บทที่ 7

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

ในงานวิจัยนี้ได้นำเสนอเทคนิคการโปรแกรมเชิงวิวัฒนาการสำหรับเลือกและจัดสรรหน่วยผลิตไฟฟ้าแบบกระจายตัวที่มีความเหมาะสมทั้งทางด้านเทคนิค และเศรษฐศาสตร์ เพื่อเพิ่มความสามารถในการส่งจ่ายกำลังไฟฟ้า และความสามารถในการรองรับโหลดของระบบ โดยพิจารณาจากผลตอบแทนสูงสุดที่ได้จากการปรับปรุงระบบไฟฟ้า เทียบกับการลงทุนในการติดตั้งและใช้งานหน่วยผลิตไฟฟ้าแบบกระจายตัว ซึ่งจะใช้วิธีการไหลของกำลังไฟฟ้าที่เหมาะสมที่สุดมาวิเคราะห์ฟังก์ชันวัตถุประสงค์ดังกล่าว ผลการทดสอบที่ได้สามารถแสดงให้เห็นว่าระบบสามารถส่งจ่ายกำลังไฟฟ้าได้เพิ่มมากขึ้น ในขณะเดียวกันกำลังไฟฟ้าสูญเสียในระบบลดลง อีกทั้งระบบยังคงทำงานได้โดยไม่เกินข้อจำกัดของระบบที่กำหนด

7.1 สรุปผลการวิจัย

จากการทดสอบอัลกอริทึมในการคำนวณเพื่อหาขนาด จำนวน และตำแหน่งติดตั้งของหน่วยผลิตไฟฟ้าแบบกระจายตัวแต่ละประเภท โดยใช้แบบจำลองของระบบทดสอบจำนวน 4 ระบบ จะเห็นได้ว่า เมื่อมีการติดตั้งหน่วยผลิตไฟฟ้าแบบกระจายตัวเข้าไปในระบบแล้ว จะส่งผลให้กำลังไฟฟ้าที่ส่งจ่ายในระบบเพิ่มมากขึ้นและขนาดกำลังไฟฟ้าสูญเสียลดลง เมื่อเทียบกับกำลังไฟฟ้าที่ส่งจ่ายได้ในระบบก่อนการติดตั้งหน่วยผลิตไฟฟ้าแบบกระจายตัวเข้าไป โดยพิจารณาได้จากค่าฟังก์ชันวัตถุประสงค์ที่กำหนด ซึ่งในบางกรณีการกำหนดให้จำนวนของหน่วยผลิตไฟฟ้าแบบกระจายตัวที่สามารถติดตั้งเข้าไปในระบบสูงสุดได้ชนิดละไม่เกิน 1 บัสเชื่อมต่อ ถึง 3 บัสเชื่อมต่อนั้น อาจได้ค่าฟังก์ชันวัตถุประสงค์ที่ต่างกันหรือใกล้เคียงกันอันเนื่องมาจากวิธีการโปรแกรมเชิงวิวัฒนาการจะใช้วิธีการแบบสุ่มเพื่อหาคำตอบที่ดีสุด โดยในการสุ่มแต่ละครั้งตัวแปรควบคุมทั้งหมดของค่าเฉพาะแต่ละประชากรในระบบจะเปลี่ยนแปลงไปเสมอ ได้แก่ กำลังไฟฟ้าจริงของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่บัส i ยกเว้นที่สแล็คบัส, ขนาดแรงดันไฟฟ้าที่บัส i รวมกับสแล็คบัส,

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ประเภทและตำแหน่งของหน่วยผลิตไฟฟ้าแบบกระจายตัว, และขนาดของหน่วยผลิตไฟฟ้าแบบกระจายตัว ซึ่งตัวแปรควบคุมทั้งหมดจะถูกเลือกก็ต่อเมื่อเป็นค่าที่ดีที่สุดและทำให้ได้ค่าฟังก์ชันวัตถุประสงค์สูงสุดในแต่ละรอบการคำนวณที่สนใจ และผลที่ได้จากการคำนวณโดยอัลกอริทึมมีค่าใกล้เคียงหรือเท่ากับผลที่ได้เมื่อคำนวณตามสมการเอง ซึ่งก็ถือได้ว่าอัลกอริทึมที่ใช้มีความถูกต้องและเชื่อถือได้

ประโยชน์ที่ได้รับจากวิทยานิพนธ์นี้ คือ สามารถนำโปรแกรมที่ได้พัฒนาขึ้นไปใช้ในการกำหนดขนาดและตำแหน่งของหน่วยผลิตไฟฟ้าแบบกระจายตัวได้จริง และยังสามารถนำหลักการที่ได้นำเสนอในวิทยานิพนธ์ไปประยุกต์ใช้กับปัญหาในระบบไฟฟ้ากำลังด้านอื่นๆ เช่น การปัญหาด้านการจัดการพลังงาน ขนาดกำลังผลิตที่ต้องเพิ่มขึ้นในระบบ และระยะเวลาในการเดินเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแต่ละตัว เป็นต้น

7.2 ข้อเสนอแนะ

โปรแกรมที่ใช้ในการคำนวณเพื่อเลือกและจัดสรรหน่วยผลิตไฟฟ้าแบบกระจายตัวที่เหมาะสม จะใช้เวลาในการคำนวณประมาณ 1-2 นาทีต่อรอบการคำนวณหนึ่งรอบเมื่อใช้กับระบบทดสอบที่มีจำนวนบัสไม่มากนัก แต่เมื่อทดสอบกับระบบที่มีจำนวนบัสเพิ่มมากขึ้น อีกทั้งเงื่อนไขจำนวนของหน่วยผลิตไฟฟ้าแบบกระจายตัวที่ต้องการติดตั้งเข้าไปในระบบมีมากขึ้น ก็จะส่งผลให้เวลาที่ใช้ในการคำนวณนานขึ้นด้วย ซึ่งการปรับปรุงเวลาที่ใช้สำหรับแก้ปัญหาเพื่อให้ได้คำตอบที่เหมาะสมด้วยขั้นตอนการโปรแกรมเชิงวิวัฒนาการ และคุณภาพของผลเฉลยที่ได้ควรพิจารณาจากกระบวนการต่างๆ เช่น การกำหนดประชากรเริ่มต้น, จำนวนผู้แข่งขันเพื่อหาคำตอบ, ฟังก์ชันค่าความเหมาะสม, และค่าคงที่ในขั้นตอนการกลายพันธุ์ เป็นต้น โดยค่าทั้งหมดหาได้จากวิธีการเวคเตอร์ทดลองเพื่อให้ได้ค่าที่สอดคล้องและเหมาะสมกับระบบทดสอบแต่ละระบบ

เนื่องจากวิทยานิพนธ์ได้นำเสนอหลักการในการเลือกและจัดสรรหน่วยผลิตไฟฟ้าแบบกระจายตัวโดยมีจุดประสงค์เพื่อเพิ่มความสามารถในการส่งจ่ายกำลังไฟฟ้ากำลังไฟฟ้าในระบบในขณะที่กำลังไฟฟ้าสูญเสียของระบบจะต้องลดลง โดยพิจารณาตามฟังก์ชันวัตถุประสงค์ที่กำหนด แต่ในทางปฏิบัติ ยังมีประเด็นปัญหาอื่นๆ ที่จะเกิดขึ้นเมื่อมีการติดตั้งหน่วยผลิตไฟฟ้าแบบกระจายตัวเข้าไปในระบบที่ควรได้รับการแก้ไขด้วย เช่น ผลกระทบต่อการควบคุมระดับ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

แรงดันไฟฟ้า, ผลกระทบต่อคุณภาพไฟฟ้า, ผลกระทบต่อระดับของกระแสลัดวงจรและอุปกรณ์ป้องกันในระบบไฟฟ้า, ผลกระทบต่อความปลอดภัยในการทำงาน, และผลกระทบต่อความเชื่อถือได้ในระบบจำหน่าย เป็นต้น อีกทั้งประเภทของหน่วยผลิตไฟฟ้าแบบกระจายตัวที่ทางผู้วิจัยได้เลือกใช้ยังไม่ครอบคลุมทุกชนิด คือ หน่วยผลิตไฟฟ้าประเภทอุปกรณ์แปลงกำลังไฟฟ้า, เครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบซิงโครนัส, และเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบอะซิงโครนัส โดยผู้วิจัยได้เลือกใช้เพียงหน่วยผลิตไฟฟ้าแบบกระจายตัวประเภทอุปกรณ์แปลงกำลังไฟฟ้าและแบบอะซิงโครนัสเท่านั้น ดังนั้น ผู้จัดทำจึงเห็นว่าวิทยานิพนธ์นี้จะเป็นแนวทางในการศึกษาเพิ่มเติมเพื่อให้การติดตั้งหน่วยผลิตไฟฟ้าแบบกระจายตัวเข้ามาในระบบจะสามารถก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่ระบบไฟฟ้ากำลังโดยรวม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved