

ระบบส่องสว่างหลอดแอลอีดีในอาคารเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรมด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ Solar Electric Lighting System LED for the Industrial Technology Building

นิสิต งามงาม¹

Nisit Ong-art¹

¹อาจารย์ วิชาเอกเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาคุณภาพของระบบส่องสว่างหลอดแอลอีดีในอาคารเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรมด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เป็นการใช้พลังงานทางเลือกและเป็นพลังงานที่สะอาด โดยการใช้เซลล์แสงอาทิตย์มาเปลี่ยนเป็นพลังงานไฟฟ้า และนำไปกักเก็บไว้ในแบตเตอรี่เพื่อนำไปใช้ให้แสงสว่างในเวลากลางคืนโดยการใช้หลอดแอลอีดี เพื่อเป็นการประหยัดพลังงานและให้แสงสว่างได้ยาวนานยิ่งขึ้น และมีการ ปิด-เปิด โดยอัตโนมัติด้วยสวิทช์แสงเมื่อมีแสงมากไฟก็จะดับและเมื่อมีแสงน้อยไฟก็จะติด การทดสอบเพื่อหาคุณภาพของระบบส่องสว่างหลอดแอลอีดี แบ่งออกได้เป็น 2 ลักษณะ คือ 1. การทดสอบสมรรถนะของระบบส่องสว่างหลอดแอลอีดีในอาคารเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรมด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ โดยผู้วิจัยทำการทดสอบผลปรากฏว่าสามารถทำงานได้ประมาณ 37 ชั่วโมง ความสว่างของระบบแสงสว่างเฉลี่ยอยู่ที่ 3.60 ลักซ์ และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ได้เท่ากับ 3.28 2. การประเมินคุณภาพของระบบส่องสว่างหลอดแอลอีดีในอาคารเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรมด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ประเมินโดยนักศึกษสาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรม จำนวน 20 คน โดยแบ่งการประเมินเป็น 2 ด้าน ผลจากการประเมินด้านรูปแบบของเครื่องได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.65 ด้านการใช้งานได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.56 และผลรวมค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.60 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มากที่สุด

คำสำคัญ : ระบบส่องสว่าง พลังงานแสงอาทิตย์

Abstract

This research aims to find out the quality of the lighting lamps and LED technology in buildings with solar power industry. The use of alternative fuels and clean energy. By using solar energy into electricity. And be stored in batteries for use at night to light by using LED bulbs. To save energy, lighting and longer lasting. And the on - off automatically switches the light. When there is much light the fire is extinguished and the fire is mounted on a light. The test for determining the quality of LED light bulbs. There are two types. 1. Performance testing of lighting system LED in industry technology buildings with solar electric. The research results show that the test can run for about 37 hours. The brightness of the lighting system at an average of 3.60 lux. And standard deviation equal to 3.28. 2. The quality of lighting system LED in industry technology buildings with

solar electric. Rated by 20 students in Industrial technology major. The assessment is divided into two sides. The results of the evaluation of the model has an average value of 4.65. The user has an average of 4.56. And the total average is 4.60, which remained the most.

Keywords : Lighting System, Solar Energy

บทนำ

ในปัจจุบันปัญหาทางด้านพลังงานที่จะนำมาใช้ผลิตกระแสไฟฟ้าเริ่มลดน้อยลง จึงจำเป็นต้องหาพลังงานใหม่ๆ ที่สามารถนำมาผลิตเป็นกระแสไฟฟ้าใช้เพื่อทดแทนพลังงานที่ใกล้จะหมดไปในแต่ละวัน ปัจจุบันมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ได้ก่อสร้างอาคารเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรมขึ้นใหม่ ซึ่งระบบไฟฟ้าในอาคารเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรมมีความพร้อมในการใช้งานเป็นอย่างดี แต่ปัจจุบันอาคารเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรมมีการติดตั้งระบบแสงสว่างในอาคารซึ่งให้แสงสว่างได้ดีแต่ไม่สะดวกต่อการปิด-เปิดในเวลากลางคืน เมื่อไม่มีแสงสว่างก็จะส่งผลถึงความปลอดภัยต่อทรัพย์สินที่มีอยู่ภายในอาคารเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรม แต่ถ้าเปิดไว้ในเวลานานๆ โดยไม่มีคนคอยปิดก็จะเป็นการสิ้นเปลืองพลังงานโดยเปล่าประโยชน์ ซึ่งอาคารเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรมจะถูกแสงอาทิตย์ตลอดทั้งวันเพราะอยู่ในที่โล่งแจ้ง จึงเหมาะที่จะนำแสงอาทิตย์มาใช้ให้เกิดประโยชน์และเพื่อเป็นการช่วยประหยัดพลังงานไฟฟ้าอีกทางหนึ่ง ด้วยการเปลี่ยนแสงอาทิตย์ให้เป็นพลังงานไฟฟ้าแล้วกักเก็บไว้ และนำมาให้แสงสว่างในเวลากลางคืน

เพื่อเป็นการใช้พลังงานทางเลือกและเป็นพลังงานที่สะอาด โดยการใช้เซลล์แสงอาทิตย์รับแสงอาทิตย์มาเปลี่ยนเป็นพลังงานไฟฟ้า และนำไปกักเก็บไว้ในแบตเตอรี่เพื่อนำไปใช้ให้แสงสว่างในเวลากลางคืนโดยการใช้หลอดแอลอีดี เพื่อเป็นการประหยัดพลังงานและให้แสงสว่างได้ยาวนานยิ่งขึ้น ระบบไฟทางเดินในอาคารพลังงานแสงอาทิตย์เมื่อรับแสงอาทิตย์ในหนึ่งวันจะสามารถนำพลังงานที่ได้จากแสงอาทิตย์มาใช้ให้แสงสว่างติดต่อกันนาน 12 ชั่วโมง และมีการ เปิด-ปิด โดยอัตโนมัติด้วยสวิตช์ตรวจจับแสง เมื่อมีแสงสว่างมากไฟก็จะดับและเมื่อมีแสงสว่างน้อยไฟก็จะติด

จากปัญหาที่กล่าวมาข้างต้น เพื่อให้อาคารเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรมได้มีระบบส่องสว่างหลอดแอลอีดีในอาคารในเวลากลางคืนโดยไม่ใช้ไฟฟ้าจากตัวอาคาร ผู้วิจัยทำจึงจัดทำระบบส่องสว่างหลอดแอลอีดีในอาคารเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรมด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ขึ้นเพื่อให้อาคารเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรมได้มีแสงสว่างใช้ในเวลากลางคืน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อทำการออกแบบและติดตั้งระบบส่องสว่างหลอดแอลอีดีในอาคารเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรมด้วยพลังงานแสงอาทิตย์
2. เพื่อทดสอบหาคุณภาพของระบบส่องสว่างหลอดแอลอีดีในอาคารเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรมด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

วรรณกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

แสง แสงเป็นพลังงานรูปหนึ่ง เดินทางในรูปคลื่นที่มีอัตราเร็วสูง สิ่งมีชีวิตส่วนใหญ่บนโลกไม่สามารถดำรงอยู่ได้โดยไม่มีแสง แสงเป็นพลังงานที่ทำให้เกิดการมองเห็น แหล่งกำเนิดแสงที่สำคัญที่สุดของเราคือดวงอาทิตย์ ระบบแสงสว่างที่ติดนอกจากจะทำให้การประกอบกิจกรรมต่างๆ เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพแล้ว ยังเสียค่าใช้จ่ายในการใช้งานน้อยด้วย

1. วิธีการให้แสงสว่างที่เหมาะสมวิธีการให้แสงสว่างที่เหมาะสมแบ่งเป็น 3 วิธี คือ

1.1 การให้แสงสว่างทั่วพื้นที่เป็นวิธีการให้แสงสว่างจากโคมไฟที่ติดตั้งกระจายอย่างสม่ำเสมอบนเพดานทำให้มีความสว่างเกือบเท่ากันตลอดพื้นที่

1.2 การให้แสงสว่างเฉพาะพื้นที่ เป็นวิธีการให้แสงสว่างโดยการออกแบบให้สอดคล้องกับการทำงานในแต่ละพื้นที่จึงทำให้ประหยัดพลังงานกว่าวิธีแรก

1.3 การให้แสงสว่างเฉพาะตำแหน่ง เป็นวิธีการให้แสงสว่างที่ประหยัดพลังงานที่สุดและเสริมสำหรับงานที่ต้องการปริมาณแสงในระดับสูงให้สำหรับผู้ปฏิบัติงานสูงหรือสายตาดัดจริต

2. การออกแบบระบบแสงสว่างให้เหมาะสม

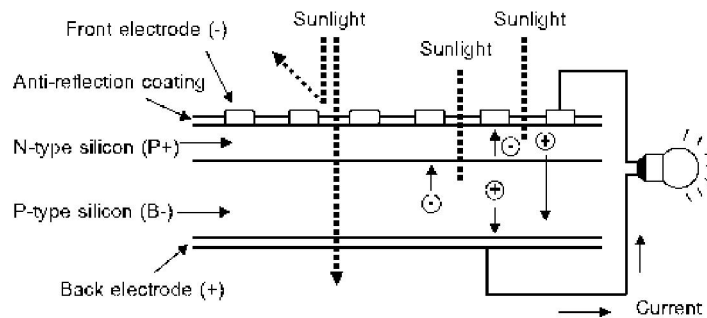
ควรออกแบบให้ความสว่างเหมาะสม ไม่มากหรือน้อยเกินไปและคำนึงถึงคุณภาพแสงด้วย กล่าวคือ ระดับความสว่างควรอยู่ในมาตรฐานความสว่าง (มาตรฐาน IES)

แผงโซลาร์เซลล์ (Solar cell) เซลล์แสงอาทิตย์ (Solar cell) เป็นสิ่งประดิษฐ์ออปโตอิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างจากสารกึ่งตัวนำ สามารถเปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์ (หรือแสงจากหลอดไฟ) ให้เป็นพลังงานไฟฟ้าได้โดยตรง ทันทีที่มีแสงตกกระทบ เซลล์แสงอาทิตย์ก็จะผลิตไฟฟ้าได้ทันที และไฟฟ้าที่ได้นั้นจะเป็นไฟฟ้ากระแสตรง (DC current)

1. ความเข้มของแสง วัดการส่องสว่างที่ปริมาณแสงที่กระทบลงบนวัตถุต่อพื้นที่ (ลักซ์) กระแสไฟจะเป็นสัดส่วนโดยตรงกับความเข้มของแสง หมายความว่าเมื่อความเข้มของแสงสูง กระแสที่ได้จากเซลล์แสงอาทิตย์ก็จะสูงขึ้น ในขณะที่แรงดันไฟฟ้าหรือโวลต์แทบจะไม่แปรไปตามความเข้มของแสงมากนัก ความเข้มของแสงที่ใช้วัดเป็นมาตรฐานคือ ความเข้มของแสงที่วัดบนพื้นโลกในสภาพอากาศปลอดโปร่งปราศจากเมฆหมอก และวัดที่ระดับน้ำทะเลที่แสงอาทิตย์ตั้งฉากกับพื้นโลก ซึ่งความเข้มของแสงจะมีค่าเท่ากับ 100 mW ต่อตารางเซนติเมตร หรือ 1,000 W ต่อตารางเมตร ซึ่งมีค่ามวลอากาศเท่ากับ AM 1.5 (Air Mass 1.5) และถ้าแสงอาทิตย์ทำมุม 60 องศากับพื้นโลกความเข้มของแสงจะมีค่าเท่ากับประมาณ 75 mW ต่อตารางเซนติเมตร หรือ 750 W ต่อตารางเมตร ซึ่งมีค่าเท่ากับ AM2 กรณีของแผงเซลล์แสงอาทิตย์นั้นจะใช้ค่า AM 1.5 เป็นมาตรฐานในการวัดประสิทธิภาพของแผง

2. อุณหภูมิ แรงดันไฟฟ้านั้นจะลดลงเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น ซึ่งโดยเฉลี่ยแล้วทุกๆ 1 องศาที่เพิ่มขึ้น จะทำให้แรงดันไฟฟ้าลดลง 0.5% และในกรณีของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ เช่น แรงดันไฟฟ้าที่ได้จากแผงเซลล์แสงอาทิตย์เมื่อยังไม่ได้ต่อกับอุปกรณ์ไฟฟ้า (Open Circuit Voltage หรือ Voc) ณ อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส จะเท่ากับ 21 V ถ้าอุณหภูมิสูงกว่า 25 องศาเซลเซียส เช่น อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส จะทำให้แรงดันไฟฟ้าของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ลดลง 2.5% ($0.5\% \times 5$ องศาเซลเซียส) นั่นคือ แรงดันของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ Voc จะลดลง 0.525 V ($21\text{ V} \times 2.5\%$) เหลือเพียง 20.475 V ($21\text{ V} - 0.525\text{ V}$) สรุปได้ว่า เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น แรงดันไฟฟ้าก็จะลดลง ซึ่งมีผลทำให้กำลังไฟฟ้าสูงสุดของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ลดลงด้วย

3. หลักการทำงานของโซลาร์เซลล์การทำงานของแผงโซลาร์เซลล์เป็นขบวนการเปลี่ยนพลังงานแสงเป็นกระแสไฟฟ้าได้โดยตรง โดยเมื่อแสงซึ่งเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและมีพลังงานกระทบกับสารกึ่งตัวนำจะเกิดการถ่ายทอดพลังงานระหว่างกัน พลังงานจากแสงจะทำให้เกิดการเคลื่อนที่ของกระแสไฟฟ้า(อิเล็กตรอน) ขึ้นในสารกึ่งตัวนำ จึงสามารถต่อกระแสไฟฟ้าดังกล่าวไปใช้งานได้

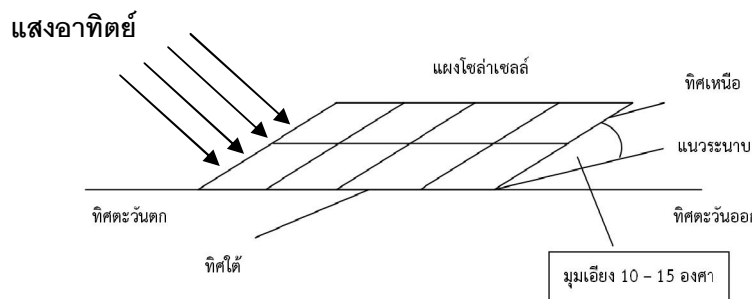


ภาพที่ 1 การทำงานของเซลล์แสงอาทิตย์

ที่มา : <http://kanhasolar.com.a27.readyplanet.net/index.php>

การติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์

การติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ให้เกิดประสิทธิภาพสูงที่สุดนั้น สิ่งสำคัญที่สุดคือเราต้องคำนึงถึงสถานที่ตั้งภูมิประเทศเป็นหลัก สำหรับประเทศไทยนั้นตำแหน่งที่ตั้งจะอยู่ระหว่างเส้นรุ้งที่ 15 องศาเหนือ ดังนั้นหากต้องการติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ให้ได้ผลดีที่สุด จะต้องหันหน้าแผงไปทางทิศใต้ โดยทำมุมกับพื้นราบ 10 ถึง 15 องศา ด้วยเหตุนี้จึงมีความจำเป็นต้องเลือกสถานที่ ที่สามารถให้แผงหันองศาหรือปรับทิศทางได้จากทางทิศเหนือไปจรดทิศใต้สถานที่ติดตั้งต้องไม่มีเงาไม้หรือสิ่งกีดขวางใดๆ มาบดบังในระหว่างวัน หรือปราศจากเศษใบไม้ที่หกล่นมาปกปิดแผง ทั้งนี้ผู้ใช้ต้องตรวจสอบอยู่เป็นประจำด้วย



ภาพที่ 2 การติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์

หลอดแอลอีดี

หลอด แอลอีดี หรือไดโอดเปล่งแสง ประกอบไปด้วยสารกึ่งตัวนำสองชนิด (สารกึ่งตัวนำชนิด N และสารกึ่งตัวนำชนิด P) ประกบเข้าด้วยกัน มีผิวข้างหนึ่งเรียบคล้ายกระจกเมื่อจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงผ่านตัวแอลอีดีโดยจ่ายไฟบวก

ให้ขาแอนโตน และจ่ายไฟลบให้ขาแคโทด ทำให้ไอเล็กตรอนที่สารกึ่งตัวนำชนิด N มีพลังงานสูงขึ้น จนสามารถวิ่งข้ามรอยต่อจากสารชนิด N ไปรวมกับโฮลในสารชนิด P การที่ไอเล็กตรอนเคลื่อนที่ผ่านรอยต่อ PN ทำให้เกิดกระแสไหล เป็นผลให้ระดับพลังงานของไอเล็กตรอนเปลี่ยนไปและคายพลังงานออกมาในรูปคลื่นแสง การส่องสว่างของหลอดไฟ แอลอีดีสามารถส่องสว่างได้ทันทีที่มีกระแสไฟ โดยไม่ต้องกระพริบก่อน ซึ่งหลอดฟลูออเรสเซนต์จะต้องมีการกระพริบสักพักก่อนจะติดไฟ และไม่มีความร้อนเกิดขึ้นที่หลอดไฟ

