บทคัดย่อ

สายอากาศปากแตร (horn antenna) เป็นสายอากาศอะเพอร์เจอร์ (aperture antenna) ชนิดหนึ่งที่มีอัตราขยายสูงเมื่อเทียบกับสายอากาศชนิดอื่น ๆ จากข้อดีดังกล่าว จึงมีการนำสายอากาศปากแตรมาประยุกต์ใช้งานอย่างแพร่หลาย นอกจากนี้ยังมีการนำตัวสะท้อนพาราโบลิกมาใช้งานร่วมกับสายอากาศปากแตรเพื่อให้สายอากาศมีอัตราขยายที่สูงมากขึ้น เพื่อเป็นการเพิ่มอัตราขยายของสายอากาศปากแตรให้มากยิ่งขึ้น ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงได้นำเสนอเทคนิคการเพิ่มอัตราขยายของสายอากาศปากแตรโดยใช้ช่องว่างแถบแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Band Gap หรือ EBG) มาประกอบร่วม ซึ่งสามารถพัฒนาและปรับปรุงประสิทธิภาพของสายอากาศ ในส่วนของการเพิ่มอัตราขยาย โดยใช้เทคนิคการถ่ายโอนกำลังงาน (power transfer) ผ่านโครงสร้างของ EBG ดังกล่าว โดยงานวิจัยนี้ได้ทำการวิเคราะห์การเพิ่มอัตราขยายของอะเพอร์เจอร์รูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากซึ่งเป็นรูปทรงพื้นฐานของสายอากาศปากแตร ที่ความถี่ขาขึ้นย่านไมโครเวฟ (uplink microwave band) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป CST (Computer Simulation Technology) ในการออกแบบและจำลองผลระบบสายอากาศ สุดท้ายได้สร้างต้นแบบของโครงสร้าง EBG ซึ่งได้จากการคำนวณ เพื่อนำไปใช้งานร่วมกับสายอากาศปากแตร และนำมาวัดทดสอบเปรียบเทียบผลที่ได้จากการวัดทดสอบและจากโปรแกรมสำเร็จรูป CST

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

Abstract

A horn antenna is a type of aperture antenna, which provides the moderately high gain as compared to the other antennas. Consequently, the horn antenna is widely applied for various tasks. Applications requiring high gain antenna such as the parabolic reflector can be applied with the horn antenna to enhance the higher gain. Therefore, this research proposes a technique to enhance the gain of horn antenna by using Electromagnetic Band Gap (EBG) transfer the power from its aperture through EBG structure. This study has analyzed the EBG utilization for gain enhancement of rectangular apertures, which are the basic shapes of horn antenna at an uplink frequency of microwave band. The CST (Computer Simulation Technology) is used to design and simulate the antenna system. Finally, the prototype of EBG structure, which is installed with horn antennas, is fabricated. Then the measured results will be compared to the simmulated results for validation.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี