

บทที่ 7

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

7.1 สรุปผลการวิจัย

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้ทำการประเมินผลกระทบของการผลิตไฟฟ้าแบบกระจายตัวต่อการทำงานร่วมกันของฟิวส์กับรีโคสเซอร์และความเชื่อถือได้ของระบบจำหน่ายไฟฟ้า โดยพิจารณาการลัดวงจรสองแบบคือ การลัดวงจรแบบสามเฟสและหนึ่งเฟสลงดิน จากการศึกษาได้ทำการติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบกระจาย 2 ตำแหน่ง คือ ตำแหน่งหน้ารีโคสเซอร์และตำแหน่งหลังรีโคสเซอร์ และพิจารณาการลัดวงจร 2 ตำแหน่ง คือตำแหน่งหน้ารีโคสเซอร์และตำแหน่งหลังรีโคสเซอร์ คล้ายกับตำแหน่งในการติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบกระจายตัว สำหรับการพิจารณาตำแหน่งลัดวงจรทั้งหน้ารีโคสเซอร์และหลังรีโคสเซอร์นั้น จะถูกแยกย่อยพิจารณาออกไปอีก 2 ตำแหน่งคือ ตำแหน่งหลังฟิวส์ กับตำแหน่งหน้าหม้อแปลงไฟฟ้าแรงดันต่ำ โดยจะทดสอบกับระบบ RBTS Bus 2 และระบบที่ดัดแปลงจากระบบจริงของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค จากผลการทดสอบจะสรุปได้ว่า

- 1) เมื่อมีการติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบกระจายตัวที่ด้านหลังรีโคสเซอร์มีแนวโน้มจะส่งผลกระทบต่อการทำงานร่วมกันของฟิวส์กับรีโคสเซอร์โดยเฉพาะเมื่อเกิดการลัดวงจรขึ้นที่ด้านหลังรีโคสเซอร์ ทั้งนี้เนื่องมาจากการที่ฟิวส์กับรีโคสเซอร์เห็นค่ากระแสลัดวงจรที่ต่างกัน โดยฟิวส์จะเห็นค่ากระแสลัดวงจรที่มากกว่าจึงทำให้มีโอกาสที่ฟิวส์จะทำงานก่อนรีโคสเซอร์ได้
- 2) เมื่อพิจารณาผลของการเกิดลัดวงจรแต่ละประเภท จะพบว่าการลัดวงจรแบบหนึ่งเฟสลงดินในบางกรณีจะไม่ส่งผลกระทบต่อการทำงานร่วมกันของฟิวส์กับรีโคสเซอร์ ทั้งนี้เนื่องจากอุปกรณ์ทางด้านเฟสสามารถตรวจจับการลัดวงจรแบบหนึ่งเฟสลงดินส่งผลให้เวลาในการทำงานของรีโคสเซอร์จะมีความไวมากขึ้น ทำให้ไม่เกิดเหตุการณ์ฟิวส์ตัดวงจรก่อนที่รีโคสเซอร์จะทำงานเร็ว อย่างไรก็ตามกรณีการลัดวงจรแบบหนึ่งเฟสลงดินที่ส่งผลกระทบต่อการทำงานร่วมกันของฟิวส์กับรีโคสเซอร์จะส่งผลในกรณีที่แตกต่างจากการลัดวงจรแบบสามเฟสดังนั้นเพื่อเป็นการป้องกันผลกระทบที่จะเกิดขึ้นควรจะทำการพิจารณาการลัดวงจรทั้งสองแบบเพื่อไปเป็นการยืนยันว่าจะไม่เกิดผลกระทบต่อการทำงานร่วมกันของฟิวส์กับรีโคสเซอร์

และจากผลการวิจัยสามารถสรุปปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อการทำงานร่วมกันของฟิวส์กับรีโคสเซอร์เมื่อมีการเชื่อมต่อการผลิตไฟฟ้าแบบกระจายตัวได้ดังต่อไปนี้

1) ตำแหน่งที่ติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบกระจายตัว และตำแหน่งการเกิดลัดวงจร โดยจากผลการทดสอบพบว่าการติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบกระจายตัวที่ด้านหลังรีโคสเซอร์มีแนวโน้มจะส่งผลกระทบต่อการทำงานร่วมกันของฟิวส์กับรีโคสเซอร์โดยเฉพาะเมื่อเกิดการลัดวงจรขึ้นที่ด้านหลังรีโคสเซอร์ มากกว่ากรณีอื่นๆ ทั้งนี้เนื่องมาจากการที่ฟิวส์กับรีโคสเซอร์เห็นค่ากระแสลัดวงจรที่ต่างกัน โดยฟิวส์จะเห็นค่ากระแสลัดวงจรที่มากกว่าจึงทำให้มีโอกาสที่ฟิวส์จะทำงานก่อนรีโคสเซอร์ได้

2) ขนาดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบกระจายตัว ขนาดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบกระจายตัวจะมีผลต่อค่ากระแสลัดวงจรที่เพิ่มขึ้น ดังนั้นเมื่อพิจารณาขนาดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบกระจายตัวที่เชื่อมต่อเข้ากับระบบแล้วยังคงรักษาการทำงานร่วมกันของฟิวส์กับรีโคสเซอร์ที่ถูกต้อง ตำแหน่งในการติดตั้งยิ่งไกลจากสถานีไฟฟ้าย่อยมากเท่าใดขนาดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบกระจายตัวที่เชื่อมต่อเข้ากับระบบแล้วยังคงรักษาการทำงานร่วมกันของฟิวส์กับรีโคสเซอร์ได้อย่างถูกต้องจะมีความมากขึ้นตามระยะทางที่ไกลออกไปจากสถานีไฟฟ้าย่อย

3) ความยืดหยุ่นของระบบป้องกัน ความยืดหยุ่นของระบบป้องกันหมายความว่า ระบบนั้นมีค่าส่วนเผื่อเวลาระหว่างฟิวส์กับรีโคสเซอร์มากน้อยเพียงใด การที่มีค่าส่วนเผื่อเวลามากจะส่งผลให้ขนาดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบกระจายตัวที่เชื่อมต่อเข้ากับระบบแล้วยังคงรักษาการทำงานร่วมกันของฟิวส์กับรีโคสเซอร์ได้อย่างถูกต้องจะมีขนาดใหญ่มากตามไปด้วย โดยขนาดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบกระจายตัวจะขึ้นอยู่กับค่าส่วนเผื่อเวลาของรีโคสเซอร์กับฟิวส์ในตำแหน่งที่อยู่ใกล้กับรีโคสเซอร์มากที่สุด

4) ขนาดของระบบ จากเกณฑ์ที่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคกำหนดไว้ว่า เครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบกระจายตัวต้องไม่จ่ายกระแสลัดวงจรเกินร้อยละ 25 ของกระแสลัดวงจรสูงสุดที่จุดเชื่อมต่อที่มาจากระบบโครงข่ายไฟฟ้าก่อนการเชื่อมต่อ เมื่อทดสอบกับระบบทั้งสอง จะเห็นได้ว่าระบบ RBTS ซึ่งมีขนาดเล็กกว่า ค่าร้อยละที่ยังคงรักษาการทำงานร่วมกันของฟิวส์กับรีโคสเซอร์นั้นจะมีค่าน้อยกว่าระบบที่ดัดแปลงจากระบบจริงของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคซึ่งมีขนาดใหญ่กว่า ทั้งนี้เนื่องจากว่าระบบที่ใหญ่กว่าจะมีค่าส่วนเผื่อเวลาในการทำงานระหว่างฟิวส์กับรีโคสเซอร์ที่มากกว่า ดังนั้นค่าร้อยละของกระแสลัดวงจรจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบกระจายตัวจึงมีค่ามากกว่าตามไปด้วย

7.2 ข้อเสนอแนะ

1) ในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้กำหนดคุณลักษณะของเซอร์กิตเบรกเกอร์กับรีโคสเซอร์มีความคล้ายกัน ดังนั้นกราฟคุณลักษณะของรีโคสเซอร์จึงถูกแทนด้วยสมการคุณลักษณะตาม

มาตรฐาน IEC โดยเลือกใช้คุณลักษณะแบบ Standard Inverse (SI) อย่างไรก็ตามการเลือกใช้สมการเพื่อแทนคุณลักษณะของรีโกลสเซอร์ด้วยสมการดังกล่าวนั้น อาจ会有ความแตกต่างเมื่อนำไปเปรียบเทียบกับกราฟคุณลักษณะของรีโกลสเซอร์ที่ใช้ในทางปฏิบัติ ดังนั้นถ้ามีการนำสมการดังกล่าวไปใช้ควรมีการนำมาพล็อตกราฟเพื่อเปรียบเทียบดูว่ากราฟคุณลักษณะที่ได้จากสมการตามมาตรฐาน IEC นั้นมีความคล้ายกับกราฟคุณลักษณะของรีโกลสเซอร์ที่ใช้ในทางปฏิบัติหรือไม่ หรือเลือกใช้กราฟคุณลักษณะของรีโกลสเซอร์ที่ใช้ในทางปฏิบัติเลยก็เป็นวิธีที่ทำให้งานวิจัยมีความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติมากขึ้น

2) ในการพิจารณาผลกระทบของการผลิตไฟฟ้าแบบกระจายตัวต่อระบบป้องกันนั้น ในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้ทำการกำหนดให้ระดับค่ากระแสลัดวงจรที่สถานีไฟฟ้าย่อยมีค่าคงที่ในแต่ละกรณีศึกษา อย่างไรก็ตามการที่ระดับค่ากระแสลัดวงจรที่สถานีไฟฟ้าย่อยจะมีผลต่อผลกระทบต่อระบบป้องกันด้วย ดังนั้นควรมีการปรับเปลี่ยนระดับค่ากระแสลัดวงจรที่สถานีไฟฟ้าย่อยด้วย