



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ.....

ที่.....วันที่.....23 มีนาคม 2561.....

เรื่อง รายงานผลการไปประชุม/การอบรม/การสัมมนา/การศึกษาดูงาน
เรียน คณบดี

ตามคำสั่งที่ 063/2561 ลงวันที่ 9 มกราคม 2561 ให้ข้าพเจ้านายชุมพล ปทุมมาเกษร เดินทางไปประชุมวิชาการนานาชาติ Asian Conference on Engineering and Natural Sciences (ACENS 2018) ณ เมืองโอซาก้า ประเทศญี่ปุ่น เรื่อง Design of Quasi to triangular pyramid Antenna for latex positioning of rubber tree ระหว่าง วันที่ 6 เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2561 ถึง วันที่ 8 เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2561 จัดโดย Higher Education Forum, Taipei, Taiwan รวมเป็นเวลา 3 วัน

- อนุมัติให้ใช้งบประมาณ เป็นค่าใช้จ่ายในการเดินทางไปราชการครั้งนี้ จำนวน 50,000 บาท (ห้าหมื่นบาทถ้วน)
- ไม่ใช้งบประมาณ
- ใช้งบประมาณส่วนตัว

บัดนี้ การปฏิบัติหน้าที่ราชการที่ได้รับมอบหมายได้เสร็จเรียบร้อยแล้ว ข้าพเจ้าขอรายงานผลการไปประชุมวิชาการนานาชาติ ดังต่อไปนี้

การประชุมวิชาการนานาชาติ Asian Conference on Engineering and Natural Sciences (ACENS 2018) ระหว่าง วันที่ 6-8 เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2561 ณ เมืองโอซาก้า ประเทศญี่ปุ่น โดยมีการประชุมวิชาการและนำเสนองานวิจัยทางด้านวิศวกรรมศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มีกำหนดการในการประชุมดังนี้ วันแรก 6 กุมภาพันธ์ 2561 ลงทะเบียน วันที่สอง 7 กุมภาพันธ์ 2561 ช่วงเช้าบรรยาย โดย Dr.Chee-Ming Chan เรื่อง Undergraduate Entrepreneurship Course For Civil Engineering Technology Students. ช่วงบ่าย นำเสนองานวิจัยแบบโปสเตอร์ วันที่สาม 8 กุมภาพันธ์ 2561 เวลา 10.15 -10.30 ข้าพเจ้านำเสนองานวิจัยแบบปากเปล่าเรื่อง Design of Quasi to triangular pyramid Antenna for latex positioning of rubber tree โดยนำเสนอ 10 นาที เนื้อหาของงานวิจัยเป็นการพัฒนาออกแบบสายอากาศสำหรับการประยุกต์ในการหาตำแหน่งน้ำยางพารา การออกแบบโดยใช้โปรแกรม CST จำลองคุณสมบัติสายอากาศซึ่งได้สายอากาศสามเหลี่ยมคล้ายปิรามิดที่มีประสิทธิภาพสูงสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้อย่างดี ผู้เข้าร่วมประชุมให้ความสนใจซักถาม 5 นาที

ข้าพเจ้า จะนำความรู้ ความสามารถ ประสบการณ์ ทักษะ หรืออื่นๆ ที่ได้รับในการไปประชุม การอบรม/การสัมมนา/การศึกษาดูงานในครั้งนี้ มาเพื่อพัฒนางานของหน่วยงาน ดังนี้

นำความรู้และทักษะการออกแบบสายอากาศสามเหลี่ยมคล้ายปิรามิด มาพัฒนาอบรมเผยแพร่ ให้กับนักศึกษา หรือหน่วยงานอื่น ตลอดจนผู้ที่สนใจ โดยใช้โปรแกรมจำลอง CST ในการออกแบบและจำลองคุณสมบัติสายอากาศ

เอกสารที่ได้รับจากการไปราชการ/การอบรมสัมมนา/การศึกษาดูงาน มีดังต่อไปนี้ คือ

- เอกสารรายงานการประชุมวิชาการนานาชาติ Asian Conference on Engineering and Natural Sciences (ACENS 2018) 1 เล่ม
- Flash Drive 1 ตัว

