

AMPLIFIER AND SINGLE CHANNEL ANALYZER



Mr. Suphon Phoihiran

005903

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Engineering

Department of Nuclear Technology

Graduate School

Chulalongkorn University

1978

Thesis Title Amplifier And Single Channel Analyzer

By Mr. Suphon Phoahiran

Department Nuclear Technology

Thesis Advisor Mr. Virul Mangclaviraj



Accepted by the Graduate School, Chulalongkorn University in partial fulfillment of the requirements for the Master's degree.

Visid Prachuabmoh Dean of Graduate School
 (Professor Visid Prachuabmoh, Ph.D.)

Thesis Committee

S. Sangpetch Chairman
 (Professor Suwan Sangpetch, M.S.E.E.)

Virul Mangclaviraj Member
 (Mr. Virul Mangclaviraj, Dipl. Ing.)

Tatchai Sumitra Member
 (Assistant Professor Tatchai Sumitra, Dr. Ing.)

หัวข้อวิทยานิพนธ์	เครื่องขยายสัญญาณไฟฟ้า และ เครื่องวิเคราะห์สเปกตรัมแบบซิงเกิลแชนเนล
ชื่อนิสิต	นายสุพล ฝอยศิริชัย
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์วิรุฬห์ มังคละวิรัช
แผนกวิชา	นิเวศศาสตร์เทคโนโลยี
ปีการศึกษา	๒๕๒๐



บทคัดย่อ

เครื่องขยายสัญญาณไฟฟ้าและเครื่องวิเคราะห์สเปกตรัมแบบซิงเกิลแชนเนล เป็นอุปกรณ์นิเวศศาสตร์อิเล็กทรอนิกส์ขั้นมูลฐานที่มีความสำคัญต่อการศึกษาและวิจัยพลังงานปรมาณู เพราะอุปกรณ์ดังกล่าว ได้รับการพัฒนาให้สามารถใช้งานแบบเอนกประสงค์ และมีข้อกำหนดต่างๆตามมาตรฐาน

ลักษณะที่สำคัญและขั้นตอนในการพัฒนาเครื่องขยายสัญญาณไฟฟ้าและเครื่องวิเคราะห์สเปกตรัมแบบซิงเกิลแชนเนล แบ่งออกได้ดังนี้

๑. พัฒนาวงจรขยายสัญญาณส่วนหน้า (Preamplifier)
๒. พัฒนาวงจรขยายสัญญาณไฟฟ้า มีกำลังขยาย ๕๐๐ เท่า และใช้วงจร Active Filter สำหรับ Gaussian Waveshaping
๓. พัฒนาวงจร Pulse Height Discriminator สำหรับภาควิเคราะห์แบบซิงเกิลแชนเนล
๔. พัฒนาวงจรพิมพ์ (Printed Circuits) สำหรับวงจรต่างๆ ในหัวข้อ ๑, ๒, ๓ แล้วทำการประกอบวงจรเหล่านั้น
๕. ออกแบบแผ่นหน้า (Front Panel) พร้อมทั้งประกอบชิ้นส่วนกลให้เป็น Module ตามมาตรฐานของ NIM

ความสำเร็จในการพัฒนาเครื่องขยายสัญญาณไฟฟ้าและเครื่องวิเคราะห์สเปกตรัมแบบซิงเกิลแชนเนล ซึ่งเป็นเครื่องวัดที่สำคัญ จะทำให้เกิดประสพการณ์ที่จะสามารถพัฒนา และสร้างอุปกรณ์นิเวศศาสตร์อิเล็กทรอนิกส์อื่นๆที่จำเป็นขึ้นภายในประเทศได้

Thesis Title Amplifier And Single Channel Analyzer
Name Mr. Suphon Phoihiran
Thesis Advisor Mr. Virul Mangclaviraj
Department Nuclear Technology
Academic Year 1977

ABSTRACT

This thesis describes the design, construction and test results of the Amplifier and Single Channel Analyzer. This device is one of the basic nuclear electronic research instrument. Its unique feature in amplifying and signal analysing renders itself as a multipurpose device in the study and research of the atomic energy.

The characteristics and procedure of the Amplifier and Single Channel Analyzer under development can be summarized as follows :-

1. Development of the preamplifier.
2. Development of the amplifier circuit with the total gain of 500 for amplifying the signal coming from the preamplifier, active filter circuits are used for Gaussian wave shaping.
3. Development of pulse height discriminator and window for Single Channel Analyzer.
4. Design the printed circuit board for item 1, 2, 3.
5. Design the front panel and mechanical parts to house it in a NIM - Standard single width module.

At present the study as well as research in atomic energy in Thailand has to depend on the imported nuclear electronic equipment. Amplifier with built in Single Channel Analyzer is regarded as an inexpensive and of great importance nuclear research tool. The success and experience gained from the development of such instrument will be helpful in developing other nuclear electronic devices in future.

ACKNOWLEDGEMENTS

This work was performed at the Electronic Instrumentation Division, Office of Atomic Energy for Peace with the permission of the Secretary General of the Office of Atomic Energy for Peace.

The author would like to express his deep appreciation to Mr. Virul Mangclaviraj, for his encouragement and advice in carrying out this effort through completion, and to many other authorities at the Electronic Instrumentation Division whose contribution through many helpful discussions has made the development of the instrument a success.

CONTENTS

	PAGE
TITLE	i
APPROVAL	ii
ABSTRACT IN THAI	iii
ABSTRACT IN ENGLISH	iv
ACKNOWLEDGEMENT	vi
TABLE OF CONTENTS	vii
CHAPTER	
1. SYSTEM OF AMPLIFIER AND SINGLE CHANNEL ANALYZER	1
2. CIRCUIT OPERATION	16
3. SPECIFICATIONS	30
4. DISCUSSION AND CONCLUSION	42
5. APPENDIX	
CIRCUIT DESIGN	43
TESTING RESULTS	57
NIM MODULE ASSEMBLY	62
PRINTED CIRCUIT BOARD	64
REFERENCES	66
VITA	82