PRINTOUT AND SYSTEM CONTROL FOR NEUTRON SPECTROMETER

Mr. Chana Pewlong

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Engineering

Department of Nuclear Technology

Graduate School

Chulalongkorn University

1977

I 15475852

ระบบการควบคุมการพิมพ์ข้อมูลและการทำงานสำหรับนิวตรอนสเปคโตรมิเตอร์

นายชนะ ผิวล่อง

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

แผนกวิชานิวเคลียร์เทคโนโลยี

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. ๒๕๒๐

000569

Thesis Title Printout and System Control for Neutron Spectrometer

By Mr. Chana Pewlong

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 Commitee

..... 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.)

Copyright of the Graduate School, Chulalongkorn University

Thesis Title	Printout and System Control for Neutron Spectrometer
By	Mr. Chana Pewlong
Department	Nuclear Technology
Thesis Advisor	Mr. Virul Mangclaviraj
Academic Year	1977

ABSTRACT

A controller for measuring diffracted neutron flux is designed for Neutron Spectrometer. Printout Interface and Automatic Control System are developed to relieve the research worker from the tedious work in recording and changing the position of the detector. It enables the measurement to be carried out in several modes of combination of Radio Frequency Field and the position of the Spectrometer Arm.

Principally, the controller receives data from an electronic scaler, sends a command to the printer interface to actuate the printing. At the end of the printing a signal will be detected which will determine the working sequence of Radio Frequency Field and Driving Mechanism of the spectrometer arm according to the operation mode selected. The detector positions and the number of countings with the presence or absence of Radio Frequency Field can be preprogrammed.

หัวข้อวิทยานิพนธ์ ระบบควบคุมการพิมพ์ข้อมูลและทำงานสำหรับนิวตรอนสเปคโตรมิเตอร์

ชื่อ นาย ชนะ ผิวล่อง

แผนกวิชา นิวเคลียร์เทคโนโลยี

อาจารย์ที่ปรึกษา นายวิรุฬห์ มังคุละวิรัช

ปีการศึกษา ๒๕๒๐

หอสมุดกลาง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทคัดย่อ

สาระสำคัญของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ คือ การพัฒนาระบบควบคุมการทำงานของนิวตรอนสเปคโตรมิเตอร์ เพื่อวัดนิวตรอนฟลักซ์ที่หักเหจากโมโนโครเมเตอร์สำหรับการศึกษาโครงสร้างของสสารจากรูปแบบของนิวตรอนดิฟแฟรคชั่น (Neutron Diffraction Pattern) ระบบควบคุมดังกล่าวสามารถปลดเปลื้องภาระของผู้วิจัยในการคอยเฝ้าจดข้อมูล การเปลี่ยนตำแหน่งมุมวัดนิวตรอนจากสารตัวอย่าง รวมทั้งการเปิดปิด (ภาวะ) สัญญาณคลื่นวิทยุที่ทำให้เกิดสนามแม่เหล็กไฟฟ้าในสเปคโตรมิเตอร์ด้วย

หลักการทำงานโดยสังเขปของระบบควบคุมมีดังนี้ เมื่อระบบควบคุมรับข้อมูลที่เป็นสัญญาณไฟฟ้าจากเครื่องนับอิเลคทรอนิคส์ ก็จะสั่งให้ระบบพิมพ์ข้อมูลทำการบันทึกข้อมูลลงในกระดาษ หลังจากบันทึกข้อมูลชุดแรกเสร็จสิ้นลงแล้ว ระบบควบคุมจะได้รับสัญญาณให้ดำเนินการวัดข้อมูลชุดต่อไปตามลำดับ ภาวะของสนามแม่เหล็กไฟฟ้า และตำแหน่งเชิงมุมของหัววัดนิวตรอนตามข้อกำหนดของการวัดที่ได้เลือกไว้แต่ต้น ดังนั้น ตำแหน่งของหัววัดรังสีและจำนวนนับที่ต้องการวัด ตลอดจนภาวะของสภาพแม่เหล็กไฟฟ้าที่เกิดจากสัญญาณคลื่นวิทยุ สามารถทำเป็นโปรแกรม เลือกได้ตั้งแต่เริ่มทำการทดลอง

ACKNOWLEDGEMENTS

The author wishes to express his appreciation to his advisor Mr. Virul Mangclaviraj, lecturer for Nuclear Instrumentation, for his valuable suggestions and the ideas in circuit design. He also wishes to thank Mr. Somphong Chatraphorn of the Physics Department, Chulalongkorn University for his helpful suggestion in the control system of neutron spectrometer as well as the basic principles of neutron diffraction. The hospitality of the Office of Atomic Energy for Peace in allowing the author to use research facilities and electronic equipment in carrying out his thesis is highly appreciated.

TABLE OF CONTENTS

	Page
ABSTRACT	iv
ACKNOWLEDGEMENTS	vi
TABLE OF CONTENTS	vii
LIST OF FIGURES	ix
CHAPTER I INTRODUCTION	1
1.1 Inpile-Collimator	1
1.2 Monochromator Housing and Shielding	1
1.3 Specimen Table and Spectrometer Arm	2
1.4 Neutron Detection and System Control	2
CHAPTER II CONTROL SYSTEM AND CIRCUIT DESCRIPTION	4
2.1 General Description	4
2.2 Main and Monitor Scalers	4
2.3 Printing Operation	5
2.4 Printout Control	7
2.5 Radio Frequency	9
2.6 Preset Counter and Display Unit	14
2.7 Power Supply	16
CHAPTER III DISCUSSION	33

APPENDIX A CIRCUIT DESIGN..... 34

A.1 Print Driver Circuit..... 34

A.2 Printout Control Circuit..... 39

A.3 RF ON-OFF and Motor Control Circuit..... 66

A.4 Preset Counter and Display Circuit..... 73

A.5 Power Supply Circuit..... 78

A.6 Transformer..... 89

APPENDIX B ORTEC TIMER-SCALER BLOCK DIAGRAM AND CIRCUIT..... 95

REFERENCES..... 98

VITA..... 99

LIST OF FIGURES

หอสมุดกลาง จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย

Figure		Page
2.1	A Diagram of Neutron Spectrometer	18
2.2	Block Diagram of Neutron Detection and System Control	19
2.3	Printout and System Control for Neutron Spectrometer	20
2.4	Timing Diagram	21
2.5	Print Driver Circuit	22
2.6	Printout Control Circuit	23
2.7	Printout Control Circuit	24
2.8	Printout Control Circuit	25
2.9	RF-Motor Control Circuit	26
2.10	Preset Counter and Display Circuit	27
2.11	Power Supply Circuit	28
2.12	Printout and System Control Module for Neutron Spectrometer	29
2.13	Front and Rear Panels	30
2.14	Side Views of the Module	31
2.15	Line Printer	32
2.16	Set-up of the Printout and System Control	32