

หัวข้อวิทยานิพนธ์	วงจรหารแรงดันเชิงอุปมานสี่ควอดแดรนต์โดยใช้ CMOS
นักศึกษา	นายชัยสิทธิ์ อร่ามมงคลวิชัย
รหัสประจำตัว	40061044
ปริญญา	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	วิศวกรรมไฟฟ้า
พ.ศ.	2542
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์	ผศ. จิรวัดน์ ปานกลาง

บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ได้เสนอหลักการออกแบบวงจรหารสัญญาณแรงดันเชิงอุปมานจำนวนห้าวงจร โดยแต่ละวงจรได้มีการพัฒนาขึ้นมาตามลำดับ วงจรแรกเป็นวงจรหารแบบพื้นฐาน ได้ใช้หลักการของวงจรสะท้อนกระแสแบบพื้นฐาน และหลักการของมอสทรานซิสเตอร์ที่ทำงานในช่วงไม่อิ่มตัว ในการสังเคราะห์ฟังก์ชันทางทหาร วงจรที่สองเป็นการพัฒนาขึ้นมาจากวงจรแรก โดยใช้หลักการของวงจรสายพานกระแสรุ่นที่สอง หรือ CCII เข้ามาแทนที่วงจรสะท้อนกระแส วงจรที่สามเป็นการพัฒนาจากวงจรที่สอง โดยเปลี่ยนในส่วนของวงจรตามศักดาหรือวงจรบัฟเฟอร์ จากวงจรที่ใช้อุปแอมป์เป็นวงจรตามศักดา เปลี่ยนมาใช้ CMOS เป็นวงจรตามศักดาในวงจรที่สาม ซึ่งสามารถให้ผลตอบแทนทางความถี่ได้สูงมากขึ้น วงจรที่สี่เป็นวงจรหารสัญญาณแรงดันเชิงอุปมานแบบสี่ควอดแดรนต์ ซึ่งสามารถหารได้ทั้งหมดไม่ว่าตัวหารหรือตัวตั้งเป็นบวกหรือลบ โดยเป็นการพัฒนาขึ้นมาจากวงจรที่สาม และใช้หลักการของวงจรหารแรงดันแบบสองควอดแดรนต์สองวงจรมาสร้างเป็นวงจรที่สี่ ซึ่งสามารถทำงานได้ทั้งสี่ควอดแดรนต์ วงจรสุดท้ายเป็นการพัฒนาจากวงจรที่สี่มีลักษณะคล้ายกับวงจรที่สี่ แตกต่างกันตรงส่วนที่ได้นำเอาวงจรสายพานกระแสชนิดลบและชนิดบวกรวมเข้าด้วยกัน และใช้พอร์ท Y ร่วมกันทั้งสองวงจรในการทำงาน ช่วยทำให้จำนวนมอสเฟตในวงจรลดลง โดยแต่ละวงจรที่ได้กล่าวถึงข้างต้น ได้เน้นถึงหลักการออกแบบ โดยใช้มอสทรานซิสเตอร์เป็นหลัก ซึ่งเหมาะสมสำหรับการนำไปสร้างเป็นวงจรรวม เพราะใช้พื้นที่ในการสร้างเป็นวงจรรวมน้อยกว่า อุปกรณ์ประเภทไบโพลาร์ทรานซิสเตอร์ และสามารถสร้างเป็นวงจรรวมได้ง่ายกว่า

จากผลการทดลอง โดยการสร้างวงจรจริงด้วยไอซีเบอร์ MC14007UB และการจำลองผลการทำงานของวงจรด้วยโปรแกรม PSpice สามารถพิสูจน์ให้เห็นว่าผลจากการทดลองจากทั้งสองวิธี มีความสอดคล้องกันและเป็นไปตามการวิเคราะห์ทางทฤษฎี และได้แสดงให้เห็นว่าวงจรสามารถทำงานได้ในช่วงความถี่กว้าง และมีความถูกต้อง