รายละเอียด/เนื้อหาหลักสูตร
กิจกรรมที่ 3 การติดตั้งปั๊มน้ำระบบพลังงานแสงอาทิตย์ (โซล่าเซลล์) เพื่อการเกษตร (Reskill)

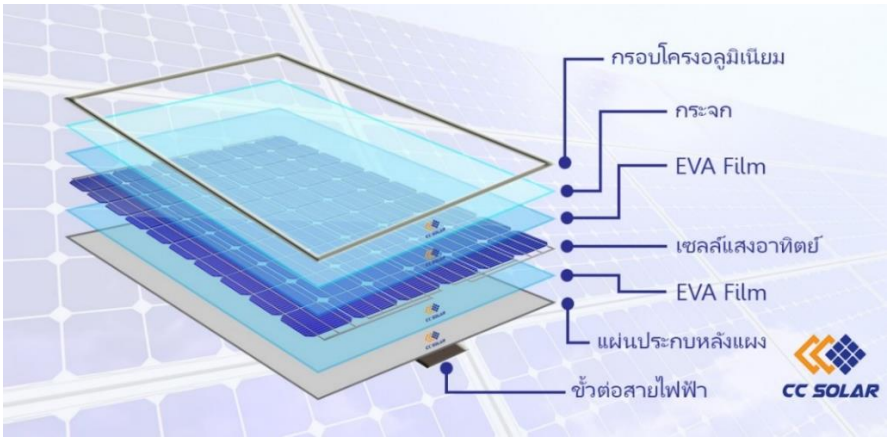
1. โซล่าเซลล์ (Solar Cell)

1.1 ความรู้เบื้องต้นของโซล่าเซลล์

โซล่าเซลล์เป็นอุปกรณ์ที่ใช้แปลงพลังงานแสงอาทิตย์ให้เป็นกระแสไฟฟ้าเพื่อใช้กับเครื่องใช้ไฟฟ้า สามารถใช้ได้ทั้งในครัวเรือนและการเกษตรกรรม เช่น ปั๊มสูบน้ำ หลอดไฟ และพัดลม ซึ่งเหมาะสำหรับเกษตรกรที่ต้องการใช้ไฟฟ้าในแปลงเกษตรกรรมที่แนวสายส่งไฟฟ้าเข้าไม่ถึง พลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Energy) ดังแสดงในภาพที่ 1

ภาพที่ 1 พลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Energy)
(ที่มา : https://www.uac.co.th/th/knowledge-sharing/341/solar-energy)

พลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้จากแผงโซล่าเซลล์ จัดว่าเป็นแหล่งพลังงานสะอาดและไม่สร้างมลภาวะแก่สิ่งแวดล้อมและไม่ปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Co_2) เหมือนกับแหล่งพลังงานอื่น ๆ เช่น น้ำมัน, โรงไฟฟ้าที่มีกระบวนการผลิตจากก๊าซธรรมชาติ และถ่านหิน โซล่าเซลล์ (Solar Cell) เป็นพลังงาน ที่ใช้แล้วไม่มีวันหมดไป ส่วนประกอบของโซล่าเซลล์ ดังแสดงในภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ส่วนประกอบของโซล่าเซลล์
(ที่มา : http://www.ccsolar-thai.com/)

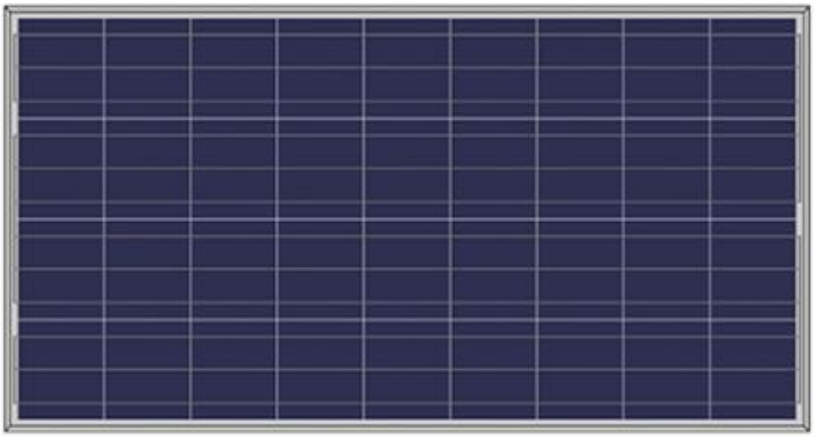
หลักการทำงานของโซล่าเซลล์ คือ การแปลงพลังงานจากแสงอาทิตย์หรือแสงแดดให้เป็นพลังงานไฟฟ้า และพลังงานไฟฟ้าที่ได้จากโซล่าเซลล์จะเป็นไฟฟ้ากระแสตรง (DC) ซึ่งสามารถนำไปใช้กับเครื่องใช้ไฟฟ้ากระแสตรงได้ซึ่งในประเทศไทย โซล่าเซลล์จะสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในช่วงเวลา 11.00 – 16.00 น. เฉลี่ยวันละประมาณ 5 ชั่วโมง และมีอายุการใช้งานประมาณ 20-30 ปี ดังภาพที่ 3

ภาพที่ 3 ลักษณะการใช้งานโซล่าเซลล์
(ที่มา: https://www.electronicbub.com)

1.2 ชนิดของแผงโซล่าเซลล์

แผงโซล่าเซลล์โดยทั่วไปที่มีขายในท้องตลาดมีอยู่ 3 ชนิด ดังต่อไปนี้

1.2.1 แผงโซล่าเซลล์ชนิดโพลีคริสตัลไลน์ (Poly Crystalline) ดังแสดงในภาพที่ 4 เป็นแผงโซล่าเซลล์ชนิดแรก ที่ทำมาจากผลึกซิลิคอน บางครั้งเรียกว่า มัลติ-คริสตัลไลน์ (Multi-Crystalline) โดยกระบวนการผลิต จะนำเอาซิลิคอนเหลว มาเทใส่โมลด์ที่เป็นสี่เหลี่ยม ก่อนจะนำมาตัดเป็นแผ่นบางอีกที จึงทำให้แต่ละเซลล์เป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส สีของแผงจะออกสีน้ำเงิน

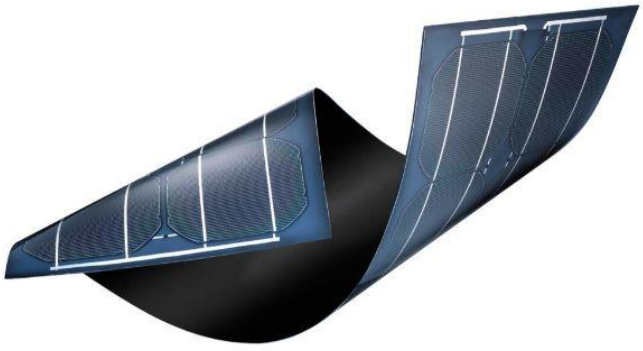


ภาพที่ 4 แผงโซล่าเซลล์ชนิดโพลีคริสตัลไลน์ (Poly Crystalline)
(ที่มา : https://www.gump.in.th/article/535)

1.2.2 แผงโซล่าเซลล์ชนิดโมโนคริสตัลไลน์ (Mono Crystalline) ดังแสดงในภาพที่ 5 เป็นแผงโซล่าเซลล์ที่ทำมาจาก ผลึกซิลิคอนเชิงเดี่ยว (Mono- Silicon) บางครั้งเรียกว่า Single Crystalline ลักษณะแต่ละเซลล์เป็นสี่เหลี่ยมตัดมุมทั้งสี่มุม และมีสีเข้ม ทำมาจากซิลิคอนที่มีความบริสุทธิ์สูง กวนให้ผลึกเกาะกันที่แกนกลาง ทำให้เกิดแท่งทรงกระบอก จากนั้นนำมาตัดให้เป็นสี่เหลี่ยมและลบมุมทั้งสี่ออก ทำให้ได้ประสิทธิภาพสูงสุด และลดการใช้วัตถุดิบ Mono- Silicon ลง ก่อนที่จะนำมาตัดเป็นแผ่นอีกที

ภาพที่ 5 แผงโซล่าเซลล์ชนิดโมโนคริสตัลไลน์ (Mono Crystalline)
(ที่มา : https://www.gump.in.th/article/535)

1.2.3 แผงโซล่าเซลล์ชนิดฟิล์มบาง (Thin Film) ดังแสดงในภาพที่ 6 เป็นแผงโซล่าเซลล์ที่ทำมาจาก การนำสารที่แปลงพลังงานแสงเป็นพลังงานไฟฟ้า มาฉาบเป็น ชั้นบาง ๆ ซ้อนกันหลาย ๆ ชั้น จึงเรียกโซล่าเซลล์ชนิดนี้ว่า ฟิล์มบาง (thin film) แผงโซล่าเซลล์ ชนิดฟิล์มบาง มีประสิทธิภาพเฉลี่ยอยู่ที่ 7-13 % ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของวัสดุที่นำมาทำเป็นฟิล์มฉาบ



ภาพที่ 6 แผงโซล่าเซลล์ชนิดฟิล์มบาง (Thin Film)
(ที่มา : https://www.gump.in.th/article/535)

1.3 อุปกรณ์ประกอบระบบโซล่าเซลล์

1.3.1 โซล่าชาร์จเจอร์คอนโทรลเลอร์(Solar Charger Controller) หรือเครื่องควบคุมการชาร์จ เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ควบคุมการชาร์จไฟฟ้าจากแผงโซล่าเซลล์ลงแบตเตอรี่ของระบบโซล่าเซลล์เพื่อเก็บกระแสไฟเพื่อนำมาใช้งานตามที่เราออกแบบไว้ โซล่าชาร์จเจอร์คอนโทรลเลอร์จะต่อระหว่างแผงโซล่าเซลล์กับแบตเตอรี่และเครื่องใช้ไฟฟ้า โดยมีหลักการทำงานดังนี้

1). ควบคุมให้การชาร์จแบตเตอรี่เป็นไปอย่างปลอดภัย รวดเร็วและสมบูรณ์

2). ควบคุมการจ่ายไฟฟ้าของแบตเตอรี่

3). ป้องกันแบตเตอรี่จากการชาร์จประจุมากเกินไป

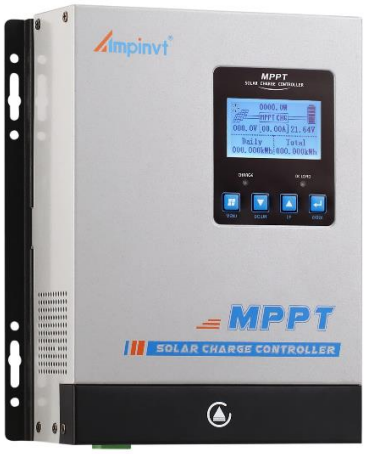
4). ป้องกันกระแสไฟฟ้าย้อนจากแบตเตอรี่ไปยังแผงโซล่าเซลล์

โซล่าชาร์จเจอร์คอนโทรลเลอร์ solar charge controller แบ่งเป็น 2 ประเภทตามลักษณะหลักการทำงาน คือ

1.3.1.1 PWM (Pulse Width Modulation) หลักการทำงาน คือ การควบคุมการชาร์จไฟฟ้าจากแผงโซล่าเซลล์ให้คงที่ ด้วยระบบดิจิทัล (Digital) ตามค่าที่ปรับไว้ เพื่อให้ประหยัดพลังงาน และสามารถควบคุมการประจุไฟเข้าสู่แบตเตอรี่ได้เป็นอย่างดี ทำให้แบตเตอรี่ไม่เสื่อมเร็ว PWM Solar Charge Controller มีขนาดต่าง ๆ ตามความต้องการใช้งานตามระดับปริมาณกระแสไฟใช้งาน ดังต่อไปนี้ 10A 20A 30A 40A 50A 60A และเลือกตามแรงดัน Input ได้แก่ 12V 24V 48V หรือ 96V

