บทที่ 6

สรุปและข้อเสนอแนะ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้นำเสนอวิธีการพิจารณาขนาดและตำแหน่งติดตั้งที่เหมาะสมของตัวเก็บประจุต่อขนานบนสายป้อนแบบเรเดียลของระบบจำหน่ายเพื่อลดค่ากำลังสูญเสียของทั้งระบบและรักษาระดับแรงดันไฟฟ้าให้อยู่ในขอบเขตที่กำหนด โดยพิจารณาเปรียบเทียบผลที่ได้จากการใช้ฟังก์ชันเป้าหมาย 2 ประเภท คือฟังก์ชันเป้าหมายที่พิจารณาหาค่าต่ำสุดของมูลค่าการลงทุนในการติดตั้งตัวเก็บประจุไฟฟ้ากำลังรวมกับมูลค่าของพลังงานสูญเสีย และฟังก์ชันเป้าหมายที่จะทำการประเมินมูลค่าสูงสุดของผลตอบแทนที่เกิดขึ้นจากการติดตั้งตัวเก็บประจุ ในการพิจารณาปัญหาจะใช้แบบจำลองโหลดที่บัสต่าง ๆ เป็นแบบโหลดเปลี่ยนแปลงตามเวลา และอาศัยดัชนีความไว [5] ประกอบกับกระบวนการพิจารณาแบบต่อเนื่อง นอกจากนี้ยังได้แสดงผลเปรียบเทียบวิธีการพิจารณาตัวเก็บประจุแบบสวิตช์ที่ได้นำเสนอ ซึ่งมีอยู่ 2 วิธี ดังมีรายละเอียดในบทที่ 4

จากผลทดสอบในบทที่ 5 พบว่า การใช้ฟังก์ชันเป้าหมายที่ต้องการค่าสูงสุดในการพิจารณาติดตั้งตัวเก็บประจุ แนวโน้มของผลการพิจารณาที่ได้จะมีความแตกต่างกับฟังก์ชันเป้าหมายที่ต้องการค่าต่ำสุด ทั้งตำแหน่ง และขนาดโดยรวมในการติดตั้ง ซึ่งฟังก์ชันเป้าหมายที่ต้องการค่าสูงสุดนั้นมีโอกาสที่จะทำการติดตั้งตัวเก็บประจุแบบสวิตช์มากกว่าฟังก์ชันเป้าหมายที่ต้องการค่าต่ำสุด ทั้งนี้อาจมีสาเหตุจากการที่ฟังก์ชันเป้าหมายที่ต้องการค่าสูงสุดมีการคิดมูลค่าจากการลดกำลังสูญเสียสูงสุด ในขณะที่ฟังก์ชันเป้าหมายที่ต้องการค่าต่ำสุดนั้นไม่มีการคิดมูลค่าของการลดกำลังสูญเสียสูงสุด ในกรณีที่ไม่มีการติดตั้งตัวเก็บประจุแบบสวิตช์ไม่ว่าจะใช้ฟังก์ชันเป้าหมายแบบใดก็ตาม การใช้ฟังก์ชันเป้าหมายที่ต้องการค่าสูงสุดกับการใช้ฟังก์ชันเป้าหมายที่ต้องการค่าต่ำสุดนั้นจะมีแนวโน้มที่ขนาดโดยรวมในการติดตั้งตัวเก็บประจุจะใกล้เคียงกัน แต่การใช้ฟังก์ชันเป้าหมายที่ต้องการค่าสูงสุดนั้นจะมีแนวโน้มในการลดกำลังสูญเสียสูงสุดมากกว่าการใช้ฟังก์ชันเป้าหมายที่ต้องการค่าต่ำสุด ในขณะที่การใช้ฟังก์ชันเป้าหมายที่ต้องการค่าต่ำสุดนั้นมีแนวโน้มที่จะลดพลังงานสูญเสียได้มากกว่าฟังก์ชันเป้าหมายที่ต้องการค่าสูงสุด

