

รหัสโครงการ : TRG45-8-0062
ชื่อโครงการ : การพัฒนาและออกแบบวงจรกรองแถบผ่านแบบเชิงซ้อนที่อาศัยเทคนิค
วงจรสวิตช์-กระแส สำหรับระบบวิทยุระยะสั้น *Bluetooth™*
ชื่อนักวิจัย : อภิศักดิ์ วรพิเชฐ
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร
E-mail Address : apisak@mut.ac.th
ระยะเวลาโครงการ : กรกฎาคม 2545 – มิถุนายน 2547

ปรกติแล้ว วงจรกรองช่องสัญญาณสำหรับระบบรับ-ส่งไร้สายแบบวงจรรวม จะอาศัยออปแอมป์ที่ทำงานแบบคลาสเอ ผสมกับ อุปกรณ์พาสซีฟ คือ ตัวต้านทาน และ ตัวเก็บประจุ แต่ความต้องการด้านการกินกำลังงานต่ำมาก และความสามารถในการทำงานได้ที่ระดับไฟเลี้ยงต่ำในกระบวนการผลิตซีมอสในยุคปัจจุบัน ทำให้เราจำเป็นต้องหาเทคนิคการออกแบบวงจรกรองใหม่ที่เหมาะสมกว่า โดยงานวิจัยฉบับนี้ นำเสนอแนวทางการออกแบบโดยอาศัยวงจรกรองสุมสวิตช์กระแสแบบคลาสเอบี ทั้งแบบพื้นฐานและแบบคาสโคดสำหรับสร้างวงจรกรองช่องสัญญาณแบบเชิงซ้อนอันดับ 5 ตามมาตรฐาน Bluetooth และได้เพิ่มเทคนิคช่วยต่าง ๆ คือ การสุมแบบหลายอัตรา การเข้าคู่หน่วยวงจรแบบพลวัต และการวิเคราะห์แบ่งกำลังงานเพื่อให้วงจรรวมที่ได้มีการกินกำลังงานต่ำสุด จากผลการทดลองพบว่าวงจรที่ได้ออกแบบทั้ง 2 วงจร ในเทคโนโลยีการผลิตซีมอส 0.35 ไมครอน มีสมรรถนะเพียงพอกับความต้องการ โดยทำงานที่ระดับไฟเลี้ยง 2.0 โวลต์ มีการกินกระแส 2.7 มิลลิวัตต์ และอาศัยพื้นที่ชิพในแต่ละวงจรเท่ากับ 2.5ป0.69 ตารางมิลลิเมตร

คำหลัก: Bluetooth, filters, transceiver, switched-current, CMOS

Project Cord : TRG45-8-0062
Project Title : Design of switched-current (SI) complex filter for *Bluetooth™* for short range radio link
Investigator : Worapishet A.
Mahanakorn University of Technology
E-mail address : apisak@mut.ac.th
Project Period : July 2002 – June 2004

Traditionally, high performance channel filters for integrated wireless transceivers have employed class A operational amplifiers and passive resistors and capacitors. With the need to find solutions which work adequately in standard low voltage CMOS and with much lower power consumption, this research describes an alternative approach employing class AB switched-current sampled analogue techniques with non-cascode and cascode configuration. It is used to design a fifth order complex channel filter for a low-IF Bluetooth receiver. Various techniques have been incorporated to lower the filter's power consumption such as multi-rate design, dynamic element matching and analysis of optimum power budget. The designed prototypes achieve adequate performance in a $0.3\mu\text{m}$ standard CMOS process while operating at 2.0V supply and 2.7mA of current consumption. Finally, each of the filters occupies an area of $2.5 \times 0.69\text{mm}^2$

Key words : Bluetooth, filters, transceiver, switched-current, CMOS