

Abstract (บทคัดย่อ)

Project Code : MRG6080221

Project Title : Development of compact field programmable gate array-based equipment for application in metrology and atomic physics

(ชื่อโครงการ) โครงการโครงการพัฒนาเครื่องมือสำหรับมาตรวิทยาและฟิสิกส์อะตอม โดยใช้ field programmable gate array โดย

Investigator : Thaned Pruttivarasin Department of Physics, Mahidol University

(ชื่อนักวิจัย) ธเนศ พฤทธิวรสิน ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

E-mail Address : thaned.pru@mahidol.edu

Project Period : 2 years (3 April 2017 – 2 April 2019)

(ระยะเวลาโครงการ) 2 ปี (3 เมษายน 2560 – 2 เมษายน 2562)

โครงการนี้ออกแบบและสร้างเครื่องกำเนิดความถี่วิทยุในย่าน 0 – 400 MHz โดยใช้เทคนิค direct-digital synthesis ควบคุมด้วย field-programmable gate array โดยผลงานที่ได้จะนำไปประยุกต์เป็นส่วนหนึ่งของโครงการมาตรฐานความถี่และเวลาที่เป็นความร่วมมือระหว่างมหาวิทยาลัยมหิดลและสถาบันมาตรวิทยา นอกจากนี้โครงการวิจัยยังได้สร้างเครื่องวัดสัญญาณรบกวนที่มีความแม่นยำสูงและประยุกต์นำไปวัดค่าคงที่ของ Boltzmann ซึ่งยังสามารถประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนด้านปฏิบัติการฟิสิกส์ชั้นสูงของนักศึกษาภาควิชาฟิสิกส์ในระดับปริญญาตรี

In this project, we design and build radio-frequency wave synthesizers based on direct-digital synthesis controlled by field-programmable gate arrays. The result is a complete ready-to-use system now being applied for the optical clock project at the National Institute of Metrology, Thailand and Mahidol University. We also build a low-noise amplifier to measure resistor Johnson noise to determine the Boltzmann's constant. The equipment is also suitable for be used in advanced undergraduate physics laboratory course.

Keywords : Boltzmann constant, radio-frequency synthesizer, low noise measurement, field-programmable gate array