

การออกแบบเครื่อง

FREQUENCY SHIFT TELEGRAPH ADAPTER



นายเหรียญชัย เรียววิไลสุข

006297

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาคณะหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

แผนกวิศวกรรมไฟฟ้า

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. ๒๕๒๐

i 18171424

THE DESIGN OF
FREQUENCY SHIFT TELEGRAPH ADAPTER

MR. RIANCHAI REOWILAISUK

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirement
for the Degree of Master of Electrical Engineering
Department of Electrical Engineering

Graduate School

Chulalongkorn University

1977

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การออกแบบเครื่อง Frequency Shift Telegraph Adapter

โดย

นายเหรียญชัย เรียววิไลสุข

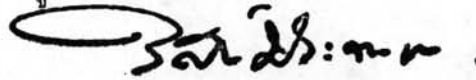
แผนกวิชา

วิศวกรรมศาสตร์ไฟฟ้า

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผศ. คร. สุทิน เวทย์วิริยะ

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัย
เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต



.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(ศาสตราจารย์ ดร. วิจิตร ประจวบเหมาะ)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ
(ศ. อารมณ์ เก่งพล)

.....กรรมการ
(ผศ.ดร. ไคยม อารียา)

.....กรรมการ
(อ. ชุมพล พรหมพิทักษ์)

สารบัญ



	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ค
กิติกรรมประกาศ.....	จ
บทที่	
๑. บทนำ.....	๑
๒. การออกแบบระบบวงจร.....	๑๕
๓. การออกแบบวงจร.....	๒๔
๔. การสร้างเครื่อง.....	๓๖
๕. การทดสอบ.....	๓๗
๖. สรุปการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	๔๕
เอกสารอ้างอิง.....	๔๗
ภาคผนวก.....	๔๘
ประวัติการศึกษา.....	๕๔

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การออกแบบเครื่อง Frequency Shift Telegraph Adapter
ชื่อนิสิต	นายเหรียญชัย เรียววิไลสุข
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ. คร. สุทิน เวทย์วัฒน์
แผนกวิชา	วิศวกรรมศาสตร์ไฟฟ้า
ปีการศึกษา	๒๕๒๐



บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาระบบการรับส่งสัญญาณโทรพิมพ์ และเครื่องประกอบการรับส่งสัญญาณโทรพิมพ์โดยมีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาวงจรระบบเดิม และสร้างเครื่องประกอบการรับส่งสัญญาณโทรพิมพ์ขึ้นใช้งานเอง

งานวิจัยเริ่มต้นด้วยการศึกษาวงจรเครื่องประกอบการรับส่งสัญญาณโทรพิมพ์ที่มีใช้งานอยู่ในปัจจุบัน ซึ่งเป็นเครื่องที่มีใช้งานอยู่ที่กรมไปรษณีย์โทรเลขเป็นจำนวน ๕ แบบ วิเคราะห์จุดบกพร่องของวงจรระบบเดิมนำมาพัฒนาออกแบบระบบวงจรใหม่

ตามวงจรระบบเดิมภาค Frequency Shift Keying (FSK) ซึ่งใช้ทางคานส่งโซ่วงจร LC Oscillator และทำให้เกิด Frequency Shift signal (F S signal) โดยการเพิ่มค่าหรือลดค่า Capacitance ให้กับ tank circuit ของวงจร LC Oscillator ส่วนวงจรระบบใหม่ได้เปลี่ยนมาใช้วงจร Voltage Controlled Oscillator ทำให้เกิด F S signal ได้โดยการเปลี่ยนแปลง Controlled voltage

ตามวงจรระบบเดิมภาค F S Converter ซึ่งใช้ทางคานรับได้ใช้วงจร discriminator แบบทั่ว ๆ ไปที่ใช้วงจร tune ๒ ชุดหรือแบบ Foster-Seeley

discriminator ส่วนวงจรระบบใหม่ได้นำหลักการ Time Averaging Frequency Demodulation มาใช้ซึ่งเป็นวงจรที่ใช้หลักการแบบ digital ใช้ IC เป็นส่วนมาก

ภาค F S K ได้ทำการออกแบบวงจร Voltage Control Oscillator และวงจร Square/Sine Converter คำนวณค่าของส่วนประกอบของวงจร สร้างวงจร ทดลองและทดสอบการทำงานของวงจร

ภาค F S Converter ได้ออกแบบวงจรระบบ Time Averaging Frequency Demodulation ซึ่งประกอบด้วยวงจร Limiter, Monostable Multivibrator Precision Rectifier และวงจร Integrator นอกจากนั้นยังได้ออกแบบ วงจรควบคุม relay ขึ้นใหม่ซึ่งประกอบด้วยวงจร Filter, Pulse Shaper และ Electronic relay ได้คำนวณค่าของส่วนประกอบของวงจรต่าง ๆ ที่กล่าว มาแล้ว สร้างวงจรทดลองและรวบรวมวงจรต่าง ๆ ในภาคนี้ประกอบเข้าด้วยกัน สร้างเป็นเครื่อง F S Converter ขึ้นโดยได้ออกแบบวงจร Power supply เพิ่มเข้าไปในเครื่องนี้ด้วย การสร้างเครื่อง F S Converter ได้ออกแบบสร้าง วงจรบน Printed circuit board และบน terminal ที่พิทสายและออกแบบ สร้างตัวเครื่องเองทั้งหมด เครื่องนี้สร้างขึ้นเพื่อใช้สำหรับประกอบการรับสัญญาณ โทรพิมพ์ที่ส่งโดยทางคลื่นวิทยุ

ได้ทำการทดสอบวงจรต่าง ๆ ของภาค F S Converter และ ทดสอบสมรรถนะของเครื่อง F S Converter ที่สร้างขึ้น ปรากฏว่าวงจรทำงาน ถูกต้องตามที่ออกแบบไว้ และเครื่อง F S Converter สามารถนำไปใช้งานได้ตาม ความมุ่งหมาย

Thesis Title	The Design of Frequency Shift Telegraph Adpter
Name	Mr. Rianchai Reowilaisuk
Thesis Advisor	Associate Professor Suthin Wethayawathana Ph.D.
Department	Electrical Engineering
Academic Year	1977

ABSTRACT

This thesis project is to study, research, the actual telegraph transmission system and all the associated terminal equipments, and finally to develop and design new circuits to replace the existing ones as follows:-

The frequency shift keyer (FSK) which formerly employed LC oscillator which changes frequency by the variation of tank circuit capacitance. The new circuit simply consisted of voltage controlled oscillator (VCO) which generate FS signal by the variation of the control voltage.

However, since the output voltage from VCO is essentially square in shape, This neccessitate the design of a new square/sine wave converter.

A new frequency shift converter to replace the existing converter which employs Foster Seeley discriminators. In the new design, a new approach regarding the operating mode is employed, that is an analogue type of operation is replaced by digital type through the introduction of time averaging frequency demodulation technique. This technique required a new group of circuits: ie. limiter, monostable-multivibrator, precision rectifier and integrator.

The final step is to design a new electronic circuit to replace the existing electromechanical teletype control circuitry. This new design involved the used of passive filter, pulse shaper, and electronic relay circuits.

All these new circuits have been tested successfully in the actual working system and conditions.



กิตติกรรมประกาศ

ในการดำเนินงานวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ ข้าพเจ้าขอขอบคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์
ดร.สุชิน เวทย์วิริยะ อย่างสูงที่ได้แนะนำแนวทาง วิธีดำเนินการค้นคว้าทดลองจน
ประสบผลสำเร็จ ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ต่าง ๆ ในแผนกคึกคักและบำรุงรักษา สำนัก
งานบริหารความดีวิทยุกรมไปรษณีย์โทรเลขที่ได้กรุณาให้ยืมเครื่องทดสอบ อุปกรณ์ชนิด
ต่าง ๆ ตลอดจนสถานที่ทดลองเพื่อทำงานวิจัยครั้งนี้ ขอขอบคุณอย่างยิ่งทนายชนะ
ผิวล่อง วิศวกรแห่งสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ ผู้เป็นเพื่อนสนิทที่ได้เอื้อเฟื้อ
และจัดหาชิ้นส่วนประกอบต่าง ๆ ของวงจร ตลอดจนให้คำปรึกษาและขอแนะนำที่เป็น
ประโยชน์ต่องานค้นคว้าครั้งนี้ สุดท้ายขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ฝ่ายพิมพ์ ที่ได้ช่วยพิมพ์
วิทยานิพนธ์เล่มนี้จนสำเร็จเรียบร้อย.

.....