สุริยา แก้วอาษา : การจำแนกการรบกวนกำลังไฟฟ้าในภาวะชั่วครู่โดยใช้การแปลงมัลติเวฟเล็ต (CLASSIFICATION OF TRANSIENT POWER DISTURBANCES USING MULTIWAVELET TRANSFORM) อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร.กิตติ อัตถกิจมงคล, 213 หน้า.

งานวิทยานิพนธ์นี้ นำเสนอวิธีการใหม่ในการตรวจจับและจำแนกการรบกวนกำลังไฟฟ้าในภาวะชั่วครู่โดยใช้การแปลงมัลติเวฟเล็ตและเครือข่ายประสาทเทียมแบบเวกเตอร์ควอนไทเซชัน ข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์หลายระดับความละเอียดของการแปลงมัลติเวฟเล็ต จะนำไปใช้ในการสกัดจุดเด่นของสัญญาณ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และพลังงานของสัญญาณจากสัมประสิทธิ์การแปลงมัลติเวฟเล็ต โดยข้อมูลเหล่านี้จะถูกใช้เป็นข้อมูลอินพุตสำหรับเครือข่ายประสาทเทียมแบบเวกเตอร์ควอนไทเซชัน เพื่อใช้ในการจำแนกการรบกวนกำลังไฟฟ้าในภาวะชั่วครู่ที่ได้จากการจำลองและสัญญาณจริง ได้แก่ อิมพัลส์ การแกว่งกวัดที่ความถี่ต่ำ การแกว่งกวัดที่ความถี่ปานกลาง นอกจากนี้ยังใช้ในการจำแนกปัญหาแรงดันตกชั่วขณะและฮาร์มอนิก การทดสอบใช้มัลติเวฟเล็ต 3 ชนิด คือ มัลติเวฟเล็ตแบบ DGHM Chui-Lian และ SA4 เพื่อการเปรียบเทียบ นอกจากนี้ยังเปรียบเทียบกับการแปลงเวฟเล็ตโดยใช้เวฟเล็ตชนิด db4 ซึ่งมีค่าอันดับการประมาณเท่ากันกับมัลติเวฟเล็ตทั้ง 3 ชนิด ผลการทดสอบพบว่า วิธีที่ใช้การแปลงมัลติเวฟเล็ตแบบ DGHM Chui-Lian และ SA4 สามารถตรวจจับการรบกวนกำลังไฟฟ้าในภาวะชั่วครู่ที่ไม่มีสัญญาณรบกวน และมีสัญญาณรบกวนที่ระดับ SNR เท่ากับ 40 35 และ 25 เดซิเบล ได้ดีเช่นเดียวกับวิธีที่ใช้ การแปลงเวฟเล็ตแบบ db4 โดยวิธีที่ใช้การแปลงมัลติเวฟเล็ตแบบ DGHM จะให้ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและการเปลี่ยนแปลงของการกระจายพลังงานของสัมประสิทธิ์การแปลงมัลติเวฟเล็ตมีค่าน้อยที่สุด นอกจากนี้ยังมีความแม่นยำในการจำแนก การแกว่งกวัดที่ความถี่ต่ำได้ดีกว่าวิธีที่ใช้การแปลงเวฟเล็ตแบบ db4 และสามารถจำแนกอิมพัลส์ การแกว่งกวัดที่ความถี่ปานกลาง แรงดันตกชั่วขณะ และฮาร์มอนิกได้ถูกต้องเช่นเดียวกับวิธีที่ใช้การแปลงเวฟเล็ตแบบ db4 ดังนั้นวิธีการที่นำเสนอที่ใช้การแปลงมัลติเวฟเล็ตแบบ DGHM จึงเป็นวิธีการใหม่ในการตรวจจับและจำแนกการรบกวนกำลังไฟฟ้าในภาวะชั่วครู่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สาขาวิชา วิศวกรรมไฟฟ้า ลายมือชื่อนักศึกษา _____

ปีการศึกษา 2552 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม _____

SURIYA KAEWARSA : CLASSIFICATION OF TRANSIENT POWER DISTURBANCES USING MULTIWAVELET TRANSFORM. THESIS ADVISOR : ASSOC. PROF. KITTI ATTAKITMONGCOL, Ph.D., 213 PP.

POWER QUALITY/TRANSIENT POWER DISTURBANCE/MULTIWAVELET/ WAVELET TRANSFORM/NEURAL NETWORK

This thesis proposes a new approach for detection and classification of transient power disturbances using multiwavelet transform and vector quantization neural network. The result from multiresolution analysis of multiwavelet transform is applied to extract the feature information of signals such as mean, standard deviation and energy distribution of the detailed coefficients. These quantities are then used as input data to the learning vector quantization neural network to classify types of transient power disturbances which are from both simulation and real signals. The types of transient power disturbances in this study are impulsive transient, low frequency oscillatory transient, and medium frequency oscillatory transient. In addition, this technique is tested to classify voltage sag and harmonics. In experiments, three types of multiwavelets which are DGHM, Chui-Lian, and SA4 are implemented for comparisons. The results are also compared with the one using db4 wavelet which has the same approximation order. The results show that the methods using DGHM, Chui-Lian, and SA4 multiwavelets can detect transient power disturbances under no-noise and noisy conditions with the SNR levels of 40, 35 and 25 dB as effectively as the one using db4 wavelet. The results using DGHM multiwavelet yield the smallest changes of standard deviation and energy distribution

of the detailed coefficients, respectively. Moreover, the method using DGHM gives more accurate classification of low frequency oscillatory transient than the one using db4 wavelet, and gives similar accuracies for medium frequency oscillatory transient, voltage sag and harmonics classification in comparison with the result using db4. In conclusion, the proposed approach using DGHM multiwavelet is an effective way to detect and classify transient power disturbances.

School of Electrical Engineering Student's Signature _____

Academic Year 2009 Advisor's Signature _____

Co-advisor's Signature _____