223922

บทคัดย่อ

แรงดันตกช่วงสั้นหมายถึงการลดลงของค่าอาร์เอ็มเอสของขนาดแรงดันเพียงชั่วคราว โดยทั่วไปจะมีช่วงเวลาอย่างน้อยครึ่งไซเคิลจนถึงหลายๆ วินาที การเกิดแรงดันตกช่วงสั้นมีผลให้อุปกรณ์ควบคุมในกระบวนการผลิตหยุดทำงานซึ่งเป็นสิ่งไม่พึงประสงค์ต่อกระบวนการผลิต ดังนั้น การวิเคราะห์แรงดันตกช่วงสั้นในตำแหน่งที่สนใจ ให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์สำหรับการประเมินความเข้ากันได้ระหว่างอุปกรณ์กับแหล่งจ่ายไฟฟ้า เนื่องจากสาเหตุหลักของการเกิดแรงดันตกช่วงสั้นคือเหตุผิดพร่องที่อาจจะเกิดที่ตำแหน่งใดๆ ในระบบจำหน่าย วิธีการจำลองเหตุการณ์แบบมอนติคาร์โลจึงถูกเสนอให้เป็นเครื่องมือหลักในการทำนายแรงดันตกช่วงสั้นของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

วิธีการจำลองเหตุการณ์แบบมอนติคาร์โลถูกใช้ในการสร้างพฤติกรรมแบบเฟ้นสุ่มของเหตุผิดพร่องซึ่งประกอบด้วย ตำแหน่ง เวลาเริ่มต้น ช่วงเวลา และแบบของเหตุผิดพร่อง PSCAD/EMTDC ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ได้รับการพัฒนาเพื่อจำลองปรากฏการณ์ชั่วครู่ทางแม่เหล็กไฟฟ้าได้นำมาใช้เพื่อคำนวณขนาด และช่วงเวลาของแรงดันตกช่วงสั้น คำตอบของการไหลของกำลังไฟฟ้าหาได้มาจากโปรแกรม PSS/E และได้นำมาใช้ในโปรแกรม E-TRAN เพื่อเป็นค่าเริ่มต้นของแผนภาพวงจรในโปรแกรม PSCAD/EMTDC ระบบจำหน่ายของการไฟฟ้านครหลวงได้นำมาใช้ในการทดสอบในกรณีศึกษา พร้อมทั้งตรวจสอบผลกระทบของการติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันซึ่งประกอบด้วย ฟิวส์ รีเลย์กระแสเกินที่มี และไม่มีฟังก์ชั่นปิดซ้ำอัตโนมัติ วิธีการนำเสนอนี้ทำให้ได้ค่าความคาดหวังของขนาดแรงดันตกช่วงสั้น และการกระจายความน่าจะเป็นของแรงดันตกช่วงสั้นรวมถึงแผนภาพการกระจายของแรงดันตกช่วงสั้น ข้อมูลดังกล่าวเป็นประโยชน์สำหรับการไฟฟ้า และผู้ใช้ไฟสำหรับการป้องกันแรงดันตกช่วงสั้น

223922

Abstract

Voltage sag is defined as a temporary rms reduction in voltage magnitude typically lasting from a half 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. As the primary cause of voltage sag is due to faults that may occur anywhere in distribution systems, a Monte Carlo simulation method is proposed as the main tool for voltage sag prediction in this thesis.

The Monte Carlo simulation method is employed to capture stochastic behavior of fault consisting of fault location, initial time of fault, fault duration and fault type. PSCAD/EMTDC, which is a software package developed to simulate electric-magnetic transient phenomena, calculates voltage sag magnitude and duration. Power flow solution is obtained from the software PSS/E and used by the E-TRAN program to directly initialize the circuit diagram in PSCAD/EMTDC. A distribution system of Metropolitan Electricity Authority (MEA) is tested in a case study. The impacts of installation of protective devices consisting of fuses, overcurrent relays with and without autoreclosing function are investigated. With the proposed methodology, the expected value of voltage sag magnitude and, their probability distribution as well as their scatter diagrams can be obtained. This information is useful for the utility and customers for voltage sag prevention