สำหรับการใช้จำนวนช่วงเวลาโหลดที่ต่างกันพบว่า การใช้จำนวนช่วงเวลาโหลดที่มากกว่าจะมีแนวโน้มในการติดตั้งตัวเก็บประจุแบบสวิตช์มากกว่าการใช้จำนวนช่วงเวลาโหลดที่น้อยกว่า ซึ่งอาจมีสาเหตุมาจากการใช้จำนวนช่วงเวลาโหลดที่มากกว่าจะมีผลต่างระหว่างรีแอกทีฟโหลดสูงสุดกับรีแอกทีฟโหลดต่ำสุดมากกว่าการใช้จำนวนช่วงเวลาโหลดที่น้อยกว่า ทั้งนี้เนื่องมาจากข้อมูลแต่เดิมนั้นเป็นข้อมูลของการเปลี่ยนแปลงโหลด 24 ช่วงเวลา ดังนั้นเพื่อให้ได้การเปลี่ยนแปลงของโหลด 12 ช่วง

เวลา และ 6 ช่วงเวลา จึงต้องมีการเฉลี่ยโหลด 24 ช่วงเวลาให้เหลือ 12 ช่วงเวลา และ 6 ช่วงเวลา ตามลำดับ จึงทำให้รีแอกทีฟโหลดต่ำสุดกับรีแอกทีฟโหลดสูงสุดต่างกันน้อยลง

สำหรับผลที่ได้จากการพิจารณาตัวเก็บประจุแบบสวิตช์โดยการใช้วิธีที่ต่างกันพบว่า วิธีที่ 1 ในหัวข้อ 4.3.2 จะมีแนวโน้มในการติดตั้งตัวเก็บประจุแบบสวิตช์มากกว่าวิธีที่ 2 ในหัวข้อ 4.3.2 ทั้งนี้น่าจะมีสาเหตุจากการที่วิธีที่ 1 จะมีการคิดเวลาสับเข้า-ปลดออกของตัวเก็บประจุแบบสวิตช์ด้วย ในขณะที่วิธีที่ 2 จะคิดผลของตัวเก็บประจุแบบสวิตช์เฉพาะช่วงเวลาที่กำลังพิจารณาเท่านั้น จึงทำให้ค่าพลังงานสูญเสียที่เกิดขึ้นในระบบจากผลของการติดตั้งตัวเก็บประจุแบบสวิตช์ที่ได้จากการพิจารณาด้วยวิธีที่ 1 นั้นมีค่าที่น้อยกว่าวิธีที่ 2 จึงทำให้โอกาสในการติดตั้งตัวเก็บประจุแบบสวิตช์ที่ได้จากการพิจารณาด้วยวิธีที่ 1 นั้นมีมากขึ้นตามไปด้วย

สำหรับข้อเสนอแนะที่จะเสนอไว้มีหลายประการ ซึ่งพอที่จะสรุปได้ดังนี้

1. เนื่องจากการคำนวณการไหลของกำลังไฟฟ้าที่นำมาใช้คือ วิธีนิวตัน-ราฟสัน ดังนั้นในการวางแผนติดตั้งตัวเก็บประจุกับระบบที่มีขนาดใหญ่นั้น อาจมีปัญหาในการลู่เข้าของการคำนวณ เพื่อป้องกันปัญหาที่จะเกิดขึ้น จึงควรหากระบวนวิธีที่มีความเหมาะสมกับระบบเรเดียลมากกว่า เช่นใช้วิธีการแบบไปข้างหน้า/ย้อนกลับ (Forward/Backward Sweep Method) หรือวิธี Gauss-Seidel เข้าช่วย
2. จากข้อที่ 1 ถ้ามีเปลี่ยนวิธีการคำนวณการไหลของกำลังไฟฟ้า การกำหนดตำแหน่งในการติดตั้งควรจะมีการปรับเปลี่ยนตามไปด้วย ซึ่งวิธีการกำหนดตำแหน่งนั้นอาจจะพิจารณาได้จากกลุ่มของบัสที่อยู่ปลายกิ่ง แล้วใช้วิธีคำนวณการไหลของกำลังไฟฟ้าเพื่อดูแนวโน้มของการลดลงของกำลังสูญเสียจากการติดตั้งตัวเก็บประจุในกลุ่มบัสดังกล่าว
3. อาจมีการเปลี่ยนแปลงข้อจำกัดบางอย่าง เพื่อให้ผลที่ได้นั้นเป็นผลที่สามารถรองรับสภาพในความเป็นจริงได้มากขึ้น เช่นการคิดเรื่องของฮาโมนิก หรือการคิดผลจากความไม่สมดุลที่เกิดขึ้นในระบบ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย