บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันเครื่องทำน้ำอุ่น คืออุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้งานกันอย่างแพร่หลาย ทั้งในบ้านพักอาศัย โรงแรม คอนโดมิเนียม และอีกหลายๆ สถานที่ ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่ทุกคนต้องใช้กันเป็นประจำ และเป็นเครื่องใช้ไฟฟ้าที่อันตรายที่สุดก็ว่าได้ เพราะเครื่องทำน้ำอุ่นใช้หลักการจ่ายไฟฟ้าผ่านขดลวดทองแดงซึ่งมีค่าความต้านทานน้อยมาก กระแสจึงมีค่าสูงเป็นไปตามกฎของโอห์ม I=V / R ขนาดเครื่องทำน้ำอุ่นมีตั้งแต่ 3500W ไปจนถึง 10000W ซึ่งแม้ภายในเครื่องทำน้ำอุ่นจะมี ELCB (Earth Leakage Circuit Breaker) ทำหน้าที่สั่งตัดวงจรกรณีที่กระแสไฟฟ้ารั่ว แต่ก็ไม่สามารถตรวจจับสายดิน และ การสลับสาย L และ N ได้ หรือ ตัวป้องกัน ELCB อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน หรือชำรุดเสียหายหรือไม่ ดังนั้นเพื่อเพิ่มความปลอดภัยแก่ผู้ใช้งานเครื่องทำน้ำอุ่น และลดการสูญเสียของชีวิตและทรัพย์สิน จึงออกแบบเครื่องตรวจสอบกระแสรั่วไหลของเครื่องทำน้ำอุ่น

1.2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนา เครื่องตรวจสอบกระแสรั่วไหลของเครื่องทำน้ำอุ่นพบงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

จักรินทร์ (2553) ได้ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับเครื่องตรวจสอบความปลอดภัยของเครื่องทำน้ำอุ่น และได้พบว่าเครื่องทำน้ำอุ่นมีจุดที่เป็นอันตรายเกี่ยวกับไฟฟ้าลัดวงจร คือ การต่อสายไฟเข้าเครื่องทำน้ำอุ่น ต้องต่อสายไลน์(L) สายนิวตรอน(N) และสายดิน(G) ให้ถูกต้องของเครื่องทำน้ำอุ่นหลักการทำงาน โดยมีจุดเด่นคือ เมื่อใส่สาย L กับสาย N สลับกัน และ ไม่ต่อสาย G กล่องของเครื่องตรวจสอบความปลอดภัยจะแสดงผลผ่านหลอด LED 4 ดวงคือ 1. ไฟสีเขียวแสดงสถานะปกติ 2.ไฟสีน้ำตาลแสดงสถานะสาย L N สลับขั้วกัน 3. ไฟสีเหลืองแสดงสถานะสาย G ไม่ได้ต่อ และ 4. ไฟสีแดงแสดงสถานะลัดวงจร จากที่ได้กล่าวมาข้างต้นหากแต่ยังมีข้อจำกัด คือ ภายในระบบของเครื่องตรวจสอบความปลอดภัยของเครื่องทำน้ำอุ่นมีขนาดใหญ่ทำการติดตั้งลำบาก และมีกระแสลัดวงจรจากตัวเครื่อง ถึง 400 mA จากงานวิจัยข้างต้น จะเห็นได้ว่าเครื่องตรวจสอบความปลอดภัยของเครื่องทำน้ำอุ่นสามารถใช้งานได้จริง แต่ยังมีข้อด้อยคือ ตัวเครื่องมีขนาดใหญ่เกินไป

หากนำไปติดตั้ง และที่สำคัญไปกว่านั้นมีกระแสลัดวงจรจากตัวเครื่องที่ออกมามีมากถึง 400mA ดังนั้น หากต้องการพัฒนาเครื่องตรวจสอบความปลอดภัยของเครื่องทำน้ำอุ่น จะต้องพัฒนาให้มีขนาดเล็กลง และลดกระแสลัดวงจรที่ออกมาจากตัวเครื่องให้มีขนาดกระแสปกติ

1.3 วัตถุประสงค์ของโครงงาน

- เพื่อลดขนาดของโครงงานเดิมจาก 10x10 นิ้วเป็น 8x8 นิ้ว
- เพื่อลดกระแสลัดวงจรจากโครงงานเดิมจาก 400 mA เป็น 30 mA
- เพื่อลดต้นทุนการผลิต
- เพื่อให้เกิดความรู้และทักษะด้านการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า

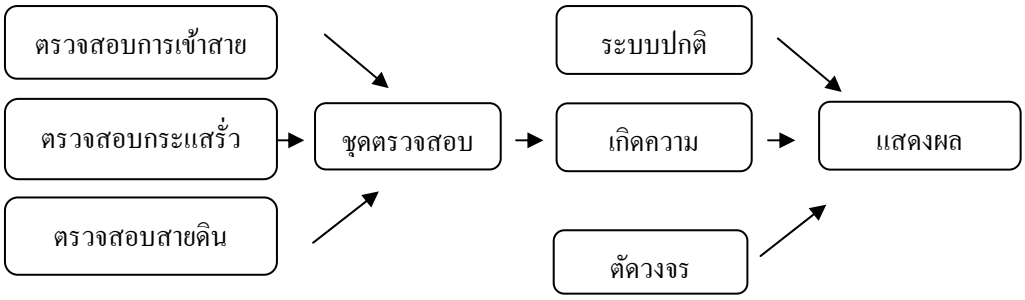
1.4 ขอบเขตของโครงงาน

- สามารถตรวจสอบตรวจสอบการต่อสายสลับระหว่างสาย L กับสาย N
- สามารถตรวจสอบสายดินว่ายังต่ออยู่หรือไม่
- สามารถตรวจสอบกระแสไฟฟ้ารั่วภายในเครื่องทำน้ำอุ่นขนาด 3500W
- เมื่อพบความผิดปกติสามารถตัดวงจรไฟฟ้าโดยทันที
- แสดงผลผ่านหลอด LED

1.5 ประโยชน์ของโครงงาน

- สร้างเครื่องตรวจสอบกระแสรั่วไหลของเครื่องทำน้ำอุ่น
- ลดการสูญเสียทั้งชีวิตและทรัพย์สิน
- เป็นแนวทางการนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง

1.6 โครงสร้างของโครงงาน



ภาพที่ 1.1 โครงสร้างของโครงงาน