ภาพที่ 2.7 PWM Solar Charge Controller
(ที่มา : https://www.gump.in.th/article/535)

1.3.1.2 MPPT (Maximum Power Point Tracking) หลักการทำงานของตัวนี้ คือ มีระบบไมโครโพรเซสเซอร์ หรือตัวจับสัญญาณ คอยควบคุมดูแลสัญญาณไฟฟ้าที่ได้จากแผงโซล่าเซลล์เปรียบเทียบกับแรงดันกระแสในแบตเตอรี่ และเลือกสัญญาณไฟฟ้าที่สูงที่สุดจากแผงเพื่อประจุลงในแบตเตอรี่ให้เต็มที่ตลอดเวลา ดังนั้นจึงหมดห่วงเมื่อใช้อุปกรณ์ชนิดนี้ ขณะที่สภาพแสงแดดภายนอกไม่คงที่ แสงแดดอ่อนในช่วงเช้า/ ช่วงเย็น หรือตอนครึ้ม ๆ ก่อน/หลังฝนตก MPPT Solar Charge Controller มีขนาดต่าง ๆ ตามความต้องการใช้งานตามระดับปริมาณกระแสไฟใช้งาน ดังต่อไปนี้ 10A 20A 30A 40A 50A 60A และเลือกตามแรงดัน Input ได้แก่ 12V 24V 48V หรือ 96V

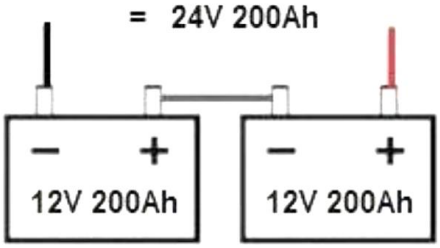


ภาพที่ 8 MPPT Solar Charge Controller
(ที่มา : https://m.media-amazon.com/images/I/71i9h7TBZoL.jpg)

1.3.2 แบตเตอรี่ (Battery) เป็นอุปกรณ์ที่เก็บสะสมพลังงานไฟฟ้าจากแผงโซล่าเซลล์ เพราะแผงโซล่าเซลล์สามารถผลิตกระแสไฟฟ้าได้ในเวลากลางวันแต่ในเวลากลางคืนไม่สามารถผลิตกระแสไฟฟ้าได้ หากเกษตรกรมีความต้องการที่จะใช้ไฟฟ้าในเวลากลางคืน จะต้องใช้แบตเตอรี่ เพื่อเก็บสะสมพลังงานไฟฟ้าไว้ใช้สำหรับระบบโซล่าเซลล์ เกษตรกรควรเลือกใช้แบตเตอรี่แบบจ่ายประจุสูง (Deep Discharge Battery) เพราะถูกออกแบบให้เราสามารถใช้ไฟฟ้าได้อย่างต่อเนื่องเป็นเวลานานๆ ได้ โดยไม่เกิดความเสียหาย ซึ่งต่างจากแบตเตอรี่รถยนต์ ที่ถูกออกแบบมาเพื่อจ่ายไฟในช่วงเวลาสั้นๆ ซึ่งหากเรานำมาใช้งานเป็นเวลานานจะทำให้แบตเตอรี่เสื่อมสภาพเร็วขึ้น

ภาพที่ 9 แบตเตอรี่ (Battery)
(ที่มา : http://profd556349.pic20.websiteonline.cn/upload/VRLA12V100AH.jpg)

1.3.2.1 การต่ออนุกรม



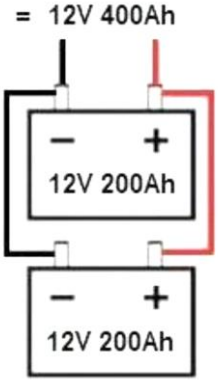
ภาพที่ 10 การต่อแบตเตอรี่แบบอนุกรม
(ที่มา : http://th.smartnewenergy.com)

เมื่อเราเชื่อมต่อแบตเตอรี่สองลูกโดยต่อขั้วบวกของลูกที่ 1 เข้ากับขั้งบวกของลูกที่ 2 เราจะสามารถเพิ่มแรงดันไฟฟ้าเป็นสองเท่าในขณะที่ยังคงรักษาความเข้มของไฟฟ้าไว้

ตัวอย่างเช่น แบตเตอรี่ 150Ah ขนาด 12 โวลต์หนึ่งลูกและแบตเตอรี่ขนาด 12 โวลต์ขนาด 150Ah ที่ต่ออยู่ใน ซีรีย์เท่ากับ 24 โวลต์และ 150 Ah

แบตเตอรี่ขนาด 12 โวลต์ 100Ah หนึ่งลูกและแบตเตอรี่ขนาด 12 โวลต์ขนาด 100 โวลต์หนึ่งชุดต่อชุดเท่ากับ 24 โวลต์และ 100 แอมป์

1.3.2.2 การต่อแบบขนาน



ภาพที่ 11 การต่อแบตเตอรี่แบบขนาน
(ที่มา : http://th.smartnewenergy.com)

เมื่อเราเชื่อมต่อแบตเตอรี่สองลูกโดยการต่อขั้วบวกเข้ากับขั้วบวกและขั้วลบเข้ากับ เราจะสามารถเพิ่มความจุได้สองเท่า (ระดับกำลังไฟ) ขณะที่ยังคงรักษาแรงดันไฟฟ้าเท่าเดิม

ตัวอย่างเช่น แบตเตอรี่ขนาด 12 โวลต์ 10A หนึ่งลูก + แบตเตอรี่ขนาด 12 โวลต์ 10A ที่ต่อแบบขนานเท่ากับ 12 โวลต์และ 20 แอมป์

แบตเตอรี่ 150Ah ขนาด 12 โวลต์หนึ่งลูกและแบตเตอรี่ขนาด 150 โวลต์ขนาด 12 โวลต์หนึ่งก้อนในแบบคู่ขนานเท่ากับ 12 โวลต์และ 300 แอมป์

1.3.3 อินเวอร์เตอร์ (Inverter) เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า อินเวอร์เตอร์ Inverter ทำหน้าที่ในการแปลงกระแสไฟฟ้า จากไฟฟ้า กระแสตรง (DC) ให้เป็นไฟฟ้ากระแสสลับ (AC) เนื่องจากไฟฟ้าที่ได้จากแผง Solar cell นั้น เป็นไฟฟ้ากระแสตรง ซึ่งไม่สามารถใช้กับเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านซึ่งส่วนใหญ่ใช้ไฟฟ้ากระแสสลับ จึงต้องใช้ Inverter เป็นอุปกรณ์การแปลงไฟฟ้าจากไฟฟ้ากระแสตรงเป็น ไฟฟ้ากระแสสลับ

เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า Inverter มีทั้งแบบที่แปลงไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ ให้เป็นไฟฟ้า กระแสสลับ (ไฟฟ้า บ้าน) ซึ่งเรียกว่า Standalone inverter และแบบแปลง ไฟฟ้าจาก Solar cell โดยตรงให้เป็นไฟฟ้ากระแสสลับ เรียกว่า Grid tied inverter อินเวอร์เตอร์แปลงแรงดันไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ (Off grid inverter, standalone inverter) หรือบางครั้งเรียกว่า อินเวอร์เตอร์แบบ Off grid หรือ อาจจะเรียกว่า Standalone inverter แบ่งตาม ลักษณะของสัญญาณทางไฟฟ้าที่ผลิตออกมาได้ 2 แบบ ได้แก่

1.3.3.1 อินเวอร์เตอร์แบบ Pure sine wave (Pure sine wave inverter) ให้รูปคลื่นของสัญญาณไฟฟ้าออกเป็น รูปคลื่นซายน์ (Sine wave) มีประสิทธิภาพดี เหมาะกับการใช้งาน ทั่วไป หรืองานที่ต้องการ คุณภาพของสัญญาณไฟฟ้าสูง เช่น ระบบเครื่องส่งวิทยุ อุปกรณ์ภายในชุมสาย โทรคมนาคม

ภาพที่ 12 อินเวอร์เตอร์แบบ Pure sine wave (Pure sine wave inverter)
(ที่มา : https://inwfile.com/s-h/2bfxgn.jpg)

1.3.3.2 อินเวอร์เตอร์แบบ Modified sine wave หรือ Step wave (Modified sine wave inverter) ให้รูปคลื่นของสัญญาณไฟฟ้าออกเป็น รูปคลื่นสี่เหลี่ยม(Step wave) เหมาะกับการใช้งานทั่วไป เช่น การใช้ งานกับเครื่องใช้ไฟฟ้าทั่วไป

ภาพที่ 13 อินเวอร์เตอร์แบบ Modified sine wave
(ที่มา : https://diyledproject.com)

1.3.4 สวิตช์ เพื่อความปลอดภัยสำหรับตัวเกษตรกรเอง ในระบบโซล่าเซลล์ควรติดตั้งสวิตช์ตัดการเชื่อมต่อเพื่อแยกส่วนประกอบต่าง ๆ ของระบบได้ สวิตช์ตัดการเชื่อมต่อ จะถูกติดตั้งระหว่างแผงโซล่าเซลล์กับอุปกรณ์ควบคุมการชาร์จหรืออินเวอร์เตอร์ โดยแนะนำให้ใช้สำหรับระบบที่มีแรงดันไฟฟ้าตั้งแต่ 60 โวลต์ขึ้นไป

ภาพที่ 14 สวิตช์
(ที่มา : https://diyledproject.com)

1.3.4 สายไฟฟ้า โดยสายไฟทั่วไปที่เราใช้กันนั้นจะมีฉนวนภายนอกแบบ PVC หรือ XLPE มีคุณสมบัติทนความร้อนได้ประมาณ 70 องศาเซลเซียส ส่วนแกนภายในเป็นทองแดงสำหรับนำไฟฟ้า แต่สายไฟโซล่าเซลล์หรือ PV1-F จะเป็นสายไฟสำหรับไฟกระแสตรงที่ออกแบบมาเพื่อใช้งานกับระบบโซล่าเซลล์ โดยเฉพาะหากนำสายไฟแบบปกติที่ไม่ได้เคลือบดีบุกมาใช้ เมื่อผ่านไปนานๆ สายไฟอาจเสื่อมสภาพลงจนส่งผลต่อการส่งกระแสไฟฟ้าทำให้ได้ไฟน้อยลงหรือคืนทุนได้ช้าลง นอกจากนี้ฉนวนของสายไฟธรรมดายังมีความเหนียวต่ำกว่าสายไฟโซล่าเซลล์ อาจทำให้เกิดกระแสไฟฟ้าลัดวงจร จนเกิดอุบัติเหตุและอัคคีภัยได้ เพราะฉะนั้นในการใช้งานโซล่าเซลล์ จึงควรใช้สายไฟโซล่าเซลล์ PV1-F ไม่ควรใช้สายไฟทั่วไป

ภาพที่ 15 สายไฟฟ้า
(ที่มา : https://th.aliexpress.com/item/32844228668.html)

2. การคำนวณออกแบบระบบโซล่าเซลล์

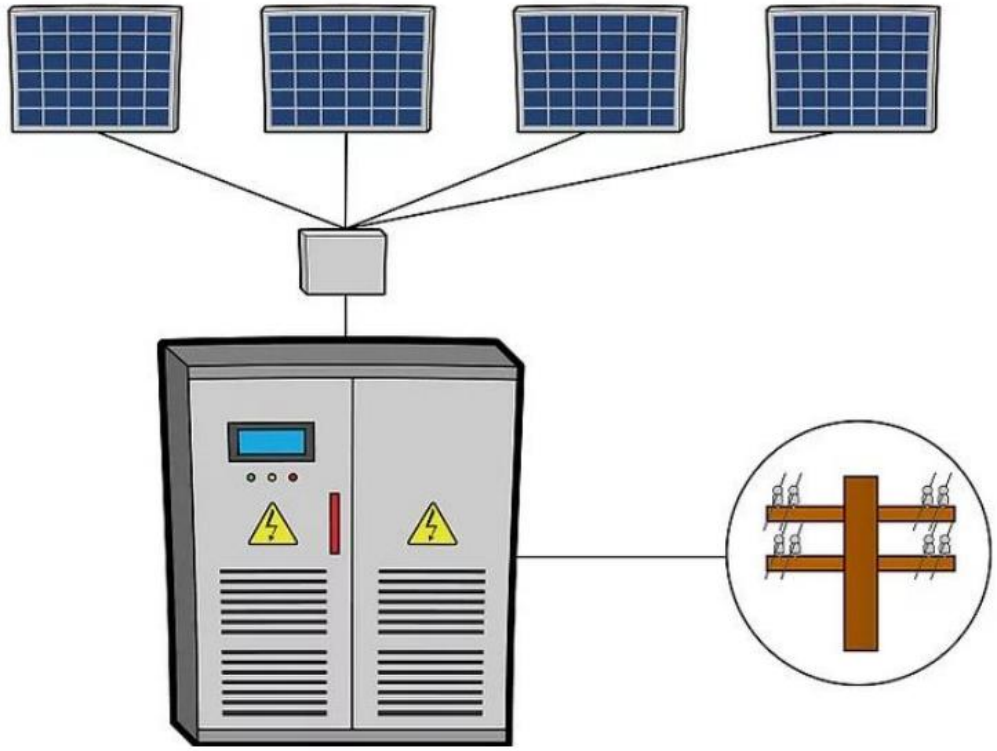
2.1 ระบบการติดตั้งโซล่าเซลล์โดยทั่วไป

กระแสไฟฟ้าที่ได้จากโซล่าเซลล์เป็นไฟฟ้ากระแสตรง (Dc) และสามารถผลิตไฟฟ้าได้เฉพาะช่วงเวลากลางวันขณะที่มีแสงแดดเท่านั้น ซึ่งถ้าต้องการใช้กับเครื่องใช้ไฟฟ้ากระแสสลับ จะต้องอุปกรณ์ช่วยแปลงไฟเรียกว่า อินเวอร์เตอร์ (Inverter) และหากต้องการใช้งานไฟฟ้าในเวลากลางคืน จะต้องใช้แบบแตอรี่เป็นแหล่งเก็บสะสมพลังงานที่ผลิตได้ในตอนกลางวันด้วย ซึ่งสามารถแบ่งระบบโซล่าเซลล์ที่ใช้กันโดยทั่วไปได้ ดังต่อไปนี้

2.1.1 ระบบแบบอิสระ (Stand Alone) เป็นระบบแบบอิสระเป็นการต่อวงจรโซล่าเซลล์ที่ไม่มีการไปพ่วงต่อกับระบบไฟฟ้าอื่นๆ เป็นชุดสำเร็จเพื่อการทำไฟฟ้าที่ได้ไปใช้งาน ระบบนี้เหมาะสำหรับพื้นที่ห่างไกล ระบบไฟฟ้าพื้นฐานไม่ถึง เหมาะกับพื้นที่ทำการเกษตร เช่น นาข้าว สวนยาง ไร่มันสำปะหลัง และฟาร์มต่าง ๆ โดยจะมี 2 ระบบ ให้เลือกใช้ คือ แบบที่ 1 แบบใช้ไฟกลางวัน และแบบที่ 2 แบบใช้ไฟกลางคืน ข้อดีของระบบนี้คือ ไม่มีการเชื่อมต่อกับสายส่งไฟฟ้าของการไฟฟ้าทำให้สามารถใช้งานได้เลยทันทีไม่ต้องขออนุญาตจากการไฟฟ้า เป็นระบบที่มีราคาถูกที่สุด เกษตรกรสามารถติดตั้งได้ด้วยตัวเอง

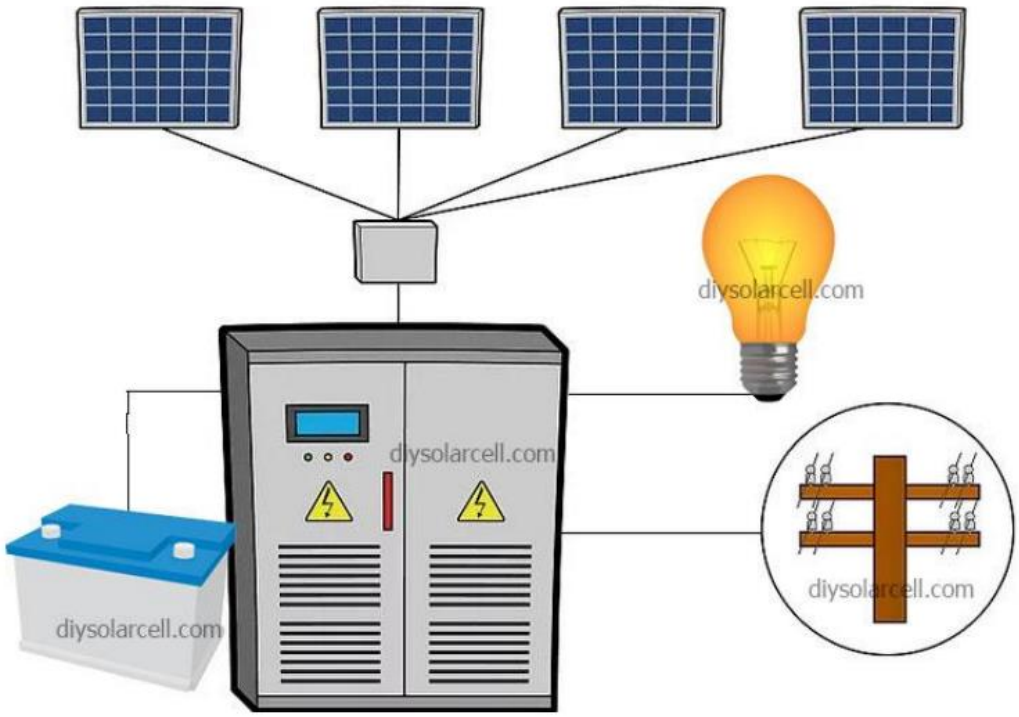
ภาพที่ 16 วงจรโซล่าเซลล์ระบบแบบอิสระ (Stand Alone)
(ที่มา : https://diysolarcell.com)

2.1.2 ระบบที่เชื่อมต่อกับระบบสายส่งของการไฟฟ้า (On Grid) เป็นการผลิตไฟฟ้าจากโซล่าเซลล์โดยไม่ต้องสร้างที่เก็บสะสมพลังงานไฟฟ้า แต่ให้ทำการต่อพ่วงเข้ากับระบบไฟฟ้าพื้นฐานระบบนี้เหมาะสำหรับ บ้าน สำนักงาน ประหยัดค่าไฟเฉพาะตอนกลางวันกลางคืนต้องใช้ไฟของการไฟฟ้า ซึ่งระบบนี้มีการเชื่อมต่อกับสายส่งของการไฟฟ้า ต้องขออนุญาติจากการไฟฟ้าก่อนทำทำการติดตั้ง ข้อเสียของระบบนี้คือราคาค่อนข้างสูง ทำการติดตั้งยาก ควรให้ผู้เชี่ยวชาญ เช่น วิศวกร และทีมช่างไฟฟ้าติดตั้งให้



ภาพที่ 17 ระบบวงจรโซล่าเซลล์ระบบที่เชื่อมต่อกับระบบสายส่งของการไฟฟ้า (On Grid)
(ที่มา : https://diysolarcell.com)

2.1.3 ระบบแบบผสม (Hybrid) เป็นการติดตั้งระบบวงจรไกล้คียงกับระบบ on grid แต่มีการสำรองไฟไว้ในแบตเตอรี่ ระบบนี้เหมาะสำหรับ บ้าน สำนักงาน มีแบตเตอรี่เก็บพลังงานไฟฟ้า จึงสามารถใช้ไฟได้ทั้งกลางวันและกลางคืน ซึ่งระบบนี้มีการเชื่อมต่อสายส่งของการไฟฟ้า ทำให้เวลาติดตั้ง ต้องขออนุญาติจากการไฟฟ้า ข้อเสียของระบบนี้คือ ราคาค่อนข้างสูงมาก และทำการติดตั้งยากมาก ควรให้ผู้เชี่ยวชาญ เช่น วิศวกร และทีมช่างไฟฟ้าติดตั้งให้



ภาพที่ 18 ระบบวงจรโซล่าเซลล์ระบบแบบผสม (Hybrid)
(ที่มา : https://diysolarcell.com)

จากระบบโซล่าเซลล์ทั้ง 3 ระบบ พบว่า ระบบที่ดีที่สุดสำหรับเกษตรกรที่อยู่ห่างไกล คือ “ระบบ Stand Alone แบบใช้งานได้อย่างอิสระ” เพราะว่า ทำให้เกษตรกรประหยัดเงินมากที่สุด โดยใช้เงินเพียงแค่หลักร้อยถึงหลักหมื่นแค่นั้นเอง ส่วนระบบอื่น ๆ เช่น แบบ On Grid และ Hybrid มีความยุ่งยากและซับซ้อน และที่สำคัญมีราคาสูงกว่าแบบ Stand Alone เป็นอย่างมาก

2.2 การคำนวณออกแบบ

การพิจารณาในการติดตั้งระบบไฟฟ้าโซล่าเซลล์จำเป็นต้องมีการคำนวณออกแบบเพื่อให้ระบบวงจรมีความสมบูรณ์และมีการกำหนดวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสมและเป็นการประหยัด ซึ่งใช้สูตรในการคำนวณพื้นฐานทั่วไป สูตรการคำนวณกำลังไฟฟ้าของระบบโซล่าเซลล์

$$P = V \times I$$

เมื่อ P คือ กำลังไฟฟ้ามีหน่วยเป็น W (วัตต์) เช่น วัตต์ของแผงโซล่าเซลล์และวัตต์ของเครื่องใช้ไฟฟ้า

V คือ แรงดันไม่ไฟฟ้า มีหน่วยเป็น Volt(โวลต์) เช่น โวลต์ของแผงโซล่าเซลล์และโวลต์ของเครื่องใช้ไฟฟ้า

I คือ ปริมาณของกระแสไฟฟ้าที่ใช้มีหน่วยเป็น A (แอมป์) เช่น ปริมาณแอมป์ที่แผงโซล่าเซลล์ผลิตได้และปริมาณแอมป์เครื่องใช้ไฟฟ้า

2.3 การต่อแผงโซล่าเซลล์

วัตถุประสงค์การใช้งาน บางครั้งมีความต้องการใช้ไฟฟ้าจำนวนมากแต่แผงโซล่าเซลล์มีขนาดมาตรฐานไม่สามารถให้ไฟฟ้าได้เพียงพอในแผงเดียว จำเป็นต้องใช้แผงโซล่าเซลล์จำนวนมากต้องมีการต่อพ่วงเข้าด้วยกันเพื่อให้ได้แรงดันไฟฟ้า (Volt) หรือกระแสไฟฟ้าเพิ่มขึ้น (แอมป์) มีวิธีการต่อแผง ดังต่อไปนี้

