

## บทที่ 6

## สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาและออกแบบสร้างวงจร เปลี่ยนไฟฟ้ากระแสตรงให้เป็นไฟฟ้ากระแสสลับ (Invertor) ที่ความถี่สูง (1 - 10 kHz) โดยใช้เอสซีอาร์แบบตัว ๆ ไป วงจรอินเวอร์ตเตอร์ที่ออกแบบขึ้นมานี้มีจุดประสงค์ที่จะจ่ายกำลังไฟฟ้าในการเหนี่ยวนำให้โหลดเกิดความร้อน ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในงานหลอม ชุบแข็ง และเชื่อมโลหะคุณภาพสูง

งานวิจัยนี้เริ่มต้นด้วยการศึกษาเวลาหยุดนำกระแสของ เอส.ซี.อาร์ ใช้สร้างวงจรอินเวอร์ตเตอร์ แล้วทำการออกแบบและสร้างวงจรอินเวอร์ตเตอร์ให้มีสมรรถนะการทำงานสูงสุดเท่าที่จะสร้างได้จาก เอส.ซี.อาร์ นั้น ซึ่งในที่นี้หมายถึงสร้างให้ใช้งานไต่ที่ความถี่และกำลังงานสูงมากเท่าที่ทำได้ วงจรอินเวอร์ตเตอร์ที่สร้างขึ้นเป็นแบบป้อนกระแสซึ่งมีตัวเก็บประจุคอนดักเตอร์และชานกับโหลด มีวงจรจุดชนวนให้เอส.ซี.อาร์ในวงจรให้ทำหน้าที่เปลี่ยนไฟฟ้ากระแสตรงเป็นไฟฟ้ากระแสสลับ และมีวงจรป้อนกลับที่จะควบคุม ความถี่ของการจุดชนวนให้เหมาะสม หลังจากสร้างวงจรเรียบร้อยแล้วมาทดสอบร่วมกันโดยใช้โหลดแบบ **transformer coupling** แล้วทำการทดสอบการทำงานปรากฏผลโดยสรุปดังนี้ต่อไปนี้

1. วงจรสามารถเปลี่ยนไฟฟ้ากระแสตรงให้เป็นไฟฟ้ากระแสสลับได้ความถี่ของไฟฟ้ากระแสสลับ มีค่าสูงสุดถึง 7.5 kHz เมื่อความเหนี่ยวนำของโหลด (L) ความเก็บประจุ  $C_p$  ความเหนี่ยวนำ  $L_{sm}$  และศักดาไฟฟ้าจากแหล่งจ่ายไฟกระแสตรง (Vdc) เพิ่มขึ้นเท่าใดในช่วงความถี่วงจรสามารถทำงานได้ก็ลดน้อยต่ำลง และเมื่อค่าความต้านทานของโหลด (R) ความเก็บประจุ  $C_s$  เพิ่มขึ้น ช่วงความถี่ที่วงจรสามารถทำงานได้จะลดน้อยต่ำลงเล็กน้อย สรุปได้ว่าช่วงความถี่ที่วงจรสามารถทำงานได้ขึ้นอยู่กับผลตอบสนองความถี่ของวงจรออก

2. กำลังไฟฟ้าออกของวงจรที่ไคสูงถึง 30 W. สามารถหลอมตะกั่ว บั๊กกรีไค กำลังไฟฟ้าออกของวงจรเพิ่มขึ้นตาม ความถี่ของวงจรและศักดาไฟตรง (Vdc)

3. ประสิทธิภาพของวงจรสูงถึง 75 % ประสิทธิภาพของวงจรมีเพิ่มขึ้นตาม ศักดาไฟตรง (Vdc) แต่จะแปรผันผกผันกับความถี่ของวงจร

4. เสถียรภาพของวงจรดีพอสมควร สามารถทำงานได้นานนับชั่วโมง และเมื่อมีการ เปลี่ยนแปลง โหลด ก็ยังสามารถทำงานได้ ซึ่งเห็นไคชัด เจนจากการที่วงจรสามารถ ทำงานไคตั้งแต่ตะกั่วยังไม่ร้อน จนกระทั่งถึง เวลาที่ตะกั่วร้อนจนหลอมเหลว โดยที่ไม่ต้องปรับเลย

ขอเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยในขั้นต่อไป

สำหรับการทำวิจัยขั้นต่อไป จะเป็นการนำวงจรอินเวอร์ทเทอร์แบบนี้ หลาย ๆ ชุดมาต่อกัน แล้วผลัดกันทำงานซึ่ง เรียกว่า **Current - Fed Time Sharing Inverter** ซึ่งรูปของวงจรไคแสดงไว้ในรูป 6.1 ทั้งนี้เพราะวงจรอินเวอร์ทเทอร์ ที่กล่าวถึงให้ความถี่ของสัญญาณไฟฟ้สูงกว่ความถี่ซึ่งถูกจำกัดโดย เวลาหยุดนำกระแสของ เอส.ซี.อาร์ แต่ยังคงมีกำลังงานและประสิทธิภาพเท่าเดิม

