บทที่ 6

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

1. <u>บทสรุป</u>

1.1 การพัฒนาการแก้ไขปัญหาโหลดเกินในสายส่ง

การแก้ไขปัญหาโหลดเกินในสายส่งเนื่องจากสายส่งบางสายถูกตัดออกจากระบบ โดยวิธีปรับขนาดของการผลิตกำลังไฟฟ้าของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ต่ออยู่ในระบบเสียใหม่ และ/หรือ ตัดโหลดที่ต่ออยู่ในระบบออกบางส่วนตามความจำเป็น การคำนวณหาขนาดในการผลิตกำลังไฟฟ้าใหม่ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและขนาดของโหลดที่ต้องตัดออกจากระบบโดยใช้รูปแบบคณิตศาสตร์ที่อาศัยความสัมพันธ์เชิงเส้นตรง 2 ส่วน คือ ส่วนแรกเป็นความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างกระแสไฟฟ้าที่ไหลในสายส่งกับตัวแปรสถานะ และส่วนที่สองเป็นความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างกำลังไฟฟ้าที่ป้อนเข้าบัสในระบบ กับตัวแปรสถานะซึ่งมีรูปแบบคณิตศาสตร์ในลักษณะเดียวกับเทคนิคการวิเคราะห์โหลดโฟลแบบนิวตัน-ราฟสัน

เทคนิคการลดภาระโหลดเกินในสายส่งซึ่งอาศัยความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงทั้ง 2 ส่วน ในรูปแบบนิวตัน-ราฟสัน ได้มีการพัฒนาเทคนิคนี้เพื่อให้การคำนวณหาผลลัพธ์มีความรวดเร็วยิ่งขึ้น และใช้หน่วยความจำของเครื่องคอมพิวเตอร์ลดลง โดยได้นำเทคนิคการวิเคราะห์โหลดโฟลแบบดีคัปเปิล และฟาสท์ดีคัปเปิลมาประยุกต์ใช้ในการคำนวณหาผลลัพธ์ แต่เนื่องจากผลลัพธ์ที่คำนวณได้จากเทคนิคการลดภาระโหลดเกินในสายส่งแบบดีคัปเปิลอาจจะไม่สามารถนำไปจัดการในทางปฏิบัติได้โดยเฉพาะในกรณีการตัดกำลังไฟฟ้ารีแอคทีฟของโหลดออกจากระบบเพียงอย่างเดียว เพื่อให้ผลลัพธ์ที่คำนวณได้จากเทคนิคการลดภาระโหลดเกินในสายส่งสามารถนำไปจัดการได้ในทางปฏิบัติจึงได้พัฒนาเทคนิคนี้เพิ่มเติม

1.2 เทคนิคการลดภาระโหลดเกินในสายส่งแบบโมดิไฟด์ดีคัปเปิล

เทคนิคการลดภาระโหลดเกินในสายส่งแบบโมดิไฟด์ดีคัปเปิลได้พัฒนาต่อจากเทคนิคการลดภาระโหลดเกินในสายส่งแบบดีคัปเปิลเพื่อให้สามารถรับเงื่อนไขในทางปฏิบัติในกรณีที่ผลลัพธ์จากที่คำนวณได้กำหนดให้ตัดกำลังไฟฟ้ารีแอคทีฟของโหลดออกจากบัสซึ่งในทางปฏิบัติอาจจะต้องตัดกำลัง

ไฟฟ้าแอคทีฟของโหลดออกด้วย เทคนิคการลดภาระโหลดเกินในสายส่งแบบโมดิไฟล์ดีคัปเปิลจะขยายโมเดลให้การตัดโหลดออกจากบัสเป็น 2 ลักษณะตามชนิดของโหลดที่ต่ออยู่กับบัสเป็นเกณฑ์ดังนี้