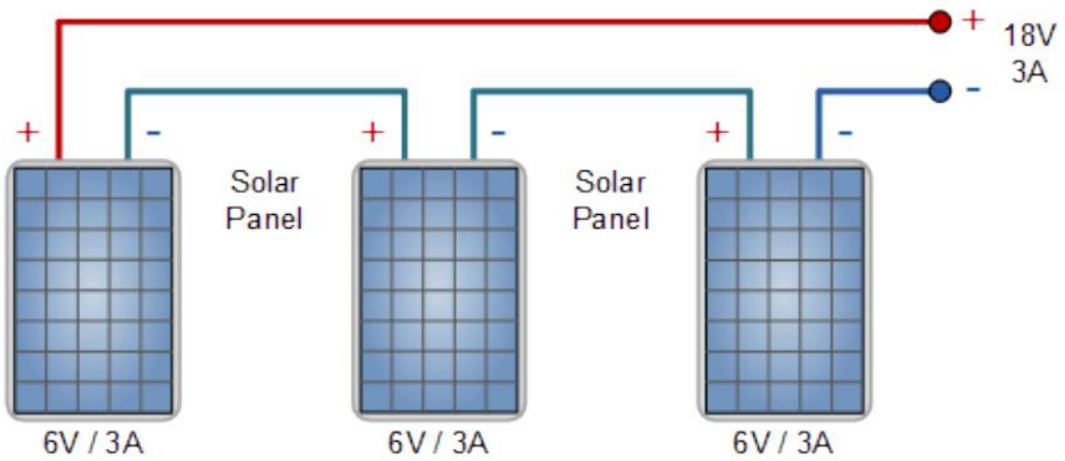
2.3.1 การต่อแผงโซล่าเซลล์แบบอนุกรม การต่อแบบอนุกรม คือ การต่อขั้วบวกของแผงโซล่าเซลล์กับขั้วลบของแผงโซล่าเซลล์อีกแผง จุดเด่นของวงจรแบบอนุกรม คือทำให้แรงดันหรือโวลต์เพิ่มขึ้นตามจำนวนแผง จะดีต่อการแปลงไฟฟ้าไปใช้กับอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ต้องการแรงดันสูงได้ง่าย

ผลลัพธ์ที่ได้

2.3.1.1 กำลังไฟฟ้า(วัตต์ W) เพิ่มขึ้น

2.3.1.2 แรงดันไฟฟ้า(โวลต์ V) เพิ่มขึ้น

2.3.1.3 กระแสไฟฟ้า(แอมป์ A) เท่าเดิม



ภาพที่ 19 แสดงลักษณะการต่อแผงโซล่าเซลล์แบบอนุกรม
(ที่มา : https://www.premierlighting.co.th/TH/news/news_5.html)

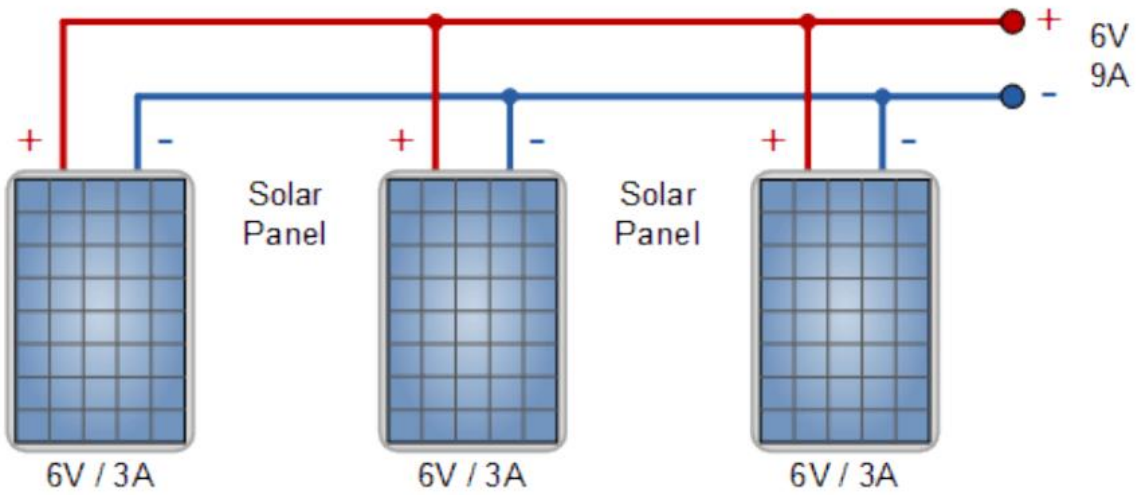
2.3.2 การต่อแผงโซล่าเซลล์แบบขนาน การต่อแบบขนาน คือ การต่อขั้วบวกของแผงโซล่าเซลล์กับขั้วบวกของแผงโซล่าเซลล์อีกแผง และต่อขั้วลบของแผงโซล่าเซลล์กับขั้วลบของแผงโซล่าเซลล์อีกแผง สิ่งที่ได้คือกระแสไฟฟ้าเพิ่มขึ้นแต่โวลต์เท่าเดิม

ผลลัพธ์ที่ได้

2.3.2.1 กำลังไฟฟ้า(วัตต์ W) เพิ่มขึ้น

2.3.2.2 แรงดันไฟฟ้า(โวลต์ V) เท่าเดิม

2.3.2.3 กระแสไฟฟ้า(แอมป์ A) เพิ่มขึ้น



ภาพที่ 20 แสดงลักษณะการต่อแผงโซล่าเซลล์แบบขนาน

(ที่มา : https://www.premierlighting.co.th/TH/news/news_5.html)

2.4 การเลือกใช้ระบบโซล่าเซลล์เหมาะสมกับความต้องการในปัจจุบัน

2.4.1 ระบบไฟฟ้ากระแสตรง (DC) ใช้ไฟกลางวัน เป็นระบบที่ประหยัดที่สุด ใช้เฉพาะในตอนกลางวันโดยไม่ต้องใช้แบตเตอรี่ เหมาะสำหรับ : นำไปใช้ในการลดต้นทุนในการผลิตให้กับเกษตรกรโดยระบบใช้ไฟกลางวันเป็นระบบที่เหมาะสมที่สุดสำหรับเกษตรกรเพราะจะทำให้เกษตรกรไม่ต้องจ่ายค่าไฟ หรือค่าน้ำมันในการสูบน้ำเข้านาและทำการเกษตร อีกทั้งระบบนี้ยังเป็น ระบบที่ใช้เงินลงทุนน้อยที่สุด ทำให้เกษตรกรที่มีเงินลงทุนน้อยก็สามารถเข้าถึงเทคโนโลยีโซล่าเซลล์ เช่น ปั๊มน้ำโซล่าเซลล์

ขั้นตอนการออกแบบระบบโซล่าเซลล์แบบ Stand alone ใช้ไฟกลางวัน

1). ตรวจสอบขนาดโวลต์ของเครื่องใช้ไฟฟ้า

2). เลือกขนาดโวลต์แผงโซล่าเซลล์ ให้เหมาะสมกับ ขนาดโวลต์ของเครื่องใช้ไฟฟ้า

3). หาจำนวณของแผงโซล่าเซลล์ ที่สามารถผลิตกำลังไฟฟ้าตามที่เครื่องใช้ไฟฟ้าต้องการ

4). ตรวจตอบระบบแรงดันไฟฟ้าของระบบโซล่าเซลล์

ตัวอย่างการคำนวณ หากเกษตรกรต้องการใช้ปั๊มซับเมอร์ส 1 แรงม้า 750 วัตต์/24 โวลต์ เพื่อสูบน้ำบาดาล

1) ก่อนทำการคำนวณออกแบบระบบ เกษตรกรจะต้องทราบพิกัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงของเครื่องใช้ไฟฟ้าเพื่อนำมาเลือกพิกัดของแผงโซลล่าเซลล์จากแรงไฟฟ้าเป็น 24 โวลต์

2) ดูค่าพิกัดการใช้ไฟฟ้า จากฉลากที่ติดมากับเครื่องใช้ไฟฟ้าจากตัวอย่าง คือ 750 วัตต์

3) หาจำนวนแผงจากวัตต์เครื่องใช้ไฟฟ้า/วัตต์ของแผงโซล่าเซลล์

= 750/330 = 2.27 แผง ปัดเศษขึ้นเป็น 3 แผง

4) พิจารณาแรงดันไฟฟ้าแผงโซล่าเซลล์ขนาด 330w ต่อขนานกัน เพื่อไม่ให้แรงดันไฟฟ้ามากเกินไป

2.4.2 ระบบไฟฟ้ากระแสสลับ (AC) ใช้ไฟกลางวัน ระบบนี้เหมาะสำหรับเกษตรกรที่มีเครื่องใช้ไฟฟ้ากระแสสลับอยู่แล้ว ซึ่งระบบนี้จะคล้ายกับระบบใช้ไฟฟ้ากระแสตรง แต่จะมีการใช้อินเวอร์เตอร์เพื่อแปลงกระแสไฟฟ้ากระแสตรงเป็นกระแสสลับ โดยระบบนี้สามารถใช้งานได้กับเครื่องใช้ไฟฟ้า เช่น ปั๊มน้ำ

ขั้นตอนการออกแบบระบบโซล่าเซลล์แบบอิสระ ใช้ไฟกระแสสลับในเวลากลางวัน

1) ตรวจสอบกำลังไฟฟ้าที่เครื่องใช้ไฟฟ้าต้องการ

2) หาพิกัดของอินเวอร์เตอร์ และกำลังไฟฟ้าที่ต้องผลิตได้จากแผง

3) หาจำนวณของแผงโซล่าเซลล์ ที่สามารถผลิตกำลังไฟฟ้าตามที่เครื่องใช้ไฟฟ้าต้องการ

4) ตรวจตอบระบบแรงดันไฟฟ้าของระบบโซล่าเซลล์เพื่อให้ได้ตามพิกัดของอินเวอร์เตอร์

ตัวอย่างการคำนวณ ปั๊ม 2 แรงม้า 1500 วัตต์ 220 โวลต์

1) ตรวจสอบกำลังไฟฟ้าที่เครื่องใช้ไฟฟ้าต้องการปั๊มน้ำต้องการใช้กำลัง ไฟฟ้า 1500 วัตต์

2) หาพิกัดของอินเวอร์เตอร์ และกำลังไฟฟ้าที่ต้องผลิตได้จากแผงเมื่อต้องการกำลังไฟฟ้า 1500 วัตต์อินเวอร์เตอร์ก็จะต้องแปลงไฟได้ไม่น้อยกว่า 1500 วัตต์

3) หาจำนวณของแผงโซล่าเซลล์ ที่สามารถผลิตกำลังไฟฟ้าตามที่เครื่องใช้ไฟฟ้าต้องการในการแปลงกระแสไฟฟ้าของอินเวอร์เตอร์ จะมีการสูญเสียกระแสไฟฟ้า ในขณะแปลงด้วยขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพของอินเวอร์เตอร์ ซึ่งโดยทั่วไปจะมีประสิทธิภาพอยู่ที่ 85 %ซึ่งเราสามารถคำนวณหากำลังไฟฟ้าที่ต้องผลิตได้จากกำลังไฟที่ต้องการ(วัตต์)/ประสิทธิภาพอินเวอร์เตอร์

=1500/0.85 =1764.7 วัตต์ หรือประมาณ 1800 วัตต์

เมื่อทราบกำลังไฟฟ้าที่ต้องผลิตแล้ว เราสามารถหาจำนวณแผงที่จะต้องใช้ได้จากกำลังไฟที่ต้องผลิตได้(วัตต์)/กำลังไฟฟ้าต่อแผง (วัตต์)

= 1800/330 = 5.45 แผง ให้ปัดเศษขึ้น จะต้องใช้ 6 แผง

4) ตรวจตอบระบบแรงดันไฟฟ้าของระบบโซล่าเซลล์ เพื่อให้ได้ตามพิกัดของอินเวอร์เตอร์ระบบแรงดันจะต้องไม่เกิน พิกัดของอินเวอร์เตอร์

2.4.3 ระบบไฟฟ้ากระแสตรง (DC) ใช้ไฟกลางคืน ระบบนี้คือระบบที่สะดวกที่สุดและทำให้เกษตรกรสบายที่สุดจุดเด่นคือ เป็นระบบโซล่าเซลล์ ที่ใช้งานง่ายมาก สามารถใช้ไฟได้ทั้งในตอนกลางวันกลางคืน โดยระบบนี้จะมีแบตเตอรี่เป็นตัวเก็บสำรองพลังงานไฟฟ้าเหมาะสำหรับ : นำไปใช้ในพื้นที่ทำการเกษตร ที่สายส่งไฟฟ้ายังเข้าไปไม่ถึงหรือใช้ในพื้นที่ทำการการเกษตรที่ความยุ่งยากในการลากสายไฟเข้าไปใกล้ ๆ เช่น ฟาร์มกุ้ง บ่อเลี้ยงปลา สวนยางพารา

ขั้นตอนการออกแบบระบบโซล่าเซลล์แบบอิสระ ใช้ไฟกลางคืน

1) เลือกขนาดโวลต์แผงโซล่าเซลล์ ให้เหมาะสมกับขนาดโวลต์ของแบตเตอรี่

2) หาขนาดแบตเตอรี่โดยการนำกำลังไฟฟ้าของเครื่องใช้ไฟฟ้า x จำนวนชั่วโมงที่เปิดใช้งาน

3) หาขนาดของแผงโซล่าเซลล์ที่สามารถผลิตแอมป์ใส่แบตเตอรี่เต็มภายใน 1 วัน (คิด ชม. แดด 4 ชั่วโมง)

4) เลือกโซล่าชาร์จเจอร์

<u>ตัวอย่างการคำนวณ</u> หากเกษตรกรต้องการติดตั้งระบบโซล่าเซลล์ที่กระท่อมปลายนาซึ่งระบบสายส่งของการไฟฟ้ายังเข้าไม่ถึง โดยมีรายการเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ต้องการใช้ดังต่อไปนี้

1) พัดลมตั้งโต๊ะ 32 วัตต์ 12 โวลต์จำนวน 1 ตัว ใช้งาน 4 ชั่วโมง

2) หลอดไฟ 5 วัตต์ 12 โวลต์จำนวน 4 หลอด ใช้งาน 6 ชั่วโมง

3) โทรทัศน์สี 19 นิ้ว 20 วัตต์ 12 โวลต์จำนวณ 1 เครื่อง ใช้งาน 4 ชั่วโมง

4) หม้อหุงข้าว 100 วัตต์ 12 โวลต์จำนวน 1 เครื่อง ใช้งาน 1 ชั่วโมง

ขั้นตอนการออกแบบ

1) เลือกขนาดโวลต์แผงโซล่าเซลล์ ให้เหมาะสมกับ ขนาดโวลต์ของแบตเตอรี่ เนื่องจากเครื่องใช้ไฟฟ้าของเราเป็นระบบแรงดัน 12 โวลต์ดังนั้นแบตเตอรี่และแผงโซล่าเซลล์ก็จะเป็นระบบ 12 โวลต์

2) หาขนาดแบตเตอรี่โดยการนำ กำลังไฟฟ้าของเครื่องใช้ไฟฟ้า x จำนวนชั่วโมง ที่เปิดใช้งาน หากำลังไฟฟ้ารวม

= (32x1x4) + (5x4x6) + (20x1x4) + (100x1x1) = 428 วัตต์

ขนาดของแบตเตอรี่

หาได้จากค่าพลังงานรวม/(แรงดันแบตเตอรี่x 0.60 (% การใช้งานแบตเตอรี่))

= 428/ (12X0.6) =59.4 แอมป์ต่อชั่วโมง

ดังนั้น เลือกใช้แบตเตอรี่ขนาด 65 แอมป์ 12 โวลต์

3) หาขนาดของแผงโซล่าเซลล์ ที่สามารถ ผลิตแอมป์ใส่แบตเตอรี่เต็มภายใน 1 วัน (คิด ชม.แดด 4 ชม) จากพลังงานรวม/ชั่วโมงการทำงานของแผงโซล่าเซลล์

= 428 / 4 = 107 วัตต์ แผงโซล่าเซลล์จะต้องผลิตไฟฟ้าได้มากกว่า 107 วัตต์/ชั่วโมง

เลือกใช้แผงโซล่าเซลล์ขนาด 120 วัตต์ จำนวน 1 แผง

4) เลือกโซล่าชาร์จเจอร์โซล่าชาร์จเจอร์จะต้องมีพิกัดกระแสมากกว่า กระแสรวมจากแผงโซล่าเซลล์

หมายเหตุ : ก่อนหาขนาดแบตเตอรี่ ต้องหาค่าแรงดันที่เหมาะสมก่อน

1) กำลังไฟฟ้าน้อยกว่า 1 กิโลวัตต์ (KWh) ใช้ระบบ 12 โวลต์(V)

2) กำลังไฟฟ้าอยู่ระหว่าง 1 – 4 กิโลวัตต์ (KWh) ใช้ระบบ 24 โวลต์(V)

3) กำลังไฟฟ้ามากกว่า 4 กิโลวัตต์ (KWh) ใช้ระบบ 48 โวลต์(V)

2.4.4 ระบบไฟฟ้ากระแสสลับ (AC) ใช้ไฟกลางคืน ระบบนี้คือระบบที่สะดวกที่สุดและทำให้เกษตรกรสบายที่สุดจุดเด่นคือ เป็นระบบโซล่าเซลล์ ที่ใช้งานง่ายมาก สามารถใช้ไฟได้ทั้งในตอนกลางวันกลางคืน โดยระบบนี้จะมีแบตเตอรี่เป็นตัวเก็บสำรองพลังงานไฟฟ้าเหมาะสำหรับ นำไปใช้ในพื้นที่ทำการเกษตร ที่สายส่งไฟฟ้ายังเข้าไปไม่ถึงหรือใช้ในพื้นที่ทำการการเกษตรที่ความยุ่งยากในการลากสายไฟเข้าไปใกล้ๆ เช่น ฟาร์มกุ้ง บ่อเลี้ยงปลา สวนยางพารา

ขั้นตอนการออกแบบระบบโซล่าเซลล์แบบอิสระ ใช้ไฟกลางคืน

1) ตรวจสอบกำลังไฟฟ้าที่เครื่องใช้ไฟฟ้าต้องการ

2) หาพิกัดของอินเวอร์เตอร์ และกำลังไฟฟ้าที่ต้องผลิตได้จากแบตเตอรี่

3) หาขนาดแบตเตอรี่โดยการนำ กำลังไฟฟ้าของเครื่องใช้ไฟฟ้า x จำนวนชั่วโมง ที่เปิดใช้งาน

4) หาขนาดของแผงโซล่าเซลล์ที่สามารถผลิตแอมป์ใส่แบตเตอรี่เต็มภายใน 1 วัน

5) เลือกโซล่าชาร์จเจอร์

<u>ตัวอย่างการคำนวณ</u> หากเกษตรกรต้องการติดตั้งระบบโซล่าเซล์ที่กระท่อมปลายนาซึ่งระบบสายส่งของการไฟฟ้ายังเข้าไม่ถึง โดยมีรายการเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ต้องการใช้ดังต่อไปนี้

1) หลอดไฟ 18 วัตต์ 4 ดวง ใช้งาน 6 ชั่วโมง

2) โทรทัศน์สี 21 นิ้ว 120 วัตต์ จำนวน 1 เครื่อง ใช้งาน 4 ชั่วโมง

3) กาต้มน้ำ 80 วัตต์ 1 เครื่อง ใช้งาน 1 ชั่วโมง

4) พัดลมตั้งโต๊ะ 50 วัตต์ 1 เครื่องใช้งาน 4 ชั่วโมง

ขั้นตอนการออกแบบ

1) ตรวจสอบกำลังไฟฟ้าที่เครื่องใช้ไฟฟ้าต้องการ ตรวจสอบกำลังไฟฟ้ารวม จาก

=(18x4) + (120x1) + (80x1) + (50x1) = 322 วัตต์

2) หาพิกัดของอินเวอร์เตอร์ และกำลังไฟฟ้าที่ต้องผลิตได้จากแบตเตอรี่ ขนาดของอินเวอร์เตอร์จะต้องมีพิกัดเกิน กำลังไฟฟ้าสูงสุดที่ต้องการดังนั้นเลือกใช้ อินเวอร์เตอร์ที่มีพิกัดเกิน 322 วัตต์

3) หาขนาดแบตเตอรี่โดยการนำ กำลังไฟฟ้าของเครื่องใช้ไฟฟ้า x จำนวนชั่วโมง ที่เปิดใช้งาน

=พลังงานไฟฟ้ารวม/(แรงดันไฟฟ้าแบตเตอรี่ x 0.60 (% การใช้งานแบตเตอรี่) x ประสิทธิภาพอินเวอร์เตอร์)

=(18x4x6) + (120x1x4) + (80x1x1) + (50x1x1)/(12x0.6x0.85)

=1192/6.12 =194.77 Ah หรือ ประมาณ 200 Ah

4) หาขนาดของแผงโซล่าเซลล์ ที่สามารถ ผลิตแอมป์ใส่แบตเตอรี่เต็มภายใน 1 วัน (คิด ชม.แดด 4 ชม)

=(18x4x6) + (120x1x4) + (80x1x1) + (50x1x1)/4

= 298 วัตต์

หมายเหตุ: ก่อนหาขนาดแบตเตอรี่ ต้องหาค่าแรงดันที่เหมาะสมก่อน

1) กำลังไฟฟ้าน้อยกว่า 1 กิโลวัตต์ (KWh) ใช้ระบบ 12 โวลต์ (V)

2) กำลังไฟฟ้าอยู่ระหว่าง 1 – 4 กิโลวัตต์ (KWh) ใช้ระบบ 24 โวลต์ (V)

3) กำลังไฟฟ้ามากว่า 4 กิโลวัตต์ (KWh) ใช้ระบบ 48 โวลต์ (V)

3. ปั๊มน้ำ

3.1 ปั๊มน้ำ (water pump)

เป็นอุปกรณ์ที่ช่วยจัดส่งน้ำเพื่อการอุปโภค บริโภคในด้านการเกษตร การคมนาคม อุตสาหกรรม ตลอดจนการบำบัดน้ำเสีย เพื่อรักษาสภาวะแวดล้อม ซึ่งปัจจุบันปั๊มน้ำมีหลากหลายประเภทขึ้นอยู่กับการเลือกใช้งาน แต่ที่นิยมใช้กันภายในบ้านจะเป็นชนิดที่ใช้ไฟฟ้า ซึ่งมีความสะดวกและง่ายต่อการใช้งาน หลักการทำงานของปั๊มน้ำโดยทั่วไปนั้นจะใช้มอเตอร์ทำหน้าที่หมุนให้ตัวปั๊มเคลื่อนที่ เพื่อผลักน้ำจากจุดหนึ่งไปอีกจุดหนึ่งไปโดยแรงดัน และปริมาณน้ำ นอกจากนี้ยังช่วยเพิ่มแรงดันน้ำให้มีความเสถียร และแรงสม่ำเสมอในระหว่างการใช้น้ำ และหากมีการใช้น้ำในหลากจุด ยังดึงน้ำจากถังพักน้ำออกมาใช้งานได้อีกด้วย

