การพัฒนาป้ายประชาสัมพันธ์พลังงานแสงอาทิตย์โดยใช้เทคโนโลยีสื่อสารไร้สาย

(Development of Solar Advertising board using wireless technology)

ดลการีม หมะยิ,ฮานาดี เจ๊ะแห, ศิวดล นวลนภดล

วิทยาลัยรัตภูมิ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

414 ม.14 ต.ท่าชะมวง อ.รัตภูมิ จ.สงขลา 90180 โทรศัพท์ 074-584241-4 โทรสาร 074-584240

e-mail: sivadol_techno@hotmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาป้ายประชาสัมพันธ์ระบบพลังงานแสงอาทิตย์ โดยใช้เทคโนโลยีสื่อสารไร้สาย โดยใช้บอร์ด Arduino ร่วมกับ Node MCU ในการรับส่งข้อมูลเชื่อมต่อกับ จอ LED ขนาด 16x32 pixel โดยใช้พลังงานจากเซลล์แสงอาทิตย์ขนาด 160W วิธีดำเนินประกอบด้วย 4 ขั้นตอนคือ วิเคราะห์ ออกแบบ พัฒนา และทดสอบประสิทธิภาพ ผลของการดำเนินการพบว่า ป้ายประชาสัมพันธ์ระบบพลังงานแสงอาทิตย์ โดยใช้เทคโนโลยีสื่อสารไร้สาย สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ : พลังงานแสงอาทิตย์ , เทคโนโลยีสื่อสารไร้สาย

Abstract

This purpose of this research was to develop Solar Advertising board using wireless technology. Arduino Board and Node MCU were used to transfer data and interface the data with 16x32 pixel LED monitor by using 160W solar cell. This research was consisted of four steps which were analyzing, designing, development, and efficiency testing. The result showed that Solar Advertising board by using wireless technology could work efficiently.

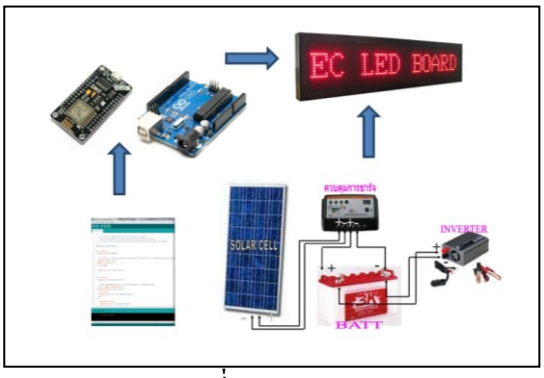
Keywords : *Sola cell energy , Wireless technology*

1. บทนำ

ป้ายประชาสัมพันธ์เป็นนวัตกรรมที่ใช้ประชาสัมพันธ์โดยตรงโดดเด่นด้วยรูปแบบการแสดงผล อาทิเช่น รูปแบบฝนโปรย การสับภาพ สุ่มภาพ ฯลฯ ดึงดูดความสนใจจากผู้พบเห็น อีกทั้งความสามารถที่เก็บข้อมูลได้จำนวนมากและปรับเปลี่ยนข้อความไปตามความต้องการของผู้ใช้งานแต่เนื่องจากการประชาสัมพันธ์ในแต่ละครั้งจำเป็นต้องใช้เวลานานในการประชาสัมพันธ์ จึงทำให้เกิดการสิ้นเปลืองของพลังงานและค่าใช้จ่ายในการประชาสัมพันธ์