การเผยแพร่ความรู้ ประสบการณ์ ทักษะ และอื่นๆ แก่ผู้ที่เกี่ยวข้อง คือ

นำความรู้เรื่องการออกแบบสายอากาศสามเหลี่ยมคล้ายปิรามิด มาพัฒนาการเรียนการสอน ในวิชา วิศวกรรมสายอากาศได้เป็นอย่างดี นักศึกษาสามารถฝึกฝนใช้โปรแกรมจำลอง CST ในการ ออกแบบและสร้างสายอากาศสามเหลี่ยมคล้ายปิรามิด หรือพัฒนาเป็นรูปสายอากาศรูปร่างอื่นๆ ได้อย่างมี ประสิทธิภาพสูง

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและพิจารณาดำเนินการต่อไป

ลงชื่อ.....ผู้รายงาน

(นายชุมพล ปทุมมาเกษร)

ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์

ความคิดเห็นของหัวหน้าหน่วยงาน

.....
.....
.....
.....

ลงชื่อ.....

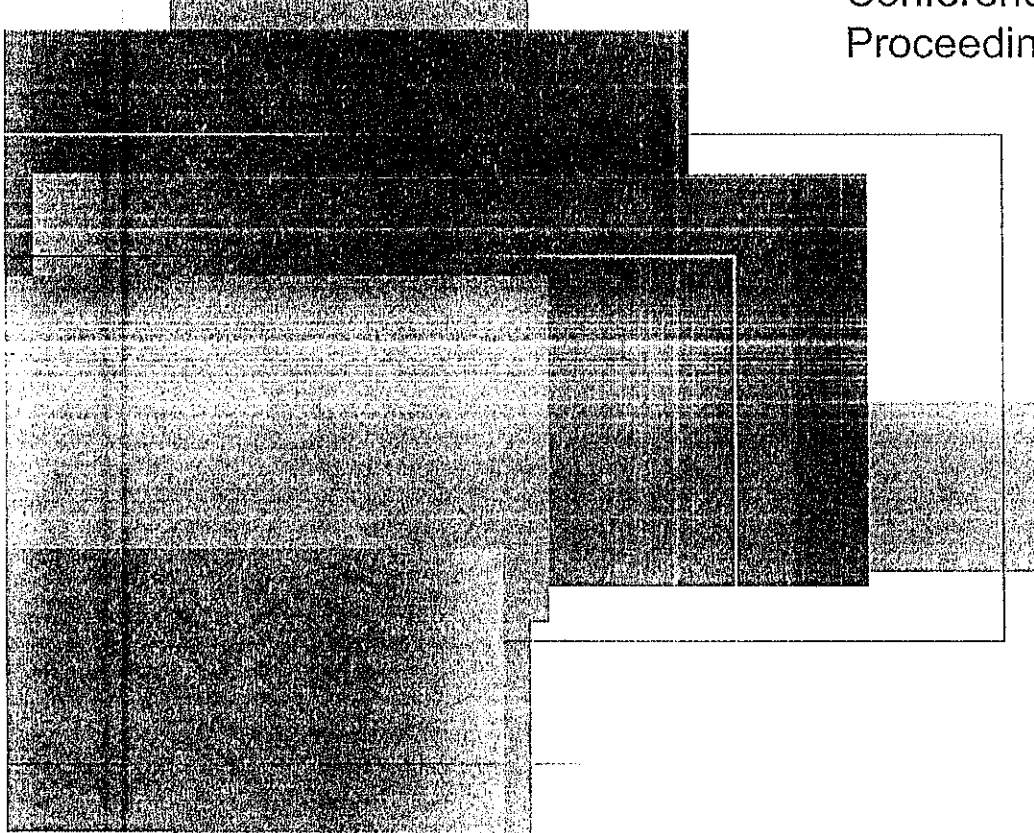
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เบญจลักษณ์ เมืองมีศรี)

ตำแหน่ง คณบดีคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

หมายเหตุ

1. แนบสำเนาประกาศนียบัตร หนังสือสำคัญ หรือหนังสือรับรองการเข้ารับการศึกษาอบรม สัมมนา/ประชุมทางวิชาการและเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการฝึกอบรม/สัมมนา/ประชุมทาง วิชาการ ไปกับรายงานฉบับนี้ด้วย
2. ส่งรายงานพร้อมทั้งเอกสารที่เกี่ยวข้องให้ครบตี ภายใน 7 วัน หลังสิ้นสุดการฝึกอบรม, ศึกษาหรือดูงาน, ประชุมเชิงปฏิบัติการหรือการสัมมนา

3. กรณีไปนำเสนอผลงานวิจัย/ผลงานวิชาการ หรือการได้รับการตีพิมพ์ในวารสารต่างๆ ขอให้จัดส่งไฟล์งาน (Proceeding จากการตีพิมพ์, วารสาร/ปก, เนื้อหาในส่วนตีพิมพ์) มายัง e-mail: kannika.sroy@vru.ac.th)



Conference
Proceedings

**OSAKA
JAPAN**

ACENS

Asian Conference on Engineering and Natural Sciences

ISFAS

The International Symposium on Fundamental and Applied Sciences

Conference Proceedings

February 06-08, 2018
Osaka, Japan

ACENS

Asian Conference on Engineering and Natural
Sciences

ISFAS

International Symposium on Fundamental and
Applied Sciences

ACENS-0195

Design of Quasi to Triangular Pyramid Antenna for Latex Positioning of Rubber Tree

Chumpon Patummakason^{a,*}, Krissadang Sookramoon^a, Auchu Prosuwan^a Thanaset Thosdeekoraphat^b Mongkol Meeloon^c

^a Department of Industrial Technology, Valaya Alongkorn Rajabhat University, Pathumthani, Thailand
E-mail address: toy161@hotmail.com

^b Institute of Engineering, Suranaree University Technology Thailand
E-mail address: thanaset@sut.ac.th

^c Department of Special Investigation, Bangkok, Thailand
E-mail address: mongkol_m@dsi.go.th

Abstract

This research presents the design of quasi to triangular pyramid antenna for latex positioning of rubber tree, which has a directional radiation pattern suits to operating conditions. The appropriate antenna for the radar technological system that matches the antenna impedance is an operating frequency at 5.8 GHz, and the bandwidth is based on the antenna reflection principle. The antenna is designed on FR4 printed circuit board, making the antenna small, non-complicated and low cost. The antenna design uses the CST program to simulate electromagnetic problems for finding the right size of the antenna. The simulation results show that the antenna with the bandwidth impedance of 5.8 GHz at $45.7 + j18.0 \Omega$ has a wide frequency band for monitoring the rubber with the frequency from 5.5 GHz to 6.0 GHz. The antenna has the bandwidth impedance of 27.17%, which has a maximum return loss is -33 dB at 5.85 GHz, can be applied to determine the positions of the latex rubber.

Keywords: Quasi to triangular pyramid Antenna, Near Field Detection,

1. Introduction

The principle of the radar technology found that the main components are the antenna, by which the transmitter emits radio waves, called radar signals, in the specified direction. When these radar signals touch the object, they are often reflected or scattered in many directions. The radar signal is reflected very well, especially with very conductive materials. This principle can be applied to determine the positions of latex rubber tree, i.e., the antenna design is based on

experimental method with the simulation of the antenna structure, using the Computer Simulation Technology (CST) Microwave Studio 2014 program to simulate and solve problems in electromagnetic fields, and analyze the important features of the antenna to get the right antenna for a particular application of radar technology. The design is based on the microstrip patch antenna and the broadband antenna with a quasi-triangular shape. In this research, an antenna is design based on the concept of a single layer patch, and design different types of antennas with wider than the existing wide bandwidths to cover the operating frequency of the radar system that used to monitor the latex rubber. The antenna is a symmetric microstrip patch antenna, designed on FR-4 printed circuit board, using CST program that can process complex antenna simulations, to get the right size of the antenna, i.e., small antenna, non-complicate, and low cost. Considering the antenna's return loss as a significant value must be lower than -10 dB throughout the application area for monitoring rubber at frequency of 5.5 - 6.0 GHz. (K.S. Beenamole. 2009), (Rahardjo, E. T., 2016)

