

## บทคัดย่อ

ชื่อรายงานการวิจัย : การสังเคราะห์และออกแบบวงจรกำเนิดสัญญาณชายน้แบบควอเดรเจอร์  
โหมดกระแสโดยใช้ CCCDTA และการประยุกต์ใช้งานกับการศึกษาด้านการ  
ออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์

ชื่อผู้วิจัย : นายวินัย ไจกล้ำ

ปีที่ทำการวิจัย : 2553

.....  
การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) สังเคราะห์และออกแบบวงจรกำเนิดสัญญาณชายน้แบบควอเดรเจอร์โหมดกระแสที่สามารถปรับความถี่ได้ด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ (2) วิเคราะห์และเปรียบเทียบสมรรถนะของวงจรกำเนิดสัญญาณชายน้ที่ได้ออกแบบไว้ในทางทฤษฎีกับการจำลองด้วยโปรแกรม PSpice และการทดลองจริง (3) สร้างและหาประสิทธิภาพชุดการสอน เรื่องการออกแบบวงจรกำเนิดสัญญาณชายน้แบบควอเดรเจอร์โหมดกระแสโดยใช้ CCCDTA

วงจรกำเนิดสัญญาณแบบควอเดรเจอร์โหมดกระแสที่นำเสนอใช้ CCCDTA เป็นอุปกรณ์แอกทีฟ จุดเด่นของวงจรที่นำเสนอคือ สามารถปรับความถี่และเงื่อนไขในการกำเนิดสัญญาณได้ด้วยวิธีทางอิเล็กทรอนิกส์ โครงสร้างของวงจรไม่ซับซ้อนประกอบไปด้วย CCCDTA จำนวน 1 ตัว และตัวเก็บประจุที่ต่อลงกราวด์อีก 2 ตัว โดยไม่ต้องใช้ตัวต้านทานภายนอกและใช้เพียงอุปกรณ์ที่ต่อลงกราวด์ วงจรที่นำเสนอจึงเหมาะที่จะนำไปพัฒนาเป็นวงจรรวม อีกทั้งความต้านทานที่เอาต์พุตของวงจรมีค่าสูง จึงสามารถนำไปต่อคาสเคดในโหมดกระแสได้โดยง่ายโดยไม่ต้องใช้วงจรถ่วงกระแส

ผลการจำลองด้วยโปรแกรม PSpice พบว่าที่ความถี่ในการกำเนิดสัญญาณเท่ากับ 590.59kHz มีค่าผิดเพี้ยนทางฮาร์มอนิกส์ (THD) เท่ากับ 2.94% วงจรมีอัตราดึงกำลังงานไฟฟ้าเฉลี่ย 4.36mW ที่แหล่งจ่ายแรงดัน  $\pm 2.5V$  นอกจากนี้ยังพบว่าผลการจำลองและการทดลองจริงสอดคล้องตามที่คาดการณ์ไว้ในทางทฤษฎี

เพื่อเป็นการนำองค์ความรู้ที่ได้จากการสังเคราะห์และออกแบบวงจรสมัยใหม่จึงนำชุดการสอนที่สร้างขึ้นไปถ่ายทอดให้กับกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 2 และ 3 สาขาวิชาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา จำนวน 25 คน ด้วยการเลือกแบบเจาะจง ก่อนเรียนในแต่ละเรื่องจะให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบก่อนเรียน เมื่อกลุ่มตัวอย่างเรียนจบในแต่ละเรื่องแล้วจึงทำแบบทดสอบหลังเรียน

และเมื่อจบทุกเรื่องแล้วให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ หลังจากนั้นนำคะแนนที่ได้มาคำนวณหาค่าประสิทธิภาพชุดการสอน E1/E2

ผลการวิจัยพบว่า ชุดการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.143/80.8 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ นอกจากนี้แล้วผลการประเมินเพื่อหาคุณภาพของชุดการสอนจากผู้เชี่ยวชาญ พบว่าชุดการสอนที่สร้างขึ้นมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.531) ส่วนความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดการสอนอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก (ค่าเฉลี่ย 4.199)