

การคำนวณขนาดแบตเตอรี่ของระบบไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์ ให้กับอาคารพักอาศัยด้วยโปรแกรมวิซวลสตูดิโอ

พิเชษฐ์ รัตนบุญทวี*, สิทธิศักดิ์ มาติ**, อวยชัย วงศ์รัตน์***, และ อติศักดิ์ ทองช่วย****

สาขาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร เลขที่ 9 ถนนแจ้งวัฒนะ เขตบางเขน กรุงเทพฯ 10220

บทคัดย่อ

การศึกษาโครงการครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ การคำนวณหาขนาดแบตเตอรี่ของระบบไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์ให้กับอาคารพักอาศัย ด้วยวิธีการเก็บและรวบรวมข้อมูล และนำมาคำนวณด้วยโปรแกรมวิซวลสตูดิโอ ทั้งนี้กำหนดอุปกรณ์ที่ใช้พลังงานไฟฟ้าภายในอาคาร คือ พัดลมขนาด 45 วัตต์ โทรทัศน์ขนาด 37 วัตต์ เครื่องซักผ้าขนาด 200 วัตต์ หลอดไฟฟ้าขนาด 15 วัตต์ หลอดไฟฟ้าฟลูออเรสเซนต์ขนาด 35 วัตต์ เครื่องปรับอากาศขนาด 1,045 วัตต์ และปั้มน้ำขนาด 400 วัตต์ ดังนั้นจากการนำค่าต่างๆ ได้แก่ค่าพลังงานไฟฟ้าของอุปกรณ์ทางไฟฟ้าภายในอาคารพักอาศัยและป้อนข้อมูลเข้าโปรแกรม visual studio2017 พบว่า ได้ขนาดแบตเตอรี่ของระบบไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์ 11610.82 Ah และได้แรงดันไฟฟ้า 12 A ค่าพลังงานรวมได้ทั้งหมด 327835 w

คำสำคัญ: ระบบไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์, แบตเตอรี่, พลังงานไฟฟ้า

* อาจารย์ สาขาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

** อาจารย์ สาขาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

*** อาจารย์ สาขาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

**** อาจารย์ สาขาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

Calculation of battery size for photovoltaic power system for residential building with program Visual Studio

Pichat Rattanaboontawee^{*}, Sitthut Madee^{**}, Ouaychai Wongrat^{***},
and Adisak Thongchuay^{****}

Faculty of Industrial Technology Phranakhon Rajabhat University
9 Changwattana Road, Bangkhen, Bangkok, Thailand

Abstract

This workflow study provides an idea of how to determine the size of the electrical system walking in a residential building by means of data collection and control and navigation with the visual studio dian program. Take advantage The building electricity is approximately 45 size, 37 electric beds, 200 washing machines, 15 electric lamps, 35 fluorescent lamps, 1,045 electric lights and 400 kilo water pumps.

Therefore, from the rent, including electricity cost of electrical equipment inside residential and modern buildings, data into visual studio2017 program found that the size of the old electrical system 11610.82 Ah and the voltage 12 A, the total value was 327835 w.

Keywords: Solar cells system, Battery, Electrical energy

* Lecturer, Industrial Technology, Faculty of Industrial Technology

** Lecturer, Industrial Technology, Faculty of Industrial Technology

*** Lecturer, Industrial Technology, Faculty of Industrial Technology

**** Lecturer, Industrial Technology, Faculty of Industrial Technology

1. บทนำ

ปัจจุบันพบว่าปัญหาจากแหล่งพลังงานต่างๆ อาทิ น้ำมัน ถ่านหิน ก๊าซธรรมชาติ เป็นต้น มีปริมาณที่จำกัด และมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่อง ซึ่งผูกพันกับจำนวนประชากรและความต้องการในการใช้พลังงานที่มีทิศทางเพิ่มขึ้น [1] จากข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นถึงความสำคัญและการตื่นตัวในการนำพลังงานทดแทนในรูปแบบต่างๆ เข้ามาใช้ อาทิ พลังงานจากแสงอาทิตย์ เป็นต้น ซึ่งปัจจุบันเริ่มมีการนำพลังงานจากแสงอาทิตย์มาใช้มากขึ้นเมื่อเทียบกับในอดีต [2] เพื่อช่วยลดปัญหาจากความต้องการในการใช้พลังงานไฟฟ้าในปัจจุบัน ขณะที่ส่วนประกอบสำคัญของระบบไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์ที่ถูกแปลงมาใช้เป็นพลังงานไฟฟ้าภายในครัวเรือนหรืออาคารพักอาศัย ได้แก่ อินเวอร์เตอร์ แบตเตอรี่ คอนโทรลชาร์จเจอร์ และแผงเซลล์แสงอาทิตย์ เป็นต้น [3]

