



บทที่ 6

สรุปผลการวิจัย

6.1 สรุปผลการวิจัย

ผลที่ได้จากการทดลองการชดเชยแรงดันของชุดชดเชยแรงดันแบบขนาน(D-STATCOM) โดยการจำลองระบบขึ้นมาโดยใช้ Variac 3 phase เป็นระบบไฟฟ้าที่เกิดความไม่สมดุลขึ้นในระบบที่จ่ายให้กับโหลด โดยมีโหลดเฟสละ 400 วัตต์โดยการทดลองนั้นจะทำการปรับค่าแรงดันในระบบโดยการปรับ Variac 3 phase ให้ค่าที่ออกมามีค่าที่สูงกว่าและต่ำกว่าของความต้องการของระบบที่ จากนั้นทำการรันโปรแกรมเพื่อให้ DSPทำงาน เพื่อ Control ระบบและสั่งให้ชุดชดเชยแรงดันแบบขนานทำงาน โดยจากการทดลองจะพบว่า เมื่อเริ่มต้นการทำงานชุดชดเชยแรงดันแบบขนานในช่วงเริ่มต้นจะมีการชดเชยแรงดันที่มีค่าแกว่งไปมาเล็กน้อย แต่เมื่อผ่านไปชั่วครู่หนึ่ง เมื่อระบบเข้าสู่สภาวะคงที่อาการแกว่งของการชดเชยก็จะน้อยลงไป

จากการทดลองที่แรงดันระบบต่ำกว่าแรงดันที่ต้องการพบว่า เมื่อแรงดันระบบต่ำลง กระแสจะสูงขึ้นเป็นเหตุมาจากชุดชดเชยแรงดันได้ดึงกระแสจากระบบมาชดเชยควบคุม เพื่อลดกระแส เพื่อรักษาระดับแรงดันให้ได้ตามที่ได้ Setting ค่าไว้ ดังนั้นกระแสของระบบจะแปรผันโดยตรงกับระยะห่างของค่า Setting กับค่าแรงดันระบบจริงและจากรูปคลื่นสัญญาณที่วัดได้จะเห็นได้ว่า เมื่อแรงดันในระบบต่ำกว่าที่ Setting ชุดชดเชยจะเป็นเหมือนโหลดตัวเก็บประจุ เพราะเป็นการจ่ายกำลังไฟรีแอคทีฟเข้าระบบ จึงมีผลทำให้กระแสมีมูมนำหน้าแรงดันที่เกิดขึ้น

จากการทดลองที่แรงดันระบบสูงกว่าแรงดันที่ต้องการพบว่า เมื่อแรงดันระบบสูงขึ้น กระแสจะสูงขึ้นเป็นเหตุมาจากชุดชดเชยแรงดันได้ดึงกระแสจากระบบมาชดเชยควบคุม เพื่อลดกระแส เพื่อรักษาระดับแรงดันให้ได้ตามที่ได้ Setting ค่าไว้ ดังนั้นกระแสของระบบจะแปรผันโดยตรงกับระยะห่างของค่า Setting กับค่าแรงดันระบบจริงและจากรูปคลื่นสัญญาณที่วัดได้จะเห็นได้ว่า เมื่อแรงดันในระบบสูงกว่าที่ Setting ชุดชดเชยจะเป็นเหมือนโหลดตัวเหนี่ยวนำ เพราะเป็นการดูดซับกำลังไฟรีแอคทีฟในระบบจึงมีผลทำให้กระแสมีมุมล้าหลังแรงดันที่เกิดขึ้น

เมื่อทดลองการชดเชยแรงดันที่มีระบบใกล้เคียงกับแรงดันที่ Setting ค่าไว้พบว่า เมื่อทำการจำลองระบบให้มีค่าแรงดันใกล้เคียงกับค่าแรงดันที่ Setting ไว้ ค่ากระแสจะมีค่าต่ำที่สุดและเมื่อตรวจสอบสัญญาณการทำงานของชุดชดเชยแรงดันพบว่าชุดชดเชยแรงดันมีสัญญาณการทำงาน



น้อยมากเป็นเพราะแรงดันระบบเข้าใกล้จุด Set Point ที่ได้ตั้งไว้ในโปรแกรมที่ DSP ใช้ทำงาน

จากการทดลองโดยการจำลองระบบเข้ากับ Wind Turbine และทำการจำลองความเร็วลมระดับต่างๆ โดยการให้มอเตอร์ขับเคลื่อนเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและทำการจำลองระบบเช่นนี้จะมีผลทำให้ความถี่ไม่คงที่โดยจะเปลี่ยนแปลงตามความเร็วรอบของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า จากการทดลองพบว่าชุดชดเชยแรงดันแบบขนานสามารถทำงานได้ในสถานะที่ความถี่ไม่คงที่ เมื่อทำการจำลองความเร็วลมที่มีผลทำให้แรงดันที่เครื่องกำเนิดไฟฟ้าผลิตได้มีค่าต่ำกว่าที่ Setting ไว้ในโปรแกรมชุดชดเชยสามารถทำการชดเชยแรงดันได้ตามที่ Setting ไว้ เมื่อจำลองความเร็วลมที่มีค่าที่สูงเป็นผลทำให้แรงดันที่เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสามารถผลิตได้มีค่าสูงกว่าค่าที่ที่ Setting ไว้ในโปรแกรมชุดชดเชยสามารถปรับระดับแรงดันให้ออกมาได้ตามที่ Setting ไว้

การทำงานของชุดชดเชยแรงดันแบบขนานในโครงการนี้ จากผลการทดลองที่ได้จำลองระบบขึ้นทั้ง 2 แบบ พบว่าสามารถทำการชดเชยแรงดันได้ตามมาตรฐาน IEEE 1159-1995. คือสามารถชดเชยแรงดันตกได้ 10% ของแรงดันปกติ และสามารถชดเชยแรงดันเกินได้ 10% ของแรงดันปกติ

6.2 ปัญหาและข้อเสนอแนะ

6.2.1 ปัญหา

6.2.1.1 ค่าในส่วน PI Control ค่า Parameter ต่างๆที่ได้จากการ Simulink บางค่าไม่สามารถใช้ได้

6.2.1.2 สายที่ใช้ในการเดินสายสัญญาณต่างๆมีสัญญาณรบกวนเข้ามาในระบบ

6.2.1.3 ชุด Interface มีการ Isolate ที่ไม่สมบูรณ์ถ้าไม่ทำการรีเซ็ตโปรแกรมอาจทำให้อุปกรณ์แยกสัญญาณทางไฟฟ้าพังได้

6.2.2 ข้อเสนอแนะ

6.2.2.1 ชุด Interface ควรแยก Ground ออกจากระบบให้ชัดเจน เพื่อลดความเสียหายที่มีผลทำให้ Op-to เสียหาย

6.2.2.2 สายสัญญาณต่างๆควรมีการป้องกันสัญญาณรบกวนภายนอก หรือไม่ก็ต่อดีเกรียวกเข้ากับ Ground เสมอ