บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยนี้ เป็นการศึกษา ออกแบบ และสังเคราะห์วงจรเลียนแบบอุปกรณ์โดยใช้อุปกรณ์แอกทีฟที่ทำงานในโหมดกระแส ซึ่งปัจจุบันวงจรที่ทำงานในโหมดกระแสได้รับความนิยมในการออกแบบมากกว่าในโหมดแรงดัน เนื่องจากมีการตอบสนองความถี่กว้างกว่า โครงสร้างวงจรน้อยกว่า มีอัตราการบริโภคกำลังไฟฟ้าน้อยกว่า และเหตุผลอื่นอีกมากมาย จากการศึกษาพบว่า วงจรเลียนแบบอุปกรณ์ที่นำเสนอมาก่อนหน้านี้นั้น มีโครงสร้างที่ซับซ้อน ไม่สามารถควบคุมการทำงานได้ด้วยวิธีทางอิเล็กทรอนิกส์ ใช้ตัวเก็บประจุแบบลอยซึ่งไม่เหมาะที่จะนำไปสร้างเป็นวงจรรวม ทำงานที่แรงดันไฟเลี้ยงสูง และมีอัตราการบริโภคกำลังไฟฟ้าสูงทำให้ไม่เหมาะสมกับการนำไปใช้งานในระบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์ไฟฟ้า ที่นิยมพัฒนาให้เป็นผลิตภัณฑ์ที่สามารถพกพาได้จึงต้องใช้แบตเตอรี่เป็นแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้า

ดังนั้นงานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษา ออกแบบและสร้างวงจรจำลองอุปกรณ์ จำนวน 2 วงจร โดยการใช้อุปกรณ์แอกทีฟต่อร่วมกับตัวเก็บประจุที่ต่อลงกราวนด์เท่านั้น โดยวงจรที่นำเสนอประกอบไปด้วย CCCCTA และตัวเก็บประจุที่ต่อลงกราวนด์อย่างละหนึ่งตัวโดยปราศจากตัวต้านทานภายนอก ซึ่งวงจรทั้งหมดที่ได้มาทั้งหมดนี้ สามารถควบคุมค่าอุปกรณ์โดยการปรับที่กระแสไบอัสภายนอก ซึ่งจะทำให้สามารถประยุกต์เข้ากับระบบควบคุมแบบอัตโนมัติ ผ่านไมโครคอนโทรลเลอร์หรือไมโครโปรเซสเซอร์ได้โดยง่าย นอกจากนี้ เนื่องด้วยโครงสร้างของวงจรที่ใช้เฉพาะอุปกรณ์พาสซีฟที่ต่อลงกราวนด์ จึงเหมาะสมที่จะพัฒนาโครงสร้างดังกล่าวให้อยู่ในรูปแบบของวงจรรวม เพื่อใช้ในระบบสื่อสารไร้สายที่ใช้แบตเตอรี่เป็นแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้า

ผลจากการจำลองการทำงานด้วย PSPICE พบว่า เมื่อวงจรสามารถทำงานที่แรงดัน (±2.5V) แต่ละวงจรมีอัตราการบริโภคกำลังงานเท่ากับ 5.46mW และ 4.23mW นอกจากนี้วงจรที่นำเสนอสามารถให้ผลตอบสนองความถี่ได้ในย่านกว้างถึงระดับ MHz จึงเหมาะสมกับการนำไปพัฒนาให้อยู่ในรูปของวงจรรวม เพื่อนำไปใช้ในอุปกรณ์ที่ทำงานโดยใช้แบตเตอรี่เป็นแหล่งจ่ายกำลัง เช่น

ระบบสื่อสารแบบไร้สาย เป็นต้น ส่วนผลการทดลองต่อวงจรจริงโดยใช้ไอซีสำเร็จรูป พบว่าวงจรสามารถทำงานได้สอดคล้องกับที่คาดไว้ในทางทฤษฎี

5.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัย

วงจรจำลองอุปกรณ์ที่ได้นำเสนอในงานวิจัยนี้ อาศัยเทคโนโลยีไบโพล่าร์ในการออกแบบ จึงยังให้ปริมาณการบริโภคกำลังงานพอสมควรและค่าจำลองอุปกรณ์ยังไม่แม่นยำเท่าที่ควร ซึ่งในงานที่ต้องการความแม่นยำในการประมวลผลมาก อาจจะพัฒนาโดยการใช้เทคโนโลยีซีมอสเข้ามาในกระบวนการออกแบบ ซึ่งจะส่งผลให้ปริมาณการบริโภคน้อยลง ทำงานที่แรงดันไฟเลี้ยงต่ำลง อีกทั้งสมรรถนะต่อสัญญาณรบกวนก็จะดีขึ้นอีกด้วย