

การทดสอบหาค่าประสิทธิภาพทางด้านพลังงานของกาต้มน้ำร้อนไฟฟ้า

การทดสอบหาค่าประสิทธิภาพของกาต้มน้ำร้อนไฟฟ้า เพื่อใช้เป็นแนวทางในการทดสอบหาค่าประสิทธิภาพของกระติกน้ำร้อนไฟฟ้าประสิทธิภาพสูง

กาต้มน้ำร้อนไฟฟ้า เป็นอุปกรณ์ที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานความร้อนโดยอาศัยหลักของการนำความร้อน โดยการทดสอบหาค่าประสิทธิภาพทางด้านพลังงานของกาต้มน้ำร้อนไฟฟ้า โดยอาศัยวิธีการวัดค่าพลังงานที่ใช้ในการทำให้น้ำอุณหภูมิสูงขึ้นจากอุณหภูมิหนึ่งไปสู่อีกอุณหภูมิหนึ่งตามที่กำหนดไว้การทดสอบตามมาตรฐาน JIS C 9213-1988 สามารถหาค่าประสิทธิภาพของกระติกน้ำร้อนไฟฟ้าได้จากอัตราส่วนระหว่างค่าพลังงานความร้อนที่ภาวะ (น้ำ) ที่เพิ่มขึ้นเมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้นต่อค่าการใช้พลังงานไฟฟ้าป้อนเข้าดังสมการที่ (1)

$$\eta = \frac{Q(T_2 - T_1)}{0.24Pt} \times 100 \quad (1)$$

กำหนดให้

η	: ประสิทธิภาพ	%
Q	: ปริมาตรของน้ำ	ml
T_1	: อุณหภูมิเริ่มต้นของน้ำ	° C
T_2	: อุณหภูมิสุดท้ายของน้ำ	° C
T	: เวลาในการทำให้ความร้อนแก่น้ำตั้งแต่อุณหภูมิน้ำ 30° C จนถึง 90° C	s
P	: กำลังไฟฟ้าด้านเข้าของกระติกน้ำร้อน	(W)

การทำงานของกาต้มน้ำร้อนไฟฟ้าใกล้เคียงกับกระติกน้ำร้อนไฟฟ้าคือต้มน้ำ แต่แตกต่างกันตรงที่ตัว Thermostat ของกาต้มน้ำร้อนไฟฟ้าตัดเมื่ออุณหภูมิถึงตามที่ตั้งไว้แล้วจะตัดระบบไฟฟ้าป้อนเข้าจะไม่กลับมาต่ออีกครั้งเมื่ออุณหภูมิลดต่ำลง ถ้าต้องการจะให้ต้มอีกครั้งต้องกดซ้ำ หรือกาต้มน้ำร้อนบางรุ่นไม่มีตัว Thermostat จึงจะต้มไปตลอดไม่มีการตัด

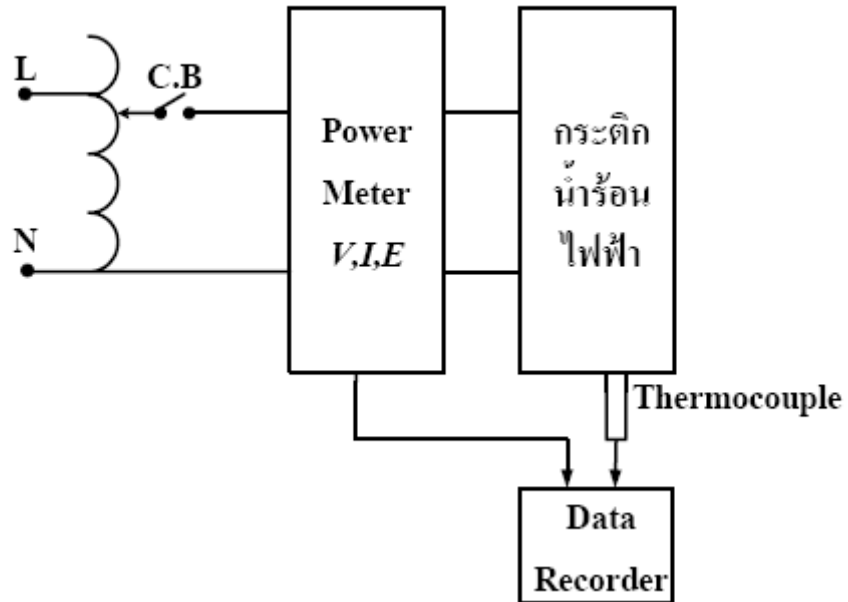
ส่วนกระติกน้ำร้อนไฟฟ้ามีตัว Thermostat ทำหน้าที่ตัดต่อเพื่อรักษาอุณหภูมิ

