

เครื่องกำหนดเวลาและเครื่องนับนิวเคลียร์



นายสมคิด วุฒยวนิช

005142

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
แผนกวิชานิวเคลียร์เทคโนโลยี
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
พ.ศ. ๒๕๒๑

NUCLEAR TIMER/COUNTER

SOMKID WUTHAYAVANICH

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 Nuclear Timer/Counter
By Mr. Sonkid Wuthayavanich
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)

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

Virul Mangclaviraj Advisor
(Mr. Virul Mangclaviraj Dipl.-Ing.)

Tatchai Sunitra Member
(Assistant Professor Tatchai Sunitra Dr. Ing.)

Copyright of the Graduate School, Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์
ชื่อ
อาจารย์ที่ปรึกษา
แผนกวิชา
ปีการศึกษา

เครื่องกำหนดเวลาและเครื่องนับนิวเคลียร์
นายสมคิด วุฒยวนิช
นายวิรุฬห์ มังคละวิรัช
นิวเคลียร์เทคโนโลยี
๒๕๒๑



บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นผลการพัฒนาเครื่องกำหนดเวลาและเครื่องนับตามมาตรฐาน NIM โดยการใช้วงจรไมโครที่สามารถหาได้ง่ายเพื่อให้ได้อุปกรณ์นิวเคลียร์อิเล็กทรอนิกส์ที่มีน้ำหนักเบา ความถูกต้องแน่นอนสูง และสะดวกต่อการซ่อมบำรุง เพื่อลดสิ่งรบกวน จึงได้พัฒนาวงจรที่สามารถตัดสิ่งรบกวนที่มากับสัญญาณไฟฟ้าออกไปก่อนที่สัญญาณที่แท้จริงจะเข้า ส่วนนับวงจรควบคุมการทำงานของส่วนกำหนดเวลาซึ่งสามารถตั้งได้ตั้งแต่ ๐.๑ วินาที ถึง 900000 นาที ใช้ความถี่ของสัญญาณไฟฟ้ากระแสสลับ 50 Hz เป็นหลัก ข้อมูลในการนับแสดงได้ด้วยตัวเลขหลักสิบ ๖ หลัก และสามารถพิมพ์ข้อมูลดังกล่าวออกมาได้โดยการใช้วงจรเชื่อมโยงพิเศษ เช่น เครื่องพิมพ์ ORTEC โมเดล 777 หรือระบบควบคุมการพิมพ์โมเดล 432A ส่วนนับได้รับการพัฒนาให้มีขีดความสามารถในการนับสูงไม่น้อยกว่า ๑๐ ล้านครั้งต่อวินาที และเนื่องจากเครื่องกำหนดเวลาและเครื่องนับนี้ได้รับการออกแบบตามมาตรฐาน NIM จึงสามารถใช้กำลังไฟฟ้าจากเครื่องจ่ายกำลังไฟฟ้าตามมาตรฐาน NIM ได้โดยตรง.

Thesis Title Nuclear Timer/Counter
Name Mr. Somkid Wuthayavanich
Thesis Advisor Mr. Virul Mangclaviraj
Department Nuclear Technology
Academic Year 1978

ABSTRACT

This thesis represents the development of a TIMER/COUNTER compatible to the standard Nuclear Instrument Module Specifications. The unit exhibits high accuracy, light weight and ease of maintenance. The unit also has a built-in precision discriminator to discriminate unwanted signals that may cause interference in counting. With line frequency time base the timer can be preset in steps from 0.1 sec. to 9×10^5 min. The counter with six digits miniature display and an overflow output has a maximum counting rate of 10 MHz. The accumulated counting data can be transferred to a teletype or printer for hard copy printout with the aid of ORTEC 777 Line Printer or 432A Print-out Control or any print out interface with input compatible to the print output of the Timer/Counter. Owing to its NIM compatibility the unit is directly powered by the NIM power supply.

ACKNOWLEDGEMENT

The development of the Timer/Counter was performed at the Electronic Instrument Division Office of the Atomic Energy for Peace where the author works as a nuclear engineer.

The author is highly indebted to Mr. Virul Mangclaviraj for his encouragement and advices during the course of this work.

A particular acknowledgement is due to Miss Chavalee Chongchot, Miss Usanee Leetienseng, Miss Kanchalee Deemana for their patient and skillful typing and Mrs. Sauvapa Pitakvongse for the final draft of the thesis.

A final note of appreciation goes to my parents for their encouragement during the preparation of the thesis.

CONTENTS

	PAGE
Abstract (Thai).....	iv
Abstract (English).....	v
Acknowledgement.....	vi
List of Tables.....	viii
Chapter	
1. INTRODUCTION	1
2. TIMER/COUNTER	3
3. CIRCUIT DESIGN	26
4. SPECIFICATION	42
5. CONCLUSION	47
APPENDICES	49
REFERENCES	103
VITA	105

LIST OF TABLES

Table	Page
1. The Excitation Table for the S-R Flip-flop.....	101
2. The Excitation Table for the J-K Flip-flop.....	101
3. The Excitation Table for the D Flip-flop	101
4. The Excitation Table for the T Flip-flop	101
5. Must-Include/Must Avoid Condition for the Various Flip-flop.	101
6. Min.and Max. Resistance Value for Open Collector Wire-AND logic	102