ปัจจุบันแอลอีดีมีหลายรูปแบบ หากแบ่งแอลอีดีตามลักษณะของ Packet แบ่งได้ 2 แบบ

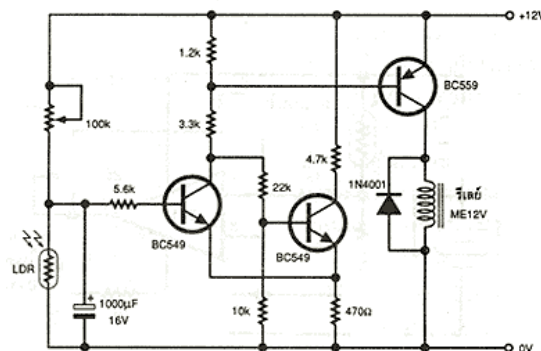
1. แบบ Lamp Type เป็นแอลอีดีชนิดที่ขายกันทั่วไป มีขายยื่นออกมาจากตัวอีพ็อกซี่ 2 ขาหรือมากกว่า ถ้าตามภาษาช่างเราจะเรียกแอลอีดีชนิดนี้ว่า แอลอีดีแบบทูลูโฮล แอลอีดีแบบ Lamp-Type นี้จะมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 3 mm. ขึ้นไป การขับกระแสของหลอดแอลอีดีชนิด Lamp- Type ตัวผู้ผลิตจะออกแบบให้ขับกระแสได้ไม่เกิน 150mA เหตุผลที่เป็นเช่นนี้ เพราะแอลอีดีจะถูกเคลือบด้วยอีพ็อกซี่ ทั้งหมด เส้นทางการระบายความร้อนออกจากตัวแอลอีดีจึงน้อย แต่แอลอีดีชนิดนี้สามารถนำไปใช้ทั้งภายในและภายนอก ซึ่งจะทนทานต่อสภาวะอากาศต่างๆ ได้มาก

2. แบบ Surface Mount Type มีลักษณะ packet เป็นตัวบางๆ เวลาประกอบต้องใช้เครื่องมือชนิดพิเศษในการประกอบ แอลอีดีSMTมีขนาดการขับกระแสตั้งแต่ 20 mAมากกว่า 1A แอลอีดีแบบ SMT ถ้าสามารถขับกระแสตั้งแต่ 300mA ขึ้นไปเราจะเรียกว่า power LED และจะบอกหน่วยเป็นวัตต์ การใช้งานส่วนใหญ่จะใช้ภายในเพราะสารเคลือบหน้าหลอดแอลอีดีส่วนใหญ่เป็นซิลิโคน ซึ่งละอองน้ำสามารถซึมผ่านเข้าสู่ภายในได้

สวิตช์

สวิตช์ เป็นอุปกรณ์สำคัญที่ใช้ในการเปิดหรือปิดวงจรไฟฟ้าเฉพาะส่วนที่ต้องการปล่อยให้กระแสไฟฟ้าไหลเข้าวงจร หรือตัดกระแสไฟฟ้าไม่ไหลเข้าวงจรตามต้องการได้ ที่ตัวของสวิตช์จะมีตัวเลขบอกปริมาณกระแสไฟฟ้าและแรงดันไฟฟ้าไว้ด้วย

สวิตช์แสงแดดเป็นสวิตช์ที่ควบคุมการเปิด-ปิด โดยอาศัยการวัดระดับปริมาณแสงแดดเป็นอุปกรณ์ควบคุมการเปิดปิดไฟอัตโนมัติทำหน้าที่จะทำหน้าที่เปิดปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าตามสัญญาณแสงสว่างตัวอย่างง่ายๆ ก็คือไฟถนนพอฟ้าเริ่มมืดมันก็จะติดขึ้นมาเองไม่ได้มีใครไปเปิดเปิดมัน



ภาพที่ 3 วงจรสวิตช์แสง

วิธีดำเนินการวิจัย

การวางแผนงานและการเตรียมงาน

1. การตัดสินใจในการจัดทำระบบส่องสว่างหลอดแอลอีดีในอาคารเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรมด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

มีปัจจัยหลายอย่างที่ทำให้ทางคณะผู้ค้นคว้าตัดสินใจจัดทำระบบส่องสว่างหลอดแอลอีดีในอาคารเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรมด้วยพลังงานแสงอาทิตย์มีดังนี้

1.1 รูปแบบการทำงานของระบบส่องสว่างหลอดแอลอีดีในอาคารเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรมด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ไม่สลับซับซ้อนมากนัก

1.2 ระบบการทำงานของระบบส่องสว่างหลอดแอลอีดีในอาคารเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรมด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ มีการควบคุมการเปิดปิดด้วยสวิตช์แสง

1.3 การบำรุงรักษาระบบส่องสว่างหลอดแอลอีดีในอาคารเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรมด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ให้อยู่ในสภาพเดิมและพร้อมใช้งานตลอดเวลาซึ่งการทำความสะอาด ตรวจสอบเช็คน้ำกลั่นไม่ให้แห้งเพื่อป้องกันการเสื่อมของแบตเตอรี่ได้ง่าย

2. ความเป็นไปได้ในการดำเนินงานระบบส่องสว่างหลอดแอลอีดีในอาคารเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรมด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

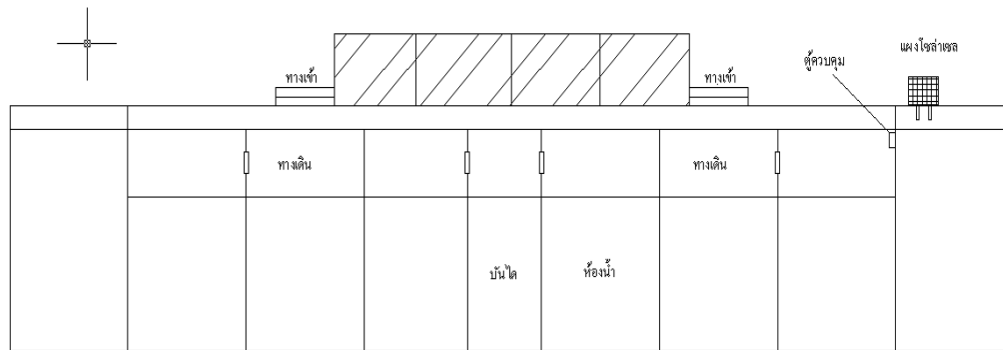
เป็นขั้นตอนสำคัญในการดำเนินงานเพราะหากขาดความพร้อมในการทำงานอาจจะทำให้ไม่ประสบความสำเร็จในการดำเนินงานซึ่งอุปสรรคที่เกิดขึ้น

3.ความปลอดภัยทางไฟฟ้า

มีการออกแบบวงจรไฟฟ้าเพื่อควบคุมการทำงานและความปลอดภัยของระบบของระบบส่องสว่างหลอดแอลอีดีในอาคารเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรมด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ซึ่งถ้ามีการลัดวงจรของระบบฟิวส์ก็จะตัดการทำงานเพื่อป้องกันความเสียหายของอุปกรณ์ภายในระบบ

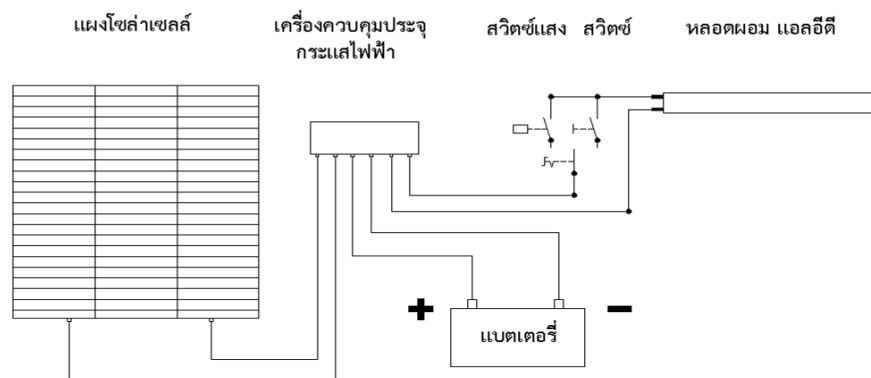
การออกแบบ

การออกแบบระบบส่องสว่างหลอดแอลอีดีในอาคารเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรมด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ได้คำนึงถึงการให้แสงสว่างในเวลากลางคืนรวมถึงการใช้พลังงานงานจากแสงอาทิตย์ โครงสร้างสามารถถอดเมื่อเกิดการชำรุดได้อย่างสะดวกและมีประสิทธิภาพในการรับแสงจากดวงอาทิตย์แบ่งออกเป็น 3 ส่วนใหญ่ๆคือ การออกแบบโครงสร้างฐานแผงโซล่าเซลล์ การออกแบบการติดตั้งหลอดผอมแอลอีดีและการออกแบบวงจรการทำงาน



ภาพที่ 4 ออกแบบการติดตั้งหลอดฟลูออโรไลต์

การต่อแผงโซลาร์เซลล์



ภาพที่ 5 ไดอะแกรมวงจรไฟฟ้า

การติดตั้งและการประกอบ

การติดตั้งและการประกอบของระบบส่องสว่างหลอดแอลอีดีในอาคารเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรมด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เป็นการติดตั้งและประกอบตามแบบที่ได้ทำการออกแบบไว้โดยให้มีความแน่นหนาและมีประสิทธิภาพในการรับแสงจากดวงอาทิตย์ให้ได้ตามที่กำหนดไว้ ซึ่งการสร้างส่วนโครงสร้างของชุดแผงโซลาร์เซลล์

วิธีการทดสอบเพื่อหาคุณภาพของระบบส่องสว่างหลอดแอลอีดีในอาคารเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรมด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

