สุนทร โอษฐงาม : การวัดและวิเคราะห์สนามแม่เหล็กสี่ขั้วความละเอียดสูง (HIGH - PRECISION MAGNETIC FIELD MEASUREMENT AND ANALYSIS OF QUADRUPOLE MAGNET) อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร.จิระพล ศรีเสริฐผล, 200 หน้า.

แม่เหล็กไฟฟ้าแบบสี่ขั้วในวงกักเก็บอิเล็กตรอนทำหน้าที่โฟกัสลำอิเล็กตรอนในแนวแกนนอน (Focusing) และแกนตั้ง (Defocusing) ซึ่งมีจำนวนมากที่สุดในเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอน การตรวจสอบคุณภาพสนามแม่เหล็กจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งต่อการควบคุมการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอน เนื่องจากแม่เหล็กสี่ขั้วมีการใช้งานมาเป็นระยะเวลานานและหากเกิดความเสียหายจำเป็นต้องนำเข้าจากต่างประเทศ ซึ่งมีราคาแพงและใช้เวลาในการขนส่งนาน เพื่อลดการพึ่งพาเทคโนโลยีจากต่างประเทศและพัฒนาการสร้างแม่เหล็กไฟฟ้าในประเทศ งานวิจัยนี้นำเสนอการออกแบบและสร้างเครื่องมือวัดสนามแม่เหล็กแบบสี่ขั้วโดยใช้เทคนิคขดลวดหมุน (Rotating coil) ที่มีระบบควบคุมความเร็วรอบแบบวงปิดด้วยตัวควบคุมแบบพีไอดี (PID controller) และการประมาณค่าสนามแม่เหล็กภายในโพรงช่องว่าง สำหรับการวิเคราะห์ผลกระทบจากการควบคุมความเร็วในช่วง 60, 90 และ 120 รอบต่อนาที และการเหวี่ยงตัวของแท่งทรงกระบอกที่ส่งผลต่อความแม่นยำในการวัดสนามแม่เหล็กไฟฟ้าแบบสี่ขั้วด้วยเทคนิคฟูเรียร์ทรานส์ฟอร์มแบบเร็ว เพื่อจำแนกลักษณะของความผิดพลาดที่เกิดจากเกิดจากการควบคุมความเร็วในสถานะคงตัวและการเหวี่ยงตัวจากการหมุน

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สาขาวิชา วิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ ลายมือชื่อนักศึกษา สุนทร

ปีการศึกษา 2563 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

SOONTORN ODNGAM : HIGH – PRECISION MAGNETIC FIELD MEASUREMENT AND ANALYSIS OF QUADRUPOLE MAGNET. THESIS ADVISOR : ASST. PROF. JIRAPHON SRISERTPHOL, Ph.D., 200 PP.

ANALYSIS/MAGNETIC FIELD/QUADRUPOLE MAGNET

Quadrupole magnet in electron storage rings acted to focus the electron beam on the horizontal axis (Focusing) and the vertical axis (Defocusing), which has the largest in the synchrotron light generator. Magnetic field quality inspection is essential to control the movement of electrons as a quadrupole magnet has been in use for a long time and if damaged, it is necessary to import from abroad which are expensive and take a long time to transport. To reduce dependence on foreign technology and develop building an electromagnet in the country, this research presents the design and construction of measuring instruments for a quadrupole magnetic field using a rotating coil technique, which there is a closed loop speed control system with a PID controller and estimation of the magnetic field within free space. For analysis of the effects of speed control in the range of 60, 90 and 120 rpm. and the whirling of the cylinder rod affects the measurement accuracy of a quadrupole magnetic field with a fast Fourier transform technique for classify the types of the error that caused by steady state speed control and the whirling of rotation.

School of Mechatronics Engineering Student's Signature Soontorn

Academic year 2020 Advisor's Signature Siriphol J.