

อนุกุล น้อยไม้ 2552: สายอากาศแบบปรับทิศทางได้ สำหรับเครื่องอ่านอาร์เอฟไอดี
ในย่านความถี่สูงยิ่ง ปรินญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมไฟฟ้า)
สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก:
ผู้ช่วยศาสตราจารย์เด่นชัย วรเสวต, Ph.D. 115 หน้า

วิทยานิพนธ์นี้จะเป็นการนำเสนอการพัฒนาสายอากาศแบบปรับทิศทางได้ สำหรับเครื่อง
อ่านอาร์เอฟไอดี ในย่านความถี่สูงยิ่ง เพื่อนำไปใช้ในอุตสาหกรรมเหล็ก โดยเป็นการพัฒนา
สายอากาศแถวลำดับ (Array antenna) ซึ่งทำการทดลองลดขนาดของสายอากาศแถวลำดับลงโดย
ใช้หลักการเลือกวัสดุที่มาประติษฐ์เป็นสายอากาศที่มีค่าคงที่ไดอิเล็กทริก (ϵ_r) สูง ซึ่งจะทำให้
ขนาดของแพทช์ (Patch) ของสายอากาศแถวลำดับนั้นเล็กลง และจะทำให้ขนาดของสายอากาศ
แถวลำดับมีขนาดเล็กลงตามไปด้วย โดยในวิทยานิพนธ์นี้ได้ทดลองเลือกใช้วัสดุพีเอ็มเอ็มเอ
(PMMA:Polymethylmethacrylate) มาประติษฐ์เป็นสายอากาศ ซึ่งได้ทำการเริ่มการออกแบบโดย
ใช้โปรแกรมจำลองค่าสนามแม่เหล็กไฟฟ้าเพื่อกำหนดค่าคุณสมบัติต่างๆ ของสายอากาศ เช่น ค่า
 S_{11} , อัตราส่วนคลื่นนิ่งของแรงดัน (VSWR:Voltage standing wave ratio) และแบบรูปการแผ่
พลังงาน (Radiation pattern) เป็นต้น โดยได้เริ่มทำการจำลองค่าในโปรแกรมจำลองค่า
สนามแม่เหล็กไฟฟ้าจากสายอากาศที่มีเพียงองค์ประกอบเดียว หลังจากนั้นจึงนำผลที่ได้มาทำการ
จำลองเป็นสายอากาศแถวลำดับที่มี 4 องค์ประกอบ ซึ่งเมื่อได้ผลออกมาตรงตามที่ต้องการแล้ว
จึงทำการประติษฐ์สายอากาศแถวลำดับออกมา โดยในส่วนของประติษฐ์สายอากาศแถวลำดับ
นั้น จะใช้วงจรแบบบัทเลอร์เมทริกซ์ (Butler matrix) ในการควบคุมการส่งพลังงานคลื่นความถี่
วิทยุและความต่างของเฟสของพลังงานที่ส่งให้กับแต่ละองค์ประกอบของสายอากาศแถวลำดับ
หลังจากนั้นจึงได้นำสายอากาศแถวลำดับที่ประติษฐ์ขึ้นมานั้นมาทำการทดสอบคุณสมบัติต่างๆ
ของสายอากาศ ซึ่งผลจากการทดสอบนั้น สายอากาศแถวลำดับ มีค่าอัตราขยาย (Gain) 9.27 dBi
แต่ถ้ารวมพลังงานสูญเสีย (Loss) ที่เกิดขึ้นภายในสายอากาศแถวลำดับจะสามารถหาค่าอัตราขยาย
ได้ 12.26 dBi ซึ่งค่าที่ได้มีค่าใกล้เคียงกับค่าที่ได้ทำการออกแบบไว้โดยใช้โปรแกรมจำลองค่า
สนามแม่เหล็กไฟฟ้า แต่สายอากาศแถวลำดับนี้ยังมีพลังงานสูญเสียอยู่ภายใน ซึ่งถ้าสามารถแก้ไข
ปัญหานี้ได้ก็จะทำให้สายอากาศแถวลำดับนี้มีประสิทธิภาพที่สูงขึ้น