

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 บทสรุป

งานวิจัยฉบับนี้ได้นำเสนอการพัฒนาและออกแบบวงจรกำเนิดสัญญาณชายน์หลายเฟสโดยอาศัยวงจรกรองผ่านทุกความถี่ลำดับหนึ่งซึ่งใช้ CCCCTA เป็นอุปกรณ์แอกทีฟหลักที่สามารถปรับความถี่และเงื่อนไขในการกำเนิดสัญญาณได้อย่างอิสระจากกันด้วยวิธีทางอิเล็กทรอนิกส์ โดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้ คือ

- เพื่อพัฒนาและออกแบบวงจรกำเนิดสัญญาณชายน์แบบหลายเฟสที่สามารถควบคุมได้ด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์
- เพื่อวิเคราะห์หาสมรรถนะของวงจรกำเนิดสัญญาณชายน์แบบหลายเฟสที่ได้ออกแบบ
- เพื่อเปรียบเทียบสมรรถนะของวงจรกำเนิดสัญญาณชายน์ที่ได้ออกแบบไว้ในทางทฤษฎีกับการจำลองด้วยโปรแกรม PSpice
- เพื่อทดสอบวงจรกำเนิดสัญญาณชายน์แบบหลายเฟสด้วยการทดลองจริง

จากผลการดำเนินการวิจัยสามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

วงจรกำเนิดสัญญาณชายน์แบบหลายเฟสที่พัฒนาขึ้นมีวงจรกรองผ่านความถี่ลำดับหนึ่งเป็นวงจรย่อยโดยใช้ CCCCTA เป็นอุปกรณ์หลัก โครงสร้างของวงจรกำเนิดสัญญาณชายน์หลายเฟสประกอบไปด้วยอุปกรณ์ CCCCTA จำนวน 1 ตัว ร่วมกับตัวเก็บประจุและตัวต้านทานที่ต่อลงกราวด์อีกอย่างละตัวต่อสัญญาณชายน์ 1 เฟส วงจรที่พัฒนาขึ้นสามารถให้กำเนิดสัญญาณได้ตั้งแต่ 2 เฟสขึ้นไป โดยเมื่อจำนวนเฟสของสัญญาณมีค่าตั้งแต่ 3 เฟสขึ้นไปค่าความต่างเฟสของสัญญาณข้างเคียงจะมีค่าเท่ากันและใช้โครงสร้างวงจรกรองผ่านความถี่ลำดับหนึ่งชนิดเดียวกัน นอกจากนี้แล้ววงจรถ่ายกำเนิดสัญญาณชายน์แบบหลายเฟสมีลักษณะเด่นของวงจร คือ

- สามารถควบคุมการทำงานของวงจรมีได้ด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์
- ใช้ตัวเก็บประจุแบบต่อลงกราวนด์จึงเหมาะที่จะนำไปสร้างเป็นวงจรรวม
- สามารถควบคุมเงื่อนไขและความถี่ในการกำเนิดสัญญาณได้อย่างอิสระจากกันด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์
- ความต้านทานที่เอาต์พุตมีค่าสูงจึงง่ายต่อการต่อคาตเคสหรือขับโหลดได้โดยตรง
- ต้องการ CCCCTA เป็นอุปกรณ์แอกทีฟเพียง 1 ตัวต่อสัญญาณหนึ่งเฟสโดยปราศจากวงจรขยายกระแสเพิ่มเติม
- ไม่ต้องการวงจขยายกระแสภายนอกทำให้วงจรไม่ซับซ้อน

ในส่วนของผลการจำลองและทดสอบการทำงานของวงจรมกำเนิดสัญญาณชายน้หลายเฟสมีความสอดคล้องกับที่ได้วิเคราะห์ไว้ในทางทฤษฎี ส่วนค่าความถี่ในการกำเนิดสัญญาณที่ค่ากระแสไบแอสต่างๆ นั้นยังมีค่าผิดพลาดจากทฤษฎีบ้าง ทั้งนี้เป็นผลเนื่องจากค่าความไม่เป็นไปตามอุดมคติของทรานซิสเตอร์ที่ใช้ภายใน CCCCTA ซึ่งจะมีค่าความต้านทานและค่าตัวเก็บประจุแฝงต่างๆ รวมอยู่ด้วย ทำให้ค่าความต้านทานแฝงและค่าความนำถ่ายอิน มีค่าเปลี่ยนแปลงไปดังที่ได้วิเคราะห์สรรณนะของวงจรวไว้ในหัวข้อที่ 3.2 ส่วนการเปรียบเทียบคุณลักษณะของวงจรวในตารางที่ 3.2 พบว่าวงจรวที่พัฒนาขึ้นมีจุดเด่นในหลายๆ เหนือด้านกว่าวงจรมกำเนิดสัญญาณชายน้หลายเฟสที่ได้มีผู้นำเสนอมาแล้ว

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 ควรมีการสร้างวงจรว CCCCTA ขึ้นมาเพื่อทดสอบจริงจากมอสอาร์เรย์ (MOS array) เพื่อเปรียบเทียบสรรณนะของวงจรวที่ได้จากการจำลองด้วย PSpice กับการทดลองจริง

5.2.2 โครงภายในของ CCCCTA ควรออกแบบด้วยวงจรวพื้นฐานสรรณนะสูง เช่น วงจรวสะท้อนกระแส อาจใช้วงจรวสะท้อนกระแสแบบวิลสันหรือแบบคาสเคด เพื่อลดปัญหาด้านกระแสออฟเซ็ตขาออกและอัตรากรส่งผ่านกระแสจากขาเข้าไปยังขาออก

5.2.3 โครงสร้างของวงจรวกรองผ่านทุกความถี่ลำดับหนึ่งซึ่งเป็นวงจรวหลักในการพัฒนาเป็นวงจรมกำเนิดสัญญาณชายน้แบบหลายเฟสควรพัฒนาให้ไม่ต้องใช้ตัวต้านทานภายนอก