

ระพีพันธุ์ ขัดปึก : ตัวกลางเส้นลวดแบบบ่วงแกนร่วม (COAXIAL-LOOP WIRE MEDIUM) อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร.รังสรรค์ วงศ์สรรค์ , 113 หน้า.

สายอากาศโมโนโพลเป็นสายอากาศที่มีใช้มานานในงานการสื่อสารทางวิทยุ ไม่ว่าจะเป็นวิทยุสื่อสาร วิทยุกระจายเสียง เพราะเป็นสายอากาศที่ให้แบบรูปการแผ่กำลังแบบรอบตัว แต่สายอากาศโมโนโพลนี้มีอัตราขยายต่ำ ซึ่งก็ได้มีนักวิจัยหลายคนสนใจที่จะแก้ปัญหาดังกล่าวโดยดำเนินการจัดวางแบบแถวลำดับ เพื่อให้อัตราขยายสูงขึ้น แต่ทว่าการวางสายอากาศแถวลำดับนั้นจำเป็นต้องใช้สายเฟส ซึ่งวิธีแก้ปัญหานี้ก็จะได้ก่อปัญหาใหม่ขึ้นมานั่นก็คือ ทำให้เกิดความไม่สมพงษ์ของสายอากาศแต่ละอิลิเมนต์ที่วางแถวลำดับกันและยังทำให้เกิดโลบย่อยของแบบรูปการแผ่กำลังอีกด้วย ดังนั้นในวิทยานิพนธ์นี้จึงได้นำเสนอการเพิ่มอัตราขยายของสายอากาศโมโนโพลด้วยโครงสร้างอภิวัดแบบตัวกลางเส้นลวดแบบบ่วงแกนร่วม(CLWM) ซึ่งมีข้อดี คือ ไม่ต้องใช้สายเฟส ไม่ต้องวางสายอากาศแบบแถวลำดับ จึงไม่ทำให้เกิดโลบย่อย จะมีเพียงโหลบลึกตามแนวรัศมีเพียงอย่างเดียว แต่มีอัตราขยายสูงขึ้น และที่สำคัญที่สุดก็คือแบบรูปการแผ่กำลังยังคงความเป็นสายอากาศรอบตัวได้ แบบสายอากาศโมโนโพล และมีโพลาริเซชันเชิงเส้นแบบแนวตั้งเหมือนสายอากาศโมโนโพล โครงสร้างอภิวัดที่น่าเสนอนี้ประกอบไปด้วย เส้นลวดอลูมิเนียมคู่ที่มีรัศมีวงกลมวงในและวงนอกต่างกัน ซึ่งรัศมีวงกลมวงในมีค่าเท่ากับ 0.15λ และรัศมีวงกลมนอกมีค่าเท่ากับ 0.45λ ทำมาจากเส้นลวดที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 มม. โดยจัดเรียงซ้อนกันที่แต่ละชั้นห่างกัน 0.0246λ หลังจากนั้นได้ทำการพิสูจน์ความเป็นอภิวัดของโครงสร้าง CLWM ด้วยหลักการของนิโครสันด์โรสเวียร์ (NRW) สุดท้ายได้ทำการหาค่าสภาพยอมทางไฟฟ้าสัมพัทธ์ของโครงสร้างที่ความถี่ 922.5 MHz ที่มีค่าน้อยกว่า 1 ขณะที่อัตราขยายของสายอากาศโมโนโพลสามารถเพิ่มขึ้นจาก 1.34 dBi เป็น 3.66 dBi ซึ่งสายอากาศโมโนโพลที่ใช้งานร่วมกับตัวกลางเส้นลวดแบบบ่วงแกนร่วมนี้สามารถใช้งานการสื่อสารไร้สายในย่านความถี่ NB-IoT 922.5 MHz ได้

สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม

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


