

งานวิจัยนี้เป็นการพัฒนาเครื่องวิเคราะห์ความสูงพัลส์แบบหลายช่องขนาดกระทัดรัดด้วยเทคนิควิคตินสันเอ็ดซีพื้นฐานความถี่ 100 MHz ชนิดทำงานแบบเบ็ดเสร็จในตัว (Stand- Alone Type) ขนาด 2048 ช่องวิเคราะห์ โดยการพัฒนานี้ได้นำเทคโนโลยี CPLD และไมโครคอนโทรลเลอร์ (LPC2148) ขนาด 16/32 บิต เข้ามาประยุกต์ใช้ในส่วนของวงจรแปลงผันสัญญาณอนาลอกเป็นสัญญาณดิจิทัล และวงจรควบคุมการทำงานของระบบและการแสดงผลของจอภาพชนิดแอลซีดีสี (Color LCD) พร้อมโปรแกรมควบคุมการจัดการข้อมูลของระบบวิเคราะห์ จึงทำให้สามารถลดได้ทั้งขนาด ความซับซ้อนของวงจร และอัตราการสูญเสียกำลังไฟฟ้า ขณะเดียวกันการทำงานที่ความถี่สูงก็ดีขึ้น ซึ่งระบบที่ทำการพัฒนาประกอบด้วย แหล่งจ่ายไฟฟ้าศักดาต่ำ แหล่งจ่ายไฟฟ้าศักดาสูง อุปกรณ์ขยายสัญญาณพัลส์ และวงจรแปลงผันสัญญาณอนาลอกเป็นสัญญาณดิจิทัล

จากผลการวิจัยพบว่า แหล่งจ่ายไฟฟ้าศักดาสูงสามารถ ปรับค่าได้จาก 0 ถึง 2000 โวลต์ จ่ายกระแสสูงสุด 1 mA มีแรงดันริบเปลี่นน้อยกว่า 50 mV วงจรขยายสัญญาณพัลส์ให้สัญญาณทางออกเป็นยูนิโพลานขนาดความกว้าง 2.5 μ s สามารถปรับอัตราขยายได้ต่อเนื่อง 100, 500 และ 1000 เท่า เป็นสัดส่วนกับระดับพลังงานที่ได้จากหัววัดรังสี การทำงานของเอ็ดซีพบว่ามีความเป็นเชิงเส้นที่ $R^2 = 0.9997$ และแปลงอัตราสูงสุดได้ 48.828 kcps และเมื่อทดสอบการวิเคราะห์สเปกตรัมพลังงานของรังสีแกมมาโดยใช้หัววัดรังสี NaI (TI) ขนาด 2" \times 2" พบว่าสามารถวิเคราะห์สเปกตรัมได้ถูกต้องรองรับอัตรานับรังสีได้ 100 cps อย่างไรก็ตามการปรับระบบให้สามารถรับอัตรานับรังสีได้สูงกว่านี้จำเป็นต้องแก้ระบบวิธีทางโปรแกรมในการบันทึกข้อมูลและแสดงผล

This thesis a compact size stand-alone multichannel analyzer (MCA) used Wilkinson ADC technique at 100 MHz clock frequency with 2048 channel was developed. This development applied CPLD technology and 16/32 bit microcontroller (LPC2148) for analog to digital converter circuit, control circuit and the color LCD display of the system, including the data manipulation and control programs of the analysis system. Complexity of the circuits, equipment size and also the power consumption were therefore reduced while the operation speed was increased. The developed system consisted of low voltage power supply, High voltage power supply, pulse amplifier and analog to digital converter circuit.

The results of this research were found that the high voltage power supply could be adjusted from 0 to 2000 V at a maximum current of 1 mA with a ripple voltage of less than 50 mV. The pulse amplification could produce a unipolar pulse output with 2.5 μ s shaping time which continuously gain adjustment of 100, 500 and 1000 times corresponding to energy level from the detector. The linearity test of the ADC was found to be excellent with $R^2 = 0.9997$ and a maximum pulse rate of 48.828 kcps could be converted. The gamma energy spectrum analysis using 2" x 2" NaI (Tl) scintillation detector showed that a smooth spectrum at counting rate less than 100 cps could be obtained. However, the count rate could be increased by improving the software algorithm of data recording and displaying.