

ชื่อเรื่อง      คุณลักษณะการแยกรังสีนิวตรอน-แกมมาของหัววัดสารเรืองแสง BC-501

ชื่อผู้เขียน    นายพลวิทย์ ปรีชาญาณ

การค้นคว้าแบบอิสระเชิงวิทยานิพนธ์  วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาการสอนฟิสิกส์  
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 2529

#### บทคัดย่อ

การแยกรังสีนิวตรอน-แกมมาที่เกิดจากแหล่งกำเนิดรังสีผสม  $^{241}\text{Am-Be}$  ได้ใช้หัววัดรังสีขนาดเล็กจนถึงขนาดใหญ่จำนวน 4 หัววัด คือ ขนาด 2.0 ซม.  $\phi$  1.2 ซม. หนา, 2.54 ซม.  $\phi$  x 2.54 ซม. หนา, 5.08 ซม.  $\phi$  x 5.08 ซม. หนา และ 10.8 ซม.  $\phi$  x 19.8 ซม. หนา ทำด้วยสารอินทรีย์เรืองแสงชนิดของเหลวที่บรรจุอยู่ในภาชนะแก้วไพเร็กซ์ สารเรืองแสงที่ใช้เป็นชนิด BC-501 และ NE 213 ซึ่งสมมูลย์กัน หัววัดรังสีทั้งหมดต่อโดยตรงเข้ากับหลอดโฟโตมัลติพลายเออร์ชนิด RCA 8575 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5.08 ซม. ยกเว้นหัววัดรังสีขนาดใหญ่ที่สุดซึ่งได้ต่อผ่านท่อนำแสงรูปทรงกรวยตันที่ปลายทั้งสองข้าง การทดสอบการทำงานของแต่ละหัววัดในด้านความแม่นยำในการวัดเวลาได้ใช้สารกัมมันตรังสีมาตรฐาน  $^{60}\text{Co}$  หาค่า time dispersion ของระบบมีค่าเท่ากับ 1.0 ns, 0.95 ns, 0.83 ns และ 1.20 ns ตามลำดับ และยังได้ใช้หัววัดรังสีขนาดใหญ่สุดหา propagation time เฉลี่ยของแสงภายในหัววัดได้ค่าความเร็วแสงภายในสารเรืองแสงเท่ากับ 14.76 ซม. ต่อ ns การทดสอบอำนาจการจำแนกนิวตรอน-แกมมา จากแหล่งกำเนิดรังสีผสมโดยใช้เทคนิคการแยกแบบ zero-crossover พบว่า หัววัดรังสีขนาดเล็กมีค่าอำนาจการจำแนกดีกว่าหัววัดรังสีขนาดใหญ่กว่า ทั้งนี้โดยการพิจารณาจากค่า figure of merit และ neutron peak-to-valley ratio จากการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ fit curve ของสเปกตรัมเวลานิวตรอน-แกมมา พบว่า สามารถจัดกลุ่มสัญญาณรังสีแกมมาออกไปได้มากกว่า 99 เปอร์เซ็นต์สำหรับสามหัววัดแรก ส่วนหัววัดใหญ่ที่สุด

จะมีการสูญเสียสัญญาณรังสีนิวตรอนอยู่ในช่วง 3 - 13 เปอร์เซ็นต์ และสามารถ  
จัดสัญญาณรังสีแกมมาออกไปได้มากกว่า 95 เปอร์เซ็นต์อีกด้วย



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved

Research Title      Neutron-Gamma Separation Characteristics of  
BC-501 Scintillation Detectors

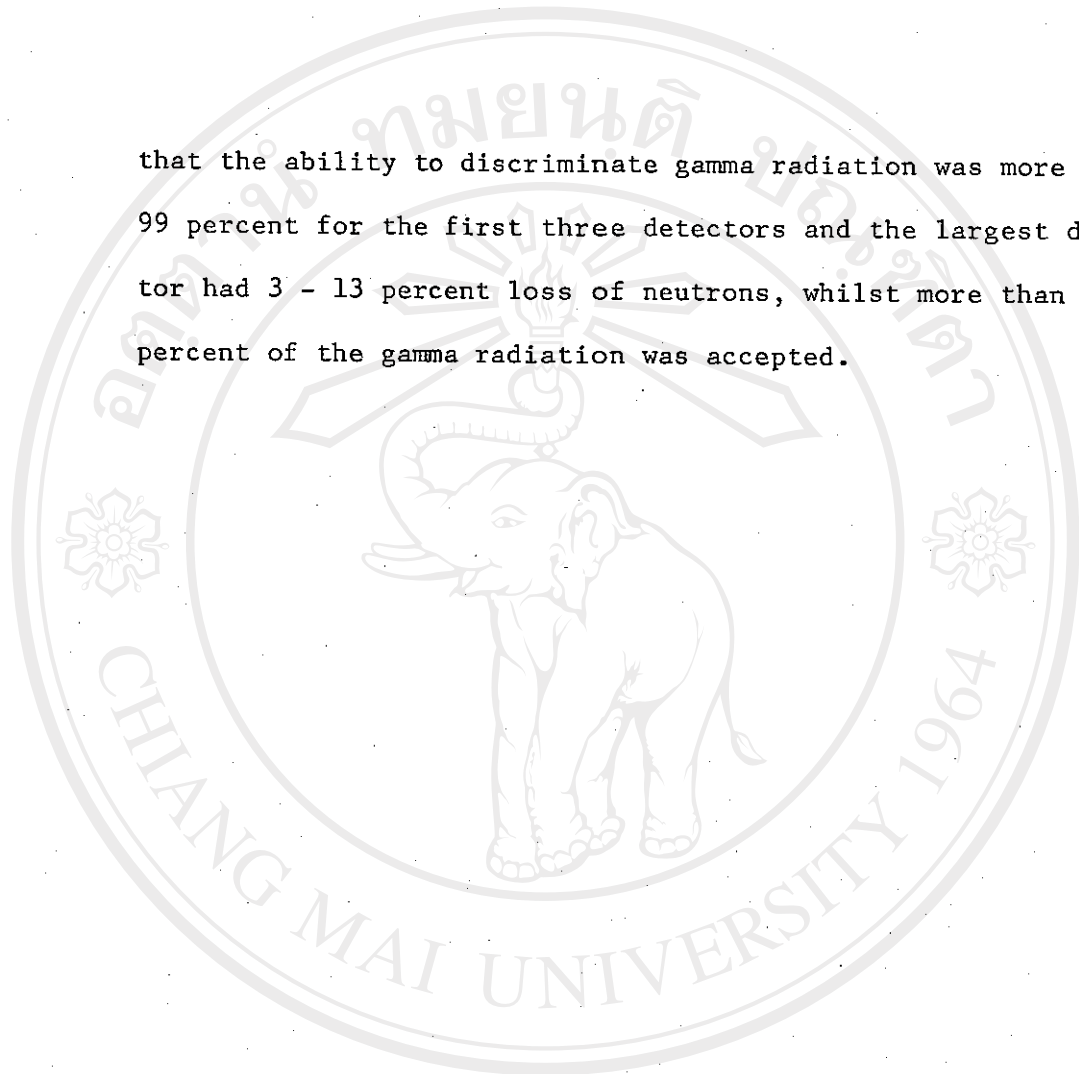
Name                    Mr. Poonwit Preechayan

Research For        Master of Science in Teaching Physics  
Chiang Mai University 1986

Abstract

The four different sizes of liquid scintillation detectors-2.0 cm  $\emptyset$  x 1.2 cm thick, 2.54 cm  $\emptyset$  x 2.54 cm thick, 5.08 cm  $\emptyset$  x 5.08 cm thick, and 10.8 cm  $\emptyset$  x 19.8 cm thick were used to study the capability of their pulse shape discrimination between neutron and gamma radiation from a  $^{241}\text{Am-Be}$  source. All detectors were BC-501 or the equivalent NE 213 in pyrex cells coupled directly to a 5.08 cm diameter RCA 8575 photomultiplier tube except the largest one which was coupled via solid cone light pipes at both ends. The overall timing dispersions were 1.0 ns, 0.95 ns, 0.83 ns and 1.20 ns, respectively, measured with a Co-60 source. The mean photon transit time, in the largest detector, was 14.76 cm per ns. The neutron-gamma discrimination properties were investigated by using zero-crossover technique. From considering the figure of merit and neutron peak-to-valley ratio, it was shown that the smaller detector had better resolution than the larger size. The neutron-gamma time spectra were further analyzed by fitting with double-gaussian computer code and it was found

that the ability to discriminate gamma radiation was more than 99 percent for the first three detectors and the largest detector had 3 - 13 percent loss of neutrons, whilst more than 95 percent of the gamma radiation was accepted.



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved