

รูปแบบการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ : โซลาร์เซลล์

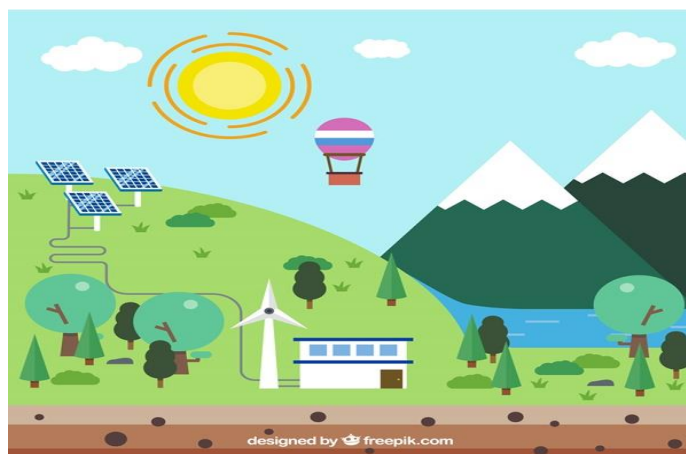


เนื่องจากการผลิตไฟฟ้าด้วย โซลาร์เซลล์ มีวิธีการผลิต การใช้งาน วัตถุประสงค์ การเชื่อมต่อ ฯลฯ ที่ค่อนข้างหลากหลาย จึงอาจทำให้เกิดความสับสนให้กับผู้ที่เริ่มศึกษา ดังนั้นทีมงาน SoLarHub.co.th จึงขออธิบายในภาพรวม การผลิตไฟฟ้าด้วย โซลาร์เซลล์ เป็น 3 ประเภทหลัก และแบ่งเป็นประเภทการนำไปใช้งานเป็นข้อย่อยๆ ตามเนื้อหาด้านล่างนี้ (ทั้งนี้ท่านสามารถคลิกที่ลิงค์ในแต่ละหัวข้อ เพื่อทราบรายละเอียดแบบเจาะลึก)

1. ระบบ ออฟกริด (Off Grid) หรือ แบบอิสระ (Stand Alone)
2. ระบบ ออนกริด (On Grid) หรือ แบบเชื่อมต่อกับระบบโครงข่ายระบบจำหน่ายไฟฟ้า (Grid Connected)
3. ระบบ ไฮบริดส์ (Hybrid) หรือแบบผสม

Tel.086-3879888 , 062-6042999 , 086-7802662

1. ระบบออฟกริด (Off Grid) หรือ แบบอิสระ (Stand Alone)



คือระบบที่ผลิตไฟฟ้าจากโซลาร์เซลล์ แล้วไม่ได้เชื่อมต่อเข้ากับระบบจำหน่าย ของการไฟฟ้านครหลวง หรือ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ระบบนี้เหมาะกับสถานที่ที่ไม่มีไฟฟ้า หรือที่ไฟเข้าไม่ถึง ไม่คุ้มที่จะเดินลากสายไฟยาวๆเข้ามาใช้ เนื่องจากต้นทุนสูง โดยเพื่อให้่ายในการทำ ความเข้าขอจำแนกประเภท จากการนำไปต่อเพื่อใช้งานดังนี้

1.1 แบบต่อใช้งานโดยไม่ใช้แบตเตอรี่

กล่าวคือเมื่อได้กระแสไฟฟ้าจากแผง Solar Cell หรือ PhotoVoltaic (PV) แล้ว ก็ต่อไปยังอุปกรณ์เพื่อใช้งานเลย ดังนั้นก็จะใช้ได้เฉพาะเวลาที่มีแสงอาทิตย์เท่านั้น และไม่มีการเก็บประจุไฟฟ้ามาใช้งาน ทั้งนี้การนำมาต่อใช้งานก็อาจแยกตามอุปกรณ์ที่ใช้งาน ได้เป็น 2 ชนิด

1.1.1 อุปกรณ์ที่ใช้งาน (Load) ใช้ไฟ AC

เนื่องจากอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้งานภายในบ้านเราเป็นไฟฟ้ากระแสสลับ AC (Alternating Current) แต่ไฟฟ้าที่ได้จากแผง Solar Cell หรือ PhotoVoltaic (PV) เป็นไฟฟ้ากระแสตรง DC (Direct Current) ดังนั้น ก่อนนำไปใช้งานจึงต้องนำมาแปลงมาเป็นไฟฟ้ากระแสสลับเสียก่อน โดยนำมาต่อเข้ากับอุปกรณ์ที่เรียกว่า อินเวอร์เตอร์ (Inverter) ซึ่งกำลังไฟฟ้าที่ได้ก็จะมี การสูญเสียจากการแปลงฯ ทำให้ลดทอนประสิทธิภาพการผลิตกระแสไฟฟ้าลงไป



1.1.2 อุปกรณ์ที่ใช้งาน (Load) ใช้ไฟ DC

นำกระแสไฟฟ้า DC ที่ได้จาก แผง Solar Cell หรือ PhotoVoltaic (PV) มาต่อใช้งานกับอุปกรณ์ของเราใช้งานเลย โดยไม่ต้อง ต่อผ่าน Inverter ซึ่งวิธีการนี้ข้อดีคือการนำไฟฟ้าที่ได้มาใช้งานได้อย่างคุ้มค่าที่สุด เนื่องจากมีการสูญเสียกำลังไฟฟ้าต่ำมาก แต่ข้อเสียคือ อุปกรณ์ ที่ใช้งานส่วนใหญ่จะใช้ไฟ AC ดังนั้นจึงต้องเลือกใช้งานอุปกรณ์ให้เหมาะสม เช่น มอเตอร์ปั๊มน้ำที่ใช้ไฟ DC , มอเตอร์บำบัดน้ำเสียที่ใช้ไฟ DC เป็นต้น ซึ่งระบบนี้ก็จะได้ต้นทุนที่ต่ำและประหยัดสุด (เพราะไม่ต้องใช้ อินเวอร์เตอร์ (Inverter) และ แบตเตอรี่ ที่ราคาค่อนข้างสูง และอายุการใช้งานสั้น หากบำรุงรักษาไม่ดี)

***ทั้งนี้อุปกรณ์ที่ใช้ไฟ DC บางอย่าง ก็ไม่สามารถต่อกับไฟ DC ที่ได้จากแผง Solar Cell ได้โดยตรง ต้องต่อผ่าน Inverter ก่อน เนื่องจากต้องปรับแรงดัน หรือค่าแฟคเตอร์อื่นๆให้เหมาะสมกับ อุปกรณ์นั้นๆ ก่อน



1.2 แบบต่อใช้งานโดยใช้แบตเตอรี่

วิธีนี้คือการนำกระแสไฟฟ้าที่ได้จากแผงโซลาร์เซลล์ มาชาร์จเข้าแบตเตอรี่ แล้วจึงนำไฟฟ้าที่ได้มาใช้งาน ซึ่งก็สามารถเลือกที่จะนำจ่ายไฟ ให้กับอุปกรณ์ ที่ใช้ไฟ AC หรือ อุปกรณ์ที่ใช้ไฟ DC ทั้งนี้ข้อดีของการที่มีแบตเตอรี่คือสามารถเก็บประจุไฟฟ้าไว้ใช้งานได้กรณีที่ไม่มีแสงอาทิตย์ หรือสามารถใช้ไฟฟ้าในเวลากลางคืนได้ โดยอาจแยกตามอุปกรณ์ที่ใช้งาน ได้เป็น 2 ชนิด

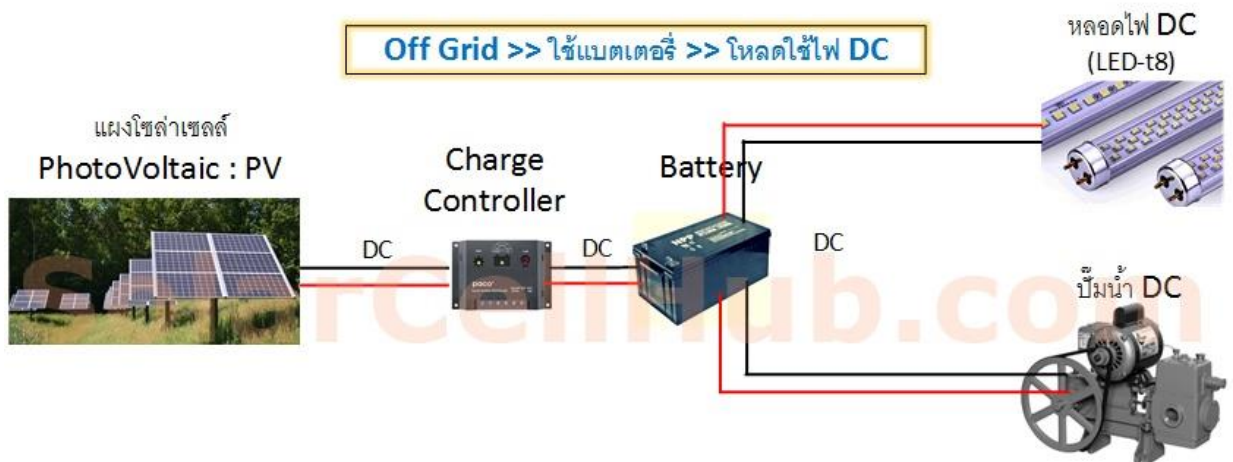
1.2.1 นำกระแสไฟฟ้าที่ได้จากแผง Solar Cell หรือ PhotoVoltaic (PV) มาชาร์จแบตเตอรี่ แล้วนำไฟจากแบตเตอรี่ แปลงเป็นไฟ AC ต่อไปยังอุปกรณ์ที่ใช้งาน (Load) ใช้ไฟ AC

เนื่องจากอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้งานภายในบ้านเราเป็นไฟฟ้ากระแสสลับ AC (Alternating Current) แต่ไฟฟ้าที่ได้จากแผง Solar Cell หรือ PhotoVoltaic (PV) เป็นไฟฟ้ากระแสตรง DC (Direct Current) ดังนั้น ก่อน

นำไปใช้งานจึงต้องนำมาแปลงมาเป็นไฟฟ้ากระแสสลับเสียก่อน โดยนำมาต่อเข้ากับอุปกรณ์ที่เรียกว่า อินเวอร์เตอร์ (Inverter) ซึ่งกำลังไฟฟ้าที่ได้ก็จะมีการสูญเสียจากการแปลงฯ ทำให้ลดทอนประสิทธิภาพการผลิตกระแสไฟฟ้าลงไป



1.2.2 นำกระแสไฟที่ได้จากแผง Solar Cell หรือ PhotoVoltaic (PV) มาชาร์จแบตเตอรี่ แล้วนำไฟจากแบตเตอรี่ ต่อยังอุปกรณ์ที่ใช้งาน (Load) ใช้ไฟ DC ซึ่งวิธีการนี้ข้อดี การนำไฟฟ้าที่ได้มาใช้งานได้อย่างคุ้มค่าที่สุด เนื่องจากการสูญเสียกำลังไฟฟ้าต่ำมาก แต่ข้อเสีย คือ อุปกรณ์ ที่ใช้งานส่วนใหญ่จะใช้ไฟ AC ดังนั้นจึงต้องเลือกใช้งานอุปกรณ์ให้เหมาะสม เช่น หลอดไฟ LED แบบ DC ,มอเตอร์ , ปั๊มน้ำ เป็นต้น



2. ระบบออนกริด (On Grid) หรือแบบเชื่อมต่อกับระบบโครงข่ายระบบจำหน่ายไฟฟ้า (Grid Connected)

