ใบงานที่ 7

วิชา เครื่องวัดอุตสาหกรรมและควบคุมเบื้องต้น **รหัสวิชา** 20104-2115

ชื่อหน่วย เครื่องวัดและควบคุมอุณหภูมิ

- การควบคุมอุณหภูมิด้วย Thermistor

1. จุดประสงค์ทั่วไป

1.1 เพื่อให้นักศึกษามีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับตัวอุปกรณ์ Thermistor **(ด้านความรู้)**

1.2 สามารถนำ Thermistor ไปใช้ในการควบคุมอุณหภูมิได้อย่างถูกต้อง **(ด้านทักษะ)**

1.3 ใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างถูกต้องและดูแลรักษาเครื่องมือยืดอายุการใช้งาน (**ด้านคุณธรรมจริยธรรม)**

2. **จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม**

2.1 ใช้ความรู้นำไปประยุคใช้งานด้านอิเล็กทรอนิกส์ได้อย่างถูกต้องและคุ้มค่า(ด้านความรู้)

2.2 ปฏิบัติงานได้ถูกต้องและสำเร็จภายในเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุผล (ด้านทักษะ)

2.3 เตรียมความพร้อมด้านวัสดุอุปกรณ์สอดคล้องกับงานและใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างคุ้มค่าประหยัด

เครื่องมือ/อุปกรณ์

1. บอร์ด Arduino Uno R3 พร้อมสาย Upload
2. LED จำนวน 2 ดวง
3. ความต้านทาน 5 KΩ 1 ตัว
4. สายไฟ จัมเปอร์
5. คอมพิวเตอร์ PC หรือ Note Book 1 เครื่อง
6. NTC 3950

รายการสอน

เซนเซอร์อุณหภูมิ

เซนเซอร์อุณหภูมิ (Temperature Sensor) เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เปลี่ยนระดับอุณหภูมิ เช่น ร้อน-เย็น เป็นระดับแรงดันไฟฟ้า ซึ่งจะทำหน้าที่เป็นส่วนรับความรู้สึกของหุ่นยนต์

เทอมิสเตอร์

Thermister เป็นอุปกรณ์ที่เปลี่ยนอุณหภูมิให้กลายเป็นระดับความต้านทาน ซึ่งมีอยู่ 2 แบบ คือ เอ็นทีซีและพีทีซี

Thermister เป็น อุปกรณ์ตัวจับความร้อนที่ใช้สำหรับป้องกันอุณหภูมิที่สูงเกินกว่าค่าที่ กำหนดไว้ที่ตัวเซนเซอร์ จะทำงานร่วมกับรีเลย์ ตัวมันเองมีขนาดเล็ก และเป็นตัวตรวจจับความร้อนที่นิยมใช้มากที่สุด

Thermister ผลิตจากการโด๊ปสารเซมิคอนดักเตอร์ประเภทหนึ่ง ทำให้มีคุณสมบัติมีค่าความต้านทานเปลี่ยนแปลงตามอุณหภูมิ

Thermister มีอยู่สองประเภทคือ NTC และ PTC ชนิดที่ใช้ในวงการมอเตอร์ คือ ชนิด PTC โดยมีหลักการทำงานคือค่าความต้านทานของตัวมันจะแปรผันตรงกับอุณหภูมิที่เพิ่ม ขึ้น แต่การเพิ่มขึ้นของค่าความต้านทาน จะไม่เป็นเส้นตรง และมีการลดลงในบางช่วงซึ่งเป็นช่วงที่ไม่อยู่ในจุดที่ใช้งาน ยกตัวอย่างเช่น Thermister PTC 150 ถ้าเราให้ความร้อนที่ตัวเซนเซอร์ในช่วงแรกค่าความต้านทานของมันจะลดลงเล็กน้อย ปกติค่าความต้านทานจะอยู่ประมาณ 50 โอห์มที่ 30 องศา แต่เมื่ออุณหภูมิที่ตัวเซนเซอร์ตรวจจับได้มีอุณหภูมิประมาณ 130 องศาค่าความต้านทานของมันจะเพิ่มสูงขึ้นและจะสูงขึ้นเกือบเป็นเส้นตรงเมื่อมีอุณหภูมิที่ตัวจับได้ 145 องศา

Thermister จะถูกนำไปต่อเข้ากับ Thermister Relay ที่มีหน้าที่คอยตรวจจับค่าความต้านทานของThermister ว่ามีความต้านทานตามที่กำหนดไว้หรือยัง ซึ่งปกติจะอยู่ประมาณ 2700 -3500

โอห์ม นั่นก็หมายความว่า Thermister PTC 150 ที่อุณหภูมิ 150 องศา ตัวมันเองจะมีค่าความต้านทานที่เกินกว่าค่า 2700-3500 โอห์ม นั่นก็หมายความว่าเมื่ออุณหภูมิสูงถึง 150 องศาค่าความต้านทานของ Thermister จะเป็นตัวสั่งให้ Thermister Relayทริปวงจรออกส่วนเทอร์มิสเตอร์ประเภท NTC จะมีคุณสมบัติตรงข้ามกับแบบ PTC และ ให้อัตราการเปลี่ยนแปลงด้านความต้านทานต่ออุณหภูมิที่ค่อนข้างเกือบคงที่ กว่า แต่มักจะถูกใช้ในตัวเซ็นเซอร์ประเภทเครื่องมือวัดอุณหภูมิประเภทมือถือเสีย เป็นส่วนใหญ่

ค่าของ NTC Thermister ที่ใช้กับตู้เย็นรุ่นใหม่ ภายในช่องฟรีสเซอร์ ใช้คอมพิวเตอร์ควบคุม

-20 องศาC มีค่าความต้านทาน 22.3K	-15 องศาC มีค่าความต้านทาน 16.9K
-10 องศาC มีค่าความต้านทาน 13.0K	-5 องศาC มีค่าความต้านทาน 10.1K
0 องศาC มีค่าความต้านทาน 7.8K	+5 องศาC มีค่าความต้านทาน 6.2K
+10 องศาC มีค่าความต้านทาน 4.9K	+15 องศาC มีค่าความต้านทาน 3.9K
+20 องศาC มีค่าความต้านทาน 3.1K	+25 องศาC มีค่าความต้านทาน 2.5K
+30 องศาC มีค่าความต้านทาน 2.0K	+40 องศาC มีค่าความต้านทาน 1.4K
+50 องศาC มีค่าความต้านทาน 0.8K	

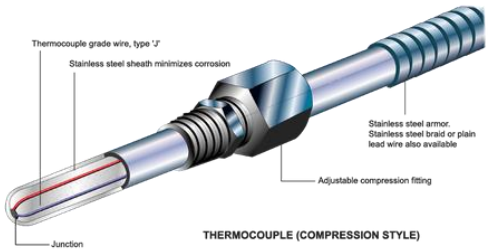
ไบเมทอลลิค หรือ เทอร์โมสตัท (Bimetallic / Thermostat)

เป็นอุปกรณ์ตัวจับความร้อนที่ใช้สำหรับป้องกันอุณหภูมิที่สูงเกินกว่าค่าที่กำหนดไว้ที่ตัวเซนเซอร์Bimetallic ทำ งานเหมือนเทอร์โมสตัทของเตารีด จะถูกติดตั้งไว้ที่ขดลวดบริเวณปลายคอยล์เนื่องจากมีขนาดค่อนข้างใหญ่ เพราะตัวมันเองจะมีหน้าสัมผัสอยู่แล้ว การใช้งานจะนำไปต่อเข้ากับชุดคอนโทรลโดยตรง

อาร์ทีดี (RTD)