ก. การตัดโหลดออกจากบัสโดยให้ค่าเพาเวอร์เฟคเตอร์ของโหลดมีค่าคงที่หรือตัดโหลดให้มีสัดส่วนค่ากำลังไฟฟ้าแอคทีฟและรีแอคทีฟเท่ากับสัดส่วนเดิมของโหลดที่ต่ออยู่กับบัส การตัดโหลดในลักษณะนี้จะใช้ในกรณีที่โหลดเดิมที่ต่ออยู่กับบัสมีค่ากำลังไฟฟ้าแอคทีฟและรีแอคทีฟใกล้เคียงกัน อาทิเช่น โหลดที่ใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมขนาดใหญ่และขนาดเล็ก

ข. การตัดโหลดออกจากบัสโดยให้สัดส่วนกำลังไฟฟ้าแอคทีฟและรีแอคทีฟเป็นสัดส่วนกันตามที่กำหนดจากลักษณะของโหลดที่ต่ออยู่กับบัสนั้น การตัดโหลดในลักษณะนี้จะใช้ในกรณีที่ผลรวมของกำลังไฟฟ้าแอคทีฟและรีแอคทีฟที่บัสมีความแตกต่างกันมาก อาทิเช่น โหลดที่ใช้ในที่พักอาศัยและอาคารสำนักงานธุรกิจต่าง ๆ ซึ่งโหลดที่ใช้ในลักษณะนี้จะมีขนาดกำลังไฟฟ้าแอคทีฟสูงกว่ารีแอคทีฟมาก

1.3 <u>ผลจากการใช้เทคนิคแบบโมดิไฟด์ดีคัปเปิลกับระบบตัวอย่าง</u>

ผลจากการใช้เทคนิคแบบโมดิไฟด์ดีคัปเปิลกับระบบตัวอย่างซึ่งมีจำนวนบัส 6 บัส และจำนวนสายส่ง 7 สาย จะให้ผลลัพธ์ที่คำนวณได้ใกล้เคียงกับเทคนิคการลดภาระโหลดเกินในสายส่งแบบดีคัปเปิล และผลลัพธ์จากการคำนวณหาขนาดของโหลดที่ต้องตัดออกจากบัสสามารถนำไปใช้ในทางปฏิบัติได้โดยจะกำหนดขนาดของโหลดทั้งในส่วนของค่ากำลังไฟฟ้าแอคทีฟและรีแอคทีฟ เมื่อเทียบกับผลลัพธ์ที่คำนวณได้จากเทคนิคการลดภาระโหลดเกินในสายส่งแบบดีคัปเปิลซึ่งตัดโหลดเฉพาะกำลังไฟฟ้ารีแอคทีฟเพียงอย่างเดียว เมื่อตัดโหลดในลักษณะดังกล่าวจะมีผลให้ความสมดุลย์กำลังไฟฟ้าของระบบเปลี่ยนไปจากเดิมโดยขนาดในการผลิตกำลังไฟฟ้าของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่สวิงบัสเปลี่ยนแปลงไป

1.4 <u>ความเร็วและหน่วยความจำสำหรับการคำนวณหาผลลัพธ์</u>

เนื่องจากเทคนิคการลดภาระโหลดเกินในสายส่งแบบโมดิไฟล์ดีคัปเปิลจะประกอบด้วย ส่วนใหญ่ 3 ส่วน คือ ส่วนแรกจะเป็นการคำนวณหาโหลดโฟลของระบบซึ่งในส่วนนี้ได้ใช้เทคนิคแบบฟาสท์ดีคัปเปิลมาประยุกต์ใช้ในการคำนวณโดยใช้สัมประสิทธิ์ของค่าบัสซัสแซบแทนซ์เมตริก [B´] แทนการคำนวณหาสัมประสิทธิ์จาโคเบียนเมตริก [J] ซึ่งต้องคำนวณหาทุก ๆ อิเทอเรทีฟของการคำนวณหาผลลัพธ์ การแทนค่าสัมประสิทธิ์บัสซัสแซบแทนซ์เมตริก ดังกล่าวจะช่วยให้การ

