

คู่มือการ DIY โซล่าเซลล์

太陽エネルギー



AEC brand[®]
โซล่าเซลล์ เพื่อการเกษตร

EDITED & PUBLISHED BY AEC brand

หลังจากที่ พี่หมีโซล่าเซลล์ และเพื่อนๆกลุ่มนักอนุรักษ์พลังงาน จากเฟรนด์ AEC SOLAR CELL ได้ร่วมกันเปิดคอร์สสัมมนา **“สอนฟรี! การ DIY โซล่าเซลล์ เพื่อการเกษตร”** จึงได้รู้ว่า มีพี่น้องเกษตรกร จำนวนไม่น้อย ที่ยังใช้โซล่าเซลล์ไม่เป็น และมีอีกหลายคนๆ ที่ยังไม่เห็นประโยชน์ ของการนำเอาเทคโนโลยี 4.0 และ 5.0 มาใช้ในการทำการเกษตร ทำให้ยังไม่ได้ทดลองใช้

อย่างที่ทราบกันดีว่า ประเทศไทยของเรา มีพื้นที่สำหรับใช้ทำการเกษตร มากถึง 43% (138 ล้านไร่) โดยแบ่งเป็นพื้นที่ปลูกข้าว 70 ล้านไร่, พื้นที่ทำสวนยางพารา 20 ล้านไร่, พื้นที่ปลูกมันสำปะหลัง 9 ล้านไร่, และอื่นๆ อีก 39 ล้านไร่

แต่สิ่งที่น่าเป็นห่วง! ก็คือ เกษตรกรไทยส่วนใหญ่ ยังทำการเกษตร แบบ 1.0 กันอยู่ โดยเน้นการใช้แรงงานเป็นหลัก ดังนั้นหากมีเหตุการณ์ที่ไม่คาดฝันเกิดขึ้น เช่น เกิดฝนแล้ง น้ำไม่พอ ราคาพืชผลทางการเกษตรตกต่ำ เกษตรกรก็จะได้รับผลกระทบทันทีครับ

และนี่คือที่มา ของวัตถุประสงค์ ในการก่อตั้งกลุ่ม AEC ขึ้นมา โดยมี Passion และแรงบันดาลใจ ในการทำงานร่วมกัน ดังต่อไปนี้ คือ

A = Agriculture เกษตรกร ชาวไร่ ชาวนา

E = Energy เทคโนโลยี พลังงานทดแทนจาก โซล่าเซลล์

C = Company กลุ่มองค์กร หรือชุมชนพี่น้องเกษตรกร

รวมกันเป็นคำว่า

Agriculture Energy Company กลุ่มองค์กร ผู้พัฒนาโซล่าเซลล์ เพื่อการเกษตร

เป้าหมายของก่อตั้งกลุ่ม AEC SOLAR CELL คือ ?

การเข้ามาช่วยกันพัฒนาเทคโนโลยี โซล่าเซลล์ ให้กับพี่น้องเกษตรกรไทย โดยการให้ความรู้ และให้ข้อมูลผ่าน ทางแอปพลิเคชันทางการเกษตร เปลี่ยนวิธีการทำการเกษตร จากการมุ่งเน้นการใช้แรงงานคน มาเป็นการใช้เทคโนโลยีใหม่ๆ จากโซล่าเซลล์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต ให้กับพี่น้องเกษตรกรไทย

โดยหนังสือเล่มนี้ ไม่เพียงแต่จะมาบอก วิธีการนำเอาเทคโนโลยี โซล่าเซลล์ ไปใช้ในการทำการเกษตร เพียงอย่างเดียว แต่สิ่งที่พี่น้องเกษตรกรจะได้รับมากกว่านั้น ก็คือ “แนวคิด และวิธีการสมัยใหม่ ที่จะช่วยเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร และลดต้นทุนการผลิต ให้กับพี่น้องเกษตรกรไทย”



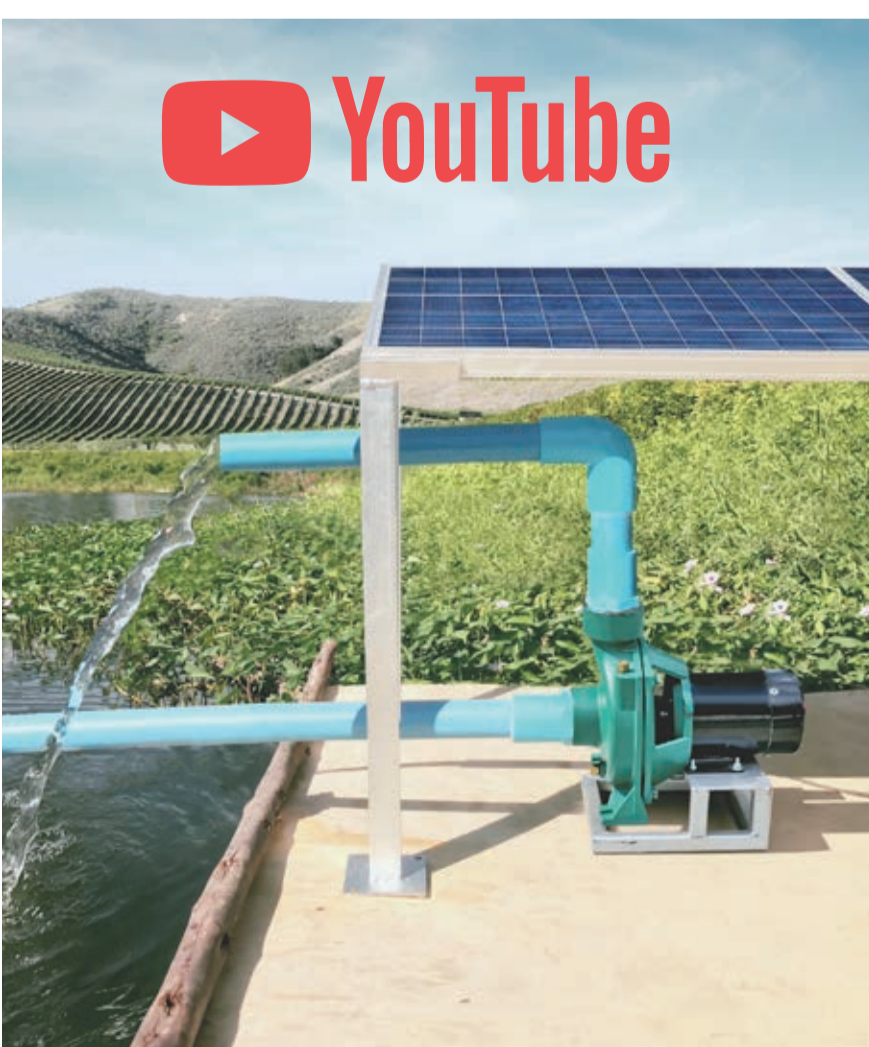
ความรู้พื้นฐาน

- Solar Cell คืออะไร ?
- Solar Cell ทำมาจากอะไร ?
- หลักการทำงานของ Solar Cell
- ชนิดของ แผง Solar Cell
- ส่วนประกอบของ แผง Solar Cell
- วิธีอ่านสเปคของ แผง Solar Cell
- เทคนิคการเลือกใช้แผง Solar Cell



การออกแบบ และประยุกต์ใช้งาน Solar Cell

- โซล่าเซลล์ มีกี่ระบบ และแตกต่างกันอย่างไร ?
- ทำไม ระบบ Stand Alone จึงเหมาะกับเกษตรกรมากที่สุด
- หลักคิด ในการออกแบบระบบ Stand Alone / ใช้ไฟกลางวัน
- สูตรลัด! ในการออกแบบระบบ ใช้ไฟกลางวัน
- หลักคิด ในการออกแบบระบบ Stand Alone / ใช้ไฟกลางคืน
- สูตรลัด! ในการออกแบบระบบ ใช้ไฟกลางคืน



Work Shop ตัวอย่างการ DIY Solar Cell ด้วยตัวเอง

- สอนวิธีทำ ที่ชาร์จมือถือ Solar Cell
- สอนวิธีทำ พัดลม Solar Cell
- สอนวิธีทำ ปลั๊กเสียบ MC4 ของระบบ Solar Cell
- สอนวิธีทำ การต่อขนานแผง Solar Cell
- สอนวิธีทำ ป้อนน้ำหยดโถง Solar Cell
- สอนวิธีทำ โทรกทัศน์ Solar Cell
- สอนวิธีทำ หม้อหุงข้าวไฟฟ้า Solar Cell ฯลฯ

**พี่น้องชาวแพรนโซล AEC โซล่าเซลล์ ครับ ก่อนที่พวกเราจะไปลงมือช่วยกันพัฒนา
นวัตกรรมโซล่าเซลล์ เพื่อการเกษตร ร่วมกัน พี่หมียากจะให้พี่น้อง ชาวแพรนโซล AEC
โซล่าเซลล์ ของเรา มากทบทวน ความรู้พื้นฐาน ด้านโซล่าเซลล์ด้วยกันก่อนครับ**

(หมายเหตุ : สมาชิกแพรนโซล AEC โซล่าเซลล์ มักจะถูกเชิญไปบรรยาย เรื่องโซล่าเซลล์ ให้เกษตรกรรพัง ดังนั้น
การทบทวนความรู้พื้นฐานด้านโซล่าเซลล์ จึงมีความสำคัญมากครับ)



โซล่าเซลล์ คืออะไร ?

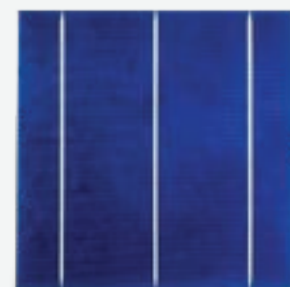
โซล่าเซลล์ จริงๆ แล้วยก็คือ เครื่องผลิตไฟฟ้า! จากพลังงานแสงอาทิตย์ นั่นเองครับ โดยพลังงาน
ไฟฟ้า ที่ผลิตได้จากโซล่าเซลล์ จะเป็นพลังงานไฟฟ้า แบบกระแสตรง DC ที่มีขั้วบวก + และขั้วลบ - ครับ



ดิน หิน ทราย



Silicon



Solar Cell



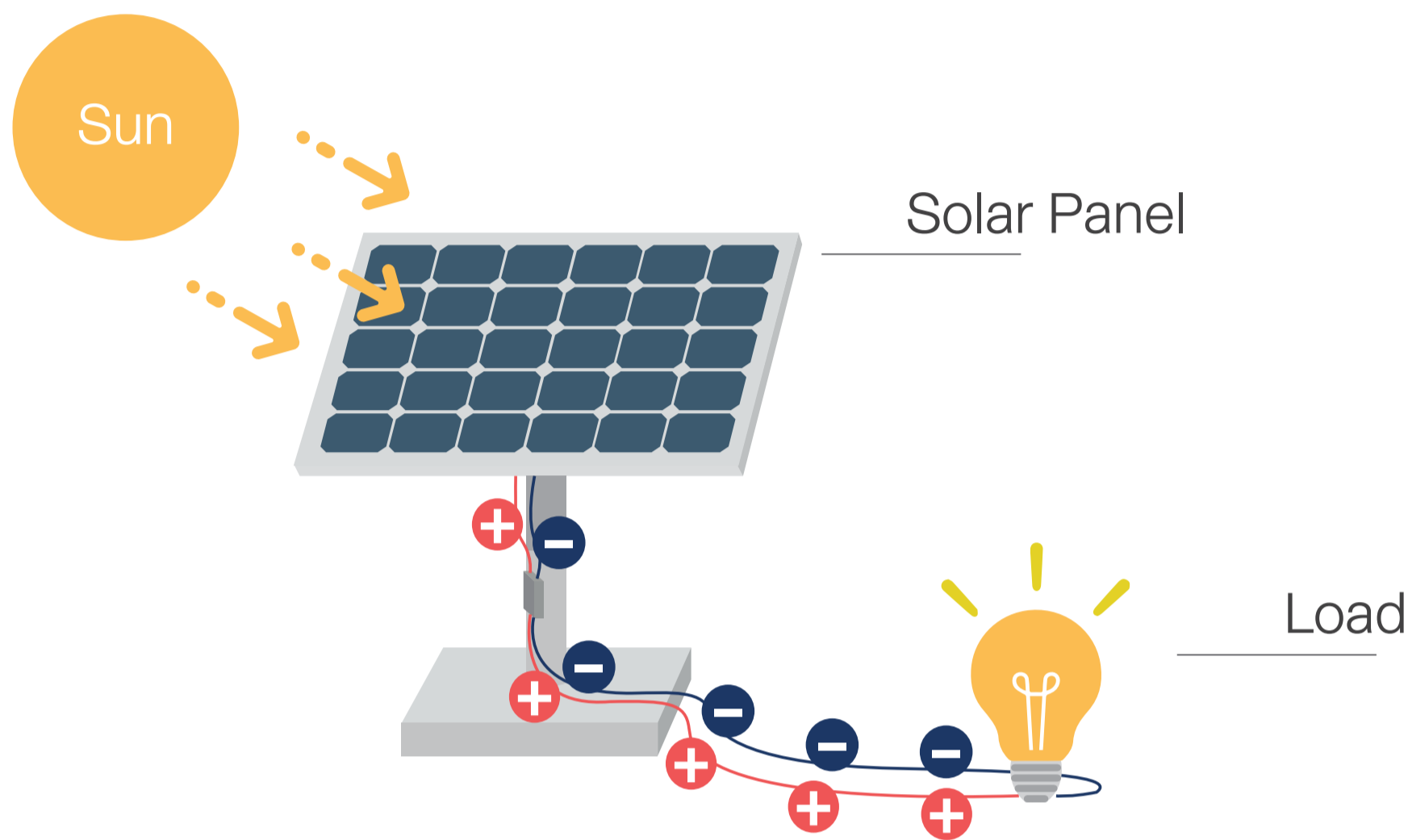
Solar Panel

โซล่าเซลล์ ทำมาจากอะไร ?

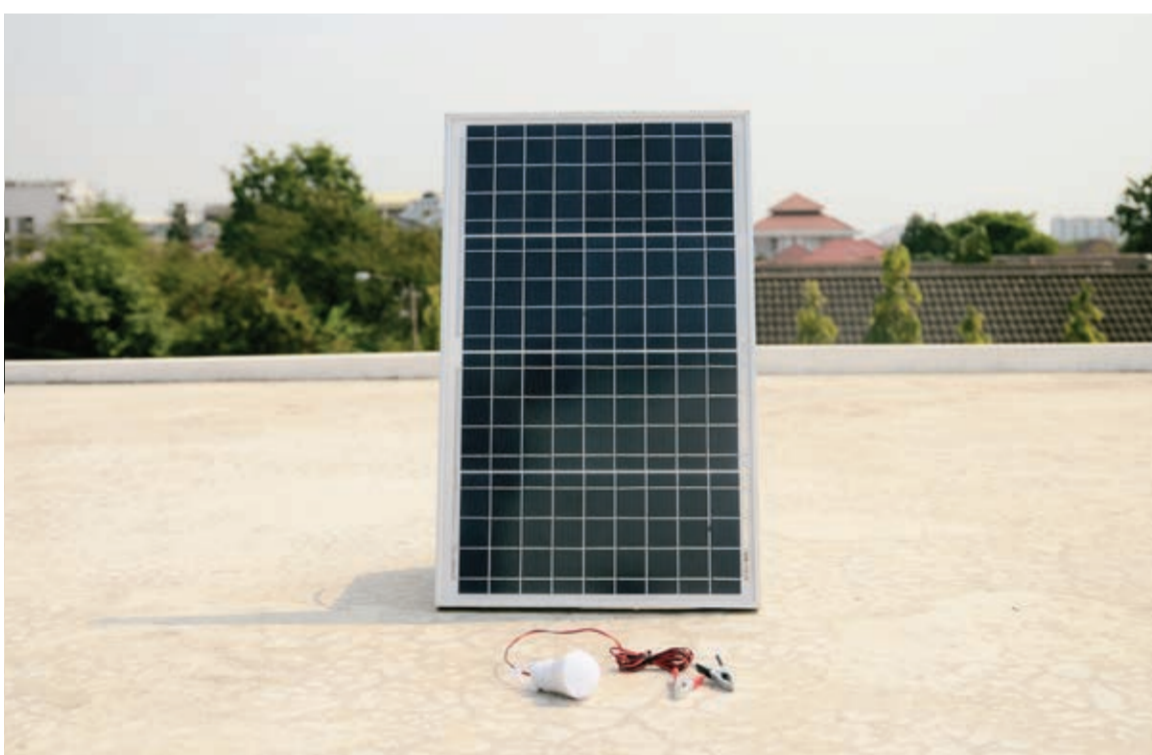
โซล่าเซลล์ ทำมาจาก ดิน หิน ทราย ครับ โดยการนำเอา ดิน หิน ทราย ไปสกัดคัดแยกเอา ธาตุ
ซิลิกอนบริสุทธิ์ (Si) ออกมา หลังจากนั้นก็นำเอาธาตุซิลิกอนบริสุทธิ์ ไปเข้าสู่กระบวนการผลิตให้เป็น
แผ่นโซล่าเซลล์ตั้งต้น แล้วยังนำเอา แผ่นโซล่าเซลล์ตั้งต้น หลากๆแผ่น มาประกอบเข้าด้วยกัน กลายเป็น
“แผงโซล่าเซลล์” อย่างที่พวกเรารู้จักกันนั่นเองครับ

โซล่าเซลล์ มีหลักการทำงานอย่างไร?

โซล่าเซลล์ มีหลักการทำงานที่ง่ายมากครับ เพียงแค่เรา นำเอา แผงโซล่าเซลล์ ไปวางไว้กลางแสงแดด แผงโซล่าเซลล์ ก็จะทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์ ไปเป็นพลังงานไฟฟ้า แล้วเราก็นำเอาพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้ ไปใช้งานกันเลยครับ



ตัวอย่างการใช้งาน แผงโซล่าเซลล์ แบบง่ายๆ



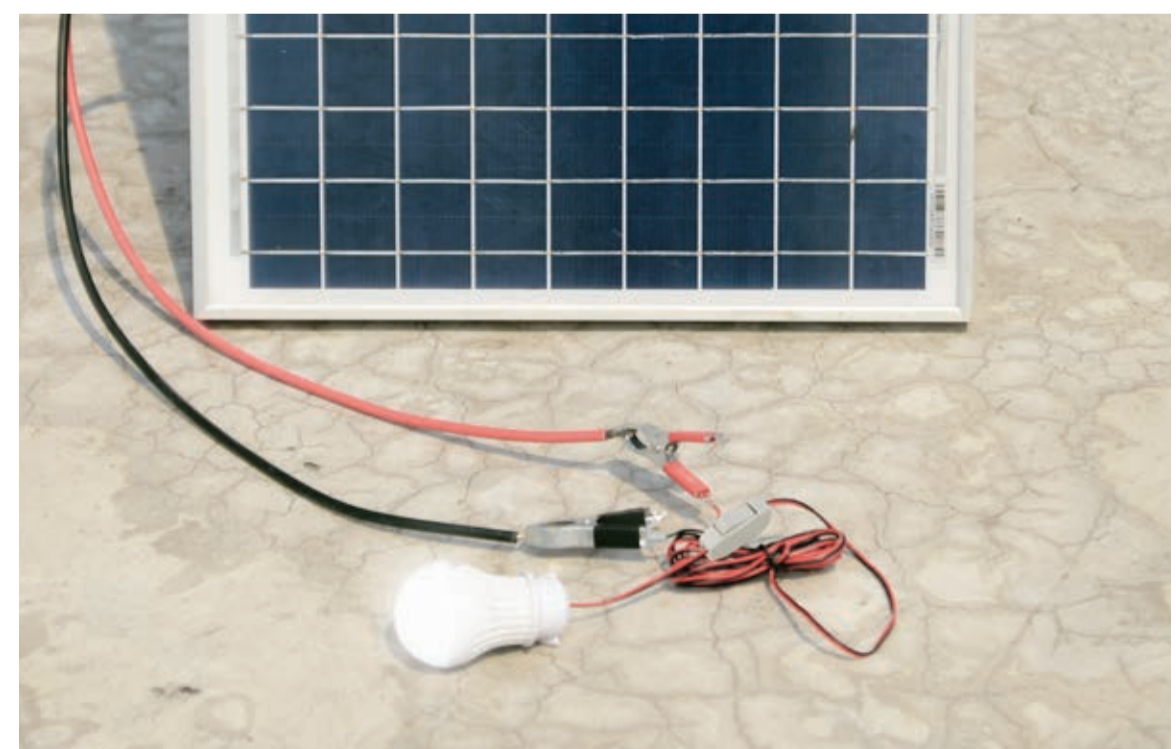
1 นำแผงโซล่าเซลล์ ไปวางไว้กลางแสงแดด



2 ต่อสายไฟ +/- ของแผง เข้ากับหลอดไฟ



3 เปิดสวิตช์ ของหลอดไฟ




4 ไฟติดแล้วครับ ไฟที่ผลิตจากแผงโซล่าเซลล์

(หมายเหตุ : สมาชิกแฟนโซล AEC โซล่าเซลล์ ทุกคน ควรทดลองทำด้วยตัวเองกันก่อนนะครับ เวลาที่พวกเราต้อง ออกไปสอน หรือออกไปบรรยายให้เกษตรกรฟัง จะได้บรรยายได้อย่างคล่องแคล่ว และมั่นใจครับ)



ชนิดของแผงโซล่าเซลล์

* ข้อมูล ณ ปี 2019	แผงแบบ Mono	แผงแบบ Poly	แผงแบบ Amorphous
ชนิดของแผง			
ประสิทธิภาพ	สูง 17 - 20 %	15 - 19 %	7 - 13 %
วิธีสังเกต	มองเห็นเป็นจุดสี่เหลี่ยม ทั่วแผง	มองเห็นเป็นช่องสี่เหลี่ยมผืนผ้า	มองเห็นเป็นแผ่นเรียบๆ ไม่มีช่อง
ราคา	ปานกลาง (สูง)	ปานกลาง (ถูก)	ถูก (แต่ผลิตไฟได้น้อย)

ชนิดที่ 1 แผงโซล่าเซลล์ แบบโมโน (Mono)

แผงโซล่าเซลล์ แบบโมโน เป็นแผงโซล่าเซลล์ ที่มีประสิทธิภาพสูงที่สุดในบรรดาแผงโซล่าเซลล์ทุกชนิด แต่ก็มีราคาแพงกว่า! แผงโซล่าเซลล์ชนิดอื่นๆ ด้วยเช่นเดียวกัน

- ✓ จุดสังเกต เวลาที่เราจะไปเลือกซื้อ แผงโซล่าเซลล์แบบโมโน ให้เรามองเข้าไปที่แผง เราจะเห็นเป็นรอยจุดต่อกันระหว่างแผ่นเซลล์เป็นจำนวนมาก (ดูภาพในตารางด้านบนประกอบ)

ชนิดที่ 2 แผงโซล่าเซลล์ แบบโพลี (Poly) #1 Best Seller

แผงโซล่าเซลล์ แบบโพลี เป็นแผงโซล่าเซลล์ ที่มีประสิทธิภาพสูง เกือบเท่ากับแผงโซล่าเซลล์แบบโมโนเลย แต่ก็มีราคาที่ประหยัดกว่ามาก **อีกทั้งยังมีคุณสมบัติ ในการทนสภาพอากาศที่ร้อนจัด ได้ดีกว่าแผงโซล่าเซลล์แบบโมโน และด้วยคุณสมบัตินี้เอง ที่ทำให้แผงโซล่าเซลล์แบบโพลี ได้รับความนิยมมากที่สุดในประเทศไทย**

- ✓ จุดสังเกตเวลาเลือกซื้อ แผงแบบโพลี ให้เรามองเข้าไปที่แผง เราจะเห็นเป็นช่องสี่เหลี่ยมผืนผ้า เรียงร้อยต่อกัน เต็มไปหมดทั้งแผง (ดูภาพในตารางด้านบนประกอบ)

ชนิดที่ 3 แผงโซล่าเซลล์ แบบอะมอร์ฟัส (Amorphous)

แผงโซล่าเซลล์ แบบอะมอร์ฟัส เป็นแผงโซล่าเซลล์ ที่มีประสิทธิภาพในการผลิตไฟได้น้อยที่สุด

- ✓ จุดสังเกตเวลาเลือกซื้อ แผงแบบอะมอร์ฟัส ให้เรามองเข้าไปที่แผง เราจะเห็นเป็นแผ่นฟิล์มบางเรียบไปตลอดทั้งแผง โดยไม่มีเส้นสะพานไฟ เหมือนกับแผงโซล่าเซลล์ แบบโมโนและโพลีเลย (ดูภาพในตารางด้านบนประกอบ)



ส่วนประกอบของ แผงโซล่าเซลล์

แผงโซล่าเซลล์ ที่เราเห็นกันอยู่ทั่วไป ไม่ว่าจะเป็นแผงโซล่าเซลล์ขนาดเล็ก หรือแผงโซล่าเซลล์ขนาดใหญ่ ต่างก็มีส่วนประกอบ และมีฟังก์ชันการทำงาน ที่เหมือนกัน ดังต่อไปนี้ ครับ



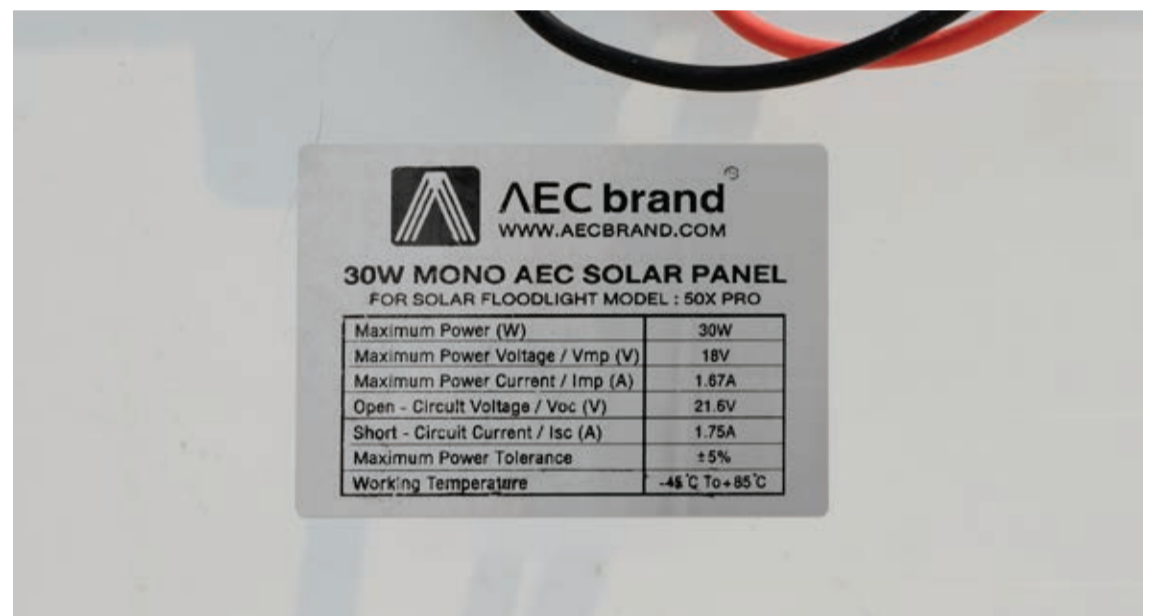
1 แผ่นด้านหน้าของแผง



2 เฟรมอลูมิเนียม



3 จังชันบ็อกซ์ และสายไฟ



4 ป้าย Label บอกสเปคแผง

1. แผ่นด้านหน้า ของแผง

แผ่นด้านหน้า ของแผงโซล่าเซลล์ (จะมีกระจกนิรภัยเคลือบอยู่) ทำหน้าที่ คอยรับแสงแดด และเปลี่ยนเป็นพลังงานไฟฟ้า ดังนั้นเวลาที่เรานำแผงโซล่าเซลล์ไปใช้งานจริง เราจึงควรเคลื่อนย้ายแผงโซล่าเซลล์ อย่างระมัดระวัง เพื่อป้องกันไม่ให้ แผ่นด้านหน้า ของแผงโซล่าเซลล์แตก หรือร้าว นั่นเองครับ

2. เฟรมอลูมิเนียม

เฟรมอลูมิเนียม จะอยู่บริเวณด้านข้างของขอบแผงโซล่าเซลล์ ทำหน้าที่ ในการรับน้ำหนักแผง หรือใช้เป็นจุดยึดแผงโซล่าเซลล์เข้ากับเสา หรือขาตั้งของแผง และโครงหลังคาบ้าน

3. จังชันบ็อกซ์ และสายไฟ (บางคน มักเข้าใจผิด! ว่ากล่องจังชันบ็อกซ์ คือ กล่องแบตเตอรี่)

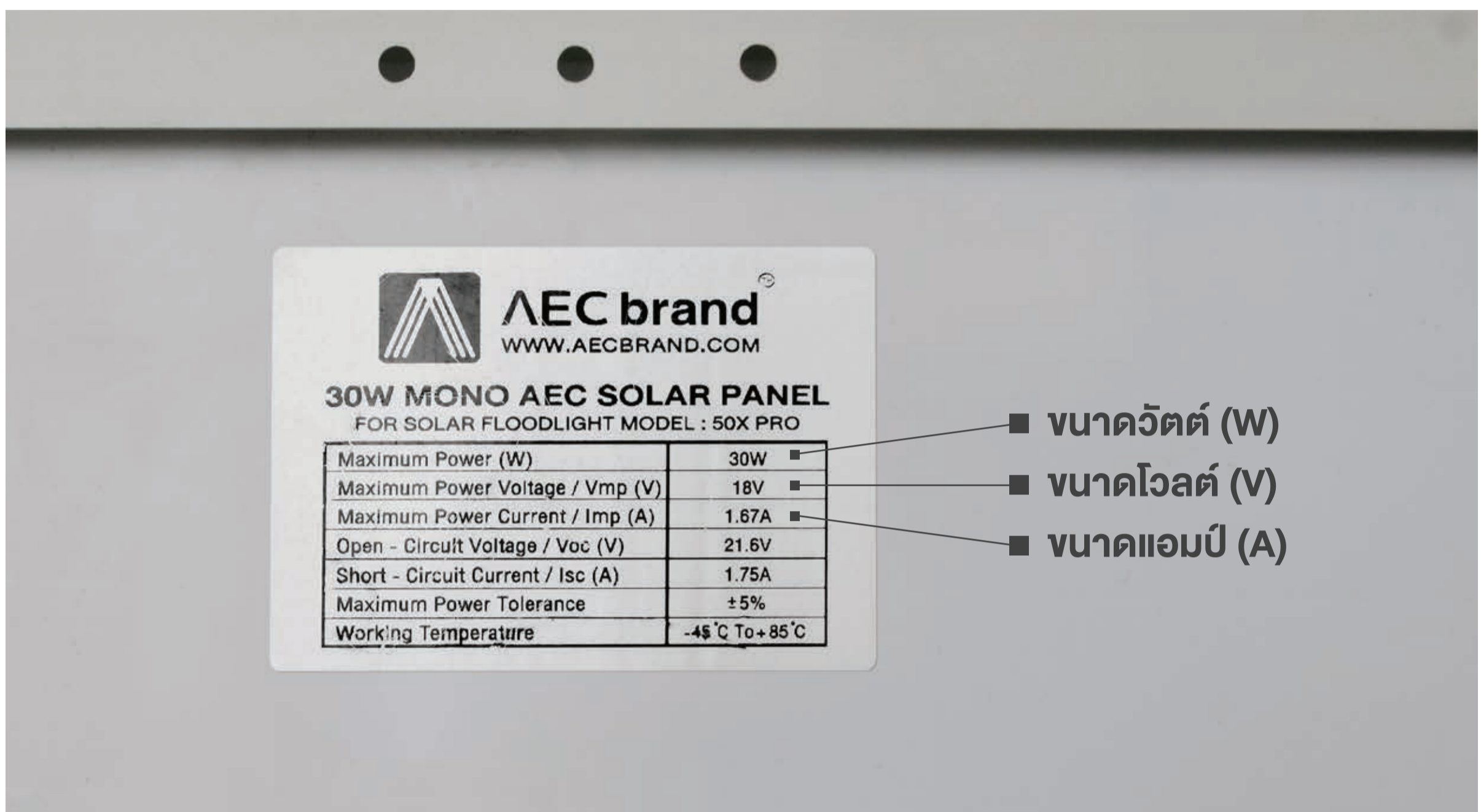
จังชันบ็อกซ์ และสายไฟ คือกล่องสีดำ ที่อยู่บริเวณด้านหลัง ของแผงโซล่าเซลล์ จังชันบ็อกซ์ ทำหน้าที่ เป็นกล่องรวม สายไฟ +/- ของแผงโซล่าเซลล์ ไว้ด้วยกัน

4. ป้าย Label บอกสเปคแผง

ป้ายลาเบล (Label) บอกสเปคแผงโซล่าเซลล์ ป้ายนี้ มีความสำคัญมากครับ ทำหน้าที่ ในการบอกข้อมูลขนาดของ วัตต์ (W) / โวลต์ (V) / แอมป์ (A) และประสิทธิภาพในการผลิตไฟฟ้าของแผงโซล่าเซลล์

วิธีอ่าน Label สเปคของ แผงโซล่าเซลล์

ด้านหลังของ แผงโซล่าเซลล์ จะมีตารางเป็นช่องบอกสเปคของ แผงโซล่าเซลล์ โดยจะมีข้อมูลต่างๆ จำนวนมากครับ แต่ในการออกแบบงาน DIY ของเรา เราจะโฟกัสอยู่เพียงแค่ 3 ข้อมูล ที่สำคัญ ดังต่อไปนี้ ครับ



