

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ การหาลักษณะเฉพาะและการหาค่าที่เหมาะสมที่สุดของลำ
อเล็กตรอนของโครงการสุริยา

ผู้เขียน นายกীরติ กุศลจรรยากุล

ปริญญา วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผศ.ดร. จิตรลดา ทองใบ

บทคัดย่อ

แหล่งกำเนิดอเล็กตรอนความยาวห่วงเพมโตวินาที ได้รับการพัฒนาขึ้นภายใต้โครงการสุริยา ณ ศูนย์วิจัยนิวตรอนพลังงานสูง มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เพื่อใช้ผลิตรังสีความถี่ได้แก่ย่านไกล โดยมีส่วนประกอบหลัก คือ ปืนอเล็กตรอนแบบอาร์เอฟ แม่เหล็กแบบแอลฟาเพื่อทำหน้าที่บีบลำอเล็กตรอน เครื่องเร่งอนุภาคเชิงเส้น ระบบลำเลียงอเล็กตรอนและระบบวิเคราะห์ลำอเล็กตรอน

วัตถุประสงค์หลักของงานวิทยานิพนธ์นี้คือการหาลักษณะเฉพาะและค่าที่เหมาะสมที่สุดของลำอเล็กตรอน โปรแกรมจำลองวิถีของอเล็กตรอนถูกพัฒนาขึ้นเพื่อใช้วิเคราะห์การเคลื่อนที่ของอเล็กตรอนในแม่เหล็กแบบอัลฟาและแม่เหล็กสองขั้ว ผลที่ได้ถูกนำไปใช้วิเคราะห์พลังงานของลำอเล็กตรอน และจากการศึกษาคุณสมบัติของระบบวัดกระแสของลำอเล็กตรอนด้วยแกนเฟอร์ไรท์แบบทอรอยด์ พบว่า สัญญาณที่วัดได้ถูกลดทอนไปจากสัญญาณอินพุตและได้ทดสอบวิธีแก้ไขความคลาดเคลื่อนนี้

กระแสสูงสุดของลำอเล็กตรอนที่ทางออกของปืนอเล็กตรอนวัดได้ 1.2 แอมแปร์และที่สถานีทดลองวัดได้ 200 มิลลิแอมแปร์ พลังงานจลน์ของลำอเล็กตรอนที่แม่เหล็กแบบอัลฟาวัดได้ 1.5 ถึง 2.9 ล้านอเล็กตรอน โวลต์ ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิของคาโทด พารามิเตอร์ต่างๆที่มีผลต่อการเร่งได้ถูกศึกษาและวิเคราะห์ และได้นำเสนอค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสมสำหรับการทดลองบางเงื่อนไขไว้ในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

Thesis Title	Characterization and Optimization of Electron Beam at Suriya Project
Author	Mr. Keerati Kusoljariyakul
Degree	Master of Science (Physics)
Thesis Advisor	Asst. Prof. Dr. Chitrlada Thongbai

ABSTRACT

A system to generate femtosecond electron bunches (SURIYA project) has been established at the Fast Neutron Research Facility (FNRF), Chiang Mai University, Thailand. The system consists of an RF-gun with a thermionic cathode, an alpha-magnet as a bunch compressor, a linear accelerator as a post acceleration section, beam transport and diagnostic instruments.

This work emphasizes on characterization and optimization of the electron beam. A trajectory simulation code has been developed to evaluate electron trajectories inside the alpha-magnet and the dipole-analyzer magnet for beam energy analyses. From the study of toroidal current transformer performance, we observed drooping error and investigated post processing corrections.

The maximum beam current achieved is 1.2 A at the RF-gun exit and around 200 mA at experiment stations. The beam maximum kinetic energy at the alpha-magnet varies from 1.5 to 2.9 MeV depending on the cathode temperature. Several operating parameters to beam energy acceleration have been investigated. Optimum operating parameters for some specific experiment conditions will be presented.

All rights reserved