

บทที่ 1

บทนำ

ในปัจจุบันอุปกรณ์ที่ให้ความร้อนในการหุงต้มมีอยู่หลายชนิด แต่ส่วนใหญ่มักจะเป็นการใช้ขดลวดความร้อน และในปัจจุบันความก้าวหน้าทางอิเล็กทรอนิกส์พัฒนาไปอย่างมาก และได้มีการพัฒนาจอร์อินเวอร์เตอร์ความถี่สูง ที่สามารถจ่ายโหลดความร้อนเหนี่ยวนำด้วยเพาเวอร์ในระดับสูงๆ

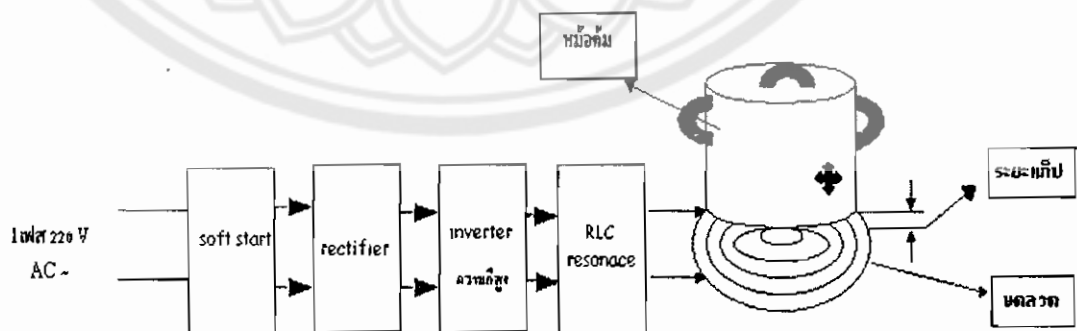
เตาหุงต้มเหนี่ยวนำเป็นอุปกรณ์หนึ่งที่ใช้หลักการสร้างความร้อนเหนี่ยวนำความถี่สูงโดยใช้อินเวอร์เตอร์เรโซแนนซ์อนุกรม ซึ่งเราจะใช้ภาษาเฉพาะในการหุงต้มเป็นโหลด ถึงแม้ว่าเตาหุงต้มเหนี่ยวนำนี้จะมีการลงทุนเริ่มต้นค่อนข้างสูงเมื่อเปรียบเทียบกับเตาหุงต้มทั่วไปก็ตามแต่เตาหุงต้มเหนี่ยวนำนี้มีข้อดีอยู่หลายประการคือ ปลอดภัย น้ำหนักเบา และมีประสิทธิภาพที่ทำให้น้ำเดือดในเวลาอันรวดเร็ว ซึ่งเป็นสิ่งที่ผู้บริโภคต้องการอย่างมากในปัจจุบัน

เตาหุงต้มเหนี่ยวนำนี้ถูกประดิษฐ์ขึ้นมาเพื่อตอบสนองความต้องการพื้นฐานของผู้บริโภค ซึ่งอุปกรณ์ชิ้นนี้เป็นเป็นอุปกรณ์ที่เราใช้กันเป็นประจำอยู่ทุกวัน

ในส่วนของโครงงานนี้จะนำเสนอเตาหุงต้มเหนี่ยวนำที่สามารถต้มน้ำ 0.5 ลิตร ให้เดือดภายในเวลา 5 นาที ที่อุณหภูมิห้อง 25 องศาเซลเซียส โดยจ่ายกำลังงานอินพุตเข้าไป 1 กิโลวัตต์ โดยใช้หลักการของการสวิตซ์ความถี่สูงของวงจร half-bridge series resonant inverter circuit และใช้ภาษาเฉพาะแสดงเป็นโหลด ซึ่งสามารถควบคุมอุณหภูมิของน้ำได้โดยการปรับความถี่เรโซแนนซ์ได้

รูปแบบวงจร โดยรวมเป็นดังนี้

High Frequency Induction Cooking



รูปที่ 1.1 วงจรโดยรวมของโครงการเตาหุงต้มเหนี่ยวนำความถี่สูง

1.1 ที่มาและความสำคัญของโครงการ

อุปกรณ์ที่ให้ความร้อนในการหุงต้มมีอยู่มากมายหลายชนิด ไม่ว่าจะเป็นการใช้หลอดเปล่งแสงให้ความร้อนก็ตาม ในช่วงหลายปีที่ผ่านมาความก้าวหน้าทางด้านอุปกรณ์เพาเวอร์อิเล็กทรอนิกส์และระบบควบคุมได้พัฒนาไปมาก ซึ่งรวมถึงการวิจัยและพัฒนาวงจรอินเวอร์เตอร์ความถี่สูงที่สามารถจ่ายโหลดความร้อนเหนี่ยวนำด้วยเพาเวอร์ในระดับสูง ๆ โดยจะเป็นอินเวอร์เตอร์ที่ใช้ เช่น MOSFET AND IGBT ซึ่งมีความไวในการสวิตช์สูง ทำให้อุปกรณ์ LC ที่ใช้ในวงจรอินเวอร์เตอร์ ซึ่งอาศัยหลักการเรโซแนนซ์มีขนาดเล็กลงนี้น้ำหนักเบาและจ่ายกำลังไฟฟ้าในระดับสูงขึ้นได้ เป็นผลให้ อินเวอร์เตอร์ที่พัฒนาในระยะหลังนี้มีประสิทธิภาพสูง

เตาหุงต้มเหนี่ยวนำเป็นอีกวิธีหนึ่งที่ใช้หลักการสร้างความร้อนแบบเหนี่ยวนำความถี่สูง โดยใช้อินเวอร์เตอร์เรโซแนนซ์แบบอนุกรม ซึ่งจะใช้สถานะในการหุงต้มเป็นโหลด ถึงแม้ว่าเตาหุงต้มเหนี่ยวนำจะมีการลงทุนเริ่มต้นสูงเมื่อเปรียบเทียบกับเตาที่ใช้อยู่ในปัจจุบันก็ตามแต่มีข้อดีหลายประการคือ สะอาด ปลอดภัย น้ำหนักเบาและมีประสิทธิภาพสูง โดยทั่วไปแล้วเตาหุงต้มเหนี่ยวนำนี้จะใช้กับสถานะที่ทำด้วยสาร ferro-magnetic เช่น เหล็ก สแตนเลส ที่มีสภาพความนำและความซึมซาบแม่เหล็กสูง ดังนั้นจะต้องมีการออกแบบขดลวดเหนี่ยวนำ และความถี่ที่เหมาะสมซึ่งสามารถทำให้หม้อต้มร้อน ได้อุณหภูมิตามที่ต้องการและใช้ระยะเวลาที่สั้นที่สุด

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 1.2.1 ต้องการสร้างเตาหุงต้มเหนี่ยวนำความถี่สูง(High Frequency Induction Cooking) ใช้กับหม้อสแตนเลส ขนาด 1 กิโลวัตต์ และทำให้น้ำเดือดได้
- 1.2.2 ออกแบบขดลวดเหนี่ยวนำที่สามารถทำให้น้ำเดือดได้โดยใช้ระยะเวลาสั้นที่สุด
- 1.2.3 ควบคุมอุณหภูมิของน้ำได้ และสามารถควบคุมความสม่ำเสมอของอุณหภูมิได้

1.3 ขอบข่ายของโครงการ

- 1.3.1 ศึกษาทฤษฎีเกี่ยวกับ วงจรอินเวอร์เตอร์ความถี่สูง วงจรควบคุม วงจรเรโซแนนซ์ RLC การพันขดลวดเหนี่ยวนำ ทฤษฎีเกี่ยวกับสนามแม่เหล็กไฟฟ้าเช่น การเกิดกระแสไหลวน (Eddy Current Loss) และปรากฏการณ์ Skin Effect
- 1.3.2 สร้างวงจรอินเวอร์เตอร์ความถี่สูง วงจรควบคุม และขดลวดเหนี่ยวนำที่มีประสิทธิภาพสูง
- 1.3.3 หม้อหุงต้มเหนี่ยวนำความถี่สูงสามารถจ่ายเพาเวอร์เอาต์พุตได้ 1 กิโลวัตต์

1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน

ตารางที่ 1.1 ขั้นตอนการดำเนินโครงการตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2543 ถึง กันยายน 2544

กิจกรรม	วัน เดือน ปี										
	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.
	43	43	44	44	44	44	44	44	44	44	44
1. ศึกษาค้นคว้า ข้อมูล	↔										
2. ออกแบบวงจร		↔									
3. ทดลองต่อวง จร				↔							
4. วิเคราะห์ผล การทดลอง					↔						
5. ตรวจสอบจุด บกพร่องของงาน						↔					
6. แก้ไขจุดบก พร่อง							↔				
7. พัฒนาให้ดียิ่ง ขึ้น								↔			
8. สรุปและทำ paper											↔

1.5 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 สร้างเตาหุงต้มเหนี่ยวนำความถี่สูง (High Frequency Induction Cooking) ได้

1.5.2 ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวงจรอินเวอร์เตอร์ความถี่สูง วงจรควบคุม วงจร Tuning วงจรเรโซแนนซ์ RLC การพันขดลวดเหนี่ยวนำ ทฤษฎีเกี่ยวกับสนามแม่เหล็กไฟฟ้าเช่น การเกิดกระแสไหลวน (Eddy Current Loss) และ Skin Effect

1.5.3 เป็นแนวทางในการพัฒนาเตาหุงต้มเหนี่ยวนำความถี่สูง (High Frequency Induction Cooking) ให้ดียิ่งขึ้น

1.6 งบประมาณที่ใช้

1.6.1 มอเสฟตอุปกรณ์พาสซีฟ (Passive)	2000	บาท
1.6.2 ซิงเกิลชิพไอซี	1000	บาท
1.6.3 วัสดุและอุปกรณ์อื่น ๆ	<u>1000</u>	บาท
รวม	<u>4000</u>	บาท