1. Maximum Power ขนาดวัตต์ (W)

วัตต์ (W) เปรียบเสมือนกับขนาดของท่อน้ำครับ หลักคิดก็คือ ท่อน้ำที่มีขนาดใหญ่กว่า ก็เหมือนกับ แผงโซล่าเซลล์ ที่มีขนาดวัตต์ (W) มากกว่า ย่อมมีประสิทธิภาพในการผลิตกระแสไฟฟ้าออกมา เป็นปริมาณแอมป์ (A) ได้มากกว่าครับ วัตต์ (W) ยิ่งเยอะ ยิ่งผลิตแอมป์ (A) ออกมาได้เยอะ


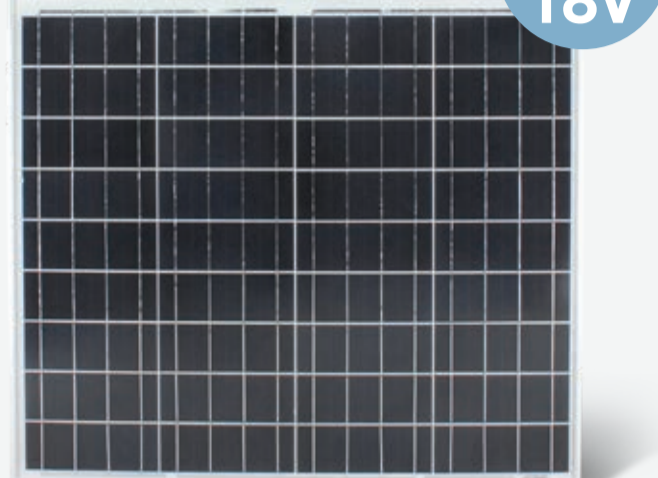
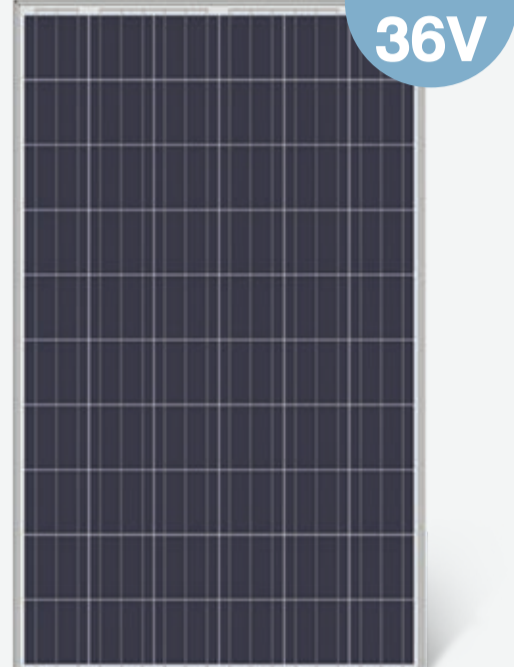
2. Maximum Voltage ขนาดโวลต์ (V)

โวลต์ (V) เปรียบเสมือนกับแรงดันของท่อน้ำ หลักคิดก็คือ ในการเลือกใช้แรงดันโวลต์ (V) เราต้อง เลือกแผงโซล่าเซลล์ ที่มีแรงดันของโวลต์ (V) ให้เหมาะสมกับอุปกรณ์ไฟฟ้า หรือแบตเตอรี่ของเรา ถ้าแผงโซล่าเซลล์ มีขนาดโวลต์ (V) น้อยเกินไป ก็จะชาร์จไฟไม่เข้า และถ้าแผงโซล่าเซลล์ มีขนาด โวลต์ (V) มากเกินไป ก็จะทำให้อุปกรณ์ไฟฟ้าของเรา เสียหายได้ และในส่วนของโวลต์ (V) นี้เอง เราได้นำมาใช้เป็นเกณฑ์ ในการจับคู่แผงโซล่าเซลล์ กับอุปกรณ์ไฟฟ้า ของเราครับ

3. Maximum Power Current ขนาดแอมป์ (A)

แอมป์ (A) เปรียบเสมือนกับ ปริมาณของน้ำ หลักคิดก็คือ ถ้ามีปริมาณน้ำมาก เราก็เก็บน้ำเอาไว้ ใช้ได้มาก ก็เหมือนกับแอมป์ ถ้าเรามีแอมป์ (A) มาก เราก็สามารถเก็บกระแสไฟฟ้า เอาไว้ใช้ได้ จำนวนมาก เช่นเดียวกัน เครื่องใช้ไฟฟ้า จะกินแอมป์ (A) เป็นอาหารหลัก ดังนั้นการรู้ขนาดของ แอมป์ (A) จึงมีความสำคัญมาก

วิธีเลือกใช้ แผงโซล่าเซลล์ ให้เหมาะสมกับอุปกรณ์ไฟฟ้า

 <p>แผง 6V</p>	 <p>แผง 18V</p>	 <p>แผง 36V</p>
+	+	+
<p>อุปกรณ์ไฟฟ้า 5V</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ มือถือ ▪ พาวเวอร์แบงก์ ▪ วิทยุ ▪ หลอดไฟ ▪ แบตเตอรี่ ขนาด 3.7V 	<p>อุปกรณ์ไฟฟ้า 18V</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ พัดลมตั้งโต๊ะ 12V ▪ หลอดไฟ 12V ▪ ปั๊มน้ำ 12V ▪ ทวี 12V ▪ แบตเตอรี่ขนาด 12V 	<p>อุปกรณ์ไฟฟ้า 24V</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ ปั๊มน้ำหอยโข่ง 24V ▪ หม้อหุงข้าวไฟฟ้า 24V ▪ เครื่องชงกาแฟ 24V ▪ เครื่องสีข้าว 24V ▪ แบตเตอรี่ขนาด 24V

1. แผงโซล่าเซลล์ ขนาด 6V

เหมาะสำหรับนำไปใช้งาน ร่วมกับอุปกรณ์ไฟฟ้า ที่มีแรงดันขนาด 5V เช่น พัดลม USB, หลอดไฟ USB, วิทยุ USB, พาวเวอร์แบงก์ โทรศัพท์มือถือ และแบตเตอรี่ ขนาด 3.7V

ขนาดของแผง ที่มีการวางจำหน่าย ในท้องตลาด : 5W,6W,10W,15W,20W ฯลฯ

2. แผงโซล่าเซลล์ ขนาด 18V

เหมาะสำหรับนำไปใช้งาน ร่วมกับอุปกรณ์ไฟฟ้า ที่มีแรงดันขนาด 12V เช่น พัดลม โทรทัศน์ หลอดไฟ ปั๊มน้ำ หม้อหุงข้าวไฟฟ้า และแบตเตอรี่ ขนาด 12V

ขนาดของแผง ที่มีการวางจำหน่าย ในท้องตลาด : 30W,50W,60W,100W,120W,150W, 160W ฯลฯ

3. แผงโซล่าเซลล์ ขนาด 36V

เหมาะสำหรับนำไปใช้งาน ร่วมกับอุปกรณ์ไฟฟ้า ที่มีแรงดันขนาด 24V เช่น ปั๊มน้ำขนาดใหญ่ เครื่องชงกาแฟ มอเตอร์ DC เครื่องสีข้าว และแบตเตอรี่ ขนาด 24V

ขนาดของแผง ที่มีการวางจำหน่าย ในท้องตลาด : 200W,250W,300W,325W,340W ฯลฯ

การออกแบบ โซล่าเซลล์ มี 3 ระบบ ดังต่อไปนี้



1. ระบบ Stand Alone | 1. แบบใช้ไฟกลางวัน 2. แบบใช้ไฟกลางคืน

ระบบนี้เหมาะสำหรับ ใช้ในพื้นที่ทำการเกษตร เช่นนาข้าว สวนยาง ไร่มันสัมปะหลัง และฟาร์มต่างๆ มี 2 ระบบ ให้เลือกใช้ คือ 1.แบบใช้ไฟกลางวัน 2.แบบใช้ไฟกลางคืน (ข้อดีของระบบนี้ก็คือ ไม่มีการเชื่อมต่อกับสายส่งของการไฟฟ้า ทำให้สามารถใช้งานได้เลยทันที ไม่ต้องขออนุญาตจากการไฟฟ้า)

- ✓ **ราคาถูกที่สุด : ราคาเริ่มต้น แคลหลักร้อยบาท - หลักหมื่นบาท เท่านั้นเอง**
- ✓ **ติดตั้งง่าย : เกษตรกร สามารถติดตั้งได้ ด้วยตัวเอง**



2. ระบบ On Grid | ประหยัดไฟ เฉพาะตอนกลางวัน

ระบบนี้เหมาะสำหรับ บ้าน ออฟฟิศ ประหยัดค่าไฟเฉพาะตอนกลางวัน กลางคืนต้องใช้ไฟของการไฟฟ้า (หมายเหตุ ระบบนี้มีการเชื่อมต่อกับสายส่งของการไฟฟ้า ทำให้เวลาติดตั้ง ต้องขออนุญาตจากการไฟฟ้า)

ราคาค่อนข้างสูง : ราคาเริ่มต้น (3kW) ประมาณ 200,000 บ.ขึ้นไป
ติดตั้งยาก : ควรให้ผู้เชี่ยวชาญ เช่นวิศวกร และทีมช่างไฟฟ้า ติดตั้งให้



3. ระบบ Hybrid | ใช้ไฟได้ทั้งกลางวัน และกลางคืน

ระบบนี้เหมาะสำหรับ บ้าน ออฟฟิศ มีแบตเตอรี่ จึงใช้ไฟได้ทั้งกลางวัน และกลางคืน (หมายเหตุ ระบบนี้ มีการเชื่อมต่อกับสายส่งของการไฟฟ้า ทำให้เวลาติดตั้ง ต้องขออนุญาตจากการไฟฟ้า)

ราคาค่อนข้างสูงมาก: ราคาเริ่มต้น (3kW + แบตเตอรี่) ประมาณ 300,000 บ.ขึ้นไป

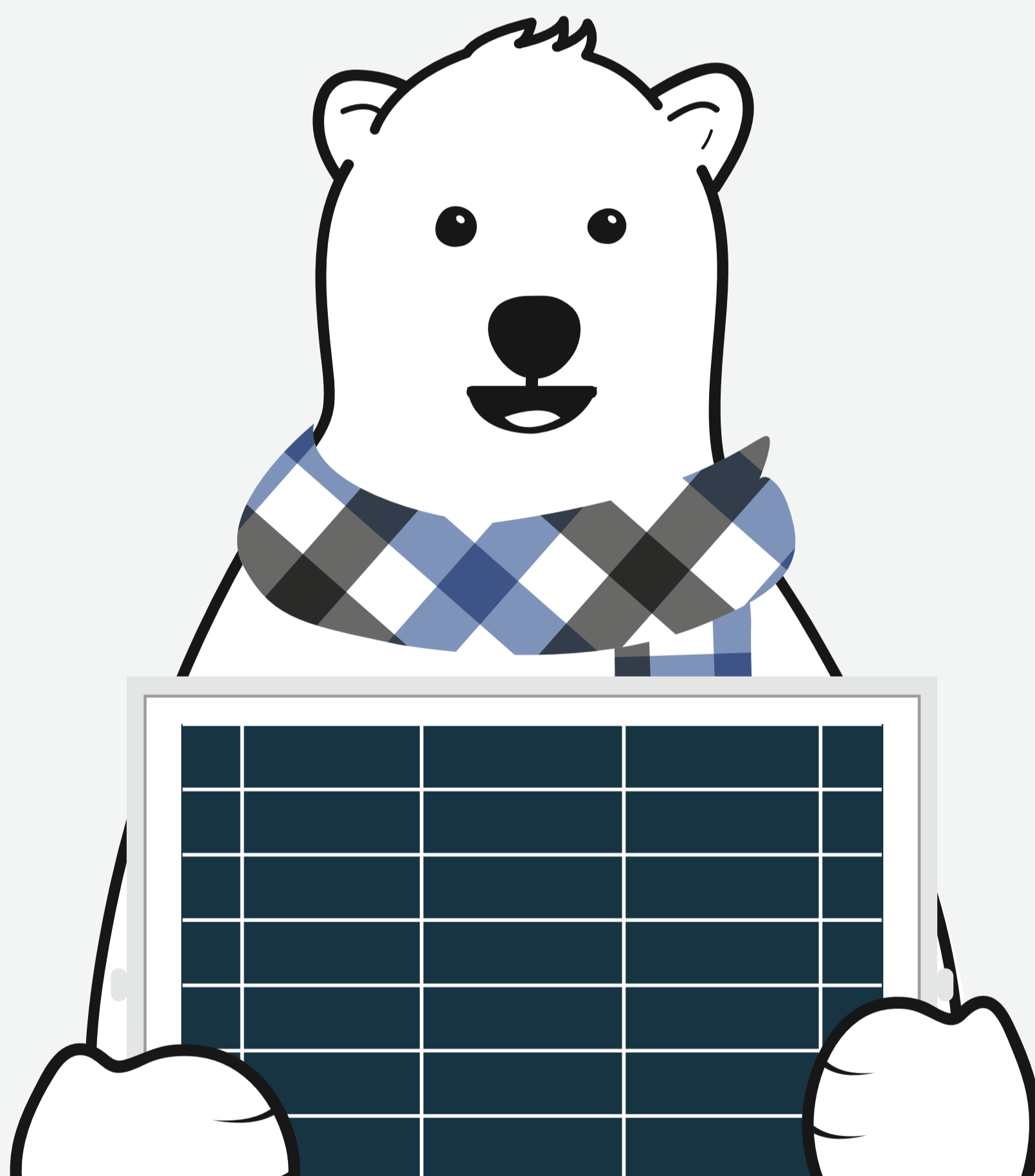
ติดตั้งยากมาก : ควรให้ผู้เชี่ยวชาญ เช่นวิศวกร และทีมช่างไฟฟ้า ติดตั้งให้



ระบบโซล่าเซลล์ ที่ดีที่สุด สำหรับเกษตรกร คือ

“ ระบบ Stand Alone แบบใช้งานได้อย่างอิสระ ”

ที่ AEC brand ของเรา ทีมทำงานกันอย่างหนัก เพื่อพัฒนา ระบบโซล่าเซลล์ แบบ Stand Alone ให้กับเกษตรกรเท่านั้น **เพราะทำให้เกษตรกรประหยัดเงินมากที่สุด** โดยใช้เงินเพียงแค่หลักร้อย ถึงหลักหมื่นเท่านั้นเอง ส่วนระบบอื่นๆ เช่น แบบ On Grid และ Hybrid ที่มีราคาหลักแสนบาทขึ้นไป เราไม่ได้พัฒนาครับ



ข้อดี ของระบบ Stand Alone คือ

- มีราคาถูกที่สุด โดยมีราคาแค่หลักร้อย ถึงหลักหมื่นเท่านั้น
- ติดตั้งง่ายที่สุด เกษตรกร สามารถติดตั้งได้ด้วยตัวเอง
- ระบบใช้ไฟกลางวัน ทำให้เกษตรกร ประหยัดเงิน ได้มากที่สุด
- ระบบใช้ไฟกลางคืน ทำให้เกษตรกร ใช้งานได้อย่างสะดวกที่สุด

หลักคิด ในการออกแบบ ระบบ Stand Alone


□ 1. แบบใช้ไฟกลางวัน




เครื่องใช้ไฟฟ้า ก็เหมือนกับเด็กๆ
กินแอมป์ (A) เป็นอาหาร



แผงโซล่าเซลล์ ก็เหมือนกับพ่อแม่
ผลิตแอมป์ (A) ให้ลูกกิน



หลอดไฟ 6W /12V
กินไฟ 0.5 แอมป์ / ต่อชม.




แผงโซล่าเซลล์ 9W /18V
ผลิตไฟได้ 0.5 แอมป์ / ต่อชม.



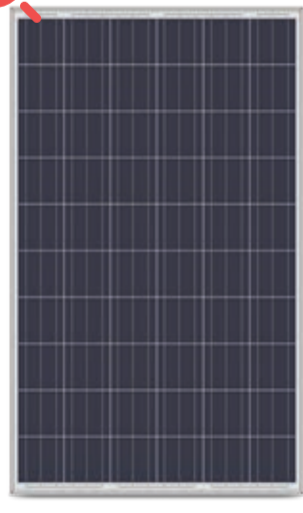
พัดลม 12W /12V
กินไฟ 1 แอมป์ / ต่อชม.



แผงโซล่าเซลล์ 18W /18V
ผลิตไฟได้ 1 แอมป์ / ต่อชม.



ปั้มน้ำเล็ก 36W /12V
กินไฟ 3 แอมป์ / ต่อชม.



แผงโซล่าเซลล์ 96W /18V
ผลิตไฟได้ 3 แอมป์ / ต่อชม.

