

จากการศึกษาวิธีการออกแบบระบบต่อลงดินแบบต่างๆไปตามมาตรฐาน IEEE Std.80-2000 [1] ซึ่งเป็นวิธีออกแบบที่ใช้อย่างแพร่หลายนั้น เมื่อพิจารณาตามหลักเศรษฐศาสตร์ พบว่าการออกแบบที่ได้ นั้นใช้จำนวนแท่งตัวนำไฟฟ้าที่ไม่เหมาะสม ทำให้ระบบต่อลงดินที่ปลอดภัยดังกล่าวใช้แท่งตัวนำไฟฟ้าที่ มากเกินความจำเป็น ส่งผลต่อต้นทุนการสร้างที่สูงตามไปด้วย แม้ว่าผู้ออกแบบจะทราบปัญหาดี และ พยายามลดปริมาณแท่งตัวนำไฟฟ้าเพื่อหาจุดที่เหมาะสมที่สุด ด้วยการลองลดปัจจัยที่มีผลกระทบต่อความ ปลอดภัย แล้วทำการคำนวณออกแบบใหม่ เพื่อที่จะได้ระบบต่อลงดินที่ประหยัดและปลอดภัย แต่การ ออกแบบยังคงทำในลักษณะลองผิดลองถูกทำซ้ำหลายครั้ง จึงทำให้การออกแบบยุ่งยากซับซ้อน ดังนั้น วิทยานิพนธ์ฉบับนี้นำเสนอโปรแกรมการออกแบบระบบต่อลงดินสำหรับสถานีไฟฟ้าย่อยตามมาตรฐาน [1] ซึ่งโปรแกรมดังกล่าวถูกสร้างขึ้นและพัฒนาบนโปรแกรม MATLAB โดยโปรแกรมการออกแบบนี้ สามารถเลือกวิธีการออกแบบแบบต่างๆไป (Conventional Method) และยังสามารถเลือกวิธีการออกแบบ โดยเทคนิคการใช้แท่งตัวนำไฟฟ้าที่เหมาะสม (Optimal Design Method) [2] ได้ เพื่อประหยัดตัวนำ ไฟฟ้า โดยวิทยานิพนธ์ฉบับนี้แสดงวิธีการใช้งานโปรแกรม แสดงผลลัพธ์การออกแบบทั้งสองวิธี จากนั้น นำผลลัพธ์การออกแบบที่ได้จากทั้งสองวิธีมาเปรียบเทียบกัน ซึ่งพบว่าวิธีการออกแบบโดยเทคนิคการใช้ แท่งตัวนำไฟฟ้าที่เหมาะสมสามารถลดปริมาณแท่งตัวนำไฟฟ้าได้มากถึงร้อยละ 11.83 อีกทั้งยังลดเวลา การออกแบบจากวิธีเดิมลงอย่างมาก และโปรแกรมสามารถพิมพ์ผลลัพธ์ และค่าที่ใช้ในการออกแบบเก็บ เป็นข้อมูล (Hard Copy) ได้ นอกจากนั้นวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ยังได้นำเสนอทฤษฎี วิธีการออกแบบ รวมทั้ง พิจารณาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อความปลอดภัย โดยจะพิจารณาจากเกณฑ์แรงดันไฟฟ้าสัมผัสสูงสุด และเกณฑ์ แรงดันไฟฟ้าช่วงก้าวสูงสุดที่มนุษย์ทนได้ รวมทั้งปัจจัยอื่นๆที่มีผลต่อเกณฑ์แรงดันไฟฟ้าทั้งสอง เช่น ขนาดและจำนวนตัวนำไฟฟ้า รูปร่างของตะแกรง กระแสไฟฟ้าลัดวงจรที่ตะแกรง ค่าความต้านทานดิน และอื่นๆ โดยโปรแกรมนี้สามารถจำลองการออกแบบเพื่อทดลองปรับเปลี่ยนปัจจัยต่างๆเพื่อการเรียนรู้ และศึกษาว่าปัจจัยที่ปรับเปลี่ยนนั้นส่งผลกระทบต่อแรงดันไฟฟ้าตะแกรง (Mesh Voltage) และ แรงดันไฟฟ้าช่วงก้าว (Step Voltage) ในทิศทางอย่างไร

When using economical principle to consider widely accepted the conventional method, many disadvantages have been found namely the designed grounding system use too many conductors. This directly affects the cost of construction, which is very high. Although the designer recognizes this problem and try to reduce conductors in order to get the optimal design by decreasing factors influence safety and recalculating in order to get the most valuable and safe grounding system design, however, the design is trial and error and it is a numerical analysis method. Therefore, designing is complicated and complex. As a result, this article presents an effective grounding system design program for substation based on the requirement of IEEE Std.80-2000 [1]. This program was created and developed by MATLAB program. Using this program you can choose conventional method design or optimal method design [2] to reduce the number of conductors and ensure the safety of substation. This thesis also presents the instruction and results of such program for both two methods. Afterward the comparison of two results will be presented, which found that the optimal design method was able to reduce conductors for up to 11.83 %. In addition, it reduces designing time much more than the original method and the program is able to print out the hard copy as well. In addition to article, theory and methods of safety design and effecting factors of grounding system design are studied. Maximum touch & step voltage criteria are discussed. The program can vary value of various factors for study that how effect to these voltages and program is simply designed for using, can interface with designer by GUI. and produces results of design and using a little time for design which is the advantages of this program.