

## บทที่ 6

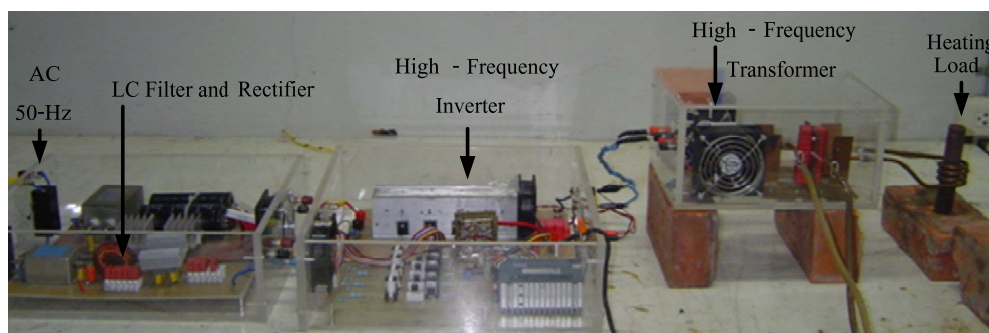
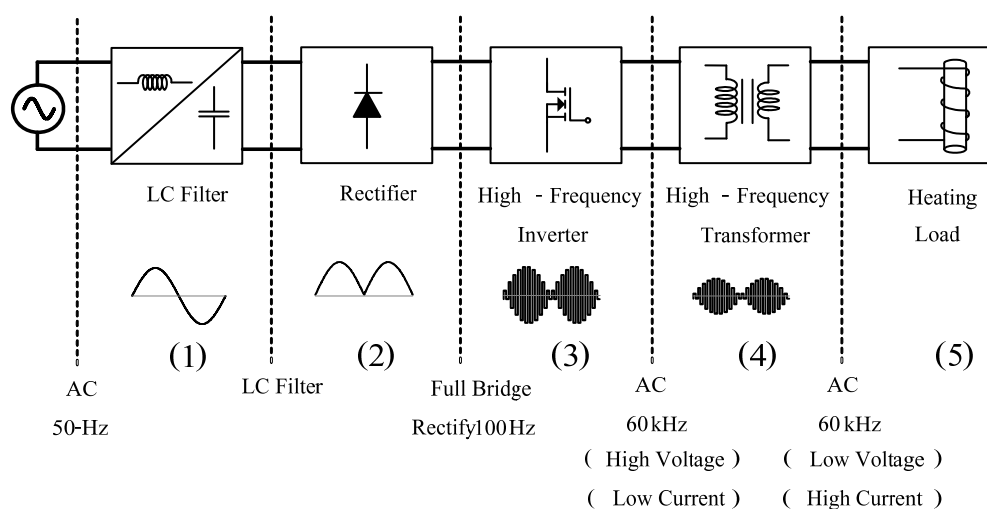
### สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากผลการคำนวณวิเคราะห์และทดลองอุปกรณ์ให้ความร้อนด้วยการเหนี่ยวนำความถี่สูง ที่มีค่าเพาเวอร์แฟ็คเตอร์ด้านเข้าไฟสลับเป็น 1 สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังต่อไปนี้

