



บทที่ 1

บทนำ

ในปัจจุบันมีการพัฒนาทางด้านอุตสาหกรรมอย่างมาก ทำให้ความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้าสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว นั่นคือการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย ซึ่งมีหน้าที่ในการจัดหาผลิต และส่งกระแสไฟฟ้าให้กับการไฟฟ้านครหลวง การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค และเอกชน จำเป็นต้องจัดหาพลังงานไฟฟ้าให้พอเพียงกับความต้องการดังกล่าว นอกจากนี้ต้องผลิตพลังงานไฟฟ้าให้พอเพียงกับความต้องการแล้ว การบริการให้กับผู้ใช้ต้องมีความเชื่อถือได้ เช่น โหลดของผู้ใช้ต้องมีระดับแรงดันและค่าความถี่ของระบบอยู่ในช่วงที่ยอมรับได้ โดยที่อุปกรณ์ของผู้ใช้ทำงานได้ตามปกติ นั่นคือ เครื่องกำเนิดไฟฟ้าทุกตัวที่ต่ออยู่ในระบบต้องจ่ายพลังงานไฟฟ้าให้พอเพียงกับความต้องการ และเมื่อเกิดความผิดปกติขึ้นอย่างมากในระบบแล้ว เครื่องกำเนิดไฟฟ้าต้องสามารถกลับมาเชื่อมโยงกันอยู่ในระบบ (Synchronism) และจ่ายโหลดได้ตามปกติ หรือเมื่อมีเหตุการณ์อื่น เช่น เครื่องกำเนิดไฟฟ้าบางตัวถูกตัดออกจากระบบหรือโหลดบางตัวเพิ่มหรือลดอย่างรวดเร็ว ระบบต้องเปลี่ยนจากสถานะเดิมไปสู่สถานะใหม่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ⁽¹²⁾

การศึกษาเกี่ยวกับเสถียรภาพของระบบไฟฟ้ากำลังในภาวะทรานเซียนต์ เป็นการศึกษาถึงความสามารถของระบบไฟฟ้าหรือ เครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ยังคงเชื่อมโยงกันอยู่ในระบบ โดยศึกษาในช่วงเวลาสั้น ๆ หลังจากเกิดความผิดปกติอย่างมากในระบบ การศึกษาดังกล่าวทำให้ทราบถึงการเปลี่ยนแปลงของกระแส แรงดัน กำลังงาน ความเร็วและแรงบิดใน เครื่องกำเนิดไฟฟ้า ตลอดจนการเปลี่ยนแปลงของแรงดันและกำลังไฟฟ้าในส่วนต่าง ๆ ของระบบในขณะที่เกิดความผิดปกติและหลังจากการผิดปกติในระบบนั้น ปริมาณเหล่านี้เป็นสิ่งที่ต้องการและจำเป็นสำหรับการวางแผนก่อสร้าง ตลอดจนการทำงานของระบบไฟฟ้า

เนื่องจากความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้ามีสูงขึ้น ระบบไฟฟ้าจึงมีขนาดใหญ่ขึ้น การวิเคราะห์เสถียรภาพของระบบจึงมีความยุ่งยากมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งการวิเคราะห์ด้วยวิธีคอมพิวเตอร์ จำเป็นต้องใช้ที่เก็บข้อมูลในหน่วยความจำมาก ดังนั้นจึงได้นำวิธีไดอะคอปติกหรือวิธีแยกเป็นส่วนย่อยมาใช้ในการวิเคราะห์ โดยวิธีนี้ทำได้โดยแบ่งระบบออกเป็นระบบย่อย

หาผลลัพธ์ของระบบย่อยและนำผลลัพธ์ของระบบย่อยมารวมกับผลเนื่องจากการแบ่ง จะได้ผลลัพธ์รวมของระบบทั้งหมด ทำให้ลดจำนวนข้อมูลที่ไช้บันทึกค่าในหน่วยความจำลงได้มาก ตัวอย่างเช่น ระบบไฟฟ้าขนาด 100 บัส ซึ่งใช้บันทึกค่าอิมพีแดนซ์เมตริกซ์ (Impedance matrix) ไว้เป็นจำนวนถึง $100 \times 100 = 10,000$ ค่า แต่ถ้าแบ่งระบบออกเป็น 5 ส่วน ส่วนละ 20 บัส ใช้บันทึกค่าอิมพีแดนซ์เมตริกซ์เพียง $20 \times 20 \times 5 = 2,000$ ค่าเท่านั้น ดังนั้นวิธีไดอะคอปติกนี้ทำให้สามารถวิเคราะห์เสถียรภาพของระบบไฟฟ้ากำลังขนาดใหญ่ได้ด้วยคอมพิวเตอร์ที่มีขนาดจำกัด

การวิเคราะห์ที่ได้รวมผลของ Saliency ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า โหลดชนิดอิมพีแดนซ์ โวลเตจเรกูเลเตอร์ และโกวเวอร์เนอร์ด้วย ซึ่งการคิดผลดังกล่าวทำให้ผลการวิเคราะห์ถูกต้องยิ่งขึ้น

ในวิทยานิพนธ์เล่มนี้ ได้กล่าวถึงการวิเคราะห์เสถียรภาพของระบบไฟฟ้ากำลังขนาดใหญ่ในภาวะทรานเซียนต์ โดยวิธีไดอะคอปติกหรือวิธีแยกเป็นส่วนย่อย โดยกล่าวถึงการไช้ไดอะคอปติกในระบบไฟฟ้ากำลังไว้ในบทที่ 2 และทฤษฎีการวิเคราะห์เสถียรภาพไว้ในบทที่ 3 ส่วนบทที่ 4 กล่าวถึงรายละเอียดของโปรแกรมซึ่งอธิบายไว้เป็นขั้นตอน โดยมีโฟลว์ชาร์ตประกอบคำอธิบาย บทที่ 5 กล่าวถึงวิธีใช้โปรแกรมและตัวอย่างการวิเคราะห์ ในบทสุดท้ายเป็นการสรุปและเสนอแนะปัญหาต่าง ๆ