บทคัดย่อ

T 143556

วิทยานิพนธ์นี้กล่าวถึงการพัฒนาเครื่องวิเคราะห์ความถี่ สำหรับใช้งานในภาคสนาม ด้วยการออกแบบให้วงจรประมวลผลสัญญาณดิจิตอลทำงานร่วมกับ คอมพิวเตอร์แบบมือถือ เพื่อเป็นเครื่องวัดแบบพกพา สามารถประยุกต์เพื่อใช้วิเคราะห์สเปกตรัมการสั่นสะเทือนและเสียงรบกวนด้วยวิธี 1/3-Octave ในช่วงความถี่ 25 ถึง 20,000 เฮิรตซ์ รวม 30 แถบความถี่ โดยทำการประยุกต์เทคนิคมัลติเรท สำหรับลดอัตราการสุ่มลงสองเท่าในทุก Octave เพื่อลดภาระการประมวลผลในแต่ละจังหวะการสุ่ม และจัดช่วงเวลาการประมวลผลเพื่อให้สามารถวิเคราะห์สัญญาณได้ในเวลาจริง วงจรกรองดิจิตอลที่ใช้อยู่ภายใต้มาตรฐาน IEC 61260 Electroacoustics Octave-band and fractional-octave-band filters ที่กำหนดค่าความคลาดเคลื่อน และ อัตราการลดทอน แตกต่างกันเป็นคลาส 0, 1 และ 2 ในการทดสอบเครื่องต้นแบบมีความคลาดเคลื่อนที่ตำแหน่งความถี่กึ่งกลางไม่เกิน 0.3 เดซิเบล และมีการลดทอนของวงจรกรองอยู่ในมาตรฐานคลาส 1 เช่นกัน นอกจากนี้ยังสามารถคำนวณและแสดงค่า FFT จำนวน 1024 จุด, รูปสัญญาณทางโดเมนเวลา และระดับแรงดันของสัญญาณโดยรวม ได้ในเครื่องเดียว

คำสำคัญ : เครื่องวิเคราะห์ความถี่ / วงจรประมวลผลสัญญาณดิจิตอล / มัลติเรท

Abstract

TE 143556

Developments of spectrum analyzer for field instruments are described in the thesis. The designs are a digital signal processing circuit interfaced and worked together with a handheld computer like Palm™ as a handheld instrument. It can be applied to analyze noise and vibration with 1/3-octave method. Frequency range is from 25 to 20,000 Hz or 30 frequency band. Multirate DSP technique is used to reduce the calculation needed in real time analysis in order to reduce sampling rate of each octave in half and to arrange the processing time diagrams. All of digital filters are designed under IEC 61260 criterion. The IEC 61260, electro acoustic octave-band and fractional-octave-band filters standard, classifies the error boundary and the attenuation boundary for each frequency band as class 0, 1 and 2. According to the performance the prototype has 0.3 decibels of error at midband frequency and level attenuation is in standard class 1. Furthermore, 1024-point FFT and the time domain signal waveform and level can be computed and displayed using this prototype.

Keywords: Spectrum Analyzer / DSP Circuits / Multirate