

## บทที่ 8

### สรุปและข้อเสนอแนะ

วิทยานิพนธ์นี้ได้นำเสนอวิธีการวิเคราะห์ฮาร์มอนิกสำหรับโรงงานอุตสาหกรรม ซึ่งเป็นการวิเคราะห์เฉพาะแห่ง ดังนั้นแบบจำลองที่ใช้จึงเป็นแบบจำลองของอุปกรณ์ที่ใช้ในโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น เป็นแบบจำลองอย่างง่าย หลักการพัฒนาโปรแกรม จะอาศัยการสร้างเมตริกซ์ความนำ ( $Y_{BUS}$ ) ของระบบขึ้น แทนการวิเคราะห์ด้วยวิธีการสร้างวงจรสมมูล พบว่าจะมีความสะดวกและรวดเร็วมากโดยเฉพาะกรณีที่โรงงานมีแหล่งกำเนิดฮาร์มอนิกหลายชุดที่ไม่ต่ออยู่ที่บัสเดียวกัน โปรแกรมจะเตรียมไดอะแกรมของอุปกรณ์ไฟฟ้าไว้ให้ผู้เลือกใช้สร้างไดอะแกรมของโรงงานที่ต้องการวิเคราะห์ ในขั้นตอนการวิเคราะห์นั้น ผู้ใช้สามารถปรับเปลี่ยนพารามิเตอร์ต่างๆของอุปกรณ์ได้ สามารถนำอุปกรณ์เข้า/ออกจากระบบได้ เพื่อศึกษาผลการเปลี่ยนแปลงพารามิเตอร์ต่างๆ ความสามารถของโปรแกรมที่วิเคราะห์ได้ คือ

- คำนวณการไหลของกระแสฮาร์มอนิกได้ถึงลำดับที่ 49
- คำนวณค่าแรงดันฮาร์มอนิกผิผิวทั้งหมด ( $V_{h\_TOTAL}$ ) และค่า  $THD_v$  ในแต่ละบัส
- คำนวณค่ากระแสฮาร์มอนิกผิผิวทั้งหมด ( $I_{h\_TOTAL}$ ) และค่า  $THD_i$  ในแต่ละอุปกรณ์
- ทำ Frequency Scan ถึงฮาร์มอนิก ลำดับที่ 25 เพื่อวิเคราะห์การเกิดเรโซแนนซ์ของแต่ละบัส โดยจะแสดงผลอยู่ในรูปของกราฟอิมพีแดนซ์สมมูลที่ความถี่ใดๆ
- วิเคราะห์หาอัตราขยายกระแส ที่จะเกิดกับโรงงานข้างเคียง โดยจะแสดงผลอยู่ในรูปของกราฟอัตราขยายเมื่อกระแสจากแหล่งกำเนิดมีขนาด 1 หน่วย ที่ความถี่ใดๆ โดยพิจารณาถึงฮาร์มอนิกลำดับที่ 25

จากผลการวิเคราะห์เหล่านี้ จะเป็นประโยชน์ต่อโรงงานอุตสาหกรรมที่มีปัญหาเกี่ยวกับเรื่องฮาร์มอนิกได้เป็นอย่างดี เพราะฮาร์มอนิกที่เกิดจากโรงงานจะสร้างปัญหาให้กับอุปกรณ์ไฟฟ้า หรือระบบการทำงานของอุปกรณ์ที่มีความไวต่อสิ่งรบกวนภายในโรงงานเองมากกว่าที่จะไปสร้างปัญหาให้แก่ระบบ นอกจากนี้ยังสามารถช่วยวิเคราะห์การติดตั้งคาปาซิเตอร์เพื่อปรับปรุงตัวประกอบกำลังไฟฟ้า วิเคราะห์ผลกระทบเมื่อมีการนำอุปกรณ์ที่เป็นแหล่งกำเนิดฮาร์มอนิกมาใช้ในโรงงานได้

อย่างไรก็ตาม หากนำผลการวิเคราะห์นี้ไปเปรียบเทียบกับสภาวะที่วัดได้จริง อาจมีความแตกต่างกัน ทั้งนี้เนื่องจากข้อจำกัดของพารามิเตอร์ต่างๆ เช่น ข้อมูลของอุปกรณ์ต่างๆ แบบจำลองที่ใช้ มุมเฟสของกระแสฮาร์มอนิก เป็นต้น ดังนั้นผลการวิเคราะห์ด้วยแบบจำลอง จะเป็นเครื่องมือที่บ่งบอกแนวโน้มที่จะเกิดขึ้น หรือ จะเป็นกรณีเลวร้ายสุดของระบบที่อาจจะเกิดขึ้นได้

การพัฒนาโปรแกรมนี้มุ่งเน้นสำหรับการวิเคราะห์ภายในโรงงานอุตสาหกรรม ซึ่งถ้าเปรียบเทียบกับระบบไฟฟ้าทั่วไป ก็จะถือว่าโรงงานอุตสาหกรรมนี้ เป็นระบบไฟฟ้าย่อยที่มีแหล่งจ่ายเพียงแห่งเดียวและเป็นระบบเรเดียล สำหรับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ คือ บอร์แลนด์เดลไฟล์ รุ่นที่ 3 ซึ่งปัจจุบันมีรุ่นที่ 4 แล้ว และสามารถติดต่อกับส่วน Data base ได้เป็นอย่างดี

สำหรับข้อเสนอแนะที่ต้องการเสนอไว้เพื่อเป็นแนวทางการปรับให้ดีขึ้น คือ

1. เนื่องจากโปรแกรมนี้ได้สร้างไดอะแกรมที่เตรียมให้ผู้เลือกใช้ก่อสร้างไดอะแกรมให้ได้ตามโรงงานที่ต้องการวิเคราะห์ เพียง 1 หน้าจอ จำนวนบัสสูงสุดที่วิเคราะห์ได้ คือ 9 บัส แต่บางครั้งอาจไม่เพียงพอ ดังนั้นในส่วนนี้หากพัฒนาส่วนสร้างไดอะแกรมให้มีการเลือกอุปกรณ์มาต่อกันเอง จะช่วยแก้ปัญหาข้อจำกัดเรื่องจำนวนบัสที่ต้องการวิเคราะห์ได้
2. ข้อมูลพารามิเตอร์ของอุปกรณ์ต่างๆควรจะถูกเก็บเป็นลักษณะฐานข้อมูลเพื่อความสะดวกในการแก้ไข และ ปรับปรุงข้อมูล
3. หากมีการพัฒนาต่อควรคิดผลของคาปาซิเตอร์ที่ติดตั้งตามสายจำหน่ายของการไฟฟ้า กล่าวคือ ทำเป็นระบบจำหน่าย(Distribution System) และมีการคำนวณโหลดโพล์ไว้ก่อนถ้าระบบใหญ่ขึ้น
4. พิจารณาเรื่องแบบจำลองของอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ความถี่ฮาร์มอนิกโดยการเปรียบเทียบว่าแบบจำลองแต่ละแบบให้ผลการคำนวณเป็นอย่างไร เมื่อทดสอบด้วยระบบทดสอบเดียวกัน.

จากข้อเสนอที่ให้ไว้ในข้อ 3 เมื่อนำมารวมกับโปรแกรมที่ได้พัฒนาขึ้นในวิทยานิพนธ์นี้ จะได้โปรแกรมที่สามารถวิเคราะห์ฮาร์มอนิกในระบบจำหน่ายแบบเรเดียล ได้อย่างละเอียด ซึ่งจะทำให้เห็นภาพการกระจายตัวของกระแสฮาร์มอนิกได้กว้างขึ้น