

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นการนำเสนอการกวาดลำคลื่นของสายอากาศแบบหลักการกึ่งแสง โดยใช้สายอากาศแถวลำดับชนิดแอกทีฟ ซึ่งมีโครงสร้างเป็นสายอากาศแบบหลักการกึ่งแสงวางในแนวเชิงเส้นจำนวนสี่องค์ประกอบ โดยจะวางอยู่ด้านหน้าสายอากาศแถวลำดับชนิดแอกทีฟสี่องค์ประกอบ โดยที่สายอากาศแบบหลักการกึ่งแสงแต่ละองค์ประกอบแบ่งออกเป็นสามชั้น (Layer) ชั้นแรกเป็นแพตช์ออกแบบให้ทำงานที่ความถี่วิทยุ (1.9 GHz) วางบนวัสดุฐานรอง (Substrate) โดยใช้โฟม ชั้นที่สองออกแบบเป็นระบบป้อนสัญญาณโดยใช้ท่อนำคลื่นแบบโคพลาน่า (Coplanar Waveguide) วางบนวัสดุฐานรอง (โฟม) ซึ่งส่วนปลายของท่อนำคลื่นได้ต่อไดโอดชอตตี้-แบร์ริเออร์ (Schottky-barrier diode) ทำหน้าที่เป็นตัวผสมสัญญาณความถี่วิทยุที่รับได้ทางด้านหน้าและสัญญาณความถี่ออสซิลเลเตอร์ที่รับได้ทางด้านหลังแล้วเปลี่ยนเป็นสัญญาณความถี่กลาง (Intermediate frequency) ที่ความถี่ 100 MHz ส่งผ่านไปยังตัวรวมกำลังงาน ส่วนชั้นสุดท้ายเป็นแพตช์ออกแบบให้ทำงานที่ความถี่ออสซิลเลเตอร์ประจำเครื่อง (1.8 GHz) ใช้งานสัญญาณออสซิลเลเตอร์จากสายอากาศแถวลำดับชนิดแอกทีฟ ซึ่งสามารถควบคุมทิศทางลำคลื่นหลักของสายอากาศได้โดยการปรับความถี่ของแต่ละสายอากาศองค์ประกอบของสายอากาศแถวลำดับชนิดแอกทีฟโดยใช้เทคนิคอินเจกชันล็อก โดยผลจากการทดสอบสามารถปรับลำคลื่นได้ตั้งแต่ 65 ถึง 115 องศาในระนาบ yz และมีการสูญเสียจากการแปลงผัน (Conversion Loss) เท่ากับ 12.474 dB ซึ่งมีข้อดีตรงที่ส่วนต่างๆของสายอากาศไม่เคลื่อนที่และยังปราศจากวงจรความถี่วิทยุ เช่น วงจรเลื่อนเฟส ดังนั้นระบบการกวาดลำคลื่นแบบใหม่นี้จะไม่มี การสูญเสียเนื่องจากวงจรเลื่อนเฟส และสามารถควบคุมตำแหน่งการรับสัญญาณได้โดยการควบคุมทางไฟฟ้า

ABSTRACT

TE153421

This thesis presents a research study on a beam scanning of quasi optical antenna using active antenna array. The antenna structure consists of a quasi optical antenna array, which is a four element linear antenna array placed in front of an active antenna array. The configuration of a quasi optical antenna element is a three-layer structure. The first layer is a patch antenna designed to receive the RF signal at 1.9 GHz, the second layer is the coplanar waveguide on which the schottky-barrier diodes used to transform RF to IF signal are connected, and the last layer is a patch antenna designed to receive the LO signal at 1.8 GHz. The IF signals are combined through the four-to-one power combiner. The main beam of the quasi optical antenna array can be controlled by using the injection locking technique which depends on controlling the frequency of each active antenna element. The main beam can be scanned from the angle of 65° to 115° (50° scanning range) in yz plane and the conversion loss of the antenna is 12.474 dB. The advantage of this work is that the RF circuit is not needed. Therefore, the novel electrical beam-scanning system with low-loss can be achieved.