หัวข้อวิทยานิพนธ์	วงจรแปลงสัญญาณ RMS เป็นสัญญาณไฟฟ้ากระแสตรง และวงจรโอทีเอที่สามารถปรับค่าได้ทางอิเล็กทรอนิกส์แบบเป็นเชิงเส้น ที่ออกแบบบนพื้นฐานของเทคโนโลยีซีมอส
นักศึกษา	นางสาวขนิษฐา แก้วแดง
รหัสประจำตัว	45160306
ปริญญา	วิศวกรรมศาสตรดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชา	วิศวกรรมไฟฟ้า
พ.ศ.	2549
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์	ศ.ดร.วัลลภ สุระกำพลธร

บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นการนำเสนอเทคนิคการออกแบบวงจรรวมทางด้านอนาลอก บนพื้นฐานของเทคโนโลยีซีมอส โดยอาศัยคุณสมบัติกฎยกกำลังสองของมอสทรานซิสเตอร์ที่ทำงานในช่วงอิ่มตัวและอาศัยวงจรสะท้อนกระแสเป็นโครงสร้างหลัก ซึ่งเป็นการนำเสนอเทคนิคการออกแบบวงจร 2 วงจร วงจรแรกที่นำเสนอ คือวงจรแปลงสัญญาณ RMS เป็นสัญญาณไฟฟ้ากระแสตรงแบบโหมดกระแสที่มีช่วงแบนด์วิทกว้าง ออกแบบโดยใช้วิธีคำนวณค่าโดยนัย (implicit computation method) โครงสร้างของวงจรประกอบด้วยวงจรยกกำลังสองแบบซีมอส วงจรสะท้อนกระแส และวงจรกรองแบบต่ำผ่าน เนื่องจากกระแสดีซีไบอัสของวงจรได้จากค่ากระแส I_{RMS} ที่เกิดจากคุณสมบัติการป้อนกลับของวงจร จึงทำให้วงจรมีกำลังสูญเสียต่ำ (low-power consumption) และคุณสมบัติการปฏิบัติงานเชิงความถี่ของวงจรขณะที่กระแสอินพุทเท่ากับ 1.5mA มีค่าเท่ากับ 100MHz วงจรที่สองที่นำเสนอ คือวงจรโอทีเอแบบซีมอสที่สามารถปรับค่าได้ทางอิเล็กทรอนิกส์แบบเป็นเชิงเส้น วงจรนี้สามารถปรับค่าอัตราขยายทรานส์คอนดัคแตนซ์โดยวิธีทางอิเล็กทรอนิกส์ได้อย่างเป็นเชิงเส้นด้วยกระแสดีซีไบอัส การออกแบบอาศัยหลักการหักล้างฟังก์ชันที่ไม่เป็นเชิงเส้นของวงจรซีมอสโอทีเอแบบพื้นฐานด้วยการยกกำลังสองเทอมที่ไม่เป็นเชิงเส้นของวงจรซีมอสโอทีเอแบบพื้นฐาน ด้วยคุณสมบัติของวงจรโอทีเอแบบซีมอสที่เหมือนกัน คุณสมบัติของวงจรสามารถปรับค่าอัตราขยายทรานส์คอนดัคแตนซ์แบบเป็นเชิงเส้นได้ด้วยวิธีทางอิเล็กทรอนิกส์ ด้วยกระแสดีซีไบอัสที่ให้แก่วงจรได้ในช่วง 3 เดเคด (decade) โดยมีค่าความผิดพลาดประมาณ 0.68% และมีค่าพิสัยแรงดันอินพุตที่ค่าความไม่เป็นเชิงเส้นน้อยกว่า 1 % แบบเชิงเส้น เท่ากับ ± 1 โวลต์ วงจรมีช่วงความถี่ปฏิบัติงานประมาณ 120MHz และเพื่อเป็นการยืนยันประสิทธิภาพของวงจรจึงได้นำเสนอตัวอย่างการนำวงจร EOTA ไปประยุกต์ใช้งานเป็นวงจรคูณสัญญาณกระแส วงจรขยายสัญญาณกระแสที่สามารถปรับค่าได้ด้วยแรงดันควบคุม และวงจรขยายสัญญาณกระแสที่สามารถปรับค่าได้

ด้วยกระแสควบคุม เป็นต้น โดยคุณสมบัติของวงจรที่ได้ออกแบบในวิทยานิพนธ์นี้ศึกษาโดยใช้โปรแกรม PSPICE ผลการทดลองจากการต่อวงจรจริง และผลจากการทดสอบคุณสมบัติของไอซีเพื่อเป็นการยืนยันถึงสมรรถนะการทำงานและคุณสมบัติของวงจรที่ได้ออกแบบขึ้น