

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ นำเสนอแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของสนามไฟฟ้าและอุณหภูมิที่เกิดจากปรากฏการณ์โคโรนาในระบบส่งจ่ายกำลังไฟฟ้า ซึ่งแสดงอยู่ในรูปของสมการอนุพันธ์ย่อยอันดับที่สอง การจำลองผลด้วยคอมพิวเตอร์ได้ประยุกต์ใช้วิธีไฟไนต์เอลิเมนต์แบบ 3 มิติ ที่พัฒนาขึ้นด้วยโปรแกรม MATLAB พร้อมแสดงผลทางกราฟิกของค่าสนามไฟฟ้าที่มีผลต่ออุณหภูมิที่เกิดขึ้นตลอดสายส่งกำลังไฟฟ้า วิธีไฟไนต์เอลิเมนต์เป็นวิธีการแก้สมการเชิงตัวเลขในรูปแบบสมการที่มีความซับซ้อนที่ได้รับความนิยมอีกวิธีหนึ่ง และได้มีการนำวิธีการดังกล่าวมาใช้ในการงานทางวิศวกรรมอย่างกว้างขวาง แม้กระทั่งใช้ในการจำลองผลการกระจายตัวของสนามไฟฟ้าและอุณหภูมินี้ วิธีไฟไนต์เอลิเมนต์สามารถแก้ปัญหาสมการของแมกเวลล์ที่ปรากฏในแบบจำลองของระบบส่งจ่ายกำลังไฟฟ้า โดยได้ประยุกต์ใช้การประมาณค่าแบบย้อนหลังกับงานที่ขึ้นกับเวลา งานวิจัยนี้ได้นำประโยชน์ของวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์มาใช้ในการคำนวณค่าความร้อนตลอดสายส่งกำลังไฟฟ้า และนำผลลัพธ์ที่ได้จากการจำลองผลตรวจสอบความถูกต้องกับผลการวัดของอุณหภูมิ ซึ่งผลที่ปรากฏมีความสอดคล้องไปในทิศทางเดียวกัน

ABSTRACT

This research presents a set of mathematical model of electric field and temperature effects caused by corona phenomenon in transmission system which performs in second-order partial differential equations. The computer simulation is applied using 3-D finite element method that is developed by MATLAB program with the graphical performance of electric field effect to temperature occurred around power transmission line. Finite Element Method is one among popular numerical methods that is able to handle problem complexity in various forms. At present, the finite element method has been widely applied in most engineering fields. Even for problems of electric field and temperature distribution, the finite element method is able to estimate solutions of Maxwell's equations governing the transmission systems. To solve this time-dependent system, a step-by-step numerical integration of the backward difference algorithm is applied. This research utilizes the advantages of the finite element method for handling the heat calculation around power transmission line. And discusses about the simulation results show good agreement with the temperature measurement results.