

1.1 ความเป็นมาของปัญหา

เครื่องมือที่ใช้สำหรับวัดอุณหภูมิ (THERMOMETER) ที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันมีมากมายหลายแบบ แต่ที่นิยมใช้กันอยู่ทั่วไปนั้นสร้างโดยอาศัยหลักการของการขยายตัวของปรอท เหตุที่นิยมใช้กันเพราะว่าปรอทจะแข็งตัวเมื่ออุณหภูมิ  $-39^{\circ}\text{C}$  และจะเดือดเมื่ออุณหภูมิ  $357^{\circ}\text{C}$  จึงสามารถวัดอุณหภูมิได้ RANGE ที่กว้างกว่าของเหลวชนิดอื่น และปรอทมี SPECIFIC HEAT น้อยมากคือ 0.033 จึงสามารถรับและคายความร้อนได้รวดเร็ว ช่วยให้สามารถวัดการขยายตัวได้ชัดเจนแม้ว่าอุณหภูมิจะเปลี่ยนแปลงไปเพียงเล็กน้อย นอกจาก THERMOMETER แบบปรอทแล้ว ยังมีเครื่องมือชนิดอื่น ๆ อีกหลายชนิดที่ใช้วัดอุณหภูมิคือ :-

ก) THERMOMETER บรรจุด้วยของเหลวชนิดอื่น ๆ โดยใช้ของเหลวชนิดอื่นแทนปรอท เช่น แอลกอฮอล์ อีเทอร์ น้ำ กรดกำมะถัน ฯลฯ

ข) GAS THERMOMETER โดยใช้ก๊าซชนิดต่าง ๆ เช่น อากาศ ก๊าซไฮโดรเจน

ค) METALLIC THERMOMETER โดยอาศัยการยืดตัวของโลหะต่าง ๆ มาใช้ในการวัดอุณหภูมิ

ง) THERMO - COUPLE โดยใช้ THERMO - ELECTRIC - EFFECTS ของโลหะต่างชนิดกันสองชนิดซึ่งเชื่อมปลายข้างหนึ่งของโลหะทั้งสองให้ติดกันและต่อปลายที่เหลือเข้าสู่เครื่องวัดไฟฟ้า เมื่อปลายที่ติดกันมีอุณหภูมิสูงขึ้น ก็จะมีกระแสไฟฟ้าเกิดขึ้นซึ่งสามารถวัดได้และเทียบออกมาเป็นอุณหภูมิ

จ) RESISTANCE THERMOMETER โดยอาศัยการเปลี่ยนแปลงความต้านทานไฟฟ้าของโลหะเนื่องจากอำนาจความร้อน และวัดอุณหภูมิได้โดยการวัดความต้านทานที่เปลี่ยนแปลงโลหะที่นิยมใช้คือขดลวดทองคำขาว ซึ่งใส่ไว้ในหลอดกระเบื้องเคลือบทนไฟ

ช) RADIATION THERMOMETER โดยอาศัยกฎเกณฑ์ของการส่งรังสีความร้อนของวัตถุ

THERMOMETER ที่กล่าวมาทั้งหมดนี้ อ่านค่าอุณหภูมิโดยการอ่านค่าบน SCALE ซึ่งจะสามารถอ่านได้ละเอียดมากน้อยเพียงใดนั้นแล้วแต่ความละเอียดของ SCALE ที่ทำไว้ แต่ค่าอุณหภูมิที่อ่านได้นี้เป็นแบบ ANALOG ซึ่งยากต่อการอ่านค่าอุณหภูมิที่แม่นยำและแน่นอน ไม่สามารถนำค่าอุณหภูมินั้นมาใช้โดยตรงหรือนำค่านั้นมาใช้เก็บไว้เพื่อใช้ประโยชน์ในภายหลังได้ นอกจากนี้ในปัจจุบันเครื่อง COMPUTER ได้ถูกนำมาใช้งานในท่านต่าง ๆ อย่างแพร่หลาย แต่ข้อมูลแบบ ANALOG ไม่สามารถนำไปป้อนเข้าเครื่อง COMPUTER ได้ เช่นการใช้เครื่อง COMPUTER ควบคุมอุณหภูมิในการผลิตสินค้าในโรงงานอุตสาหกรรมค่าอุณหภูมิที่วัดแบบ ANALOG จะป้อนเข้าเครื่อง COMPUTER ทันทีไม่ได้ จำเป็นต้องแปลงค่าอุณหภูมินั้นให้อยู่ในรูปที่ใช้กับเครื่อง COMPUTER ได้เสียก่อน คือ ต้องแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูป DIGITAL

ในปัจจุบันนี้ TECHNOLOGY ทาง SEMICONDUCTOR ได้พัฒนาก้าวหน้าไปมาก จึงช่วยให้การแปลงข้อมูลแบบ ANALOG เป็นแบบ DIGITAL ได้สะดวกและค่าใช้จ่ายต่ำ เพื่อแก้ไขปัญหากการวัดค่าอุณหภูมิตั้งกล่าวมาแล้ว จึงคิดที่จะออกแบบและสร้างเครื่อง DIGITAL THERMOMETER ขึ้น เพื่อที่สามารถวัดค่าอุณหภูมิออกมาเป็นตัวเลขโดยตรง ซึ่งช่วยให้สะดวกในการอ่านและได้ค่าที่แน่นอนและแม่นยำเพราะจำนวนหลักของตัวเลขทำได้ไม่จำกัดสามารถแปลค่าได้ง่ายหรือบันทึกได้รวดเร็ว และสามารถเก็บค่าอุณหภูมินี้ไว้ใช้ในการภายหลังได้ นอกจากนี้ค่าอุณหภูมิแบบ DIGITAL สามารถป้อนเข้าไปในเครื่อง COMPUTER เพื่อนำไปคำนวณทางคณิตศาสตร์ นำไปเรียงลำดับ (SORTING) นำไปวิเคราะห์ และนำไปควบคุมด้วยความแม่นยำและรวดเร็วกว่าแบบ ANALOG มาก

## 1.2 วัตถุประสงค์ของปัญหา

- 1.2.1 เพื่อนำความรู้ทาง LOGIC CIRCUIT มาประยุกต์ใช้งานกับเครื่องมือวัดอุณหภูมิ
- 1.2.2 เพื่อออกแบบสร้างวงจรที่สมบูรณ์แบบของเครื่อง DIGITAL THERMOMETER
- 1.2.3 สร้างเครื่อง DIGITAL THERMOMETER ต้นแบบขึ้น
- 1.2.4 ทดลองใช้งานเครื่อง DIGITAL THERMOMETER ที่สร้างขึ้น

### 1.3 วิธีดำเนินการค้นคว้าและวิจัย

- 1.3.1 ศึกษาและวิจัยการทำงานของ DIGITAL CIRCUIT แบบต่าง ๆ
- 1.3.2 ศึกษาและวิจัยการทำงานของ การแปลง ANALOG เป็น DIGITAL (ANALOG TO DIGITAL CONVERSION)
- 1.3.3 ศึกษาความสามารถและความถูกต้องของ เครื่องมือวัดแบบต่าง ๆ และกำหนดรายละเอียดของ เครื่องมือวัดที่สร้างขึ้น
- 1.3.4 ออกแบบวงจรของ DIGITAL THERMOMETER
- 1.3.5 ทำการสร้างและทดลองการทำงานของ เครื่อง DIGITAL THERMOMETER ต้นแบบ
- 1.3.6 วัตถุประสงค์จากการทดลอง
- 1.3.7 สรุปผลการค้นคว้าและวิจัย

### 1.4 ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัยนี้

- 1.4.1 เป็นการนำเอาความรู้ด้าน DIGITAL LOGIC มาประยุกต์ทำ เครื่องมือวัด อุณหภูมิ
- 1.4.2 มีส่วนที่แสดงตัวเลข (DIGITAL DISPLAY UNIT) ซึ่งสะดวกต่อการอ่านค่าอุณหภูมิได้มาก
- 1.4.3 เป็นการวางแนวทางการศึกษา ค้นคว้า และความคิดที่จะสร้างวงจรของ เครื่องมือวัดแบบอื่น ๆ ต่อไป
- 1.4.4 เป็นแนวทางให้ผู้นสนใจวิชาค่านี้นำไปใช้ศึกษาต่อไป