พลังงานจากแสงอาทิตย์จัดเป็นพลังงานหมุนเวียนที่สำคัญที่สุดเป็นพลังงานสะอาดไม่ทำปฏิกิริยาใดๆ อันจะทำให้สิ่งแวดล้อมเป็นพิษ เซลล์แสงอาทิตย์จึงเป็นสิ่งประดิษฐ์ทางอิเล็คทรอนิกส์ชนิดหนึ่ง ที่ถูกนำมาใช้ผลิตไฟฟ้า เนื่องจากสามารถเปลี่ยนเซลล์แสงอาทิตย์ให้เป็นพลังงานไฟฟ้าโดยตรง พร้อมทั้งในส่วนของประเทศไทยซึ่งตั้งอยู่บริเวณใกล้เส้นศูนย์สูตร จึงได้รับพลังงานจากแสงอาทิตย์ในเกณฑ์สูงเหมาะที่จะใช้พลังงานแสงอาทิตย์เพื่อผลิตเป็นกระแสไฟฟ้า

การนำ เทคโนโลยี Internet of Things (IoT) มาใช้ในการควบคุม ผ่านทางเครือข่ายอินเตอร์เน็ต เช่น การสั่งเปิด-ปิดอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า รถยนต์โทรศัพท์มือถือ เครื่องมือสื่อสาร เครื่องใช้สำนักงาน เครื่องมือทางการเกษตร เครื่องจักรใน โรงงานอุตสาหกรรม อาคาร บ้านเรือน เครื่องใช้ในชีวิตประจำ วันต่างๆ ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ระบบสื่อสารไร้สาย ทำให้เกิดความสะดวก ดังภาพที่ 1 แนวคิดของระบบ



ภาพที่ 1 แนวคิดของระบบ

จากความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยได้เล็งเห็นถึงความสำคัญ ในการควบคุมการแสดงผลของป้ายประชาสัมพันธ์ โดยใช้ระบบสื่อสารไร้สาร สามารถควบคุมผ่านทางโทรศัพท์มือถือ โดยใช้พลังงานจากแสงอาทิตย์

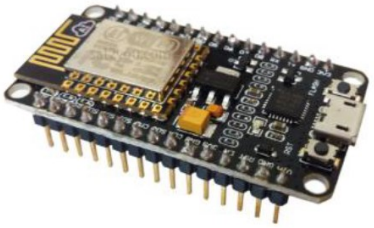
1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อสร้างป้ายประชาสัมพันธ์ระบบพลังงานแสงอาทิตย์โดยใช้เทคโนโลยีสื่อสารไร้สาย

1.2.2 เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของป้ายประชาสัมพันธ์ระบบพลังงานแสงอาทิตย์

2 เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องในงานวิจัย

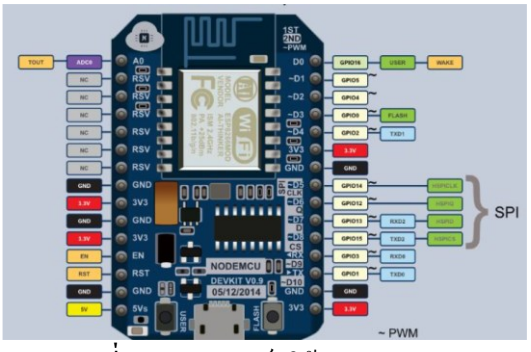
2.1 ไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino และ Node MCU



ภาพที่ 2 NodeMCU WiFi (ESP8266)

ที่มา : http://www.adaline.co.th

NodeMCU คือแพลตฟอร์มหนึ่งที่ใช้ช่วยในการสร้างโปรเจค Internet of Things (IoT) ที่ประกอบ ไปด้วย Development Kit (ตัวบอร์ด) และ Firmware (Software บนบอร์ด) ที่เป็น open source พร้อมกับ โมดูล WiFi (ESP8266) โดยจัดวางตำแหน่งพอร์ตใช้งานดังภาพที่ **3**



ภาพที่ 3 ตำแหน่งพอร์ตใช้งาน NodeMCU

ที่มา : https://www.cnx-software.com

 DOI:10.14416/c.fte.2017.11.049

2.2 อุปกรณ์ประกอบระบบเซลล์พลังงานแสงอาทิตย์

2.2.1 เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า (Inverter)

