บทที่ 9

สรุปและข้อเสนอแนะ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้ศึกษาถึงการวิเคราะห์ระบบป้องกันแบบประสานการทำงานของอุปกรณ์ตัดวงจร (Coordinative protection) รวมทั้งสรุปหลักเกณฑ์การออกแบบตั้งค่าพิกัดการทำงานของอุปกรณ์ป้องกันในระบบไฟฟ้าด้วย นอกจากนั้นก็ยังพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อให้วิทยานิพนธ์นี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น โดยโปรแกรมที่สร้างขึ้นมานั้นมีชื่อว่า "Overcurrent Coordinative Program" ซึ่งสามารถแบ่งได้เป็น 3 ส่วนหลัก คือ

1) ส่วนที่ใช้สร้างไดอะแกรมเส้นเดี่ยวของระบบไฟฟ้า

2) ส่วนคำนวณหาค่ากระแสลัดวงจรของระบบจ่ายพลังงานไฟฟ้าแบบเรเดียลภายในอาคาร โดยใช้เทคนิคการจำลองระบบการส่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าให้เป็นวงจรอิมพีแดนซ์

3) ส่วนวิเคราะห์และออกแบบระบบไฟฟ้าโดยใช้เส้นโค้งลักษณะการทำงานของอุปกรณ์ป้องกัน

โปรแกรมที่กล่าวถึงนี้ถูกพัฒนาด้วยภาษา Visual Basic เวอร์ชั่น 3 ซึ่งถือว่าเป็นภาษาของโปรแกรมคอมพิวเตอร์แบบกราฟฟิกบนระบบปฏิบัติการ Windows ที่จะมีบทบาทสำคัญในเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์สมัยใหม่ นอกจากนั้นก็ยังมีลักษณะการออกแบบที่ต่างไปจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์บนระบบปฏิบัติการ DOS อย่างมาก เพราะ Visual Basic ได้ลดขั้นตอนการทำงานแบบเดิมลง โดยเฉพาะในส่วนของจอภาพหรือส่วนติดต่อกับผู้ใช้ นั่นคือจากการที่ต้องออกแบบหน้าจอบนกระดาษก่อนนำมาเขียนโปรแกรม มาเป็นการออกแบบด้วยคอมพิวเตอร์และสามารถเห็นส่วนแสดงผลบนหน้าจอได้ในทันที หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งได้ว่า Visual Basic ได้เปลี่ยนแปลงขั้นตอนการออกแบบโปรแกรมจากหน้ามือเป็นหลังมือ เพราะวิธีการเดิมนั้นจะเริ่มจากการเขียนโปรแกรมไปสู่การแก้ไขส่วนติดต่อกับผู้ใช้ ในขณะที่ Visual Basic นั้นจะให้ผู้เขียนโปรแกรมออกแบบส่วนหน้าจอแสดงผลก่อน แล้วจึงค่อยเขียนโปรแกรม นั่นคือจะเริ่มจากส่วนแสดงผลไปสู่ตัวโปรแกรม

เนื้อหาและโปรแกรมของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สามารถใช้เป็นแนวทางและนำไปประยุกต์ใช้งานได้จริงในทางปฏิบัติ นอกจากนั้นก็ยังใช้เป็นต้นแบบของการพัฒนาโปรแกรมกราฟฟิกในหัวข้อ Coordinative Protection ต่อไป แต่อย่างไรก็ตามเนื่องจากการศึกษาครั้งนี้ ถูกจำกัดอยู่ในขอบเขตที่กำหนด ดังนั้นการที่จะนำไปประยุกต์ใช้งานจริงได้อย่างสมบูรณ์ จำเป็นที่จะต้องมีการปรับปรุงให้

ดียิ่งขึ้น และยังต้องคำนึงถึงประสิทธิภาพของเครื่องคอมพิวตอร์ด้วย ซึ่งสามารถสรุปเป็นข้อเสนอแนะ ดังต่อไปนี้

1) จำนวนช่องรูปภาพที่ใช้สร้างไดอะแกรมเส้นเดี่ยวของโปรแกรมส่วนที่หนึ่งนั้น ควรเพิ่มจำนวนให้มากกว่านี้ โดยเฉพาะถ้าต้องการออกแบบให้ใช้งานได้กับระบบไฟฟ้าแรงงดันสูง ซึ่งไดอะแกรมอาจจะมีขนาดใหญ่และซับซ้อนกว่าระบบไฟฟ้าแรงดันต่ำ และแรงดันปานกลาง ดังในขอบเขตของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

2) จำนวนจุดผิดพร่องในการคำนวณของกระแสลัดวงจรนั้น ควรมีมากกว่า 4 จุด ดังที่ถูกกำหนดในโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นมา ซึ่งมีสาเหตุมาจากจำนวนช่องรับรูปภาพอุปกรณ์ที่มีจำกัด

3) การสร้างจำนวนช่องรับรูปอุปกรณ์และส่วนแสดงผลหน้าจอ ควรใช้รูปภาพให้น้อยที่สุด เนื่องจากรูปภาพเหล่านี้ใช้หน่วยความจำ (Memory) ของคอมพิวเตอร์สูงมาก ซึ่งอาจทำให้เกิดปัญหาหน่วยความจำไม่พอ (Out of Memory) และควรมีการลบ (Unload) รูปที่ไม่ได้แสดงผลออกจากหน่วยความจำด้วย

4) การสร้างเส้นโค้งลักษณะการทำงานของอุปกรณ์ป้องกันในโปรแกรมส่วนที่สาม ควรมีการพัฒนาออกแบบให้ได้มาโดยการสร้างจากสูตรความสัมพันธ์ระหว่างกระแสและเวลาด้วย เพราะอุปกรณ์ป้องกันการลัดวงจรบางตัวในระบบไฟฟ้าแรงดันสูงมักใช้รีเลย์ซึ่งบริษัทผู้ผลิตจะบอกความสัมพันธ์เป็นสูตรไม่ใช้เป็นคู่ลำดับ

5) จากปัญหาเรื่องหน่วยความจำในข้อเสนอแนะที่สาม ผู้ใช้ควรติดตั้งโปรแกรมบนคอมพิวเตอร์ที่มีหน่วยความจำเข้าถึงแบบสุ่ม (RAM) ไม่ต่ำกว่า 16 เมกะไบต์ (megabyte) เพื่อความรวดเร็วในการเรียกข้อมูล และความน่าจะเป็นที่จะเกิดปัญหาเรื่องหน่วยความจำไม่พอ นอกจากนั้นคุณภาพของจอคอมพิวเตอร์ก็มีส่วนสำคัญในการแสดงผลบนหนาจอ ซึ่งควรเลือกคอมพิวเตอร์ที่มีคุณภาพและความละเอียดสูง