

# 2

## เซนเซอร์

### 2.1 การจำแนกประเภทเซนเซอร์

เซนเซอร์จำแนกได้ดังนี้:

1. ปริมาณอินพุตหลัก
2. หลักการการถ่ายโอน
3. เทคโนโลยีและวัสดุ
4. ทรัพยากร
5. การสมัคร

การจำแนกประเภทของเซนเซอร์สามารถทำได้ตามพื้นที่ต่างๆ:

1. **การจำแนกตามการใช้งาน:** เซนเซอร์ได้รับการคัดเลือกตามการใช้งานในจุดที่ต้องใช้งาน เช่น การควบคุมกระบวนการทางอุตสาหกรรม การวัดและระบบอัตโนมัติ รถยนต์ เครื่องใช้ไฟฟ้า เครื่องบิน และผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์

เช่นเดียวกับการเปลี่ยนแปลงในการสมัคร เกณฑ์การคัดเลือกจะเปลี่ยนไป ดังนั้นการสมัครต้องได้รับการพิจารณา

2. **การจัดประเภทตามข้อกำหนดด้านพลังงานหรือแหล่งพลังงาน**

**เซนเซอร์ที่ใช้งาน:** เซนเซอร์แบบแอคทีฟคือเซนเซอร์ที่ต้องใช้แหล่งจ่ายไฟเพื่อวัดปริมาณทางกายภาพ เช่น เซนเซอร์อุณหภูมิ เซนเซอร์อัลตราโซนิก และตัวต้านทานที่ขึ้นกับแสง (LDR)

**เซนเซอร์แบบพาสซีฟ:** เซนเซอร์ที่ไม่ต้องการแหล่งจ่ายไฟเรียกว่าเซนเซอร์แบบพาสซีฟ ซึ่งจะวัดค่าพารามิเตอร์ เช่น การถ่ายภาพด้วยฟิล์มเรดิโอเมเตอร์

3. **การจำแนกประเภทตามเอาต์พุตของเซนเซอร์**

**เซนเซอร์ดิจิทัล:** เอาต์พุตของเซนเซอร์อยู่ในรูปแบบไบนารีหรือดิจิทัล ซึ่งสามารถประมวลผลได้โดยตรงผ่านตัวควบคุมหรือตัวประมวลผล

**เซนเซอร์อนาล็อก:** เอาต์พุตของเซนเซอร์อยู่ในรูปของสัญญาณต่อเนื่อง ต้องใช้ตัวแปลงอนาล็อกเป็นดิจิทัลเพื่ออ่านเซนเซอร์ด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์หรือโปรเซสเซอร์

**4.การจำแนกประเภทตามประเภทของเซ็นเซอร์:**มีเซ็นเซอร์หลายตัวพร้อมการใช้งานที่แตกต่างกัน เซ็นเซอร์สามารถจัดประเภทตามประเภทของเซ็นเซอร์ได้ มีการกล่าวถึงเซ็นเซอร์บางประเภทดังนี้:

**มาตรการเร่ง:**มาตรการเร่งใช้เทคโนโลยีที่ชื่อว่า “เซ็นเซอร์ไมโครเครื่องกลไฟฟ้า” สามารถใช้ในระบบไดนามิก

**ไบโอเซนเซอร์:**ไบโอเซนเซอร์ใช้เทคโนโลยีไฟฟ้าเคมี สามารถใช้กับอุปกรณ์ทางการแพทย์ การทดสอบน้ำ การทดสอบอาหาร ฯลฯ

**เซ็นเซอร์ภาพ:**สิ่งเหล่านี้ได้รับการพัฒนามาบนพื้นฐานของเทคนิคซีเอ็มคอนดักเตอร์โลหะออกไซด์เซมิ (CMOS) สิ่งเหล่านี้ใช้กันอย่างแพร่หลายในการเฝ้าระวังวิดีโอ ไบโอเมตริกซ์ และการจัดการจราจร