จะทำหน้าที่แปลงไฟฟ้า จากแบตเตอรี่ 12 โวลท์ เป็น 220 โวลท์ ซึ่งควรมีขนาดกำลังเพียงพอที่จะจ่ายไฟฟ้าให้แก่อุปกรณ์ ขนาด ของเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า หาได้จาก

(LED 15W X 10 แผง) = 150 W

2.2.2 แบตเตอรี่ (Battery)

แบตเตอรี่ที่เหมาะสมกับการใช้งานในระบบเซลล์แสงอาทิตย์ ควรใช้แบตเตอรี่ชนิด Deep Cycle ซึ่งมีราคาสูง สามารถเลือกใช้กับแบตเตอรี่ชนิดอื่นแทนได้ เช่น แบตเตอรี่รถยนต์ หรือ แบตเตอรี่แห้ง (Sealed Lead Acid Battery) ได้ ซึ่งจะมีราคาถูกกว่า ขนาดกระแส/ชั่วโมง สามารถคำนวณได้จาก Ah = ค่าพลังงานรวม / [แรงดันไฟฟ้าแบตเตอรี่

X 0.6 (% การใช้งานกระแสไฟฟ้าที่อยู่ในแบตเตอรี่)

X 0.85 (ประสิทธิภาพของ Inverter)]

= {(15W X 10 แผง) X 4 ชั่วโมง} / [12 โวลต์ X 0.6

X 0.85] = 98.04 Ah

ดังนั้นขนาดา ฉะนั้นควรใช้ขนาดรุ่น 12 โวลต์ 100 Ah หรือ 125Ahของแบตเตอรี่ที่ใช้จะเป็นขนาด 12 โวลต์ 98.04 Ah หรือมากกว่า

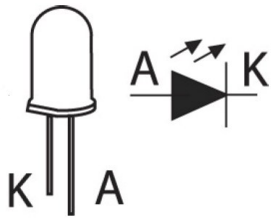
2.2.3 เครื่องควบคุมการประจุกระแสไฟฟ้า (Charge Controller)

จะทำหน้าที่ควบคุมการประจุกระแสไฟฟ้าลงในแบตเตอรี่ จะทำให้ยืดอายุการใช้งานของแบตเตอรี่ได้ ซึ่งต้องมีขนาดเท่ากับหรือมากกว่า กระแสไฟฟ้า (Amp) ที่ไหลผ่านจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์สู่แบตเตอรี่ดังนั้น ขนาดของเครื่องควบคุมการประจุกระแสไฟฟ้า ควรมีขนาดเกินกระแสไฟฟ้าของแผงเซลล์แสงอาทิตย์

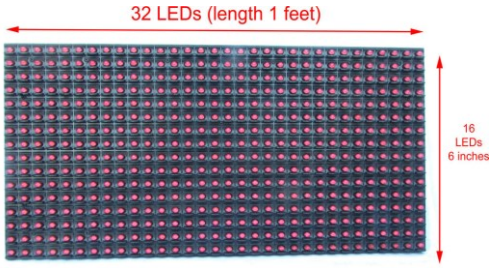
2.2.4 เซลล์แสงอาทิตย์ (Solar cell) คำนวณได้จาก ขนาดของแผง = ค่าการใช้พลังงานรวม / 5 ชั่วโมง (ปริมาณแสงอาทิตย์ที่น่าจะได้ใน 1 วัน) = {(15W X 10 แผง) X 4 ชั่วโมง} / 5 ชั่วโมง = 120 Ah ดังนั้น ขนาดของเซลล์แสงอาทิตย์ที่ต้องใช้ คือ ขนาด 12 โวลต์ 120 Ah วัตต์ หรือมากกว่า