เครื่องใช้ไฟฟ้า วัตต์ (W) ยิ่งเยอะ ยิ่งกินแอมป์ (A) เยอะ
แผงโซล่าเซลล์ วัตต์ (W) ยิ่งเยอะ ยิ่งผลิตแอมป์ (A) ได้เยอะ



สูตรการออกแบบ โซล่าเซลล์

1. ระบบ Stand Alone แบบใช้ไฟกลางวัน

$$P_{(W)} = I_{(A)} \times V_{(V)}$$

1. หาแอมป์ เครื่องใช้ไฟฟ้า $A_1 = \frac{W_1}{V_1}$

2. หาวัตต์ แผงโซล่าเซลล์ $W_2 = A_1 \times V_2$

- **W1** วัตต์เครื่องใช้ไฟฟ้า
- **A1** แอมป์ ที่เครื่องใช้ไฟฟ้ากิน
- **V1** แรงดันโวลต์ของเครื่องใช้ไฟฟ้า
- **W2** วัตต์ของแผงโซล่าเซลล์
- **V2** แรงดันโวลต์ของแผงโซล่าเซลล์

ขั้นตอนการคำนวณ 3 ขั้นตอน

- ✓ 1. เลือกขนาดโวลต์แผงโซล่าเซลล์ ให้เหมาะสมกับ ขนาดโวลต์ของเครื่องใช้ไฟฟ้า
- ✓ 2. หาขนาดแอมป์ ที่เครื่องใช้ไฟฟ้า ต้องการ
- ✓ 3. หาขนาดวัตต์ ของแผงโซล่าเซลล์ ที่สามารถผลิตแอมป์ ได้เท่ากับที่เครื่องใช้ไฟฟ้าต้องการ

ตัวอย่าง : ถ้ามีพัดลม 15W / 12V ต้องเลือกซื้อแผงโซล่าเซลล์ ขนาดเท่าไร?

คำตอบข้อ 1. เลือกขนาดโวลต์แผง ก. 3.7V ใช้แผง 6V **v. 12V ใช้แผง 18V** ค. 24V ใช้แผง 36V

คำตอบข้อ 2. และ ข้อ 3. ใช้สูตรลัดดังต่อไปนี้

สูตรลัด $W_2 \text{ แผงโซล่าเซลล์} = \frac{W_1 \times \cancel{V_2} (18V)}{\cancel{V_1} (12V)} = W_1 \text{ เครื่องใช้ไฟฟ้า} \times 1.5$

พี่น้องเกษตรกร จำสูตรลัด ด้านล่างนี้เลยครับ

แผงโซล่าเซลล์ **จะมีขนาดวัตต์ (W) เป็น 1.5 เท่า** ขึ้นไป
ของขนาดวัตต์ (W) ของเครื่องใช้ไฟฟ้าครับ



ตัวอย่างการคำนวณ

1. ระบบ Stand Alone แบบใช้ไฟกลางวัน

- ตัวอย่างการคำนวณ โดยใช้สูตรลัด เครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดกลาง 12V

อุปกรณ์ไฟฟ้า	กำลังไฟฟ้า	สูตรลัด ใช้แผงขนาด 1.5 เท่าของวัตต์ W อุปกรณ์ไฟฟ้า	ขนาดวัตต์ (W) ของแผง	ขนาดวัตต์ (W) ของแผง ที่แนะนำ
พัดลม ตั้งโต๊ะ	15W / 12V	สูตรลัด 15W x 1.5 เท่า	23W	แผงที่แนะนำ 30W / 18V
พัดลม แบบยืน	32W / 12V	สูตรลัด 32W x 1.5 เท่า	48W	แผงที่แนะนำ 50W / 18V
ปั๊มน้ำ หอยโข่ง 1 นิ้ว	220W / 12V	สูตรลัด 220W x 1.5 เท่า	330W	แผงที่แนะนำ 160W / 18V 2 แผง
โทรทัศน์ 19 นิ้ว	20W / 12V	สูตรลัด 20W x 1.5 เท่า	30W	แผงที่แนะนำ 30W / 18V
หลอดไฟ	5W / 12V	สูตรลัด 5W x 1.5 เท่า	8W	แผงที่แนะนำ 10W / 18V
หม้อหุงข้าวไฟฟ้า	100W / 12V	สูตรลัด 100W x 1.5 เท่า	150W	แผงที่แนะนำ 150W / 18V
กาต้มน้ำไฟฟ้า	100W / 12V	สูตรลัด 100W x 1.5 เท่า	150W	แผงที่แนะนำ 150W / 18V
ตู้เย็น	200W / 12V	สูตรลัด 200W x 1.5 เท่า	300W	แผงที่แนะนำ 150W / 18V 2 แผง

- ตัวอย่างการคำนวณ โดยใช้สูตรลัด เครื่องใช้ไฟฟ้า ขนาดใหญ่ 24V

อุปกรณ์ไฟฟ้า	กำลังไฟฟ้า	สูตรลัด ใช้แผงขนาด 1.5 เท่าของวัตต์ W อุปกรณ์ไฟฟ้า	ขนาดวัตต์ (W) ของแผง	ขนาดวัตต์ (W) ของแผง ที่แนะนำ
ปั๊มน้ำหอยโข่ง 2 นิ้ว	500W / 24V	สูตรลัด 500W x 1.5 เท่า	750W	แผงที่แนะนำ 250W / 36V 2 แผง
ปั๊มน้ำบาดาล 2 นิ้ว	750W / 24V	สูตรลัด 750W x 1.5 เท่า	1,125W	แผงที่แนะนำ 325W / 36V 4 แผง
กังหันวิดน้ำ	2500W / 24V	สูตรลัด 250W x 1.5 เท่า	375W	แผงที่แนะนำ 200W / 36V 2 แผง
มอเตอร์ ท่อพญานาค	2,250W / 24V	สูตรลัด 2,250W x 1.5 เท่า	3,375W	แผงที่แนะนำ 340W / 36V 10 แผง

หลักคิด ในการออกแบบ ระบบ Stand Alone

□ 2.แบบใช้ไฟกลางคืน (มีแบตเตอรี่)



 ↑↑	<p>พัดลม 12W /12V กินไฟ 1A / ต่อชม. เปิดใช้วันละ 10 ชม. กินไฟ = 1 แอมป์ x 10 ชม. = 10A</p>	 *หมายเหตุ พัดลม 12W ไม่มีขายนะ
 ↑↑	<p>เครื่องใช้ไฟฟ้า กินไฟ 10 แอมป์ ใช้แบตเตอรี่ ขนาด 10 แอมป์ ในทางปฏิบัติ ต้องเผื่อแบตเตอรี่ด้วย แบตเตอรี่เรือ่ 1.25 เท่า = 12.5A</p>	 DOD แบตเตอรี่ คือ 80%
 ↑↑	<p>แผงโซล่าเซลล์ 56.25W / 18V ผลิตไฟได้ 3.12A / ต่อชม. ได้รับแดดเฉลี่ย 4 ชม./ วัน ผลิตไฟได้ 3.12 A x 4 ชม. = 12.5A</p>	 *หมายเหตุ แผงขนาด 56.25W ไม่มีขายนะ

เครื่องใช้ไฟฟ้า กินไฟ = ขนาดแอมป์ x ชม. ที่เปิดใช้งาน

แบตเตอรี่ ห้ามใช้จนหมด 0% ควรเผื่อขนาดแบตเตอรี่ด้วย

แผงโซล่าเซลล์ รับแสงแดดได้ เฉลี่ยวันละประมาณ 4 ชม.



สูตรการออกแบบ โซล่าเซลล์

2. ระบบ Stand Alone แบบใช้ไฟกลางวัน (มีแบตเตอรี่)

1. หาแอมป์ เครื่องใช้ไฟฟ้า $A_1 = \frac{W_1}{V_1}$

2. หาขนาด แบตเตอรี่ $A_3 = A_1 \times \text{ชม.ที่เปิดใช้งาน}$

2. เพื่อ DOD แบตลิเธียม $A_4 = A_3 \times 1.25$ เท่า

3. หาวัตต์ แผงโซล่าเซลล์ $W_2 = \frac{A_4 \times V_2}{\text{จำนวน ชม. แดด}}$

- **W1** วัตต์เครื่องใช้ไฟฟ้า
- **A1** แอมป์ เครื่องใช้ไฟฟ้าต้องการ
- **V1** แรงดันโวลต์ของเครื่องใช้ไฟฟ้า
- **A3** ขนาดแอมป์ A ของแบตเตอรี่
- **A4** ขนาดแอมป์ A ของแบตเตอรี่ x 1.25 สัมประสิทธิ์ DOD80%
- **W2** วัตต์ของแผงโซล่าเซลล์
- **V2** แรงดันโวลต์ของแผงโซล่าเซลล์

ขั้นตอนการคำนวณ 5 ขั้นตอน

- ✓ 1. เลือกขนาดโวลต์แผงโซล่าเซลล์ ให้เหมาะสมกับ ขนาดโวลต์ของแบตเตอรี่
- ✓ 2. หาขนาดแอมป์ ที่เครื่องใช้ไฟฟ้า ต้องการ
- ✓ 3. หาขนาดแบตเตอรี่ โดยการนำ จำนวนแอมป์ของเครื่องใช้ไฟฟ้า x จำนวน ชม. ที่เปิดใช้งาน
- ✓ 4. เพื่อขนาดของแบตเตอรี่ให้ใหญ่กว่า ที่เครื่องใช้ไฟฟ้าต้องการใช้ (DOD ลิเธียม 80%) = คูณด้วย 1.25 เท่า
- ✓ 5. หาขนาดวัตต์ ของแผงโซล่าเซลล์ ที่สามารถผลิตแอมป์ ใส่แบตเตอรี่เต็มภายใน 1 วัน (คิด ชม.แดด 4 ชม.)

**หมายเหตุ แผงโซล่าเซลล์ จะได้รับแสงแดด เฉลี่ย วันละ 4 ชม.

ตัวอย่าง : พัดลม 12W / 12V เปิด 10 ชม./ต่อวัน ต้องใช้แบตเตอรี่และแผง เท่าไหร่ดี?

คำตอบข้อ 1. เลือกขนาดโวลต์แผง ก. 3.7V ใช้แผง 6V **ว. 12V ใช้แผง 18V** ค. 24V ใช้แผง 36V

คำตอบข้อ 2. พัดลมกินแอมป์ $A_1 = \frac{W_1}{V_1} = \frac{12W}{12V} = 1 \text{ แอมป์ / ต่อ ชม.}$

คำตอบข้อ 3. ขนาดแบตเตอรี่ คือ $A_3 = A_1 \times \text{จำนวน ชม. ที่เปิดใช้} = 1 \text{ แอมป์} \times 10 \text{ ชม.} = 10 \text{ แอมป์}$

คำตอบข้อ 4. เพื่อขนาดแบตเตอรี่ DOD ลิเธียม 80% $A_4 = 10 \text{ แอมป์} \times \text{DOD } 1.25 \text{ เท่า} = 12.5 \text{ แอมป์}$

คำตอบข้อ 5. ขนาดแผงโซล่าเซลล์ $= W_2 = \frac{A_4 \times V_2}{\text{ชม. แดด}} = \frac{12.5 \times 18V}{4 \text{ ชม.}} = 56.25W$

พี่น้องเกษตรกร จำสูตรลัด ด้านล่างนี้เลยครับ

แผงโซล่าเซลล์ **จะมีขนาดวัตต์ (W) เป็น 4.5 เท่า** ขึ้นไป

ของขนาดแอมป์ ของแบตเตอรี่



ตัวอย่างการคำนวณ

2. ระบบ Stand Alone แบบใช้ไฟกลางวัน (มีแบตเตอรี่)

■ ตัวอย่างการคำนวณ โดยใช้สูตรลัด เครื่องใช้ไฟฟ้า ขนาดกลาง 12V

อุปกรณ์ไฟฟ้า	ขนาดแอมป์ A	ขนาดแอมป์ (A) เปิด 10 ชม./วัน	ขนาดแอมป์ (A) ที่เผื่อค่า DOD 80% แบตลิเทียม 1.25 เท่า แล้ว	สูตรลัด ใช้แผง 4.5 เท่า ของแบตเตอรี่	ขนาดวัตต์ (W) ของแผง	ขนาดวัตต์ (W) ของแผง ที่แนะนำ
พัดลม ตั้งโต๊ะ	15W / 12V	12.5	เพื่อแบตเตอรี่ 15.6	สูตรลัด 15.6 A x 4.5 เท่า	70.3W	แผงที่แนะนำ 80W / 18V
พัดลม แบบยืน	32W / 12V	26.6	เพื่อแบตเตอรี่ 33.3	สูตรลัด 33.3 A x 4.5 เท่า	149.6W	แผงที่แนะนำ 150W / 18V
ปั๊มน้ำ หอยโข่ง 1 นิ้ว	220W / 12V	183.3	เพื่อแบตเตอรี่ 229.1	สูตรลัด 229.1 A x 4.5 เท่า	1,031.1W	แผงที่แนะนำ 160W / 18V 6 แผง
โทรทัศน์ 19 นิ้ว	20W / 12V	16.6	เพื่อแบตเตอรี่ 20.8	สูตรลัด 20.8 A x 4.5 เท่า	93.4W	แผงที่แนะนำ 100W / 18V
หลอดไฟ	5W / 12V	4.1	เพื่อแบตเตอรี่ 5.1	สูตรลัด 5.1 A x 4.5 เท่า	23.1W	แผงที่แนะนำ 30W / 18V
หม้อหุงข้าวไฟฟ้า	100W / 12V	83.3	เพื่อแบตเตอรี่ 104.1	สูตรลัด 104.1 A x 4.5 เท่า	468.6W	แผงที่แนะนำ 160W / 18V 3 แผง
กาต้มน้ำไฟฟ้า	100W / 12V	83.3	เพื่อแบตเตอรี่ 104.1	สูตรลัด 104.1 A x 4.5 เท่า	468.6W	แผงที่แนะนำ 160W / 18V 3 แผง
ตู้เย็น	200W / 12V	166.6	เพื่อแบตเตอรี่ 208.3	สูตรลัด 208.3 A x 4.5 เท่า	937.1W	แผงที่แนะนำ 160W / 18V 4 แผง

■ ตัวอย่างการคำนวณ โดยใช้สูตรลัด เครื่องใช้ไฟฟ้า ขนาดใหญ่ 24V

อุปกรณ์ไฟฟ้า	ขนาดแอมป์ A	ขนาดแอมป์ (A) เปิด 10 ชม./วัน	ขนาดแอมป์ (A) ที่เผื่อค่า DOD 80% แบตลิเทียม 1.25 เท่า แล้ว	สูตรลัด ใช้แผง 4.5 เท่า ของแบตเตอรี่	ขนาดวัตต์ (W) ของแผง	ขนาดวัตต์ (W) ของแผง ที่แนะนำ
ปั๊มน้ำหอยโข่ง 2 นิ้ว	500W / 24V	208.3	เพื่อแบตเตอรี่ 206.4	สูตรลัด 206.4 A x 4.5 เท่า	1,171.7	แผงที่แนะนำ 325W / 36V 4 แผง
ปั๊มน้ำบาดาล 2 นิ้ว	750W / 24V	312.5	เพื่อแบตเตอรี่ 390.6	สูตรลัด 390.6 A x 4.5 เท่า	1,757.8	แผงที่แนะนำ 325W / 36V 6 แผง
กังหันวิดน้ำ	2500W / 24V	104.1	เพื่อแบตเตอรี่ 130.1	สูตรลัด 130.1 A x 4.5 เท่า	585.6	แผงที่แนะนำ 325W / 36V 2 แผง
มอเตอร์ ท่อพญานาค	2,250W / 24V	937.5	เพื่อแบตเตอรี่ 1,171.9	สูตรลัด 1,171.9 A x 4.5 เท่า	5,273.4	แผงที่แนะนำ 325W / 36V 16 แผง

คำแนะนำ : ระบบ Stand Alone แบบใช้ไฟกลางวัน (มีแบตเตอรี่) จะมีราคาที่สูงกว่า แบบใช้ไฟกลางวันมาก (ไม่มีแบตเตอรี่) ดังนั้นเกษตรกร ควรใช้เฉพาะเท่าที่จำเป็นเท่านั้น! โดยระบบใช้ไฟกลางวัน จะเหมาะกับการนำไปใช้กับ พัดลม TV ตู้เย็น หลอดไฟ และใช้ชาร์จมือถือก็ ไม่ควรนำไปใช้กับ ปั๊มน้ำ กังหันวิดน้ำ และแอร์ในบ้านเด็ดขาด เพราะกินไฟสูง และจะทำให้ค่าแบตเตอรี่แพงมาก!



AEC brand[®]
โซล่าเซลล์ เพื่อการเกษตร

WORKSHOP

“ภาคปฏิบัติ คลิ๊กดูได้ที่ช่องยูทูปของเรา ”

หมายเหตุ : ภาคปฏิบัติ พี่หมีได้เตรียมคลิปวิดีโอ สอนแบบ Step by Step เอาไว้ให้แล้ว
พี่น้องเกษตรกร สามารถเข้าไปดูได้ที่ ช่องยูทูปของ **“ พี่หมี โซล่าเซลล์ ”** ได้เลยครับ



 **YouTube**

พี่หมีโซล่าเซลล์

 **กดติดตาม**

