

สำราญ สันทาคณัษ : การออกแบบวงจรความถี่วิทยุสำหรับเครื่องเหนี่ยวนำความร้อน  
(DESIGN OF RADIO FREQUENCY CIRCUIT FOR INDUCTION HEATING)

อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาญชัย ทองโสภณ, 106 หน้า.

การเหนี่ยวนำความร้อน (induction heating) ได้รับความสนใจอย่างมาก และมีการใช้ประโยชน์อย่างแพร่หลาย ทั้งทางด้านอุตสาหกรรมต่าง ๆ และทางการแพทย์เนื่องจากมีประสิทธิภาพสูงและประหยัดพลังงาน ซึ่งลักษณะของการเหนี่ยวนำความร้อนจะมีทั้งแบบวงจรที่เป็นสวิตซ์ซิง (switching circuit) ที่ส่วนใหญ่จะใช้ในงานอุตสาหกรรมครัวเรือนหรืออุตสาหกรรมขนาดใหญ่ เช่น เตาอบแบบเหนี่ยวนำ หม้อต้มแบบเหนี่ยวนำ การชุบแข็งโลหะ เป็นต้น ซึ่งความถี่ที่ใช้ในการสวิตซ์จะอยู่ในย่านความถี่ต่ำไม่เกิน 200 kHz และอีกแบบหนึ่งคือการเหนี่ยวนำความร้อนด้วยความถี่สูงย่านความถี่วิทยุ (RF induction heating) โดยส่วนใหญ่จะออกแบบเป็นวงจรขยายสัญญาณ และใช้ความถี่ระดับเมกะเฮิรตซ์ในการเหนี่ยวนำความร้อน ซึ่งจะเป็นประโยชน์ทางการแพทย์ เช่น การให้ความร้อนสำหรับการบำบัดรักษาโรคมะเร็ง (hyperthermia) และการให้ความร้อนกับออลูมิเนียม ซึ่งวงจรที่เป็นสวิตซ์ซิงความถี่ต่ำไม่สามารถให้ความร้อนได้ ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงได้ออกแบบและสร้างวงจรเหนี่ยวนำความร้อนด้วยขดลวดเหนี่ยวนำย่านความถี่วิทยุ ซึ่งใช้หลักการเหนี่ยวนำสนามแม่เหล็ก โดยประกอบด้วยภาควงจรจับกำลังสัญญาณ (pre-amplifier) ส่งต่อยังภาควงจรแยกสัญญาณ (splitter) ให้เป็น 2 ทาง สำหรับเป็นอินพุตให้กับภาควงจรขยายสัญญาณกำลังสูง (power amplifier) 2 ชุดเท่า ๆ กัน ซึ่งวงจขยายสัญญาณกำลังสูงแต่ละชุดใช้มอสเฟตเบอร์ BLF177 ออกแบบเป็นคลาสเอบีแบบพุกพุลโดยแต่ละชุดใช้มอสเฟต 4 ตัว ต่อแบบขนานกันและรวมสัญญาณในภาคสุดท้ายด้วยภาควงจรรวมสัญญาณกำลังสูง (power combiner) สำหรับเป็นแหล่งจ่ายกำลังให้กับโหลดซึ่งเป็นขดลวดเหนี่ยวนำความร้อนและนำไปประยุกต์ใช้ในการให้ความร้อนต่อไป

SUMRAN SANTALUNAI : DESIGN OF RADIO FREQUENCY CIRCUIT  
FOR INDUCTION HEATING. THESIS ADVISOR : ASST. PROF.  
CHANCHAI THONGSOPA, Ph.D. 106 PP.

## RADIO FREQUENCY CIRCUIT/POWER AMPLIFIER/INDUCTION HEATING

The induction heating has been very interesting and widespread utilization both in an industry and a medical as powerful efficiency and safe energy consuming. The nature of induction heating circuits will be both a switching circuit that is used in a primarily industrial, household or industrial oven, such as a large inductance boiler, a pot induction, solid metal plate. While the frequency which is used for switching will be lower than 200 kHz and the other one is the induction heating with high radio frequency which is mainly designed to amplify circuit and used mega hertz frequency level to induce heating. This will be useful to provide medical treatment, such as thermal heating for cancer treatment (hyperthermia) and heat the aluminum. Therefore, this research emphasizes on designing and building an integrated induction heating with radio frequency inductance that using magnetic inductance principle. The sector includes pre-amplifier which is transmitted to the splitter to separate signal into 2 ways, which will be the input of 2 power amplifiers, each power amplifier is MOSFET (BLF177) which is designed to be class AB (push-pull) by using MOSFETs 4 parallel to each other and the signal feed into the power combiner for a supply is provided with a load inductance and the heat applied in the following heat.

School of Telecommunication Engineering      Student's Signature \_\_\_\_\_

Academic Year 2009

Advisor's Signature \_\_\_\_\_