

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุป

วิทยานิพนธ์นี้เป็นการศึกษาการมีส่วนในกระแสฟลัทของระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์แบบเชื่อมต่อกับระบบจำหน่าย แบ่งการดำเนินงานออกเป็นสามส่วน ส่วนแรกเป็นการทดสอบอินเวอร์เตอร์ในการทำหน้าที่ป้องกัน Islanding ส่วนที่สองเป็นการจำลองแหล่งจ่ายที่เหมาะสมเพื่อแทนระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์แบบต่อเข้ากับระบบจำหน่าย และสุดท้ายการจำลองระบบจำหน่ายไฟฟ้าเพื่อหาผลกระทบของระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์โดยมุ่งเน้นที่ช่วงเวลาขณะระบบจำหน่ายเกิดฟลัท

การทดสอบอินเวอร์เตอร์แบบเชื่อมต่อกับระบบจำหน่ายก็เพื่อศึกษาพฤติกรรมการจ่ายและหยุดจ่ายกระแสไฟฟ้าของอินเวอร์เตอร์ในขณะเกิด Islanding ขั้นตอนการทดสอบเป็นไปตามมาตรฐาน IEEE-1547 หัวข้อ Unintentional Islanding เมื่อทำการทดสอบและบันทึกผลทั้งกระแสและแรงดันของอินเวอร์เตอร์ขณะหยุดจ่ายกระแส ขณะเกิดฟลัทเมื่อระบบจำหน่ายหยุดจ่ายไฟฟ้าและอินเวอร์เตอร์จะหยุดจ่ายกระแสจะเห็นพฤติกรรมของกระแสและแรงดันของอินเวอร์เตอร์ที่ใช้ในการหยุดจ่ายกระแสที่ใช้เวลาขณะหนึ่งที่จะลดลงก่อนเป็นศูนย์ และพฤติกรรมการลดขนาดของกระแสและแรงดันที่ไม่เหมือนกับเครื่องจักรกลชนิดหมุน ขนาดของกระแสและแรงดันของอินเวอร์เตอร์จะคงที่ ซึ่งกล่าวไว้แล้วในบทที่ 3

การจำลองแหล่งจ่ายที่ใช้แทนระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ จากการทดสอบอินเวอร์เตอร์ในบทที่ 3 พบว่าพฤติกรรมของอินเวอร์เตอร์ในขณะจ่ายกระแสและหยุดจ่ายกระแสมีลักษณะคงที่ มีการจ่ายแรงดันและมีการจ่ายกระแส ดังนั้นจึงนำพฤติกรรมการจ่ายและหยุดจ่ายกระแสของอินเวอร์เตอร์มาหาแบบจำลองแหล่งจ่ายในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้ โดยจำลองทั้งแหล่งจ่ายกระแส แหล่งจ่ายแรงดัน และแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้า เพื่อหาผลเปรียบเทียบแหล่งจ่ายที่เหมาะสมในการแทนระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ในโปรแกรมคอมพิวเตอร์

การจำลองระบบจำหน่ายไฟฟ้าเพื่อหาผลกระทบของระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ขณะระบบจำหน่ายเกิดฟลัท โดยจำลองระบบจำหน่ายบนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ทั้งแบบที่มีและไม่มีระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ต่ออยู่ (แทนระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ด้วยแหล่งจ่ายชนิดต่าง ๆ) บันทึกกระแสฟลัทตามเหตุการณ์และชนิดของฟลัท พบว่ากระแสฟลัทสูงขึ้นตามขนาดแหล่งจ่ายที่เพิ่มขึ้น แต่ด้วยกระแสที่เพิ่มขึ้นอย่างไม่สามารถควบคุมกระแสได้ในแหล่งจ่ายแรงดัน

แหล่งจ่ายแรงดันจึงไม่เหมาะสมที่จะแทนระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ จากการแทนระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ด้วยแหล่งจ่ายต่าง ๆ แหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าเหมาะสมมากกว่าแหล่งจ่ายอื่น ๆ เนื่องด้วยแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าสามารถกำเนิดกระแสและแรงดันได้

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้นำเสนอข้อมูลสำหรับการพิจารณาถึงผลกระทบอันเกิดจากการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์เข้าไปในระบบจำหน่าย แล้วระบบจำหน่ายเกิดฟอลท์ กระแสฟอลท์ที่หากมีค่าสูงขึ้นทำให้อินเตอร์รัปติงคาปาซิตีของเซอร์กิตเบรกเกอร์เปลี่ยนไปในทิศทางที่สูงขึ้นด้วย ซึ่งส่งผลกระทบต่ออุปกรณ์ป้องกัน อาจทำให้อุปกรณ์ป้องกันทำงานผิดพลาดและทำความเสียหายให้กับอุปกรณ์ป้องกันได้ ดังนั้นการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์เข้าไปในระบบจำหน่ายไฟฟ้า ด้วยเหตุผลที่ต้องการเพิ่มความน่าเชื่อถือให้กับระบบจำหน่ายไฟฟ้าหรือเป็นการติดตั้งเพื่อจำหน่ายไฟฟ้าให้กับระบบจำหน่ายไฟฟ้า ก็ต้องพิจารณาผลกระทบจากการติดตั้งระบบดังกล่าวเพิ่มเข้าไปในระบบจำหน่ายไฟฟ้า เมื่อเกิดฟอลท์ ระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์จะทำให้กระแสฟอลท์เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับไม่มีระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ต่ออยู่ การติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์เข้าไปในระบบเป็นปริมาณมาก กระแสลัดวงจรก็จะเพิ่มขึ้นดังได้แสดงในบทที่ 4 กระแสลัดวงจรที่เพิ่มขึ้นทำให้อุปกรณ์ป้องกันทำงานหนักหรือทำให้ระบบป้องกันระบบไฟฟ้ากำลังทำงานผิดพลาด

5.2 ข้อเสนอแนะ

วิทยานิพนธ์นี้ได้แสดงให้เห็นถึงผลกระทบของการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์เข้ากับระบบจำหน่ายไฟฟ้าเมื่อเกิดฟอลท์ในระบบจำหน่ายไฟฟ้า กระแสฟอลท์เพิ่มขึ้นเนื่องมาจากระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้งในระบบจำหน่ายไฟฟ้า ผลกระทบนี้ทำให้ต้องเพิ่มขนาดของอุปกรณ์ป้องกันให้มีขนาดใหญ่ขึ้นซึ่งแสดงให้เห็นแล้วในวิทยานิพนธ์นี้ ดังนั้นข้อเสนอแนะในการพิจารณาระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ติดตั้งในระบบจำหน่ายไฟฟ้า ได้แก่

1. ต้องศึกษาปริมาณและขนาดของระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ที่จะนำไปติดตั้งในระบบจำหน่ายไฟฟ้า ให้มีขนาดสอดคล้องกับขนาดอุปกรณ์ป้องกันของระบบจำหน่าย
2. พิจารณาเกี่ยวกับข้อกำหนดการเชื่อมต่อบริเวณผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์เข้ากับระบบจำหน่ายไฟฟ้าและแนวทางการขยายผลที่เหมาะสมของระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ที่เชื่อมต่อกับระบบจำหน่ายไฟฟ้า

3. การตั้งค่าของระบบการป้องกันไฟฟ้ากำลังต้องพิจารณาการเพิ่มขึ้นของกระแสลัดวงจรที่เกิดจากระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์
4. ศึกษาพฤติกรรมระบบ ผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ที่มีผลจากสิ่งแวดล้อม