T162925

บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์นี้ได้นำเสนอหลักการวิเคราะห์วงจรเตาหุงต้มเหนี่ยวนำความถี่สูงที่มีการปรับปรุงค่าตัวประกอบกำลังทางด้านแหล่งจ่ายการไฟฟ้าให้มีค่าใกล้เคียงหนึ่ง โดยใช้วงจรกึ่งบริดจ์อินเวอร์เตอร์เรโซแนนท์ชนิดอนุกรม ที่มีการควบคุมกำลังไฟฟ้าด้านเอาท์พุทด้วยการปรับความถี่ โดยใช้หลักการป้อนแรงดันไซน์เต็มคลื่นให้กับวงจรอินเวอร์เตอร์แทนการป้อนแรงดันไฟตรงเรียบในแบบเก่า ซึ่งเนื้อหาทั้งหมดจะแบ่งรายละเอียดออกเป็นบทรวมทั้งหมด 6 บท โดยจะทำการวิเคราะห์คลื่นแรงดันและกระแสเพื่อใช้ในการคำนวณค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ของวงจรเตาหุงต้มเหนี่ยวนำความถี่สูงทางด้านโหลด R-L ในขั้นตอนแรก จากนั้นจะทำการคำนวณหาสมการแรงดันและกระแสตามจุดต่างๆ ของวงจรเตาหุงต้มเหนี่ยวนำความถี่สูงทั้งโดยการซิมูเลต และการทดลอง สมการแรงดันและกระแสที่ได้นี้ สามารถนำไปใช้ในการคำนวณหาค่าพารามิเตอร์ต่างๆของวงจรเตาหุงต้มเหนี่ยวนำความถี่สูงได้ เช่น ค่ากำลังไฟฟ้าที่โหลดขดลวดเหนี่ยวนำ : P_o ค่ากำลังไฟฟ้าทางด้านแหล่งจ่ายการไฟฟ้า : P_{in} ค่าประสิทธิภาพการแปลงกำลังไฟฟ้า : η และค่าตัวประกอบกำลังทางด้านแหล่ง จ่ายการไฟฟ้า : PF เป็นต้น ซึ่งจะทำการคำนวณทั้งสองกรณี คือ กรณีที่หนึ่ง เป็นกรณีที่ด้านอินพุทของอินเวอร์เตอร์ป้อนด้วยแรงดันไฟตรงเรียบที่ได้จากวงจรเรียงกระแส และส่วนที่สองเป็นกรณีที่ด้านอินพุทอินเวอร์เตอร์ป้อนด้วยแรงดันไซน์เต็มคลื่น นอกจากนั้น ยังได้แสดงพร้อมการพิสูจน์ให้เห็นความถูกต้องของค่าพารามิเตอร์ต่างๆที่ได้จากการคำนวณ ซึ่งได้แก่ ค่ากำลังไฟฟ้าที่โหลดขดลวดเหนี่ยวนำ ค่ากำลังไฟฟ้าทางด้านแหล่งจ่ายการไฟฟ้า ค่าประสิทธิภาพการแปลงกำลังไฟฟ้า และค่าตัวประกอบกำลังทางด้านแหล่งจ่ายการไฟฟ้า ด้วยผลการซิมูเลตและผลการทดลองเปรียบเทียบซึ่งกันและกัน จากผลที่ได้ปรากฏว่าที่ความถี่สวิทช์ของอินเวอร์เตอร์ในช่วง 30~40 kHz ค่าตัวประกอบกำลังทางด้านแหล่งจ่ายการไฟฟ้าของวงจรเร็คติไฟเออร์-อินเวอร์เตอร์ที่นำเสนอจะมีค่าในช่วง 0.99962 ~ 0.986 ตามลำดับ ในขณะที่ค่าประสิทธิภาพการแปลงกำลังไฟฟ้า : η จะมีค่าใกล้เคียงกับกรณีเตาหุงต้มเหนี่ยวนำความถี่สูงในแบบเก่าที่ไม่มีการแก้ค่าตัวประกอบกำลังทางด้านแหล่งจ่ายการไฟฟ้า : PF

TE162925

ABSTRACT

This thesis presents an analysis of high-frequency induction cooker with unity ac line input power factor correction , using a half-bridge series resonant inverter with variable-frequency power control , and the inverter input side is fed with a sinusoidal rectified fullwave voltage instead of the conventional method where the inverter input side is fed with a smoothing dc rectified voltage. The thesis details are divided into 6 chapters. The analysis of voltage and current waveforms for the calculation of R-L load circuit parameter of the induction cooker is first described. Then, the voltage and current equations in various parts of the induction cooker circuit are analyzed for both by simulation and experiment. These voltage and current equations are also used to calculate the cooker circuit parameters; such as, output power : P_o, input power : P_{in}, efficiency : η, and input power factor : PF etc., in two cases. Case 1 is for the inverter input side energized with dc smoothing rectified voltage , and case 2 is for the inverter input side energized with sinusoidal fullwave rectified voltage. Moreover, the output power, input power, efficiency, and input power factor are also shown and verified both by simulation and experimental results. From the experimental results , it appears that under the inverter switching frequency around 30 ~ 40 kHz the input power factor: PF on the ac side of the proposed rectifier-inverter is obtained at the values of 0.99962 ~ 0.986 , respectively ; while the power conversion efficiency : η is still kept almost the same value as that of the conventional one.