บทที่ 4

สรุปและข้อเสนอแนะ

1. บทสรุป

ในการทำวิทยานิพนธ์นี้ ได้ออกแบบและสร้างเครื่องแก้ตัวประกอบกำลังชนิดสามเฟสที่คุมค่าค่าเฉลี่ยของแรงดันตกคร่อมตัวเก็บประจุได้ กำลังไฟฟ้าเฉลี่ยที่เครื่องแก้ตัวประกอบกำลัง (ไม่รวมกำลังสูญเสีย) มีค่าเป็นศูนย์ แต่ตัวเก็บประจุของเครื่องแก้ตัวประกอบกำลังมีแรงดันระลอกที่สร้างความสมดุลของกำลังฮาร์มอนิกตามที่โหลดต้องการ แหล่งจ่ายจึงจ่ายเฉพาะกำลังจริง ทั้งนี้เพราะการใช้เทคนิคการควบคุมให้รูปคลื่นของกระแสสายกำลังใกล้เคียงรูปคลื่นไซน์

การหาฟังก์ชันโอนย้ายของเครื่องแก้ตัวประกอบกำลัง ใช้การหาแบบจำลองเฉลี่ยต่อคาบสายกำลังและหลักดุลกำลังตามทฤษฎีบทของเทลเลเจน เมื่อนำแบบจำลองที่หาได้ไปคำนวณผลตอบสนองแบบขั้นเทียบกับผลตอบสนองโดยใช้แบบจำลองสวิตช์อุดมคติ ปรากฏว่าได้ผลตอบสนองใกล้เคียงกัน

ในการคุมค่าแรงดันตกคร่อมตัวเก็บประจุ จะออกแบบวงจรคุมค่าเพื่อให้ความถี่ตัดข้ามของอัตราขยายวงเปิดมีค่าต่ำกว่าระลอกของแรงดันตกคร่อมตัวเก็บประจุ (≈1884 rad/sec) และความถี่ศูนย์บวก (5000 rad/sec) ในที่นี้เลือกความถี่ตัดข้าม 130 rad/sec ปรากฏว่าวงจรมีเสถียรภาพและผลตอบสนองที่ดี

ในกรณีที่มีการผิดปกติเกิดขึ้นคือกระแสหรือแรงดันเกินกว่าพิกัดที่ตั้งไว้ วงจรป้องกันจะทำการตัดวงจรขับนำเกตอย่างทันที จนกว่าจะได้รับสัญญาณรีเซ็ตจึงจะสามารถทำงานใหม่ได้

จากผลการทดสอบพบว่าเมื่อทดสอบกับโหลดเรียงกระแส 3 เฟสซึ่งกำลังที่โหลดมีค่าประมาณ 850W จะมีกำลังสูญเสียในเครื่องแก้ตัวประกอบกำลังประมาณ 6% ของกำลังด้านเข้า โดยเครื่องแก้ตัวประกอบกำลังได้ช่วยลดอัตราการเพี้ยนรวมจาก 19.9% เป็น 2.9%

2. ข้อเสนอแนะ

1. เนื่องจากวงจรที่ใช้จำเป็นต้องมีแรงดันตกคร่อมตัวเก็บประจุสูงมาก คือสูงกว่าค่ายอดของแรงดันเฟสมากกว่า 2 เท่า ทำให้ไม่สามารถใช้กับแรงดันของสายกำลังที่สูงมาก จึงควรหาทางปรับเปลี่ยนโครงสร้างของวงจรเพื่อให้สามารถคงสภาพการควบคุมโดยใช้แรงดันตกคร่อมตัวเก็บประจุที่เล็กลง

2. ตัวเหนี่ยวนำที่ใช้ในวงจรกำลังควรใช้แกนเฟอร์ไรต์ เพราะแรงดันตกคร่อมตัวเหนี่ยวนำเป็นแรงดันความถี่สูง ถ้าใช้แกนเหล็กจะทำให้เกิดการสูญเสียมาก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย