

การออกแบบตัวควบคุมการไหลกำลังไฟฟ้ารวมโดยใช้ฟuzzyลอจิก

เชวศักดิ์ รักเป็นไทย รหัส 4326303

บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์นี้นำเสนอตัวควบคุมฟuzzyลอจิก เพื่อปรับปรุงสมรรถนะด้านพลวัตของตัวควบคุมการไหลกำลังไฟฟ้ารวม (UPFC) ในโหมดควบคุมกำลังไฟฟ้า โดยตัวควบคุมฟuzzyลอจิกที่นำเสนอมีสี่ตัวควบคุม สำหรับควบคุมแรงดันบัสด้านส่ง แหล่งจ่ายแรงดันกระแสตรงเชื่อมโยงกำลังจริง และกำลังรีแอกทีฟที่ไหลในสายส่ง กฎทางฟuzzy ได้จากการสังเกตพฤติกรรมระบบ และประสบการณ์ของผู้ออกแบบ

การจำลองสมรรถนะด้านพลวัตของ UPFC ที่ใช้ตัวควบคุมฟuzzyลอจิก เปรียบเทียบกับตัวควบคุมพีไอ ภายใต้สภาวะการทำงานที่เหมือนกัน ผลการจำลองชี้ให้เห็นว่าตัวควบคุมฟuzzyลอจิกให้สมรรถนะด้านพลวัตที่ดีกว่า และมีความทนทานสูงกว่าตัวควบคุมพีไอ

วงจรกำลัง และวงจรควบคุม สำหรับ UPFC ต้นแบบ ขนาดพิกัด 1 กิโลโวลต์แอมแปร์ ถูกออกแบบและติดตั้ง อย่างไรก็ตามเนื่องจากมีปัญหาในการซิงโครไนซ์ความถี่ จึงแทนคอนเวอร์เตอร์ขนานด้วยวงจรเรียงกระแสที่เป็นไดโอดสามเฟส ผลการทดสอบได้แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของตัวควบคุมฟuzzyลอจิกที่นำเสนอ

ABSTRACT

In this thesis, a fuzzy logic controller for improving the dynamic performance of a Unified Power Flow Controller (UPFC) is presented. The proposed UPFC controller consists of four controllers for controlling input line voltage, dc-link voltage, real and reactive power flow in transmission line system. The fuzzy rule-base is obtained by inspecting system's behavior and from human experience.

Numerical simulations have been performed to compare the dynamic performance of UPFC fuzzy controller with conventional PI controllers. The simulation results indicate that the proposed fuzzy logic UPFC controller yield better the dynamic performances and has more robustness than those obtained from conventional PI controllers.

The prototype of the power and control circuit of 1-kVA UPFC is designed and implemented. However due to the problem of frequency synchronization, the shunt converter has been replaced by a three-phase diode rectifier. The experimental results also indicate the effectiveness of the proposed fuzzy UPFC controller.