



## รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

สายอากาศโพลาริซแนวนอนรอบตัวสำหรับรับสัญญาณโทรทัศน์ระบบดิจิตอล

**Omnidirectional Antenna Radiating Horizontal Polarization for DTV Reception**

รศ.ดร. ชูวงศ์ พงศ์เจริญพาณิชย์

นายบัญชา เหลือแดง

ได้รับทุนสนับสนุนงานวิจัยจากแหล่งเงินรายได้ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2558

สาขาวิชา วิศวกรรมโทรคมนาคม คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



## รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

สายอากาศโพลาริซแนวนอนรอบตัวสำหรับรับสัญญาณโทรทัศน์ระบบดิจิตอล  
Omnidirectional Antenna Radiating Horizontal Polarization for DTV Reception

รศ.ดร. ชูวงศ์ พงศ์เจริญพาณิชย์  
นายบัญชา เหลือแดง

ได้รับทุนสนับสนุนงานวิจัยจากแหล่งเงินรายได้ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2558  
สาขาวิชา วิศวกรรมโทรคมนาคม คณะวิศวกรรมศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ชื่อโครงการ (ภาษาไทย) สายอากาศโพลาริซ์แนวนอนรอบตัวสำหรับรับสัญญาณโทรทัศน์ระบบดิจิทัล.....  
แหล่งเงิน แหล่งเงินรายได้.....  
ประจำปีงบประมาณ 2558..... จำนวนเงินที่ได้รับการสนับสนุน 50,000..... บาท  
ระยะเวลาทำการวิจัย 1..... ปี ตั้งแต่ ตุลาคม 2557 ถึง กันยายน 2558.....  
ชื่อ-สกุล หัวหน้าโครงการ และผู้ร่วมโครงการวิจัย พร้อมระบุ หน่วยงานต้นสังกัด  
นายชวรงค์ พงศ์เจริญพาณิชย์.....  
นายบัญชา เหลือแดง.....

### บทคัดย่อ

รายงานนี้นำเสนอสายอากาศรอบตัวโพลาริซ์แนวนอนโดยใช้วงแหวนวงกลมซ้อนกันเพื่อรับสัญญาณโทรทัศน์ดิจิทัลย่านความถี่ยูเอชเอฟ โดยมีย่านความถี่ที่ใช้งานตั้งแต่ 470 MHz ถึง 862 MHz ซึ่งสายอากาศที่นำเสนอมีแบบรูปการแพร่กระจายคลื่นแบบรอบทิศทาง และมีโพลาริซ์แนวนอน โดยใช้เทคนิคการปรับขนาดของสายอากาศแบบวงแหวนซ้อนทับกัน พร้อมกับปรับด้วยส่วนโค้งของวงแหวนและปรับระยะห่างระหว่างแผ่นวงแหวน เพื่อเพิ่มอิมพีแดนซ์แบนด์วิดท์ให้ครอบคลุมตลอดย่านความถี่โทรทัศน์ระบบดิจิทัล โครงสร้างสายอากาศทำด้วยวัสดุแผ่นทองเหลืองประกอบด้วยแผ่นวงแหวนจำนวนสองแผ่น โดยแต่ละแผ่นวงแหวนจะประกอบด้วยของค์ประกอบไดโพลจำนวนห้าองค์ประกอบ จากนั้นนำแผ่นวงแหวนวางซ้อนกันในระนาบ xy มีอากาศเป็นไดอิเล็กทริก โดยใช้การป้อนร่วมแบบโคแอกเซียลอิมพีแดนซ์ 75  $\Omega$  ค่า  $|S_{11}|$  ที่ได้มีค่าต่ำกว่า -10 dB ครอบคลุมย่านความถี่ตั้งแต่ 445 MHz จนถึง 920 MHz คิดเป็นเปอร์เซ็นต์แบนด์วิดท์ 68.59% สายอากาศมีแบบรูปการแพร่กระจายคลื่นแบบรอบทิศทาง อัตราขยายที่ได้จากการจำลองที่ย่านความถี่ใช้งานจาก 470 MHz ถึง 862 MHz มีค่า -7.07 dBi ถึง 0.59 dBi และผลของการทดสอบสายอากาศต้นแบบมีค่า  $|S_{11}|$  ที่ได้จากการจำลองมีค่าต่ำกว่า -10 dB ครอบคลุมย่านความถี่ตั้งแต่ 404 MHz จนถึง 871 MHz คิดเป็นเปอร์เซ็นต์แบนด์วิดท์ 70.25% สายอากาศต้นแบบมีแบบรูปการแพร่กระจายคลื่นแบบรอบทิศทาง อัตราขยายที่ได้จากการทดสอบที่ย่านความถี่ใช้งานจาก 470 MHz ถึง 862 MHz มีค่า -6.52 dBi ถึง 0.67 dBi จากนั้นทดสอบรับสัญญาณโทรทัศน์ระบบดิจิทัล โดยเชื่อมต่อเข้ากับกล่องรับสัญญาณพบว่า การรับสัญญาณมีคุณภาพสามารถยอมรับได้ และสุดท้ายทำการจำลองผลของสายอากาศ โดยนำสายอากาศดังกล่าวไปติดตั้งบนรถ พบว่าสายอากาศดังกล่าวสามารถประยุกต์ใช้งานบนรถยนต์ได้

คำสำคัญ : โทรทัศน์ดิจิทัล โพลาริซ์แนวนอน สายอากาศ

**Research Title:** Omnidirectional Antenna Radiating Horizontal Polarization for DTV Reception.....

**Researcher:** Mr. Chuwong Phongcharoenpanich Mr. Bancha Luadang.....

**Faculty:** ..... Engineering **Department:** Telecommunication Engineering.....

.....

## ABSTRACT

This report presents a stacked circular ring antenna radiating horizontally polarized omnidirectional pattern for DTV reception. The operating frequency ranges from 470 MHz to 862 MHz at DTV frequency. The proposed antenna presents a horizontally polarized omnidirectional beam. This report used a technique to enlarge dimension of circular ring, varied branch curved and distance between circular rings to improve the impedance bandwidth of antenna. The antenna structure is made of a thin brass sheet that consists of two circulars ring, each of circular rings consists of five dipole elements, and keep each of circular ring on an air gap in xy-plane. The circular ring is fed by a  $75\Omega$  coaxial transmission line. The simulated results show that good impedance matching of  $|S_{11}|$  less than -10 dB along the frequency range from 445 MHz to 920 MHz. It has 68.59% bandwidth. The antenna radiates an omnidirectional pattern with horizontal polarization. The simulated gain of the antenna at the operating frequency between 470 MHz and 862 MHz are between -7.07 dBi and 0.59 dBi. The measured results show good impedance matching for  $|S_{11}|$  less than -10 dB along the frequency range from 404 MHz to 871 MHz. It has 70.25% bandwidth. The antenna radiates omnidirectional pattern with horizontal polarization. The measured gain of the antenna at the operating frequency from 470 MHz to 862 MHz is -6.52 dBi to 0.67 dBi. And then, the DTV signal reception was measured. The propose antenna could receive DTV signal. The quality of signal is acceptable. Finally, the simulate antenna on the car. It can be applied for the DVB-T2 vehicle application.

**Keywords :** DTV, horizontally polarization, and antenna

## กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยครั้งนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จาก  
แหล่งทุนงบบุณวิจัยประมาณเงินรายได้ คณะวิศวกรรมศาสตร์ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2557

ขอขอบคุณทุกท่านในห้องปฏิบัติการสื่อสารไร้สายที่ให้คำแนะนำ ช่วยเหลือในการทดสอบ และให้คำปรึกษา  
รวมถึงเทคนิคต่างๆที่สามารถนำมาใช้ในการทำโครงการวิจัยนี้

.....นายชวงศ์ พงศ์เจริญพาณิชย์.....

.....นายบัญชา เหลือแดง.....