สำนักงานวิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

ในบทนี้จะกล่าวถึงที่มาและความสำคัญของวิทยานิพนธ์ วัตถุประสงค์ ขอบเขต และขั้นตอนของการศึกษาวิจัย ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากวิทยานิพนธ์ รวมทั้งลำดับเนื้อหาในบทถัดไป เพื่อให้เห็นภาพรวมของการศึกษาภายในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ไฟกะพริบ (Light flicker) เป็นผลตอบสนองของระบบส่องสว่างซึ่งเมื่อคนมองแสงแล้วจะรู้สึกไม่สบายตา เกิดจากสรีรวิทยาของรูม่านตาโดยที่การควบคุมรูม่านตานั้นจะใช้กล้ามเนื้อ 2 ชนิด คือ กล้ามเนื้อ Sphincter ที่ใช้ในการควบคุมรูม่านตาให้แคบลง และกล้ามเนื้อ Dilators ที่ใช้ในการควบคุมรูม่านตาให้ขยายขึ้น (การสะท้อนของแสงผ่านรูม่านตาสามารถดูรายละเอียดได้ในภาคผนวก ก) ทำให้ผลตอบสนองตา-สมองต่อไฟกะพริบขึ้นกับปริมาณความเข้มของแสง เวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนแปลง ความถี่ของไฟกระพริบ และขนาดสเปกตรัมความถี่ของแสง ช่วงระยะเวลาของการเปลี่ยนแปลงที่ซ้ำกันและช่วงระยะเวลารวมทั้งหมดของการรบกวน นอกจากนี้ผลตอบสนองยังขึ้นกับแต่ละคน อายุ สภาพตา สถานะทางอารมณ์และเวลาการปรับตัวของตาต่อแสง และยังอาจจะเกิดได้จากการทำงานหน้าจอคอมพิวเตอร์นาน ๆ จะทำให้ตาได้รับการระคายเคืองได้ ดังนั้น ระดับของไฟกระพริบจะเกี่ยวข้องกับระบบไฟฟ้าน้อย แต่จะเกี่ยวข้องกับการทำกิจกรรมต่าง ๆ มากกว่า เช่น การอ่าน หนังสือ การดูโทรทัศน์ เป็นต้น

เนื่องจากไฟกะพริบเป็นปรากฏการณ์ทางคุณภาพไฟฟ้า (Power quality) ส่งผลกระทบโดยตรงต่อคน ทำให้องค์กรมาตรฐานต่าง ๆ สนใจมากขึ้น เช่น International Council on Large Electric Systems (CIGRE), International Union for Electroheat (UIE), International Electrotechnical Commission (IEC), Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) และมหาวิทยาลัยต่าง ๆ

ไฟกะพริบเกิดจากการเปลี่ยนแปลงของ 3 องค์ประกอบในระบบไฟฟ้า 1. โหลด (การเปิดและปิด) 2. เครื่องกำเนิดไฟฟ้า(จ่ายกำลังไฟฟ้าให้โหลด) 3. ระบบไฟฟ้าหลัก โดยในกรณีของการเปลี่ยนแปลงโหลดจะถูกสนใจมากที่สุดเพราะจะเกิดขึ้นได้ทั่ว ๆ ไป

บทความ [1] และ [2] ได้พัฒนาโปรแกรมเครื่องวัดไฟกะพริบสำหรับ 1 เฟส โดยที่การแสดงผลเป็นแค่การแสดงผลจากการวัดยังไม่สามารถเปรียบเทียบระหว่างวันหรือสัปดาห์ได้

ดังนั้น จึงมีความจำเป็นที่จะต้องพัฒนาโปรแกรมเครื่องวัดไฟกะพริบให้มีความสะดวกและคล่องตัวในการแสดงผล

วิทยานิพนธ์นี้จึงพัฒนาโปรแกรมเครื่องวัดไฟกะพริบ เพื่อใช้ในการประเมินค่าการรบกวนที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงแรงดันที่หลอดไฟ ซึ่งใช้มาตรฐาน IEC 61000-4-15 [3] อ้างอิงกับหลอดไส้ 60 W/230 V ความถี่ 50 Hz โดยจะเป็นการแสดงค่าดรรชนีไฟกะพริบระยะสั้น (Short-term Flicker Severity, P_{st}) และค่าดรรชนีไฟกะพริบระยะยาว (Long-term Flicker Severity, P_{lt}) ทั้ง 3 เฟสในรูปแบบของปฏิทิน ซึ่งจะทำให้ผู้ใช้สามารถมองเห็นภาพรวมการเปลี่ยนแปลงของค่าดรรชนีไฟกะพริบระยะสั้นและยาวในแต่ละเดือนได้อย่างชัดเจน และสามารถเข้าไปดูข้อมูลแต่ละวันได้หรือจะนำเปรียบเทียบกันก็ได้ เพื่อจะดูแนวโน้มดรรชนีไฟกะพริบทั้งสองของระบบไฟฟ้าและนำข้อมูลที่ได้ไปปรับปรุงระบบไฟฟ้าให้ดียิ่งขึ้น โปรแกรมเครื่องวัดไฟกะพริบที่พัฒนาขึ้นได้ถูกทดสอบเปรียบเทียบกับมาตรฐาน IEC 61000-4-15 และทดสอบกับสัญญาณจริงโดยต่อผ่านการ์ด Data Acquisition (DAQ) ด้วย