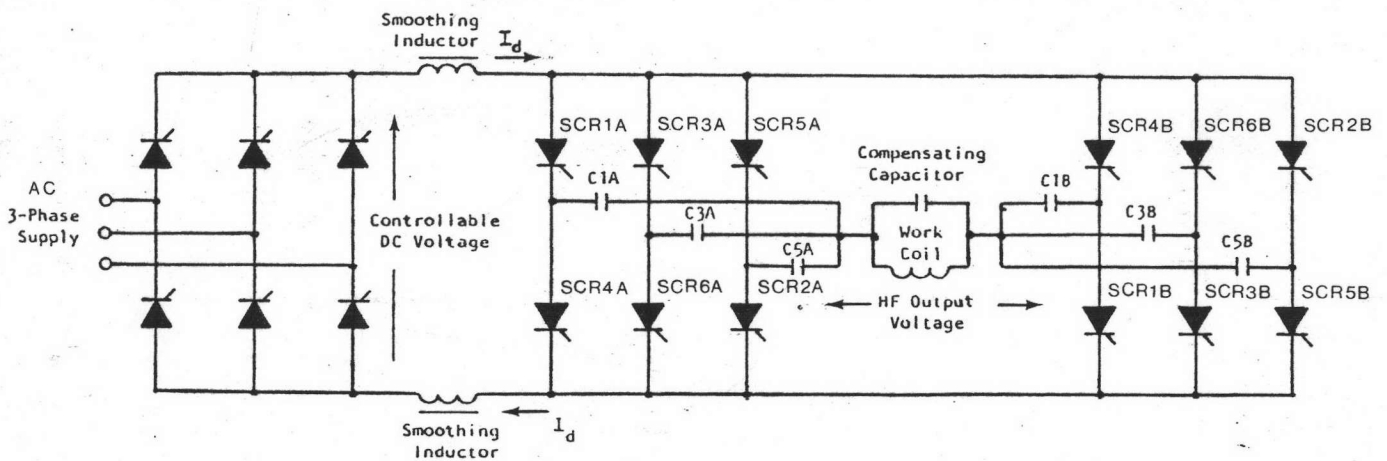
จากการทำการ วิจัยครั้งนี้ทำให้รู้ถึงปัญหาและวิธีแก้ไขบางประการ ซึ่งจะเป็นแนวทางสำหรับผู้ทำการวิจัยต่อไปดังนี้คือ

1. ในวงจรจุกชนวน การ **Isolate** สัญญาณจุกชนวนควย Opto - Isolator อาจมีผลคอบสนองเชิงความถี่จำกัดสำหรับจุกชนวนอินเวอร์ทเทอร์ที่ให้ความถี่ของสัญญาณไฟฟ้เกิน 10,000 รอบต่อวินาที ดังนั้นควร เปลี่ยนมาเป็นแบบหม้อแปลงที่มี เพอร์ไรท์เป็นแกนซึ่งมีผลคอบสนองความถี่สูงกว่

2. การสร้างวงจรอินเวอร์ทเทอร์ใหม่มีกำลังงานและประสิทธิภาพสูง ศักดาไฟฟ้กระแสตรงที่ไคควรมีค่าสูงมาก เมื่อเทียบกับศักดาคร่อม เอส.ซี.อาร์ ขณะนำ กระแส และคว้เก็บประจุไฟฟ้ที่ไ�จะคองทนแรงคั้นไคมากกว่าศักดาไฟฟ้กระแสตรงหลาย

เท่า (ประมาณ 5 เท่า)

3. เนื่องจากเวลาหยุดหน้ากระแสของ เอส.ซี.อาร์ ขึ้นกับปัจจัยหลายประการ ดังนั้นการควบคุมช่วงเวลาจุกชนวนของ เอส.ซี.อาร์ ที่ถูกต้อง เพื่อให้วงจรทำงานด้วยประสิทธิภาพสูง และมีเสถียรภาพก็ ควรคำนึงถึงปัจจัยเหล่านั้นด้วย เมื่อเป็นเช่นนั้น วงจรควบคุมช่วงเวลาจุกชนวนจะซับซ้อนขึ้นไปอีกหลายเท่า ซึ่งถ้าได้มีการนำเทคนิคของ **Microprocesser** มาใช้ก็จะเป็นการดี



รูป 6.1 แสดงวงจรอินเวอร์ตเตอร์แบบ **Current-fed time sharing** ที่แนะนำให้ทำการวิจัยขั้นต่อไป