2. Structure and Design Principles

2.1 Antenna Structure

This research has applied microstrip antennas with symmetrical triangular antenna, in conjunction with the design of antenna impedance matching in order to get the antenna that has an operating frequency at 5.8 GHz and a wide band coverage bandwidth available for latex detection with the principle of radar. The antenna is tuned and the design of the transmission line includes the antenna on the same base material. The FR-4 PCB has been chosen for antenna design, with relative dielectric constant of base material (ϵ_r) is 4.5, the loss tangent (δ) is 0.02 and the height of the base material (h) is 1.6 mm. The frequency is set at the middle frequency. The design matches the impedance of the antenna with the transmission line length $\lambda/4$ of the middle frequency, then start design the pyramid shape antenna. The length of $\lambda/4$, with the impedance match, can be calculated by using equations (1) – (3), as following: (Gonzalez, G., 1984), (Balanis, C. A., 1989)

$$Z_0 = \sqrt{Z_1 Z_2} \quad (1)$$

$$\epsilon_{eff} = \frac{\epsilon_r + 1}{2} + \frac{\epsilon_r - 1}{2} \left(1 + 12 \frac{h}{w} \right)^{-1/2} \quad (2)$$

$$l = \frac{\lambda}{4} = \frac{c}{4f \sqrt{\epsilon_{eff}}} \quad (3)$$

The initial value of the antenna is $t = 1.6$ mm, $f = 5$ mm, $w_1 = 80$ mm, $w_2 = 48$ mm, $w_3 = 44$ mm, $w_4 = 3$ mm, $l_1 = 80$ mm, $l_2 = 48$ mm, $l_3 = 44$ mm, and $l_4 = 3$ mm. Next, using CST program to perform simulation.

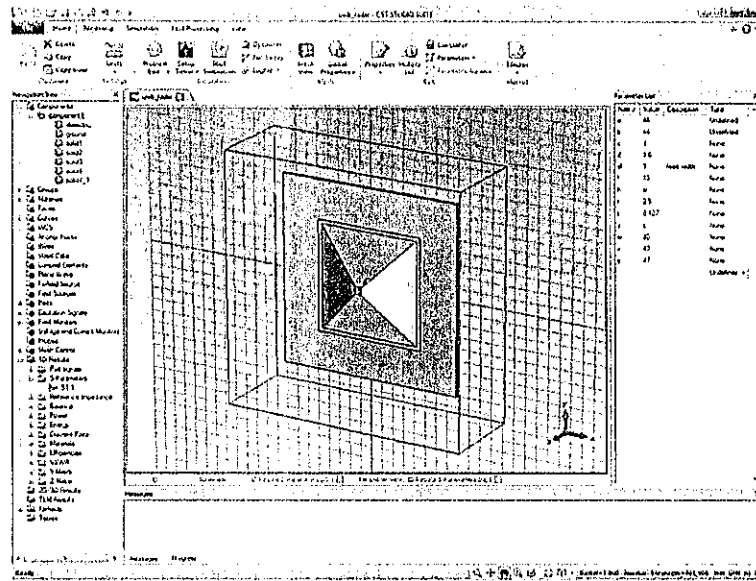


Fig. 1: The structure of microstrip mixed antenna simulated with CST.

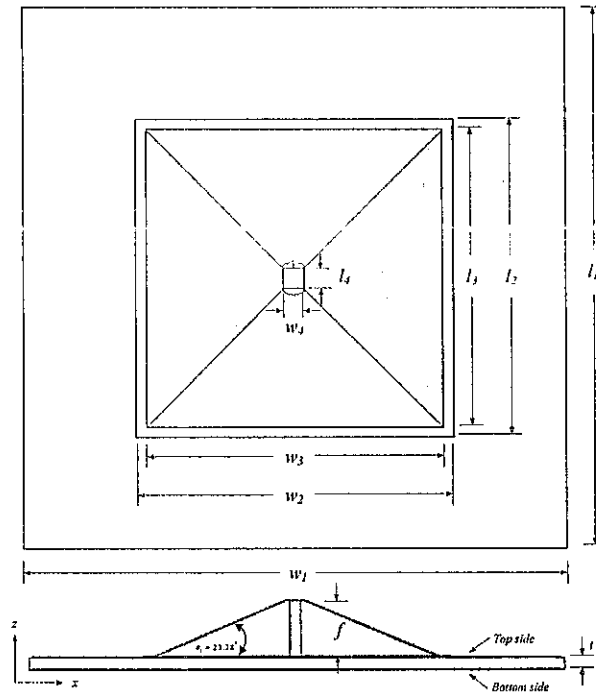


Fig 2: The structure and parameters of microstrip mixed antenna simulated with CST.

2.2 Simulation Analysis

By initializing parameters and simulating with CST program based on design and simulation results, the return loss is shown as in figure 3.3.

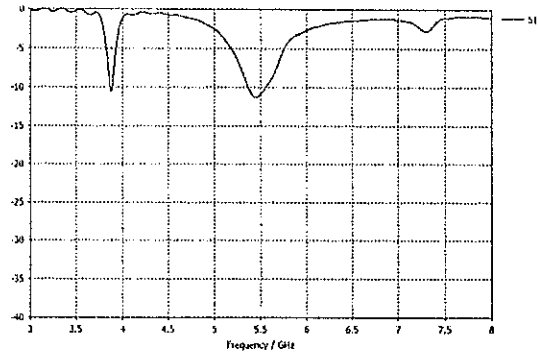


Fig.3: Loss due to reversing of the antenna at the initial parameter value.

The adjustment of the length parameter f will affect the change in loss due to the reversal of the antenna. The figure 3 shows the value obtained by defining a theoretical default parameter, by which the antenna return loss is approximately -10 dB and -11 dB at 3.87 GHz and 5.45 GHz, respectively. It is found that the antenna works with two frequencies. Therefore, the parameter f is chosen to adjust the inductance and the charge capacitance of the antenna. Firstly, resizing parameter f is 15 mm (instead of 5 mm), which increasing by 10 mm, to see the changing trend. And when simulating again, the antenna frequency is shifted to 5.9 GHz, which will be operated at a single frequency, as shown in figure 4.

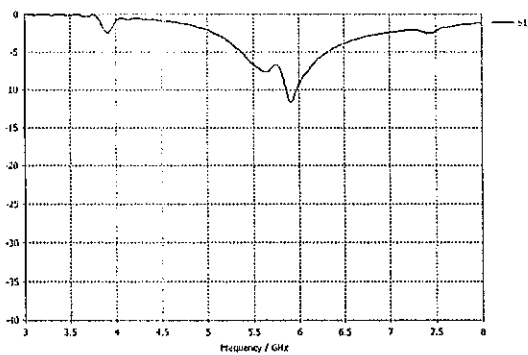


Fig. 4: Loss due to antenna reversal when adjusting the initial parameter f to 15 mm.

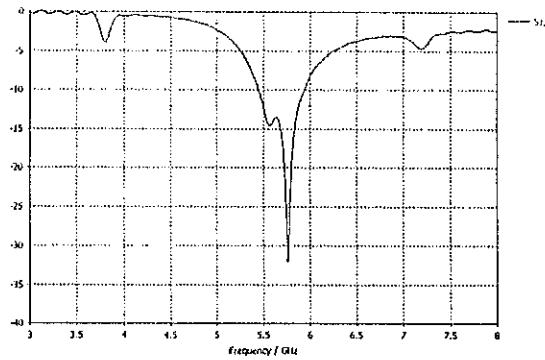


Fig. 5: Loss due to antenna reversal when initial parameter adjustment f decreases to 10 mm.

Considering the loss value due to the reversal in figure 5, the antenna has a middle frequency of 5.6 GHz, as a result of the adjustment of f , and the reverse loss of the antenna is -16 dB. Therefore, changing the value of f is less likely affects the middle frequency of the antenna, however, this will affect the loss due to the reverse of the antenna.

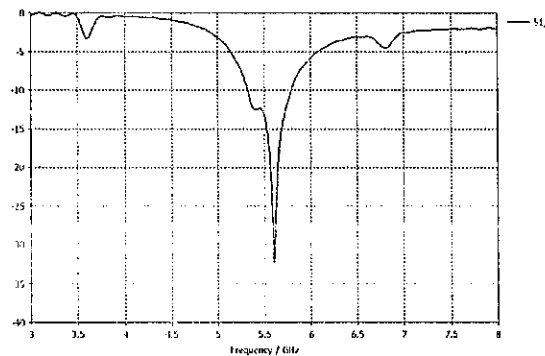


Fig. 6: Losses due to antenna reversal when parameters w_2 and l_2 are adjusted to 50 mm and keeping w_3 and l_3 to 44 mm.

Secondly, adjust the parameters w_2 and l_2 by changing the original value from 48 mm to 50 mm and keep the value of w_3 and l_3 to 44 mm. The result shows in figure 6 has the average antenna frequency that is reduced to 5.5 GHz. From the observation, it is found that the parameters w_2 and l_2 effect the frequency shift from middle frequency and also improve the antenna impedance matching result. After that reduce the width of the parameters w_2 and l_2 so that the middle frequency of the antenna slides to the frequency designed above is at 5.8 GHz. Therefore, parameters size of the w_1 and l_2 must be reduced to 47 mm. Consider the effect of loss due to reversal in figure 3.7, the average frequency of the antenna is shifted to 5.8 GHz, and the return loss is about -16 dB.

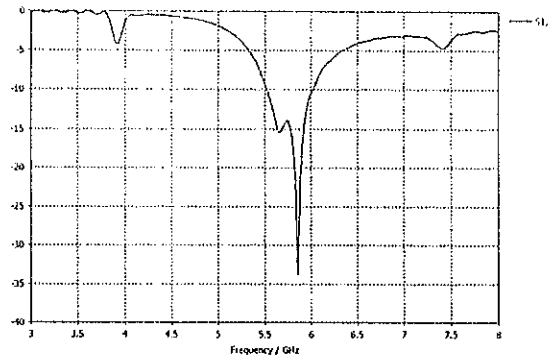


Fig. 7: Losses due to antenna reversal when parameters w_2 and l_2 are adjusted to 47 mm and keeping w_3 and l_3 to 44 mm.

After modifying the parameters w_2 and l_2 , the result determines the values of both parameters of the antenna, i.e., f , w_2 , and l_2 . The process of adjustment both parameters yielded the best antenna characteristics, i.e., the parameters f , w_2 and l_2 are 10 mm, 47 mm and 47 mm, respectively, as shown in Figure 7. The antenna has an appropriate matching impedance of 5.8 GHz is considered to be acceptable result.

The antenna has a return loss of less than -16 dB, which can be used for monitoring the latex rubber with the principle of radar, has a bandwidth with operating frequencies coverage ranging from 5.5 GHz to 6.0 GHz. Consider the structure of the antenna design, it is also found that the value of other parameters affects to the characteristics of the antenna are the length of w_1 and l_1 , i.e., the width of the grounding board. Therefore, the last step is to adjust the size of the grounding board, i.e., the size of w_1 and the width of l_1 that will not affect the middle frequency of the antenna. This will affect the loss due to the reverse but not much. The final length of w_1 and the width of l_1 are 80 mm and 80 mm, respectively. The size of the antenna is estimated from the design of the CST as follows; $w_1 = 80$ mm, $w_2 = 47$ mm, $w_3 = 44$ mm, $w_4 = 3$ mm, $l_1 = 80$ mm, $l_2 = 47$ mm, $l_3 = 44$ mm, and $l_4 = 3$ mm. The return loss is shown in figure 8, which indicates that the antenna has bandwidth for the rubber latex detection at 5.5 GHz to 6.0 GHz is the antenna designing with bandwidth of 27.17% at the maximum back loss equals to -33 dB at frequency of 5.85 GHz.