- 1) ได้นำเสนอวิธีการคำนวณคลื่นแรงดันและกระแสฟลักซ์ตามทอทางด้านเอาต์พุตของอินเวอร์เตอร์ในแต่ละช่วงย่อยของแรงดันดิซิริเรกตีฟายที่มีการป้อนเข้าทางด้านอินพุตของอินเวอร์เตอร์
- 2) ได้นำเสนอวิธีการคำนวณและวัดค่ากำลังไฟฟ้าทางด้านเอาต์พุตของอินเวอร์เตอร์ ในกรณีที่คลื่นแรงดันและกระแสเอาต์พุตมีการเปลี่ยนแปลงตามระดับแรงดันดิซิริเรกตีฟายทางด้านอินพุตของอินเวอร์เตอร์ ซึ่งผลที่ได้จากการวัดและคำนวณเมื่อนำมาเปรียบเทียบกันเพื่อยืนยันความถูกต้องปรากฏว่ามีค่าใกล้เคียงกันมาก
- 3) ได้นำเสนอวิธีการเชื่อมโยงสมการคลื่นกระแสฟลักซ์ตามทอทางด้านเอาต์พุตของอินเวอร์เตอร์ที่สามารถคำนวณได้แล้ว กับสมการคลื่นกระแสดิซิริเรกตีฟายทางด้านอินพุตของอินเวอร์เตอร์ ว่าคลื่นกระแสดิซิริเรกตีฟายทางด้านอินพุตของอินเวอร์เตอร์นั้น ได้ถูกสร้างขึ้นมาจากส่วนหนึ่งของคลื่นกระแสฟลักซ์ตามทอทางด้านเอาต์พุตของอินเวอร์เตอร์
- 4) ได้นำเสนอวิธีการคำนวณและวัดค่ากำลังไฟฟ้าทางด้านอินพุตของอินเวอร์เตอร์ ในกรณีที่คลื่นแรงดันและกระแสเอาต์พุตมีการเปลี่ยนแปลงตามระดับแรงดันดิซิริเรกตีฟายทางด้านอินพุตของอินเวอร์เตอร์ ซึ่งผลที่ได้จากการวัดและคำนวณเมื่อนำมาเปรียบเทียบกันเพื่อยืนยันความถูกต้องปรากฏว่ามีค่าใกล้เคียงกันมาก
- 5) ได้นำเสนอวิธีการเชื่อมโยงสมการคลื่นกระแสฟลักซ์ตามทอทางด้านเอาต์พุตของอินเวอร์เตอร์ที่สามารถคำนวณได้แล้วนี้ ไปเชื่อมโยงเข้ากับกระแสทางด้านแหล่งจ่ายการไฟฟ้า ซึ่งสามารถทำให้คำนวณหาค่ากระแสได้ นำไปสู่การหาค่าเพาเวอร์แฟ็คเตอร์ทางด้านแหล่งจ่ายการไฟฟ้าได้ในที่สุด
- 6) ได้นำเสนอวิธีการคำนวณและวัดค่ากำลังไฟฟ้าทางด้านแหล่งจ่ายการไฟฟ้า ในกรณีที่คลื่นแรงดันและกระแสเอาต์พุตมีการเปลี่ยนแปลงตามระดับแรงดันดิซิริเรกตีฟายทางด้านอินพุตของอินเวอร์เตอร์ ซึ่งผลที่ได้จากการวัดและคำนวณเมื่อนำมาเปรียบเทียบเพื่อยืนยันความถูกต้องปรากฏว่ามีค่าใกล้เคียงกัน และยังสามารถคำนวณหาค่าประสิทธิภาพระหว่างเรกติฟายเออร์-อินเวอร์เตอร์ได้

7) รีคตีฟายเออร์-อินเวอร์เตอร์ที่นำเสนอในวิทยานิพนธ์เล่มนี้มีค่าประสิทธิภาพจาก 85 – 94 % และสามารถปรับปรุงอินพุทเพาเวอร์เฟ็คเตอร์ให้มีค่าสูงขึ้นมากจนเกือบเท่ากับ 1 โดยที่อินเวอร์เตอร์ที่นำเสนอในวิทยานิพนธ์เล่มนี้สามารถปรับเปลี่ยนค่ากำลังไฟฟ้าด้านเอาต์พุทในช่วง 200 – 1,800 W

จากการคำนวณวิเคราะห์และทดสอบอุปกรณ์ให้ความร้อนด้วยการเหนี่ยวนำความถี่สูงที่มีค่าเพาเวอร์เฟ็คเตอร์ด้านเข้าไฟสลับเป็น 1 จะพบว่าในกรณีที่ได้มีการปรับปรุงค่าเพาเวอร์เฟ็คเตอร์ด้านเข้าไฟสลับ จะส่งผลทำให้กำลังไฟฟ้าของชุดทดสอบ มีค่ากำลังไฟฟ้าลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับกรณีที่ยังไม่ได้ทำการปรับปรุงค่าเพาเวอร์เฟ็คเตอร์เนื่องจากแรงดันทางด้านดีซีอินพุทของอินเวอร์เตอร์นั้น มีค่าลดลงและเปลี่ยนแปลงตามแรงดันดีซีรีคตีฟาย 100 Hz ดังนั้นข้อเสนอแนะในงานวิจัยที่จะได้ทำต่อไปนั้น จึงจำเป็นที่จะต้องทำการเพิ่มกำลังไฟฟ้าให้มีค่าสูงขึ้น ซึ่งสามารถทำได้โดยการเพิ่มกระแสทางด้านเอาต์พุทของอินเวอร์เตอร์ให้มีค่าสูงขึ้น โดยการปรับเปลี่ยนจำนวนรอบ และจำนวนลวดตีเกลียวของหม้อแปลงความถี่สูงทางด้านเอาต์พุทของอินเวอร์เตอร์ เพื่อให้ได้กระแสที่ดึงจากแหล่งจ่ายการไฟฟ้ามีค่าสูงขึ้น ซึ่งจะสามารถเพิ่มกำลังไฟฟ้าของชุดทดสอบให้มีค่าสูงขึ้นได้



รูปที่ 6.1 ชุดทดสอบอุปกรณ์ให้ความร้อนด้วยการเหนี่ยวนำความถี่สูง (Induction Heating)

## บรรณานุกรม

- [1] P. Viriya and T. Thomas, “Power Transfer Characteristics of a Phase - shift Controlled ZVS Inverter for the Application Heating ” IPEC-Tokyo(jpn) Conf.Rec., 2000...,pp
- [2] J. Davies and P. Simpson “ Induction Heating Handbook ” Mcgraw-Hill:London, 1979.
- [3] D. W. Hart “Introduction to Power Electronic” Prentice-Hall, 1997.
- [4] M.K.Kazimierczuk, D.Czarkowski. Resonant Power Coverters. , John Wiley & Sons, Inc. 1995.
- [5] นายโธมัส ธรรมาธิฐาน “การประยุกต์ใช้วงจรรีโซแนนซ์ฟูลบริดจ์อินเวอร์เตอร์ ทำงานที่ ซีโรโวลต์เดสวิตซ์ซึ่งควบคุมกำลังไฟฟ้าด้วยการเลื่อนเฟสเพื่อใช้เป็นแหล่งจ่ายให้ความร้อนโดยอาศัยหลักการเหนี่ยวนำไฟฟ้าความถี่สูง” วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, พ.ศ.2545
- [6] ชนนวรรณ ห้าวหาญ “การวิเคราะห์และออกแบบวงจรเรียงกระแสพร้อมมอดูเลเตอร์ความถี่สูงที่มีการแก้ค่าตัวประกอบกำลังด้านอินพุท” วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, พ.ศ.2545
- [7] ศักดา พรหมเหมือน “การวิเคราะห์เดาหุงต้มเหนี่ยวนำความถี่สูงที่มีการปรับปรุงแก้ไขค่าตัวประกอบกำลังด้านเข้าสายไฟสลับให้เป็น 1 ” วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, พ.ศ.2548
- [8] ชนนวรรณ ห้าวหาญ และ วิริยะ พิเชฐจำเริญ “ การวิเคราะห์บูสท์คอนเวอร์เตอร์ที่มีค่าตัวประกอบกำลังเป็นหนึ่ง ” วิศวกรรมลาดกระบัง ปีที่ 19 , 2545 ,หน้า 76-82
- [9] ศักดา พรหมเหมือน และ วิริยะ พิเชฐจำเริญ “การวิเคราะห์เดาหุงต้มเหนี่ยวนำความถี่สูงที่มีการปรับปรุงแก้ไขค่าตัวประกอบกำลังด้านเข้าสายไฟสลับให้เป็น 1” การประชุมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ 26,2546,หน้า 823-828

- [10] ขงยุทธ นารายณ์ และ วิริยะ พิเชฐจำเริญ “การวิเคราะห์อินเวอร์เตอร์เรโซแนนซ์อันตรกิริยาความถี่สูงแบบฟูลบริดจ์ที่มีการปรับปรุงเพาเวอร์แฟกเตอร์ด้านอินพุตให้มีค่าสูงมาก” การประชุมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้าครั้งที่ 27, 2547, หน้า 26-30.
- [11] ชรรณฉัตร กงวิรัตน์ และ วิริยะ พิเชฐจำเริญ “การวิเคราะห์อุปกรณ์ให้ความร้อนด้วยการเหนี่ยวนำความถี่สูงที่มีค่าเพาเวอร์แฟกเตอร์ด้านเข้าไฟสลับเป็น 1” การประชุมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ 29, 2549, หน้า 393-396