ดังนั้นการศึกษาและทราบข้อมูลที่ต้องการของอุปกรณ์ในระบบพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้ในการลดค่าพลังงานไฟฟ้าในบ้านเรือน อาคาร โรงงาน จึงเป็นสิ่งจำเป็นและมีความสำคัญต่อผู้ที่สนใจเลือกใช้พลังงานทดแทนเซลล์แสงอาทิตย์เป็นอย่างดี

ดังนั้นโครงการนี้มุ่งเน้นศึกษานำเสนอเกี่ยวกับการคำนวณหาจำนวนแบตเตอรี่ที่ใช้ในการติดตั้งให้กับอาคารพักอาศัย ด้วยการนำโปรแกรม visual studio 2017 มาช่วยในการคำนวณและแสดงค่าให้กับผู้ที่สนใจเกิดความสะดวกและง่ายต่อการตัดสินใจสำหรับการลงทุน และนำไปสู่การเกิดประโยชน์และคุ้มค่าสูงสุดต่อผู้ใช้งานต่อไป

2. วิธีการดำเนินงาน

2.1 ที่มาของปัญหา

เนื่องจากผู้คนสนใจหันมาติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์เป็นจำนวนมากแต่ยังไม่รู้ว่าเกี่ยวกับผลการคืนทุน หรือมีความเข้าใจเกี่ยวกับอุปกรณ์ในระบบเซลล์แสงอาทิตย์ ได้แก่ อินเวอร์เตอร์ แบตเตอรี่ คอนโทรลชาร์จเจอร์และแผงเซลล์แสงอาทิตย์ เป็นต้น ดังนั้นทางผู้จัดทำโครงการจึงมุ่ง

การสร้างโปรแกรมคำนวณส่วนประกอบหลักของระบบไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์ให้กับอาคารพักอาศัย ซึ่งเนื้อหาบทความได้มุ่งนำเสนอการคำนวณหาขนาดแบตเตอรี่สำหรับช่วยประกอบการตัดสินใจในการติดตั้งเพื่อลดพลังงานไฟฟ้าและคุ้มค่ากับการลงทุนต่อผู้ที่สนใจ

2.2 การดำเนินงาน

2.2.1 รวบรวมข้อมูลการคำนวณค่าแบตเตอรี่จากแหล่งข้อมูลต่างๆ อาทิ วารสาร หนังสือ อินเทอร์เน็ต เป็นต้น

2.2.2 คำนวณ เป็นการคำนวณหาขนาดแบตเตอรี่โดยค่าพลังงานรวมได้มาจาก ผลลัพธ์ของขั้นตอนที่สาม โดยผลลัพธ์เป็นค่าอุปกรณ์ไฟฟ้า พัดลมขนาด 45 วัตต์ โทรทัศน์ขนาด 37 วัตต์ เครื่องซักผ้าขนาด 200 วัตต์ หลอดไฟฟ้าขนาด 15 วัตต์ หลอดไฟฟ้าฟลูออเรสเซนต์ขนาด 35 วัตต์ เครื่องปรับอากาศขนาด 1,045 วัตต์ และปั้มน้ำขนาด 400 วัตต์

2.2.3 โดยสามารถเลือกแรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่ และได้ผลลัพธ์ค่าความจุของแบตเตอรี่ และขนาดแบตเตอรี่ที่ต้องการ

2.2.4 ตรวจสอบเช็คความถูกต้องจากการคำนวณหาขนาดแบตเตอรี่โดยอ้างอิงจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.2.5 ยืนยันผลการคำนวณการหาขนาดของแบตเตอรี่ที่ต้องการโดยใช้โปรแกรม visual studio 2017 ในการประมวลผล

2.2.6 นำเสนอผลการคำนวณหาขนาดแบตเตอรี่ที่ต้องการใช้ พร้อมข้อเสนอแนะแนวทางการแก้ไขและปรับปรุง

2.2.7 สรุปผลการคำนวณหาขนาดแบตเตอรี่ของระบบไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์ให้กับอาคารพักอาศัย

2.3 การคำนวณค่าแบตเตอรี่

การหาขนาดแบตเตอรี่ของระบบไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์ให้กับอาคารพักอาศัย คือ ขนาดแบตเตอรี่เท่ากับกำลังไฟฟ้าที่อุปกรณ์ไฟฟ้าต้องการคำนวณกับระยะเวลาที่ต้องการใช้งานหารด้วยผลคูณของแรงดันไฟฟ้า

ของแบตเตอรี่และประสิทธิภาพของแบตเตอรี่และประสิทธิภาพของอินเวอร์เตอร์ ซึ่งสามารถเขียนในรูปสมการได้ดังนี้ [4]

$$\text{สูตร } A = P \cdot T \quad (V \cdot \mu B \cdot \mu I) \quad (1)$$

โดย A = ขนาดแบตเตอรี่ หน่วย Ah

P = กำลังไฟฟ้าที่ LOAD ต้องการ หน่วย วัตต์

T = ระยะเวลาที่ต้องการใช้งาน นาทีหรือวินาที

V = แรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่ หน่วย โวลต์

μB = ประสิทธิภาพของแบตเตอรี่

μI = ประสิทธิภาพของอินเวอร์เตอร์

ตัวอย่างที่ 1 ถ้าความต้องการกำลังไฟต่อวันรวมเท่ากับ 1,110 วัตต์ และใช้แบตเตอรี่ 12 โวลต์ ธรรมดา ทั้งนี้

กำหนดให้ประสิทธิภาพของแบตเตอรี่เท่ากับ 0.6 และประสิทธิภาพของอินเวอร์เตอร์เท่ากับ 0.85 อยากทราบว่าขนาดแบตเตอรี่ที่ต้องใช้มีขนาดเท่าใด และควรใช้ทั้งหมดกี่ลูก พร้อมระบุคำแนะนำหรือข้อเสนอนะ

วิธีทำ จากสูตร $A = P \cdot T \quad (V \cdot \mu B \cdot \mu I)$

$$\begin{aligned} \text{ขนาดของแบตเตอรี่} &= 1,110 \text{ วัตต์} / 12 \text{ โวลต์} \times 0.6 \times 0.85 \\ &= 181.37 \text{ แอมแปร์ชั่วโมง} \end{aligned}$$

- นั่นคือต้องใช้แบตเตอรี่ขนาดประมาณ 12 โวลต์

180 แอมแปร์ชั่วโมง หรือมากกว่า

- คำแนะนำ/ข้อเสนอนะ ผู้ใช้อาจใช้ลูกใหญ่ลูกเดียวก็ได้ (แต่ไม่แนะนำ) หรือใช้แบตเตอรี่ 12 V ที่มีขนาดเล็ก 2-3 ลูก ต่อขนานกันให้ได้ความจุตามที่คำนวณเป็นอย่างต่ำ

คำนวณหาอินเวอร์เตอร์

พัดลม(45W)	25	ตัว	7	ชั่วโมงต่อวัน	ตู้เย็น(65W)	61	ตู้	24	ชั่วโมงต่อวัน
TV(37W)	61	เครื่อง	5	ชั่วโมงต่อวัน	เครื่องซักผ้า(200W)	7	เครื่อง	4	ชั่วโมงต่อวัน
หลอดไฟ(15W)	61	หลอด	6	ชั่วโมงต่อวัน	หลอดไฟหลอดเซสเซอร์(35W)	61	เครื่อง	5	ชั่วโมงต่อวัน
แอร์(1045W)	25	ตัว	7	ชั่วโมงต่อวัน	ปั้มน้ำ(400W)	4	ตัว	5	ชั่วโมงต่อวัน

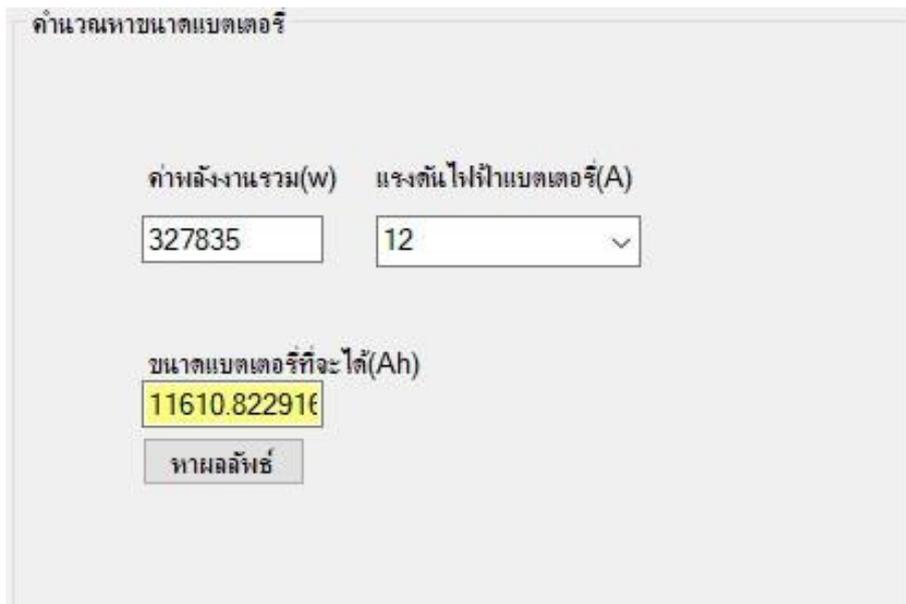
ผลรวมค่าพลังงานไฟฟ้าของแต่ละอุปกรณ์(W)

327835

หาผลลัพธ์

รูปที่ 1 ส่วนหน้าโปรแกรมการคำนวณหาอินเวอร์เตอร์

การหาค่าพลังงานไฟฟ้าของแต่ละอุปกรณ์ โดยจะใส่จำนวนของเครื่องไฟฟ้าแต่ละชนิด และชั่วโมงที่ใช้เครื่องไฟฟ้า และคลิกที่ผลลัพธ์ จะปรากฏผลลัพธ์ของเครื่องใช้ไฟฟ้าที่กรอกข้อมูลลงไป



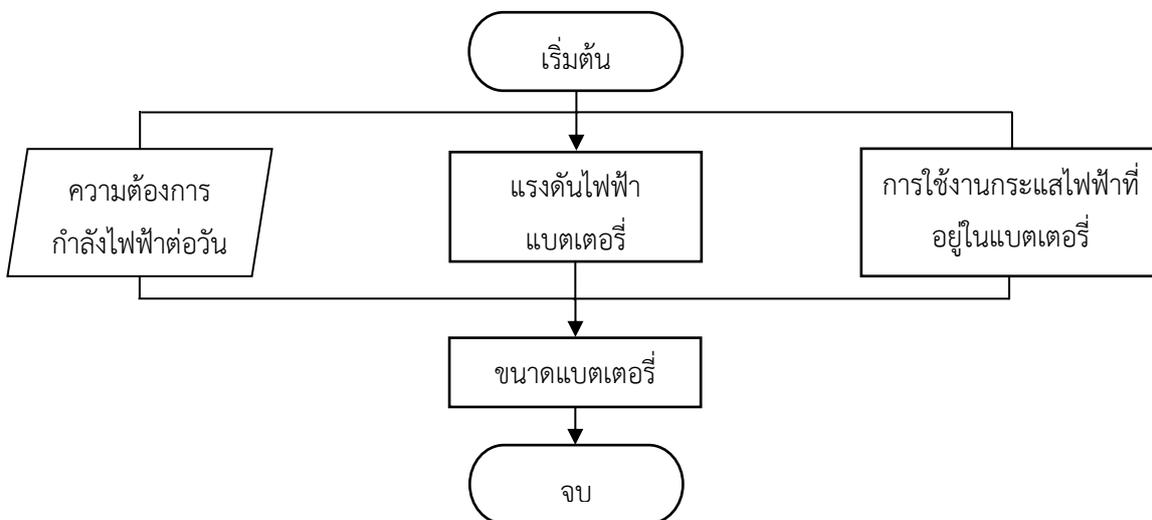
รูปที่ 2 ส่วนหน้าโปรแกรมการคำนวณหาค่าแบตเตอรี่

การคำนวณหาค่าแบตเตอรี่ โดยค่าพลังงานรวม ได้มาจาก ผลลัพธ์ของขั้นตอนที่สาม โดยเราสามารถเลือก แรงดันไฟฟ้าแบตเตอรี่ และจะได้ผลลัพธ์ค่าความจุของ แบตเตอรี่

ค่าอุปกรณ์ไฟฟ้า พัดลมขนาด 45 วัตต์ โทรทัศน์ขนาด 37 วัตต์ เครื่องซักผ้าขนาด 200 วัตต์ หลอดไฟฟ้าขนาด 15 วัตต์ หลอดไฟฟ้าฟลูออเรสเซนต์ขนาด 35 วัตต์ เครื่องปรับอากาศขนาด 1,045 วัตต์ และปั้มน้ำขนาด 400 วัตต์ โดยสามารถเลือกแรงดันไฟฟ้าแบตเตอรี่ และได้ ผลลัพธ์ค่าความจุของแบตเตอรี่ และขนาดแบตเตอรี่ที่ ต้องการ

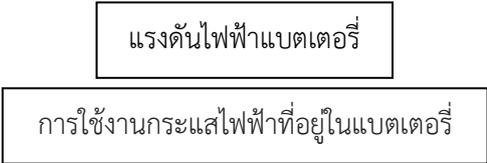
3. ผลการวิจัย

การคำนวณคำนวณหาค่าแบตเตอรี่ โดยค่าพลังงาน รวมได้มาจาก ผลลัพธ์ของขั้นตอนที่สาม โดยผลลัพธ์เป็น

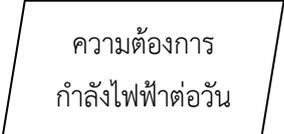
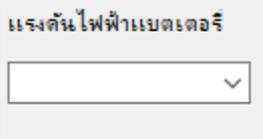
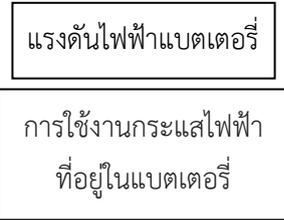
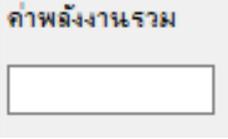
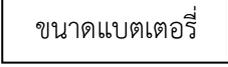
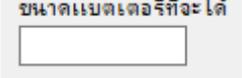


รูปที่ 3 แผนผังขั้นตอนการหาค่าแบตเตอรี่ [5]

ตารางที่ 1 การกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างภาพสัญลักษณ์กับหน้าที่การทำงานของแบตเตอรี่

ลำดับ	ภาพสัญลักษณ์	ขั้นตอนการทำงาน
1		1. ป้อนค่าความต้องการกำลังไฟฟ้าจากค่าพลังงานไฟฟ้าของแต่ละอุปกรณ์
2		2. เลือกแรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่ที่ต้องการ 3. กดที่ปุ่มหาขนาดผลลัพธ์
3		4. แสดงค่าขนาดแบตเตอรี่ที่เหมาะสม

ตารางที่ 2 แผนภาพการทำงานของสัญลักษณ์โปรแกรมและซอสโค้ด [6]

สัญลักษณ์ภาพ	สัญลักษณ์โปรแกรม	ซอสโค้ด	ขั้นตอนการทำงาน
		Private Sub Button4_Click (sender As Object, e As EventArgs) Handles Button4.Click	1. ป้อนค่าความต้องการกำลังไฟฟ้าจากค่าพลังงานไฟฟ้าของแต่ละอุปกรณ์
		ค่าพลังงานรวม = Cdbl(TextBox12.Text) แรงดันไฟฟ้าแบตเตอรี่ = Cdbl(ComboBox2.Text)	2. เลือกแรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่ที่ต้องการ 3. กดที่ปุ่มหาขนาดผลลัพธ์
		TextBox13.Text = ค่า พลังงานรวม/แรงดันไฟฟ้า แบตเตอรี่ * 0.5 * 0.85	4. แสดงค่าขนาดแบตเตอรี่ที่เหมาะสม

4. สรุปผล

โครงการนี้จัดทำขึ้นเพื่อต้องการศึกษาแนวทางการคำนวณหาขนาดแบตเตอรี่เพื่อนำไปใช้กับการคำนวณหาจำนวนแผงโซลาร์เซลล์ โดยมีโปรแกรม visual studio 2017 เป็นตัวประมวลผล เนื่องจากพบว่า ผู้ซื้อยังขาดความรู้ และหลักการที่ชัดเจน และวัตถุประสงค์หลักในการทำโครงการครั้งนี้เพื่อคำนวณหาจำนวนแผงโซลาร์เซลล์และจุดคุ้มทุนของการลงทุนในการติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ เพื่อเป็นการประกอบการตัดสินใจของผู้ซื้อ ดังนั้นจากการนำค่าต่างๆ ได้แก่ความต้องการกำลังไฟฟ้าต่อวัน, แรงดันไฟฟ้าแบตเตอรี่, การใช้งานกระแสไฟฟ้าที่อยู่ในแบตเตอรี่, ขนาดแบตเตอรี่ของอุปกรณ์ทางไฟฟ้าภายในอาคารพักอาศัย และป้อนข้อมูลเข้าโปรแกรม visual studio 2017 พบว่า ได้ขนาดแบตเตอรี่ของระบบไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์

5. อภิปรายผล

จากการทำโครงการการคำนวณจำนวนแผงโซลาร์เซลล์ที่ใช้ติดตั้งให้กับอาคารพักอาศัยรวมโดยใช้โปรแกรม visualstudio2017 เพื่อคำนวณหาขนาดของแบตเตอรี่ที่ต้องการ โดยเราจะใช้ข้อมูลของอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในตึกอาคาร อาทิ พัดลม 45 วัตต์ โทรทัศน์ 37 วัตต์ เครื่องซักผ้า 200 วัตต์ หลอดไฟฟ้า 15 วัตต์ หลอดไฟฟ้าฟลูออเรสเซนต์ 35 วัตต์ เครื่องปรับอากาศขนาด 1,045 วัตต์ และปั้มน้ำ 400 วัตต์ โดยโปรแกรมจะรันข้อมูลออกมาตามหน้าโปรแกรมที่ออกแบบไว้ จึงทำให้การรันข้อมูลเป็นไปอย่างรวดเร็วและถูกต้อง โดยหัวข้อที่โปรแกรมใช้รันข้อมูลออกมาความต้องการกำลังไฟฟ้าต่อวัน แรงดันไฟฟ้า

แบตเตอรี่ การใช้งานกระแสไฟฟ้าที่อยู่ในแบตเตอรี่ ขนาดแบตเตอรี่ แต่หน้าโปรแกรมจะบอกแค่ขนาดแบตเตอรี่เท่านั้นไม่ได้บอกจำนวนว่าต้องใช้แบตเตอรี่กี่ก้อน เพราะตัวโครงการเลือกออกแบบเฉพาะหน้าโปรแกรมการคำนวณเท่านั้น

6. บรรณานุกรม

1. การออกแบบคำนวณโซลาร์เซลล์. วิธีการคำนวณ และ ออกแบบระบบโซลาร์เซลล์ สูตรคำนวณ แบตเตอรี่. 2555. (ออนไลน์). สืบค้นวันที่ 21 มิถุนายน 2562. จาก <https://solarcellthailand96.com>
2. การออกแบบคำนวณระบบโซลาร์. 2554. เซลล์ วิธีการคำนวณ สูตรคำนวณ แบบง่ายๆ แผงโซลาร์เซลล์
3. แบตเตอรี่ คอนโทรลชาร์จ และอินเวอร์เตอร์ calculate solar cell system. (ออนไลน์). สืบค้นวันที่ 21 มิถุนายน 2562. จาก www.diySolarcell.com
4. แบตเตอรี่โซลาร์เซลล์ Battery Deepcycle. แบตเตอรี่สำหรับเก็บพลังงานแสงอาทิตย์ (EB Battery). 2555. (ออนไลน์). สืบค้นวันที่ 21 มิถุนายน 2562. จาก www.sakchaimotor.com
5. ผังการทำงานของโปรแกรม (Flow Chart). Category การแก้ปัญหาด้วยกระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศ. 2557. (ออนไลน์). สืบค้นข้อมูล 20 มิถุนายน 2562. จาก <https://stwannaporn.wordpress.com>
6. วิทยาการคอมพิวเตอร์ ภาษาคอมพิวเตอร์ ตัวอย่าง โค้ด. ป้ายกำกับ: โค้ดภาษาซี. 2554. (ออนไลน์). สืบค้นวันที่ 20 มิถุนายน 2562. จาก www.comscidev.com

(หน้าเว้นว่างไว้)