พีรพงศ์ ธงชัย : การเพิ่มประสิทธิภาพการจัดงานบำรุงรักษาสถานีไฟฟ้าแรงสูงโดยใช้เทคนิคการบำรุงรักษาบนพื้นฐานความน่าเชื่อถือ (MAINTENACE OPTIMIZATION FOR HIGH VOLTAGE SUBSTATION USING RELIABILITY-CENTER BASED MAINTENACE TECHNIQUE) อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร.ธนัดชัย กุลวรวานิชพงษ์, 141 หน้า.

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้นำเสนอการประยุกต์ใช้การบำรุงรักษาบนพื้นฐานความน่าเชื่อถือด้วยการหาค่าเวลาการบำรุงรักษาของการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ซึ่งใช้ระบบความน่าเชื่อถือ (Reliability system) เป็นฟังก์ชันวัตถุประสงค์จะสัมพันธ์กับอัตราการเสื่อมสภาพ (Failure rate) โดยพิจารณาสถานีไฟฟ้าแรงสูงซึ่งประกอบด้วยบริภัณฑ์ทางไฟฟ้าหลัก คือ สวิตช์ตัดตอน เซอร์กิตเบรกเกอร์ บัสบาร์และหม้อแปลงกำลัง กำหนดระยะเวลาในการบำรุงรักษาเชิงป้องกันทุก ๆ 1 ปี 2 ปี 3 ปี 5 ปี และ 10 ปี เป็นต้น การจำลองโดยใช้โปรแกรม Matlab หาเวลาที่เหมาะสำหรับการดำเนินการบำรุงรักษาเชิงป้องกันซึ่งจะสัมพันธ์กับความน่าเชื่อถือที่มีค่าสูงสุดและในทางตรงข้ามอัตราความล้มเหลวต่ำสุด รวมถึงต้นทุนในการบำรุงรักษาในงบประมาณที่จำกัด ซึ่งกำหนดขอบเขตเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของระบบงานบำรุงรักษา ระบบทดสอบในงานนี้มีสถานีไฟฟ้าพื้นฐาน เช่น single bus-single breaker และ double bus-double breaker ซึ่งเป็นระบบพื้นฐาน รวมทั้งใช้สถานีไฟฟ้าย่อยหนองกี่ที่ระดับแรงดัน 115/22 kV ที่มีการจัดเรียงตำแหน่งบัสแบบ main and transfer bus system ผลการทดสอบพบว่าอัตราความล้มเหลวของระบบต่ำสุดสามารถหาได้โดยการบำรุงรักษาเชิงป้องกันในระยะเวลาที่สั้นที่สุด (กล่าวคือบำรุงรักษาทุก ๆ 1 ปี) อย่างไรก็ตามยังมีความน่าเชื่อถือสูงสุดในช่วงเวลาที่ทำบ่อยครั้งในการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ดังนั้นจึงเห็นได้ว่าอัตราการเกิดความล้มเหลวต่ำสุดและความน่าเชื่อถือสูงสุดของระบบจะเห็นได้ในระยะเวลาที่สั้นกว่าในการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน มีค่าฟังก์ชันความหน้าเชื่อถือเพิ่มขึ้นมากกว่าร้อย 95 ในทุกกรณีศึกษา นอกจากนี้การศึกษาต้นทุนที่เหมาะสมสำหรับการดำเนินการบำรุงรักษาเชิงป้องกันยังแสดงให้เห็นถึงการเพิ่มประสิทธิภาพในการบำรุงรักษาอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อควบคุมค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาอย่างมีประสิทธิภาพ

สาขาวิชา วิศวกรรมไฟฟ้า ลายมือชื่อนักศึกษา _____

ปีการศึกษา 2560 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____

PHEERAPHONG THONGCHAI : MAINTENACE OPTIMIZATION FOR HIGH VOLTAGE SUBSTATION USING RELIABILITY-CENTER BASED MAINTENACE TECHNIQUE. THESIS ADVISOR : ASSOC. PROF. THANATCHAI KULWORAWANICHPONG, Ph.D., 141 PP.

PREVENTIVE MAINTENENCE/ RELIABILITY/FAILURE RATE/RELIBILITY-CENTERED MAINTENANCE/SUBSTATION ALIGNMENT

This thesis presents the application of reliability centered maintenance to optimize preventive maintenance period of an electric power substation in which the periods in total failure rate and system reliability were used as the problem objectives. In this work, high voltage substation integrating disconnecting switch, circuit breaker, mains bus bars, transformer was studied for the preventive maintenance of every 1, 2, 3, 5, and 10 years. Other conditions such as substation sensors, grounding, etc. were not considered in the study. The objective functions in the HV substation were simulated through MATLAB software package. An optimal period for performing the preventive maintenance which corresponds to the highest reliability, lowest failure rate and minimum cost was aimed after optimization. In this thesis considers the failure rate and reliability of the simplified arrangement of the HV substation system (single bus-single breaker one bay and double bus-double breaker one bay) and apply to the 115/22 kV Nongki substation located 80 km from Nakhon Ratchasima Province which is controlled and monitored by Dispatching Center (North-East) Nakhon

Ratchasima area 3 was used as a case study. It steps down voltage from 115 kV to 22 kV and has bus alignment "main and transfer bus system". Moreover, it has two 115 kV incomings, two power transformer, two medium voltage bus bars (22 kV) each bus bar have seven feeder lines to distribution load. Results showed that lowest system failure rate can easily obtained by performing preventive maintenance in the shortest period (say 1 year for this case). However, the highest reliability was also obtained in the shortest period of preventive maintenance. Therefore, lowest failure rate and the highest reliability of the system were both seen to be obtained in the shorter period of preventive maintenance. Furthermore, the study of optimal cost for performing preventive maintenance showed the successful optimization of the maintenance period. The percentage of increment reliability more than 95% of all case study for one year of PM, and more than 50% for five years of PM. Similarly, improved reliability was also obtained in a shorter preventive maintenance. It was concluded that, performing preventive maintenance especially in a shorter period may improve both reliability as well as failure rate of the substation.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

School of Electrical Engineering Student's Signature

Academic Year 2017 Advisor's Signature