

วิทยานิพนธ์นี้นำเสนอวิธีการหาขนาดกำลังการผลิตที่เหมาะสมของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็ก ในกรณีที่มีการระบุจำนวน และตำแหน่งของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็กที่จะทำการติดตั้ง เพื่อลดกำลังสูญเสียในระบบจำหน่ายไฟฟ้าให้มีค่าต่ำสุด โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อการทำงานร่วมกันของอุปกรณ์ป้องกันในระบบจำหน่ายแบบเรเดียล ประยุกต์ขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรมในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โครงสร้างของวิทยานิพนธ์แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ส่วนแรกอธิบายถึงการลดกำลังกำลังสูญเสียในระบบจำหน่ายด้วยเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็ก และผลกระทบของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็กต่ออุปกรณ์ป้องกัน ส่วนที่สองเป็นการนำขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรมมาประยุกต์ใช้กับการแก้ปัญหาลดกำลังสูญเสียในระบบจำหน่าย โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อการทำงานร่วมกันของอุปกรณ์ป้องกัน และส่วนที่สามนำเสนอผลการทดสอบโปรแกรมที่ได้พัฒนาขึ้นกับระบบทดสอบรอยบิลลินตัน บัส 2 (Roy Billinton Test System Bus 2) และระบบทดสอบที่ดัดแปลงจากระบบของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ผลที่ได้แสดงให้เห็นว่า ขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรมที่นำเสนอสามารถกำหนดขนาดกำลังการผลิตของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็กได้อย่างเหมาะสม ทำให้กำลังสูญเสียในระบบลดลงได้ดีกว่าการใช้วิธีกำหนดการเชิงกำลังสองสืบเนื่อง (Sequential Quadratic Programming, SQP) เมื่อพิจารณาที่จำนวนและตำแหน่งติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็กในระบบทดสอบเดียวกัน สามารถประยุกต์กับเงื่อนไขการทำงานร่วมกันของอุปกรณ์ป้องกันได้ ทั้งนี้ เมื่อเปรียบเทียบกำลังสูญเสียในกรณีที่คำนึงถึงผลกระทบต่อการทำงานร่วมกันของอุปกรณ์ป้องกัน และกำลังสูญเสียในกรณีที่ผ่อนปรนผลกระทบต่อการทำงานร่วมกันของอุปกรณ์ป้องกัน จะได้ว่ากำลังสูญเสียในกรณีที่คำนึงถึงผลกระทบต่อการทำงานร่วมกันของอุปกรณ์ป้องกันจะมีค่ามากกว่ากำลังสูญเสียในกรณีที่ผ่อนปรนผลกระทบต่อการทำงานร่วมกันของอุปกรณ์ป้องกันไม่เกิน 10 %

This thesis presents a method to determine optimal sizing of distributed generation (DG) in the case when the total number and the locations of units to be installed are specified for minimizing distribution loss. It takes into account the impact of DG on coordination with protection devices within the radial distribution system. Genetic algorithms are applied to solve the mathematical problem formulated. The contents are divided into three parts. Firstly, distribution loss reduction by using distributed generation and the effects of distributed generators on protection devices have been elaborated. Secondly, the approach based on genetic algorithms has been proposed to solve the loss minimization problem in radial distribution system taking into account the existing protection coordination. And last, test results using the two test systems, that are Roy Billinton Test System Bus 2 (RBTS BUS 2) and a modified Provincial Electricity Authority (PEA) test system have been presented and discussed. The results obtained confirm the effectiveness of the proposed algorithm which can appropriately determine the optimal generated power of the distributed generators, resulting in a decrease of distribution losses more than that in the case when solving the same problem using sequential quadratic programming, and produced no impact on protection coordination. Additionally, when comparing loss reduction performance between the case concerning the protection coordination constraints and that when the protection coordination constraints are relaxed, it is found that the distribution loss in the former case is higher than that of the later case by approximately no more than 10 %.