**เครื่องตรวจจับความเคลื่อนไหว:**เครื่องตรวจจับความเคลื่อนไหวใช้เทคโนโลยีอินฟราเรด อัลตราโซนิก และไมโครเวฟ/เรดาร์ สิ่งเหล่านี้ใช้เพื่อวัตถุประสงค์ด้านความปลอดภัย

**5.การจำแนกตามคุณสมบัติ:**เซ็นเซอร์ยังจำแนกตามคุณสมบัติของพารามิเตอร์ทางกายภาพ ตัวอย่างบางส่วนมีดังนี้:

**อุณหภูมิ:**เทอร์โมคัปเปิล เทอร์มิสเตอร์ เครื่องตรวจจับอุณหภูมิความต้านทาน (RTDs)

**ไหล:**มวลความร้อน ความดันแตกต่าง แม่เหล็กไฟฟ้า การกระจัดตำแหน่ง ฯลฯ

**ความกดดัน:**ไฟเบอร์ออปติก, หม้อแปลงความแตกต่างเชิงเส้นแบบแปรผัน (LVDT), มาโนมิเตอร์แบบของเหลวแบบยืดหยุ่น, สุนัขยาศาส, อิเล็กทรอนิกส์

**เซ็นเซอร์ระดับ:**ความถี่วิทยุอัลตราโซนิก เรดาร์ การกระจายความร้อน ฯลฯ

**ความใกล้เคียงและการกระจัด:**Capacitive, LVDT, แม่เหล็ก, ตาแมว, อัลตราโซนิก

**ไบโอเซนเซอร์:**เคมีไฟฟ้า, กระจกเรโซแนนซ์, เรโซแนนซ์พลาสมอนพื้นผิว

**ภาพ:**อุปกรณ์ชาร์จ์ CMOS

**ก๊าซและสารเคมี:**ซีเอ็มคอนดักเตอร์ สื่อนำไฟฟ้า อินฟราเรด เคมีไฟฟ้า

**การเร่งความเร็ว:**มาตรการเร่ง ไจโรสโคป

## 2.2 หลักการทำงานของเซนเซอร์

หลักการทำงานของเซนเซอร์แต่ละตัวแตกต่างกัน เนื่องจากออกแบบมาเพื่อวัดปริมาณเฉพาะ หลักการของเซนเซอร์พื้นฐานบางตัวมีดังนี้:

1. **เซนเซอร์อุณหภูมิ:** เซนเซอร์อุณหภูมิวัดอุณหภูมิสิ่งแวดล้อมและแปลงเป็นสัญญาณไฟฟ้า หลักการของเทอร์โมมิเตอร์คือการขยายตัวและการหดตัวของปรอทในแก้ว เมื่ออุณหภูมิเปลี่ยนแปลง ปรอทจะขยายตัวและหดตัวตามสัดส่วน

**มีเซนเซอร์อุณหภูมิสองประเภท:**

**เซนเซอร์สัมผัส:** เซนเซอร์ที่ต้องอยู่ในสภาวะทางกายภาพสัมผัสกับวัตถุ อุณหภูมิที่ต้องสัมผัส เรียกว่าเซนเซอร์สัมผัส

**เซนเซอร์แบบไม่สัมผัส:** เซนเซอร์ที่ไม่จำเป็นต้องอยู่ในสภาวะทางกายภาพสัมผัสกับวัตถุ อุณหภูมิที่ต้องสัมผัส เรียกว่าเซนเซอร์แบบไม่สัมผัส เซนเซอร์ประเภทนี้ใช้กฎของแผ่นไม้ในการวัดอุณหภูมิ ซึ่งจะตรวจจับความร้อนที่แผ่ออกมาจากแหล่งกำเนิดเพื่อวัดอุณหภูมิ

**ตัวอย่างเซนเซอร์อุณหภูมิ:**

**เทอร์โมคัปเปิล:** เทอร์โมคัปเปิลทำจากสายไฟสองเส้น แต่ละเส้นมีโลหะต่างๆ ทางแยกเกิดขึ้นจากการต่อปลาย ทางแยกนี้เปิดสำหรับวัตถุที่ต้องการวัดอุณหภูมิ ปลายอีกด้านเชื่อมต่อกับอุปกรณ์วัด กระแสจะไหลผ่านโลหะเนื่องจากความแตกต่างของอุณหภูมิของสองทางแยก

