

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในสภาวะปัจจุบันความต้องการพลังงานไฟฟ้ามีปริมาณเพิ่มมากขึ้น ทำให้ระบบไฟฟ้าต้องรับภาระโหลดมากขึ้นกว่าเดิม ถ้าโหลดมีปริมาณเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จะทำให้แรงดันของระบบมีการเปลี่ยนแปลงตามการเปลี่ยนแปลงของโหลด โดยแรงดันจะค่อยๆ ลดลงจนถึงจุดวิกฤตและเกิดการพังทลายของแรงดัน เนื่องจากการจ่ายกำลังรีแอกทีฟให้ระบบไม่เพียงพอซึ่งทำให้เกิดไฟฟ้าดับเป็นบริเวณกว้าง

ความมั่นคงของแรงดันเป็นส่วนสำคัญในการประเมินความมั่นคงของระบบ ซึ่งความมั่นคงของแรงดันในระบบไฟฟ้า คือ ความสามารถของระบบที่รักษาระดับของแรงดันให้อยู่ภายในขอบเขตที่กำหนด เพื่อให้ระบบไฟฟ้าสามารถจ่ายโหลดได้ตามปกติ โดยระบบที่มีความมั่นคงของแรงดันที่ดีต้องมีความยืดหยุ่นต่อ โหลดสูงและสามารถแก้ไขปัญหาการเพิ่มขึ้นของ โหลดที่มากเกินไปโดยไม่กระทบกระเทือนการทำงานของระบบส่วนใหญ่

วิธีในการทำนายความมั่นคงของแรงดันและการพังทลายของแรงดันมีหลายวิธี แต่วิธีที่จะประยุกต์ใช้ในวิทยานิพนธ์นี้ คือ ดัชนีความมั่นคงของบัสและดัชนีความมั่นคงของสายส่ง [1-9] ดัชนีความมั่นคงเป็นสิ่งสำคัญที่จะบอกถึงความมั่นคงของระบบ ดัชนีความมั่นคงของบัสและดัชนีความมั่นคงของสายส่งสามารถบอกได้ถึงระดับความอ่อนแอของบัสและสายส่ง

ในวิทยานิพนธ์นี้จะศึกษาดัชนีความมั่นคงของบัสและดัชนีความมั่นคงของสายส่งเพื่อวิเคราะห์หาบัสที่อ่อนแอและสายส่งที่อ่อนแอในระบบ เพื่อเป็นแนวทางการปรับปรุงความมั่นคงของแรงดันในระบบ และสามารถนำไปวางแผนการดำเนินการควบคุมการทำงานของระบบและวางแผนโหลดในอนาคตได้

1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาดัชนีความมั่นคงของบัสและดัชนีความมั่นคงของสายส่ง
2. เพื่อทำการวิเคราะห์และคำนวณหาจุดวิกฤตของระบบโดยใช้วิธี โหลด โพลว์แบบต่อเนื่อง
3. พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการวิเคราะห์หาบัสและสายส่งที่อ่อนแอในระบบภายใต้การจ่ายโหลดที่สภาวะต่างๆ
4. ศึกษาแนวทางการปรับปรุงความมั่นคงในระบบ

1.3 ขอบเขตการศึกษาและวิจัย

1. ศึกษาดัชนีความมั่นคงของบัสและดัชนีความมั่นคงของสายส่ง
2. ศึกษากระบวนการคำนวณหาจุดวิกฤตของระบบไฟฟ้าโดยวิธี โหลด โพลว์แบบต่อเนื่อง
3. พิจารณาระบบในสภาวะอยู่ตัว (Steady State)
4. การจำลองระบบในสภาวะโหลดต่างๆ กัน ให้ปริมาณของโหลดที่เพิ่มขึ้นมีจำนวนเท่ากันทุกโหลดบัส

1.4 ขั้นตอนการศึกษาและวิจัย

1. ศึกษากระบวนการคำนวณหาจุดวิกฤตของระบบไฟฟ้าโดยวิธี โหลด โพลว์แบบต่อเนื่อง
2. ศึกษากระบวนการคำนวณหาดัชนีความมั่นคงของบัสและดัชนีความมั่นคงของสายส่ง
3. ศึกษาการประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ MATPOWER เพื่อจำลองเหตุการณ์การทดสอบในกรณีต่างๆ
4. วิเคราะห์และสรุปผลวิทยานิพนธ์
5. จัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถวิเคราะห์หาบัสและสายส่งที่อ่อนแอในระบบได้
2. เป็นแนวทางในการชดเชยกำลังรีแอกทีฟเพื่อปรับปรุงให้ระบบมีความมั่นคงของแรงดันดีขึ้น
3. เป็นแนวทางในการควบคุมระบบและวางแผนโหลดในอนาคต

1.6 เนื้อหาวิทยานิพนธ์

เนื้อหาของวิทยานิพนธ์ในแต่ละบทเป็นดังนี้

บทที่ 2 กล่าวถึง การพังทลายของแรงดัน สาเหตุการเกิดการพังทลายของแรงดัน ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดการพังทลายของแรงดัน และวิธีการปรับปรุงความมั่นคงของแรงดัน

บทที่ 3 กล่าวถึง การวิเคราะห์โหลดโพล์และการวิเคราะห์โหลดโพล์แบบต่อเนื่อง (Continuation Power Flow)

บทที่ 4 กล่าวถึง วิธีการคำนวณดัชนีความมั่นคงของสายส่งและวิธีการคำนวณดัชนีความมั่นคงของบัส

บทที่ 5 กล่าวถึง ผลการทดสอบโดยระบบทดสอบที่นำมาใช้คือ ระบบทดสอบ 9 บัส, ระบบ ทดสอบ IEEE 30 บัส, ระบบทดสอบ IEEE 57 บัส และระบบเชื่อมโยงระหว่างภาคกลางกับภาคใต้ของประเทศไทย 28 บัส โดยแบ่งเป็น 3 กรณี คือ

- 1) สภาวะปกติ
- 2) สภาวะที่มีการติดตั้งตัวเก็บประจุแบบอนุกรม
- 3) สภาวะที่มีการติดตั้งตัวเก็บประจุแบบขนาน

บทที่ 6 กล่าวถึงบทสรุป และข้อเสนอแนะเพิ่มเติมต่างๆ