อุปกรณ์การทดสอบ

1.	กระติกน้ำร้อนไฟฟ้า (พิกัดไม่เกิน 1.5 kW)	1	เครื่อง
2.	เทอร์โมคัปเปิ้ล	2	เส้น
3.	Data Recorder	1	เครื่อง
4.	Power Meter	1	เครื่อง
5.	Variable Voltage Transformer	1	ตัว
6.	มัลติมิเตอร์	1	ตัว
7.	แผ่นไม้เรียบหนา 10 mm	1	แผ่น

- | | | | |
|----|---------------|---|---------|
| 8. | น้ำ | 1 | หน่วย |
| 9. | นาฬิกาจับเวลา | 1 | เครื่อง |

วงจรการทดสอบ



รูปที่ 1 วงจรที่ใช้ในการทดสอบการหาค่าประสิทธิภาพของกระติกน้ำร้อนไฟฟ้า

สภาพแวดล้อมการทดสอบ

1. ควบคุมอุณหภูมิห้องตลอดการทดสอบให้มีค่าเท่ากับ $20 \pm 2^\circ \text{C}$
2. ควบคุมแรงดันไฟฟ้าป้อนเข้าตลอดการทดสอบให้มีค่าที่พิกัดเครื่องใช้ไฟฟ้า $\pm 1\%$

การเตรียมการทดสอบ

1. เตรียมน้ำที่มีอุณหภูมิ 20°C

ขั้นตอนการทดสอบ

1. วางกระติกน้ำร้อนบนแผ่นไม้เรียบหนา 10 mm
2. รินน้ำที่เตรียมไว้ลงในกระติกน้ำเท่ากับพิกัดความจุของกระติกน้ำบันทึกค่าปริมาตรของน้ำ (Q)
3. วาง Thermocouple ที่ตำแหน่งประมาณจุดกึ่งกลางของกระติก
4. ปิดฝากระติก
5. จ่ายแรงดันไฟฟ้าที่พิกัดให้กับกระติกน้ำร้อน
6. บันทึกข้อมูลต่างๆที่อุณหภูมิเริ่มต้นของน้ำ T_1 (ที่อุณหภูมิน้ำ 30°C) และอุณหภูมิสุดท้ายของน้ำ T_2 (ที่อุณหภูมิน้ำ 90°C)

7. บันทึกค่ากำลังไฟฟ้าด้านเข้า P และเวลาที่ใช้ในการทดสอบ t จากอุณหภูมิน้ำ 30°C จนกระทั่งอุณหภูมิน้ำถึง 90°C (ในกรณีที่เทอร์โมสตัดทำงานตัดก่อนที่จะถึง 90°C ให้ยึดถือว่าอุณหภูมิที่ตัดเป็น T_2 และรวมถึงเวลาที่ใช้ในการเพิ่มอุณหภูมิ น้ำ t)
8. คำนวณหาค่าประสิทธิภาพ (η) ตามสมการที่ 1

ผลการทดสอบ

รายการ	ผลการทดสอบ
อุณหภูมิห้อง	$^{\circ}\text{C}$
แรงดันไฟฟ้าป้อนเข้า	V
ปริมาตรของน้ำ (Q)	ml
อุณหภูมิเริ่มต้นของน้ำ (T_1)	$^{\circ}\text{C}$
อุณหภูมิสุดท้ายของน้ำ (T_2)	$^{\circ}\text{C}$
เวลาที่ใช้ในการทดสอบ (t)	s
กำลังไฟฟ้าป้อนเข้า (P)	W
ประสิทธิภาพ (η)	%