

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์

การประมาณค่าพารามิเตอร์ของบรรยากาศชั้นไอโอโนสเฟียร์
ที่เกี่ยวข้องกับการกระจายคลื่นวิทยุโดยใช้ไอโอโนแกรม

ผู้เขียน

นายสุทธิพงษ์ เรืองสวัสดิ์

ปริญญา

วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมไฟฟ้า)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

รศ.ดร.นิพนธ์ ชีรอำพน

บทคัดย่อ

การสื่อสารในย่านความถี่ HF อาศัยการสะท้อนกับบรรยากาศชั้นไอโอโนสเฟียร์เป็นหลัก จึงจำเป็นต้องทราบคุณสมบัติของชั้นบรรยากาศในขณะนั้น โดยใช้ไอโอโนแกรมในการศึกษา ซึ่งภาพไอโอโนแกรมที่ใช้ในการทดลองนั้น ได้จากสถานีสังเกตการณ์บรรยากาศชั้นไอโอโนสเฟียร์ที่จัดตั้งขึ้น ณ สถานีวิจัยและศูนย์ฝึกอบรมการเกษตรแม่เหียะ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ภายใต้โครงการ SEALION (Southeast Asia Low-latitude Ionospheric Network)

ในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เสนอวิธีประมาณค่าพารามิเตอร์ที่ได้จากภาพไอโอโนแกรมแบบอัตโนมัติ ใช้หลักการตรวจจับเส้นโค้งในภาพด้วยวิธีเรขาคณิตเชิงอนุพันธ์ แล้วทำการหาตำแหน่งจุดภาพที่เป็นค่าพารามิเตอร์ที่มีผลกระทบต่อสะท้อนคลื่นในชั้นบรรยากาศนี้ ได้แก่ ความถี่วิกฤต (f_oF_2) และความสูงสมมุติ ($h'F_2$) พร้อมทั้งนำค่าความถี่วิกฤตที่ได้ไปคำนวณหาความหนาแน่นของอิเล็กตรอนในชั้นบรรยากาศ (N) จากการทดลองเปรียบเทียบกับค่าที่ใช้งานจริงซึ่งประมาณค่าด้วยผู้เชี่ยวชาญให้ผลการทดลองออกมาเป็นที่น่าพอใจ สามารถนำค่าที่ได้ไปกำหนดความถี่และระยะทางของการสื่อสารในย่านความถี่ HF ได้

All rights reserved

Thesis Title	Estimation of Ionospheric Parameters Related to Radio Wave Propagation Using Ionogram
Author	Mr. Sutthipong Ruengsawas
Degree	Master of Engineering (Electrical Engineering)
Thesis Advisor	Assoc.Prof.Dr. Nipon Theera-Umpon

ABSTRACT

The major concept of high frequency radio propagation is defined by the wave reverberation between atmosphere and ionosphere. Therefore, the characteristics of the ionosphere are required for analyzing, which can be achieved by ionograms. An ionogram used in this thesis is collected by ionosonde station at Mae Hia Agricultural Research Station and Training Center Chiang Mai University. This ionosonde station is a part of the SEALION (Southeast Asia Low-latitude Ionospheric Network).

In this thesis, an automatic parameter estimation method has been proposed. Firstly, curvilinear structures from an ionogram are extracted. This method is based on the differential geometry. Two main parameters are found, i.e., the critical frequency (f_oF_2) and the virtual height ($h'F_2$), by positioning the pixels. Then, the electron density profile (N) is calculated from this critical frequency. The results of two methods, i.e., the proposed algorithm and manual evaluation by an expert, are compared. Consequently, the proposed algorithm yields good results that can locate the frequency and the distance of communication in the high frequency range.