บทคัดย่อ

207578

แรงดันตกคือปัญหาคุณภาพไฟฟ้าอย่างหนึ่งของระบบไฟฟ้ากำลัง นิยามของแรงดันตกคือการลดลงของแรงดันประสิทธิผลเพียงชั่วขณะเป็นระยะเวลาประมาณครึ่งไซเคิ้ลไปจนถึงหลาย ๆ วินาที เนื่องจากสาเหตุหลักของแรงดันตกเกิดมาจากฟอลต์ที่อาจจะเกิดขึ้นที่ใดก็ได้ในระบบส่งและจำหน่ายไฟฟ้า วิธีการจำลองเหตุการณ์แบบมอนติคาร์โลและวิธีพิกัดเฟสได้นำเสนอเป็นเครื่องมือหลักสำหรับการทำนายแรงดันตกในงานวิจัยนี้

วิธีการจำลองเหตุการณ์แบบมอนติคาร์โลนำมาใช้ในการเข้าถึงพฤติกรรมแบบสุ่มของฟอลต์ เช่น ประเภทของฟอลต์ ตำแหน่งของฟอลต์ เฟสที่เกิดฟอลต์ และ อิมพีแดนซ์ของฟอลต์ วิธีพิกัดเฟสนำมาใช้ในการคำนวณขนาดแรงดันสำหรับฟอลต์หลาย ๆ ประเภท และรวมถึงฟอลต์หลาย ๆ ตำแหน่ง แรงดันก่อนเกิดฟอลต์ที่บัสได้รับจากอัลกอริทึมการไหลของกำลังไฟฟ้าแบบนิวตัน-ราฟสัน ซึ่งพัฒนาเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ระบบส่งไฟฟ้า และอัลกอริทึมการไหลของกำลังไฟฟ้าแบบ 3 เฟสที่อ้างอิงจากโครงสร้างของเครือข่ายซึ่งพัฒนาขึ้นเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ระบบจำหน่ายไฟฟ้า งานวิจัยนี้ยังได้นำเสนอการตรวจสอบความแปรปรวนสำหรับเงื่อนไขการหยุดเพื่อที่ลดระยะเวลาในการคำนวณในการจำลองเหตุการณ์แบบมอนติคาร์โล

ระบบ IEEE-57 บัสและระบบจำหน่ายขนาด 34 จุดโหลด ได้นำมาใช้ทดสอบกับกรณีศึกษาในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ด้วยวิธีที่นำเสนอ ทำให้ทราบถึงค่าความคาดหวังของแรงดันตก รวมทั้งแรงดันไม่สมดุลและกราฟการกระจายของข้อมูลแรงดันตก ข้อมูลเหล่านี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ใช้ไฟของการไฟฟ้าในการเลือกอุปกรณ์ให้เหมาะสมเพื่อที่จะมั่นใจถึงการทำงานที่เหมาะสมสำหรับอุปกรณ์ที่ใช้ในกระบวนการผลิตของผู้ใช้ไฟ

Abstract

207578

Voltage sag is one of the power quality problems in power systems. Voltage sag is defined as a temporary RMS reduction in voltage typically lasting from a half cycle to several seconds. As the primary cause of voltage sag is due to faults that may occur anywhere in transmission and distribution systems, a Monte Carlo simulation and a phase coordinate method are proposed as the main tool for voltage sag prediction in this research.

The Monte Carlo simulation method is used to capture stochastic behavior of fault, such as fault type, fault location, fault phase and fault impedance. The phase coordinate method is employed to calculate voltage magnitude for various types of fault and multiple locations of fault. The prefault voltage of a faulted bus is obtained from a conventional three phase Newton-Raphson power flow algorithm developed for analysis in a transmission system, and a network-topology-based three-phase power flow algorithm developed for analysis in a distribution system. Variance checking is also introduced for a stopping criterion to reduce computation time in Monte Carlo simulations.

The IEEE-57 bus system and a distribution system with 34 load points are tested in the case studies. With the proposed methodology, the expected value of voltage sags as well as voltage unbalance, and their probability distribution can be obtained. This information is useful for the utility's customers to select appropriate equipment specifications to assure the optimum operation of their production facilities.