บทที่ 6

สรุปและข้อเสนอแนะ

ในวิทยานิพนธ์นี้เสนอวิธีการวิเคราะห์หาขนาดและตำแหน่งติดตั้งที่เหมาะสมของตัวเก็บประจุต่อขนานบนสายป้อนแบบเรเดียลของระบบจำหน่าย ทั้งนี้เพื่อลดค่ากำลังงานสูญเสียของทั้งระบบ และสามารถรักษาระดับแรงดันไฟฟ้าให้อยู่ในขอบเขตที่กำหนด โดยคำนึงถึงเงินลงทุนให้มีค่าต่ำสุด วิธีการหลักที่ใช้คือ การวิเคราะห์แบบเซ็นซิติวิตี้ (Sensitivity Analysis) โดยเป็นการพิจารณาอัตราการเปลี่ยนแปลงของกำลังงานสูญเสียทั้งระบบ เทียบกับการเปลี่ยนแปลงของค่ากำลังไฟฟ้ารีแอกทีฟที่ไหลเข้าสู่บัส ซึ่งค่าที่คำนวณได้เรียกว่า เซ็นซิติวิตี้แฟกเตอร์ (Sensitivity Factor) ในการวิเคราะห์จะเลือกพิจารณากลุ่มของบัสที่มีค่าเซ็นซิติวิตี้แฟกเตอร์สูงๆ เป็นอันดับแรกเพื่อเป็นการช่วยลดขั้นตอนในการคำนวณ

สำหรับการวิเคราะห์ผลกระทบของฮาร์มอนิกที่มีต่อตัวเก็บประจุ ใช้แบบจำลองของอุปกรณ์ไฟฟ้าและสายป้อนตามแบบจำลองของซีเกร์ (CIGRE) การวิเคราะห์หลักสามารถทำได้โดยการสร้างบัสแอดมิตแตนซ์เมตริกซ์ที่ความถี่ฮาร์มอนิกต่างๆ $\left[Y_{bus}^{h}\right]$ ของระบบจำหน่าย เมื่อทราบค่ากระแสฮาร์มอนิกที่แต่ละความถี่ของโหลดไม่เป็นเชิงเส้น ทำให้สามารถหาค่าแรงดันฮาร์มอนิกที่บัสต่างๆ รวมถึงกระแสฮาร์มอนิกที่ไหลผ่านตัวเก็บประจุได้

จากหลักการดังกล่าวได้นำมาพัฒนาเป็นแบบจำลอง โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ซึ่งผู้ใช้สามารถที่จะสร้างแผนภาพเส้นเดี่ยวของระบบจำหน่ายลงบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ได้ เมื่อระบบจำหน่ายที่ต้องการวิเคราะห์มีขนาดใหญ่ไม่เกิน 60 บัส โดยสามารถที่จะลากเอาปุ่มรูปภาพของอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่มีอยู่ในโปรแกรมมาสร้างเป็นแผนภาพเส้นเดี่ยวได้ ทำให้เกิดความสะดวกและไม่ยุ่งยากสับสนในการป้อนข้อมูลต่าง ๆ

การวิเคราะห์หาขนาดและตำแหน่งติดตั้งที่เหมาะสมของตัวเก็บประจุต่อขนาน ซึ่งถูกพัฒนาขึ้นเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โปรแกรมสามารถที่จะคำนวณหาขนาด รวมถึงตำแหน่งบัสติดตั้ง ประเภท และจำนวนของตัวเก็บประจุได้ ในส่วนการวิเคราะห์ผลกระทบของฮาร์มอนิก จากการใช้โหลดไม่เป็นเชิงเส้นในระบบจำหน่าย ค่ากระแสฮาร์มอนิกรวมที่ไหลผ่านตัวเก็บประจุสามารถคำนวณได้ตั้งแต่ลำดับความถี่ฮาร์มอนิกที่ 3-25 และสามารถคำนวณหาค่าความผิดเพี้ยนทางฮาร์มอนิกรวมของแรงดันของทุก ๆ บัส (THD_v) รวมถึงค่าความผิดเพี้ยนทางฮาร์มอนิกรวมของกระแสของตัวเก็บประจุ (THD_i) ซึ่งใช้เป็นส่วนในการคำนวณหาค่าพิกัดของตัวเก็บประจุ และ

นำมาเปรียบเทียบกับค่าพิกัดที่กำหนดตามมาตรฐาน เพื่อประเมินความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นได้กับตัวเก็บประจุ นับว่าเป็นประโยชน์ต่อการวางแผนและปรับปรุงคุณภาพของระบบจำหน่ายไฟฟ้าให้ดีขึ้นได้

อนึ่ง การพัฒนาโปรแกรมนี้ ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ชื่อ "ไมโครซอฟท์ วิชวลเบสิค รุ่น เอนเตอร์ไพรส์ 4.0" เป็นเครื่องมือที่ใช้ภาษาเบสิคซึ่งเป็นภาษาที่เข้าใจง่าย และสามารถโต้ตอบได้ระหว่างผู้ใช้กับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งปัจจุบันทางไมโครซอฟท์ได้พัฒนาโปรแกรมไปถึงรุ่นที่ 5.0 แล้ว

สำหรับข้อเสนอแนะที่จะเสนอไว้ ณ ที่นี้มีหลายประการด้วยกัน ซึ่งหากว่าได้รับการปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น ก็จะทำให้สมรรถนะของโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นดียิ่งขึ้นไปอีก ได้แก่

1. โปรแกรมวิชวล เบสิค ในรุ่นต่อ ๆ ไป หรือโปรแกรมคอมพิวเตอร์โปรแกรมอื่น ๆ อาจจะสามารถที่จะทำให้ผู้ใช้โปรแกรมสร้างแผนภาพเส้นเดี่ยวให้มีขนาดใหญ่ขึ้นได้ เช่นอาจจะมีแถบเลื่อนจอภาพ ทำให้สามารถขยายขนาดของระบบที่ต้องการวิเคราะห์ได้ อีกทั้งยังมีขีดความสามารถทางด้านการจัดหน่วยความจำที่ดีกว่า ทำให้การคำนวณมีความรวดเร็วขึ้น

2. การแก้ปัญหาการติดตั้งตัวเก็บประจุต่อขนาน ไม่ได้คำนึงถึงตำแหน่งบัสบางตำแหน่งที่ทำการติดตั้งไม่ได้ ซึ่งในทางปฏิบัติตำแหน่งบัสบางตำแหน่งของระบบจำหน่ายไม่สามารถทำการติดตั้งตัวเก็บประจุได้ อีกทั้งการติดตั้งตัวเก็บประจุแบบสับเข้า-ปลดออกไม่ได้คำนึงถึงระยะทางของบัสที่อยู่ไกล ซึ่งในความเป็นจริงบัสที่อยู่ไกลหรืออยู่ปลายทาง การติดตั้งตัวเก็บประจุโดยมากจะเป็นการติดตั้งแบบถาวร

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย