สุขสันต์ ติยารัชกุล : การออกแบบตัวควบคุมกระแสแบบทำนายสำหรับวงจรกรองกำลังแอกทีฟด้วยวิธีการค้นหาแบบตาบูเชิงปรับตัว (THE DESIGN OF PREDICTIVE CURRENT CONTROLLER FOR ACTIVE POWER FILTER VIA ADAPTIVE TABU SEARCH METHOD) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กองพล อารีรักษ์, 219 หน้า.

งานวิจัยวิทยานิพนธ์นี้นำเสนอการกำจัดกระแสฮาร์มอนิกและปรับปรุงค่าตัวประกอบกำลังในระบบไฟฟ้าสามเฟสสมดุลด้วยวงจรกรองกำลังแอกทีฟแบบขนาน โดยมุ่งเน้นการพัฒนาอัลกอริทึมการระบุเอกลักษณ์ฮาร์มอนิกและการควบคุมการฉีดกระแสชดเชยเป็นสำคัญ โครงสร้างของวงจรกรองกำลังแอกทีฟในงานวิจัยวิทยานิพนธ์มีลักษณะเป็นอินเวอร์เตอร์แหล่งจ่ายแรงดันสามเฟสที่ประกอบด้วยไอจีบีทีเป็นอุปกรณ์การสวิตช์ การระบุเอกลักษณ์ฮาร์มอนิกที่ใช้ในงานวิจัยวิทยานิพนธ์เป็นวิธีการใหม่ ที่เรียกว่า วิธีทฤษฎีกำลังขณะหนึ่งประกอบกับวิธีฟูริเยร์ (วิธี PQF) ซึ่งวิธีดังกล่าวมีความแม่นยำในการระบุเอกลักษณ์ฮาร์มอนิกที่ดีกว่าวิธีทฤษฎีกำลังขณะหนึ่ง (วิธี PQ) นอกจากนี้วิธี PQF ยังสามารถปรับปรุงค่าตัวประกอบกำลังภายหลังการชดเชยได้เช่นกัน การควบคุมการฉีดกระแสชดเชยของวงจรกรองกำลังแอกทีฟแบบขนานใช้ตัวควบคุมกระแสแบบทำนายบนแกนดีคิวที่ได้พัฒนาขึ้น โดยการออกแบบตัวควบคุมดังกล่าวใช้วิธีทางปัญญาประดิษฐ์ที่เรียกว่า วิธีการค้นหาแบบตาบูเชิงปรับตัว (วิธี ATS) อีกทั้งมีการควบคุมค่าแรงดันบัสไฟตรงด้วยตัวควบคุมแบบพีไอ การพัฒนาองค์ความรู้ในงานวิจัยวิทยานิพนธ์นี้ใช้ค่า %THD ของกระแสที่แหล่งจ่ายเป็นดัชนีชี้วัดสมรรถนะ โดยค่า %THD ดังกล่าวต้องอยู่ภายใต้กรอบมาตรฐาน IEEE Std. 519-1992 และต้องมีค่าน้อยที่สุด การจำลองสถานการณ์ในงานวิจัยวิทยานิพนธ์ใช้ชุดบล็อก Simulink บนโปรแกรม MATLAB เพื่อให้การจำลองสถานการณ์ดังกล่าวมีความใกล้เคียงในทางปฏิบัติจริง งานวิจัยวิทยานิพนธ์นี้จึงมีการควบคุมมุมเฟสที่ใช้ในการแปลงแกนดีคิวด้วยเฟสล็อกลูปและพิจารณาการกำจัดกระแสฮาร์มอนิกในระบบที่เกิดแรงดันผิดเพี้ยน

สาขาวิชา วิศวกรรมไฟฟ้า ลายมือชื่อนักศึกษา_____

ปีการศึกษา 2555 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา_____

SUKSAN TIYARACHAKUN : THE DESIGN OF PREDICTIVE CURRENT CONTROLLER FOR ACTIVE POWER FILTER VIA ADAPTIVE TABU SEARCH METHOD. THESIS ADVISOR : ASST. PROF. KONGPOL AREERAK, Ph.D., 219 PP.

HARMONIC IDENTIFICATION/ PREDICTIVE CURRENT CONTROLLER / HARMONIC ELIMINATION/ SHUNT ACTIVE POWER FILTETR

This thesis presents harmonic current elimination and power factor improvement in balanced three-phase systems with shunt active power filter. The developments of harmonic identification algorithm and the compensating current control are the purposes in the thesis. The active power filter topology is three-phase voltage source inverter with six IGBTs. The novel algorithm called the instantaneous power theory with Fourier (PQF) is used as the harmonic identification. The PQF algorithm provides the good accuracy to identify the harmonic in the system compared with the instantaneous power theory method (PQ). Moreover, the PQF can improve the power factor after compensation. In the thesis, the predictive current control is applied to control the compensating current injection on dq-axis. In addition, the artificial intelligent method called adaptive tabu search (ATS) is used to design the predictive current controller. The conventional PI controller is used for the DC bus voltage control. The %THD of source currents after compensation are the performance index in the thesis. The %THD after compensation are also follow the IEEE Std. 519-1992. Moreover, the minimum %THD after compensation is the main objective in the thesis to design the predictive current controller using the ATS method. The Simulink with MATLAB programming is used to simulate the harmonic

mitigation system in the thesis. The phase lock loop is applied to control the phase angle for dq transformation. Finally, the harmonic current elimination in the distorted voltage system is concerned.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

School of Electrical Engineering Student's Signature _____

Academic Year 2012 Advisor's Signature _____