207579

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์หลักของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้คือการได้มาซึ่งแบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับการทำนายแรงดันตกในระบบส่งจ่ายไฟฟ้า แรงดันตกโดยทั่วไปเกิดมาจากฟอลต์ที่เกิดแบบสุ่มในระบบส่งจ่ายไฟฟ้าคือการลดลงของแรงดันเพียงระยะเวลาสั้นๆนานตั้งแต่ครึ่งรอบจนถึงหลายๆ วินาที แรงดันตกอาจจะก่อให้เกิดผลที่ไม่พึงปรารถนาต่อกระบวนการผลิตถ้าอุปกรณ์ควบคุมในกระบวนการผลิตนั้นตัดการทำงาน ดังนั้นการวิเคราะห์แรงดันตกในตำแหน่งที่เราสนใจจะให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์สำหรับการประเมินความสามารถของอุปกรณ์และการจ่ายไฟฟ้า

งานวิจัยนี้นำเสนอวิธีการวิเคราะห์ที่อ้างอิงจากแนวคิดของตำแหน่งของฟอลต์ เพื่อพิจารณาฟังก์ชันความหนาแน่นเชิงความน่าจะเป็นของแรงดันตก ที่เกิดจากฟอลต์หลายๆประเภทที่เกิดขึ้นในระบบไฟฟ้า บัสอิมพิแดนซ์เมตริกซ์ได้ถูกนำมาใช้ในการได้มาซึ่งการกระจายของแรงดันตก แรงดันเริ่มต้นก่อนเกิดฟอลต์ของตำแหน่งที่เกิดฟอลต์คำนวณจากอัลกอริทึมการไหลของกำลังไฟฟ้าแบบสามเฟสบนพื้นฐานของกรอบอ้างอิงของส่วนประกอบแบบสมมาตร และวิธีการไหลของกำลังไฟฟ้าแบบนิวตัน-ราฟสัน อัลกอริทึมนี้ได้แยกกรอบอ้างอิงแบบสามเฟสโดยใช้กรอบอ้างอิงแบบส่วนประกอบแบบสมมาตร ซึ่งสามารถพิจารณาการไหลของกำลังไฟฟ้าในสภาวะโหลดไม่สมดุลได้อย่างมีประสิทธิภาพ ปัญหาการไหลของกำลังไฟฟ้าของเครือข่ายแยกสามารถแก้ปัญหาได้โดยใช้วิธีนิวตัน-ราฟสัน

วิธีที่พัฒนาขึ้นได้ทำการทดสอบกับระบบส่งจ่าย IEEE 30 บัส เพื่อแสดงการประยุกต์ใช้ของวิธีที่นำเสนอ จากผลของการทดสอบได้แสดงให้เห็นว่าวิธีที่นำเสนอใช้เวลาการคำนวณที่รวดเร็วในการหาค่าเฉลี่ยของแรงดันตกและการกระจายความน่าจะเป็นของแรงดันตก

Abstract

207579

The main objective of this thesis is to derive mathematical models for voltage sag prediction in transmission networks. Voltage sags, usually caused by faults that randomly occur in a transmission network, are the short duration reductions in rms voltage lasting from half of a cycle to several seconds. Voltage sag may produce unfavorable consequence in production processes if the process-control equipment trips. Therefore, analysis of voltage sags at a location of interest provides useful information for assessing the compatibility between equipment and the electrical supply.

This research presents an analytical method based on the concept of fault position to determine the probability density functions of voltage sags caused by various types of faults across the network. The bus impedance matrix is used to derive the analytical expression of voltage sag distribution. The prefault voltage of a fault location is calculated from a three phase load flow algorithm on the basis of the sequence component frame and a conventional power flow Newton-Raphson method. This algorithm decomposes the three-phase AC reference frame by the sequence component frame where unbalance load condition can be efficiently taken into consideration. The power flow problem of the decomposed network is then solved by the Newton-Raphson method.

The developed methodology is tested on the IEEE 30 bus test system to illustrate its application. It is demonstrated from the result that the methodology offers fast computation time to obtain the expected value of voltage sags, and their probability distributions.