

สรุปและข้อเสนอแนะ

โปรแกรมการวิเคราะห์การลัดวงจรของระบบจ่ายกำลังไฟฟ้าในโรงงานอุตสาหกรรมนี้ ได้เขียนขึ้นด้วยภาษาเบสิก เพื่อใช้กับไมโครคอมพิวเตอร์ขนาด 16 บิท ของบริษัทไอบีเอ็ม (หรือไมโครคอมพิวเตอร์ที่มีความสามารถเทียบเท่า) ซึ่งเป็นที่แพร่หลาย และราคาถูกในปัจจุบัน หอที่จะหาใช้ได้ในสำนักงานหรือแม้กระทั่งเป็นส่วนตัว โปรแกรมได้ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อสนองตอบต่อความต้องการที่จะใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ เป็นเครื่องช่วยในด้านการวิเคราะห์การลัดวงจรซึ่งเป็นขั้นตอนหนึ่งของการออกแบบ เป็นการลดงานที่ยุ่งยาก เสียเวลา ทำให้ผู้ออกแบบสามารถใช้เวลาส่วนใหญ่ไปกับการออกแบบสร้างสรรค์ เพื่อให้ได้ระบบที่มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ทฤษฎีหลักในการวิเคราะห์การลัดวงจรของระบบจ่ายกำลังไฟฟ้าในโรงงานอุตสาหกรรมได้ใช้วิธี และแนวทางตามข้อกำหนด และข้อแนะนำตามมาตรฐานไออีอีอี และมาตรฐานอเมริกัน ซึ่งเป็นที่ยอมรับและใช้กันอยู่ทั่วไป

โปรแกรมได้ถูกเขียนขึ้นในลักษณะของโปรแกรมสำเร็จรูป ทำงานในลักษณะอินเตอร์แอกทีฟ เมื่อได้คอมพายล์โปรแกรมแล้วสามารถเก็บโปรแกรมที่คอมพายล์แล้ว ไว้ในดิสก์โดยใช้นี้เนื้อที่ทั้งหมด 142,308 ไบท์ (สามารถเก็บไว้ในฟลอปปีดิสก์ขนาดดับเบิลไซด์ ดับเบิลเดนซิตี (Double side double density floppy disk) ได้ใน 1 แผ่น) ดังนั้นโปรแกรมนี้อจะอยู่ในรูปของซอฟต์แวร์ตัวหนึ่งที่อยู่ในดิสก์ สามารถเรียกใช้ได้โดยตรงภายใต้คอส สามารถพกพาไปใช้กับเครื่องที่ใด ๆ ก็ได้โดยสะดวก ตรงตามวัตถุประสงค์ที่ได้วางไว้ เป็นซอฟต์แวร์ที่มีลักษณะและความสามารถตรงตามความต้องการ ดังนี้คือ

1. เป็นซอฟต์แวร์ที่ใช้ได้กับไมโครคอมพิวเตอร์ขนาด 16 บิท ของไอบีเอ็ม หรือไมโครคอมพิวเตอร์ที่มีความสามารถเทียบเท่า
2. ทำงานในลักษณะอินเตอร์แอกทีฟ ติดต่อกับผู้ใช้งานทางคีย์บอร์ดและจอภาพ สามารถใช้งานได้ง่าย

