บทคัดย่อ

T 146609

วิทยานิพนธ์นี้นำเสนอการพัฒนาระบบทดสอบสายอากาศ กล่าวคือ ออกแบบและประเมินคุณสมบัติของห้องทดสอบสายอากาศที่ย่านความถี่ 1.8-2.5 กิกะเฮิรตซ์และ 11.5-13.5 กิกะเฮิรตซ์ จุดประสงค์เพื่อใช้เป็นเครื่องอำนวยความสะดวกในการทดสอบแบบรูปการแผ่พลังงานระยะไกลของสายอากาศขนาดเล็กที่ออกแบบมาในช่วงความถี่ดังกล่าว

เนื่องจากห้องทดสอบสายอากาศ มีส่วนประกอบหลักคือวัสดุดูดซับคลื่นไมโครเวฟ จึงพัฒนาวัสดุดูดซับคลื่นไมโครเวฟขึ้นมาตามหลักการพื้นฐานของซาลิสบูรีสกรีน ซึ่งเป็นวัสดุดูดซับคลื่นชนิดเรโซแนนท์ดูดซับคลื่นได้ดีที่มุมตกกระทบตั้งฉาก และความถี่ที่ออกแบบ

การประเมินคุณสมบัติของห้องทดสอบใช้วิธีอัตราส่วนคลื่นนิ่งของแรงดันในอวกาศว่าง เพื่อหาค่าสภาพสะท้อนที่ตำแหน่งและความถี่ต่างๆในห้องทดสอบสายอากาศ พบว่าห้องทดสอบสายอากาศสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่ออกแบบในย่าน 1.8-2.5 กิกะเฮิรตซ์ มีค่าสภาพสะท้อนโดยเฉลี่ยน้อยกว่า –25 dB ที่ระยะห่างระหว่างสายอากาศ 100-115.5 เซนติเมตร และห้องทดสอบสายอากาศเรียวที่ออกแบบในย่าน 11.5-13.5 กิกะเฮิรตซ์ มีค่าสภาพสะท้อนน้อยที่สุดคือ –42.27 dB ที่ระยะห่างระหว่างสายอากาศ 80 เซนติเมตร ดังนั้นห้องทดสอบสายอากาศที่ออกแบบมาทั้งสองห้องสองย่านความถี่ สามารถใช้ทดสอบแบบรูปการแผ่พลังงานของสายอากาศได้ โดยที่ขนาดทางกายภาพของสายอากาศไม่เกิน 2λ และ 4λ ตามลำดับ

จากข้อจำกัดของวัสดุที่ใช้สร้างห้องทดสอบและวัสดุดูดซับคลื่น ทำให้ห้องทดสอบยังคงมีคลื่นสะท้อนที่เข้าสู่บริเวณทดสอบ ดังนั้นในวิทยานิพนธ์นี้จึงนำเสนอกราฟชดเชยความผิดพลาดที่เกิดจากคลื่นสะท้อนไว้ด้วย

This thesis presents the development of antenna measurement system. Design and evaluation of anechoic chamber at operating frequency range of 1.8-2.5 GHz and 11.5-13.5 GHz are proposed. The aim of this work is to provide facility in radiation pattern measurement for small antenna. Since the microwave absorber is developed on the basis of Salisbury screen absorber, it is resonant absorber that absorbs the normal incident wave at design frequency. Moreover, the anechoic chamber is evaluated by using Voltage Standing Wave Ratio (VSWR) technique. The reflectivity of anechoic chamber at different positions in the anechoic chamber and for various frequencies of incident wave is evaluated. The average reflectivity at frequency range of 1.8-2.5 GHz is less than –25 dB when the distance between transmitting and receiving antennas is in the range of 100-115.5 cm. The minimum reflectivity at frequency range of 11.5-13.5 GHz is –42.27 dB at the distance between transmitting and receiving antennas is 80 cm. The designed anechoic chambers can be used for radiation pattern measurement for antenna of 2λ and 4λ in size at operating frequency ranges of 1.8-2.5 GHZ and 11.5-13.5 GHz, respectively. However, it is found that the reflected wave can be found in quiet zone because of the limitation in microwave absorption of absorber. Therefore, the compensation curve for error due to reflected wave is given in this thesis as well.