บทสรุปผู้บริหาร

ในการแปลงพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานความร้อนนั้นมีวิธีการทำอยู่หลายวิธี วิธีหนึ่งที่เราคุ้นเคยกันดีคือการให้ความร้อนแบบขดลวดความร้อน โดยความร้อนที่ได้นั้นมาจากกระแสไฟฟ้าความถี่ต่ำ (50 เฮิรตซ์) ที่ไหลอยู่ในขดลวดทำให้ขดลวดร้อน ซึ่งวิธีนี้มีประสิทธิภาพต่ำเนื่องจากมีความสูญเสียค่อนข้างมากในขดลวด ต่อมาจึงได้มีการพัฒนาเป็นการให้ความร้อนแบบขดลวดเหนี่ยวนำซึ่งมีประสิทธิภาพที่ดีกว่า หลักการของเครื่องให้ความร้อนแบบเหนี่ยวนำคือทำให้กระแสไฟฟ้าความถี่สูงไหลผ่านขดลวด ก่อให้เกิดสนามแม่เหล็กความถี่สูงตัดผ่านชิ้นงานและเหนี่ยวนำให้เกิดความร้อนขึ้นที่ชิ้นงานนั้น ซึ่งการถ่ายเทพลังงานจากขดลวดมายังชิ้นงานจะเกิดขึ้นกับชิ้นงานที่เป็นตัวนำไฟฟ้าเท่านั้นโดยที่ขดลวดและชิ้นงานไม่ต้องสัมผัสกัน ทำให้ปลอดภัยในการใช้งาน เครื่องให้ความร้อนแบบเหนี่ยวนำนี้สามารถประยุกต์ใช้งานได้หลายอย่าง เช่น การเผาโลหะ การชุบแข็งโลหะ การเชื่อมโลหะ การหลอมโลหะ หรือใช้เป็นเตาหุงต้ม

ในการที่จะทำให้เครื่องให้ความร้อนแบบเหนี่ยวนำมีประสิทธิภาพที่ดีนั้นจำเป็นที่จะต้องมีระบบควบคุมที่เหมาะสมกับการใช้งาน โดยทั่วไปการควบคุมเครื่องให้ความร้อนแบบเหนี่ยวนำจะใช้วงจรรวมหรือไอซีต่อกับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อื่นๆ แต่วิธีนี้มีข้อเสียคือเมื่อลักษณะงานเปลี่ยนแปลงไปก็ต้องเปลี่ยนไอซีหรือเปลี่ยนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เพื่อให้การควบคุมเหมาะสมกับงานที่เปลี่ยนไปนั้น ทำให้ไม่สะดวกในการใช้งาน ดังนั้นทางคณะผู้วิจัยจึงได้พัฒนาระบบควบคุมเครื่องให้ความร้อนแบบเหนี่ยวนำด้วยตัวประมวลผลสัญญาณดิจิตอลขึ้น ซึ่งสะดวกต่อการใช้งานเนื่องจากสามารถแก้ไขเพียงตัวโปรแกรมเมื่องานมีลักษณะเปลี่ยนไปโดยไม่จำเป็นต้องเปลี่ยนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อื่นๆ เครื่องให้ความร้อนแบบเหนี่ยวนำที่ใช้ประกอบด้วยวงจรอินเวอร์เตอร์แบบฮาล์ฟบริดจ์และวงจรรีโซแนนซ์แบบอนุกรม ระบบควบคุมใช้หลักการของเฟสล็อกลูปร่วมกับตัวประมวลผลสัญญาณดิจิตอลรุ่น TMS320F2812 โดยการนำแรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าที่โหลดรีโซแนนซ์มาเปรียบเทียบเพื่อหาความต่างเฟส จากนั้นใช้ค่าความต่างเฟสไปปรับความถี่ของวงจรอินเวอร์เตอร์ให้เลื่อนตามความถี่รีโซแนนซ์ ผลการทดสอบแสดงให้เห็นว่าสามารถปรับค่ากำลังไฟฟ้าให้อยู่ในสภาวะรีโซแนนซ์ได้โดยอัตโนมัติในช่วงความถี่ 23kHz-28kHz และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการควบคุมเครื่องให้ความร้อนแบบเหนี่ยวนำเพื่อใช้เป็นเตาหุงต้มได้