3. ข้อมูลที่ต้องเตรียมเป็นข้อมูลพื้นฐาน เกี่ยวกับขนาดพิกัดต่าง ๆ ของอุปกรณ์แต่ละอุปกรณ์ในระบบจ่ายกำลังไฟฟ้า ซึ่งเป็นข้อมูลที่มีอยู่แล้ว ไม่ต้องผ่านการคำนวณมาก่อน ง่ายในการเตรียมข้อมูล
4. การป้อนข้อมูลอยู่ในรูปแบบที่สะดวก และง่ายในการป้อน โปรแกรมจะถามข้อมูลที่ต้องการของแต่ละอุปกรณ์ให้ผู้ใช้ทราบ และรอรับการป้อนที่ละค่าจนครบ
5. ข้อมูลที่ป้อนไว้แล้วจะถูกเก็บไว้ในดิสก์ในลักษณะของไฟล์ข้อมูล สามารถเรียกกลับมาใช้ได้ อีก หรือแก้ไขเพิ่มหรือลบข้อมูลได้ในภายหลัง ไฟล์ข้อมูลนี้สามารถแยกเก็บไว้ได้คนละดิสก์กับโปรแกรม ทำให้สามารถแยกเก็บข้อมูลของระบบจ่ายกำลังไฟฟ้าได้หลาย ๆ ระบบโดยไม่จำกัด และสามารถใช้นรมดิสก์ (RAM Disk) หรือวีดิสก์ (Vdisk) เก็บไฟล์ข้อมูลได้ ซึ่งจะเป็นการเพิ่มความเร็วในการทำงานของโปรแกรม
6. สามารถวิเคราะห์ระบบจ่ายกำลังไฟฟ้าได้ถึง 60 บัส และ 100 ลายน์ ซึ่งเพียงพอแก่การวิเคราะห์ระบบจ่ายกำลังไฟฟ้าในโรงงานอุตสาหกรรม
7. สามารถรวมมอเตอร์เข้าเป็นกลุ่ม เพื่อลดจำนวนอุปกรณ์ในระบบลง และง่ายต่อการประมาณโหลดเบื้องต้นของการออกแบบ
8. ใช้วิเคราะห์ระบบจ่ายกำลังไฟฟ้าในโรงงานอุตสาหกรรมได้ทั่วไป ไม่มีข้อจำกัดทางโครงสร้างของระบบ ไม่มีข้อจำกัดต่อการเรียงลำดับหมายเลขบัสและการกำหนดหมายเลขบัส ยกเว้นกราฟบัสจะต้องเป็นหมายเลขศูนย์ ซึ่งโปรแกรมจะเป็นผู้กำหนดให้เอง โดยอัตโนมัติ เพื่อป้องกันความผิดพลาด
9. บัสอิมพีแดนซ์เมตริกซ์ที่สร้างขึ้นโดยโปรแกรม จะถูกเก็บไว้ในดิสก์ในรูปแบบของไฟล์ เพื่อเป็นการประหยัดเนื้อที่ในหน่วยความจำของไมโครคอมพิวเตอร์ บัสอิมพีแดนซ์เมตริกซ์นี้จะยังคงอยู่ในดิสก์หลังจากจบการวิเคราะห์ระบบจ่ายกำลังไฟฟ้านั้นแล้ว ดังนั้นการเรียกข้อมูลเดิมกลับมาวิเคราะห์ใหม่ ก็สามารถจะใช้บัสอิมพีแดนซ์เมตริกซ์ที่สร้างไว้เดิม ทำให้ประหยัดเวลาลงได้มาก
10. สามารถเปลี่ยนค่าข้อมูลเบื้องต้นของอุปกรณ์ในระบบได้ โดยไม่ต้องสร้างบัสอิมพีแดนซ์เมตริกซ์ใหม่ทั้งหมด ทำให้การศึกษาผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงค่าของอุปกรณ์ต่าง ๆ ในระบบจ่ายกำลังไฟฟ้า ทำได้โดยง่ายและรวดเร็ว
11. ผู้วิเคราะห์สามารถเรียกซอฟต์แวร์ใช้ได้โดยทันที การวิเคราะห์การลัดวงจรในสภาวะต่าง ๆ กันเป็นไปได้อย่างต่อเนื่อง ทำให้ผู้วิเคราะห์สามารถใช้ความคิดได้อย่างต่อเนื่อง
12. ผลการวิเคราะห์จะแสดงออกทางจอภาพ และอยู่ในรูปแบบที่ง่ายต่อการเข้าใจ

ประกอบด้วย กระแสลัดวงจรที่ใช้เทียบขนาดพิกัดของเซอร์กิตเบรกเกอร์ และฟิวส์ ตามมาตรฐานอเมริกันได้โดยตรง, กระแสลัดวงจรสำหรับรีเลย์ต่างเวลา, และผลการวิเคราะห์ประกอบอื่น ๆ ที่สามารถใช้ประกอบการพิจารณาและตีความอื่น ๆ รวมทั้งกระแสลัดวงจรที่ไหลในส่วนต่าง ๆ ของวงจร และแรงดันที่มีสัต่าง ๆ ของกระแสลัดวงจร

13. สามารถแสดงภาพที่สร้างไว้ด้วยซอฟต์แวร์ PC-DRAW ซึ่งผู้วิเคราะห์สามารถใช้เป็นภาพประกอบในการวิเคราะห์การลัดวงจรได้