ทำการทดสอบและหาคุณภาพของระบบส่องสว่างหลอดแอลอีดีในอาคารเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรมด้วยพลังงานแสงอาทิตย์โดยมีผู้ประเมิน เป็นนักศึกษาวชิราวุธวิทยาลัยอุตสาหกรรมหมู่บ้าน 5211021351 จำนวน 10 คน และ 5511021352 จำนวน 10 คน เป็นผู้ประเมินหาคุณภาพความคิดเห็นเกี่ยวกับระบบส่องสว่างหลอดแอลอีดีในอาคารเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรมด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

1. การทดสอบสมรรถนะของระบบส่องสว่างหลอดแอลอีดีในอาคารเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรมด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

2. การประเมินคุณภาพของระบบส่องสว่างหลอดแอลอีดีในอาคารเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรมด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

ผลการวิจัย

จากผลการทดสอบสมรรถนะของ ระบบส่องสว่างหลอดแอลอีดีในอาคารเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรมด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ได้แบ่งการทดสอบออกเป็น 2 ลักษณะ ดังนี้

1. การทดสอบสมรรถนะของระบบส่องสว่างหลอดแอลอีดีในอาคารเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรมด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

การทดสอบสมรรถนะของ ระบบส่องสว่างหลอดแอลอีดีในอาคารเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรมด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ โดยคณะผู้ศึกษาค้นคว้า แบ่งการทดสอบสมรรถนะออกเป็น 4 แบบ ดังนี้

1.1 สรุปการทดสอบสภาวะการทำงานของระบบส่องสว่างหลอดแอลอีดีในอาคารเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรมด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ควบคุมด้วยมือ ทดลองวันที่ 4 เมษายน พ.ศ. 2556 ระบบส่องสว่างหลอดแอลอีดีในอาคารเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรมด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ทำงานตามคำสั่งที่กำหนดไว้

1.2 สรุปผลการทดสอบสภาวะการทำงานของอัตโนมัติของระบบส่องสว่างหลอดแอลอีดีในอาคารเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรมด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ เริ่มการทำงานโดยประมาณเวลา 18.35 น. และสิ้นสุดการทำงานเวลา 06.30 น. รวมระยะเวลาในการทำงาน 11 ชั่วโมง 55 นาที

1.3 สรุปผลการทดสอบการชาร์จแบตเตอรี่ เริ่มการชาร์จเวลา 09.30 น. และสิ้นสุดการทำงานเวลา 17.15 น. รวมระยะเวลาในการทำงาน 7 ชั่วโมง 45 นาที

1.4 สรุปการทดสอบระยะเวลาการให้แสงสว่างของระบบส่องสว่างหลอดแอลอีดีในอาคารเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรมด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ เริ่มการทำงานวันที่ 22/04/2556 เวลา 16.45 น. และสิ้นสุดการทำงานวันที่ 22/04/2556 เวลา 06.18 น. รวมระยะเวลาในการการให้แสงสว่าง ขณะที่แบตเตอรี่เต็ม ได้ระยะเวลา 37 ชั่วโมง 33 นาที

1.5 สรุปผลการทดสอบหาความสว่างของโคมไฟหลอดแอลอีดีโดยใช้ลักซ์มิเตอร์ ทั้งหมด 156 จุด ค่าเฉลี่ยที่ได้ 3.60 ลักซ์ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ได้ 3.28 ลักซ์ ค่าความสว่างที่มากที่สุด 12 ลักซ์ และค่าความสว่างที่ต่ำที่สุด 0 ลักซ์

2. การทดสอบเพื่อประเมินคุณภาพของระบบส่องสว่างหลอดแอลอีดีในอาคารเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรมด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

การประเมินคุณภาพของระยะเวลาการให้แสงสว่างของระบบส่องสว่างหลอดแอลอีดีในอาคารเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรมด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ โดยนักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ จำนวน 20 คน ใช้แบบการประเมินคุณภาพ 2 ด้าน ผลสรุปการประเมินในแต่ละด้านมี

ดังนี้ คือ ด้านรูปแบบได้ค่าเฉลี่ยทั้งหมด 4.65 ด้านการใช้งานได้ค่าเฉลี่ยทั้งหมด 4.56 และผลรวมค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.60 อยู่ในเกณฑ์มากที่สุด

