

นายโชคภักดิ์วัฒน์ พฤกษ์ชาติศิริ : การศึกษาคูณลักษณะของอิเล็กโทรดที่เหมาะสมเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพสำหรับสายอากาศแบบฝังลงพื้นโลก (A STUDY ON SUITABLE ELECTRODE CHARACTERISTICS FOR EFFICIENCY IMPROVEMENT OF EARTH-GROUNDED ANTENNA)

อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร. รังสรรค์ วงศ์สรรค์ ,66 หน้า

คำสำคัญ: อิเล็กโทรด /การปรับปรุงประสิทธิภาพ / สายอากาศแบบฝังลงพื้นโลก

การศึกษาเกี่ยวกับการสื่อสารภายในถ้ำได้มีการริเริ่มขึ้นสืบเนื่องจากเหตุการณ์ภัยพิบัติที่เกิดขึ้นกับนักกีฬาฟุตบอลทีมเยาวชนและโค้ชรวม 13 คน ที่ติดอยู่ภายในถ้ำหลวง-ขุนน้ำนางนอน ตำบลโป่งผา อำเภอแม่สาย จังหวัดเชียงราย ได้สะท้อนให้เห็นปัญหาเกี่ยวกับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่แบบสื่อสารไร้สายบนคลื่นความถี่ช่วง VHF/UHF (Very High Frequency/Ultra High Frequency) ที่ถูกนำไปใช้งานภายในถ้ำ เพื่อติดต่อสื่อสารและช่วยเหลือผู้ประสบภัยด้วยระบบสื่อสารวิทยุที่ใช้กันอย่างแพร่หลายด้วยคลื่นความถี่สูงจึงไม่เหมาะกับการนำมาใช้งานภายในถ้ำ จากข้อจำกัดดังกล่าว การสื่อสารด้วยเทคโนโลยีรูปแบบฝังลงพื้นโลก (Through-The-Earth Communication : TTE) จึงเป็นตัวเลือกที่ดี เนื่องจากระบบ TTE เป็นการใช้อย่างสายอากาศในรูปแบบฝังลงพื้นโลก โดยส่วนปลายสายอากาศจะฝังแท่งอิเล็กโทรดลงสู่พื้นตัวกลางที่เป็นสื่อในการเหนี่ยวนำกระแสไฟฟ้า ผ่านชั้นหินระหว่างภายนอกถ้ำและภายในถ้ำ วิทยานิพนธ์ฉบับนี้จึงได้นำเสนอการศึกษาคูณลักษณะของอิเล็กโทรดที่เหมาะสม เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพสำหรับสายอากาศแบบฝังลงพื้นโลก โดยจากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าแท่งอิเล็กโทรดที่ให้ประสิทธิภาพที่ดีต้องมีค่าความนำไฟฟ้าได้ดี เกิดจากชนิดของวัสดุ รูปทรง และความลึกที่ฝัง เป็นต้น นอกจากนี้เมื่อใช้งานภายในถ้ำยังต้องคำนึงถึงความแข็งแรงของวัสดุ จึงได้ออกแบบแท่งอิเล็กโทรดที่มีคุณลักษณะต่างๆ จำนวน 8 แบบ พบว่าแท่งอิเล็กโทรดรูปแบบที่ 3 ลักษณะแบบหน้าสัมผัสหกแฉกส่งผลทำให้ค่าความต้านทานและค่านำไฟฟ้าดีที่สุด ด้วยสมมติฐานที่ว่าพื้นที่ผิวสัมผัสที่มากขึ้นจะลดช่องว่างระหว่างแท่งอิเล็กโทรดกับเนื้อดิน โดยช่องว่างนี้จะทำให้ความต้านทานทางไฟฟ้าสูงขึ้น เพราะฉะนั้นการศึกษาคูณลักษณะของอิเล็กโทรดที่เหมาะสม จะสามารถเพิ่มประสิทธิภาพและพัฒนาสายอากาศแบบฝังลงพื้นโลกได้ต่อไปในอนาคต

สาขาวิชา วิศวกรรมโทรคมนาคม
ปีการศึกษา 2567

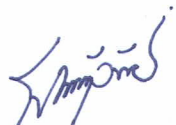
ลายมือชื่อนักศึกษา.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

CHOCKPWAT PHUEKCHATSIRI : A STUDY ON SUITABLE ELECTRODE CHARACTERISTICS
FOR EFFICIENCY IMPROVEMENT OF EARTH-GROUNDED ANTENNA
THESIS ADVISOR : ASSOC.PROF RANGSAN WONGSAN, D.Eng., 66 PP.

Keyword: ELECTRODE / EFFICIENCY IMPROVEMENT / EARTH-GROUNDED ANTENNA

The study of in-cave communication was initiated following the disaster in involving 13 youth football players and their coach, who were trapped inside Tham Luang-Khun Nam Nang Non cave, Pong Pha subdistrict, Mae Sai district, Chiang Rai province. This event revealed the limitations of wireless mobile communication systems on VHF/UHF (Very High Frequency/Ultra High Frequency) frequencies, used inside the cave for communication and rescue operations. It became evident that these widely high-frequency radio communication systems were inadequate for subterranean environments. Consequently, Through-The-Earth (TTE) communication technology had emerged as a viable alternative. The TTE system involved the use of earth-grounded antenna, with electrodes placed into the medium to induce electric currents through the rock layers separating the cave's interior from the exterior. This thesis presented a study on the characteristics of electrodes to enhance the performance of earth-grounded antenna. Prior studies indicated that electrodes with good electrical conductivity was affected by factors such as material type, shape, and burial depth-exhibit. Moreover, the mechanical strength of the materials was also considered, particularly for use in cave environments. In this study, eight different electrodes designs were analyzed, with the third design, featuring a hexagonal surface, affected the most favorable results in terms of electrical resistance and conductivity. According to the hypothesis, a larger surface area reduces the gap between the electrode and the soil, such as gaps increase electrical resistance. Thus, the study on suitable electrode characteristics would enhance the efficiency of earth-grounded antenna in the future.

School of Telecommunication Engineering
Academic Year 2024

Student's Signature.....
Advisor's Signature.....