3.2 ปั๊มน้ำสามารถแบ่งออกเป็น 4 ประเภท ได้ดังต่อไปนี้

3.2.1 ปั๊มน้ำอัตโนมัติหรือปั๊มถังกลม เป็นปั๊มน้ำชนิดนี้มีการนำมาประยุกต์ใช้งานในเริ่มแรก หน้าที่ของปั๊มน้ำชนิดนี้ คือ จะดูดน้ำเข้ามาพักเก็บเอาไว้ที่ถังเหล็ก เรียกว่า ถังความดัน นิยมใช้กันโดยทั่วไปตามบ้านเรือน และที่พักอาศัย ซึ่งจะทำงานโดยการเปิด-ปิดอัตโนมัติตามการเปิดใช้งานของอุปกรณ์ใช้น้ำ นอกจากนี้ยังมีกำลังส่งน้ำไปยังจุดต่าง ๆ ภายในบ้านได้ดี

ภาพที่ 21 ปั๊มน้ำอัตโนมัติหรือปั๊มถังกลม
(ที่มา : https://homehub.co.th/wp-content/uploads/2022/06/320137797_8850207700485.png)

3.2.2 ปั๊มน้ำแรงดันคงที่หรือปั๊มน้ำถังเหลี่ยม ปั๊มชนิดนี้มีหลักการทำงานคล้ายกับปั๊มน้ำอัตโนมัติ แต่จะต่างกันที่ จะใช้ความดันที่เกิดมาจากการถังโลหะ ขนาดเล็กโดยภายในจะบรรจุก๊าซไนโตรเจน ซึ่งมีคุณสมบัติทนต่อความร้อนได้สูง และแรงดันจะเสถียรกว่าอากาศธรรมดา ทำให้น้ำนั้นสม่ำเสมอทุกจุด ในการใช้งาน เช่น ใช้กับเครื่องทำน้ำอุ่น ทำให้น้ำร้อนอย่างสม่ำเสมอ เหมาะสำหรับอพาร์ทเม้นท์ อาคาร ตึกแถว ทาวน์เฮ้าส์ หรือบ้านเดี่ยว

ภาพที่ 22 ปั๊มน้ำแรงดันคงที่หรือปั๊มน้ำถังเหลี่ยม
(ที่มา : https://www.thanop.com/wp-content/uploads/2016/07/water-pump-constant-pressure-type.jpg)

3.2.3 ปั๊มน้ำหอยโข่ง เป็นปั๊มน้ำชนิดที่อาศัย “แรงหนีศูนย์กลาง” ในการทำงาน เมื่อแรงหนีศูนย์กลาง กระทำต่อปั๊มน้ำ ความดันบริเวณศูนย์กลางปั๊มจะต่ำลงจนเกือบเป็นสุญญากาศ ทำให้ความดันของบรรยากาศ ภายนอกนั้นจะดันน้ำจากบ่อพักน้ำเข้าไปยังบริเวณศูนย์กลางของปั๊มน้ำทำให้ใบพัดหมุน เนื่องจากเกิด สุญญากาศและแรงหนีศูนย์กลาง ขึ้นพร้อมกันอย่างต่อเนื่อง ทำให้น้ำเคลื่อนที่ผ่านปั๊มน้ำจากที่ต่ำขึ้นสู่ที่สูง เหมาะสำหรับการใช้งานต่อเนื่องยาวนาน เช่น งานเกษตร งานสูบน้ำขึ้นอาคารสูง งานสูบจากแทงค์หรือบ่อ งานหัวจ่ายน้ำ sprinkle เป็นต้น นอกจากนี้ยัง สามารถสูบน้ำได้ในปริมาณที่มาก หรือแรงส่งสูง เพราะปั๊มหอยโข่งมีแรงม้าสูง

ภาพที่ 23 ปั๊มน้ำหอยโข่ง
(ที่มา : https://www.thanop.com/wp-content/uploads/2016/07/water-pump-constant-pressure-type.jpg)

3.2.4 ปั๊มจุ่ม ปั๊มแช่ หรือปั๊มไดโว่นั้น ใช้กับการสูบน้ำออกบ่อ หรือระบายน้ำเสียออกจากคลอง มีกำลังส่งต่ำแต่สามารถสูบน้ำได้ในปริมาณมาก ปั๊มน้ำชนิดนี้มีอยู่ 2 ชนิด คือ มีลูกลอย เมื่อจุ่มน้ำสูงลูกลอยจะลอยขึ้นทำให้เครื่องจะทำงาน เมื่อดูดน้ำจนหมดลูกลอยก็จะจมลงปั๊มก็ตัดอัตโนมัติ และแบบไม่มีลูกลอย ต้องเปิด-ปิดสวิทช์เอง นอกจากนี้การดึงน้ำความแรงของน้ำขึ้นอยู่กับกำลังวัตต์

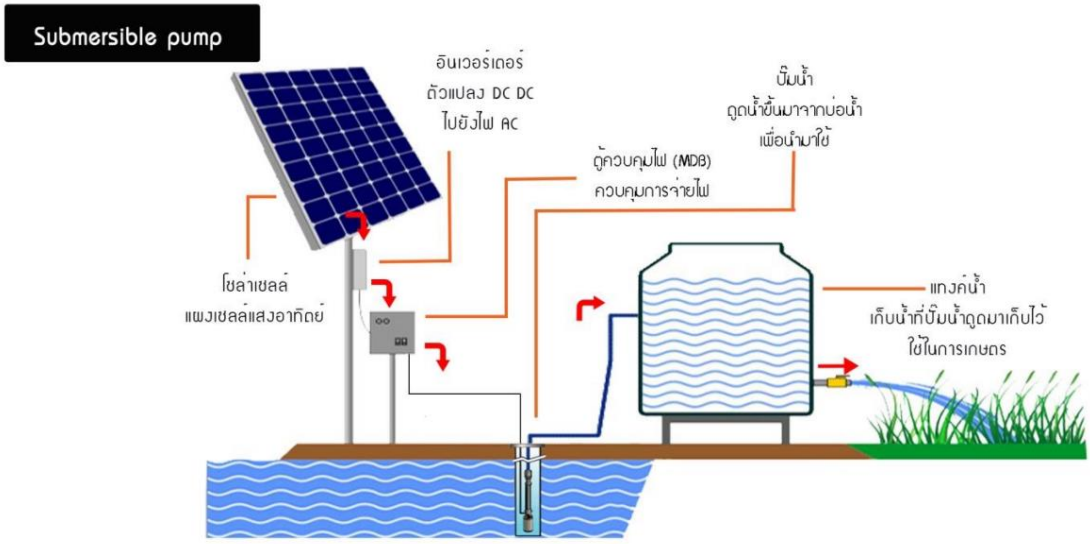
ภาพที่ 24 ปั๊มจุ่ม ปั๊มแช่ หรือปั๊มไดโว่
(ที่มา : https://cdn.shopify.com/s/files/1/0577/0801/9878/files/ecf140bff5fb0ca25810da82ca25ca83.jpg)

4. ระบบโซล่าเซลล์เพื่อเกษตรกรรม

ในการพัฒนาโซล่าเซลล์มาใช้เป็นพลังงานทดแทน มีการประยุกต์ใช้พลังงานไฟฟ้าจากโซล่าเซลล์มาใช้ในการเกษตรกรรมอย่างแพร่หลาย โดยเฉพาะพื้นที่ห่างไกลที่ระบบไฟฟ้าพื้นฐานเข้าไม่ถึง การใช้โซล่าเซลล์จึงเป็นทางเลือกที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ เช่น โซล่าปั๊ม (Solar Pump) หรือเครื่องสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ คือ เทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้นเพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้ที่ต้องการสูบน้ำจากแหล่งน้ำใกล้เคียงมาใช้โดยไม่ใช้ไฟฟ้า แต่จะแปลงพลังงานแสงอาทิตย์ให้เป็นพลังงานไฟฟ้าเพื่อใช้ในการสูบน้ำแทน ประเภทของโซล่าปั๊มแบ่งตามรูปแบบการใช้งานได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่ ปั๊มน้ำหอยโข่ง และปั๊มบาดาลหรือปั๊มซับเมอร์ส ในการติดตั้งโซล่าเซลล์เพื่อการเกษตรสามารถประยุกต์ใช้ได้ในรูปแบบต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

4.1 ปั๊มสูบน้ำเพื่อการสูบน้ำบาดาล

ชุดสูบน้ำบาดาลโซล่าเซลล์กระแสตรง สำหรับบ่อบาดาล 4 นิ้ว ขึ้นไป โดยใช้ปั๊มน้ำบาดาล 750 วัตต์ 72 โวลต์ ท่อออกขนาด 1.25 นิ้ว สามารถสูบน้ำบาดาลได้ 6,000 ลิตรต่อชั่วโมง ขึ้นอยู่กับความลึกของบ่อ และปริมาณแสงแดดในแต่ละวัน โดยจะมีรายการวัสดุดังแสดงในตาราง



ภาพที่ 25 ชุดสูบน้ำบาดาลโซล่าเซลล์

(ที่มา : https://www.asolar.co.th/solarpump-2/#page-content)

ตารางที่ 1 ตารางรายละเอียดวัสดุโครงการโซล่าเซลล์สูบน้ำบ่อบาดาลขนาด 4 นิ้ว 750 วัตต์ 72 โวลต์

ลำดับที่	รายการวัสดุ	ขนาด	จำนวน
1	ปั๊มน้ำบาดาลกระแสตรง พร้อมกล่องควบคุมปั๊ม	2 นิ้ว 1500 วัตต์ 96 โวลต์	1 ชุด
2	แผงโซล่าเซลล์	340 วัตต์	8 แผง
3	สายไฟต่อปั๊ม VCT	3* 2.5 50เมตร	1 ม้วน
4	สายต่อแผงโซล่าเซลล์เข้าหัว MC4	5 เมตร	8 ชุด
5	เบรคเกอร์สวิตช์	30 แอมป์	1ตัว
6	เบรคเกอร์กันฟ้าผ่า	30 แอมป์	1ตัว
7	แท่งกราวด์	40 เซนติเมตร	1 ท่อน
8	สลิงผูกปั๊มน้ำ	50 เมตร	1 ม้วน
9	ฝาปิดบ่อ	ตามขนาดปากบ่อ	1 อัน
10	ท่อ PVC พร้อมข้อต่อเกลียวนอกเกลียวใน	2 นิ้ว	10 ชุด
11	โครงสร้างยึดแผงโซ่ล่าเซลล์		1 ชุด

หมายเหตุ : เหมาะสำหรับผู้ที่ต้องการใช้น้ำบาดาล ในพื้นที่ที่แนวสายส่งไฟฟ้ายังเข้าไม่ถึง ซึ่งสามารถสูบน้ำบาดาลมาเก็บไว้ในถังหรือบ่อพักเฉพาะในเวลากลางวันงบประมาณ 40,000 – 60,000 บาท

ข้อแนะนำ

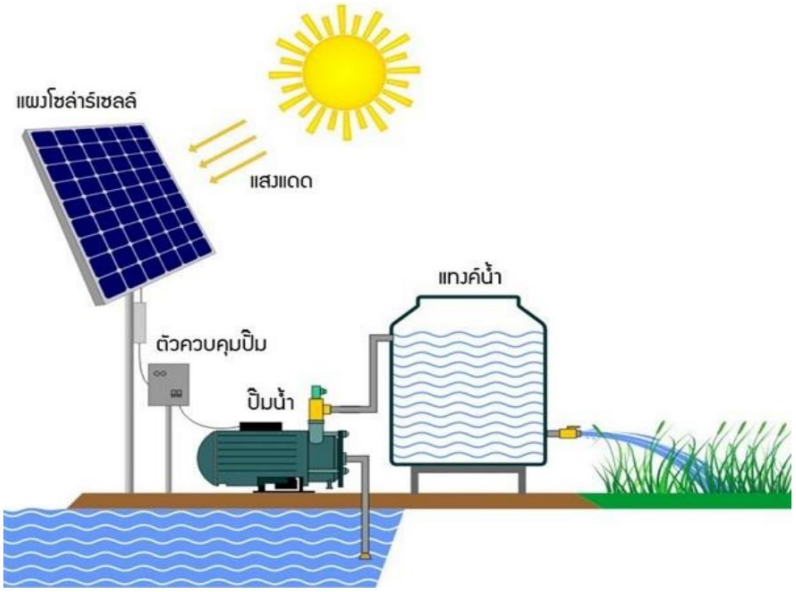
ในการเลือกปั๊มน้ำบาดาลนั้น เราควรจะรู้ข้อมูลเบื้องต้นดังนี้

1. ต้องรู้ความลึกของบ่อ หน่วยเป็นเมตร เป็นข้อมูลที่สำคัญที่สุดเพราะ ในกรณีที่เจาะบ่อใหม่สามารถสอบถามได้จากผู้รับจ้างขุดเจาะ สำหรับในกรณีบ่อเดิม สามารถวัดคราว ๆ ได้โดยการใช้เชือกผูกกับสิ่งของมีน้ำหนักแล้วย่อนลงไปในบ่อ

2. ต้องรู้ว่าในแต่ละวันว่าเราจะใช้น้ำกี่ลิตรต่อวัน ในกรณีมีถังพักน้ำ ให้ใช้ปริมาตรของถังพักน้ำหารด้วย 4 ชั่วโมง

4.2 ปั๊มสูบน้ำหอยโข่งโซล่าเซลล์สูบน้ำผิวดิน

ชุดสูบน้ำหอยโข่งโซล่าเซลล์กระแสตรง เป็นระบบทำงานที่ใช้มอเตอร์ปั๊มน้ำกระแสตรง ปั๊มจะทำงานได้ในขณะที่มีแสงแดดเพียงพอ ไม่ต้องใช้แบตเตอรี่เก็บพลังงาน ระบบนี้จำเป็นต้องมีแหล่งกักเก็บน้ำไว้ ซึ่งควรที่จะเป็นแหล่งพักน้ำที่สามารถส่งน้ำไปใช้งานได้ด้วยแรงโน้มถ่วง สำหรับผู้ที่มีแหล่งน้ำผิวดิน เช่น สระ บ่อเก็บน้ำ และคลอง



ภาพที่ 26 ชุดปั๊มสูบน้ำหอยโข่งโซล่าเซลล์
(ที่มา : https://www.asolar.co.th/solarpump-2/#page-content)

ตารางที่ 2 ตารางรายการวัสดุอุปกรณ์ชุดปั๊มสูบน้ำหอยโข่งโซล่าเซลล์กระแสตรงไร้แปรงถ่าน 72 โวลต์ 750 วัตต์

ลำดับที่	รายการวัสดุ	ขนาด	จำนวน
1	ปั๊มหอยโข่ง พร้อมกล่องควบคุมปั๊ม	2 นิ้ว 750วัตต์ 72 โวลต์	1 ชุด
2	แผงโซล่าเซลล์	330 วัตต์	3 แผง
3	สายไฟต่อปั๊ม VCT	3* 2.5 50เมตร	1 ม้วน
4	สายต่อแผงโซล่าเซลล์เข้าหัว MC4	5 เมตร	3 ชุด
5	เบรคเกอร์สวิตช์	10 แอมป์	1 ตัว
6	เบรคเกอร์กันฟ้าผ่า	10 แอมป์	1 ตัว
7	แท่งกราวด์	40 เซนติเมตร	1 ท่อน
8	ท่อ PVC พร้อมข้อต่อเกลียวนอกเกลียวใน	2 นิ้ว	1 ชุด
9	หัวกะโหลก PVC	2 นิ้ว	1 อัน
10	โครงสร้างยึดแผงโซ่ล่าเซลล์		1 ชุด

หมายเหตุ : เหมาะสำหรับปั๊มหอยโข่งเหมาะสำหรับใช้สูบน้ำจากสระหรือบ่อเก็บน้ำไปยังถังพักน้ำหรือกระจายไปในแปลงเกษตรกรรม มีคุณสมบัติ คือ

1. ดูดน้ำได้ลึกไม่เกิน 8 เมตร
2. ส่งน้ำในแนวระดับไม่เกิน 14 เมตร
3. สูบน้ำได้ 21,000 ลิตรต่อชั่วโมง
4. ท่อน้ำเข้า น้ำออกขนาด 2 นิ้ว
5. พื้นที่แปลงเกษตรประมาณ 3-5 ไร่
6. งบประมาณ 30,000 – 40,000 บาท

ตารางที่ 3 ตารางรายการวัสดุอุปกรณ์ชุดสูบน้ำปั๊มชัก 2 นิ้ว มอเตอร์กระแสตรงไร้แปรงถ่าน 750 วัตต์ 48 โวลต์

ลำดับที่	รายการวัสดุ	ขนาด	จำนวน
1	ปั๊มชัก	2 นิ้ว 750 วัตต์ 48 โวลต์	1 ชุด
2	มอเตอร์กระแสตรงไร้แปรงถ่าน และกล่องควบคุม	750 วัตต์	1 ชุด
3	แผงโซล่าเซลล์	300 วัตต์	3 แผง
4	สายไฟต่อปั๊ม VCT	3* 2.5 50เมตร	1 ม้วน
5	สายต่อแผงโซล่าเซลล์เข้าหัว MC4	5 เมตร	4 ชุด
6	เบรคเกอร์สวิตช์	30 แอมป์	1 ตัว
7	เบรคเกอร์กันฟ้าผ่า	30 แอมป์	1 ตัว
8	แท่งกราวด์	40 เซนติเมตร	1 ท่อน
9	ท่อ PVC พร้อมข้อต่อเกลียวนอกเกลียวใน	2 นิ้ว	1 ชุด
10	หัวกะโหลก PVC	2 นิ้ว	1 อัน
11	โครงสร้างยึดแผงโซ่ล่าเซลล์		1 ชุด

หมายเหตุ : เหมาะสำหรับปั๊มชักเหมาะสำหรับใช้สูบน้ำจากสระหรือบ่อเก็บน้ำไปยังถังพักน้ำหรือกระจายไปในแปลงเกษตรกรรม มีคุณสมบัติการทำงาน คือ

1. ดูดน้ำได้ลึกไม่เกิน 8 เมตร
2. ส่งน้ำในแนวระดับไม่เกิน 14 เมตร
3. สูบน้ำได้ 21,000 ลิตรต่อชั่วโมง
4. ท่อน้ำเข้า น้ำออกขนาด 2 นิ้ว
5. พื้นที่แปลงเกษตรประมาณ 3-5 ไร่
6. งบประมาณ 30,000 – 40,000บาท

ตารางที่ 4 ตารางรายการวัสดุอุปกรณ์ชุดโซล่าเซลล์สำหรับกระท่อมปลายนาหรือชุดนอนนา

ลำดับที่	รายการวัสดุ	ขนาด	จำนวน
1	แผงโซล่าเซลล์ชนิดโพล	330 วัตต์	2 แผง
2	เครื่องควบคุมการชาร์จ	20 แอมป์	1 เครื่อง
3	เบรกเกอร์ DC	20 แอมป์	2 ตัว
4	เบรคเกอร์กันฟ้าผ่า	20 แอมป์	1 ตัว
5	แท่งกราวด์	40 เซนติเมตร	1 ท่อน
6	แบตเตอรี่ Deep Cycle	135 แอมป์ 12 โวลต์	1 ลูก
7	อินเวอร์เตอร์เพียวซาย	1500 วัตต์ 24 โวลต์	1 เครื่อง
8	สายต่อแผงโซล่าเซลล์เข้าหัว MC4	5 เมตร	3 ชุด

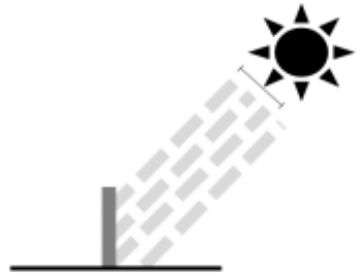
หมายเหตุ : เหมาะสำหรับปั๊มชักสำหรับใช้สูบน้ำจากสระหรือบ่อเก็บน้ำไปยังถังพักน้ำหรือกระจายไปในแปลงเกษตรกรรม

1. ดูดน้ำได้ลึกไม่เกิน 8 เมตร
2. ส่งน้ำในแนวระดับไม่เกิน 14 เมตร
3. สูบน้ำได้ 21,000 ลิตรต่อชั่วโมง
4. ท่อน้ำเข้า น้ำออกขนาด 2 นิ้ว
5. พื้นที่แปลงเกษตรประมาณ 3-5 ไร่
6. งบประมาณ 30,000 – 40,000บาท

5. วิธีการติดตั้งและบำรุงรักษา

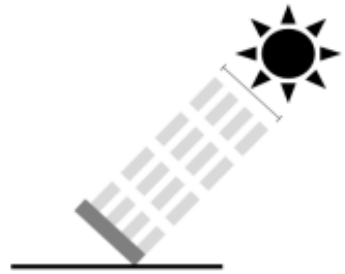
5.1 วิธีการติดตั้ง

การนำเซลล์แสงอาทิตย์มาใช้ประโยชน์ที่จะทำให้ได้ประสิทธิภาพมากที่สุดนั้นจะต้องติดตั้งเซลล์แสงอาทิตย์โดยคำนึงถึงทิศทางและติดตั้งมุมเอียงให้อยู่ในระนาบตั้งฉากกับแนวดวงอาทิตย์ แม้ว่าดวงอาทิตย์จะมีการเคลื่อนที่ตลอดทั้งวัน โดยทั่วไปตำแหน่งเฉลี่ยดีที่สุดสำหรับการวางแผงเซลล์แสงอาทิตย์คือให้วางเอียงหันหน้าไปทางเส้นศูนย์สูตร ทำมุมเอียงกับระนาบโดยประมาณเท่ากับละติจุดของพื้นที่นั้น “ ดังนั้นสำหรับพื้นที่ที่อยู่บริเวณเส้นศูนย์สูตรมุมเอียงที่เหมาะสม คือ การติดตั้งโดยวางราบไปกับพื้น แต่ลักษณะดังกล่าวโดยมากมักจะเอียงแผงเซลล์แสงอาทิตย์เพียงเล็กน้อยเพื่อให้น้ำฝนสามารถล้างสิ่งสกปรกออกไปได้ (ศุกชัย กวินวุฒิกุล, 2551) ส่วนการติดตั้งเซลล์แสงอาทิตย์สำหรับประเทศไทยที่มีละติจูดที่ 14 องศาเหนือนั้นมุมเอียงที่เหมาะสมจะเป็นการติดตั้งในแนวนอนที่มีมุมเอียง 14 องศากับแนวราบเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพมากที่สุด ซึ่งหากติดตั้งในมุมเอียงที่แตกต่างจาก 14 องศานั้นก็สามารถทำได้ แต่จะทำให้สมรรถนะการผลิตไฟฟ้าลดลง



การติดตั้งระนาบรับแสง

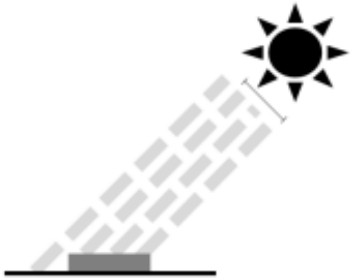
ตั้งฉากกบพื้นโลก



การติดตั้งระนาบรับแสงตั้งฉาก

กับแนวลำแสงอาทิตย์

ภาพที่ 27 การติดตั้งเซลล์แสงอาทิตย์ในมุมเอียงที่แตกต่างกัน (1)
(ที่มา : Solar Energy International –Photovoltaics Design and Installation)



การติดตั้งระนาบรับแสง

ขนานกับพื้นโลก

ภาพที่ 28 การติดตั้งเซลล์แสงอาทิตย์ในมุมเอียงที่แตกต่างกัน (2)
(ที่มา : Solar Energy International –Photovoltaics Design and Installation)

สำหรับการติดตั้งเซลล์แสงอาทิตย์กับบ้านพักอาศัยนั้น สามารถติดตั้งได้ทั้งบนหลังคาบ้าน บนหลังคาจอดรถ และบนพื้นดิน โดยตำแหน่งที่ติดตั้งจะต้องสามารถรับแสงอาทิตย์ได้ดีตลอดทั้งวัน โดยไม่มีการบดบังเซลล์แสงอาทิตย์จากสิ่งอื่น หากคำนวณจำนวนแผงเซลล์แสงอาทิตย์ในการติดตั้งกับบ้านพักอาศัย พบว่า เซลล์

แสงอาทิตย์ : แผงขนาด 120 วัตต์ เพียงพอต่อการใช้งานกับหลอดไฟ 20 วัตต์ 3 หลอด และโทรทัศน์ขนาด 70 วัตต์ จำนวน 1 เครื่อง ที่เปิดใช้งานวันละ 4 ชั่วโมง ซึ่งหากมีการติดตั้งจำนวนเซลล์แสงอาทิตย์มากขึ้นก็จะทำให้ได้พลังงาน ไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ แต่โดยส่วนมากแล้วบ้านพักอาศัยมักมีข้อจำกัดทางด้านพื้นที่ จึงทำให้บริเวณหลังคาบ้านมีความเหมาะสมในการติดตั้งเซลล์แสงอาทิตย์มาก เนื่องจากเป็นพื้นที่โล่ง โดยกาติดตั้งเซลล์แสงอาทิตย์กับหลังคาบ้านสามารถติดตั้งได้หลากหลายรูปแบบ เช่น การติดตั้งแทนวัสดุหลังคา การติดตั้งบนโครงสร้างใหม่ทับบนหลังคา และการติดตั้งโดยยึดแผ่นเซลล์แสงอาทิตย์เข้ากับหลังคา เป็นต้น

5.2 การบำรุงดูแลรักษา

เพื่อให้ระบบโซล่าเซลล์สามารถใช้งานได้อย่างยาวนานและคุ้มค่าที่สุด จะต้องหมั่นดูแลรักษาระบบโซล่าเซลล์ ซึ่งโดยทั่วไปสามารถตรวจสอบและบำรุงรักษาอุปกรณ์ต่าง ๆ ดังนี้

5.2.1 การบำรุงรักษาแผงโซล่าเซลล์ (Solar Panels)

5.2.1.1 ทำความสะอาดคราบสกปรกและฝุ่นที่เกาะบนแผงพลังงานแสงอาทิตย์ด้วยการล้างด้วยน้ำสะอาด และเช็ดคราบสกปรกออก บางครั้งคราบสกปรกจะเป็นพวกยางหรือมูลนกให้ใช้น้ำเย็นทำล้างและขัดด้วยฟองน้ำ ข้อควรระวังในการทำความสะอาดแผงพลังงานแสงอาทิตย์คือห้ามใช้แปรงที่มีขนเป็นโลหะทำความสะอาดผิวของแผงพลังงานแสงอาทิตย์ นอกจากนี้ผงซักฟองก็ไม่ควรใช้ในการทำความสะอาด เพราะอุปกรณ์และน้ำยาทำความสะอาดดังกล่าวจะทำให้เกิดรอยที่ผิวแผงพลังงานแสงอาทิตย์ได้

ภาพที่ 29 การบำรุงรักษาแผงโซล่าเซลล์ (Solar Panels)
(ที่มา : https://www.sunnergysolar.com/article/41/การดูแลรักษาแผงโซล่าเซลล์)

5.2.1.2 ตรวจสอบดูสภาพแผงพลังงานแสงอาทิตย์ว่ายังมีสภาพที่สมบูรณ์หรือไม่ เช่น รอยร้าว รอยแตก รอยฝ้าบริเวณผิว มีรอยรั่วของน้ำภายในผิวแผงพลังงานแสงอาทิตย์ และสีของแผงเปลี่ยน เป็นต้นให้มีการจดบันทึกและสังเกตการณ์สิ่งผิดปรกติต่าง ๆ ถ้าประสิทธิภาพลดลง อาจจะมีการซ่อมบำรุงหรือเปลี่ยนแผงพลังงานแสงอาทิตย์ที่มีปัญหา

5.2.1.3 ตรวจสอบอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อกับแผงพลังงานแสงอาทิตย์ให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานเสมอ หากมีข้อผิดพลาดให้ทำการแก้ไขให้เร็วที่สุด

5.2.2 การดูแลบำรุงรักษาอินเวอร์เตอร์และตัวควบคุมการชาร์จ

ในการบำรุงดูและรักษาอินเวอร์เตอร์และตัวควบคุมการชาร์จ ดังต่อไปนี้

5.2.2.1 ควรมีการตรวจดูสภาพของเครื่องเช่น รอยไหม้ รอยแตก สายไฟฟ้าที่เชื่อมต่อและหน้าจอ แสดงค่าต่าง ๆ ว่ายังคงสมบูรณ์เหมือนตอนที่ติดตั้งใหม่หรือไม่ อย่างน้อยสัปดาห์ละครั้ง หากพบความผิดปกติให้ทำการซ่อมบำรุง

5.2.2.2 ควรใช้ผ้าแห้งเช็ดคราบฝุ่นหรือสิ่งสกปรกออก และห้ามใช้น้ำเช็ดทำความสะอาดอย่างเด็ดขาด เนื่องจากจะทำให้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิคสียหายได้การดูแลบำรุงรักษาสายไฟฟ้าและอุปกรณ์เชื่อมต่อต่าง ๆ สายไฟฟ้าเปรียบเสมือนเส้นเลือดของระบบโซล่าเซลล์ เพราะทำหน้าที่เป็นเส้นทางในการนำกระแสไฟฟ้าจากแผง ไปสู่อุปกรณ์ต่าง ๆ หากสายไฟฟ้ามีการชำรุดเสียหายจะส่งผลเสียเป็นอย่างมาก ดังนั้นเราควรมีการตรวจดูสภาพ ของสายไฟฟ้า เช่น รอยไหม้ รอยแตก และสภาพของฉนวนว่ายังคงสมบูรณ์เหมือนตอนที่ติดตั้งใหม่หรือไม่อย่างน้อยสัปดาห์ละครั้ง หากพบความผิดปกติให้ทำการซ่อมบำรุง

5.2.3 การบำรุงรักษาระบบสายไฟและระบบเชื่อมต่อต่าง ๆ (Wiring and Connections) การตรวจสอบระบบสายไฟและระบบเชื่อมต่อต่าง ๆ นั้นควรตรวจสอบว่าอุปกรณ์ดังกล่าวมีสภาพที่บ่งบอกถึงความไม่สมบูรณ์หรือชำรุดหรือไม่ เช่น รอยร้าว รอยแตก ความเสื่อมสภาพของฉนวนและท่อ รอยกัดกร่อนต่าง ๆ รอยไหม้ การเกิดประกายไฟตอนสับสวิตช์ไฟ สภาพของสายดิน เป็นต้น หากเกิดปัญหาดังกล่าวให้แจ้งผู้ที่มาติดตั้งมาซ่อมบำรุงให้เร็วที่สุดเท่าที่ทำได้

5.2.4 การบำรุงรักษาแบตเตอรี่ (Battery, The system with Battery Back-up)

แบตเตอรี่ใช้ในระบบที่ต้องการสำรองไฟฟ้าเอาไว้ใช้งานนั้น ต้องมีการตรวจสอบสภาพแบตเตอรี่ เช่น ปริมาณสารละลายอิเล็กโทรไลท์ รอยแตกร้าวบริเวณก้อนแบตเตอรี่ รอยกัดกร่อนบริเวณขั้วแบตเตอรี่ ระดับแรงดันของแบตเตอรี่ เป็นต้น แบตเตอรี่ที่มีสภาพดีควรสะอาด ไม่มีฝุ่นหรือคราบสกปรก และไม่ควรมีรอยกัดกร่อน และการรั่วของสารละลายอิเล็กโทรไลท์ การเกิดปัญหาที่กล่าวมาให้ทำการซ่อมบำรุง ดังต่อไปนี้

5.2.4.1 ตรวจดูปริมาณสารละลายอิเล็กโทรไลต์หากเหลือน้อยให้ทำการเติมสารละลายเข้าไปเพิ่มให้อยู่ในระดับที่ใช้งานปรกติ

5.2.4.2 ทำความสะอาดรอยกัดกร่อนบริเวณขั้ว ซึ่งจะมีลักษณะเป็นคราบสีขาวๆ (ขี้เกลือ) เดือนละ 1 ครั้ง

5.2.4.3 ควรเช็คระดับแรงดันของแบตเตอรี่อย่างสม่ำเสมอ หากเกิดสิ่งผิดปกติ ให้ทำการรีบซ่อมบำรุง หรือเปลี่ยนแบตเตอรี่นั้นทันที

5.2.5 การดูแลปั๊มน้ำโซล่าเซลล์

5.2.5.1 ในทุกๆ วันให้สังเกตปั๊มน้ำโซล่าเซลล์และตรวจเช็ก ความดันทางท่อดูดและท่อจ่าย การรั่วของ Seal ดู Load ของมอเตอร์ ดูระดับเสียงและการสั่นสะเทือน การหล่อลื่นและตัวช่วยในการหล่อลื่น

5.2.2.2 ทุกๆ 6 เดือนให้ตรวจสอบ การตั้งศูนย์ระหว่างตัวปั๊มน้ำโซล่าเซลล์และต้น กำลังการเติมน้ำมันหรือจารบีให้หล่อลื่น ตรวจเช็กท่อทางดูดมีรอยรัวหรือไม่

5.2.5.3 ในทุกๆ ปี ควรหมั่นตรวจดูตามเพลา ว่ามีการรั่ว การสึกของปอกเพลา ดูช่องว่างระหว่างใบพัดกับแหวนกันสึก ตรวจและปรับเกจ์วัดที่ใช้กระแสไฟฟ้า การเปลี่ยนถ่ายน้ำมันที่ใช้ในการหล่อลื่น

5.2.5.4 ไม่เปิดปั๊มน้ำโซล่าเซลล์ทิ้งไว้เมื่อไม่ได้ใช้งานนานๆ และปิดหัวก๊อกให้สนิททุกครั้ง

5.2.5.5 ควรติดตั้งปั๊มน้ำโซล่าเซลล์ให้สามารถเก็บและจ่ายน้ำตามแรงโน้มถ่วงของโลกเพื่อลดการใช้พลังงานในการสูบน้ำ