คำนวณหาผลลัพธ์โหลดโฟลได้รวดเร็วกว่าการคำนวณหาโหลดโฟลแบบนิวตัน-ราฟสัน มาก ส่วนที่สอง เป็นขั้นตอนการคำนวณหาเมตริก [A] และการหาส่วนกลับของเมตริก [A] เพื่อใช้ในการคำนวณการเปลี่ยนแปลงค่าตัวแปรสถานะนั้น เนื่องจากจำนวนแถวของเมตริก [A] มีจำนวนน้อย ในการคำนวณหาส่วนกลับ ใช้หน่วยความจำของเครื่องคอมพิวเตอร์และเวลาในการคำนวณลดลงมาก ส่วนที่สามเป็นการคำนวณหาขนาดของการเปลี่ยนแปลงกำลังไฟฟ้าในการผลิตของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและของโหลด โดยในส่วนนี้ได้ใช้ค่าสัมประสิทธิ์บัสแซบแทนซ์ [B"'] แทนการคำนวณหาสัมประสิทธิ์จาโคเบียนเมตริก [J´] และได้ใช้หน่วยความจำของเมตริก [B´] จากการคำนวณหาโหลดโฟลเป็นส่วนหนึ่งของหน่วยความจำของเมตริก [B"'] ซึ่งการคำนวณในส่วนนี้จะช่วยให้ขนาดของหน่วยความจำและระยะเวลาการคำนวณหาผลลัพธ์ได้ลดลงมาก

1.5 <u>การแก้ไขปัญหาโหลดเกินในสายส่งด้วยเทคนิคการลดภาระโหลดเกินในสายส่งแบบโมดิไฟด์ดีคัปเปิล</u>

การแก้ไขปัญหาโหลดเกินในสายส่งด้วยเทคนิคการลดภาระโหลดเกินในสายส่งแบบโมดิไฟด์ดีคัปเปิล แม้จะเป็นวิธีการแก้ไขปัญหาซึ่งมิใช่เป็นวิธีการที่จะให้ผลที่ดีที่สุดในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น (Optimum Operating) แต่ในช่วงที่เกิดสภาวะโหลดเกินในสายส่งนั้น การลดภาระโหลดเกินในสายส่งเป็นสำคัญต้องรีบดำเนินการก่อนที่ระบบจะเกิดความเสียหายขึ้น ซึ่งในเหตุการณ์เช่นนี้การคำนึงถึงวิธีการแก้ไขปัญหาเพื่อให้ได้ผลที่ดีที่สุดนั้นน่าจะมีส่วนสำคัญน้อยกว่า ดังนั้นการแก้ไขปัญหาโหลดเกินในสายส่งด้วยเทคนิคแบบโมดิไฟด์ดีคัปเปิลจะใช้เป็นแนวทางปฏิบัติสำหรับผู้ควบคุมระบบได้ทางหนึ่ง

2. <u>ข้อเสนอแนะ</u>

การแก้ไขปัญหาโหลดเกินในสายส่งแบบโมดิไฟด์ดีคัปเปิล โดยการปรับขนาดในการผลิตของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าใหม่ และ/หรือการตัดโหลดออกจากระบบตามความจำเป็นนั้น จะสามารถนำไปปฏิบัติได้กับระบบจริงถ้าหากทราบลักษณะของโหลดที่ต่ออยู่กับบัสต่าง ๆ และที่ต่ออยู่กับสถานีไฟฟ้าย่อยต่าง ๆ ทั้งนี้เนื่องจากการแก้ไขปัญหาโดยวิธีการตัดโหลดอยู่จากระบบตามความจำเป็นแล้วจะช่วยให้การแก้ไขปัญหานี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น และสามารถใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ควบคุมการแก้ไขปัญหาโหลดเกินในสายส่งเนื่องจากสายส่งบางสายในระบบถูกตัดออกจากระบบในลักษณะการออนไลน์ (On-line)