biến đổi thành DC bằng các mạch biến đổi trước khi cung cấp cho cảm biến.

1.3. Nguồn Tích Hợp Trong Hệ Thống (Integrated Power Supply): Trong một số trường hợp, hệ thống cảm biến có thể tích hợp một bộ nguồn điện để cung cấp điện trực tiếp cho cảm biến từ các nguồn điện ngoại.

1.4. Pin Hoặc Nguồn Di Động (Battery or Portable Power Source): Trong một số ứng dụng di động hoặc nơi không có nguồn điện cố định, cảm biến tiệm cận điện cảm có thể được cấp điện bằng pin hoặc nguồn di động khác.

Ngoài ra, nguồn điện được lựa chọn phải đảm bảo rằng điện áp và dòng điện đều nằm trong phạm vi được quy định trong tài liệu kỹ thuật của cảm biến để đảm bảo hoạt động ổn định và đáng tin cậy của cảm biến.

2. Tín hiệu đầu ra

2.1. Tín hiệu Kỹ Thuật Số (Digital Signal): Trong các cảm biến tiệm cận điện cảm, tín hiệu kỹ thuật số thường được sử dụng để chỉ ra sự hiện diện hoặc vắng mặt của vật thể. Nếu vật thể tiếp xúc với cảm biến, tín hiệu đầu ra sẽ chuyển từ trạng thái "không hoạt động" (ví dụ: 0) sang trạng thái "hoạt động" (ví dụ: 1). Điều này thường được thực hiện thông qua các chân kết nối như NPN (Négative, Positive, Negative) hoặc PNP (Positive, Negative, Positive).

2.2. Tín hiệu Analog (Analog Signal): Một số cảm biến tiệm cận điện cảm có thể tạo ra tín hiệu analog, thường là một dãy giá trị điện áp hoặc dòng điện biến đổi tương ứng với khoảng cách từ cảm biến đến vật thể. Tín hiệu analog cung cấp thông tin chi tiết hơn về khoảng cách hoặc vị trí của vật thể so với cảm biến.

2.3. Tín hiệu Bật/Tắt (On/Off Signal): Một số cảm biến tiệm cận điện cảm có thể tạo ra tín hiệu bật/tắt, trong đó có thể có tín hiệu làm việc và tín hiệu báo lỗi. Khi có vật thể tiếp xúc với cảm biến, tín hiệu đầu ra sẽ chuyển từ trạng thái "tắt" sang trạng thái "bật", hoặc ngược lại, tùy thuộc vào thiết lập và cấu hình của cảm biến.

2.4. Tín hiệu Mật Độ Dòng (Current Density Signal): Đôi khi, các cảm biến tiệm cận điện cảm có thể tạo ra một tín hiệu dựa trên mật độ dòng điện trong cuộn dây của cảm biến. Sự thay đổi trong mật độ dòng điện có thể được sử dụng để đo khoảng cách hoặc phát hiện sự hiện diện của vật thể.

Mỗi loại tín hiệu đầu ra có ưu nhược điểm và được sử dụng cho các ứng dụng cụ thể. Sự lựa chọn giữa các loại tín hiệu đầu ra phụ thuộc vào yêu cầu của hệ thống và môi trường ứng dụng.

3. Chức năng

Cảm biến tiệm cận điện cảm (eddy current proximity sensor) là một loại cảm biến tiệm cận từ tính được sử dụng để phát hiện vật thể không dẫn điện. Chúng hoạt động dựa trên nguyên lý tạo ra dòng điện xoáy (eddy current) trong vật thể khi nó tiếp xúc với cảm biến, và phản ứng của dòng điện này sẽ tác động lên trường từ tính của cảm biến, từ đó gây ra một sự biến đổi có thể được đo lường hoặc phân tích để xác định sự hiện diện hoặc vị trí của vật thể. Dưới đây là các chức năng chính của cảm biến tiệm cận điện cảm:

3.1. Phát hiện sự hiện diện: Chức năng chính của cảm biến tiệm cận điện cảm là phát hiện sự hiện diện của vật thể trong phạm vi hoạt động của nó. Khi vật thể tiếp xúc với cảm biến, dòng điện xoáy sẽ được tạo ra trong vật thể và tác động lên trường từ tính của cảm biến, tạo ra một biến đổi trong tín hiệu đầu ra.

3.2. Xác Định Vị Trí hoặc Khoảng Cách: Cảm biến tiệm cận điện cảm cũng có thể được sử dụng để xác định vị trí hoặc khoảng cách của vật thể từ bề mặt của cảm biến. Biến đổi trong trường từ tính hoặc tín hiệu đầu ra của cảm biến có thể được sử dụng để suy ra thông tin về vị trí hoặc khoảng cách của vật thể.

3.3. Tích Hợp trong Hệ Thống Tự Động Hóa: Cảm biến tiệm cận điện cảm thường được sử dụng trong các hệ thống tự động hóa để kiểm soát và giám sát các quy trình sản xuất.

Chúng có thể được tích hợp vào các máy móc và thiết bị tự động để phát hiện sự hiện diện hoặc vị trí của vật thể trong quá trình hoạt động.

3.4. Đáp Ứng Nhanh và Ổn Định: Cảm biến tiệm cận điện cảm thường có độ nhạy cao và đáp ứng nhanh, cho phép chúng phát hiện và phản ứng với các vật thể trong khoảng cách rất gần mà không cần tiếp xúc trực tiếp với chúng.

4. Ảnh hưởng môi trường

Cảm biến tiệm cận điện cảm (capacitive proximity sensor) là một loại cảm biến được sử dụng để phát hiện vật thể dựa trên sự thay đổi trong dung tích điện hoặc năng lượng điện từ xung quanh nó. Môi trường làm việc có thể có ảnh hưởng đáng kể đến hiệu suất và độ tin cậy của cảm biến này.

4.1. Độ ẩm: Cảm biến tiệm cận điện cảm thường không hoạt động tốt trong môi trường có độ ẩm cao. Độ ẩm có thể làm tăng sự dẫn điện qua bề mặt cảm biến và gây ra sai lệch trong đo lường.

4.2. Nhiệt độ: Nhiệt độ cao hoặc thấp có thể ảnh hưởng đến hiệu suất của cảm biến. Nhiệt độ cao có thể làm giảm điện trở cách điện và làm tăng dòng điện nhỏ qua cảm biến, trong khi nhiệt độ thấp có thể làm giảm độ nhạy của cảm biến.

4.3. Chất lỏng và bụi: Sự hiện diện của chất lỏng hoặc bụi có thể làm giảm hiệu suất của cảm biến bằng cách làm giảm dung tích điện hoặc tạo ra nhiễu điện từ.

4.4. Vật liệu môi trường: Một số vật liệu môi trường có thể ảnh hưởng đến hiệu suất của cảm biến bằng cách tạo ra nhiễu điện từ hoặc ảnh hưởng đến trường điện từ của cảm biến.

4.5. Nguồn nhiễu điện từ (EMI): Nguồn nhiễu điện từ từ các thiết bị khác trong môi trường có thể gây ra sai lệch trong đo lường của cảm biến và ảnh hưởng đến độ chính xác và đáng tin cậy của nó.

4.6. Tần số cắt: Môi trường có thể ảnh hưởng đến tần số cắt của cảm biến, tức là khoảng cách tối đa mà cảm biến có thể phát hiện được một vật thể.

Để đảm bảo hiệu suất và độ tin cậy của cảm biến tiệm cận điện cảm, việc đặt cảm biến ở vị trí phù hợp và đảm bảo môi trường làm việc không có những yếu tố ảnh hưởng đến cảm biến là rất quan trọng.

Câu hỏi ôn tập và bài tập

1. Các thông số cơ bản cần quan tâm khi lựa chọn cảm biến tiệm cận điện cảm là gì và ý nghĩa của từng thông số?

2. Làm thế nào để đo lường và kiểm tra các thông số kỹ thuật của cảm biến tiệm cận điện cảm trước khi lắp đặt?

BÀI 6: LẮP ĐẶT, ĐẤU NỐI VÀ CÂN CHỈNH CẢM BIẾN TIỆM CẬN ĐIỆN CẢM

Mã bài: MH08-CĐT-B6

Giới thiệu:

Bài này tập trung vào các kỹ năng thực tế liên quan đến việc lắp đặt, đấu nối và cân chỉnh cảm biến tiệm cận điện cảm. Sau khi đã nắm vững nguyên lý hoạt động và các thông số cơ bản của cảm biến trong bài trước, bài này sẽ hướng dẫn bạn cách thực hiện các bước cần thiết để đưa cảm biến vào hoạt động trong các hệ thống thực tế. Mục đích là đảm bảo rằng cảm biến hoạt động chính xác và hiệu quả trong môi trường sử dụng.

Mục tiêu:

- Lắp đặt, đấu nối và cân chỉnh được cảm biến tiệm cận điện cảm.
- Kiểm tra, bảo dưỡng và xử lý sự cố

Nội dung chính:

Quá trình lắp đặt, đấu nối và cân chỉnh cảm biến tiệm cận điện cảm (Capacitive proximity sensor) đòi hỏi một số bước cụ thể để đảm bảo hiệu suất và độ tin cậy của cảm biến.

1. Lắp Đặt

1.1. Chọn vị trí lắp đặt:

- Lựa chọn vị trí lắp đặt sao cho cảm biến có thể phát hiện vật thể một cách hiệu quả.
- Tránh các khu vực có nhiễu điện từ hoặc nhiệt độ cao.

1.2. Gắn cảm biến:

- Đảm bảo rằng bề mặt lắp đặt là phẳng và sạch sẽ để cảm biến không bị lệch hoặc bị ảnh hưởng bởi bụi và chất bẩn.
- Sử dụng vít hoặc keo dính phù hợp để gắn cảm biến vào vị trí cần thiết.

2. Đấu Nối

2.1. Kiểm tra điện áp:

- Xác định và kiểm tra điện áp cung cấp cho cảm biến, đảm bảo nó phù hợp với yêu cầu của cảm biến.

2.2. Đấu nối dây:

- Kết nối dây nguồn và dây đầu ra của cảm biến với hệ thống điều khiển hoặc thiết bị đọc dữ liệu.
- Đảm bảo rằng các đầu nối được kết nối chắc chắn và không bị lỏng.

3. Cân Chỉnh

3.1. Điều chỉnh khoảng cách hoạt động:

- Sử dụng các công cụ cần thiết để điều chỉnh khoảng cách mà cảm biến phát hiện vật thể.
- Đảm bảo rằng khoảng cách này phù hợp với yêu cầu của ứng dụng cụ thể.

3.2. Kiểm tra hoạt động:

- Kiểm tra hoạt động của cảm biến bằng cách di chuyển vật thể vào và ra khỏi vùng phát hiện của nó.
- Đảm bảo rằng cảm biến phản ứng một cách đúng đắn và chính xác.

3.3. Điều chỉnh cài đặt:

- Nếu cảm biến có các cài đặt điều chỉnh, điều chỉnh chúng sao cho phù hợp với yêu cầu của ứng dụng.

- Thực hiện các bước cân chỉnh thêm nếu cần thiết để đạt được hiệu suất tối ưu.

Sau khi hoàn thành các bước trên, quan sát và kiểm tra hoạt động của cảm biến trong thời gian thực để đảm bảo rằng nó hoạt động đúng đắn và ổn định. Nếu cần, điều chỉnh lại cài đặt hoặc vị trí lắp đặt để đạt được hiệu suất tốt nhất.

4. Đo khoảng cách sử dụng cảm biến tiệm cận điện cảm

Để đo khoảng cách sử dụng cảm biến tiệm cận điện cảm (capacitive proximity sensor), bạn có thể tuân theo các bước sau:

4.1. Lựa Chọn Cảm Biến

Chọn loại cảm biến tiệm cận điện cảm phù hợp với yêu cầu của ứng dụng cụ thể và khoảng cách bạn muốn đo.

4.2. Lắp Đặt Cảm Biến

Gắn cảm biến vào vị trí cần thiết trên bề mặt mà bạn muốn đo khoảng cách.

4.3. Kết Nối Cảm Biến

Kết nối cảm biến với mạch điều khiển hoặc thiết bị đo lường.

4.4. Cài Đặt và Cân Chỉnh

- Thiết lập các thông số cài đặt của cảm biến, bao gồm phạm vi hoạt động và độ nhạy (nếu có).

- Cân chỉnh cảm biến để đảm bảo rằng nó hoạt động chính xác và phản ứng đúng đắn với các vật thể.

4.5. Thực Hiện Đo Khoảng Cách

- Di chuyển vật thể cần đo vào vùng phát hiện của cảm biến.

- Khi vật thể tiếp xúc với cảm biến, cảm biến sẽ phát hiện và ghi nhận khoảng cách.

4.6. Ghi Nhận Kết Quả

- Ghi nhận giá trị đo được từ cảm biến.

- Thực hiện nhiều lần đo để xác định sự ổn định và độ chính xác của kết quả.

4.7. Xử Lý Dữ Liệu

- Xử lý và phân tích dữ liệu đo được để đánh giá khoảng cách giữa cảm biến và vật thể.

- Nếu cần, áp dụng các phương pháp xử lý tín hiệu để tăng cường độ chính xác của kết quả đo.

4.8. Đánh Giá và Điều Chỉnh

- Kiểm tra kết quả đo để đảm bảo tính chính xác và độ tin cậy của cảm biến.

- Nếu cần, điều chỉnh lại cài đặt hoặc vị trí lắp đặt của cảm biến để cải thiện hiệu suất đo.

4.9. Bảo Dưỡng và Theo Dõi

- Định kỳ kiểm tra và bảo dưỡng cảm biến để đảm bảo hoạt động ổn định và độ chính xác của nó.

- Theo dõi và ghi nhận các biến đổi trong hoạt động của cảm biến để đưa ra các điều chỉnh và cải tiến khi cần thiết.

Câu hỏi ôn tập và bài tập

1. Quy trình lắp đặt và đấu nối cảm biến tiệm cận điện cảm được thực hiện như thế nào?
2. Những yếu tố nào cần lưu ý khi cân chỉnh cảm biến tiệm cận điện cảm để đảm bảo hoạt động chính xác?

BÀI 7: CẤU TẠO VÀ NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG CẢM BIẾN TIỆM CẬN QUANG

Mã bài: MH08-CĐT-B7

Giới thiệu:

Cảm biến tiệm cận quang (Photoelectric Proximity Sensor) là một loại cảm biến sử dụng ánh sáng để phát hiện sự hiện diện hoặc vị trí của vật thể. Chúng thường được sử dụng trong các ứng dụng công nghiệp, tự động hóa, và an ninh để phát hiện và đo lường khoảng cách của vật thể không tiếp xúc.

Mục tiêu:

- Hiểu và trình bày được cấu tạo và nguyên lý hoạt động của cảm biến tiệm cận quang thu phát chung.

Nội dung chính:

Cảm biến tiệm cận quang (optical proximity sensor) là một loại cảm biến được sử dụng để phát hiện sự tiếp xúc hoặc vị trí của các vật thể dựa trên nguyên lý hoạt động của ánh sáng.

1. Cấu Tạo

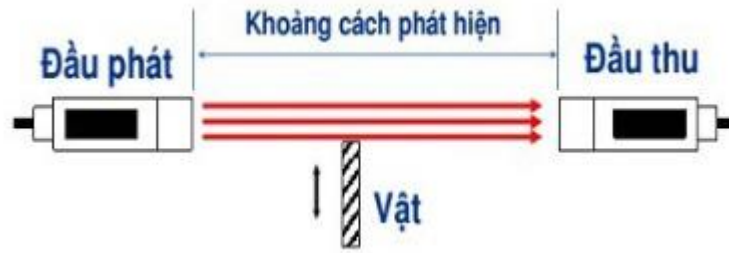


Hình 1: Bộ cảm biến tiệm cận quang thu phát chung.

Cảm biến tiệm cận quang thường bao gồm các thành phần sau:

- 1.1. Bộ phát sáng (Emitter): Tạo ra ánh sáng để chiếu xuống vùng làm việc.
- 1.2. Bộ thu (Detector): Dò tín hiệu ánh sáng được phản xạ hoặc phát ra từ vật thể.
- 1.3. Mạch Điều Khiển (Control Circuit): Điều khiển hoạt động của bộ phát sáng và bộ thu.
- 1.4. Ngõ ra (Output): Cung cấp tín hiệu ra để chỉ ra sự tiếp xúc hoặc vị trí của vật thể.

2. Nguyên Lý Hoạt Động



Hình 2: Nguyên lý hoạt động của cảm biến tiệm cận quang

Nguyên lý hoạt động của cảm biến tiệm cận quang là dựa trên sự phản xạ, hấp thụ hoặc lệch hướng của ánh sáng khi gặp phải vật thể. Cảm biến này thường hoạt động theo một trong các nguyên lý sau:

- Nguyên lý phản xạ (Reflective Principle): Bộ phát sáng phát ra ánh sáng và bộ thu nhận diện ánh sáng được phản xạ từ vật thể. Khi vật thể tiếp xúc với vùng làm việc, ánh sáng phản xạ sẽ bị thay đổi và bộ thu sẽ nhận diện sự thay đổi này.
- Nguyên lý hấp thụ (Absorption Principle): Bộ phát sáng tạo ra ánh sáng và đo lượng ánh sáng bị hấp thụ bởi vật thể. Khi vật thể tiếp xúc, lượng ánh sáng hấp thụ sẽ thay đổi và bộ thu sẽ phát hiện sự thay đổi này.
- Nguyên lý lệch hướng (Divergence Principle): Bộ phát sáng tạo ra ánh sáng và bộ thu đo góc lệch hướng của ánh sáng khi nó bị chắn bởi vật thể. Sự lệch hướng này thay đổi khi vật thể tiếp xúc và bộ thu sẽ phát hiện sự thay đổi này.

Câu hỏi ôn tập và bài tập

1. Cấu tạo của cảm biến tiệm cận quang gồm những thành phần chính nào và chức năng của chúng là gì?
2. Nguyên lý hoạt động của cảm biến tiệm cận quang như thế nào và nó phát hiện vật thể ra sao?

BÀI 8: THÔNG SỐ CƠ BẢN CẢM BIẾN TIỆM CẬN QUANG

Mã bài: MH08-CĐT-B8

Giới thiệu:

Bài 8 tập trung vào việc giới thiệu các thông số cơ bản của cảm biến tiệm cận quang. Cảm biến tiệm cận quang là một thiết bị quan trọng trong nhiều ứng dụng công nghiệp và tự động hóa, sử dụng ánh sáng để phát hiện và đo lường khoảng cách của vật thể. Hiểu rõ các thông số kỹ thuật của cảm biến này sẽ giúp học viên lựa chọn và sử dụng chúng hiệu quả trong các hệ thống khác nhau.

Mục tiêu:

- Trình bày được các thông số hoạt động của cảm biến tiệm cận quang thu phát chung.
- Rèn luyện kỹ năng đọc và hiểu các tài liệu kỹ thuật và datasheet của cảm biến tiệm cận quang.

Nội dung chính:

1. Nguồn nuôi

Cảm biến tiệm cận quang thường được cung cấp nguồn điện từ một nguồn năng lượng DC. Dưới đây là một số lựa chọn phổ biến cho nguồn nuôi của cảm biến tiệm cận quang:

1.1. Nguồn DC tích hợp

Một số cảm biến tiệm cận quang đi kèm với nguồn điện DC tích hợp, có thể được cấp từ một nguồn điện trực tiếp hoặc từ một bộ nguồn tích hợp trong hệ thống.

1.2. Nguồn điện từ bên ngoài

Nguồn điện có thể được cung cấp từ một nguồn điện DC bên ngoài thông qua các kết nối dây hoặc cổng điện của cảm biến.

1.3. Pin

Một số cảm biến tiệm cận quang có thể hoạt động trên nguồn điện pin, đặc biệt là các loại cảm biến di động hoặc có tính di động cao.

1.4. Nguồn AC/DC chuyển đổi

Nếu cần, nguồn điện AC có thể được chuyển đổi thành DC thông qua một bộ biến đổi AC/DC để cung cấp nguồn điện cho cảm biến.

1.5. Nguồn năng lượng mặt trời

Trong một số trường hợp đặc biệt, các cảm biến tiệm cận quang có thể được cung cấp nguồn năng lượng từ các tấm pin mặt trời, đặc biệt là trong các ứng dụng ngoài trời hoặc cần sự độc lập với nguồn điện mạng.

1.6. Nguồn dự phòng

Trong một số trường hợp, việc cung cấp nguồn dự phòng từ các pin dự phòng hoặc bộ lưu trữ năng lượng có thể được thực hiện để đảm bảo tính ổn định của hoạt động của cảm biến trong trường hợp mất điện tạm thời.

Lựa chọn nguồn nuôi thích hợp sẽ phụ thuộc vào yêu cầu cụ thể của ứng dụng và điều kiện hoạt động của cảm biến tiệm cận quang.

2. Tín hiệu đầu ra

Tín hiệu đầu ra của cảm biến tiệm cận quang thường phụ thuộc vào nguyên lý hoạt động cụ thể của cảm biến và cách thiết kế của nó. Dưới đây là một số loại tín hiệu đầu ra phổ biến của cảm biến tiệm cận quang:

2.1. Tín hiệu số (Digital Output): Cảm biến có thể phát ra tín hiệu số, thường là "1" hoặc "0", để chỉ ra sự tiếp xúc hoặc không tiếp xúc với vật thể. Ví dụ, nếu cảm biến phát hiện vật thể, nó có thể đưa ra tín hiệu "1"; nếu không phát hiện vật thể, nó có thể đưa ra tín hiệu "0".

2.2. Tín hiệu Analog (Analog Output): Cảm biến có thể phát ra một tín hiệu analog, như một dòng điện hoặc một điện áp, có thể biến thiên tùy thuộc vào khoảng cách giữa cảm biến và vật thể. Tín hiệu này có thể được chuyển đổi thành giá trị số hoặc sử dụng trực tiếp để đo khoảng cách hoặc vị trí của vật thể.

2.3. Ngõ ra mở (Open Collector Output): Cảm biến có thể có một ngõ ra mở (open collector output) mà có thể được kết nối với một nguồn điện hoặc resistor ngoại vi. Khi cảm biến phát hiện vật thể, nó có thể "mở" ngõ ra và khi không phát hiện, ngõ ra sẽ "đóng".

2.4. Ngõ ra NPN hoặc PNP (NPN or PNP Output): Cảm biến có thể có ngõ ra NPN hoặc PNP, phụ thuộc vào loại ngõ ra nào được chọn để hoạt động với hệ thống điều khiển. Ngõ ra NPN kết nối đến mạch chung mát, trong khi ngõ ra PNP kết nối đến nguồn điện.

Loại tín hiệu đầu ra cụ thể phụ thuộc vào ứng dụng cụ thể và yêu cầu của hệ thống điều khiển. Trong mỗi ứng dụng, loại tín hiệu này sẽ được chọn để phù hợp với việc ghi nhận và xử lý thông tin từ cảm biến.

3. Chức năng:

Cảm biến tiệm cận quang có nhiều chức năng quan trọng trong các ứng dụng công nghiệp và các lĩnh vực khác. Dưới đây là một số chức năng chính của cảm biến tiệm cận quang:

3.1. Phát hiện sự tiếp xúc hoặc vị trí

Cảm biến tiệm cận quang có thể phát hiện sự tiếp xúc hoặc vị trí của các vật thể trong vùng làm việc. Khi có vật thể tiếp xúc hoặc di chuyển qua vùng cảm biến, nó có thể phát hiện và gửi tín hiệu ra để báo cáo sự kiện này.

3.2. Đếm và kiểm tra sản phẩm

Trong môi trường sản xuất, cảm biến tiệm cận quang có thể được sử dụng để đếm số lượng sản phẩm đi qua một điểm nhất định trong dây chuyền sản xuất. Nó cũng có thể kiểm tra các sản phẩm để xác định tính toàn vẹn, kích thước hoặc các thuộc tính khác.

3.3. Kiểm soát tự động

Cảm biến tiệm cận quang thường được sử dụng trong các hệ thống kiểm soát tự động để giám sát và điều khiển quá trình sản xuất hoặc quá trình làm việc trong các máy móc. Chúng có thể phát hiện sự hiện diện hoặc vị trí của vật thể để kích hoạt hoặc ngăn chặn các quá trình hoạt động.

3.4. Định vị và điều hướng

Trong robot và hệ thống tự hành, cảm biến tiệm cận quang có thể được sử dụng để định vị và điều hướng. Chúng có thể phát hiện vị trí của vật thể hoặc các dấu hiệu hướng dẫn để điều khiển chuyển động của robot hoặc phương tiện tự hành.

3.5. Bảo Dưỡng và Kiểm Tra

Cảm biến tiệm cận quang cũng có thể được sử dụng để theo dõi và bảo dưỡng các thiết bị và máy móc trong quá trình hoạt động. Chúng có thể phát hiện các vấn đề hoặc sự cố sớm và cung cấp thông tin để thực hiện bảo dưỡng và sửa chữa kịp thời.

4. Ảnh hưởng môi trường

Môi trường làm việc có thể ảnh hưởng đến hiệu suất và độ tin cậy của cảm biến tiệm cận quang. Dưới đây là một số yếu tố môi trường có thể ảnh hưởng:

4.1. Ánh sáng môi trường: Cảm biến tiệm cận quang hoạt động dựa trên nguyên lý của ánh sáng. Do đó, mức độ ánh sáng môi trường có thể ảnh hưởng đến khả năng phát hiện của cảm biến. Ánh sáng quá mạnh hoặc quá yếu đều có thể gây nhiễu hoặc làm giảm độ nhạy của cảm biến.

4.2. Bụi và bẩn: Bụi và bẩn có thể làm giảm hiệu suất của cảm biến bằng cách che khuất bộ phát sáng hoặc bộ thu, gây ra sai lệch trong đo lường hoặc làm giảm độ nhạy của cảm biến.

4.3. Nhiệt độ và độ ẩm: Nhiệt độ và độ ẩm có thể ảnh hưởng đến thành phần điện tử bên trong cảm biến. Nhiệt độ cao có thể làm tăng nhiễu và gây ra sự mất mát ánh sáng, trong khi độ ẩm cao có thể gây ra hiện tượng ngưng tụ sương hoặc tạo ra một lớp màng ẩm làm giảm độ nhạy của cảm biến.

4.4. Nhiễu điện từ (EMI): Nhiễu điện từ từ các thiết bị khác trong môi trường có thể gây ra sai lệch trong đo lường hoặc ảnh hưởng đến độ tin cậy của cảm biến.

4.5. Vật liệu môi trường: Một số vật liệu môi trường có thể phản xạ hoặc hấp thụ ánh sáng một cách khác nhau, làm thay đổi đặc tính phản xạ hoặc hấp thụ và ảnh hưởng đến hiệu suất của cảm biến.

4.6. Run time và Tuổi Thọ: Cảm biến tiệm cận quang cần được bảo trì và kiểm tra định kỳ để đảm bảo hoạt động ổn định và độ tin cậy. Tuổi thọ của cảm biến cũng có thể bị ảnh hưởng bởi các yếu tố môi trường như nhiệt độ, độ ẩm và nhiễu điện từ.

Để đảm bảo hoạt động ổn định và độ chính xác của cảm biến tiệm cận quang, việc đặt cảm biến ở vị trí phù hợp và đảm bảo môi trường làm việc không có những yếu tố ảnh hưởng đến cảm biến là rất quan trọng.

Câu hỏi ôn tập và bài tập

1. Những thông số cơ bản nào cần lưu ý khi lựa chọn cảm biến tiệm cận quang và ý nghĩa của chúng là gì?
2. Làm thế nào để kiểm tra và hiệu chỉnh các thông số kỹ thuật của cảm biến tiệm cận quang trước khi lắp đặt?

BÀI 9: LẮP ĐẶT, ĐẤU NỐI VÀ CÂN CHỈNH CẢM BIẾN TIỆM CẬN QUANG

Mã bài: MH08-CĐT-B9

Giới thiệu:

Bài này tập trung vào các kỹ năng thực hành cần thiết để lắp đặt, đấu nối và cân chỉnh cảm biến tiệm cận quang. Sau khi đã hiểu về cấu tạo, nguyên lý hoạt động và các thông số kỹ thuật của cảm biến tiệm cận quang trong các bài trước, bài này sẽ hướng dẫn các bước cụ thể để triển khai cảm biến vào hệ thống thực tế một cách hiệu quả và chính xác.

Mục tiêu:

- Lắp đặt, đấu nối và cân chỉnh được cảm biến tiệm cận quang thu phát chung.
- Giải thích các phương pháp cân chỉnh khác nhau tùy thuộc vào loại cảm biến và ứng dụng cụ thể.

Nội dung chính:

1. Lắp đặt

- Chọn vị trí lắp đặt sao cho cảm biến có thể phát hiện vật thể một cách hiệu quả.
- Tránh các khu vực có ánh sáng mạnh hoặc nhiễu ánh sáng.
- Gắn cảm biến vào vị trí lắp đặt đã chọn, sử dụng vít hoặc keo dính phù hợp.
- Đảm bảo rằng cảm biến được lắp đặt chắc chắn và ổn định.

2. Đấu Nối

- Kết nối dây nguồn và dây đầu ra của cảm biến với mạch điều khiển hoặc thiết bị đọc dữ liệu.
- Đảm bảo rằng các đầu nối được kết nối chắc chắn và đúng cách.

3. Cân Chỉnh

- Thiết lập các thông số cài đặt của cảm biến, bao gồm ngưỡng phát hiện và cài đặt độ nhạy.
- Cân chỉnh cảm biến để đảm bảo rằng nó hoạt động chính xác và phản ứng đúng đắn với các vật thể.

4. Đo khoảng cách sử dụng cảm biến tiệm cận quang

Để đo khoảng cách sử dụng cảm biến tiệm cận quang, cần thực hiện các bước sau:

Thiết lập và đo đạc

1. Kết nối cảm biến: Kết nối cảm biến tiệm cận quang với vi điều khiển hoặc một hệ thống xử lý tín hiệu (ví dụ: Arduino, Raspberry Pi).
2. Hiệu chỉnh cảm biến: Tùy chỉnh cảm biến để đảm bảo nó hoạt động chính xác với môi trường và vật thể cụ thể.
3. Đo khoảng cách:
 - Đọc tín hiệu từ cảm biến: Vi điều khiển sẽ đọc giá trị tín hiệu từ cảm biến.
 - Chuyển đổi tín hiệu thành khoảng cách: Tín hiệu này sẽ được chuyển đổi thành khoảng cách dựa trên công thức hoặc biểu đồ được cung cấp bởi nhà sản xuất cảm biến.

Câu hỏi ôn tập và bài tập

1. Quy trình lắp đặt và đấu nối cảm biến tiệm cận quang được thực hiện như thế nào?

2. Những yếu tố nào cần lưu ý khi cân chỉnh cảm biến tiệm cận quang để đảm bảo hiệu suất hoạt động tối ưu?

BÀI 10: CẤU TẠO VÀ NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG CẢM BIẾN TIỆM CẬN ĐIỆN DUNG

Mã bài: MH08-CĐT-B10

Giới thiệu:

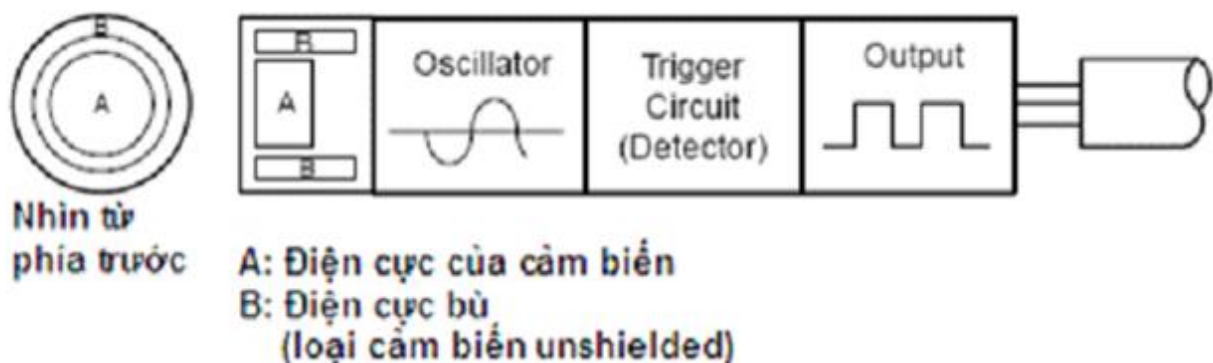
Cảm biến tiệm cận điện dung (Capacitive Proximity Sensor) là một thiết bị được sử dụng để phát hiện sự hiện diện hoặc vị trí của vật thể dựa trên thay đổi điện dung. Không giống như cảm biến tiệm cận điện cảm chỉ phát hiện vật thể kim loại, cảm biến tiệm cận điện dung có thể phát hiện cả vật thể kim loại và phi kim loại. Chúng thường được sử dụng trong nhiều ứng dụng công nghiệp, đặc biệt là trong các lĩnh vực như sản xuất, chế biến thực phẩm, và kiểm soát chất lượng.

Mục tiêu:

- Hiểu và trình bày được cấu tạo và nguyên lý hoạt động của cảm biến tiệm cận điện dung.
- Nắm vững các thành phần chính của cảm biến tiệm cận điện dung, bao gồm điện cực, bộ dao động, bộ chỉnh lưu, và bộ phát hiện tín hiệu.

Nội dung chính:

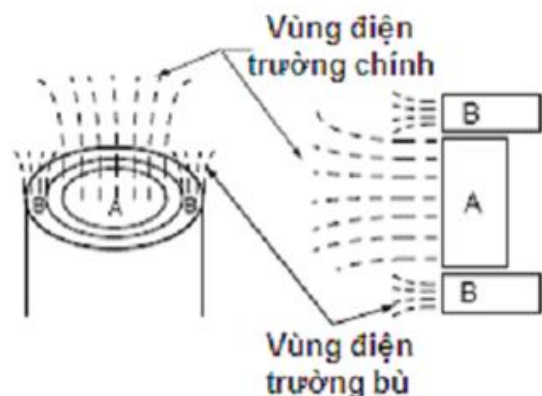
1. Cấu tạo



Hình 1: Cấu tạo bên trong cảm biến tiệm cận điện dung

Cảm biến tiệm cận điện dung bao gồm các thành phần sau:

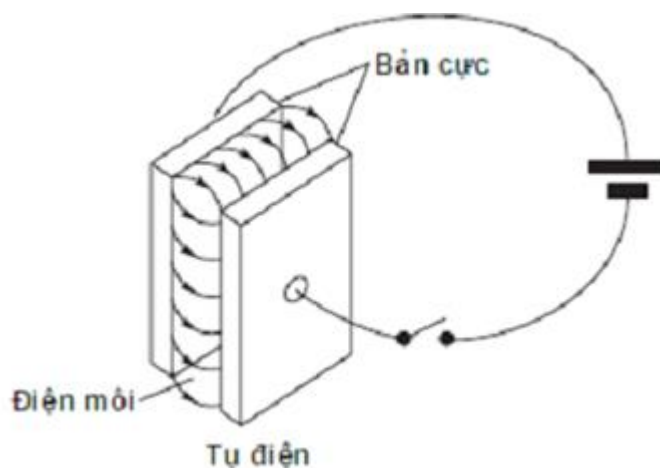
- Bộ phận cảm biến (các bản cực (điện cực) cách điện như hình 1.1)
- Mạch dao động
- Mạch ghi nhận tín hiệu
- Mạch điện ở ngõ ra



Hình 1.1: Các bản cực (điện cực)

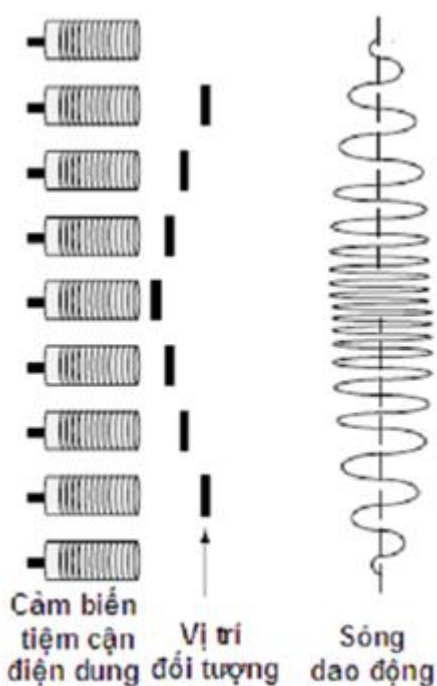
2. Nguyên lý hoạt động

Tụ điện gồm hai bản cực và chất điện môi ở giữa. Khoảng cách giữa hai điện cực ảnh hưởng đến khả năng tích trữ điện tích của một tụ điện (điện dung là đại lượng đặc trưng cho khả năng tích trữ điện tích của một tụ điện).

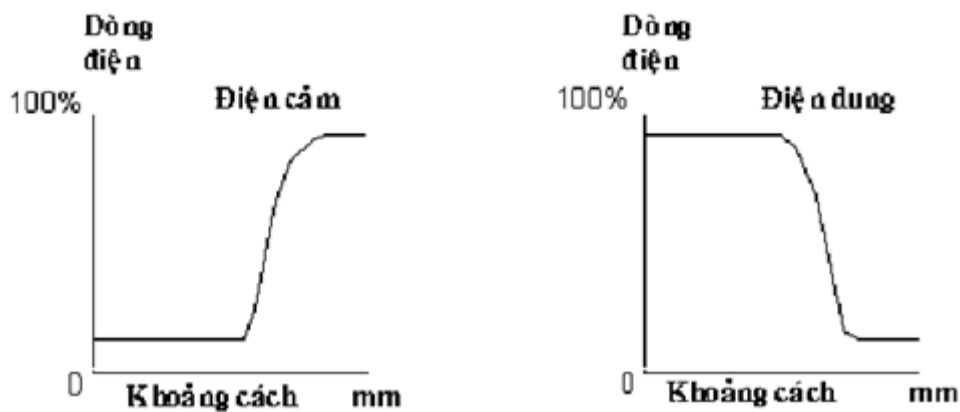


Hình 1.2: Nguyên lý hoạt động của cảm biến tiệm cận điện dung

- Nguyên tắc hoạt động của cảm biến tiệm cận loại điện dung dựa trên sự thay đổi điện dung khi vật thể xuất hiện trong vùng điện trường. Từ sự thay đổi này trạng thái "On" hay "Off" của tín hiệu ngõ ra được xác định.
- Một bản cực là thành phần của cảm biến, đối tượng cần phát hiện là bản cực còn lại.
- Mối quan hệ giữa biên độ sóng dao động và vị trí đối tượng ở cảm biến tiệm cận điện dung trái ngược so với cảm biến tiệm cận điện cảm.



Hình 1.3: Hoạt động của cảm biến tiệm cận điện dung



Hình 1.4: Sóng dao động ở mạch dao động của cảm biến cảm và điện dung

- Cảm biến tiệm cận loại điện dung có thể phát hiện bất cứ loại đối tượng nào có hằng số điện môi lớn hơn không khí. Vật liệu càng có hằng số điện môi càng cao thì càng dễ được cảm biến phát hiện. Ví dụ nước và không khí, cảm biến tiệm cận điện dung rất dễ dàng phát hiện ra nước (hằng số điện môi = 80) nhưng không thể nhận ra không khí (hằng số điện môi = 1).
- Đối với các chất kim loại khác nhau, khả năng phát hiện của cảm biến là không đổi. Nhưng đối với các chất khác, thì phạm vi phát hiện của cảm biến đổi với từng chất là khác nhau.

Vì vậy, cảm biến tiệm cận điện dung có thể dùng để phát hiện các vật liệu có hằng số điện môi cao như chất lỏng dù nó được chứa trong hộp kín (làm bằng chất liệu có hằng số điện môi thấp hơn như thủy tinh, plastic). Cần chắc chắn rằng đối tượng cảm biến phát hiện là chất lỏng chứ không phải hộp chứa.

Câu hỏi ôn tập và bài tập

1. Cấu tạo của cảm biến tiệm cận điện dung bao gồm những thành phần nào và chức năng của chúng là gì?
2. Nguyên lý hoạt động của cảm biến tiệm cận điện dung như thế nào và cách mà nó phát hiện vật thể ra sao?

BÀI 11: THÔNG SỐ CƠ BẢN CẢM BIẾN TIỆM CẬN ĐIỆN DUNG

Mã bài: MH08-CĐT-B11

Giới thiệu:

Bài này tập trung vào việc tìm hiểu và phân tích các thông số cơ bản của cảm biến tiệm cận điện dung. Những thông số này rất quan trọng để lựa chọn và sử dụng cảm biến một cách hiệu quả trong các ứng dụng thực tế. Hiểu rõ các thông số kỹ thuật của cảm biến tiệm cận điện dung sẽ giúp học viên có thể đưa ra những quyết định đúng đắn khi triển khai trong các hệ thống tự động hóa và công nghiệp.

Mục tiêu:

- Trình bày được các thông số hoạt động của cảm biến tiệm cận điện dung.
- Hướng dẫn cách tối ưu hóa việc sử dụng cảm biến trong các ứng dụng cụ thể như kiểm tra mức chất lỏng, phát hiện vật liệu phi kim loại, và các hệ thống tự động hóa công nghiệp khác.

Nội dung chính:

1. Nguồn nuôi:

- Điện áp cung cấp (Supply Voltage):
 - Phổ biến nhất là 12V DC hoặc 24V DC.
 - Một số loại có thể hoạt động với điện áp thấp hơn như 5V DC, nhưng điều này ít phổ biến hơn.
- Dòng điện tiêu thụ (Current Consumption):
 - Thường từ vài mA đến vài chục mA, tùy thuộc vào loại cảm biến và ứng dụng cụ thể.

2. Tín hiệu đầu ra:

- a. Loại tín hiệu đầu ra: Tín hiệu đầu ra của cảm biến tiệm cận điện dung thường ở dạng số (digital) hoặc tương tự (analog), tùy thuộc vào thiết kế và ứng dụng cụ thể.
 - Tín hiệu số (Digital Output): Cảm biến chuyển đổi sự thay đổi điện dung thành một tín hiệu logic mức cao hoặc thấp (high/low). Khi phát hiện vật thể, tín hiệu đầu ra chuyển từ mức thấp (0) sang mức cao (1), hoặc ngược lại.
 - Tín hiệu tương tự (Analog Output): Trong một số trường hợp, cảm biến có thể cung cấp tín hiệu đầu ra tương tự liên tục thay đổi theo khoảng cách giữa cảm biến và vật thể. Tín hiệu này thường là một điện áp hoặc dòng điện tỉ lệ với khoảng cách.
- b. Đặc điểm tín hiệu đầu ra:
 - Tín hiệu số: Điện áp đầu ra: 0V (LOW) hoặc một mức điện áp nhất định (thường là 5V hoặc 3.3V) (HIGH). Chuyển đổi nhanh chóng giữa hai trạng thái khi có sự hiện diện của vật thể.
 - Tín hiệu tương tự: Điện áp hoặc dòng điện đầu ra thay đổi liên tục dựa trên khoảng cách tới vật thể. Cần sử dụng một bộ chuyển đổi analog-số (ADC) để đọc giá trị này bằng vi điều khiển hoặc các thiết bị tương tự.

3. Chức năng:

a. Phát hiện vật thể phi kim loại:

- Cảm biến tiệm cận điện dung có khả năng phát hiện cả vật thể kim loại và phi kim loại (như nhựa, gỗ, chất lỏng).
- Đặc biệt hữu ích trong các ứng dụng yêu cầu phát hiện vật liệu phi kim loại mà cảm biến tiệm cận cảm ứng (inductive proximity sensor) không thể phát hiện được.

b. Đo mức chất lỏng và hạt rắn:

- Được sử dụng rộng rãi trong các hệ thống đo mức bồn chứa chất lỏng hoặc silo chứa hạt rắn.
- Có thể phát hiện mức chất lỏng không tiếp xúc, giúp tránh được việc chất lỏng ăn mòn hoặc gây ô nhiễm cảm biến.

c. Phát hiện vật thể qua các bề mặt không tiếp xúc:

- Có thể phát hiện vật thể qua bề mặt nhựa, thủy tinh hoặc các vật liệu không dẫn điện khác.

- Ví dụ: phát hiện mức nước trong chai nhựa mà không cần mở nắp.

d. Đếm và giám sát đối tượng:

- Dùng trong các hệ thống sản xuất để đếm số lượng sản phẩm trên băng chuyền.
- Phát hiện và giám sát vị trí của đối tượng trong các hệ thống tự động hóa.

e. Cảm biến tiệm cận trong các thiết bị tiêu dùng:

- Được sử dụng trong các thiết bị điện tử tiêu dùng như điện thoại thông minh để phát hiện gần tay người, giúp tiết kiệm năng lượng hoặc tắt màn hình khi đặt điện thoại gần tai.
- Cảm biến trong máy giặt để phát hiện mức nước, hay trong tủ lạnh để phát hiện cửa mở.

4. Ảnh hưởng môi trường:

a. Độ ẩm

Độ ẩm cao có thể ảnh hưởng đến cảm biến tiệm cận điện dung vì nước có hằng số điện môi cao, dễ làm thay đổi điện dung. Điều này có thể dẫn đến các kết quả đo không chính xác hoặc cảm biến bị kích hoạt khi không có vật thể thực sự.

b. Nhiệt độ

Nhiệt độ môi trường có thể ảnh hưởng đến các thành phần điện tử bên trong cảm biến, dẫn đến thay đổi điện dung cơ bản của cảm biến. Sự thay đổi nhiệt độ đột ngột cũng có thể gây ra biến động trong các phép đo.

c. Vật liệu

Cảm biến tiệm cận điện dung có thể phát hiện nhiều loại vật liệu khác nhau, nhưng hiệu suất của nó có thể thay đổi tùy thuộc vào vật liệu của đối tượng. Các vật liệu có hằng số điện môi cao (như kim loại) dễ bị phát hiện hơn so với các vật liệu có hằng số điện môi thấp (như nhựa).

d. Độ bẩn và bụi

Bụi, dầu mỡ, hoặc các chất bẩn khác có thể bám vào bề mặt cảm biến và làm thay đổi điện dung đo được. Điều này có thể gây ra sai lệch trong các phép đo hoặc làm cảm biến hoạt động không ổn định.

e. Nhiễu điện từ (EMI)

Nhiễu điện từ từ các thiết bị điện tử xung quanh có thể ảnh hưởng đến cảm biến tiệm cận điện dung, gây ra các tín hiệu nhiễu hoặc làm sai lệch kết quả đo. Đặc biệt, các thiết bị có dòng điện cao hoặc từ trường mạnh có thể gây ra nhiễu lớn.

f. Vị trí lắp đặt

Vị trí lắp đặt cảm biến cũng ảnh hưởng đến hiệu suất. Nếu cảm biến được lắp quá gần các vật thể cố định hoặc bề mặt lớn, nó có thể phát hiện chúng như là các đối tượng, dẫn đến kết quả không chính xác. Hơn nữa, khoảng cách giữa cảm biến và vật thể cần được tối ưu để tránh các ảnh hưởng từ các yếu tố môi trường.

Câu hỏi ôn tập và bài tập

1. Các thông số cơ bản nào cần chú ý khi lựa chọn cảm biến tiệm cận điện dung và ý nghĩa của từng thông số là gì?
2. Cách kiểm tra và hiệu chỉnh các thông số kỹ thuật của cảm biến tiệm cận điện dung như thế nào?

BÀI 12: LẮP ĐẶT, ĐẤU NỐI VÀ CÂN CHỈNH CẢM BIẾN TIỆM CẬN ĐIỆN DUNG

Mã bài: MH08-CĐT-B12

Giới thiệu:

Bài học này tập trung vào việc trang bị các kỹ năng thực hành cần thiết để lắp đặt, đấu nối và cân chỉnh cảm biến tiệm cận điện dung. Sau khi đã hiểu rõ về cấu tạo, nguyên lý hoạt động và các thông số kỹ thuật của cảm biến tiệm cận điện dung, bài này sẽ giúp học viên triển khai cảm biến vào hệ thống thực tế một cách hiệu quả và chính xác. Việc lắp đặt và cân chỉnh đúng cách sẽ đảm bảo rằng cảm biến hoạt động ổn định và chính xác trong các ứng dụng cụ thể.

Mục tiêu:

- Lắp đặt, đấu nối và cân chỉnh được cảm biến tiệm cận điện dung.
- Hướng dẫn các bước kiểm tra và bảo dưỡng định kỳ để đảm bảo cảm biến luôn hoạt động tốt, bao gồm việc kiểm tra các kết nối, làm sạch cảm biến và kiểm tra hiệu suất hoạt động.

Nội dung chính:

Việc lắp đặt, đấu nối và cân chỉnh cảm biến tiệm cận điện dung là một quá trình đòi hỏi sự chú ý đến các chi tiết kỹ thuật để đảm bảo cảm biến hoạt động chính xác và ổn định.

1. Lắp đặt

- Chọn vị trí lắp đặt:
 - Khoảng cách: Đảm bảo khoảng cách tối thiểu từ các vật thể cố định khác để tránh nhiễu loạn tín hiệu.
 - Môi trường: Chọn vị trí ít bụi bẩn, độ ẩm và nhiễu điện từ.
- Gắn cảm biến:
 - Lỗ gắn: Sử dụng lỗ gắn có kích thước phù hợp với cảm biến. Đảm bảo cảm biến được gắn chặt để tránh rung lắc.
 - Hướng gắn: Đảm bảo cảm biến hướng về phía vật thể cần phát hiện một cách chính xác.

2. Đấu nối

- Kết nối điện
 - Nguồn điện: Kết nối chân nguồn của cảm biến (thường là VCC) với nguồn điện thích hợp (thường là 12V hoặc 24V DC).
 - GND: Kết nối chân GND của cảm biến với mạch đất của hệ thống.
- Kết nối tín hiệu
 - Output: Kết nối chân tín hiệu của cảm biến (thường là OUT) với bộ điều khiển hoặc thiết bị xử lý tín hiệu (ví dụ: PLC, vi điều khiển).
 - Loại tín hiệu: Xác định loại tín hiệu đầu ra của cảm biến (PNP hoặc NPN) và đấu nối phù hợp với thiết bị nhận tín hiệu.

3. Cân chỉnh

- Hiệu chỉnh cơ bản
 - Khoảng cách phát hiện: Đặt vật thể cần phát hiện ở khoảng cách mong muốn và điều chỉnh vít hiệu chỉnh (nếu có) để cảm biến nhận diện đúng khoảng cách này.
 - Ngưỡng kích hoạt: Sử dụng vít điều chỉnh hoặc các công cụ phần mềm để thiết lập ngưỡng kích hoạt phù hợp.
- Hiệu chỉnh trong thực tế
 - Kiểm tra thực tế: Đặt vật thể mục tiêu và các vật thể không mong muốn để kiểm tra cảm biến có hoạt động chính xác không.
 - Điều chỉnh lại: Thực hiện điều chỉnh lại nếu cảm biến phát hiện sai hoặc không phát hiện được vật thể.

4. Đo khoảng cách sử dụng cảm biến tiệm cận điện dung

Cảm biến tiệm cận điện dung thường được sử dụng để phát hiện sự hiện diện của vật thể, hơn là đo khoảng cách chính xác như cảm biến tiệm cận quang. Tuy nhiên, trong một số ứng dụng đặc biệt, cảm biến điện dung có thể được sử dụng để đo khoảng cách nếu có sự thay đổi điện dung liên quan đến khoảng cách.

- Đo các khoảng cách cụ thể: Đặt các vật thể ở các khoảng cách đã biết (ví dụ: 5cm, 10cm, 15cm).
- Ghi lại giá trị đọc được: Ghi lại giá trị analog từ cảm biến cho mỗi khoảng cách.
- Tạo bảng giá trị: Tạo một bảng tương quan giữa giá trị analog và khoảng cách thực tế.
- Phát triển công thức: Sử dụng dữ liệu đã thu thập để phát triển công thức chuyển đổi từ giá trị analog sang khoảng cách.

Lưu ý

- Cảm biến tiệm cận điện dung thường nhạy với các vật liệu khác nhau, ví dụ: nhựa, gỗ, kim loại, nước. Hiệu chuẩn cần được thực hiện với vật liệu mà học viên dự định đo.
- Sự thay đổi của nhiệt độ và độ ẩm môi trường có thể ảnh hưởng đến độ chính xác của cảm biến. Hiệu chỉnh định kỳ có thể cần thiết để đảm bảo độ chính xác.
- Khoảng cách đo của cảm biến tiệm cận điện dung thường hạn chế hơn so với cảm biến tiệm cận quang hoặc siêu âm.

Câu hỏi ôn tập và bài tập

1. Quy trình lắp đặt và đấu nối cảm biến tiệm cận điện dung được thực hiện như thế nào?
2. Các yếu tố nào cần lưu ý khi cân chỉnh cảm biến tiệm cận điện dung để đảm bảo hiệu suất hoạt động tốt nhất?

BÀI 13: CẤU TẠO VÀ NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG CẢM BIẾN SIÊU ÂM

Mã bài: MH08-CĐT-B13

Giới thiệu:

Cảm biến siêu âm (Ultrasonic Sensor) là một loại cảm biến không tiếp xúc sử dụng sóng siêu âm để đo khoảng cách đến vật thể hoặc phát hiện sự hiện diện của vật thể. Loại cảm biến này được ứng dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực, từ công nghiệp, tự động hóa, đến ô tô và thiết bị gia dụng. Cảm biến siêu âm có khả năng phát hiện vật thể ở khoảng cách xa và trong các điều kiện môi trường khác nhau.

Mục tiêu:

- Hiểu và trình bày được cấu tạo và nguyên lý hoạt động của cảm biến siêu âm.
- Nắm bắt các thông số kỹ thuật quan trọng của cảm biến siêu âm như tần số hoạt động, khoảng cách phát hiện, và góc quét.
- Tìm hiểu các ứng dụng thực tế của cảm biến siêu âm trong các ngành công nghiệp

Nội dung chính:

Cảm biến siêu âm (Ultrasonic sensor) là một thiết bị đo khoảng cách sử dụng sóng âm ở tần số cao hơn ngưỡng nghe của con người (thường là trên 20 kHz). Cảm biến siêu âm được sử dụng rộng rãi trong nhiều ứng dụng khác nhau như đo khoảng cách, phát hiện vật thể, và tránh va chạm.



Hình 1: Các loại cảm biến siêu âm

1. Cấu tạo

a. Bộ phát sóng siêu âm (Transmitter):

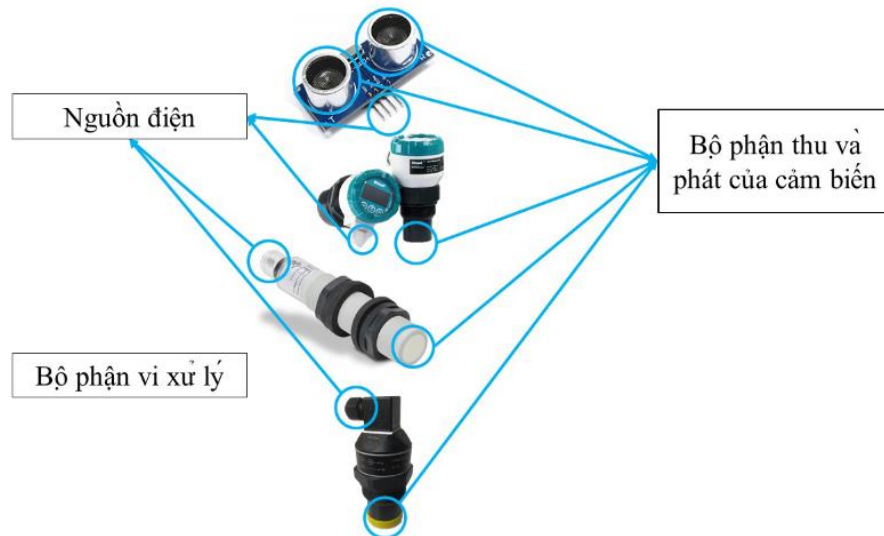
- Thành phần này tạo ra sóng siêu âm. Nó thường là một bộ dao động áp điện (piezoelectric oscillator) hoặc một bộ phát khác có khả năng tạo ra sóng âm ở tần số cao.

b. Bộ thu sóng siêu âm (Receiver):

- Thành phần này nhận sóng siêu âm phản xạ từ vật thể. Nó thường là một microphone áp điện hoặc một bộ cảm biến khác có khả năng nhận sóng âm.

c. Bộ xử lý tín hiệu (Signal Processing Unit):

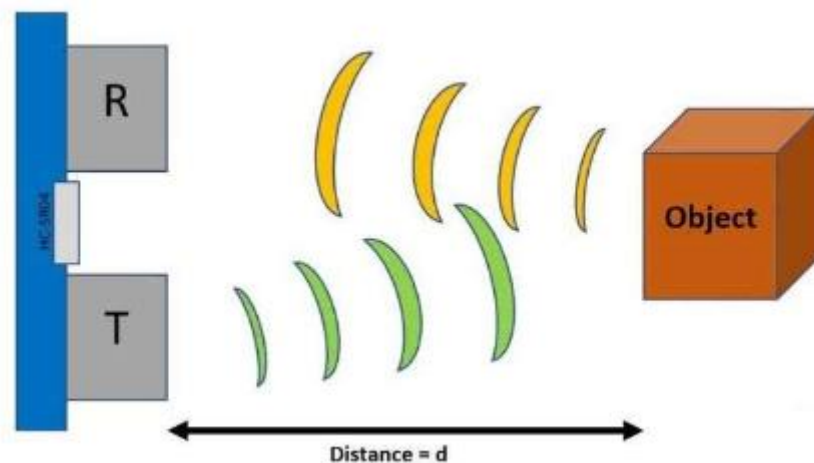
- Bộ phận này xử lý tín hiệu từ bộ thu sóng siêu âm và tính toán khoảng cách dựa trên thời gian sóng âm phát đi và trở lại.



Hình 1.1: Cấu tạo chung của các cảm biến siêu âm

2. Nguyên lý hoạt động

Nguyên lý hoạt động của cảm biến siêu âm dựa trên việc phát sóng âm và đo thời gian phản hồi từ vật thể.



Hình 1.2: Nguyên lý hoạt động của cảm biến siêu âm

a. Phát sóng siêu âm:

- Cảm biến siêu âm chứa một bộ phát (transmitter) có khả năng tạo ra sóng siêu âm, thường là các dao động âm thanh ở tần số cao (trên 20 kHz, cao hơn ngưỡng nghe của con người).
- Bộ phát chuyển đổi tín hiệu điện thành sóng siêu âm và phát sóng này ra môi trường.

b. Sóng Siêu Âm Gặp Vật Thể:

- Khi sóng siêu âm phát ra gặp vật thể, một phần của sóng sẽ bị phản xạ trở lại bộ cảm biến.

c. Thu Sóng Phản Xạ:

- Cảm biến có một bộ thu (receiver) để nhận sóng siêu âm phản xạ trở lại.
- Bộ thu chuyển đổi sóng siêu âm phản xạ trở lại thành tín hiệu điện.

d. Tính Toán Khoảng Cách:

- Bộ xử lý tín hiệu trong cảm biến sẽ đo thời gian từ lúc phát sóng siêu âm đến khi nhận được sóng phản xạ trở lại (thời gian bay).
- Khoảng cách đến vật thể được tính toán dựa trên thời gian bay của sóng siêu âm và vận tốc của âm thanh trong không khí. Công thức tính khoảng cách d là:

$$d = \frac{v \times t}{2}$$

trong đó:

- d là khoảng cách từ cảm biến đến vật thể,
- v là vận tốc của âm thanh trong không khí (khoảng 343 m/s ở điều kiện tiêu chuẩn)
- t là thời gian từ khi phát sóng đến khi nhận sóng phản xạ.

e. Xử Lý Tín Hiệu:

- Tín hiệu thu được sẽ được xử lý để xác định khoảng cách chính xác hoặc để phát hiện sự hiện diện của vật thể.
- Kết quả sau đó có thể được xuất ra dưới dạng tín hiệu điện (analog hoặc digital) cho các hệ thống điều khiển hoặc giám sát.

Câu hỏi ôn tập và bài tập

1. Cấu tạo của cảm biến siêu âm bao gồm những thành phần chính nào và chức năng của từng thành phần là gì?
2. Nguyên lý hoạt động của cảm biến siêu âm như thế nào và cách mà nó đo khoảng cách đến vật thể ra sao?

BÀI 14: THÔNG SỐ CƠ BẢN CẢM BIẾN SIÊU ÂM

Mã bài: MH08-CĐT-B14

Giới thiệu:

Bài này sẽ tập trung vào việc tìm hiểu các thông số cơ bản của cảm biến siêu âm, giúp học viên hiểu rõ hơn về các đặc điểm kỹ thuật quan trọng của loại cảm biến này. Thông qua việc nghiên cứu các thông số này, học viên sẽ có thể lựa chọn và ứng dụng cảm biến siêu âm một cách hiệu quả trong các hệ thống tự động hóa và công nghiệp. Hiểu biết sâu sắc về các thông số kỹ thuật là điều cần thiết để đảm bảo rằng cảm biến siêu âm hoạt động ổn định và chính xác trong các điều kiện khác nhau.

Mục tiêu:

- Trình bày được các thông số hoạt động của cảm biến siêu âm.
- Tìm hiểu về độ chính xác (accuracy) và độ phân giải (resolution) của cảm biến siêu âm, hai thông số quan trọng ảnh hưởng đến khả năng đo lường và phát hiện vật thể.
- Rèn luyện kỹ năng đọc và hiểu các tài liệu kỹ thuật và datasheet của cảm biến siêu âm.

Nội dung chính:

1. Nguồn nuôi:

Cảm biến siêu âm yêu cầu một nguồn cung cấp điện để hoạt động, và thông số về nguồn nuôi là một trong những yếu tố quan trọng cần xem xét khi lựa chọn và lắp đặt cảm biến. Nguồn nuôi cung cấp điện năng cho các thành phần bên trong cảm biến như bộ phát sóng siêu âm, bộ thu sóng và bộ xử lý tín hiệu.

a. Điện áp hoạt động (Operating Voltage):

- Đây là mức điện áp mà cảm biến cần để hoạt động bình thường. Điện áp hoạt động phổ biến cho các cảm biến siêu âm thường là:
 - DC 5V: Thường được sử dụng trong các ứng dụng nhỏ và các dự án DIY với vi điều khiển như Arduino.
 - DC 12V hoặc 24V: Thường được sử dụng trong các ứng dụng công nghiệp và tự động hóa, nơi mà các thiết bị hoạt động với các mức điện áp tiêu chuẩn công nghiệp.
- Việc lựa chọn điện áp phù hợp rất quan trọng để đảm bảo cảm biến hoạt động đúng cách mà không bị hư hỏng do quá tải hoặc thiếu nguồn cung cấp.

b. Dòng điện tiêu thụ (Current Consumption):

- Đây là lượng dòng điện mà cảm biến tiêu thụ khi hoạt động. Thông số này thường được cung cấp trong tài liệu kỹ thuật của cảm biến và có thể dao động từ vài miliampe (mA) đến hàng trăm miliampe tùy thuộc vào loại cảm biến và ứng dụng cụ thể.

c. Nguồn Nuôi Ổn Định (Stable Power Supply):

- Cảm biến siêu âm yêu cầu một nguồn cung cấp ổn định để đảm bảo hoạt động chính xác. Nguồn cung cấp không ổn định có thể gây ra nhiễu và làm giảm độ chính xác của cảm biến.

- Sử dụng các bộ nguồn có chất lượng tốt và có khả năng lọc nhiễu để đảm bảo cung cấp điện ổn định cho cảm biến.

Nguồn nuôi là một yếu tố quan trọng đảm bảo cảm biến siêu âm hoạt động chính xác và ổn định. Việc lựa chọn và sử dụng nguồn cung cấp điện phù hợp không chỉ giúp tăng tuổi thọ của cảm biến mà còn đảm bảo độ chính xác và hiệu quả trong các ứng dụng thực tế.

2. Tín hiệu đầu ra

Cảm biến siêu âm thường có hai loại tín hiệu đầu ra chính, bao gồm tín hiệu số và tín hiệu analog, tùy thuộc vào mô hình cụ thể của cảm biến. Dưới đây là mô tả về hai loại tín hiệu đầu ra này:

a. Tín hiệu số (Digital output):

Các cảm biến siêu âm thường có tín hiệu số đầu ra, thường là một tín hiệu đường nối logic (digital) hoặc PWM (Pulse Width Modulation).

- Tín hiệu logic (digital): Trong trường hợp này, cảm biến sẽ xuất ra một tín hiệu logic ở mức cao (HIGH) hoặc mức thấp (LOW), tùy thuộc vào khoảng cách giữa cảm biến và vật thể. Khi khoảng cách giữa cảm biến và vật thể dưới một ngưỡng được đặt trước (ví dụ: khoảng cách an toàn), tín hiệu logic có thể chuyển từ mức cao sang mức thấp.
- PWM (Pulse Width Modulation): Trong trường hợp này, cảm biến sẽ phát ra một xung PWM với chu kỳ (duty cycle) thay đổi tương ứng với khoảng cách giữa cảm biến và vật thể. Thông thường, một chu kỳ ngắn tương ứng với khoảng cách gần, trong khi một chu kỳ dài tương ứng với khoảng cách xa.

b. Tín hiệu analog:

- Một số cảm biến siêu âm cung cấp tín hiệu đầu ra analog, thường là một tín hiệu điện áp có thể được đo bằng một chân analog của vi điều khiển như Arduino hoặc Raspberry Pi.
- Tín hiệu analog thường biến thiên tuyến tính với khoảng cách giữa cảm biến và vật thể. Khoảng cách gần thường tương ứng với mức điện áp cao hơn, trong khi khoảng cách xa tương ứng với mức điện áp thấp hơn.

Lợi ích và ứng dụng của mỗi loại tín hiệu:

- Tín hiệu số (Digital): Dễ dàng để sử dụng và xử lý, phù hợp cho các ứng dụng đơn giản như phát hiện vật thể hoặc tránh va chạm.
- Tín hiệu analog: Cho phép đo chính xác khoảng cách và cung cấp thông tin chi tiết hơn về mức độ gần hay xa của vật thể, phù hợp cho các ứng dụng cần đo lường chính xác như đo khoảng cách.

Tùy thuộc vào nhu cầu cụ thể của dự án, người dùng có thể chọn loại tín hiệu phù hợp cho cảm biến siêu âm của họ.

3. Chức năng

- Đo khoảng cách:** Chức năng cơ bản nhất của cảm biến siêu âm là đo khoảng cách từ cảm biến đến vật thể gần nhất. Bằng cách phát sóng siêu âm và đo thời gian phản xạ, cảm biến có thể tính toán khoảng cách với độ chính xác cao.
- Phát hiện vật thể:** Cảm biến siêu âm cũng có khả năng phát hiện vật thể trong môi trường. Khi có một vật thể nằm trong phạm vi hoạt động của cảm biến, sóng siêu âm sẽ phản xạ lại và cảm biến có thể nhận biết sự có mặt của vật thể này.

- c. Điều khiển và tránh va chạm: Trong các ứng dụng như robot tự hành hoặc ô tô tự lái, cảm biến siêu âm được sử dụng để đo khoảng cách đến các vật thể xung quanh và điều khiển hoạt động của robot hoặc ô tô để tránh va chạm.
- d. Đo mức nước: Cảm biến siêu âm có thể được sử dụng để đo mức nước trong các bể chứa hoặc hồ cá, giúp quản lý mức nước một cách hiệu quả.
- e. Đo mức chất lỏng: Ngoài đo mức nước, cảm biến siêu âm cũng có thể được sử dụng để đo mức của các chất lỏng khác như dầu, xăng, hoặc các chất hóa học trong các quy trình công nghiệp.
- f. Ứng dụng trong bảo mật: Cảm biến siêu âm có thể được sử dụng trong các hệ thống bảo mật để phát hiện sự có mặt của người hoặc vật thể không mong muốn trong khu vực bảo vệ.
- g. Điều khiển ánh sáng hoặc âm thanh: Trong một số ứng dụng, cảm biến siêu âm có thể được sử dụng để điều khiển ánh sáng hoặc âm thanh dựa trên sự xuất hiện hoặc vị trí của vật thể.

Tóm lại, cảm biến siêu âm có nhiều chức năng quan trọng và rộng rãi trong nhiều lĩnh vực khác nhau từ tự động hóa đến bảo mật và quản lý môi trường.

4. Ảnh hưởng môi trường

Môi trường có thể ảnh hưởng đến hiệu suất của cảm biến siêu âm. Dưới đây là một số yếu tố môi trường chính có thể ảnh hưởng đến hoạt động của cảm biến siêu âm:

- a. Nhiệt độ:
 - Nhiệt độ môi trường có thể ảnh hưởng đến tốc độ lan truyền của sóng âm. Sự thay đổi nhiệt độ có thể làm thay đổi thời gian phản hồi của sóng siêu âm và do đó ảnh hưởng đến độ chính xác của đo lường.
- b. Độ ẩm:
 - Độ ẩm cao có thể làm tăng khả năng hấp thụ của sóng âm trong môi trường, gây giảm khoảng cách phát hiện của cảm biến. Điều này có thể dẫn đến sự giảm độ chính xác hoặc độ tin cậy của đo lường.
- c. Vật liệu của vật thể:
 - Loại vật liệu của vật thể mà sóng siêu âm phản xạ từ cũng có thể ảnh hưởng đến hiệu suất của cảm biến. Ví dụ, các vật liệu mịn và phản xạ tốt như kim loại có thể tạo ra sóng phản xạ tốt hơn so với các vật liệu mờ và hấp thụ nhiều sóng âm.
- d. Địa hình và cấu trúc môi trường:
 - Sự phản xạ và hấp thụ sóng siêu âm có thể được ảnh hưởng bởi các đối tượng môi trường như tường, góc, hoặc bề mặt phản xạ. Các vật thể hoặc cấu trúc môi trường khác có thể tạo ra các phản xạ phụ hoặc làm mất sóng, ảnh hưởng đến hiệu suất của cảm biến.
- e. Nhiễu và tương tác với các cảm biến khác:
 - Nhiễu từ các nguồn bên ngoài như các thiết bị điện tử khác có thể làm ảnh hưởng đến tín hiệu của cảm biến siêu âm, gây ra độ chính xác giảm hoặc thông tin đo không chính xác. Ngoài ra, tương tác với các cảm biến khác trong môi trường cũng có thể gây ra nhiễu và ảnh hưởng đến hiệu suất.
- f. Điều kiện ánh sáng:

- Điều kiện ánh sáng có thể ảnh hưởng đến khả năng nhận diện của cảm biến, đặc biệt là đối với các cảm biến siêu âm có thể hoạt động cả trong điều kiện ánh sáng mạnh hoặc yếu. Ánh sáng mạnh có thể gây nhiễu cho cảm biến, trong khi ánh sáng yếu có thể làm giảm độ chính xác của đo lường.

