

อดิศักดิ์ รัตนน้ำล้อม : ออกแบบเครื่องกำเนิดคลื่นความถี่วิทยุด้วยเซมิคอนดักเตอร์และปรับปรุงความสม่ำเสมออุณหภูมิสำหรับให้ความร้อนแบบไดอิเล็กตริกในข้าวสาร (DESIGN HIGH POWER RADIO FREQUENCY GENERATOR USING ALL SEMICONDUCTOR DEVICES AND DIELECTRIC HEATING UNIFORMITY IMPROVEMENT IN RICE)
อาจารย์ที่ปรึกษา : รศ. ดร.ชาญชัย ทองโสภณ, 103 หน้า.

คำสำคัญ : การให้ความร้อนด้วยความถี่วิทยุ การให้ความร้อนแบบไดอิเล็กตริก แผ่นตัวนำทรงกระบอก ความสม่ำเสมออุณหภูมิ

งานวิจัยวิทยานิพนธ์นี้ นำเสนอการออกแบบเครื่องกำเนิดคลื่นความถี่วิทยุด้วยเซมิคอนดักเตอร์และปรับปรุงความสม่ำเสมออุณหภูมิสำหรับให้ความร้อนแบบไดอิเล็กตริกในข้าวสาร เป็นวิธีทำให้วัตถุที่เป็นกลางทางไฟฟ้าหรือไม่นำไฟฟ้า เมื่อให้สนามไฟฟ้าแกว่งตัวชนิดนี้ จะเปลี่ยนไปเป็นพลังงานความร้อน ซึ่งเป็นวิธีที่ถูกใช้อย่างแพร่หลาย เนื่องจากไม่มีสารเคมีตกค้าง ไรต่อการเกิดความร้อน และไม่เสียคุณภาพข้าวสารอย่างมีนัยสำคัญ การให้ความร้อนแก่วัสดุไดอิเล็กตริกส่วนหนึ่งที่สำคัญ คือ ประสิทธิภาพการทำงานของแหล่งกำเนิดพลังงาน และการกระจายความร้อนที่เกิดขึ้นภายในข้าวสารอย่างสม่ำเสมอหลังจากการให้ความร้อนแก่วัสดุไดอิเล็กตริก ผู้วิจัยจึงพัฒนาแหล่งกำเนิดพลังงานไฟฟ้าด้วยวงจรขยายกำลังงานคลื่นความถี่วิทยุ ประสิทธิภาพการทำงานมากกว่าการใช้หลอดแมกนีตรอนเป็นแหล่งกำเนิดพลังงาน และความถี่ที่เลือกใช้ คือ 27.12 MHz เนื่องจากเป็นความถี่มาตรฐานตามกำหนด ISM (Industrial Sciences Medicine) ในส่วนของวงจรขยายกำลังงานคลื่นความถี่วิทยุ ผู้วิจัยได้เลือกใช้วงจรขยายกำลังงานคลาสบี พูช-พูล ซึ่งเป็นวงจรขยายกำลังงานคลาสหนึ่ง ที่สามารถให้ประสิทธิภาพการทำงานมากกว่าการใช้หลอดแมกนีตรอน สำหรับการให้ความร้อนเกิดขึ้นสม่ำเสมอภายในข้าวสารหลังจากการให้ความร้อนแก่วัสดุไดอิเล็กตริก ในงานวิจัยวิทยานิพนธ์นี้ได้นำเสนอด้วยการใช้แผ่นอิเล็กโทรดทรงกระบอกขนานและประเมินผลความเข้มสนามไฟฟ้าและความหนาแน่นการดูดซับพลังงานด้วยผลการจำลองทางคณิตศาสตร์และตรวจวัดผลความสม่ำเสมอของอุณหภูมิความร้อนที่เกิดขึ้น

สาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์
ปีการศึกษา 2564

ลายมือชื่อนักศึกษา อดิศักดิ์ รัตนน้ำล้อม
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา ชาญชัย ทองโสภณ

ADISAK RATTANANAMLOM : DESIGN HIGH POWER RADIO FREQUENCY
GENERATOR USING ALL SEMICONDUCTOR DEVICES AND DIELECTRIC HEATING
UNIFORMITY IMPROVEMENT IN RICE. THESIS ADVISOR : ASSOC. PROF.
CHANCHAI THONGSOPA, Ph.D., 103 PP.

Keyword : RF heating, dielectric heating, cylindrical electrode plate, temperature
uniformity

This research presents the design of all solid-state devices radio frequency generator and improving the temperature uniformity for dielectric heating in rice. This method is commonly used to heat non-conductive material since, heat can be generated within material when it is in strong electric field. This is a widely used method to heat up rice since, it does not contain chemical residues and it is easy to heat up. Moreover, it does not significantly degrade the quality of rice. The efficiency of the power source and the uniform distribution of heat generated within the rice are important parameters and, hence, a radio frequency power source with a power amplifier circuit is developed. This power source is more efficient than a Triode Tube as a power source. The operating frequency of this is 27.12 MHz, since it is in the ISM (Industrial Sciences Medicine). The radio frequency power amplifier circuit is chosen to be a class B push-pull power amplifier circuit, that can provide much more efficiency than using single Triode Tube. Moreover, it can generate uniform heat inside the rice. To archive uniform heat, parallel cylindrical electrode is proposed, then electric field intensity inside this structure and the thermal uniformity is evaluated by mathematical simulations. Furthermore, the thermal uniformity was measured in the experiment.

School of Electronic Engineering
Academic Year 2021

Student's Signature อดิศักดิ์ รัตนนามลอม
Advisor's Signature T. Chanchai