การทดลองใช้งานซอฟต์แวร์ที่ได้สร้างขึ้นได้ผลเป็นที่น่าพอใจ สามารถใช้วิเคราะห์การลัดวงจรของระบบจ่ายกำลังไฟฟ้าในโรงไฟฟ้า ของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยได้อย่างถูกต้อง สามารถใช้ผลการวิเคราะห์เป็นข้อมูลพื้นฐานในเบื้องต้นของการออกแบบ ตลอดจนเป็นข้อมูลในการตรวจสอบความถูกต้องของระบบจ่ายกำลังไฟฟ้า ตลอดจนขั้นตอนการก่อสร้างจนแล้วเสร็จ

การทดลองใช้งานสรุปผลได้ดังนี้ คือ

1. การทำงานของโปรแกรมจะมีการติดต่อกับดิสก์อยู่ตลอดเวลา ตั้งแต่การทำงานในโปรแกรมย่อยต่าง ๆ การเรียกใช้ไฟล์ข้อมูล ไฟล์รูปภาพ และไฟล์บัสสัมพันธ์เมตริกซ์ ดังนั้นความเร็วในการอ่านข้อมูลของดิสก์จึงมีผลต่อการทำงานของโปรแกรม การใช้วีดิสค์ (Vdisk) หรือฮาร์ดดิสค์ (Hard disk) เป็นที่เก็บไฟล์ข้อมูลและไฟล์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง จะช่วยให้โปรแกรมทำงานได้รวดเร็วกว่าการใช้ฟลอปปีดิสค์ (Floppy disk)

2. ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมที่เสียเวลามากที่สุด คือ การสร้างบัสสัมพันธ์เมตริกซ์ แต่จะเสียเวลาสร้างเพียงครั้งเดียว จนกว่าจะมีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของระบบ

3. การพิมพ์ผลลัพธ์สามารถสั่งให้พิมพ์ได้ทุก ๆ ครั้ง หลังจากได้คำนวณการลัดวงจรที่บัสหนึ่งบัสใดเสร็จแล้ว เวลาที่ต้องหยุดรอการพิมพ์ผลลัพธ์ก่อนที่จะคำนวณการลัดวงจรที่บัสอื่น ๆ ต่อไป จะขึ้นกับความเร็วของเครื่องพิมพ์และจำนวนบัฟเฟอร์ (Buffer) ของเครื่องพิมพ์ ถ้าเครื่องพิมพ์มีบัฟเฟอร์มาก ก็จะไม่ต้องเสียเวลาในการรอ สามารถคำนวณการลัดวงจรที่บัสต่าง ๆ และสั่งพิมพ์ไปได้เรื่อย ๆ จนกว่าบัฟเฟอร์จะเต็ม

4. การแสดงผลภาพจะต้องใช้จอภาพสี แต่ถ้าไม่ต้องการแสดงผลภาพสามารถใช้จอโมโนโครม (Monochrome) ได้

5. โปรแกรมจะหยุดทำงานและกลับสู่คอส ในกรณีนี้ เนื้อที่หน่วยความจำของดิสก์ไม่พอ ดังนั้นการวิเคราะห์ระบบขนาดใหญ่ควรพิจารณาเนื้อที่หน่วยความจำที่เหลือของดิสก์เสียก่อน มิฉะนั้นอาจเสียเวลาที่จะต้องเริ่มต้นวิเคราะห์ใหม่

ข้อเสนอแนะสำหรับงานที่ควรจะทำต่อไป

1. ปรับปรุงให้โปรแกรมสามารถสร้างภาพได้เองโดยอัตโนมัติ
2. ปรับปรุงให้สามารถแสดงผลพร้อมทั้งภาพ และสามารถเปลี่ยนจุดการสังวจรได้โดยผ่านทางภาพ
3. ปรับปรุงการเก็บข้อมูลพีแชนซ์เมตริกซ์ โดยจัดเก็บเพียงครั้งเดียว เนื่องจากข้อมูลพีแชนซ์เมตริกซ์เป็นแบบซิมเมตริก จะทำให้ประหยัดเนื้อที่ในหน่วยความจำลงได้
4. ปรับปรุงให้โปรแกรมเลือกค่าขนาดพิกเซลของเซอร์กิตเบรกเกอร์ หรือฟิวส์ที่มีอยู่ในห้องตลาดให้โดยอัตโนมัติ
5. ปรับปรุงโปรแกรมให้สามารถวิเคราะห์ระบบจ่ายกำลังไฟฟ้าขนาดใหญ่ขึ้น

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย