

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันนี้การพัฒนาทางด้านเศรษฐกิจและสังคมมีความก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็วส่งผลให้ความต้องการใช้ไฟฟ้ามีปริมาณมากขึ้นตามลำดับแต่การสร้างสถานียไฟฟ้าและการส่งจ่ายทำได้อย่างจำกัด ซึ่งเกิดจากเหตุผลหลายประการ เช่น งบประมาณ และพื้นที่ในการสร้างสายส่งไฟฟ้าเพื่อส่ง ไปยังผู้ใช้ไฟ ผลที่เกิดตามมาคือ สายส่งไฟฟ้ามีจำกัดแต่ปริมาณผู้ใช้ไฟฟ้ามีจำนวนมากขึ้นส่งผลให้เกิดแรงดันตกในสายส่งมากขึ้น เกิดความผิดปกติในระบบไฟฟ้ามากขึ้นเนื่องจากปริมาณโหลดที่มากเกินไปซึ่งปัญหาเหล่านี้มักเกิดกับระบบจ่ายกำลังไฟฟ้า 22 kV และ 24 kV ทำให้การไฟฟ้าต้องหาวิธีในการแก้ปัญหาในเรื่องนี้ ซึ่งวิธีการแก้ปัญหาที่ง่ายและสะดวกกว่าการสร้างเส้นทางสายส่งเพิ่มนั่นก็คือ การนำเอาอุปกรณ์ชดเชยแรงดันตกหรืออุปกรณ์ในการตรวจสอบความผิดปกติของระบบไฟฟ้ากำลังมาติดตั้งระหว่างสายส่งเพื่อเป็นการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น ผลจากการนำอุปกรณ์ชดเชยเหล่านี้มาติดตั้งระหว่างสายส่งนี้ทำให้การวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลังมีความซับซ้อนมากขึ้นตามไปด้วย เนื่องจากการติดตั้งตัวชดเชยในตำแหน่งดังกล่าวส่งผลให้จำนวนโหนดในระบบไฟฟ้าเพิ่มมากขึ้นตามจำนวนอุปกรณ์ชดเชยที่ติดตั้ง การวิเคราะห์ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดกับระบบจ่ายกำลังไฟฟ้า เช่นการคำนวณการไหลกำลังไฟฟ้า การคำนวณความผิดปกติ ตลอดจนการวางแผนการจ่ายโหลดจะทำให้ยากขึ้นและใช้เวลาคำนวณที่ยาวนาน

จากปัญหาที่เกิดจากการติดตั้งอุปกรณ์ชดเชยดังที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้นนั้น ทำให้การวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลังทำได้ยากยิ่งขึ้นทำให้เกิดคำถามตามมาว่า สามารถทำให้การวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลังที่มีความซับซ้อนจากการติดตั้งอุปกรณ์ชดเชยต่าง ๆ ได้อย่างไร โดยที่ผลที่ได้ยังคงเหมือนเดิมทุกประการแต่สามารถลดความซับซ้อนในการวิเคราะห์ได้ ดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องหาอัลกอริทึมที่จะนำมาใช้ในการวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลังที่มีความซับซ้อนดังกล่าวนี้แทนการวิเคราะห์แบบเดิม

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

- เพื่อพัฒนาเทคนิคการคำนวณการไหลของกำลังไฟฟ้าให้ง่ายและรวดเร็วขึ้นในกรณีที่มีการติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มเติมในระบบไฟฟ้ากำลัง
- นำอัลกอริทึมที่ได้พัฒนานี้ไปใช้วิเคราะห์ระบบจ่ายกำลังไฟฟ้า 22 kV ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค นครราชสีมา และระบบทดสอบมาตรฐานของ IEEE

1.3 ข้อตกลงเบื้องต้น

- พิจารณาระบบไฟฟ้ากำลังในสถานะคงตัว
- พิจารณาระบบจ่ายกำลังไฟฟ้าที่มีการชดเชยโดยเน้นไปที่การชดเชยแบบขนานเป็นหลัก
- ทดสอบกับระบบจ่ายกำลังไฟฟ้าแบบสายป้อนสมดุลในสถานะการจ่ายโหลดสมดุล
- ไม่คิดผลของฮาร์มอนิกที่เกิดขึ้นในระบบจ่ายกำลังไฟฟ้า
- ไม่พิจารณาการทำงานของอุปกรณ์ป้องกันในระบบไฟฟ้ากำลัง

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

- พัฒนาเทคนิคการถ่ายโอนโหลดสำหรับระบบไฟฟ้ากำลัง โดยใช้แบบจำลองโหลดในรูปกระแสไฟฟ้า กำลังไฟฟ้า อิมพีแดนซ์ และอุปกรณ์ FACTS
- พัฒนาเทคนิคการถ่ายโอนโหลดเพื่อคำนวณการไหลกำลังไฟฟ้าให้มีอัตราการรู้เข้าและใช้เวลาในการประมวลผลที่รวดเร็ว
- นำมาประยุกต์ใช้เพื่อแก้ปัญหการไหลของกำลังไฟฟ้าของระบบจ่ายกำลังไฟฟ้า 22 kV ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค นครราชสีมา และระบบทดสอบมาตรฐานของ IEEE
- แก้ปัญหาตำแหน่งติดตั้งและขนาดของอุปกรณ์ชดเชยกำลังไฟฟ้า

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- ได้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของการถ่ายโอนโหลดสำหรับระบบไฟฟ้ากำลัง ที่ใช้แบบจำลองโหลดในรูป กระแสไฟฟ้า อิมพีแดนซ์ กำลังไฟฟ้า และอุปกรณ์ชดเชยกำลังไฟฟ้า
- ได้อัลกอริทึมใหม่ที่ทำให้การวิเคราะห์การไหลของกำลังไฟฟ้ามีความสะดวกมากยิ่งขึ้น
- ได้แนวทางใหม่ที่ใช้ในการวิเคราะห์การไหลของกำลังไฟฟ้าที่มีการติดตั้งอุปกรณ์ชดเชยเข้าในระบบไฟฟ้ากำลังที่ง่ายยิ่งขึ้น
- ได้โปรแกรมจำลองผลโดยใช้อัลกอริทึมที่พัฒนาขึ้นใหม่และมีคุณภาพยิ่งขึ้น
- ได้เผยแพร่ความรู้จากงานวิจัยในที่ประชุมทางวิชาการหรือในวารสารวิชาการ