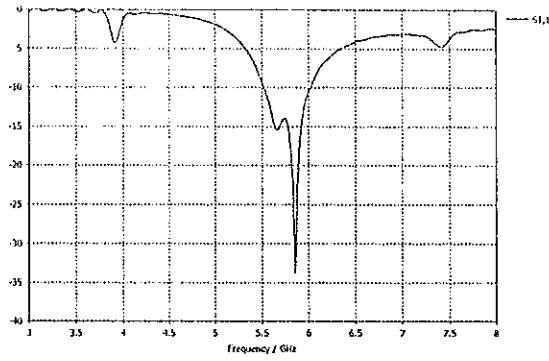


Fig. 8: Losses due to reverse of the antenna with adjustable size

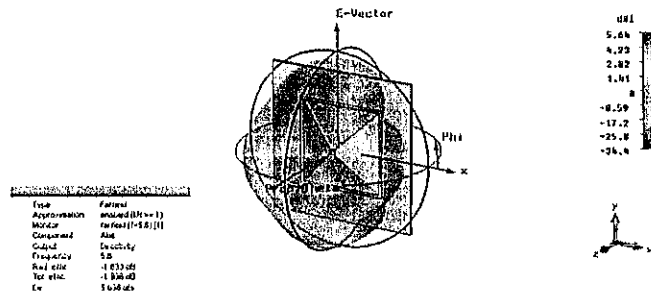


Fig. 9: Power Distribution Model from 3D Simulation

By adjusting the parameters from start to end, the antenna has a good matching, and there is bandwidth coverage the frequency that used for monitoring latex rubber. The antenna has a power dissipation pattern from the simulation results in the electric field plane (E-plane) that is shown in figure 10, and the magnetic field plane (H-plane) is shown in Figure 11.

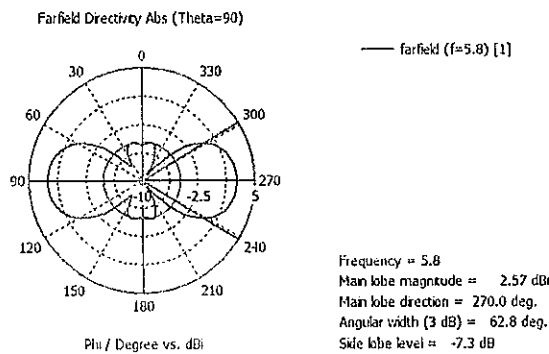


Fig. 10: Power distribution model of the antenna in the electric field at frequency 5.8 GHz.

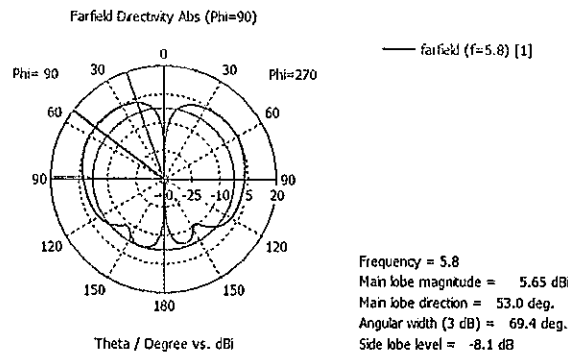


Fig. 11: Power distribution model of the antenna in the magnetic field at frequency 5.8 GHz

The result of the antenna design for wireless communication technology with CST Microwave Studio program has obtained the appropriate antenna by creating a prototype of the FR-4, a two-sided printed circuit board, that can be used in high frequencies. The antenna is small, lightweight, has a simple design structure, and non-complicated. The material used to make this antenna can be bought easily and cheaply. The structure of the antenna is shown in figure 12.

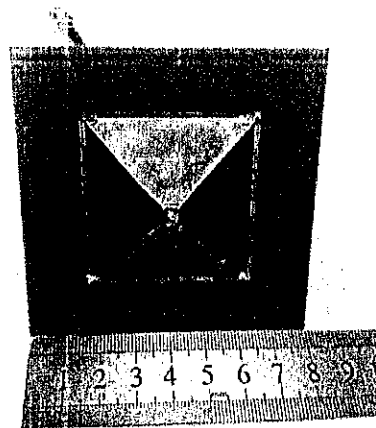


Fig. 12: Basic Antenna Infrastructure

3. Conclusion

The design of symmetric microstrip patch antenna, similar to pyramid triangles, for a rubber latex monitoring has been applying the usage of a triangle pyramid shape antenna is similar and the microstrip antenna by using CST Microwave Studio program to determine the appropriate

parameter size of the antenna used for monitoring the latex rubber. The design is structured in a hybrid approach using microstrip antenna, and symmetric triangular antenna to increase the rate of antenna expansion and to improved stability of the power dissipation model. The antenna input is designed with impedance conversion of transmission line to match the impedance and increase the bandwidth to the antenna. In addition, there is a design of the ground plane for the antenna to have a structure of distributed power in the direction of the plane by which the ground plane is larger than the antenna element. The FR-4 printed circuit board is used as a base material because it is tolerated to high frequency. Based on the simulation results, the antenna has a wide bandwidth covering the operating frequency band, with pattern of power distribution of the directional antenna, that is practical for monitoring the latex rubber using the radar principle.

Acknowledgments and Legal Responsibility

Our thanks to the staff of the Telecommunication Engineering Laboratory, Suranaree University of Technology, for the facilities of measuring instruments and experiments.

5. References

- Balanis, C. A. (1989). *Advanced Engineering Electromagnetics*, New York: John Wiley & Sons Inc.
- Gonzalez, G., (1984). *Microwave Transistor Amplifiers Analysis and Design*. Prentice-Hall : 143-144.
- K.S. Beenamole. (2009). *Microstrip Antenna Designs for Radar Applications*. Retrieved from. <https://drdo.gov.in/drdo/pub/dss/2009/main/15-LRDE.pdf>.
- Rahardjo, E. T., Yusuf, D. P., Basari, Zulkifli, F.Y. (2016). Microstrip array antenna for X- band radar application. *MicrowaveConference(APMC)* DOI: [10.1109/APMC.2015.7411776](https://doi.org/10.1109/APMC.2015.7411776).



คำสั่งมหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์
ที่ ๐๖ / 2561

เรื่อง ให้พนักงานมหาวิทยาลัย สายวิชาการ ไปราชการ ณ ต่างประเทศ

อาศัยอำนาจตามมาตรา 31 แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยราชภัฏ พ.ศ. 2547 ประกอบกับหนังสือสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา ที่ ศธ 0509(5).7/309 ลงวันที่ 27 มกราคม 2560 มหาวิทยาลัยจึงอนุญาตให้ นายชุมพล ปทุมมาเกษร พนักงานมหาวิทยาลัย สายวิชาการ ตำแหน่ง อาจารย์ เดินทางไปราชการเพื่อเข้าร่วมนำเสนอผลงานวิจัยในงานประชุมนานาชาติ Asian Conference on Engineer and Natural Sciences (ACENS 2018) ณ เมืองโอซาก้า ประเทศญี่ปุ่น ในระหว่างวันที่ 5 - 9 กุมภาพันธ์ 2561 โดยไม่ถือเป็นวันลาและขอเบิกค่าใช้จ่ายจากงบประมาณกองทุนวิจัยของมหาวิทยาลัย

สั่ง ณ วันที่ ๑ มกราคม พ.ศ. 2561

(อาจารย์ ดร.สุพจน์ ทRAYAKAW)

รักษาราชการแทน

อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์
ปฏิบัติราชการแทนเลขาธิการคณะกรรมการการอุดมศึกษา