บทคัดย่อ

T 145513

วิทยานิพนธ์นี้เป็นการพัฒนาเครื่องมือวัดกำลังไฟฟ้าแบบ 3 เฟส สำหรับใช้ในการวิเคราะห์การใช้พลังงานไฟฟ้าในแต่ละช่วงเวลา เพื่อนำมาพิจารณาปรับปรุงการใช้พลังงานให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด โดยการวัดค่ากระแส แรงดัน กำลังไฟฟ้าจริง กำลังไฟฟ้ารีแอกตีฟ กำลังไฟฟ้าที่ปรากฏ ตัวประกอบกำลัง และค่าทางด้านพลังงานไฟฟ้า จากนั้นบันทึกเก็บไว้ในหน่วยความจำข้อมูลแบบ SRAM เพื่อโหลดค่าผลลัพธ์มาแสดงผลเป็นกราฟค่าต่างๆ ในคอมพิวเตอร์ผ่านโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นมาโดยใช้พื้นฐานโปรแกรม Delphi การดำเนินงานเริ่มจากการศึกษาหลักการวัดค่ากำลังไฟฟ้าแบบ 3 เฟส ด้วยวิธีการแปลงฟูเรียร์อย่างเร็ว (FFT) สำหรับประมวลผลสัญญาณดิจิตอล โดยใช้ตัวประมวลผลดิจิตอล ADMC331 จากนั้นทำการออกแบบและสร้างวงจร ซึ่งแบ่งเป็น 2 ส่วนใหญ่ๆ คือวงจรชุดรับค่าและประมวลผลสัญญาณดิจิตอล และวงจรชุดติดต่อสื่อสารข้อมูลกับคอมพิวเตอร์ผ่านทางพอร์ตอนุกรม สำหรับโปรแกรมที่ใช้ แบ่งเป็น 2 ส่วนใหญ่ๆ คือ โปรแกรมประมวลผลสัญญาณดิจิตอล และโปรแกรมแสดงผล จากนั้นนำชุดวงจรมาทดสอบร่วมกับโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น

ในการทดสอบได้ทำการทดสอบหาค่าความคลาดเคลื่อนของเครื่องมือวัด โดยเปรียบเทียบค่าที่วัดได้จากเครื่องมือที่พัฒนาขึ้นกับค่าที่ได้จากเครื่องมือวัดมาตรฐาน จากการทดสอบวัดค่าแบบไม่ต่อเนื่องและการวัดค่าแบบต่อเนื่อง ได้ค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยประมาณ $\pm$ 5 % โดยรูปกราฟของค่าต่างๆ ที่ทำการวัดสอดคล้องกับรูปกราฟที่ได้จากเครื่องมือวัดมาตรฐาน

Abstract

TE145513

This thesis is aimed at developing a three-phase electrical power meter. The meter is of importance in acquiring information for electrical energy analysis from which an improvement of energy efficiency can be considered. The meter can measure current, voltage, actual power, reactive power, apparent power, power factor and electrical energy. The meter employs ADMC 331, a digital signal processing (DSP) chip, to digitally perform a fast Fourier transform (FFT) of input signals comprising current and voltage. As a result, electrical power and energy can then be calculated and stored in SRAM-type memory. The stored data can be retrieved through a circuit that communicates with a computer via a serial port. User-friendly software written on Delphi was also developed to ease users to retrieve data from the meter unit and display results graphically.

The meter was well tested to evaluate the percentage of error as compared to a standard electrical power meter. Both non-continuous and continuous tests were performed. It was found that the average percentage of error was approximately $\pm$ 5 %.