Câu hỏi ôn tập và bài tập

1. Các thông số cơ bản nào cần lưu ý khi lựa chọn cảm biến siêu âm và ý nghĩa của từng thông số là gì?
2. Cách kiểm tra và hiệu chỉnh các thông số kỹ thuật của cảm biến siêu âm như thế nào?

BÀI 15: LẮP ĐẶT, ĐẤU NỐI VÀ CÂN CHỈNH CẢM BIẾN SIÊU ÂM

Mã bài: MH08-CĐT-B15

Giới thiệu:

Bài này tập trung vào việc trang bị các kỹ năng thực hành cần thiết để lắp đặt, đấu nối và cân chỉnh cảm biến siêu âm. Sau khi đã hiểu rõ về cấu tạo, nguyên lý hoạt động và các thông số kỹ thuật của cảm biến siêu âm, bài này sẽ giúp bạn triển khai cảm biến vào hệ thống thực tế một cách hiệu quả và chính xác. Việc lắp đặt và cân chỉnh đúng cách sẽ đảm bảo rằng cảm biến hoạt động ổn định và chính xác trong các ứng dụng cụ thể.

Mục tiêu:

- Lắp đặt, đấu nối và cân chỉnh được cảm biến siêu âm.
- Hướng dẫn các bước kiểm tra và bảo dưỡng định kỳ để đảm bảo cảm biến luôn hoạt động tốt, bao gồm việc kiểm tra các kết nối, làm sạch cảm biến và kiểm tra hiệu suất hoạt động.
- Giới thiệu các phương pháp phát hiện và khắc phục sự cố thường gặp trong quá trình sử dụng cảm biến siêu âm.

Nội dung chính:

1. Lắp đặt

a. Chọn vị trí lắp đặt

- Vị trí phù hợp: Chọn vị trí lắp đặt sao cho cảm biến có thể có tầm nhìn rộng và không bị chắn cản bởi vật thể.
- Điều kiện môi trường: Tránh lắp đặt cảm biến ở nơi có nhiệt độ cực đoan, độ ẩm cao, hoặc tiếp xúc trực tiếp với nước.

b. Gắn cảm biến

- Góc và hướng gắn: Lắp đặt cảm biến sao cho hướng phát sóng và thu sóng không bị chắn cản bởi vật thể.
- Khoảng cách: Đảm bảo khoảng cách giữa cảm biến và vật thể mục tiêu trong phạm vi hoạt động của cảm biến.

2. Đấu nối

a. Kết nối điện

- Nguồn điện: Kết nối chân nguồn của cảm biến với nguồn điện phù hợp (thường là 5V DC hoặc 3.3V DC).
- GND: Kết nối chân GND của cảm biến với mạch đất của hệ thống.

b. Kết nối tín hiệu

- TRIG và ECHO: Cảm biến siêu âm thường có hai chân TRIG và ECHO. Chân TRIG được sử dụng để gửi xung và chân ECHO được sử dụng để nhận lại xung.
- Arduino hoặc vi điều khiển khác: Kết nối chân TRIG và ECHO của cảm biến với chân tương ứng trên Arduino hoặc vi điều khiển.

3. Cân chỉnh

a. Hiệu chỉnh cơ bản

- Khoảng cách phát hiện: Đặt vật thể mục tiêu ở khoảng cách mong muốn và điều chỉnh vị trí cảm biến cho đến khi đo được khoảng cách chính xác.
- Ngưỡng kích hoạt: Thiết lập ngưỡng kích hoạt phù hợp để nhận biết vật thể.

b. Hiệu chỉnh trong thực tế

- Kiểm tra thực tế: Đặt vật thể mục tiêu và các vật thể không mong muốn để kiểm tra cảm biến có hoạt động chính xác không.
- Điều chỉnh lại: Thực hiện điều chỉnh lại nếu cảm biến phát hiện sai hoặc không phát hiện được vật thể.

4. Đo khoảng cách sử dụng cảm biến tiệm cận siêu âm

Để đo khoảng cách sử dụng cảm biến tiệm cận siêu âm, bạn có thể sử dụng một cảm biến siêu âm như HC-SR04 và một vi điều khiển như Arduino. Dưới đây là hướng dẫn cách thực hiện điều này:

Phần cứng cần thiết:

1. Arduino board (ví dụ: Arduino Uno)

2. Cảm biến siêu âm HC-SR04

3. Dây nối

Kết nối phần cứng:

- Chân VCC của cảm biến -> Chân 5V của Arduino
- Chân GND của cảm biến -> Chân GND của Arduino
- Chân TRIG của cảm biến -> Chân số 9 của Arduino
- Chân ECHO của cảm biến -> Chân số 10 của Arduino

Mã nguồn Arduino:

```
const int trigPin = 9; // Chân TRIG của cảm biến
const int echoPin = 10; // Chân ECHO của cảm biến

void setup() {
  Serial.begin(9600); // Khởi động serial để in kết quả
  pinMode(trigPin, OUTPUT); // Cài đặt chân TRIG là đầu ra
  pinMode(echoPin, INPUT); // Cài đặt chân ECHO là đầu vào
}

void loop() {
  // Phát xung siêu âm
```

```

digitalWrite(trigPin, LOW);
delayMicroseconds(2);
digitalWrite(trigPin, HIGH);
delayMicroseconds(10);
digitalWrite(trigPin, LOW);
// Đo thời gian sóng phản xạ quay lại
long duration = pulseIn(echoPin, HIGH);
// Tính khoảng cách
float distance = (duration * 0.034) / 2; // Tốc độ âm thanh trong không khí là khoảng
0.034 cm/microsecond
// In khoảng cách ra màn hình Serial
Serial.print("Khoảng cách: ");
Serial.print(distance);
Serial.println(" cm");
delay(1000); // Đợi 1 giây trước khi đo lại
}
...

```

Cách hoạt động:

1. Cảm biến gửi một xung siêu âm bằng cách kích hoạt chân TRIG.
2. Sóng siêu âm phản xạ từ vật thể và được nhận bởi cảm biến.
3. Thời gian mà sóng siêu âm mất để đi từ cảm biến đến vật thể và trở lại được đo bằng chân ECHO.
4. Khoảng cách được tính dựa trên thời gian phản hồi và tốc độ âm thanh trong không khí.
5. Khoảng cách tính toán được in ra trên màn hình Serial.

Lưu ý:

- Đảm bảo cảm biến được lắp đặt và điều chỉnh đúng cách để đảm bảo độ chính xác của đo lường.
- Cảm biến siêu âm thường có khoảng cách đo tối đa và tối thiểu cụ thể, vì vậy hãy đảm bảo vật thể đo nằm trong phạm vi này.
- Thời gian chờ giữa các lần đo có thể được điều chỉnh theo nhu cầu của ứng dụng của bạn. Trong ví dụ trên, thời gian chờ là 1 giây.

Câu hỏi ôn tập và bài tập

- Quy trình lắp đặt và đấu nối cảm biến siêu âm được thực hiện như thế nào?
- Các yếu tố nào cần lưu ý khi cân chỉnh cảm biến siêu âm để đảm bảo hiệu suất hoạt động tối ưu?

BÀI 16: CẤU TẠO VÀ NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG CẢM BIẾN NHIỆT ĐỘ

Mã bài: MH08-CĐT-B16

Giới thiệu:

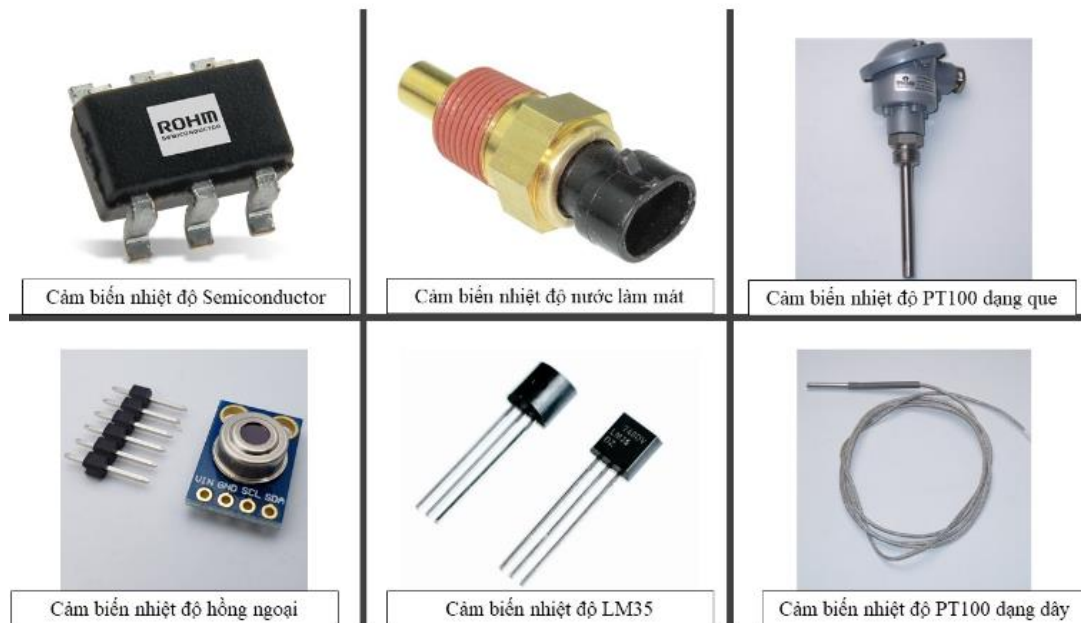
Bài này tập trung vào việc giới thiệu về cấu tạo và nguyên lý hoạt động của cảm biến nhiệt độ. Cảm biến nhiệt độ là một loại cảm biến rất phổ biến trong các ứng dụng điện tử và công nghiệp, được sử dụng để đo và giám sát nhiệt độ của môi trường hoặc vật thể. Việc hiểu cấu tạo và nguyên lý hoạt động của cảm biến nhiệt độ là cực kỳ quan trọng để áp dụng chúng một cách hiệu quả trong các hệ thống điều khiển và giám sát nhiệt độ.

Mục tiêu:

- Hiểu và trình bày được cấu tạo và nguyên lý hoạt động của cảm biến nhiệt độ.
- Tìm hiểu về các thông số kỹ thuật quan trọng của cảm biến nhiệt độ như dải nhiệt độ hoạt động, độ nhạy, độ chính xác và độ phân giải.
- Khám phá các ứng dụng thực tế của cảm biến nhiệt độ trong các lĩnh vực như điện tử, tự động hóa, y tế và công nghiệp.

Nội dung chính:

Cảm biến nhiệt độ là một thiết bị dùng để đo nhiệt độ của môi trường xung quanh. Chúng có thể được sử dụng trong nhiều ứng dụng khác nhau như điều khiển nhiệt độ trong hệ thống điều hòa không khí, quản lý nhiệt độ trong các thiết bị điện tử, hoặc giám sát nhiệt độ trong các quy trình công nghiệp.



Hình 1: Các loại cảm biến nhiệt độ

1. Cấu tạo

a. Chất nhiệt trở:

- Cảm biến nhiệt độ thường chứa một loại chất nhiệt trở như thermistor hoặc resistor bán dẫn.
- Chất nhiệt trở có tính chất điện trở thay đổi theo nhiệt độ. Khi nhiệt độ tăng, điện trở của chất nhiệt trở giảm và ngược lại.

b. Thân cảm biến:

- Thân cảm biến thường được làm từ kim loại hoặc vật liệu chống nhiệt khác để bảo vệ chất nhiệt trở và cung cấp độ cách nhiệt.

c. Dây dẫn:

- Dây dẫn được sử dụng để kết nối chất nhiệt trở với mạch điện tử hoặc hệ thống đo lường.

2. Nguyên lý hoạt động

a. Thay đổi điện trở:

- Khi nhiệt độ thay đổi, điện trở của chất nhiệt trở trong cảm biến nhiệt độ cũng thay đổi theo một cách đáng kể và đo lường được qua đó.

b. Đọc giá trị điện trở:

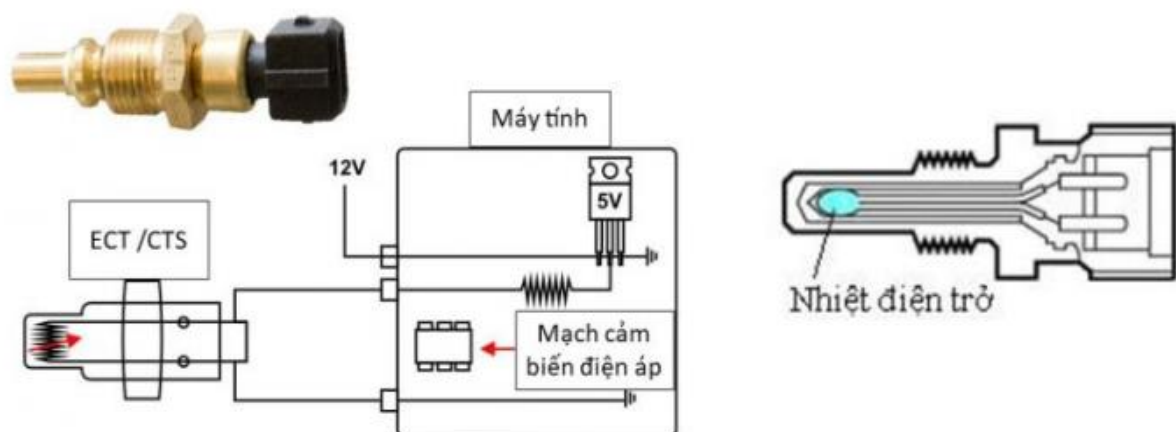
- Một mạch điện tử hoặc vi điều khiển được sử dụng để đọc giá trị điện trở của chất nhiệt trở thông qua dây dẫn.

c. Chuyển đổi sang nhiệt độ:

- Giá trị điện trở được chuyển đổi thành giá trị nhiệt độ tương ứng bằng cách sử dụng các phương trình hoặc bảng biểu được calib để chuyển đổi.

d. Hiển thị hoặc sử dụng giá trị nhiệt độ:

- Giá trị nhiệt độ thu được có thể được hiển thị trên một màn hình hiển thị hoặc sử dụng trong hệ thống điều khiển nhiệt độ



Hình 1.1: Nguyên lý làm việc của cảm biến nhiệt độ nước làm mát

Câu hỏi ôn tập và bài tập

1. Cấu tạo của cảm biến nhiệt độ bao gồm những thành phần chính nào và chức năng của từng thành phần là gì?
2. Nguyên lý hoạt động của các loại cảm biến nhiệt độ khác nhau như thermocouple, RTD và thermistor là gì?

BÀI 17: THÔNG SỐ CƠ BẢN CẢM BIẾN NHIỆT ĐỘ

Mã bài: MH08-CĐT-B17

Giới thiệu:

Bài này sẽ cung cấp một cái nhìn tổng quan về các thông số cơ bản của cảm biến nhiệt độ. Hiểu rõ các thông số này là điều cần thiết để lựa chọn và ứng dụng cảm biến nhiệt độ một cách hiệu quả trong các hệ thống khác nhau. Thông qua bài học này, học viên sẽ nắm bắt được cách đọc và diễn giải các thông số kỹ thuật quan trọng, từ đó đưa ra quyết định chính xác trong việc lựa chọn và sử dụng cảm biến nhiệt độ.

Mục tiêu:

- Trình bày được các thông số hoạt động của cảm biến nhiệt độ
- Hiểu cách mà các thông số này ảnh hưởng đến hiệu suất và phạm vi ứng dụng của cảm biến nhiệt độ.
- Biết cách chọn cảm biến nhiệt độ phù hợp với yêu cầu ứng dụng dựa trên dải nhiệt độ hoạt động.

Nội dung chính:

1. Nguồn nuôi

Cảm biến nhiệt độ thường được cung cấp nguồn nuôi từ nguồn điện DC, thường là 5V hoặc 3.3V, tùy thuộc vào yêu cầu của cảm biến cụ thể và mạch điện tử sử dụng nó. Dưới đây là một số nguồn nuôi phổ biến cho cảm biến nhiệt độ:

a. Arduino hoặc vi điều khiển khác:

- Arduino thường cung cấp nguồn 5V DC từ chân VCC, có thể được sử dụng để cung cấp nguồn cho cảm biến nhiệt độ thông qua kết nối trực tiếp.

b. Mạch nguồn ngoài:

- Nếu cần nguồn điện có điện áp hoặc dòng lớn hơn, một mạch nguồn ngoài có thể được sử dụng để cung cấp nguồn cho cảm biến nhiệt độ.

c. Pin vàng (VCC) trên mạch breadboard:

- Nếu sử dụng mạch breadboard để prototype, học viên có thể cung cấp nguồn từ pin vàng (VCC) trên breadboard từ nguồn ngoài hoặc từ một board microcontroller khác.

d. Pin USB trên máy tính hoặc laptop:

- Trong một số trường hợp, cảm biến nhiệt độ có thể được cấp nguồn từ cổng USB trên máy tính hoặc laptop thông qua một cáp USB.

e. Nguồn pin hoạt động có thể sạc lại (Li-ion, LiPo):

- Đối với các ứng dụng di động hoặc cần nguồn điện di động, bạn có thể sử dụng một pin có thể sạc lại như pin Li-ion hoặc LiPo để cung cấp nguồn cho cảm biến nhiệt độ.

f. Nguồn điện AC được biến đổi thành DC thông qua mạch biến đổi:

- Trong một số ứng dụng, nguồn điện AC từ nguồn cung cấp năng lượng chính thức có thể được biến đổi thành nguồn DC thông qua một mạch biến đổi và sau đó được sử dụng để cung cấp nguồn cho cảm biến nhiệt độ.

2. Tín hiệu đầu ra

Tùy thuộc vào loại cảm biến nhiệt độ mà tín hiệu đầu ra có thể khác nhau. Dưới đây là một số loại cảm biến nhiệt độ phổ biến và tín hiệu đầu ra của chúng:

a. Thermistor:

- Tín hiệu Analog: Thermistor là một loại cảm biến điện trở và thay đổi điện trở của nó tùy thuộc vào nhiệt độ. Điện áp hoặc dòng điện được áp vào cảm biến, và điện trở của nó

thay đổi tương ứng. Tín hiệu đầu ra từ thermistor thường là một tín hiệu analog, thường là một giá trị điện áp hoặc dòng điện, cần được chuyển đổi thành giá trị nhiệt độ bằng một mạch điện tử phù hợp.

b. RTD (Resistor Temperature Detector):

- Tín hiệu Analog: RTD là một loại cảm biến điện trở, tương tự như thermistor, nhưng thường có một phản ứng nhiệt độ tuyến tính hơn. Tín hiệu đầu ra từ RTD cũng thường là một tín hiệu analog, thường là một giá trị điện áp hoặc dòng điện, cần được chuyển đổi thành giá trị nhiệt độ.

c. Thermocouple:

- Tín hiệu Analog hoặc Digital: Thermocouple tạo ra một điện thế hoặc một tín hiệu điện trong phản ứng với sự thay đổi nhiệt độ. Tín hiệu đầu ra từ thermocouple có thể là một tín hiệu analog (voltage) hoặc digital (trong trường hợp của loại thermocouple kỹ thuật số). Tín hiệu này thường được đọc bằng một bộ chuyển đổi A/D (analog-to-digital converter) trong trường hợp tín hiệu analog, hoặc một giao thức kỹ thuật số như Modbus, SPI hoặc I2C trong trường hợp tín hiệu digital.

d. IC Sensor (Integrated Circuit Sensor):

- Tín hiệu Digital: Cảm biến nhiệt độ được tích hợp trên một vi mạch tích hợp (IC) có thể tạo ra một tín hiệu kỹ thuật số trực tiếp. Tín hiệu này thường là giá trị nhiệt độ đã được chuyển đổi trực tiếp từ cảm biến và được truyền thông qua giao thức kỹ thuật số như I2C hoặc SPI.

Tóm lại:

- Tín hiệu đầu ra của cảm biến nhiệt độ có thể là analog hoặc digital, tùy thuộc vào loại cảm biến.

- Trong trường hợp tín hiệu analog, cần sử dụng bộ chuyển đổi A/D để chuyển đổi tín hiệu thành giá trị nhiệt độ.

- Trong trường hợp tín hiệu digital, có thể cần sử dụng giao thức kỹ thuật số phù hợp để truyền dữ liệu từ cảm biến đến vi điều khiển hoặc bộ xử lý dữ liệu.

3. Chức năng

Chức năng chính của cảm biến nhiệt độ là đo và giám sát nhiệt độ của một môi trường xác định. Dưới đây là một số chức năng cụ thể của cảm biến nhiệt độ:

a. Đo nhiệt độ:

- Chức năng cơ bản nhất: Cảm biến nhiệt độ có khả năng đo nhiệt độ của môi trường xung quanh nó.

- Độ chính xác cao: Cảm biến nhiệt độ thường có độ chính xác cao trong việc đo nhiệt độ, giúp cho các hệ thống điều khiển có thể hoạt động một cách chính xác.

b. Điều khiển nhiệt độ:

- Hệ thống HVAC (Heating, Ventilation, and Air Conditioning): Cảm biến nhiệt độ được sử dụng để điều khiển hệ thống sưởi ấm, hệ thống làm lạnh và hệ thống thông gió trong các tòa nhà, nhà máy hoặc phương tiện.

- Thiết bị điện tử: Trong các thiết bị điện tử, cảm biến nhiệt độ giúp điều khiển quạt tản nhiệt, giảm tốc độ hoạt động của chip xử lý khi nhiệt độ cao, hoặc bảo vệ thiết bị khỏi quá nhiệt độ.

c. Bảo trì và cảnh báo:

- Giám sát nhiệt độ: Cảm biến nhiệt độ được sử dụng để giám sát nhiệt độ của các thiết bị, hệ thống hoặc môi trường. Khi nhiệt độ vượt quá một ngưỡng cài đặt, cảm biến có thể phát ra cảnh báo hoặc kích hoạt các hệ thống an toàn.

- Đo lường trong quy trình công nghiệp: Trong các quy trình sản xuất, cảm biến nhiệt độ được sử dụng để giám sát và điều khiển nhiệt độ của các phản ứng hóa học, quá trình làm lạnh, hoặc quy trình nung chảy.

d. Đo nhiệt độ cơ thể:

- Y tế: Trong lĩnh vực y tế, cảm biến nhiệt độ được sử dụng để đo nhiệt độ cơ thể của bệnh nhân thông qua các loại nhiệt kế hoặc các thiết bị đeo thông minh.

Như vậy, cảm biến nhiệt độ đóng vai trò quan trọng trong việc đo, giám sát và điều khiển nhiệt độ trong nhiều ứng dụng khác nhau, từ quản lý nhiệt độ trong nhà cửa đến giám sát nhiệt độ trong quy trình sản xuất công nghiệp.

4. Ảnh hưởng môi trường

Môi trường có thể ảnh hưởng đến hiệu suất và độ chính xác của cảm biến nhiệt độ. Dưới đây là một số yếu tố môi trường chính có thể ảnh hưởng:

a. Nhiệt độ môi trường:

- Nhiệt độ môi trường có thể ảnh hưởng đến độ chính xác của cảm biến nhiệt độ. Nếu cảm biến không được bảo vệ khỏi nhiệt độ cực đoan, đặc biệt là nhiệt độ cao, có thể làm giảm độ chính xác của nó.

b. Độ ẩm môi trường:

- Độ ẩm có thể ảnh hưởng đến độ tin cậy và độ chính xác của cảm biến. Nếu môi trường quá ẩm, có thể gây ra hiện tượng oxy hóa hoặc nước có thể thấm vào bên trong cảm biến, làm mất độ chính xác.

c. Ánh sáng môi trường:

- Ánh sáng môi trường có thể tạo ra nhiệt và ảnh hưởng đến nhiệt độ của cảm biến, dẫn đến đọc sai kết quả nhiệt độ.

Câu hỏi ôn tập và bài tập

1. Các thông số cơ bản nào cần chú ý khi lựa chọn cảm biến nhiệt độ và ý nghĩa của từng thông số là gì?
2. Cách kiểm tra và hiệu chỉnh các thông số kỹ thuật của cảm biến nhiệt độ như thế nào?

BÀI 18: LẮP ĐẶT, ĐẦU NỐI VÀ CÂN CHỈNH CẢM BIẾN NHIỆT ĐỘ

Mã bài: MH08-CĐT-B18

Giới thiệu:

Bài này tập trung vào việc trang bị cho bạn các kỹ năng thực hành cần thiết để lắp đặt, đấu nối và cân chỉnh cảm biến nhiệt độ một cách chính xác và hiệu quả. Sau khi đã hiểu rõ về cấu tạo, nguyên lý hoạt động và các thông số kỹ thuật của cảm biến nhiệt độ, việc lắp đặt và cân chỉnh đúng cách là bước quan trọng để đảm bảo cảm biến hoạt động ổn định và chính xác trong các ứng dụng thực tế.

Mục tiêu:

- Lắp đặt, đấu nối và cân chỉnh được cảm biến nhiệt độ.
- Thực hành lắp đặt và cân chỉnh cảm biến trong các tình huống và ứng dụng thực tế như giám sát nhiệt độ trong các hệ thống HVAC, quản lý nhiệt độ trong quy trình sản xuất công nghiệp, và các ứng dụng trong y tế.

Nội dung chính:

1. Lắp đặt

a. Chuẩn bị trước khi lắp đặt

- Xác định loại cảm biến nhiệt độ phù hợp với yêu cầu của hệ thống.
- Kiểm tra các thông số kỹ thuật của cảm biến như dải đo nhiệt độ, độ chính xác, và tín hiệu đầu ra.
- Chuẩn bị các công cụ cần thiết: tua vít, mỏ hàn, dây điện, và các phụ kiện đấu nối khác.

b. Lắp đặt cảm biến nhiệt độ:

- Bước 1: Chọn vị trí lắp đặt: Vị trí lắp đặt cần đảm bảo tiếp xúc tốt với đối tượng cần đo nhiệt độ, tránh xa nguồn nhiễu nhiệt hoặc từ trường mạnh.
- Bước 2: Gắn cảm biến: Sử dụng các phương pháp gắn kết phù hợp như vít, keo dán nhiệt hoặc kẹp để cố định cảm biến chắc chắn.

2. Đấu nối

☐ Đối với nhiệt điện trở (RTD):

- RTD có 2, 3 hoặc 4 dây. Đấu nối chính xác các dây theo hướng dẫn của nhà sản xuất.
- Với RTD 3 và 4 dây, đấu nối đảm bảo bù nhiệt để tăng độ chính xác.

☐ Đối với nhiệt điện cặp (Thermocouple):

- Đảm bảo đầu nối đúng cực của cặp nhiệt (đầu nóng và đầu lạnh).
- Sử dụng dây cặp nhiệt đúng loại để tránh gây sai lệch.

☐ Đối với cảm biến nhiệt độ bán dẫn:

- Kết nối đúng chân tín hiệu, chân nguồn và chân nối đất theo sơ đồ mạch.

3. Cân chỉnh

Bước 1: Kiểm tra tín hiệu đầu ra: Sử dụng các thiết bị đo điện như voltmeter, ammeter để kiểm tra tín hiệu đầu ra của cảm biến.

Bước 2: So sánh với giá trị thực: So sánh tín hiệu đầu ra với giá trị nhiệt độ thực tế được đo bằng thiết bị chuẩn.

Bước 3: Hiệu chỉnh: Nếu tín hiệu đầu ra không đúng, điều chỉnh các thông số trong hệ thống điều khiển hoặc cảm biến (nếu có chức năng này) để đạt được giá trị chính xác.

Câu hỏi ôn tập và bài tập

1. Quy trình lắp đặt và đấu nối cảm biến nhiệt độ được thực hiện như thế nào?
2. Các yếu tố nào cần lưu ý khi cân chỉnh cảm biến nhiệt độ để đảm bảo hiệu suất hoạt động tốt nhất?

BÀI 19: PHÁT HIỆN VẬT VỚI CẢM BIẾN TIỆM CẬN

Mã bài: MH08-CĐT-B19

Giới thiệu:

Bài này tập trung vào việc sử dụng cảm biến tiệm cận để phát hiện sự hiện diện hoặc vị trí của các vật thể. Cảm biến tiệm cận là loại cảm biến phổ biến trong nhiều ứng dụng công nghiệp và tự động hóa, nhờ khả năng phát hiện vật thể mà không cần tiếp xúc trực tiếp. Bài học này sẽ cung cấp kiến thức về nguyên lý hoạt động, các loại cảm biến tiệm cận, và cách áp dụng chúng để phát hiện vật thể hiệu quả.

Mục tiêu:

- Hiểu được các cảm biến tiệm cận phát hiện các vật thể với chất liệu và bề mặt khác nhau.
- Khám phá các ứng dụng thực tế của cảm biến tiệm cận trong công nghiệp và đời sống như kiểm soát vị trí, giám sát chuyển động, và hệ thống an ninh.
- Giới thiệu các phương pháp phát hiện và khắc phục sự cố thường gặp trong quá trình sử dụng cảm biến tiệm cận.

Nội dung chính:

1. Phát hiện vật thể kim loại:

Để phát hiện vật kim loại sử dụng cảm biến tiệm cận, bạn có thể sử dụng cảm biến tiệm cận inductive. Cảm biến tiệm cận inductive hoạt động bằng cách phát hiện sự thay đổi trong trường từ từ vật kim loại gần nó. Dưới đây là hướng dẫn về cách sử dụng cảm biến tiệm cận inductive để phát hiện vật kim loại:

a. Chọn cảm biến tiệm cận inductive

- Chọn cảm biến tiệm cận inductive phù hợp với loại vật liệu bạn muốn phát hiện và khoảng cách phát hiện mong muốn. Cảm biến này thường có thể phát hiện vật liệu dẫn điện như kim loại.

b. Lắp đặt cảm biến

- Đặt cảm biến tiệm cận inductive ở vị trí mà bạn muốn phát hiện vật kim loại. Chắc chắn rằng không có vật cản giữa cảm biến và vật kim loại mục tiêu.

c. Đấu nối cảm biến

- Kết nối cảm biến với nguồn điện và mạch điều khiển. Các cảm biến tiệm cận inductive thường có hai dây dẫn: một dây dẫn cho nguồn cung cấp và một dây dẫn cho tín hiệu đầu ra.

d. Đọc tín hiệu đầu ra

- Khi cảm biến phát hiện vật kim loại, nó sẽ tạo ra một tín hiệu đầu ra. Tùy thuộc vào thiết kế của cảm biến, tín hiệu đầu ra có thể là tín hiệu kỹ thuật số hoặc tín hiệu analog.

e. Xử lý tín hiệu

- Nếu tín hiệu đầu ra là kỹ thuật số, bạn có thể sử dụng một vi điều khiển hoặc một mạch đọc số để đọc tín hiệu và thực hiện các hành động phản ứng phù hợp, như kích hoạt một thiết bị hoặc cảnh báo.

- Nếu tín hiệu đầu ra là analog, bạn có thể sử dụng một bộ chuyển đổi ADC (Analog-to-Digital Converter) để chuyển đổi tín hiệu thành dạng số và xử lý nó tương tự như trên.

Lưu ý:

- Cảm biến tiệm cận inductive không phát hiện vật liệu không dẫn điện như nhựa, gỗ hoặc thủy tinh.
- Khoảng cách phát hiện của cảm biến tiệm cận inductive phụ thuộc vào loại cảm biến và loại kim loại phát hiện.
- Đối với các ứng dụng đặc biệt, có thể cần điều chỉnh cảm biến hoặc sử dụng các loại cảm biến khác nhau để đáp ứng yêu cầu cụ thể.

2. Phát hiện vật thể phi kim loại

- Để phát hiện vật thể phi kim loại sử dụng cảm biến tiệm cận, bạn có thể sử dụng cảm biến tiệm cận không tiếp xúc (non-contact proximity sensor) hoặc cảm biến tiệm cận điện từ (inductive proximity sensor). Dưới đây là một số phương pháp bạn có thể áp dụng:

Sử dụng cảm biến tiệm cận không tiếp xúc

- Cảm biến tiệm cận không tiếp xúc thường hoạt động dựa trên nguyên lý của sóng siêu âm, hồng ngoại hoặc điện từ, và có thể phát hiện vật thể phi kim loại như nhựa, gốm, gỗ, v.v.

- Cách hoạt động:

- Cảm biến phát ra một loại sóng như siêu âm hoặc hồng ngoại.
- Khi sóng này va chạm vào vật thể, nó sẽ được phản xạ hoặc hấp thụ.
- Cảm biến nhận tín hiệu phản xạ hoặc hấp thụ và xác định sự hiện diện hoặc vị trí của vật thể.

- Ứng dụng:

- Cảm biến này thường được sử dụng trong các ứng dụng như đếm vật thể, phát hiện vật thể trong các dây chuyền sản xuất, hoặc kiểm tra sự hiện diện của đối tượng.

- Sử dụng cảm biến tiệm cận điện từ

Cảm biến tiệm cận điện từ hoạt động dựa trên nguyên lý tạo ra một trường từ có tần số và cường độ biến đổi và phát hiện sự thay đổi trong trường này khi vật thể di chuyển qua.

Cách hoạt động:

- Cảm biến tạo ra một trường từ với cuộn dây hoặc vòng từ.
- Khi vật thể kim loại tiếp xúc với trường từ, nó làm thay đổi trường từ và tạo ra một tín hiệu đầu ra.
- Cảm biến nhận dạng sự thay đổi này và xác định sự hiện diện của vật thể.

- Ứng dụng:

- Cảm biến này thường được sử dụng trong các ứng dụng như phát hiện vật thể trong công nghiệp, kiểm tra sự hiện diện của đối tượng, và kiểm soát động cơ hoặc thiết bị.

Lưu ý:

- Khi chọn loại cảm biến, bạn cần xem xét về vật liệu và kích thước của vật thể bạn muốn phát hiện để chọn loại cảm biến phù hợp nhất.
- Đảm bảo lắp đặt cảm biến và điều chỉnh nó đúng cách để đảm bảo hiệu suất và độ chính xác của phát hiện.

Câu hỏi ôn tập và bài tập

- Nguyên lý phát hiện vật thể của cảm biến tiệm cận hoạt động như thế nào và các yếu tố nào ảnh hưởng đến khả năng phát hiện của nó?
- Các ứng dụng thực tiễn của cảm biến tiệm cận trong việc phát hiện vật thể là gì và lợi ích của việc sử dụng cảm biến tiệm cận so với các phương pháp phát hiện khác?

BÀI 20: ÔN TẬP VÀ KIỂM TRA

Mã bài: MH08-CĐT-B20

Giới thiệu

Bài này là phần cuối cùng trong chương trình học về kỹ thuật cảm biến và ứng dụng, tập trung vào việc ôn tập lại toàn bộ kiến thức đã học và kiểm tra đánh giá hiểu biết của học viên. Bài học này không chỉ giúp học viên củng cố kiến thức mà còn đảm bảo rằng họ đã nắm vững các nguyên lý, thông số kỹ thuật, và kỹ năng thực hành liên quan đến các loại cảm biến được học trong suốt khóa học.

Mục tiêu

- Đánh giá kiến thức, kỹ năng về cảm biến công nghiệp.
- Thực hiện các bài tập thực hành để đảm bảo học viên có khả năng áp dụng kiến thức vào các tình huống thực tế.
- Kiểm tra khả năng đọc và diễn giải các thông số kỹ thuật, lựa chọn cảm biến phù hợp, và thực hiện các kết nối điện đúng cách.

Nội dung chính

1. Ôn tập

☐ Phát Hiện Vật Với Cảm Biến Tiệm Cận Từ Tính (Bài 1-3)

- Nguyên lý hoạt động: Sử dụng từ trường để phát hiện sự hiện diện của vật thể từ tính. Khi vật thể từ tính tiến gần, từ trường thay đổi và cảm biến xuất tín hiệu.
- Thông số kỹ thuật: Khoảng cách phát hiện, loại vật thể từ tính có thể phát hiện, độ nhạy.
- Thực hành: Lắp đặt, đấu nối và cân chỉnh cảm biến để phát hiện các vật thể từ tính.

☐ Cảm Biến Tiệm Cận Điện Cảm (Bài 5-6)

- Nguyên lý hoạt động: Cảm biến tiệm cận điện cảm sử dụng từ trường để phát hiện sự hiện diện của vật thể kim loại. Khi vật thể tiến vào vùng cảm biến, từ trường bị thay đổi và cảm biến sẽ xuất tín hiệu.
- Thông số kỹ thuật: Khoảng cách phát hiện, tần số hoạt động, độ nhạy và các yếu tố ảnh hưởng.
- Thực hành: Lắp đặt, đấu nối và cân chỉnh cảm biến để đảm bảo hoạt động chính xác.

☐ Cảm Biến Tiệm Cận Quang (Bài 7-9)

- Cấu tạo và nguyên lý hoạt động: Sử dụng ánh sáng (thường là hồng ngoại) để phát hiện vật thể. Cảm biến gồm một bộ phát và một bộ nhận ánh sáng.
- Thông số kỹ thuật: Khoảng cách phát hiện, góc phát hiện, độ nhạy và ảnh hưởng của môi trường.
- Thực hành: Lắp đặt, đấu nối và cân chỉnh cảm biến, kiểm tra hoạt động trong các điều kiện ánh sáng khác nhau.

☐ Cảm Biến Tiệm Cận Điện Dung (Bài 10-12)

- Nguyên lý hoạt động: Phát hiện sự thay đổi điện dung khi có vật thể đến gần. Có thể phát hiện cả vật thể kim loại và phi kim loại.
- Thông số kỹ thuật: Khoảng cách phát hiện, độ nhạy, loại vật liệu có thể phát hiện.
- Thực hành: Lắp đặt, đấu nối và cân chỉnh cảm biến để phát hiện các loại vật thể khác nhau.

☐ Cảm Biến Siêu Âm (Bài 13-15)

- Nguyên lý hoạt động: Sử dụng sóng siêu âm để đo khoảng cách và phát hiện vật thể. Sóng siêu âm phát ra từ bộ phát, dội lại từ vật thể và được nhận lại bởi bộ nhận.
- Thông số kỹ thuật: Khoảng cách phát hiện, tần số sóng siêu âm, góc phát hiện.
- Thực hành: Lắp đặt, đấu nối và cân chỉnh cảm biến, kiểm tra đo khoảng cách và phát hiện vật thể trong các môi trường khác nhau.

☐ Cảm Biến Nhiệt Độ (Bài 16-18)

- Cấu tạo và nguyên lý hoạt động: Các loại cảm biến nhiệt độ như RTD, Thermocouple và Thermistor. Phát hiện sự thay đổi nhiệt độ thông qua sự thay đổi điện trở hoặc điện áp.
- Thông số kỹ thuật: Phạm vi đo nhiệt độ, độ chính xác, độ ổn định và thời gian đáp ứng.
- Thực hành: Lắp đặt, đấu nối và cân chỉnh cảm biến để đo nhiệt độ chính xác trong các ứng dụng cụ thể.

2. Kiểm tra kết thúc mô đun

☐ kiểm tra lý thuyết:

- Các câu hỏi trắc nghiệm và tự luận về nguyên lý hoạt động, thông số kỹ thuật và ứng dụng của các loại cảm biến.
- Đánh giá khả năng hiểu và diễn giải các thông số kỹ thuật của cảm biến.

☐ Kiểm tra thực hành:

- Bài tập lắp đặt, đấu nối và cân chỉnh cảm biến tiệm cận, cảm biến quang, cảm biến điện dung, cảm biến siêu âm và cảm biến nhiệt độ.
- Thực hành kiểm tra và phát hiện sự cố trong hệ thống sử dụng cảm biến.

3. Rút kinh nghiệm, cải tiến

☐ Phân tích kết quả kiểm tra:

- Đánh giá kết quả kiểm tra để xác định các điểm mạnh và yếu của học viên.
- Phân tích những lỗi thường gặp trong quá trình lắp đặt, đấu nối và cân chỉnh cảm biến.

☐ Phản hồi từ học viên:

- Thu thập ý kiến phản hồi từ học viên về quá trình học tập, nội dung bài giảng và các phương pháp giảng dạy.
- Lắng nghe những khó khăn và thách thức mà học viên gặp phải trong quá trình học và thực hành.

☐ Cải tiến chương trình học:

- Dựa trên kết quả kiểm tra và phản hồi từ học viên, điều chỉnh và cải tiến nội dung bài giảng để tăng cường hiệu quả học tập.
- Cập nhật các tài liệu học tập, bài giảng và phương pháp giảng dạy để phù hợp hơn với nhu cầu và trình độ của học viên.

☐ Tăng cường kỹ năng thực hành:

- Bổ sung thêm các bài tập thực hành và tình huống thực tế để học viên có nhiều cơ hội áp dụng kiến thức vào thực tiễn.
- Tổ chức các buổi thảo luận, thực hành nhóm và các hoạt động tương tác để học viên học hỏi lẫn nhau và cùng nhau phát triển kỹ năng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Bộ tài liệu Cảm biến tiệm cận (FESTO – TP1311).
- [2] Hoàng Minh Công – Giáo trình cảm biến công nghiệp – NXB XD
- [3] TS. Nguyễn Vũ Huỳnh – Giáo trình đo lường cảm biến – NXB TN