

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์

การควบคุมกำลังคลื่นแสงด้วยอีดีเอฟเอสำหรับการวัดความถี่
ของอุปกรณ์ออปโตอิเล็กทรอนิกส์

ผู้เขียน

นายธนาวัดน์ ตั้งมาลา

ปริญญา

วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมไฟฟ้า)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ผศ.ดร. อุกฤษฏ์ มั่นคง

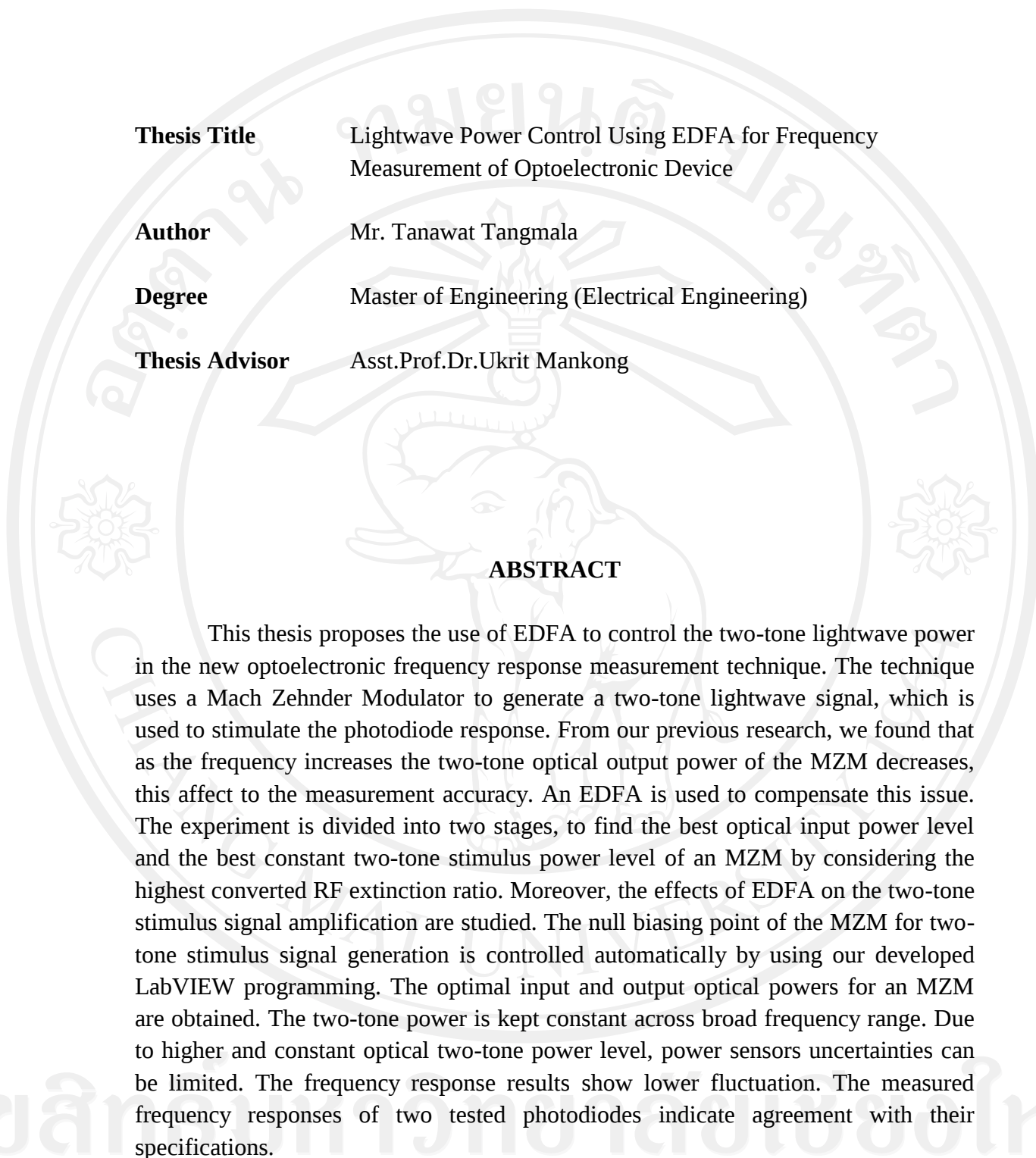
บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์นี้ นำเสนอการใช้อุปกรณ์ขยายสัญญาณแสงอีดีเอฟเอเพื่อควบคุมกำลังสัญญาณแสงกระตุ้นสองความยาวคลื่นสำหรับเทคนิคใหม่ในการวัดผลตอบสนองความถี่อุปกรณ์ออปโตอิเล็กทรอนิกส์ โดยเทคนิคนี้ใช้ Mach Zehnder Modulator (MZM) ในการสร้างสัญญาณแสงสองความยาวคลื่นสำหรับนำไปทดสอบผลตอบสนองความถี่ของโฟโตไดโอด ซึ่งจากงานวิจัยก่อนหน้านี้พบว่าที่ความถี่สูงขึ้น ระดับกำลังแสงสองความยาวคลื่นมีระดับลดลง ซึ่งส่งผลกระทบต่อความแม่นยำในการวัดผลตอบสนองความถี่ อุปกรณ์อีดีเอฟเอจึงถูกนำมาใช้เพื่อช่วยชดเชยระดับกำลังที่ลดลง โดยงานวิจัยนี้ทำการทดลองเป็นสองขั้นตอนเพื่อหาระดับกำลังแสงด้านเข้าที่เหมาะสมสำหรับ MZM และระดับกำลังแสงสองความยาวคลื่นคงที่ด้านออกของ MZM โดยพิจารณาจากอัตราส่วนความแตกต่างที่สูงที่สุดขององค์ประกอบความถี่อาร์เอฟที่แปลงจากสัญญาณแสงสองความยาวคลื่น ทั้งนี้ได้ทำการศึกษาผลกระทบจากการนำอุปกรณ์อีดีเอฟเอมาขยายสัญญาณแสงสองความยาวคลื่นด้วย แรงดันจุดทำงานการส่งผ่านกำลังต่ำสุดของ MZM ในการสร้างสัญญาณแสงสองความยาวคลื่นถูกควบคุมโดยอัตโนมัติด้วยชุดรหัสคำสั่งโปรแกรม LabVIEW ที่ได้พัฒนาขึ้น ผลการทดลองเพื่อหาระดับกำลังแสงที่เหมาะสมสำหรับ MZM ได้ประสบ

ความสำเร็จ ระดับกำลังแสงสองความยาวคลื่นมีระดับกำลังคงที่ตลอดช่วงความถี่กว้าง และเนื่องด้วยระดับกำลังแสงสองความยาวคลื่นที่สูงและคงที่จึงทำให้ค่าความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากอุปกรณ์วัดถูกจำกัด เส้นกราฟผลการทดลองวัดผลตอบสนองความถี่แสดงการกระเพื่อมที่ลดลง และผลการวัดการตอบสนองความถี่ของโฟโตไดโอดทั้งสองเป็นไปตามลักษณะที่ระบุไว้ในเอกสารข้อมูล



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



Thesis Title	Lightwave Power Control Using EDFA for Frequency Measurement of Optoelectronic Device
Author	Mr. Tanawat Tangmala
Degree	Master of Engineering (Electrical Engineering)
Thesis Advisor	Asst.Prof.Dr.Ukrit Mankong

ABSTRACT

This thesis proposes the use of EDFA to control the two-tone lightwave power in the new optoelectronic frequency response measurement technique. The technique uses a Mach Zehnder Modulator to generate a two-tone lightwave signal, which is used to stimulate the photodiode response. From our previous research, we found that as the frequency increases the two-tone optical output power of the MZM decreases, this affect to the measurement accuracy. An EDFA is used to compensate this issue. The experiment is divided into two stages, to find the best optical input power level and the best constant two-tone stimulus power level of an MZM by considering the highest converted RF extinction ratio. Moreover, the effects of EDFA on the two-tone stimulus signal amplification are studied. The null biasing point of the MZM for two-tone stimulus signal generation is controlled automatically by using our developed LabVIEW programming. The optimal input and output optical powers for an MZM are obtained. The two-tone power is kept constant across broad frequency range. Due to higher and constant optical two-tone power level, power sensors uncertainties can be limited. The frequency response results show lower fluctuation. The measured frequency responses of two tested photodiodes indicate agreement with their specifications.