

กองพล อารีรักษ์ : การระบุเอกลักษณ์ฮาร์มอนิกสำหรับวงจรกรองกำลังแอกทีฟ

(HARMONIC IDENTIFICATION FOR ACTIVE POWER FILTERS) อาจารย์ที่ปรึกษา :

ศาสตราจารย์ ดร.สราวุฒิ สุจิตจร, 162 หน้า

การกำจัดฮาร์มอนิกที่เกิดขึ้นในระบบไฟฟ้า นับเป็นสิ่งสำคัญประเด็นหนึ่งสำหรับภาคอุตสาหกรรม ทั้งนี้เนื่องจากฮาร์มอนิกก่อให้เกิดปัญหาหลายประการ ซึ่งส่งผลกระทบต่ออุปกรณ์ต่าง ๆ ในระบบไฟฟ้าเกิดความเสียหาย และทำงานผิดพลาด งานวิจัยวิทยานิพนธ์นี้จึงมุ่งเน้นการพัฒนาวิธีการระบุเอกลักษณ์ฮาร์มอนิกวิธีการใหม่ ที่เรียกว่า วิธี DQF ทั้งนี้เนื่องจากการระบุเอกลักษณ์ฮาร์มอนิกเป็นขั้นตอนที่สำคัญมากในการกำจัดฮาร์มอนิกด้วยวงจรกรองกำลังแอกทีฟ การทดสอบประสิทธิภาพการระบุเอกลักษณ์ฮาร์มอนิกด้วยวิธี DQF พึ่งพาการจำลองสถานการณ์ด้วยคอมพิวเตอร์ โดยมีการศึกษาเปรียบเทียบกับวิธีการระบุเอกลักษณ์อื่น ๆ วิธีนี้ได้แก่ วิธี PQ DQ SD และ SWFA ซึ่งจากผลการจำลองสถานการณ์ วิธี DQF สามารถให้ข้อมูลฮาร์มอนิกที่มีความถูกต้องมากที่สุดนำไปสู่การกำจัดฮาร์มอนิกที่เกิดขึ้นในระบบได้ดีที่สุด รวมถึงสามารถรักษาสภาวะสมดุลหลังการกำจัดฮาร์มอนิกได้อย่างดี นอกจากนี้ ได้ดำเนินการทดสอบการกำจัดฮาร์มอนิกในทางปฏิบัติของการใช้วิธี DQF ระบุเอกลักษณ์ฮาร์มอนิก ควบคู่กับวงจรกรองกำลังแอกทีฟที่มีโครงสร้างเป็นวงจรขยายสัญญาณ โหลดไม่เป็นเชิงเส้นของระบบที่ใช้ทดสอบเป็นวงจรเรียงกระแสสามเฟสจ่ายกระแสให้ความต้านทานเพียงอย่างเดียว และวงจรเรียงกระแสสามเฟสจ่ายกระแสให้ความต้านทานต่ออนุกรมกับตัวเหนี่ยวนำ ซึ่งผลการทดสอบของทั้งสองกรณีเป็นที่น่าพึงพอใจอย่างมาก โดยรูปคลื่นกระแสไฟฟ้าที่แหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าหลักมีลักษณะใกล้เคียงความเป็นสัญญาณไซน์บริสุทธิ์ และค่า %THD_i เฉลี่ยภายหลังการชดเชยอยู่ในขอบเขตมาตรฐานของ IEEE Std.519-1992 ซึ่งในภาพรวมปริมาณฮาร์มอนิกลดลงถึง 90 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ ภายหลังการชดเชย ระบบจะกลับสู่สภาวะสมดุลอย่างสมบูรณ์ ถึงแม้ว่าก่อนการชดเชยระบบมีความไม่สมดุลบ้างเล็กน้อย

สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

ปีการศึกษา 2549

ลายมือชื่อนักศึกษา _____

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม _____

KONGPOL AREERAK : HARMONIC IDENTIFICATION FOR ACTIVE
POWER FILTERS. THESIS ADVISOR : PROF. SARAWUT SUJITJORN,
Ph.D. 162 PP.

HARMONIC IDENTIFICATION/HARMONIC ELIMINATION/ACTIVE POWER FILTER

Harmonics in power systems and their elimination are important issues of industry. Harmonics can be harmful to electrical devices, and cause malfunction to the devices. This research aims to provide a novel method for harmonic identification, which is named DQF. The harmonic identification is a very important step for harmonic elimination using an active power filter. This thesis presents the simulation results for the comparison purposes of the effectiveness of the harmonic identification methods namely DQF, PQ, DQ, SD, and SWFA, respectively. The simulation results indicate that the DQF method provides the most accurate identification, and leads to the best performance of harmonic elimination. Furthermore, the method leads to a balanced condition of the system after being compensated. The thesis also presents the experimental results of the DQF method working incorporatively with an active power filter of the type amplifier. The system under test carries a three-phase rectifier feeding a resistor, and a series resistor-inductor, respectively. The experimental results are highly satisfactory in that the current waveforms at the main source are nearly sinusoidal, and the average %THD_i after compensation is confined within the IEEE Std. 519-1992. To sum up, the harmonic reduction is about 90%, and the compensated

system is under a balanced condition despite its slightly unbalanced condition before compensation.

School of Electrical Engineering

Academic Year 2006

Student's Signature _____

Advisor's Signature _____

Co-advisor's Signature _____