

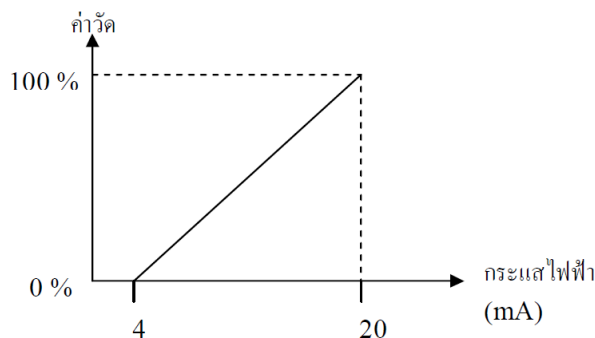
Signal Transmitter



ก่อนที่จะกล่าวถึง Signal Transmitter จะขออธิบายความหมายและประโยชน์ของสัญญาณมาตรฐานที่ใช้ในทางอุตสาหกรรม เพื่อให้เข้าใจ Signal Transmitter ได้ดียิ่งขึ้นเนื่องจากระบบควบคุมในอุตสาหกรรมประกอบด้วย อุปกรณ์ควบคุมหลายชนิดต่อพ่วงกันเป็นระบบและอุปกรณ์เหล่านี้จำเป็นต้องมีการส่งและรับสัญญาณวัดแบบ Analog ระหว่างกันดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการกำหนดมาตรฐานสัญญาณวัดแบบ Analog ให้เป็นสากล เพื่อที่บริษัทผู้ผลิตอุปกรณ์ควบคุมจะได้ยึดถือเป็นมาตรฐานในการออกแบบอุปกรณ์ของตนให้สามารถต่อพ่วงกับอุปกรณ์อื่นๆได้ สัญญาณมาตรฐานมี 2 ชนิด คือ

1. สัญญาณกระแสไฟฟ้ามาตรฐาน

เป็นการส่งสัญญาณในรูปของกระแสตรง (DC Current) มาตรฐานที่นิยมใช้คือ 4 - 20 mA หมายความว่า เมื่อค่าวัดเป็น 0% เท่ากับกระแส 4 mA และค่าวัดเป็น 100% เท่ากับกระแส 20 mA และค่าวัดซึ่งอยู่ในช่วง 0 - 100% จะสัมพันธ์เป็นเชิงเส้นกับกระแส 4 - 20 mA

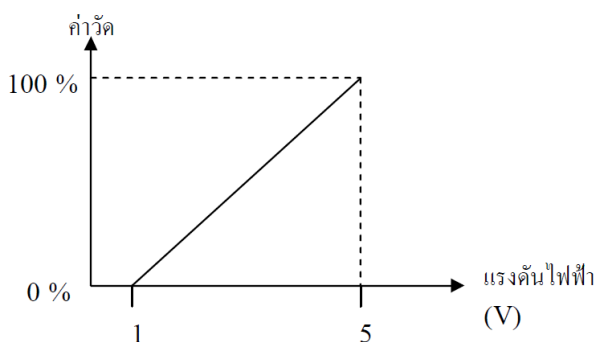


รูปที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าวัดและสัญญาณกระแสมาตรฐาน

ข้อดีของการส่งสัญญาณเป็นกระแส คือ สามารถส่งสัญญาณไปได้ระยะไกลๆ ความต้านทานของสายส่งสัญญาณจะไม่ทำให้ค่าวัดผิดพลาดและการถูกสัญญาณรบกวนจะน้อยกว่าการส่งเป็นแรงดันไฟฟ้า นอกจากมาตรฐาน 4 - 20 mA แล้วยังมีมาตรฐานแบบอื่นอีกแต่คนนิยมใช้น้อย เช่น 0 - 20 mA, 10 - 50 mA, 0 - 1 mA

2. สัญญาณแรงดันไฟฟ้ามาตรฐาน

เป็นการส่งสัญญาณในรูปของแรงดันไฟฟ้า (DC. Voltage) มาตรฐานที่นิยมใช้คือ 1 - 5 VDC หมายความว่า เมื่อค่าวัดเป็น 0% เท่ากับแรงดัน 1 V และค่าวัดเป็น 100% เท่ากับแรงดัน 5 V การใช้สัญญาณมาตรฐานแบบแรงดันนี้ไม่เหมาะกับการที่ต้องส่งสัญญาณระยะไกล เนื่องจากความต้านทานของสายสัญญาณจะทำให้ค่าวัดผิดไปและถูกสัญญาณรบกวนได้ง่าย สัญญาณแบบแรงดันนี้เหมาะกับการส่งสัญญาณระยะใกล้ และมีการต่อเข้ากับอุปกรณ์รับสัญญาณหลายเนื่องจากสะดวกในการติดตั้งนอกจากมาตรฐาน 1 - 5 V แล้วยังมีมาตรฐานอื่นแต่นิยมมีใช้น้อย คือ 0 - 10 V, 0 - 5 V, 0 - 10 mV

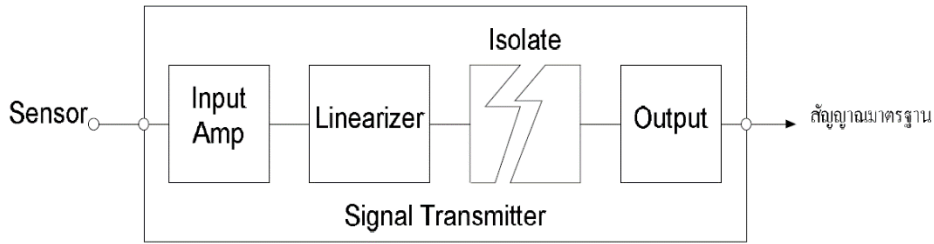


รูปที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าวัดและแรงดันไฟฟ้ามาตรฐาน

Signal Transmitter

เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่แปลงสัญญาณวัด Sensor แบบต่างๆมาเป็นสัญญาณมาตรฐาน ชนิดของ Transmitter มีหลายชนิด และเรียกตามชื่อของ Sensor ที่ transmitter นั้นใช้ เช่น

- ❖ Thermocouple Transmitter ใช้แปลงสัญญาณอุณหภูมิจาก Thermocouple มาเป็นสัญญาณมาตรฐาน
- ❖ RTD Transmitter ใช้แปลงสัญญาณอุณหภูมิจาก RTD Sensor มาเป็นสัญญาณมาตรฐาน
- ❖ pH Transmitter ใช้แปลงสัญญาณค่า pH จาก pH Sensor มาเป็นสัญญาณมาตรฐาน



รูปที่ 3 แสดงส่วนต่างๆของ Signal Transmitter

จากรูปที่ 3 แสดงส่วนต่างๆของ Signal Transmitter ซึ่งมีหน้าที่ดังนี้

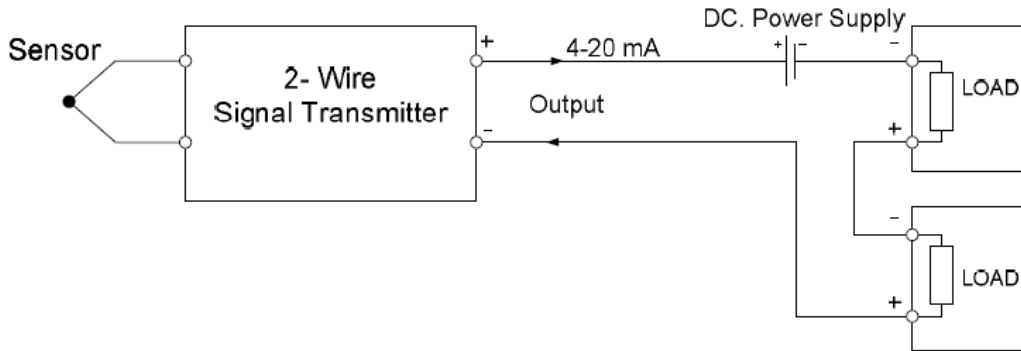
1. **Input Amplifier** เป็นส่วนที่ขยายสัญญาณจาก Sensor ซึ่งเป็นสัญญาณไฟฟ้าค่าต่ำๆให้มีระดับสัญญาณแรงขึ้น
2. **Linearizer** เนื่องจากคุณสมบัติของ Sensor แต่ละชนิดมีความไม่เชิงเส้น (**Nonlinear**) กับค่าวัด เช่น Thermocouple จะ **Nonlinear** กับค่าอุณหภูมิ ดังนั้นถ้าต้องการให้ค่าวัด Output ถูกต้องจึงต้องมีส่วน **Linearizer** ทำหน้าที่แก้ไข **Nonlinear** ของ Sensor แต่ละชนิด
3. **Isolate** ทำหน้าที่แยกสัญญาณไฟฟ้าระหว่างด้าน Sensor Input และสัญญาณไฟฟ้าด้าน Output เข้า **Isolate** นี้มีหน้าที่ป้องกันสัญญาณรบกวนจาก Sensor ไม่ให้ออกไปทาง Output ป้องกันสัญญาณรบกวนอันเนื่องมาจากการเกิด **Ground Loop** และป้องกันความเสียหายที่เกิดขึ้นกับอุปกรณ์ที่ต่อพ่วงทางด้าน Output ในกรณีที่เกิดความผิดปกติขึ้นทางด้าน Sensor เช่น เกิดฟ้าผ่าหรือมี **Transient High Voltage** เข้าที่ Sensor
4. **Output** เป็นส่วนที่แปลงสัญญาณจาก **Isolate** มาเป็นสัญญาณมาตรฐาน โดยทั่วไป **Signal Transmitter** มีอยู่ 2 ชนิด ตามจำนวนสายที่ต่อกับ **Signal Transmitter** คือ **2-Wire Signal Transmitter** และ **4-Wire Signal Transmitter**

2-Wire Signal Transmitter

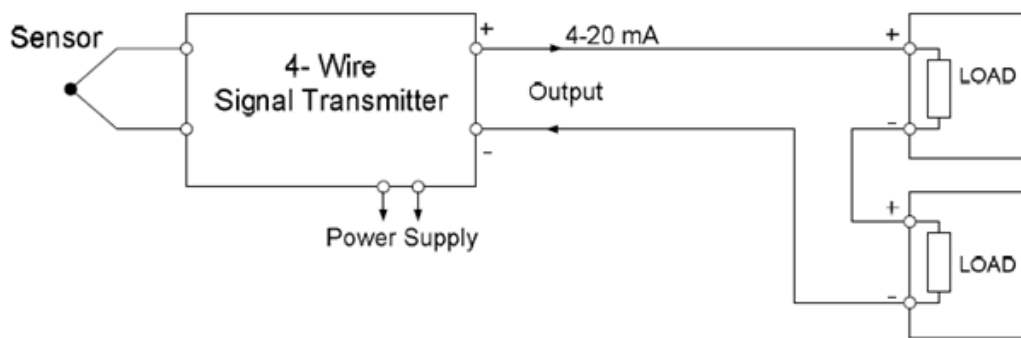
Signal Transmitter แบบนี้ดังรูปที่ 4 ใช้สายเพียง 2 เส้น ซึ่งสายนี้เป็นสัญญาณ **Output** ของ **Transmitter** และเป็นสายของ **Power Supply** สำหรับจ่ายเลี้ยงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ภายใน **Signal Transmitter Output** โดย **Signal** ของ **Transmitter** แบบนี้เป็นสัญญาณ 4 - 20 mA เท่านั้น ข้อดีของ **Transmitter** แบบนี้ คือ ประหยัดสายในการติดตั้ง

4-Wire Signal Transmitter

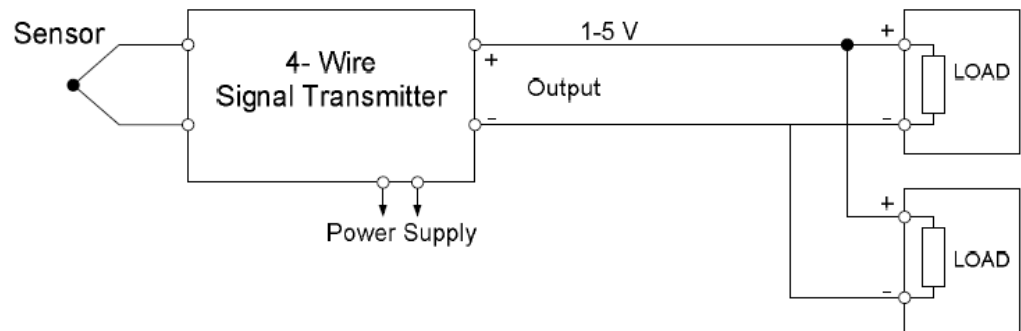
Signal Transmitter แบบนี้ ใช้สายสัญญาณ 2 เส้นและสาย Power Supply อีก 2 เส้น แยกกันสัญญาณ Output ของ 4-Wire Signal Transmitter มีทั้งที่เป็นสัญญาณกระแสไฟฟ้า มาตรฐาน และสัญญาณแรงดันไฟฟ้ามาตรฐาน สัญญาณจะแตกต่างกันดังรูปที่ 5 และ 6



รูปที่ 4 การต่อวงจร 2-Wire Signal Transmitter



รูปที่ 5 สัญญาณ Output เป็นแบบกระแส



รูปที่ 6 สัญญาณ Output เป็นแรงดัน