

บทที่ 1



บทนำ

## 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การผลิตพลังงานไฟฟ้ามีลักษณะเฉพาะซึ่งแตกต่างกับการผลิตสินค้าอื่นๆ เนื่องจากพลังงานไฟฟ้าเมื่อผลิตแล้วจะต้องส่งให้ผู้ใช้ไฟฟ้าทันที ไม่มีสินค้าคงคลังเพราะไม่สามารถจัดเก็บสำรองพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้ในช่วงเวลาที่มีการใช้ไฟฟ้าน้อยเพื่อนำไปใช้ในเวลาที่มีความต้องการใช้ไฟฟ้ามากได้ แต่ความต้องการพลังงานไฟฟ้าของผู้ใช้อาจมีในเวลาใดก็ได้ตลอด 24 ชั่วโมง ดังนั้นหากเกิดเหตุขัดข้องที่เป็นผลให้ผู้ผลิตไม่สามารถจัดส่งพลังงานไฟฟ้าให้กับผู้ใช้ได้ในเวลาที่ต้องการจะด้วยเหตุผลใดก็ตาม จะมีผลกระทบต่อผู้ใช้ทันที แต่จะมีผลมากหรือน้อยก็ขึ้นอยู่กับประเภทของผู้ใช้ เช่น ผู้ใช้ประเภทที่อยู่อาศัย ซึ่งใช้ไฟฟ้าในการดำรงชีวิตประจำวันในบ้านเรือน ก็คงมีผลในด้านความรู้สึกที่ไม่ดีเพราะขาดความสะดวกสบายจากการใช้อุปกรณ์ เครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆ แต่ถ้าเป็นผู้ใช้ประเภทธุรกิจและอุตสาหกรรม ซึ่งใช้ไฟฟ้าเพื่อการประกอบธุรกิจ หรือ อุตสาหกรรม ก็คงมีผลเสียหายทางเศรษฐกิจมาก เป็นต้น

ในปัจจุบันนี้ความต้องการไฟฟ้าที่มีคุณภาพ และ มีความต่อเนื่องของบริการ มีมากขึ้น ดังนั้นการวางแผนทางด้านระบบไฟฟ้า เพื่อให้สามารถผลิตไฟฟ้าได้เพียงพอและระบบไฟฟ้ามีความมั่นคงเชื่อถือได้ จึงเป็นเรื่องที่สำคัญมากในการผลิตและจ่ายไฟฟ้า

การวางแผนในระบบไฟฟ้า อาจแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

### 1) การวางแผนพัฒนา

เป็นการกำหนดแผนงานสำหรับการเพิ่มปรับปรุงและขยายระบบไฟฟ้า ซึ่งเป็นแนวทางการวางแผนระยะยาว มีระยะเวลาประมาณ 3 ปี หรือ 5 ปี ขึ้นไป

### 2) การวางแผนปฏิบัติการ (Operational Planning)

อาจจะแบ่งตามกิจกรรมหลักได้ดังต่อไปนี้

- แผนการผลิตและจ่ายไฟฟ้า
- แผนการบำรุงรักษา
- แผนการใช้เชื้อเพลิง

สำหรับแผนการผลิตและจ่ายไฟฟ้า อาจแบ่งได้เป็น 3 แผนการ ดังต่อไปนี้

ก. แผนการผลิตและจ่ายไฟฟ้าระยะยาว (Long Term Planning)

- เป็นแผนการสำหรับใช้ใน ช่วงระยะเวลา ประมาณ 1-3 ปี

ข. แผนการผลิตและจ่ายไฟฟ้าระยะกลาง (Medium Term Planning)

- เป็นแผนการสำหรับใช้ใน ช่วงระยะเวลา ประมาณ 1 เดือนถึง 1 ปี

ค. แผนการผลิตและจ่ายไฟฟ้าระยะสั้น (Short Term Planning)

- เป็นแผนการสำหรับใช้ใน ช่วงระยะเวลา ประมาณ 1 วัน หรือ 1 สัปดาห์

แผนการผลิตและจ่ายไฟฟ้าระยะสั้น ( Short Term Planning หรือ Short Term Scheduling ) ถือได้ว่า เป็นส่วนสำคัญของแผนปฏิบัติการ เพราะเป็นแผนการที่ได้นำไปใช้ในการปฏิบัติงานประจำวันสำหรับระบบไฟฟ้านั้น เพื่อใช้สามารถบรรลุเป้าหมายของการผลิตและจ่ายไฟฟ้า คือ

- 1) การผลิตและจ่ายไฟฟ้าเป็นไปอย่างสม่ำเสมอ มั่นคง มีความเชื่อถือได้
- 2) มีต้นทุนการผลิตไฟฟ้าต่ำสุด

การกำหนดแผนการผลิตและจ่ายไฟฟ้าระยะสั้น ( Short Term Scheduling ) ประกอบด้วย ขบวนการ การตัดสินใจที่สำคัญ 2 ส่วน คือ

1) การหาสถานะการปฏิบัติงานของ เครื่องกำเนิดไฟฟ้าในระบบ

เป็นการคำนวณหาว่า เครื่องกำเนิดไฟฟ้าเครื่องใด ควรจะเดินเครื่อง (ON) หรือ หยุดเดินเครื่อง (OFF) ในแต่ละคาบเวลาของช่วงเวลาที่กำหนด จึงจะทำให้มีกำลังผลิตเพียงพอสำหรับความต้องการ (Demand) กับกำลังผลิตสำรองที่เดินเครื่องอยู่ในระบบ (spinning reserve) และมีต้นทุนการผลิตรวมต่ำสุด ปัญหานี้เรียกกันทั่วไปว่า ยูนิตคอมมิตเมนต์ (unit commitment)

2) การหาปริมาณการจ่ายโหลดของ แต่ละเครื่องกำเนิดไฟฟ้าในระบบ

เป็นการคำนวณหาว่าเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่เดินเครื่องในแต่ละคาบเวลานั้น เครื่องกำเนิดไฟฟ้าเครื่องใด ควรจะจ่ายโหลดเท่าใด จึงจะทำให้เพียงพอกับ ความต้องการรวมของระบบ และเป็นผลให้มีต้นทุนการผลิตรวมต่ำสุด ปัญหานี้เรียกกันทั่วไปว่า การจ่ายโหลดอย่างประหยัด (economic dispatch)

เนื่องจากการคำนวณหาว่าความต้องการของทั้งสองปัญหามีลักษณะต่อเนื่องกัน ดังนั้นในวิธีการคำนวณจึงมักรวมเข้าด้วยกันเป็น ปัญหายูนิตคอมมิตเมนต์ โดยมีปัญหาการจ่ายโหลดอย่างประหยัดเป็นปัญหาย่อยภายใน

## 1.2 วัตถุประสงค์ของวิทยานิพนธ์

- 1.2.1 เพื่อเป็นการศึกษาและวิจัย การคำนวณค่ายูนิตคอมมิตเมนต์ โดยใช้วิธีรีเล็กเซชันแบบลากรองจ์
- 1.2.2 เพื่อออกแบบและสร้างโปรแกรม ซึ่งใช้คำนวณค่ายูนิตคอมมิตเมนต์ โดยใช้วิธีรีเล็กเซชันแบบลากรองจ์
- 1.2.3 เพื่อทดสอบผลลัพธ์และวิเคราะห์สรุปผล ที่ได้จากการคำนวณค่ายูนิตคอมมิตเมนต์ โดยใช้วิธีรีเล็กเซชันแบบลากรองจ์

## 1.3 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน

ในการศึกษาและจัดทำวิทยานิพนธ์นี้ ได้แบ่งขั้นตอนสำหรับการดำเนินงาน ดังนี้

- 1.3.1 ศึกษาค้นคว้าหาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับ การคำนวณค่ายูนิตคอมมิตเมนต์จากหนังสือและวารสารต่างๆ
- 1.3.2 ศึกษาทฤษฎีและวิธีการคำนวณค่ายูนิตคอมมิตเมนต์ในระบบไฟฟ้ากำลัง รวมทั้งเรื่องราวที่เกี่ยวข้อง
- 1.3.3 ศึกษาและรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการคำนวณค่ายูนิตคอมมิตเมนต์ภายในการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย
- 1.3.4 ออกแบบและเขียนโปรแกรม พร้อมทั้งทดสอบผลลัพธ์
- 1.3.5 วิเคราะห์และสรุปผลที่ได้จากการวิจัย
- 1.3.6 เขียนวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบ แก้ไข และจัดรูปเล่ม

