

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ระบบวัดแสงด้วยเทคนิค Time-Related Photon Counting
หน่วยกิตของวิทยานิพนธ์	12 หน่วย
โดย	นายองศา สักดิ์ทอง
อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ. วีระพงษ์ จีวประดิษฐ์กุล
ระดับการศึกษา	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
ภาควิชา	วิศวกรรมระบบควบคุมและเครื่องมือวัด
ปีการศึกษา	2544

บทคัดย่อ

ผลึกซินทิลเลเตอร์แบบอนินทรีย์ เช่น NaI(Tl), CsI(Na) และ BGO เป็นที่นิยมสูงในการนำมาใช้ทำหัววัดรังสีแกมมา โดยเมื่อผลึกได้รับรังสีจะปลดปล่อยแสงฟลูออเรสเซนซ์ออกมาปริมาณมากในช่วงเวลาสั้นประมาณ 10^{-8} วินาที งานวิจัยนี้แสดงถึงรายละเอียดของการวัดช่วงเวลาการสลายของแสงฟลูออเรสเซนซ์ด้วยเทคนิค Time-Related Photon Counting

การวัดช่วงเวลาการสลายของแสงฟลูออเรสเซนซ์จากสารตัวอย่างสามารถทำได้โดยใช้เทคนิคการวัดแสงแบบ Time-Related Photon Counting (TRPC) ซึ่งระบบประกอบด้วย Photon Counting PMT, Fast Preamplifier, Constant Fraction Discriminator (CFD), Time to Amplitude Converter (TAC) และ Multichannel Analyzer (MCA) เทคนิคดังกล่าวจะทำการวัดแสงความเข้มต่ำมากในระดับซิงเกิลโฟโตอิเล็กตรอนจากโฟโตแคโทดของหลอด PMT และเทคนิคนี้มีพื้นฐานอยู่บนการกระจายตัวทางสถิติแบบปัวซอง ระบบมีค่ากำลังแยกเวลาเท่ากับ 3.32 ns เมื่อนำไปทำการวัดการเรืองแสงแบบฟลูออเรสเซนซ์จากซินทิลเลเตอร์ทั้ง 3 ชนิดได้แก่ NaI(Tl), CsI(Na) และ BGO พบว่าค่าช่วงเวลาการสลายของแสงฟลูออเรสเซนซ์จาก NaI(Tl) เท่ากับ 232.97 ± 5.18 ns, CsI(Na) เท่ากับ 632.84 ± 5.20 ns สำหรับ BGO มีช่วงเวลาการสลาย 2 ช่วงคือองค์ประกอบช้าเท่ากับ 302.15 ± 3.46 ns และองค์ประกอบเร็วเท่ากับ 61.68 ± 1.78 ns เมื่อเปรียบเทียบกับค่าที่ยอมรับพบว่ามีค่าความผิดพลาดร้อยละ 1.29 สำหรับ NaI(Tl), ร้อยละ 0.45 สำหรับ CsI(Na), ร้อยละ 0.72 และร้อยละ 2.8 สำหรับองค์ประกอบช้าและเร็วของ BGO ตามลำดับ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าระบบการวัดแสงแบบ TRPC ให้ผลการวัดที่มีความถูกต้องสูง