T 152143

สราวุธ เมธาวี : การออกแบบแหล่งกำเนิดแรงดันและกระแสไฟสลับชนิดโปรแกรมได้สำหรับทดสอบความแม่นยำของมิเตอร์วัดพลังงานไฟฟ้าชนิดเฟสเดียว. (A DESIGN OF PROGRAMMABLE AC VOLTAGE AND CURRENT SOURCES FOR ACCURACY TESTING OF SINGLE PHASE ELECTRICITY ENERGY METERS) อ. ที่ ปรึกษา : รศ.ดร.เอกชัย ลีลารัศมี, 105 หน้า. ISBN 974-17-4916-3.

วิทยานิพนธ์นี้นำเสนอแหล่งกำเนิดสัญญาณแรงดันและกระแสรูปไซน์ที่มีความเพี้ยนเชิงฮาร์มอนิกต่ำและสามารถปรับขนาด, เฟส และความถี่ของสัญญาณที่สร้างได้ โดยสัญญาณดังกล่าวจะถูกนำไปใช้ในการทดสอบความแม่นยำของมิเตอร์วัดพลังงานไฟฟ้าชนิดเฟสเดียวอ้างอิงตามมาตรฐาน IEC 687 วงจรที่ออกแบบจะสร้างสัญญาณแรงดันและกระแสแยกกัน ภายในประกอบไปด้วยส่วนสร้างสัญญาณต้นแบบ และส่วนขยายสัญญาณ ส่วนสร้างสัญญาณต้นแบบจะสร้างสัญญาณแรงดันต้นแบบรูปไซน์ที่มีขนาดค่ายอดสูงสุด ± 5 V สองสัญญาณ สัญญาณหนึ่งจะถูกขยายโดยวงจรขยายแรงดันเป็นสัญญาณแรงดันออกขนาดสูงสุดประมาณ 250 V_{rms} ส่วนอีกสัญญาณจะถูกขยายและแปลงเป็นกระแสเป็นสัญญาณกระแสออกขนาดสูงสุดประมาณ 50 A_{rms} ส่วนสร้างสัญญาณต้นแบบประกอบไปด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ ตัวแปลงดิจิทัลเป็นแอนะล็อกขนาด 16 บิต และวงจรกรองความถี่ผ่านต่ำ วิธีการสร้างสัญญาณที่เลือกใช้คือ ขั้นตอนวิธีการค้นตาราง (Look-up table algorithm; LUT) โดยใช้ตารางเก็บขนาดสัญญาณ 200 ค่า ส่วนขยายสัญญาณประกอบไปด้วยออปแอมป์กำลังสูงและหม้อแปลงกำลัง โครงสร้างของวงจรเป็นแบบป้อนกลับเพื่อให้สัญญาณออกถูกขยายโดยที่ยังมีคุณภาพดีเหมือนสัญญาณเข้า วงจรขยายสัญญาณถูกออกแบบโดยคำนึงถึงเสถียรภาพของวงจร, การคงค่าสัญญาณออก และความต่างเฟสของสัญญาณออกเทียบกับสัญญาณเข้า ผลการทดลองทดสอบการทำงานพบว่า วงจรที่ออกแบบสามารถสร้างสัญญาณแรงดันได้ในช่วง 180-250 V_{rms} สร้างสัญญาณกระแสได้ในช่วง 0.2 – 50 A_{rms} มีความผิดพลาดไม่เกิน 0.1 % ของค่าเต็มพิกัด ความเพี้ยนเชิงฮาร์มอนิกรวมของสัญญาณไม่เกิน 2 % ความถี่ของสัญญาณอยู่ในช่วง 45 –55 Hz ความผิดพลาดไม่เกิน 0.1% ของค่าที่ตั้ง สร้างความต่างเฟสระหว่างสัญญาณได้ในช่วง 0-360 องศา ผิดพลาดไม่เกิน ± 0.5 องศา วงจรขยายมีการคงค่าแรงดันไม่เกิน 0.2 % ที่โหลดมิเตอร์ 5 ตัว และการคงค่ากระแสไม่เกิน 0.8 % ที่โหลดสายไฟความต้านทาน 42.9 mΩ เทียบกับโหลดสายไฟความต้านทาน 6.04 mΩ

TE 152143

4470588721 : MAJOR ELECTRICAL ENGINEERING

KEY WORD : AC POWER SOURCE / ENERGY METER CALIBRATOR / ACCURACY TESTER

SARAWOOT METHAWEE : A DESIGN OF PROGRAMMABLE AC VOLTAGE AND CURRENT SOURCES FOR ACCURACY TESTING OF SINGLE PHASE ELECTRICITY ENERGY METERS. THESIS ADVISOR : EKACHAI LEELARASMEE, Ph.D., 105 pp. ISBN 974-17-4916-3.

This thesis presents a design of voltage and current sources that generate sinusoidal signals with low harmonic distortion. Amplitude, phase and frequency of the signals are adjustable. The signals are used to test accuracy of single phase electrical energy meters referred to IEC 687 standard. The designed circuits produce separate voltage and current signals which consist of a reference signal generating part and an amplifier part. The first part generates 2 reference voltage signals with peak value of ± 5 V. One is amplified by a voltage amplifier circuit to give a maximum voltage output of 250 V_{rms}. The other is converted and amplified by voltage to current converter circuit to give a maximum output current of 50 A_{rms}. The reference signal generating part contains a microcontroller, a 16-bit digital to analog converter and a low pass filter. This part employs a Look-up table algorithm with a table size of 200. The second part is composed of high power OP-AMPs and power transformers. Feedback topology is used in keeping the input signals' good quality. The amplifier circuit is designed by concentrating on stability, output regulation and phase shift of its output signal. The experimental results show that the circuit can generate a voltage signal in the range of 180–250 V_{rms} and a current signal in the range of 0.2-50 A_{rms}, both with errors under 0.1 % of full scale. The total harmonic distortion is less than 2%. The output frequency can be adjusted in the range of 45-55 Hz with error under 0.1 % of set value. The phase shift between signals can be set in range of 0-360 degrees with ± 0.5 degrees error. The voltage amplifier circuit has voltage regulation less than 0.2 % at 5-meter load. The current regulation is less than 0.8 % at wire resistor 42.9 mΩ as compared with wire resistor 6.04 mΩ.