

บทที่ 6

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

ในงานวิจัยนี้ได้ศึกษาถึงผลกระทบของการปรับปรุงตัวประกอบกำลังไฟฟ้า ที่มีต่อประสิทธิภาพการใช้พลังงานไฟฟ้าในโรงงานอุตสาหกรรม โดยได้มีการดำเนินงานดังนี้

- ได้ศึกษาแบบจำลองโหลดและทดสอบโหลดไฟฟ้าแสงสว่างที่ใช้งานอิสระ และที่ต้องใช้งานร่วมกับบัลลาสต์ และ โหลดมอเตอร์ เพื่อหาความสัมพันธ์ของแรงดันไฟฟ้าที่มีผลต่อค่ากำลังไฟฟ้าของโหลด สำหรับสร้างเป็นแบบจำลองโหลดจริงที่ขึ้นกับค่าแรงดันไฟฟ้า
- ได้พัฒนาแบบจำลองโหลดไฟฟ้าที่เรียกว่า YIP ซึ่งมีสมการกำลังไฟฟ้าของโหลดเป็นฟังก์ชันโพลีโนเมียลดีกรีสองกับค่าแรงดันไฟฟ้า
- พัฒนาซอฟต์แวร์ชื่อ YIPPF สำหรับใช้คำนวณการไหลของกำลังไฟฟ้าในโรงงานอุตสาหกรรม โดยใช้แบบจำลองโหลดที่ขึ้นกับค่าแรงดันไฟฟ้า
- ได้ทดสอบใช้ซอฟต์แวร์ YIPPF เพื่อศึกษาถึงผลการปรับปรุงตัวประกอบกำลังไฟฟ้า ที่มีต่อกำลังไฟฟ้าสูญเสียและประสิทธิภาพการใช้พลังงานไฟฟ้าในโรงงานอุตสาหกรรม โดยใช้ระบบไฟฟ้าของโรงงานทั่วไปเป็นระบบทดสอบ

จากผลการดำเนินการดังกล่าวได้ข้อสรุปในเบื้องต้น ดังนี้

- โหลดไฟฟ้าแสงสว่างแบบที่ไม่มีการควบคุมกระแสด้วยบัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์นั้น จากการทดสอบพบว่าค่าแรงดันไฟฟ้ามีผลต่อกำลังและประสิทธิภาพของโหลด เมื่อแรงดันไฟฟ้าสูงขึ้นโหลดไฟมีแนวโน้มใช้กำลังไฟฟ้าเพิ่มขึ้นและก็ให้แสงเพิ่มขึ้นด้วยเช่นกัน
- โหลดฟลูออเรสเซนต์ที่มีการควบคุมกระแสด้วยบัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์นั้น จากการทดสอบพบว่าค่าแรงดันไฟฟ้าที่มีการเปลี่ยนแปลงในช่วงกว้าง จึงส่งผลต่อกำลังและประสิทธิภาพของโหลด ซึ่งเมื่อใช้งานกับระบบไฟฟ้าจริงที่แรงดันไฟฟ้าเปลี่ยนแปลงในช่วงที่แคบทำให้กำลังไฟฟ้าและประสิทธิภาพของโหลดมีแนวโน้มคงที่
- เมื่อมีการจำลองโดยใช้ซอฟต์แวร์ YIPPF พบว่าผลการปรับปรุงตัวประกอบไฟฟ้าโดยการติดตั้งตัวเก็บประจุที่ทำให้แรงดันในระบบเพิ่มขึ้นเล็กน้อย ส่งผลให้โหลดในระบบมีค่าเพิ่มขึ้นแต่กำลังสูญเสียในระบบมีแนวโน้มลดลง แต่ประสิทธิภาพในระบบมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นต่ำกว่าแบบจำลองที่กำลังไฟฟ้าคงที่ แต่มาตรการปรับปรุงตัวประกอบกำลังไฟฟ้าทำให้ประสิทธิภาพของระบบเพิ่มขึ้น เนื่องจากกำลังไฟฟ้าสูญเสียในระบบลดลงมากกว่าค่าโหลดที่เพิ่มขึ้น
- ผลการติดตั้งตัวเก็บประจุที่ตำแหน่งต่างๆ ส่งผลดังนี้ การปรับปรุงตัวประกอบกำลังไฟฟ้าที่ขั้วโหลดสามารถทำให้กำลังไฟฟ้าสูญเสียในระบบมีค่าน้อยที่สุด และจะมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อย้าย

ตำแหน่งการติดตั้งตัวเก็บประจุไปที่ตู้ DB และ MDB ตามลำดับ ทำให้ประสิทธิภาพการใช้พลังงานดีที่สุดเมื่อมีการปรับปรุงตัวประกอบกำลังไฟฟ้าที่ชั่วโหลด ตู้ DB และ MDB ตามลำดับ

- แบบจำลองโหลดทั้งแบบ YIP และแบบที่กำลังไฟฟ้ามีค่าคงที่ไม่ขึ้นกับแรงดันไฟฟ้ามีผลต่อการคำนวณกำลังไฟฟ้าสูญเสียและประสิทธิภาพการใช้พลังงานเพียงเล็กน้อย เนื่องจากแรงดันไฟฟ้าที่มีการเปลี่ยนแปลงจากมาตรการปรับปรุงตัวประกอบกำลังไฟฟ้า ในโรงงานอุตสาหกรรมมีค่าเพียงเล็กน้อย

ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยต่อยอด

- ควรพิจารณารูปแบบการใช้พลังงานในโรงงานร่วมด้วยแทนการใช้โหลด ณ สถานะหนึ่ง เพื่อให้ผลการคำนวณถูกต้องแม่นยำมากขึ้น
- สามารถศึกษาผลการควบคุมตัวประกอบกำลังไฟฟ้า ทั้งแบบที่มีการติดตั้งตัวเก็บประจุคงที่ และแบบมีตัวควบคุมอัตโนมัติ (Automatic Power Factor Controller) ร่วมกับต้นทุนการดำเนินงานเพื่อประเมินถึงระยะเวลาการคืนทุนจากรูปแบบการควบคุมที่แตกต่างกัน
- สามารถศึกษาผลการลดค่าปรับของตัวประกอบกำลังไฟฟ้าเพิ่มเติมจากการอนุรักษ์พลังงาน เพื่อสะท้อนถึงผลประโยชน์ที่ได้อย่างแท้จริงจากการปรับปรุงตัวประกอบกำลังไฟฟ้า