2.3 ทฤษฎีการแสดงผลของ LED

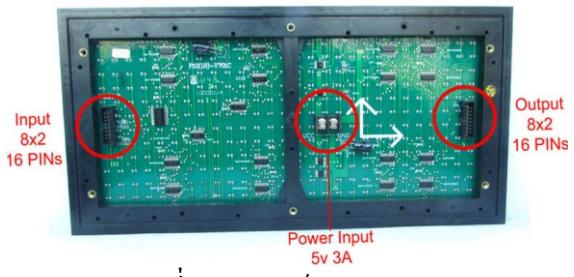
ลักษณะของตัว LED จะทำจากสารกึ่งตัวนำ P และ N โดยจะมี 2 ขา ในการใช้โดยขาของ LED อาโนด (A) และคาร์โธท (K) ไดโอดจะนำกระแส โดยการจ่ายไฟบวก (+) จ่ายไฟเข้าขา (A) และไฟลบจ่ายไฟเข้าขา (K)



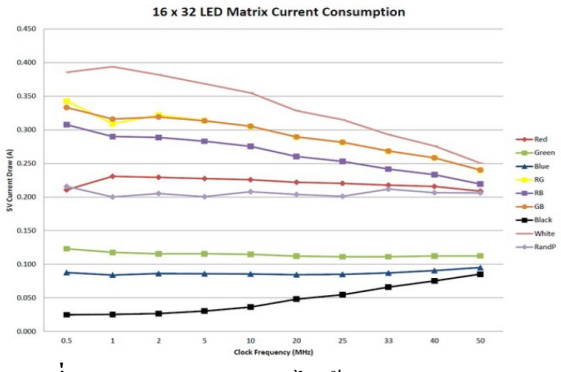
ภาพที่ 4 แสดงปริมาณกระแสไฟฟ้าของหลอด LED แต่ละสี



ภาพที่ 5 แสดงขนาดโครงสร้างของ LED ขนาด 16x32



ภาพที่ 6 แสดงพอร์ท Input และ Output

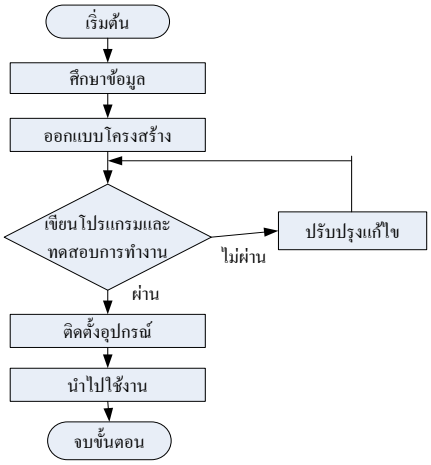


ภาพที่ 7 แสดงปริมาณกระแสไฟฟ้าของหลอด LED แต่ละสี

ที่มา: https://learn.adafruit.com/32x16-32x32-rgb-led-matrix

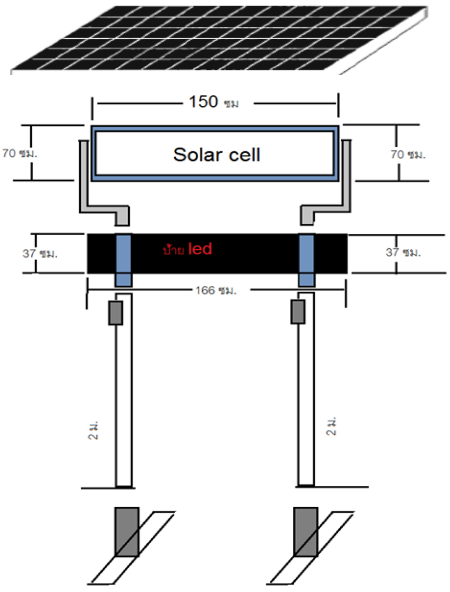
 DOI:10.14416/c.fte.2017.11.049

3. วิธีดำเนินการวิจัย



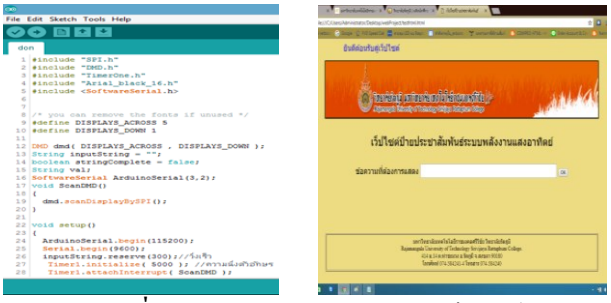
ภาพที่ 8 แสดงวิธีดำเนินการวิจัย

3.1 ออกแบบโครงสร้าง



ภาพที่ 9 แนวคิดในการออกแบบโครงสร้าง

3.2 เขียนโปรแกรมเพื่อรับส่งข้อมูล ผ่านอุปกรณ์ Arduino ร่วมกับ Node MCU ในการส่งข้อมูลไปสู่ป้ายประชาสัมพันธ์ และเขียนหน้าเว็บไซต์เพื่อใช้ในการรับส่งข้อความ

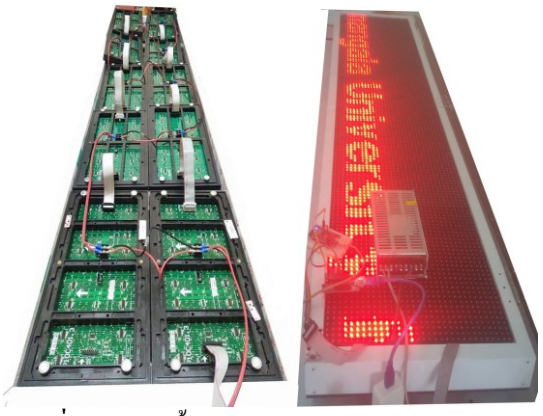


ภาพที่ 10 โปรแกรมควบคุมและหน้าเว็บไซต์

3.3 ติดตั้งอุปกรณ์และทดสอบการทำงาน

อุปกรณ์ที่ใช้ประกอบชุดเซลล์พลังงานแสงอาทิตย์

ภาพที่ 11 อุปกรณ์ประกอบชุดเซลล์พลังงานแสงอาทิตย์



ภาพที่ 12 การติดตั้ง LED ขนาด 16x32 และทดสอบการทำงาน

ภาพที่ 13 เซลล์แสงอาทิตย์ ขนาด 160W ติดตั้งกับชุดป้าย LED

 DOI:10.14416/c.fte.2017.11.049

4. ผลการวิจัย

ผลการทดสอบป้ายประชาสัมพันธ์ระบบพลังงานแสงอาทิตย์ โดยได้ทดสอบระยะทางในการรับส่งข้อมูลเบื้องต้น แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1: ผลการทดสอบระยะการควบคุม

ระยะ/เมตร	ผลการควบคุม มีสิ่งกีดขวาง	ผลการควบคุม ไม่มีสิ่งกีดขวาง
2 เมตร	ควบคุมได้	ควบคุมได้
4 เมตร	ควบคุมได้	ควบคุมได้
6 เมตร	ควบคุมได้	ควบคุมได้
8 เมตร	ควบคุมได้	ควบคุมได้
10 เมตร	ควบคุมได้	ควบคุมได้
12 เมตร	ควบคุมได้	ควบคุมได้
14 เมตร	ควบคุมไม่ได้	ควบคุมได้
16 เมตร	ควบคุมไม่ได้	ควบคุมได้
18 เมตร	ควบคุมไม่ได้	ควบคุมได้
20 เมตร	ควบคุมไม่ได้	ควบคุมได้
22 เมตร	ควบคุมไม่ได้	ควบคุมได้
24เมตร	ควบคุมไม่ได้	ควบคุมไม่ได้