**เครื่องตรวจจับอุณหภูมิความต้านทาน (RTDs):** RTD เป็นประเภทของตัวต้านทานความร้อนที่ออกแบบมาเพื่อเปลี่ยนความต้านทานไฟฟ้าด้วยการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ

**เทอร์มิสเตอร์:** เป็นชนิดของตัวต้านทานความร้อนที่เปลี่ยนค่าความต้านทานตามสัดส่วนกับการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิเล็กน้อย

2. **เซนเซอร์อินฟราเรด:** เซนเซอร์ IR จะปล่อยและตรวจจับรังสีอินฟราเรดเพื่อตรวจจับสภาพแวดล้อมที่เฉพาะเจาะจง หาซื้อได้ง่ายในท้องตลาด แต่มีความไวต่อสัญญาณรบกวนและแสง

การประยุกต์ใช้เซนเซอร์อินฟราเรดรวมถึงการถ่ายภาพความร้อน การให้ความร้อน อุตุนิมวิทยา ภูมิอากาศวิทยา สเปกโทรสโกปี และการสื่อสาร

6. **เซ็นเซอร์อัลตราโซนิก:** ใช้เซ็นเซอร์อัลตราโซนิกเพื่อตรวจจับระยะห่างของวัตถุ หลักการทำงานคือระยะเวลาระหว่างการปล่อยและรับคลื่นหลังจากสะท้อนจากวัตถุ เซ็นเซอร์อัลตราโซนิกใช้คลื่นเสียงในการวัดระยะห่างของวัตถุ

---

## 2.3 เกณฑ์ในการเลือกเซ็นเซอร์

มีคุณสมบัติบางอย่างที่ต้องแก้ไข พร้อมกับเซ็นเซอร์ที่จะเลือก คุณสมบัตินี้มีดังนี้:

1. ความแม่นยำ
2. ค่าใช้จ่าย
3. ช่วงของการสื่อสาร
4. การทำซ้ำได้
5. ความละเอียด
6. ข้อจำกัดด้านสิ่งแวดล้อม
7. การสอบเทียบข้อมูล

---

## 2.4 การสร้างเซ็นเซอร์

**รุ่นแรก:** เซ็นเซอร์รุ่นแรกมีความเกี่ยวข้องกับ

อิเล็กทรอนิกส์. โครงสร้างส่วนใหญ่ใช้โครงสร้างซิลิคอน เซ็นเซอร์ไม่ที่ตัวมีระบบ  
ขยายสัญญาณอนาล็อกบนไมโครชิป

**รุ่นที่สอง:** เซ็นเซอร์รุ่นนี้มีลักษณะเป็นแบบแอนะล็อก

ด้วยองค์ประกอบ MEMS รวมกับการขยายสัญญาณอนาล็อก สิ่งเหล่านี้มีสิ่งอำนวยความสะดวก  
ความสะดวกของตัวแปลงอนาล็อกเป็นดิจิทัลบนไมโครชิปตัวเดียว

**รุ่นที่สาม:** เซ็นเซอร์รุ่นนี้มีการผสมผสานของ

องค์ประกอบเซ็นเซอร์ การขยายสัญญาณแอนะล็อก และตัวแปลงอนาล็อกเป็น  
ดิจิทัลพร้อมระบบอัจฉริยะดิจิทัลบนชิปและการชดเชยอุณหภูมิ

**รุ่นที่สี่:** เซ็นเซอร์รุ่นนี้มีคุณสมบัติเพิ่มเติม

ของเซลล์หน่วยความจำสำหรับการสอบเทียบและการชดเชยอุณหภูมิ พร้อมด้วย  
คุณสมบัติของรุ่นที่สาม

**รุ่นที่ห้า:** นี่คือการสร้างเซ็นเซอร์อัจฉริยะที่มี

ความสามารถในการสื่อสาร