

ชื่อโครงการ การออกแบบวงจรเรียงกระแสชนิดเที่ยงตรงแบบใหม่

แหล่งเงิน เงินรายได้

ประจำปีงบประมาณ 2555 จำนวนเงินที่ได้รับการสนับสนุน 72,000 บาท

ระยะเวลาทำการวิจัย 1 ปี ตั้งแต่ 1 ตุลาคม 2554 ถึง 30 กันยายน 2555

ชื่อ-สกุล หัวหน้าโครงการวิจัย

นายมนตรี คำเงิน

สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

บทคัดย่อ

โครงการวิจัยนี้นำเสนอการออกแบบวงจรเรียงกระแสชนิดเที่ยงตรงหลายหน้าที่ที่เหมาะสมสำหรับนำไปสร้างเป็นวงจรรวม วงจรที่นำเสนอประกอบด้วยส่วนประกอบสามส่วน คือ วงจรแปลงแรงดันเป็นกระแส วงจรเรียงกระแสโมดกระแสที่ทำงานในคลาส AB และ วงจรแปลงกระแสเป็นแรงดัน ไม่เหมือนกับวงจรเรียงกระแสที่เคยนำเสนอมา วงจรที่นำเสนอสามารถให้สัญญาณเอาต์พุตได้สี่แบบในวงจรเดียว คือ สัญญาณแบบครึ่งคลื่นแบบบวก สัญญาณครึ่งคลื่นแบบลบ สัญญาณเต็มคลื่นแบบบวก และ สัญญาณเต็มคลื่นแบบลบ วงจรที่นำเสนอทำงานได้ที่ความถี่สูงโดยใช้วงจรเรียงกระแสที่ทำงานในโมดกระแสแบบคลาส AB และ ใช้วงจรสะท้อนกระแสแบบความเร็วสูง นอกจากนี้วงจรยังมีเสถียรภาพทางอุณหภูมิดีมาก วงจรที่นำเสนอจะถูกจำลองการทำงานด้วยโปรแกรม PSPICE โดยใช้พารามิเตอร์ $0.18 \mu\text{m}$ เพื่อแสดงคุณสมบัติวงจรแบบใหม่ที่นำเสนอ และ ผลการทดลองสามารถยืนยันการทำงานของโครงสร้างวงจรที่นำเสนอ

คำสำคัญ : วงจรเรียงกระแสชนิดเที่ยงตรง วงจรเรียงกระแสเต็มคลื่น วงจรเรียงกระแสครึ่งคลื่น วงจรโมดกระแส วงจรประมวลผลแบบแอนาล็อก

Research Title: Design of new precision rectifier circuit

Researcher: Mr. Montree Kumngern

Faculty: Engineering **Department:** Telecommunications Engineering

ABSTRACT

This research project presents a design of versatile precision rectifier highly suitable for monolithic integration. The proposed circuit is consisted of three main components, namely voltage-to-current converter, class-AB current-mode rectifier cell and current-to-voltage converter. Unlike existing rectifiers, this circuit yields a positive half-wave signal, a negative half-wave signal, a positive full-wave signal and a negative full-wave signal into one single structure. The proposed rectifier also exhibits high frequency performance by using class-AB current-mode precision rectifier cell and high speed current mirrors. Moreover, the circuit provides good temperature stability. The PSPICE simulation results using TSMC 0.18 μm n-well CMOS process is performed to examine the performance of the new circuit. Experimental results are used to confirm workability of the proposed structure.

Keywords : Precision rectifier, full-wave rectifier, half-wave rectifier, current-mode circuit, nonlinear circuit, analog signal processing

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยครั้งนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จาก เงินรายได้ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2555 ผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้บริหารสถาบัน ผู้บริหารคณะทุกท่าน ที่ให้การสนับสนุนในการพัฒนางานวิจัย และ สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคมที่อำนวยความสะดวกในด้าน สถานที่และเครื่องมือในการทำการวิจัย

หัวหน้าโครงการวิจัย นายมนตรี คำเงิน
สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง