

ระพินทร์ ขัคปิก : ตัวกลางเส้น漉ดแบบบ่วงแกนร่วม (COAXIAL-LOOP WIRE MEDIUM) อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร.รังสรรค์ วงศ์สรรค์ , 113 หน้า.

สายอากาศโนโน่โลลเป็นสายอากาศที่มีใช้มานานในงานการสื่อสารทางวิทยุ ไม่ว่าจะเป็น วิทยุสื่อสาร วิทยุกระจายเสียง เพราะเป็นสายอากาศที่ให้แบบรูปการแผ่กำลังแบบรำบดัว แต่ สายอากาศโนโน่โลลนี้จะมีอัตราขยายต่ำ ซึ่งก็ได้มีนักวิจัยหลายคนสนใจที่จะแก้ปัญหาอัตราขยาย ต่ำนี้ด้วยการจัดวางแบบแคลดับ เพื่อให้อัตราขยายสูงขึ้น แต่ท่าว่างสายอากาศแคลดับนั้น จำเป็นต้องใช้สายเฟส ซึ่งวิธีแก้ปัญหานี้ก็จะได้ก่อปัญหาใหม่ขึ้นมาอีก ก็คือ ทำให้เกิดความไม่ สมพงษ์ของสายอากาศแต่ละอัลิเมนท์ที่วางแคลดับกันและยังทำให้เกิด โลบบอยของแบบรูปการ แผ่กำลังอีกด้วย ดังนั้นในวิทยานิพนธ์นี้จึงได้นำเสนอการเพิ่มอัตราขยายของสายอากาศโนโน่โลล ด้วยโครงสร้างอภิวัสดุแบบตัวกลางเส้น漉ดแบบบ่วงแกนร่วม(CLWM) ซึ่งมีข้อดี ก็คือ ไม่ต้องใช้ สายเฟส ไม่ต้องวางสายอากาศแบบแคลดับ จึงไม่ทำให้เกิด โลบบอย จะมีเพียง โลบบหลักตาม แนวรัศมีเพียงอย่างเดียว แต่มีอัตราขยายสูงขึ้น และที่สำคัญที่สุด ก็คือแบบรูปการแผ่กำลังยังคงความ เป็นสายอากาศรอบตัวได้ แบบสายอากาศโนโน่โลล และมีโพลาไรเซชันเชิงเส้นแบบแนวตั้ง เหมือนสายอากาศโนโน่โลล โครงสร้างอภิวัสดุที่นำเสนอันนี้ประกอบไปด้วย เส้น漉ดอลูมิเนียมคู่ที่ มีรัศมีวงกลมวงในและวงนอกต่างกัน ซึ่งรัศมีวงกลมวงในมีค่าเท่ากับ 0.15λ และรัศมีวงกลมนอกมี ค่าเท่ากับ 0.45λ ทำมาจากเส้น漉ดที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 mm . โดยจัดเรียงช้อนกันที่แต่ละชั้นห่าง กัน 0.0246λ หลังจากนั้น ได้ทำการพิสูจน์ความเป็นอภิวัสดุของโครงสร้าง CLWM ด้วยหลักการ ของนิโครสันต์โรสเวียร์ (NRW) สุดท้ายได้ทำการหาค่าสภาพยомทาง ไฟฟ้าสัมพัทธ์ของโครงสร้าง ที่ความถี่ 922.5 MHz ที่มีค่าน้อยกว่า 1 ขณะที่อัตราขยายของสายอากาศโนโน่โลลสามารถเพิ่มขึ้น จาก $1.34 \text{ dB}i$ เป็น $3.66 \text{ dB}i$ ซึ่งสายอากาศโนโน่โลลที่ใช้งานร่วมกับตัวกลางเส้น漉ดแบบบ่วงแกน ร่วมนี้สามารถใช้งานการสื่อสารไร้สายในย่านความถี่ NB-IoT 922.5 MHz ได้

สาขาวิชา วิศวกรรมโทรคมนาคม
ปีการศึกษา 2562

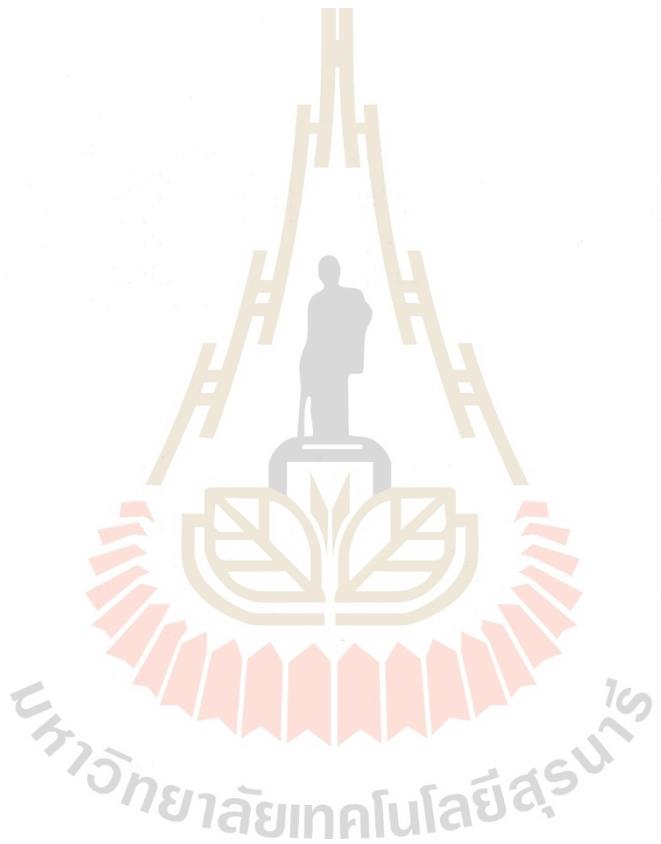
ลายมือชื่อนักศึกษา _____
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____

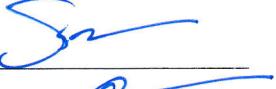
RAPIN KUDPIK : COAXIAL-LOOP WIRE MEDIUM. THESIS ADVISOR
: ASSOC. PROF. RANGSAN WONGSAN, Ph.D. 113 PP.

GAIN ENLARGEMENT/ WIRE MEDIUM

The Monopole antenna has been used for radio communications a long time for such as walky – talky transceivers and radio broadcasting ect. Because the monopole antenna provides the omnidirectional radiation pattern and low gain, many researchers have tried to solve this problem with the array method for increasing it, however, this solution created new problem instead, namely, the difficultly of matching for each antenna that is the element of array. Furthermore, it provides more minor lobes of radiation. Therefore, this thesis presents the way to increase the gain of a monopole antenna with Coaxial-Loop Wire Medium (CLWM). The advantages of this method are no phasing line, no array minor lobe from the proposed antenna, whereas the antenna gain is increased. The most important thing is the proposed antenna can retain the real omni-directional patterns as same as a single monopole with the vertical polarization. The proposed metamaterials structure consists of two different radii of circular loops made from with 2 mm. of diameter. The inner radius is 0.15λ , the outer radius is 0.45λ . to form the wire medium structure from such two loops, the addition loop with same inner and outer radii are stacked with the adjacent loops equals to 0.0246λ . After that the completed CLWM structure with a quarter-wavelength monopole and ground plane is analyzed to verify the property of metamaterial by using the technique of Nicolsan Ross Weir (NRW). Finally, we found that the permittivity of this structure is less than one at the given frequency of 922.5MHz. Whereas the gain of monopole antenna can be increased from 1.34 dBi to 4.668 dBi. Therefore, this proposd antenna can be utilized

for the wireless communication in the frequency band of 920-925MHz (NB-IoT system).



School of Telecommunication Engineering Student's Signature 
Academic Year 2019

Advisor's Signature 