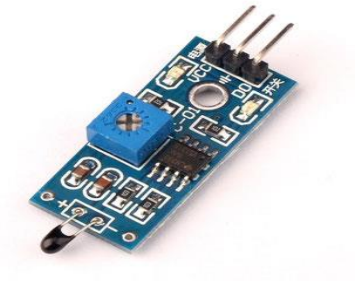
มีหลายประเภท ประเภทที่นิยม คือ PT100 โดยที่ PT100 มีความหมายว่า ที่อุณหภูมิ 0 องศาตัว PT100 จะมีค่าความต้านทาน 100 โอห์ม RTD ต้องใช้ร่วมกับรีเลย์เช่นกัน สามารถเซ็ทได้เป็นทั้งชุดป้องกันอุณหภูมิสูง หรือใช้วัดค่าอุณหภูมิได้เลย ข้อเสียมีราคาค่อนข้างแพง

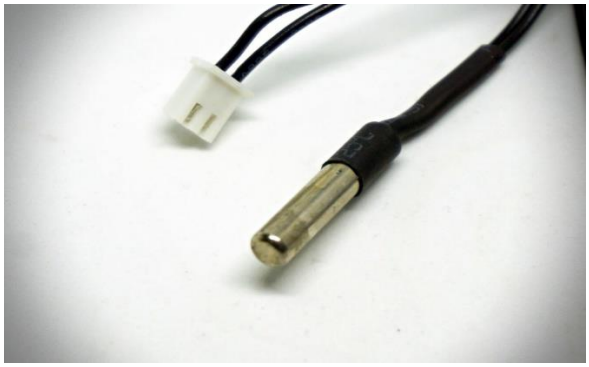
เทอร์โมคัปเปิ้ล (Thermocouple)



เทมเพอเรเจอร์เซนเซอร์โมดูล

Temperature Sensor Module เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เปลี่ยนระดับอุณหภูมิเป็นสัญญาณไฟฟ้าที่มีความ เที่ยงตรงสูง เช่น IC อุณหภูมิ เซนเซอร์แบบนี้จะให้ความเที่ยงตรงของค่าที่อ่านจากจากเทอมิสเตอร์ ไอซีตระกูล 335 เช่น LM135/LM235/LM335 มีความไวทางด้านเอาต์พุตเป็น 10 mV/° K ,ไอซีตระกูล 34 เช่น เบอร์ LM34 จากบริษัท National Semiconductor





เทอมิสเตอร์ NTC 3950

Features: Stainless steel sheath and waterproof Measurement range: -20 to 105 °C Length of wire: 2 meter Size of probe: 5 x 25 mm

Output: 2 wires Type: NTC 10k±1% 3950 measure environmental temperatures using For Arduino ADC and this 10k NTC LINK Resistance to temperature conversion table LINK B-constant : 3380K -/+ 1% Typical Dissipation Constant 5mW/ °C

Probe insulation: >100MOhm Peak Voltage sustain time: 2 seconds,

AC1800V 1mA 2 seconds Stress sustain: 9.8N (1kgF) for 1 minute no deformation Package Included: 1PCS * 2 meter NTC Thermistor Temperature Sensor Waterproof Probe Cable

ตัวอย่างโปรแกรม

```
int NTC=0;
int NTCvalue=0;
int Temp_sentivity=500;
void setup(){
Serial.begin(9600);
pinMode(13,OUTPUT);
}
void loop()
{
        NTCvalue = analogRead(NTC);
        Serial.println(NTCvalue);
        delay(50);
        if(NTCvalue < Temp_sentivity){
        digitalWrite(13, HIGH);
}
        Else
{
        digitalWrite(13, LOW);
        delay(200);
}
}
```

ลำดับขั้นการทดลอง

1. ทำการศึกษาข้อมูลของ Sensor NTC 3950
2. เขียนโปรแกรมบนโปรแกรม Arduino IDE ทำการคอมไพล์โปรแกรมให้สมบูรณ์
3. ต่อวงจรโดยสามารถดูขาการต่อได้จาก code program หลังจากต่อวงจรเสร็จทำการ Up load code ลงบอร์ด Arduino UNO R3 ให้สมบูรณ์ สังเกตผลการทดลอง โดยนำหัวแร้งที่มีความร้อนนำไปไว้ใกล้ๆกับ Sensor NTC 3950 บันทึกผลการเปลี่ยนแปลง

ผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

การประเมินผล.....

เอกสารอ้างอิง.....

ชื่อ-สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....