

วรสันต์ สัตยาอภิธาน : การกำจัดฮาร์มอนิกด้วยวงจรกรองกำลังแอกทีฟแบบอิงการ
ควบคุมหนึ่งวงจร (HARMONIC ELIMINATION VIA ACTIVE POWER FILTER
BASED ON ONE CYCLE CONTROL) อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร.กองพล
อารีรักษ์, 158 หน้า

งานวิจัยวิทยานิพนธ์นี้นำเสนอการกำจัดฮาร์มอนิกด้วยวงจรกรองกำลังแอกทีฟร่วมกับการ
ควบคุมแบบอิงการควบคุมหนึ่งวงจรในระบบไฟฟ้าหนึ่งเฟส และระบบไฟฟ้าสามเฟส การ
ควบคุมดังกล่าวมีการทำงานที่ละคาบเวลา ในทุก ๆ คาบเวลาจะควบคุมให้แรงดันที่แหล่งจ่าย
กระแสไฟฟ้าที่แหล่งจ่าย และตัวต้านทานเสมือนมีความสัมพันธ์กันแบบเชิงเส้น ส่งผลให้
กระแสไฟฟ้าที่แหล่งจ่ายไม่มีปริมาณฮาร์มอนิก และมีเฟสตรงกับแรงดัน ซึ่งการควบคุมแบบอิงการ
ควบคุมหนึ่งวงจรเป็นวิธีที่ไม่มีการตรวจจับฮาร์มอนิก ส่งผลให้ลดขั้นตอนการกำจัด ฮาร์มอนิก
และไม่ต้องใช้บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ ทำให้การทำงานของระบบมีผลตอบสนองที่รวดเร็ว ใน
ส่วนการควบคุมค่าแรงดันบัลไฟตรงของวงจรกรองกำลังแอกทีฟจะใช้ตัวควบคุมแบบพีไอที่ใช้
วิธีการออกแบบด้วยวิธีการดั้งเดิม การยืนยันผลการกำจัดฮาร์มอนิกด้วยวงจรกรองกำลังแอกทีฟ
ร่วมกับการควบคุมแบบอิงการควบคุมหนึ่งวงจรจะอาศัยการจำลองสถานการณ์จากโปรแกรม
SIMULINK ของ MATLAB และผลที่ได้ทดสอบจากชุดฮาร์ดแวร์ พบว่า การกำจัด ฮาร์มอนิกด้วย
วงจรกรองกำลังแอกทีฟแบบอิงการควบคุมหนึ่งวงจรสามารถกำจัดฮาร์มอนิกได้ดี ให้ค่า %THD
ของกระแสไฟฟ้าที่แหล่งจ่ายภายหลังการชดเชยมีค่าลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการชดเชย
นอกจากนี้ผลการทดสอบค่าแรงดันบัลไฟตรงของวงจรกรองกำลังแอกทีฟ พบว่า ตัวควบคุมพีไอมี
สมรรถนะที่เพียงพอต่อการควบคุมให้แรงดันไฟฟ้าบัลไฟตรงมีค่าตรงตามแรงดันบัลไฟตรงอ้างอิง

สาขาวิชา วิศวกรรมไฟฟ้า
ปีการศึกษา 2559

ลายมือชื่อนักศึกษา วรสันต์ สัตยาอภิธาน
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา ดร. กอพล อารีรักษ์

WORASAN SATTAYAAPITAN : HARMONIC ELIMINATION VIA
ACTIVE POWER FILTER BASED ON ONE CYCLE CONTROL. THESIS
ADVISOR : ASSOC. PROF. KONGPOL AREERAK, Ph.D., 158 PP.

HARMONIC ELIMINATION VIA ACTIVE POWER FILTER BASED ON ONE CYCLE CONTROL

This thesis presents the harmonic elimination using an active power filter based on one cycle control for a single-phase and three-phase systems. The one cycle control is designed to operate in each sampling period. The source voltages, the source currents and the equivalent resistor are controlled to be a linear relationship in every sampling period. From this approach, the harmonic components of the source currents are not appeared. The phase of source currents is also the same as the phase of the source voltages. The one cycle control can be operated without the harmonic detection process. Thus, it can certainly reduce the procedure of harmonic elimination. In this thesis, the microcontroller board is not used to implement one cycle control. Therefore, the proposed control strategy can provide the fast response. The PI controller is used to control the DC bus voltage. The parameters of PI controller are designed by using the conventional method. The results for harmonic elimination using the active power filter with one cycle control are confirmed by the simulation using the Simulink/ MATLAB program. The hardware implementation of the

considered system is presented. The experimental results show that the one cycle control approach can provide the good results in term of harmonic elimination using the active power filter. The %*THD* values of the source currents after compensation are reduced compared with before compensation. The DC bus voltage of active power filter is regulated by the PI controller following on the desired value. As a results, this controller is appropriate to control the DC bus voltage.



School of Electrical Engineering

Academic Year 2016

Student's Signature วชิษฐ์ สักขาคำ

Advisor's Signature วิ.อ.