175673

กานต์ โอภาสจำรัสกิจ : การออกแบบวงจรรวมที่ให้ไบแอสปรับค่าได้และมีผลของอุณหภูมิและแหล่งจ่ายต่ำสำหรับตัวตรวจรู้แบบให้กระแสออก. (A DESIGN OF A LOW TEMPERATURE AND SUPPLY-DEPENDENT IC WITH VARIABLE BIAS FOR CURRENT-OUTPUT SENSORS) อ. ที่ปรึกษา : ผศ. ดร.นัยวุฒิ วงษ์โคเมท, 162 หน้า. ISBN 974-17-1882-9.

วิทยานิพนธ์นี้นำเสนอการออกแบบวงจรรวมสำหรับอ่านค่าจากตัวตรวจรู้แบบให้กระแสออกและแสดงผลทางจอผลึกเหลว วงจรรวมนี้ได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและแรงดันแหล่งจ่ายน้อยมาก เหมาะสำหรับนำไปสร้างเครื่องมือพกพา วงจรดังกล่าวรวมส่วนประกอบที่จำเป็นเกือบทั้งหมดเอาไว้ ได้แก่วงจรรับกระแส ตัวแปลงแอนะล็อกเป็นดิจิทัล หน่วยปรับเทียบ และวงจรควบคุมแบบดิจิทัล ยกเว้นอุปกรณ์ภายนอกเพียงสองตัว คือตัวต้านทาน 2 MΩ และตัวเก็บประจุ 1 nF วงจรสร้างแรงดันอ้างอิงแบนด์แกปภายในเป็นตัวสร้างแรงดันโพลาไรเซชันสำหรับไบแอสตัวตรวจรู้ แรงดันโพลาไรเซชันสามารถปรับได้ขั้นละ 0.1 โวลต์ ตั้งแต่ 0.1 ถึง 0.8 โวลต์ ตัวแปลงแอนะล็อกเป็นดิจิทัลใช้เทคนิคการแปลงแบบสี่สโลปซึ่งกำจัดผลของออฟเซตและสัญญาณรบกวนความถี่ต่ำ วงจรต้นแบบซึ่งออกแบบด้วยเทคโนโลยีซีมอส 0.7 ไมครอนมีพื้นที่ชิป 9.14 mm^2 ผลการทดสอบแสดงให้เห็นว่าวงจรที่ออกแบบสามารถทำงานได้ด้วยแรงดันแหล่งจ่าย 2.0 ถึง 5.0 โวลต์ และเกือบจะไม่ได้รับผลกระทบจากอุณหภูมิแวดล้อมในช่วง 0 ถึง 70 °C วงจรใช้กระแสสูงสุด 300 μA ที่แรงดันแหล่งจ่าย 5.0 โวลต์ หลังจากการปรับเทียบ วงจรสามารถวัดกระแสขาเข้าได้ตั้งแต่ 0-1000 nA ด้วยความแม่นยำ 1.25 nA

4370222921 : MAJOR ELECTRICAL ENGINEERING 175673

KEY WORD: CURRENT-OUTPUT SENSOR / BANDGAP REFERENCE / QUAD-SLOPE ANALOG TO DIGITAL CONVERTER / OFFSET CALIBRATION / SENSITIVITY CALIBRATION

KARN OPASJUMRUSKIT : A DESIGN OF A LOW TEMPERATURE AND SUPPLY-DEPENDENT IC WITH VARIABLE BIAS FOR CURRENT-OUTPUT SENSORS. THESIS ADVISOR : ASST. PROF. NAIYAVUDHI WONGKOMET, Ph.D., 162 pp. ISBN 974-17-1882-9.

This thesis presents a design of an IC that can read from current-output sensors and display the results on a LCD. This IC is hardly affected by temperature and supply-voltage change which is suitable for making a portable device. The circuit integrates most of the required components: a current-buffer circuit, an A/D converter, a calibration unit and a digital control circuit. The exceptions are two external devices: a 2-MΩ resistor and a 1-nF capacitor. Internal bandgap voltage reference generates a polarization voltage for biasing a sensor. The voltage can be adjusted from 0.1 to 0.8 V in 0.1-V step. The A/D converter uses the quad-slope conversion technique, which eliminates the effects of offsets and low-frequency noise. The prototype circuit, designed in a 0.7-μm CMOS technology, has the chip area of 9.14 mm^2. Experimental results show that the circuit can operate from 2.0 to 5.0 V supply voltage and is virtually independent of the ambient temperature from 0 to 70 $^{\circ}C$. The circuit consumes current up to 300 μA at 5.0-V supply voltage. After calibration, input current from 0-1000 nA can be measured with an accuracy of 1.25 nA.