บทที่ 7

สรุปและข้อเสนอแนะ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้แสดงถึงขั้นตอนและรายละเอียดการคำนวณการลดกำลังงานสูญเสียของระบบให้มีค่าน้อยที่สุด โดยใช้การควบคุมกำลังรีแอกทีฟที่เหมาะสม และนำเอาเทคนิคการโปรแกรมเชิงเส้นตรงมาช่วยในการหาผลตอบ สำหรับการออปติไมซ์ปัญหาการลดกำลังสูญเสียของระบบนี้มีการใช้ตัวแปรควบคุมของระบบอยู่ 3 ชนิด คือ

1. การปรับแทป (Tap) ของหม้อแปลงในระบบ
2. การปรับขนาดแรงดันของบัสอ้างอิงและบัสควบคุมแรงดันในระบบ
3. การจ่ายกำลังรีแอกทีฟของอุปกรณ์ผลิตกำลังรีแอกทีฟเข้าไปในโหลดบัสที่เหมาะสม

การปรับตัวแปรควบคุมต่าง ๆ เหล่านี้ มีผลเกี่ยวข้องกับการควบคุมกำลังรีแอกทีฟของระบบไฟฟ้ากำลัง โดยจะช่วยปรับปรุงเงื่อนไขสมการบังคับ(Constraints)ของระบบไฟฟ้าให้อยู่ในขีดจำกัด (Limit) ตามที่มาตราฐานได้กำหนดไว้ ซึ่งจะมีผลทำให้กำลังงานสูญเสียของระบบมีค่าลดลงและมีค่าน้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้ สำหรับหลักเกณฑ์ในการติดตั้งอุปกรณ์ผลิตกำลังรีแอกทีฟเข้าไปในโหลดบัสที่เหมาะสมนั้น ในการศึกษานี้ได้เสนอการพิจารณาโดยอาศัยค่าดัชนีเป็นตัวบ่งชี้ ซึ่งพิจารณามาจาก ลักษณะเสถียรภาพ แรงดัน และกำลังสูญเสียของระบบ และใช้การเลือกติดตั้งอุปกรณ์เข้าไปในบัสที่มีค่าดัชนีสูงกว่าบัสอื่น

การปรับตัวแปรควบคุมของระบบทั้ง 3 ชนิดนี้ มีความสัมพันธ์กับการควบคุม และการปรับปรุงเงื่อนไขบังคับ (Constraints) ของระบบให้ดีขึ้น ดังแสดงไว้ในตารางที่ 7.1

ตารางที่ 7.1 แสดงความสัมพันธ์ของตัวแปรควบคุมที่มีต่อ
เงื่อนไขบังคับ (Constraints) ของระบบ

ตัวแปรควบคุมของระบบ (Adjustable Variable)	การควบคุมเงื่อนไขบังคับ (Constrained Variable)
1.การปรับแทปของหม้อแปลง (Transformer Tap)	1. การควบคุมขนาดแรงดันของโหลดบัสที่ต่ออยู่กับหม้อแปลง (Transformer Load Bus Voltage)
2.การปรับแทปของหม้อแปลง (Transformer Tap)	2.การควบคุมกำลังรีแอกทีฟที่ไหลในหม้อแปลง (Transformer Reactive Flow)
3.การปรับขนาดแรงดันของบัสที่ต่ออยู่กับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator Bus Voltage)	3. การควบคุมการจ่ายกำลังรีแอกทีฟของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator MVAR)
4.การจ่ายกำลังรีแอกทีฟของอุปกรณ์ผลิตกำลังรีแอกทีฟ (Injection Generator MVAR)	4. การควบคุมขนาดแรงดันของบัสที่ต่ออยู่กับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator or Remote Bus Voltage)

ในการศึกษาการลดกำลังสูญเสียของระบบให้น้อยที่สุดนี้ ได้มีการสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ขึ้นบนไมโครคอมพิวเตอร์ขนาด 16 บิท เพื่อนำเอามาใช้ประกอบในการศึกษาและวิเคราะห์กับตัวอย่างระบบไฟฟ้ากำลังตามมาตรฐาน IEEE 3 ระบบ ซึ่งเป็นระบบขนาด 6 บัส 5 สายส่ง 2 หม้อแปลง, ระบบ 14 บัส 17 สายส่ง 2 หม้อแปลงและระบบ 30 บัส 37 สายส่ง 4 หม้อแปลง ตามลำดับ ผลจากการศึกษาพบว่าการเลือกติดตั้งอุปกรณ์ผลิตกำลังรีแอกทีฟเข้าไปในโหลดบัสที่เหมาะสมจะทำให้ระบบมีกำลังสูญเสียน้อยลง สำหรับหลักเกณฑ์ในการติดตั้งอุปกรณ์นั้นควรเลือกใช้ขนาด และ จำนวนที่เหมาะสม เนื่องจากในการจ่ายกำลังรีแอกทีฟของอุปกรณ์จะ

มีค่าที่เหมาะสมค่าหนึ่งไม่ว่าจะเพิ่มขนาด หรือ จำนวนของอุปกรณ์ผลิตกำลังรีแอกทีฟอีกสักเท่าไรก็ตามการลดกำลังงานสูญเสียก็จะลดลงไปได้อีกเล็กน้อยเท่านั้น การติดตั้งอุปกรณ์เหล่านี้จะต้องพิจารณาถึงเรื่องค่าใช้จ่ายในการลงทุนด้วยว่าคุ้มหรือไม่ ควรเลือกใช้ ขนาด และ จำนวนที่ทำให้ระบบมีกำลังสูญเสียเกิดขึ้นน้อยที่สุด และมีการลงทุนต่ำที่สุด

แนวทางในการศึกษาต่อและการพัฒนาโปรแกรมที่ควรจะทำต่อไปสามารถสรุปได้ดังนี้

1. พัฒนาการศึกษาเรื่องการลดกำลังสูญเสียให้น้อยที่สุด โดยรวมฟังก์ชั่นในการลงทุน (Investment Cost) รวมเข้าไปในฟังก์ชั่นเป้าหมายด้วย

2. พัฒนาการศึกษาโดยคำนึงถึงมุมเลื่อนเฟส (Phase Shift Angle) ของหม้อแปลงเข้าไปในอสมการเงื่อนไขบังคับของระบบ

3. พัฒนาการศึกษาหาขนาดของอุปกรณ์ผลิตกำลังรีแอกทีฟ และ จำนวนบัสที่เหมาะสมในการพิจารณาการติดตั้งอุปกรณ์ผลิตกำลังรีแอกทีฟ

4. พัฒนารวมการจัดสรรกำลังจริงเข้ากับการจัดสรรกำลังรีแอกทีฟ เพื่อใช้พิจารณาระบบในช่วงการวางแผนระยะสั้น (Short Term Planning)

5. ศึกษาผลของการลดกำลังสูญเสียระหว่างการใช้ค่าที่ได้จากการคำนวณ กับค่าที่ใช้ในการปฏิบัติงานจริง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย