บทที่ 1

บทนำ

1.1 แนวเหตุผล

เนื่องจากในปัจจุบันในระบบไฟฟ้าแรงดันปานกลางมีโรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ ซึ่งใช้อุปกรณ์ที่เป็นแหล่งกำเนิดของกระแสฮาร์มอนิกมากขึ้น อันได้แก่ เตาหลอมโลหะ คอนเวอร์เตอร์กำลังสถิต วงจรเรียงกระแส เป็นต้น นอกจากนี้ อาคารสำนักงานต่างๆ ก็เป็นต้นเหตุที่ทำให้เกิดกระแสฮาร์มอนิกเหมือนกัน เนื่องจากมีการใช้งานอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ ที่มีอยู่ในสำนักงาน อาทิเช่น เครื่องถ่ายเอกสาร เครื่องรับ-ส่งโทรสาร คอมพิวเตอร์ อุปกรณ์เหล่านี้ เป็นที่มาที่ทำให้เกิดกระแสฮาร์มอนิกไหลกลับเข้าไปในระบบไฟฟ้ากำลัง ซึ่งผลกระทบที่ตามมาย่อมหนีไม่พ้นความสูญเสียของกำลังงานไฟฟ้า อุปกรณ์มีอายุการใช้งานสั้นลงหรือทำงานผิดพลาด และทำให้ความเชื่อถือได้ของระบบลดน้อยลง

จากการเพิ่มขึ้นของภาระต่าง ๆ ที่ไม่เป็นเชิงเส้น ในระบบไฟฟ้าดังที่ได้กล่าวมาแล้วนั้น ทำให้เกิดการรบกวนต่อแรงดันและกระแสของระบบ กล่าวคือรูปคลื่นแรงดันมีการผิดเพี้ยน ผลที่เกิดตามมาคือการรบกวนต่อระบบต่างๆ ทั้งระบบไฟฟ้ากำลังและระบบสื่อสาร อีกทั้งทำให้ผู้ใช้ไฟฟ้ารายอื่นได้รับการรบกวนดังกล่าวด้วย ดังนั้นทางผู้จ่ายไฟฟ้าและผู้ใช้ไฟฟ้าควรมีข้อตกลงร่วมกัน ในการจำกัดปริมาณ กระแสฮาร์มอนิก โดยใช้ข้อกำหนดตามหลักมาตรฐานสากล

ดังนั้นหากผู้ใช้ไฟฟ้าและผู้จ่ายไฟฟ้าสามารถตกลงตามข้อกำหนดดังกล่าวได้ ผู้ใช้ไฟฟ้ารายอื่น ก็จะได้รับคุณภาพแรงดันไฟฟ้าที่ดี อีกทั้งทำให้ลดปัญหาในระบบไฟฟ้าเช่นการรบกวนต่อระบบสื่อสาร ,การรบกวนต่อระบบป้องกัน เป็นต้น

วิทยานิพนธ์นี้ จึงเน้นการศึกษาถึงวิธีการประเมินหาระดับความผิดเพี้ยนของกระแสจากภาระไฟฟ้าแบบไม่เป็นเชิงเส้นในระบบไฟฟ้ากำลังแรงดันปานกลางตามวิธีการของมาตรฐานสากล IEC 1000-3-6 และสร้างแบบจำลองเพื่อใช้ประเมินหาระดับความผิดเพี้ยนดังกล่าวเพื่อให้ผู้จ่ายไฟฟ้าและผู้ใช้ไฟฟ้าสามารถใช้ประเมินได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว

1.2 วัตถุประสงค์

1). เพื่อศึกษาวิธีการประเมินหาระดับความผิดเพี้ยนของกระแสและแรงดันจากภาระไฟฟ้าแบบไม่เป็นเชิงเส้นในระบบไฟฟ้ากำลังแรงดันปานกลางตามวิธีการของ IEC 1000-3-6

2). เพื่อเปรียบเทียบค่าระดับจำกัดกระแสฮาร์มอนิกของผู้ใช้ไฟฟ้าในระบบไฟฟ้าตัวอย่างที่ประเมินได้ กับค่าระดับจำกัดที่กำหนดโดยการไฟฟ้าว่าแตกต่างกันมากน้อยเพียงใดและขึ้นกับปัจจัยใด

1.3 ขอบเขตโครงการวิทยานิพนธ์

1). วิเคราะห์เฉพาะระบบไฟฟ้าแรงดันปานกลางโครงข่ายแบบเรเดียล(Radial)

2). ศึกษาวิธีการและขั้นตอนการประมาณค่าระดับจำกัดกระแสฮาร์มอนิกจากผู้ใช้ไฟฟ้าที่ใช้ไฟฟ้าจากระบบระดับแรงดันปานกลางโดยใช้วิธีการประมาณค่าแบบต่าง ๆของ IEC และใช้แบบจำลองของอุปกรณ์ต่าง ๆโดยคิดเป็นแบบจำลองเชิงเส้น (Linear Model) และให้ระบบอยู่ในสภาวะที่สมดุล (Balance Load)

3) นำผลการวิเคราะห์จากวิธีการประมาณค่าของ IEC เปรียบเทียบกับค่าที่กำหนดโดยการไฟฟ้าเพื่อประเมินผลความแตกต่างของค่าระดับจำกัดที่กำหนดโดย IEC และการไฟฟ้า

1.4 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน

1). ทำการศึกษารายละเอียดมาตรฐาน IEC 1000-3-6 อย่างละเอียด

2). ออกแบบแผนผังการประเมินผู้ใช้ไฟฟ้า และ แผนผังโปรแกรมคอมพิวเตอร์

3). ดำเนินการจัดทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ตามแผนผังที่ได้เตรียมไว้

4). ทดสอบความถูกต้องของโปรแกรมคอมพิวเตอร์โดยนำไปทดสอบการข้อมูลจริง หลังจากนั้นจึงแก้ไขข้อผิดพลาดที่คาดไม่ถึงหลังการทดสอบ

5). จัดทำคู่มือการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

6). สรุปและประเมินผลการทำงาน

7). เขียนวิทยานิพนธ์

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

สำหรับประโยชน์แก่ผู้ใช้ไฟฟ้าและผู้จ่ายไฟฟ้าคือช่วยประเมินความค่าระดับจำกัดผิดเพี้ยนของกระแสไฟฟ้าของผู้ใช้ไฟฟ้าอย่างรวดเร็วและเหมาะสม เพื่อหาแนวทางปรับปรุงแก้ไขปัญหา

อีกทั้งเพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงและหาแนวทางร่วมระหว่างมาตรฐานสากล IEC กับ มาตรฐานที่กำหนดโดยการไฟฟ้าในประเทศไทยด้วย

1.6 เนื้อหาของวิทยานิพนธ์

เนื้อหาของวิทยานิพนธ์ในแต่ละบทเป็นดังนี้

บทที่ 2 กล่าวถึง นิยามเบื้องต้น หลักการ และ วิธีการประเมินเกณฑ์ระดับฮาร์มอนิกตามมาตรฐาน IEC 1000-3-6

บทที่ 3 กล่าวถึงการนำหลักการและวิธีการคำนวณทำการประยุกต์กับตัวอย่างของมาตรฐาน IEC 1000-3-6

บทที่ 4 กล่าวถึง การพัฒนาโปรแกรมเพื่อเป็นอุปกรณ์ช่วยสำหรับวิเคราะห์ตามหลักการที่ได้กล่าวในบทที่ 2 โดยกล่าวถึงแผนผังการทำงานแต่ละส่วนของโปรแกรม และ รูปแบบของโปรแกรม

บทที่ 5 กล่าวถึง ตัวอย่างผลการคำนวณ และ การวิเคราะห์ผล ของระบบไฟฟ้าตัวอย่างของมาตรฐาน อีกทั้งเปลี่ยนแปลงค่าปัจจัยต่าง ๆ หลังจากนั้นได้นำระบบไฟฟ้าจริงมาวิเคราะห์ด้วยโดยเปรียบเทียบกับค่าระดับจำกัดที่กำหนดโดยการไฟฟ้า

บทที่ 6 เป็นบทสรุปและข้อเสนอแนะ