ผลการทดสอบป้ายประชาสัมพันธ์ระบบพลังงานแสงอาทิตย์ โดยใช้เทคโนโลยีสื่อสารไร้สาย บอร์ด Arduino ร่วมกับ Node MCU ในการรับส่งข้อมูลเชื่อมต่อกับ จอ LED ขนาด 16x32 Pixel โดยใช้พลังงานจากเซลล์แสงอาทิตย์ขนาด 160W แสดงดังภาพที่ 14

ภาพที่ 14 การติดตั้งและทดสอบระบบ

5. สรุปผลการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เพื่อพัฒนาป้ายประชาสัมพันธ์ระบบพลังงานแสงอาทิตย์ โดยใช้เทคโนโลยีสื่อสารไร้สายโดยใช้บอร์ด Arduino ร่วมกับ Node MCU ในการรับส่งข้อมูลเชื่อมต่อกับ จอ LED ขนาด 16x32 โดยใช้พลังงานจากเซลล์แสงอาทิตย์ขนาด 160W วิธีดำเนินประกอบด้วย 4 ขั้นตอนคือ วิเคราะห์ ออกแบบ พัฒนา และทดสอบประสิทธิภาพ ผลของการดำเนินการพบว่า ป้ายประชาสัมพันธ์ระบบพลังงานแสงอาทิตย์ โดยใช้เทคโนโลยีสื่อสารไร้สายสามารถแสดงข้อความตัวอักษรได้ เมื่อมีสิ่งกีดขวางสามารถควบคุมการรับส่งได้ในระยะ12 เมตร และเมื่อไม่มีสิ่งกีดขวางสามารถควบคุมการรับส่งได้ในระยะ 22 เมตร

6. ข้อเสนอแนะของการวิจัย

การทดสอบประสิทธิภาพยังไม่สมบูรณ์มากนักเนื่องจากความเสถียรภาพของตัวอักษร บางครั้งยังมีความผิดเพี้ยนของอักขระ จำเป็นต้องพัฒนาโปรมแกรมในการรับส่งข้อมูลระหว่าง Arduino และ Node MCU เพื่อให้การเก็บข้อมูลด้านการใช้งาน ระยะเวลา และประสิทธิภาพในการรับพลังงานแสงอาทิตย์

7. เอกสารอ้างอิง

[1] ดวงดี แสนรักษ์.การประยุกต์ไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ สำหรับสูบน้ำในระบบประปาหมู่บ้าน, วารสารนเรศวรพะเยา ปีที่ 8 ฉบับที่ 3, ก.ย. – ธ.ค. 2558 หน้า 163-165.

[2] นภัทร วัจนเทพินทร์. การติดตั้งระบบไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์ด้วยตัวเอง. พิมพ์ครั้งที่ 2 สกายบุ๊กส์. ปทุมทานี. 2554

[3] วัชรชัย คงศิริวัฒนา และอนิราช มิ่งขวัญ การสร้างและทดสอบประสิทธิภาพของอุปกรณ์ให้บริการเครือข่ายไร้สาย พลังงานแสงอาทิตย์ คณะเทคโนโลยีการจัดการอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ปราจีนบุรี: 2549

[4] วสันต์ บุญภา. การพัฒนาโคมไฟถนนด้วยหลอด LED ร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี : 2556

[5] Phayom W, Akkanit C, Yoshida Y. Study of photovoltaic module for electrical characteristics. Proceeding of the 4th International Science, Social Science, Engineering and Energy Conference; 2012 Dec 11-14; Petchburi, Thailand. Bangkok: Kasem Bundit University; 2013. P. 359-63.

[6] Techathawiekul S. Calculations of fixed optimal tilt angles for flat-plate solar collectors for Songkla, Bangkok, Khonkaen, and Chiangmai. J Sci Soc Thailand. 1984; 10:119-122.

[7] https://www.cnx-software.com

[8] https://learn.adafruit.com/32x16-32x32-rgb-led-matrix