บทที่ 5

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

1. วงจรแปลงผันไฟตรง

ได้มีการนำเทคนิคเรโซแนนซ์มาใช้กับวงจรพุช-พูลดัดแปรได้เป็นผลสำเร็จโดยทำให้วงจรซึ่งมีแรงดันเข้า 36-44 V แรงดันออก 5 V กำลังด้านออก 75 W มีประสิทธิภาพอย่างต่ำ 84 % นอกจากนี้ยังได้อธิบายถึงหลักการทำงานและพัฒนาแบบจำลองสัญญาณขนาดเล็ก ของวงจรนี้ ซึ่งได้ตรวจสอบความถูกต้องโดยเปรียบเทียบผลการซีมูเลตผลตอบสนองของวงจรเมื่อ v_s และ f มีการเปลี่ยนแปลงแบบขั้น โดยใช้โปรแกรม LEK เพื่อซีมูเลตวงจรที่ใช้สวิตช์ และ โปรแกรม MATLAB เพื่อซีมูเลตวงจรที่ใช้แบบจำลองสัญญาณขนาดเล็ก

2. การขนานวงจรแปลงผันไฟตรง

ได้มีการศึกษาหลักการขนานวงจรแปลงผันแรงดันแบบทอนระดับโดยการแบ่งกระแสแบบเดโมโครติก ซึ่งเป็นการควบคุมแบบไม่เชิงเส้น (nonlinear) ดังนั้นในการหาแบบจำลองสัญญาณขนาดเล็ก จึงใช้การเฉลี่ยสมการสถานะ แล้วทำให้เป็นเชิงเส้นสำหรับสัญญาณขนาดเล็ก และจากหลักของฟังก์ชันบรรยาย (describing function)ซึ่งละเลยผลของฮาร์มอนิก ผลจากการวิเคราะห์สามารถนำมาใช้กับวงจรพุช-พูลดัดแปรแบบสวิตช์แรงดันศูนย์ พบว่าจรพุช-พูลดัดแปร 2 วงจร มีการแบ่งจ่ายกระแสใกล้เคียงกัน

ปัญหาและข้อเสนอแนะ

1. ผลการทดลองที่ได้ในหัวข้อ 4.5 ไม่ตรงกับทฤษฎี แต่ยังไม่อาจหาสาเหตุที่ชัดเจนได้ เนื่องจากโปรแกรมLEK ที่ใช้ในงานวิจัยนี้ไม่อาจซีมูเลตวงจรที่มีขนาดใหญ่ เช่นวงจรในรูปที่ 4.1 ได้ ดังนั้นจึงควรเปลี่ยนไปใช้โปรแกรมซึ่งมีขนาดใหญ่ขึ้น เช่น โปรแกรม SPICE เป็นต้น หากมีผลลัพธ์จากการซีมูเลตก็จะช่วยยืนยันทฤษฎีหรืออาจชี้ข้อบกพร่องของทฤษฎี เมื่อปรับทฤษฎีจนสอดคล้องกับการซีมูเลตแล้ว จะทำให้เกิดความมั่นใจว่า ถ้าผลการทดลองไม่ตรงกับทฤษฎีก็มีจะมีสาเหตุมาจากข้อผิดพลาดในขั้นตอนการปฏิบัติ

2. ในการแบ่งจ่ายกระแสของแต่ละโมดูล อาจใช้วงจรตรวจวัดความเค้นเพื่อแบ่งความเค้นแทนการแบ่งกระแส เนื่องจากการแบ่งความเค้นเป็นการนำผลของอุณหภูมิของสวิตช์ของแหล่งจ่ายแต่ละโมดูล มาใช้ประกอบการควบคุมการแบ่งจ่ายกระแสโหลดด้วย ดังนั้นการควบคุมการแบ่งจ่ายกระแสโหลดจะเป็นไปอย่างมีประสิทธิผล ในแง่อายุการใช้งานของสวิตช์ที่ยืนนานขึ้น

3. พิสัยของกระแสโหลด และ แรงดันเข้า V_S ในงานวิจัยนี้ยังเป็นพิสัยที่แคบกว่าที่ควร เนื่องจากอัตราส่วนจำนวนรอบของหม้อแปลง N มีค่าต่ำไป ทำให้เกิดข้อจำกัดในการแปรค่าวัฏจักรงานของสวิตช์ ดังนั้น ควรเปลี่ยนให้ N = 1/5 แทนที่จะเป็น 1/6 ดังที่ได้ทำการทดลองไว้

4. อาจมีการศึกษาการใช้เทคนิคเรโซแนนซ์แบบอื่น ๆ เช่น ZVS MRC(multiresonant converter) ซึ่งจะทำให้ไม่ต้องใช้วงจรระงับ R-C (R-C snubber) คร่อมไดโอดเรียงกระแส D_3, D_4 ในรูปที่ 2.1 เมื่อเป็นเช่นนี้ประสิทธิภาพของวงจรแปลงผันอาจดีขึ้น และอาจปรับปรุงให้วงจรทำงานที่ความถี่สูงขึ้น อันจะช่วยลดขนาดทางกายภาพของวงจรลง