ภัทรพงษ์ สู่หนองบัว : ระบบการควบคุมและเก็บสัญญาณสเปกตรัมย่านอินฟราเรดของเครื่องสเปกโทรมิเตอร์ชนิดหลักการเลี้ยวเบนแสงที่ใช้เครื่องตรวจวัดสัญญาณแบบไมโครโบโลมิเตอร์ (CONTROLLING AND INFRARED SPECTRAL ACQUISITION SYSTEM FOR DISPERSIVE SPECTROMETER EQUIPPED WITH MICROBOLOMETER DETECTOR) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วีระศักดิ์ เลิศสิริโยธิน, 96 หน้า.

คำสำคัญ: อินฟราเรดสเปกโทสโคปี/สเปกโทมิเตอร์/ไมโครโบโลมิเตอร์

ระบบการควบคุมและเก็บสัญญาณสเปกตรัมย่านอินฟราเรดของเครื่องสเปกโทรมิเตอร์ชนิดหลักการเลี้ยวเบนแสงที่ใช้เครื่องตรวจวัดสัญญาณแบบไมโครโบโลมิเตอร์มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบควบคุมการทำงานของเครื่องสเปกโทรมิเตอร์ชนิดหลักการเลี้ยวเบนแสงในการเก็บสัญญาณค่าการสะท้อนพลังงานทางสเปกโทรสโกปีและเพื่อพัฒนาอัลกอริทึมสำหรับการตรวจวิเคราะห์และการประมวลผลสัญญาณสเปกตรัมประจำความยาวคลื่นของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าย่านอินฟราเรดรวมถึงการสร้างโปรแกรมการควบคุมสำหรับผู้ใช้งานด้วยภาษา NI LabView โดยการออกแบบและสร้างเครื่องสเปกโทรมิเตอร์สำหรับการตรวจวิเคราะห์ค่าสเปกตรัมประจำความยาวคลื่นใช้หลักการ Czerny-Turner Spectrometer ร่วมกับการพัฒนาอัลกอริทึมควบคุมการหมุนของเกรตติงเลี้ยวเบน 300 ร่อง/มิลลิเมตร เพื่อกำหนดมุมแสงตกกระทบและมุมแสงเลี้ยวเบนให้ทำงานร่วมกับการประยุกต์ใช้เครื่องตรวจวัดสัญญาณความร้อนแบบไมโครโบโลมิเตอร์ชนิดอาเรย์สำหรับงานทางสเปกโทสโคปี ซึ่งการตรวจสอบความถูกต้องของสัญญาณสเปกตรัมของระบบควบคุมและเก็บสัญญาณสเปกตรัมย่านอินฟราเรดที่พัฒนาขึ้นใช้แหล่งกำเนิดแสงพัลส์เลเซอร์ Optical Parametric Oscillator และการเปรียบเทียบค่าสเปกตรัมอินฟราเรดค่ามาตรฐานสำหรับฟิล์มพอลิสไตรีน โดยสเปกตรัมประจำความยาวคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าช่วงคลื่นอินฟราเรด 2000 ถึง 6000 นาโนเมตร และมีค่าการแยกชัดเชิงสเปกตรัมสูงสุด 12 นาโนเมตร ที่ความยาวคลื่น 3700 นาโนเมตร นอกจากนี้การตรวจสอบข้อดีการประยุกต์ใช้เครื่องตรวจวัดสัญญาณแบบไมโครโบโลมิเตอร์ชนิดอาเรย์สามารถตรวจวัดสัญญาณสเปกตรัมประจำตำแหน่งเชิงเส้นโดยมีค่าการแยกชัดเชิงตำแหน่ง 3.5 แถบต่อมิลลิเมตร หรือ 140 ไมโครเมตร และข้อจำกัดเฉพาะด้านสัญญาณรบกวนจากความร้อนเนื่องจากเป็นตัวตรวจวัดชนิดไม่มีระบบระบายความร้อนไนโตรเจนเหลวโดยค่าอัตราส่วนของสัญญาณและสัญญาณรบกวน 32 ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส

สาขาวิชา วิศวกรรมเกษตร ลายมือชื่อนักศึกษา ภัทรพงษ์

ปีการศึกษา 2565 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

PATTARAPONG SUNONGBUA : CONTROLLING AND INFRARED SPECTRAL ACQUISITION SYSTEM FOR DISPERSIVE SPECTROMETER EQUIPPED WITH MICROBOLOMETER DETECTOR. THESIS ADVISOR: ASST. PROF. WEERASAK LERTSIRIYOTHIN, Ph.D., 96 PP.

Keyword: Infrared spectroscopy/Spectrometer/Microbolometer

The infrared spectral control and acquisition system for the dispersive spectrometer equipped with a microbolometer detector was aimed to develop the controlling system for infrared spectral acquisition of the dispersive spectrometer and to develop the algorithms for analyzing and processing infrared spectral signal utilizing a user-interface control program written in the LabView programming. The design and construction of a spectrometer for spectral wavelength analysis based on the Czerny-Turner principle were employed in the development of the 300 grooves/mm diffraction grating rotation control algorithm to determine the incidence and the diffraction angles by utilizing the focal plane array microbolometer with the spectroscopic application. The developed infrared spectral control of the system was validated using an Optical Parametric Oscillator pulsed laser light source and a comparison to the standard infrared spectral value for polystyrene film. The infrared spectral wavelength ranges from 2000 to 6000 nm with a maximum spectral resolution of 12 nm at 3700 nm. Linear spatial resolution with 3.5 line-pairs/mm or 140 μm and thermal noise limitation as a non-cooled liquid nitrogen detector with a signal-to-noise ratio of 32 at 20 °C.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

School of Agricultural Engineering Student's Signature .....

Academic Year 2022 Advisor's Signature .....