

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การปรับปรุงระบบลงดินเพื่อลดผลจากแรงดันเกินฟ้าผ่าโดยวิธีการ ประสานศักย์
นักศึกษา	นางสาวทิตววรรณ สิ้นจันทร์
รหัสประจำตัว	115070402002-5
ปริญญา	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	วิศวกรรมไฟฟ้า
ปีการศึกษา	2552
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์	ดร.ไพศาล บุญเยี่ยม ดร.ชนพงศ์ สุวรรณศรี

บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์นี้นำเสนอแนวทางการปรับปรุงระบบการต่อลงดินและระบบรอกสายดิน เพื่อลดผลจากแรงดันเกินฟ้าผ่า โดยใช้วิธีการประสานศักย์ที่เหมาะสม ให้กับอาคารสถานีส่งวิทยุและเครื่องช่วยเดินอากาศ ศูนย์ควบคุมการบิน ที่ได้รับผลกระทบจากแรงดันเกินฟ้าผ่า ส่งผลให้ระบบไฟฟ้าและอุปกรณ์เครื่องช่วยเดินอากาศเกิดความเสียหาย

โดยทำการสำรวจพื้นที่อาคาร, ระบบการต่อลงดินรวมทั้งระบบรอกสายดินของอาคาร และสายสัญญาณที่มีการเชื่อมต่อระหว่างอาคารกับอุปกรณ์เครื่องช่วยเดินอากาศ และทำการวิเคราะห์พฤติกรรมการเกิดแรงดันชั่วคราวที่มีผลจากค่าความต้านทานและค่าอิมพีแดนซ์ของรอกสายดิน เพื่อนำไปใช้ในการปรับปรุงระบบรอกสายดิน และติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันเสิร์จ โดยทำการปรับปรุงตามมาตรฐาน IEC และมาตรฐานป้องกันฟ้าผ่าของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย

ก่อนทำการปรับปรุงระบบการต่อลงดินและระบบรอกสายดิน พบว่าไม่มีการประสานให้ศักย์เท่ากันอย่างสมบูรณ์ ส่งผลให้มีความแตกต่างของค่าความต้านทานดินแต่ละจุด ซึ่งมีค่าสูงเกินกว่าค่ามาตรฐาน คือ 4.7, 5.62 และ 35.9 โอห์ม โดยมีค่าความเหนี่ยวนำรวมทั้งระบบที่ 9.235 ไมโครเฮนรี่ เมื่อทำการปรับปรุงการต่อลงดินและระบบรอกสายดิน และติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันเสิร์จที่ระบบไฟฟ้าภายในอาคาร ผลจากการปรับปรุงทำให้ระบบรอกสายดินและจุดต่อลงดิน ประสานศักย์ถึงกันโดยสมบูรณ์ ส่งผลให้ค่าความต้านทานดินลดลงเหลือ 2.44 โอห์ม และค่าความเหนี่ยวนำรวมของระบบลดลงเหลือ 6.595 ไมโครเฮนรี่ เมื่อทำการการวิเคราะห์พฤติกรรมการเกิดแรงดันชั่วคราวที่ตกคร่อมรอกสายดินก่อนและหลังการปรับปรุง ที่ค่ากระแสฟ้าผ่าตรง ที่มีความชันของกระแสหน้าคลื่นแตกต่างกันไปพบว่าแรงดันตกคร่อมรอกสายดินมีค่าลดลง ซึ่งสามารถลดความเสี่ยงต่อความไม่ปลอดภัยของระบบการให้บริการจราจรทางอากาศ ระบบการสื่อสารการบิน รวมทั้งความเสียหายต่อชีวิตและทรัพย์สินได้

คำสำคัญ: ระบบการต่อลงดิน, แรงดันเกินฟ้าผ่า, การประสานศักย์

Thesis Title : IMPROVEMENT OF GROUNDING SYSTEM TO REDUCE
THE EFFECT OF LIGHTNING OVERVOLTAGE BY
BONDING METHOD

Student Name : Miss.Thitawan Sinjan

Student ID : 115070402002-5

Degree Award : Master of Engineering

Study Program : Electrical Engineering

Academic Year : 2009

Thesis Advisor/s : Dr.Paisan Boonchiam
Dr.Thanapong Suwanasri

ABSTRACT

This thesis presents the improvement of grounding and earth termination system. To reduce the effect of lightning overvoltage, the suitable bonding method with Non-Direction Beacon (NDB) station building is proposed. The lightning overvoltage can cause of electrical equipment damage.

The research methods were proposed as follows : first, the surveying of the building area, existing grounding and earth termination system, and coaxial cables which are connected to NDB equipment. Next, the analysis of transient overvoltage behavior is performed to investigate the affect of resistance and inductance of grounding system. Finally, the improvement has been done by modification of the grounding system and installation of the surge protection device (SPD) by referring the IEC 62305 standard and EIT standard.

Before the improvement of grounding system, it is clearly seen that the grounding resistance of each points is different due to lack of equipotential bonding. Thus, the values of grounding system are strongly deviated e.g., 4.7 Ω , 5.62 Ω and 35.9 Ω , and the total inductance value is 9.235 μH . After grounding system has been improved and SPD has been installed, the results of grounding system improvement and earth termination system are shown that the grounding resistance is reduced to 2.44 Ω and total inductance value is decreased to 6.595 μH . The analysis of grounding system behavior due to transient overvoltage by ATP/EMTP program. The current source in the equivalent circuit is modeled by using the direct stroke current with different front time slope. It can be found that voltage drop across earth termination has been reduced. The results of grounding system improvement can reduce the risks of damage to person, equipments and Aeronautical radio system.

Keywords : Grounding system, Lightning Overvoltage, Equipotential bonding