สรุปและวิจารณ์ผล

ระบบส่องสว่างหลอดแอลอีดีในอาคารเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรมด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ เมื่อทำการชาร์จแบตเตอรี่ 15 ชั่วโมง จะให้แสงสว่างได้ระยะเวลา 37 ชั่วโมง 45 นาที มีค่าความสว่างสูงสุดที่ 12 ลักซ์ ค่าความสว่างต่ำสุดที่ 0 ลักซ์ เนื่องจากลักซ์มิเตอร์มีความละเอียดในการวัดน้อย ค่าเฉลี่ยที่ได้คือ 3.60 ลักซ์ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ได้คือ 3.28 ลักซ์ และมีการเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสมสามารถทนต่อการใช้งานและมีการออกแบบระบบการทำงานที่ง่ายต่อผู้ใช้งานซึ่งเลือกโหมดระบบการทำงานได้สองระบบโดยแบบควบคุมด้วยมือ และ แบบอัตโนมัติโดยผู้ใช้งานสามารถกำหนดได้เองและการเลือกตำแหน่งการติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ก็มีความถูกต้องและแม่นยำตามองศาที่กำหนดไว้ และการติดตั้งโคมไฟหลอดฟลูออโรแอลอีดีมีความเหมาะสมตามกำลังวัตต์ของแผงโซลาร์เซลล์และมีการติดตั้งตู้ควบคุมไว้ที่ความสูง 180 เซนติเมตร ซึ่งมีความสะดวกในการปิดเปิดและปลอดภัยในการใช้งาน และ ในการทำงานแบบอัตโนมัติมีความเที่ยงตรงแม่นยำในการทำงานหลอดฟลูออโรแอลอีดียังให้แสงสว่างอย่างทั่วถึงบริเวณและให้แสงสว่างที่ยาวนานได้ตลอดทั้งคืน

กิตติกรรมประกาศ

รายงานการวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยคำแนะนำต่างๆ จากคณาจารย์ในมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ และความร่วมมือช่วยเหลืออย่างดียิ่งจากบุคคลหลายฝ่าย ที่สละเวลาให้คำแนะนำ คำปรึกษา รวมถึงข้อเสนอแนะต่างๆ อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ อาจารย์สุเมธ สงวนใจ และอาจารย์สมเดช ศิริโสภณ เป็นอย่างสูง ที่ได้ให้ความกรุณา ให้คำปรึกษาแนะนำให้แก่ผู้วิจัย จึงขอขอบพระคุณ สถาบันวิจัย มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ที่ได้ให้ทุนอุดหนุนการวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- ธนบูรณ์ ศศิภานุเดช. (2540). การออกแบบระบบไฟฟ้า. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : บริษัท ซีเอ็ดเคชั่น จำกัด
ลือชัย ทองนิล. (2555). การออกแบบและติดตั้งระบบไฟฟ้า. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ :
สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี(ส.ส.ท)
ศิริกัลยา สุวจิตตานนท์. (2547). เทคโนโลยีการจัดการและอนุรักษ์พลังงาน. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ :
สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
สุนทร บุญญาธิการ. (2547). บ้านพลังงานแสงอาทิตย์. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
การติดตั้งโซลาร์เซลล์. เข้าถึงได้จาก : <http://www.inventor.in.th/2012/2011-0706-15-43-20/7-2011-07-03-05-53-51/45--solar-cell.html> (วันที่ค้นข้อมูล : 19 ธันวาคม 2557)
[การเลือกสถานที่ติดตั้งและทิศทางตำแหน่งของแผงโซลาร์เซลล์](http://industrial.hidofree.com/electronic-electrical/led). เข้าถึงได้จาก :
<http://industrial.hidofree.com/electronic-electrical/led> (วันที่ค้นข้อมูล : 19 ธันวาคม 2557)

เซลล์แสงอาทิตย์. เข้าถึงได้จาก : <http://kanhasolar.com.a27.readyplanet.net/index.php> (วันที่ค้นข้อมูล :

19 ธันวาคม 2557)

เทคนิคการส่องสว่าง. เข้าถึงได้จาก : <http://www.selectcon.com> (วันที่ค้นข้อมูล : 15 ธันวาคม 2557)

พลังงานแสงอาทิตย์. เข้าถึงได้จาก : <http://www.greenpeace.org/seasia/th/campaigns/climate-and-energy/solutions/solar>

สวิตซ์ทำงานด้วยแสง. เข้าถึงได้จาก : <http://electronics.sed.com> (วันที่ค้นข้อมูล : 10 มกราคม 2558)

(วันที่ค้นข้อมูล : 15 ธันวาคม 2557)

สวิตซ์แสงแดด. เข้าถึงได้จาก : <http://www.ksyscorp.com/lightcontrolsensor.html> (วันที่ค้นข้อมูล :

8 มกราคม 2558)