1.2 วัตถุประสงค์ของวิทยานิพนธ์

วัตถุประสงค์ของการศึกษาวิจัยมีดังต่อไปนี้

1) ศึกษาฟังก์ชั่นและการออกแบบของเครื่องวัดไฟกะพริบตามมาตรฐาน IEC 61000-4-15
2) พัฒนาโปรแกรมเครื่องวัดไฟกะพริบตามมาตรฐาน IEC 61000-4-15
3) ทดสอบเปรียบเทียบโปรแกรมเครื่องวัดไฟกะพริบตามมาตรฐาน IEC 61000-4-15
4) ทดสอบโปรแกรมเครื่องวัดไฟกะพริบกับสัญญาณจริง

1.3 ขอบเขตของวิทยานิพนธ์

พัฒนาโปรแกรมเครื่องวัดไฟกะพริบตามมาตรฐาน IEC 61000-4-15 ซึ่งสามารถคำนวนค่าดรรชนีไฟกะพริบระยะสั้นและค่าดรรชนีไฟกะพริบระยะยาวทั้ง 3 เฟส แล้วแสดงผลในรูปแบบของปฏิทิน

1.4 ขั้นตอนการศึกษาและวิธีดำเนินการ

การศึกษาวิจัยจะดำเนินไปตามขั้นตอนหลักต่อไปนี้

1) ศึกษามาตรฐานและเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเครื่องวัดไฟกะพริบ
2) ทำการพัฒนาโปรแกรมเครื่องวัดไฟกะพริบ
3) ทำการทดสอบเปรียบเทียบโปรแกรมเครื่องวัดไฟกะพริบตามมาตรฐาน

4) ทำการทดสอบกับสัญญาณจริง

5) สรุปและเขียนวิทยานิพนธ์

1.5 ประโยชน์ที่ได้รับจากวิทยานิพนธ์

1) มีความรู้เรื่องฟังก์ชั่นและการออกแบบของเครื่องวัดไฟกะพริบตามมาตรฐาน IEC 61000-4-15

2) การแสดงผลของโปรแกรมเครื่องวัดไฟกะพริบช่วยให้ผู้ใช้มองเห็นภาพรวมการเปลี่ยนแปลงของค่าดรรชนีไฟกะพริบระยะสั้นและยาวในแต่ละเดือนได้อย่างชัดเจน และสามารถเข้าไปดูข้อมูลแต่ละวันได้หรือจะนำเปรียบเทียบกันก็ได้ เพื่อจะดูแนวโน้มดรรชนีไฟกะพริบทั้งสองของระบบไฟฟ้าและนำข้อมูลที่ได้ไปปรับปรุงระบบไฟฟ้าให้ดียิ่งขึ้น

1.6 เนื้อหาของวิทยานิพนธ์

เนื้อหาของวิทยานิพนธ์ที่จะนำเสนอในแต่ละบทเรียงลำดับดังนี้

บทที่ 2 กล่าวถึงการวิเคราะห์พฤติกรรมของการเกิดไฟกะพริบจากหลอดไส้และหลอดฟลูออเรสเซนต์

บทที่ 3 กล่าวถึงแบบจำลองของเครื่องวัดไฟกะพริบตามมาตรฐาน IEC 61000-4-15

บทที่ 4 กล่าวถึงโปรแกรมเครื่องวัดไฟกะพริบที่ได้ออกแบบและพัฒนาขึ้น เพื่อใช้ในการคำนวนค่าดรรชนีไฟกะพริบระยะสั้นและค่าดรรชนีไฟกะพริบระยะยาวทั้ง 3 เฟสแล้วแสดงผลในรูปแบบของปฏิทิน

บทที่ 5 กล่าวถึงการทดสอบเปรียบเทียบโปรแกรมเครื่องวัดไฟกะพริบตามมาตรฐาน IEC 61000-4-15 และการทดสอบกับสัญญาณจริงผ่านการ์ด Data Acquisition (DAQ)

บทที่ 6 เป็นบทสรุปและข้อเสนอแนะ