

14 JUL 2000



**A DEVELOPMENT OF DENSITOMETER FOR MEDICAL
APPLICATION BY INTERFACE TO COMPUTER**

BUDSAPAPAT NATWONG

ศุภินันท์ ทนถาวร

จาก

สีตลภัทร หอศิลป์ ม.มหิดล

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE
(RADIOLOGICAL SCIENCE)
FACULTY OF GRADUATE STUDIES
MAHIDOL UNIVERSITY**

2000

ISBN 974-664-144-1

COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY

Copyright by Mahidol University

TH
B927d
2000
c.2

44814 e.2

4136525 SIRS/M : MAJOR : RADIOLOGICAL SCIENCE ;

M.Sc.(RADIOLOGICAL SCIENCE)

KEY WORD : DENSITOMETER DEVELOPMENT / MEDICAL APPLICATIONS

BUDSAPAPAT NATWONG : A DEVELOPMENT OF DENSITOMETER
FOR MEDICAL APPLICATION BY INTERFACE TO COMPUTER. THESIS

ADVISORS : MALULEE TUNTAWIROON, M.Sc., MANUS MONGKOLSUK,
M.Sc., SURAPHUN YIMMUN, M.Eng. 157 P. ISBN 974-664-144-1

It is normal practice for workers in radiation areas to wear a film badge. Radiation exposure of the film produces film blackening or film density. The degree of blackening is determined using a densitometer. However, the imported device is costly and few of them could be provided for routine use.

The purpose of this study was to develop a computer-interface densitometer for medical applications along with the determination of its performance characteristics and operational limitations.

Electronic circuitry of the densitometer were designed, constructed and tested until a suitable combination circuit was achieved. Most of the materials used were locally available. The MCS-51 microcontroller was used to control the operation systems of the densitometer and the Visual Basic 6.0 was used in programming for user interface via RS-232 serial communications interface.

The densitometer was tested for accuracy and precision as well as its compatible with standard device, a Victoreen densitometer. An acceptable accuracy of 0.53% and a precision range of 0 to 6.09% were found. Studies in a parallel manner to the Victoreen densitometer showed that our present instrument could respond to not more than 14 steps of densities, with OD values ranging between 0.05 to 2.31 while the Victoreen could cover a wider range up to 21 steps of densities, with OD values ranging from 0.05 to 3.04.

The development of a densitometer as presented in this study could provide satisfactory information on film densities in the useful range in diagnostic radiology and radiation protection. Further research needs to be conducted to obtain the most appropriate computer-interface densitometer with better performance characteristics for the most benefit to people concerned with radiation.

4136525 SIRS/M : สาขาวิชา : วิทยาศาสตร์รังสี ; วท.ม. (วิทยาศาสตร์รังสี)

บุษปภัทร นาถวงษ์ : การพัฒนาเครื่องวัดความดำของฟิล์มสำหรับใช้ในทางการแพทย์ โดยการเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ (A DEVELOPMENT OF DENSITOMETER FOR MEDICAL APPLICATION BY INTERFACE TO COMPUTER). คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ : มลฤดี ตัณฑวิรุฬห์, M.Sc., มานัส มงคลสุข, M.Sc., สุรพันธ์ ยิ้มมั่น, M.Eng. 157 หน้า. ISBN 974-664-144-1

ตามปกติแล้วผู้ที่ปฏิบัติงานในพื้นที่ที่เกี่ยวข้องกับรังสีจะต้องติดฟิล์มแบดจ์ ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจวัดรังสีประจำบุคคล ส่วนของฟิล์มที่ได้รับรังสีจะเป็นสีดำหลังจากที่ผ่านกระบวนการล้างฟิล์มแล้ว ระดับความดำของฟิล์มสามารถวัดได้โดยใช้เครื่องวัดความดำของฟิล์ม (densitometer) อย่างไรก็ตาม ประเทศไทยได้นำเข้าเครื่องวัดความดำของฟิล์มมาจากต่างประเทศ ซึ่งมีราคาแพงมาก

วัตถุประสงค์ของการศึกษาคือ การพัฒนาเครื่องวัดความดำฟิล์มให้สามารถเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้ในทางการแพทย์ พร้อมด้วยการทดสอบคุณสมบัติ และข้อจำกัดในการทำงานของเครื่อง

การศึกษาในครั้งนี้ได้ทำการออกแบบ สร้างเครื่องวัดความดำฟิล์ม และทดสอบวงจรทางอิเล็กทรอนิกส์จนได้วงจรรวมที่เหมาะสม โดยใช้อุปกรณ์ที่หาได้ภายในประเทศเป็นส่วนใหญ่ ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51 เป็นส่วนประกอบที่สำคัญในการควบคุมการทำงานของเครื่อง ใช้โปรแกรม Visual basic 6.0 ในการออกแบบหน้าจอ และการติดต่อสื่อสารแบบอนุกรมผ่านทาง RS-232

มีการทดสอบความถูกต้องของค่าความดำฟิล์ม และความแม่นยำในการวัด โดยทำการเปรียบเทียบกับเครื่องวัดความดำฟิล์มมาตรฐาน (Victoreen densitometer) ผลการศึกษาพบว่า มีความถูกต้องในการวัด 0.53% และมีความแม่นยำในการวัดอยู่ในช่วงระหว่าง 0-6.09% ซึ่งเป็นค่าที่ยอมรับได้ เมื่อทำการศึกษาควภูไปกับเครื่องมาตรฐาน Victoreen จะพบว่าเครื่องของเราสามารถวัดความดำฟิล์มได้ไม่เกิน 14 step ค่า OD อยู่ในช่วง 0.05-2.31 ในขณะที่เครื่องมาตรฐานสามารถวัดได้ 21 step ค่า OD อยู่ในช่วงตั้งแต่ 0.05-3.04

เครื่องวัดความดำฟิล์มที่ถูกพัฒนาขึ้นจากการศึกษาในครั้งนี้ สามารถวัดค่าความดำฟิล์มเป็นที่น่าพอใจในช่วงใช้งานทางด้านรังสีวินิจฉัย และการป้องกันอันตรายจากรังสี การทำวิจัยต่อไปควรพัฒนาให้เครื่องมีประสิทธิภาพการทำงาน เพื่อให้บุคคลที่ปฏิบัติงานเกี่ยวข้องกับทางรังสีใช้ประโยชน์ได้อย่างสูงสุด