## 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้จากวิทยานิพนธ์

ผลที่ได้จากการศึกษานี้จะชี้ให้เห็นถึง แนวทางการคำนวณค่ายูนิตคอมมิตเมนต์ในระบบไฟฟ้ากำลัง ซึ่งเป็นการศึกษาถึงเทคนิควิธีการที่เหมาะสมกับระบบไฟฟ้ากำลังขนาดใหญ่ เพื่อจะได้พัฒนานำไปใช้กับระบบไฟฟ้าจริงๆ อันจะส่งผลให้สามารถวางแผนการผลิตและจ่ายไฟฟ้าในแต่ละคาบเวลาได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งเป็นการรักษาความเชื่อถือได้ของระบบและลดต้นทุนการผลิตไฟฟ้า

## 1.5 เนื้อหาของวิทยานิพนธ์

ในวิทยานิพนธ์ เรื่อง การคำนวณค่ายูนิคคอมมิตเมนต์ในระบบไฟฟ้ากำลังขนาดใหญ่ โดยใช้ วิธีรีเล็กเซชันแบบลากรองจ์ มีเนื้อหาโดยสรุปดังนี้

บทที่ 1. บทนำ เป็นการอธิบายถึงความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาก่อนที่จะมาเป็นวิทยานิพนธ์เรื่องนี้ มีการอธิบายถึงวัตถุประสงค์และขั้นตอนการดำเนินงานของวิทยานิพนธ์ รวมทั้งประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากวิทยานิพนธ์

บทที่ 2. การคำนวณค่ายูนิคคอมมิตเมนต์ เป็นการอธิบายสรุปถึงเทคนิควิธีการต่างๆที่ใช้คำนวณค่ายูนิคคอมมิตเมนต์ รวมถึงข้อดีข้อเสียของแต่ละวิธีการ

บทที่ 3. ทฤษฎีพื้นฐานสำหรับวิธีรีเล็กเซชันแบบลากรองจ์ มีเนื้อหาเกี่ยวกับนิยามทฤษฎีและบทพิสูจน์ทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นทฤษฎีพื้นฐานในการประยุกต์ใช้งานของวิธีรีเล็กเซชันแบบลากรองจ์

บทที่ 4. การคำนวณค่ายูนิคคอมมิตเมนต์โดยใช้วิธีรีเล็กเซชันแบบลากรองจ์ มีเนื้อหาเกี่ยวกับ ขั้นตอนและวิธีการรายละเอียด ของการใช้วิธีรีเล็กเซชันแบบลากรองจ์ ในการคำนวณค่ายูนิคคอมมิตเมนต์ ตั้งแต่สัญลักษณ์ที่ใช้ แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ การกำหนดปัญหาคุณลักษณะจนถึงอัลกอริทึมที่ใช้ในการคำนวณและใช้ในการเขียนโปรแกรม

บทที่ 5. ตัวอย่าง ผลการคำนวณและการวิเคราะห์ เป็นการแสดงผลการคำนวณค่ายูนิคคอมมิตเมนต์ที่ได้รับ จากการใช้วิธีรีเล็กเซชันแบบลากรองจ์ โดยใช้ข้อมูลจากเอกสารอ้างอิง และจากระบบตัวอย่างของ EPRI และการวิเคราะห์ผลลัพธ์ที่ได้ในแง่ความแม่นยำถูกต้อง

บทที่ 6. สรุปผลและข้อเสนอแนะ เป็นการสรุปผลลัพธ์ที่ได้จากการศึกษาวิจัยของวิทยานิพนธ์นี้ และข้อเสนอแนะสำหรับการพัฒนาวิธีการคำนวณค่ายูนิคคอมมิตเมนต์ให้มีความเหมาะสมต่อการใช้งานในระบบไฟฟ้ากำลังขนาดใหญ่