

กฤตกานต์ เรือนมะกอก : การออกแบบตัวควบคุมโหมดการเลื่อนแบบเหมาะที่สุดสำหรับ  
วงจรรองกำลังแอกทีฟแบบขนาน (OPTIMAL SLIDING MODE CONTROLLER  
DESIGN FOR SHUNT ACTIVE POWER FILTER) อาจารย์ที่ปรึกษา :  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทองพล อารีรักษ์, 161 หน้า.

งานวิจัยวิทยานิพนธ์นี้นำเสนอการกำจัดฮาร์มอนิกด้วยวงจรรองกำลังแอกทีฟแบบขนาน  
สำหรับระบบไฟฟ้ากำลังสามเฟสสมดุล การตรวจฮาร์มอนิกใช้วิธีทฤษฎีกำลังขณะหนึ่งร่วมกับ  
วิธีฟูริเยร์ (PQF) ที่มีการปรับปรุงโครงสร้างของตัวตรวจจับให้สามารถตรวจฮาร์มอนิกแบบบาง  
อันดับ และแบบทุกอันดับยกเว้นอันดับที่  $n$  ได้ ในส่วนการควบคุมการฉีดกระแสชดเชย และแรงดัน  
บัสไฟตรงของวงจรรองกำลังแอกทีฟ จะอาศัยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์บนแกนดีควในการ  
พิจารณาออกแบบตัวควบคุม ในงานวิจัยวิทยานิพนธ์นี้ เลือกใช้ตัวควบคุมพีไอ และตัวควบคุม  
โหมดการเลื่อน โดยจะทำการปรับปรุงสมรรถนะตัวควบคุมโหมดการเลื่อนที่ออกแบบด้วยวิธีตาม  
เชิงปรับตัว (ATS) ระบบควบคุมดังกล่าวจะถูกนำมาใช้งานร่วมกับเทคนิคการสวิตซ์พีดีบีเบิลยูเอ็ม  
เพื่อทำหน้าที่สร้างสัญญาณพัลส์ควบคุมการทำงานของสวิตซ์ไอจีบีที การจำลองสถานการณ์  
ทั้งหมดมีวัตถุประสงค์เพื่อทำให้ค่า  $\%THD_{av}$  ของกระแสไฟฟ้าทางด้านแหล่งจ่ายภายหลังการ  
ชดเชยมีค่าน้อยที่สุด โดยพิจารณาค่า  $\%THD_{av}$  อ้างอิงตามกรอบมาตรฐาน IEEE Std.519-1992  
นอกจากนี้ได้ทำการจำลองสถานการณ์แบบฮาร์ดแวร์ในรูป ที่มีการประมวลผลด้วยบอร์ด  
eZdsp<sup>TM</sup> F28335 เพื่อให้ระบบการจำลองสถานการณ์มีความสมจริงยิ่งขึ้น

สาขาวิชา วิศวกรรมไฟฟ้า

ปีการศึกษา 2557

ลายมือชื่อนักศึกษา \_\_\_\_\_

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา \_\_\_\_\_

KRITTAKARN RUANMAKOK : OPTIMAL SLIDING MODE  
CONTROLLER DESIGN FOR SHUNT ACTIVE POWER FILTER.

THESIS ADVISOR : ASST. PROF. KONGPOL AREERAK, Ph.D., 161 PP.

HARMONIC ELIMINATION/ SHUNT ACTIVE POWER FILTER/ SLIDING  
MODE CONTROLLER/ MATHEMATICAL MODEL

This thesis presents the harmonic elimination using shunt active power filter (SAPF) in the balanced three-phase system. The instantaneous power theory with Fourier (PQF) is used for harmonic detection. Moreover, the PQF is improved for some order and all order except  $n$  order detections. The design of the compensating current controller and the DC bus voltage controller are based on the mathematical model on DQ - frame. The PI and sliding mode controls are selected to use in the thesis. In addition, artificial intelligent technique called the adaptive tabu search (ATS) is applied for the performance improvement of the sliding mode controller. The PWM technique is used to generate the switching signals for IGBTs of shunt active power filter. The minimum  $\%THD_{av}$  of source currents after compensation is the aim of the thesis. The  $\%THD_{av}$  of these currents follows the IEEE std.519-1992. Moreover, the hardware in loop simulation (HIL) using eZdsp™F28335 is applied to implement the sliding mode controller for the real system.

School of Electrical Engineering

Academic Year 2014

Student's Signature \_\_\_\_\_

Advisor's Signature \_\_\_\_\_