

Unified Power Flow Controller (UPFC) เป็นอุปกรณ์ทางอิเล็กทรอนิกส์กำลังประเภทหนึ่งที่สามารถควบคุมการไหลของกำลังไฟฟ้าจริง ควบคุมการไหลของกำลังไฟฟ้ารีแอกทีฟ และควบคุมระดับแรงดันที่บัสได้ เนื่องจากคุณสมบัติที่ดีในการควบคุมดังกล่าวข้างต้น จึงมีแนวคิดที่จะนำอุปกรณ์ UPFC มาติดตั้งในระบบไฟฟ้าเพื่อปรับปรุงสมรรถนะของระบบไฟฟ้ากำลัง อย่างไรก็ตาม ผลการปรับปรุงคุณสมบัติของระบบไฟฟ้ากำลังดังกล่าวจะส่งผลโดยตรงความเชื่อถือได้ของระบบไฟฟ้ากำลังซึ่งอาจจะทำให้ดีขึ้นหรือแย่ลงก็ได้

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้นำเสนอวิธีการประเมินผลกระทบของการติดตั้งอุปกรณ์ UPFC ที่มีต่อความเชื่อถือได้ของระบบไฟฟ้ากำลังด้วยวิธีการจำลองเหตุการณ์แบบมอนติคาร์โล พร้อมทั้งพิจารณาวิธีการแก้ปัญหาเมื่อเกิดปัญหาขึ้นในระบบโดยการเพิ่มหรือลดกำลังการผลิตประกอบกับการตัดโหลดอย่างเหมาะสม สำหรับแบบจำลองของ UPFC ที่ใช้ในวิทยานิพนธ์นี้อาศัยแบบจำลองแบบ Voltage Source Converter (VSC) ซึ่งเป็นแบบจำลองที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับวิธีการคำนวณการไหลของกำลังไฟฟ้าแบบ Newton-Raphson ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะทำการเปรียบเทียบผลของดัชนีความเชื่อถือได้ของระบบไฟฟ้ากำลังก่อนและหลังการติดตั้งอุปกรณ์ UPFC โดยจะทำการทดสอบกับระบบทดสอบ IEEE-RTS 79 และ IEEE-RTS 96 ตามลำดับ

Unified power flow controller (UPFC) is one of power electronics devices that can be used to control power flows, both real and reactive, and bus voltage of the system where it is installed. Because of its excellent control characteristics, installing this device into power system can enhance power system performance. However, doing these may have either positive or negative impact on power system reliability.

This thesis proposes a power system reliability evaluation method by Monte Carlo simulation technique, considering impact of UPFC. The remedial actions taking into account of both generation rescheduling and load curtailment are discussed. To analysis the UPFC, the Voltage Source Converter (VSC)-based model, which can be efficiently applied to the Newton-Rapson power flows, is used.

The proposed method is applied to the IEEE-RTS 79 and IEEE-RTS 96 systems. Reliability indices of both original and UPFC-installed power systems are evaluated and then compared.