



บทที่ 1
บทนำ

ในปัจจุบันการพัฒนาวิธีการศึกษาผลของการลัดวงจรที่เกิดขึ้นกับระบบไฟฟ้ากำลัง มีความสำคัญอย่างมาก ความสามารถในการที่จะป้องกันผลของความเสียหายที่จะตามมา ทำให้เราจำเป็นต้องทราบค่าแรงดันไฟฟ้า และกระแสที่เกิดขึ้น การวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลังโดยการนำคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ประโยชน์มีบทบาทกว้างขวางมากขึ้นโดยตลอด ซึ่งผลจากการคำนวณจะทำให้ได้ข้อมูลในหลายด้านของระบบ เช่น ลักษณะการจ่ายพลังงาน และใช้พลังงานที่ตำแหน่งต่าง ๆ ในระบบ (Generated Energy Flow and Energy Consumption) ทำให้งานในการควบคุม การป้องกัน การออกแบบ และขยายระบบไฟฟ้ากำลังมีความสามารถ และความถูกต้องเหมาะสมยิ่งขึ้น

การที่เราสามารถทราบและทำนาย ผลของการลัดวงจรทั้งภายในและภายนอก (Internal and External Fault) ที่แต่ละตำแหน่ง และองค์ประกอบ (Component) ในระบบ จะให้ผลประโยชน์โดยตรงต่องานทางด้านการวางระบบป้องกันอย่างมีประสิทธิภาพ (Power System Protection) ประโยชน์ต่าง ๆ นี้ได้แก่

1. การพิจารณาเลือกขนาดอุปกรณ์ป้องกัน (Relay, Circuit Breaker, Current and Potential Transformer) ที่เหมาะสม
2. การออกแบบระบบป้องกันเชื่อมโยงที่สัมพันธ์กัน (Co-ordination of Protection) ซึ่งเกิดขึ้นจากการลัดวงจร และกระทบกระเทือนไปยังตำแหน่งต่าง ๆ ในระบบ เพื่อที่จะเชื่อถือได้แก่ระบบไฟฟ้ากำลัง (Reliability of Protection) ยิ่งขึ้น

วิทยานิพนธ์เล่มนี้ได้กล่าวถึงการวิเคราะห์การลัดวงจร โดยวิธีการสองแบบคือ

- การใช้วิธีบัสอิมพีแดนซ์เมตริกซ์ (Z-Bus Method)
- การใช้วิธีแยกออกเป็นส่วนย่อย (Piecewise Z-Bus Method)

ซึ่งลักษณะ หลักการ รวมทั้งผลที่ได้จากวิธีวิเคราะห์การลัดวงจรทั้งสองได้แยกเป็นบทต่าง ๆ ดังนี้ คือ

บทที่ 2 จะเป็นการวิเคราะห์การลัดวงจร โดยวิธีบัสอิมพีแดนซ์เมตริกซ์แบบต่าง ๆ เพื่อหากระแส/แรงดันที่บัสต่าง ๆ และกระแสในสายต่าง ๆ ซึ่งจะกล่าวถึงการสร้างเงื่อนไขขอบเขต (Boundary Condition) และการเปรียบเทียบสมการทางคณิตศาสตร์ในการคำนวณในการณีของการเกิดลัดวงจรแบบต่าง ๆ

บทที่ 3 จะเป็นการวิเคราะห์การลัดวงจรโดยวิธีแยกเป็นส่วนย่อย โดยกล่าวถึงการประยุกต์ใช้ไดอะคอปติกในระบบไฟฟ้ากำลัง

บทที่ 4 และ 5 จะอธิบายถึงโครงสร้างของโปรแกรมการวิเคราะห์การลัดวงจร การจัดเตรียมข้อมูล บทที่ 6 จะแสดงผลของการวิเคราะห์ทั้งสองวิธีดังกล่าวข้างต้นโดยเปรียบเทียบทั้งกระแส/แรงดัน หน่วยความจำที่ใช้ในการวิเคราะห์และเวลาที่ใช้ในการวิเคราะห์

ผลจากการเปรียบเทียบการวิเคราะห์การลัดวงจรทั้งสองวิธี จะสรุปและวิจารณ์ถึงการพัฒนาต่อ ๆ ไป ไว้ในบทที่ 7 ซึ่งเป็นข้อคิดเห็นจากวิทยานิพนธ์เล่มนี้ที่ผู้เขียนได้รวบรวมไว้

จุดประสงค์ของวิทยานิพนธ์เล่มนี้ มีดังนี้

- 1 เพื่อพัฒนาโปรแกรมสำเร็จรูป สำหรับวิเคราะห์การลัดวงจรในระบบไฟฟ้ากำลังขนาดใหญ่ โดยวิธีศึกษาเกี่ยวกับรายละเอียด และวิธีการวิเคราะห์การลัดวงจร โดยวิธีแยกเป็นส่วนย่อย พร้อมทั้งได้แยกเป็นส่วนย่อย (Piecewise Z-BUS Method) เปรียบเทียบกับวิธีบัสมินิเดนซ์เมตริกซ์ (Z-BUS Method)
- 2 เพื่อรวมผลของ Mutual Coupling ของสายส่งต่างๆในระบบไฟฟ้ากำลัง
- 3 เพื่อพัฒนาโปรแกรมให้สามารถวิเคราะห์การลัดวงจรชนิดต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นบนเฟสอื่น โดยใช้เทคนิคของ Kron (Change In Symmetry)

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากวิทยานิพนธ์เล่มนี้ มีดังนี้

- 1 ทำให้สามารถเปรียบเทียบความเร็ว และเนื้อที่ในหน่วยความจำของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ ระหว่างการวิเคราะห์การลัดวงจรโดยวิธีแยกเป็นส่วนย่อย กับวิธีบัสมินิเดนซ์เมตริกซ์
- 2 ทำให้สามารถใช้เป็นแนวทางในการกำหนดค่า Interrupting Capacity (I.C.) ของอุปกรณ์ต่างๆ
- 3 ซอฟต์แวร์ที่สร้างขึ้นจะใช้ได้กับไมโครคอมพิวเตอร์ขนาด 16 บิต ซึ่งเป็นที่แพร่หลายในปัจจุบัน สามารถหาที่ใช้ได้ง่าย โปรแกรมจะทำงานในลักษณะโปรแกรมโลตัส คือป้อนข้อมูลลงในตารางสำเร็จรูปที่เตรียมไว้ ผู้ใช้เพียงเรียนรู้วิธีเตรียมข้อมูลเบื้องต้น และวิธีใช้ซอฟต์แวร์เท่านั้น โดยไม่จำเป็นต้องเรียนรู้วิธีเขียนโปรแกรม
- 4 สามารถนำโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นไปใช้ประกอบการเรียน การสอนของนิสิตระดับปริญญาตรี และปริญญาโทได้