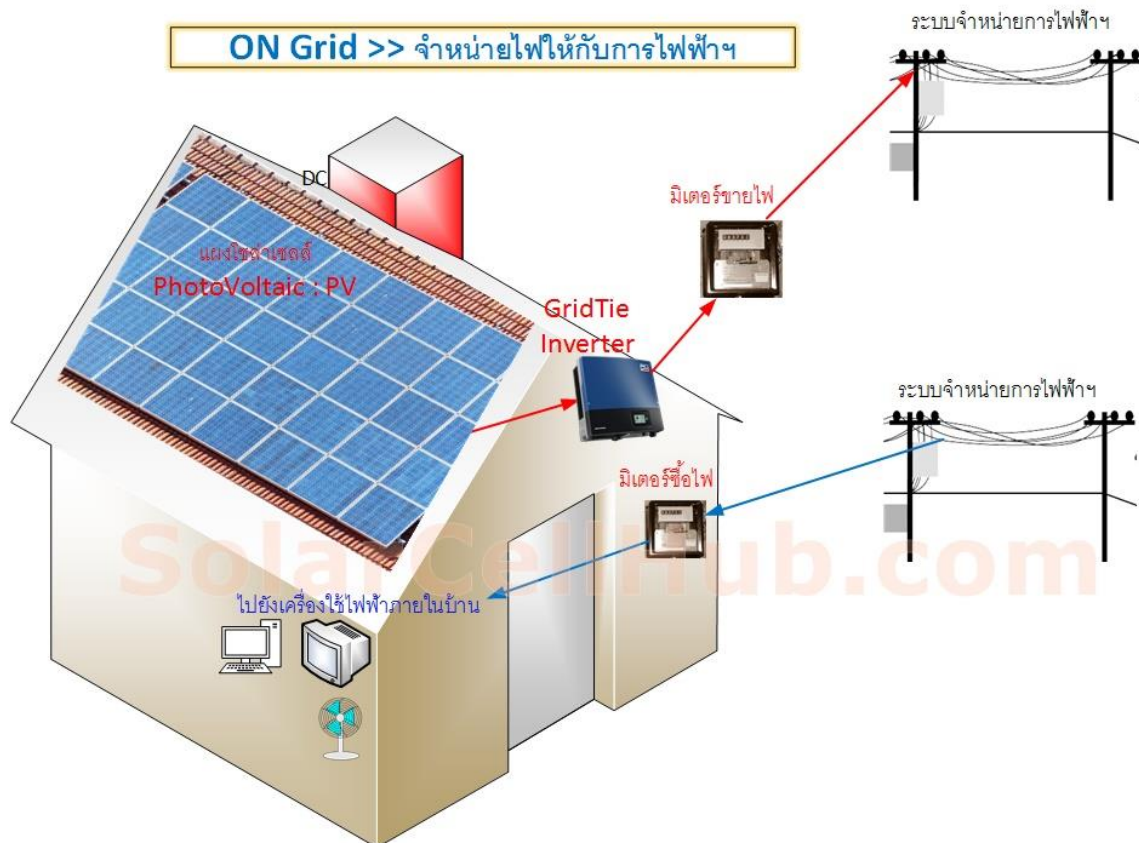
เป็นระบบการผลิตไฟฟ้าจากโซลาร์เซลล์ แล้วเปลี่ยนไฟฟ้ากระแสตรงที่ได้ให้เป็นไฟฟ้ากระแสสลับ ด้วยอุปกรณ์ Inverter แล้วไปเชื่อมต่อเข้ากับระบบจำหน่ายไฟของ การไฟฟ้านครหลวง หรือการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค โดยข้อดีคือสามารถนำกระแสไฟฟ้าที่ผลิตได้ขายให้กับ การไฟฟ้าฯ (ทั้งนี้ต้องได้รับอนุญาตจากหน่วยงานราชการก่อน) หรือนำไฟฟ้าที่ได้มาใช้งานเองเพื่อลดค่าไฟฟ้า หากผลิตไม่พอใช้อุปกรณ์ควบคุมก็จะนำไฟฟ้าจากระบบจำหน่ายไฟของการไฟฟ้ามาใช้งานทดแทน

2.1 แบบผลิตเพื่อจำหน่ายไฟ ให้การไฟฟ้าฯ

การติดตั้งแบบนี้ก็เพื่อผลิตไฟฟ้าจำหน่ายให้กับ การไฟฟ้านครหลวง หรือการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค โดยต้องมีการติดตั้งมิเตอร์แยกจาก มิเตอร์ที่เราใช้ไฟจากการไฟฟ้าฯ ทั้งนี้การรับซื้อไฟต้องขึ้นอยู่กับนโยบายของภาครัฐว่าจะเปิดให้ลงทะเบียนจำหน่ายไฟเมื่อใดและมีค่าสมทบค่าไฟฟ้าอีกเท่าใด (เรียกว่าค่าแอดเดอร์) ล่าสุดปิดรับสมัครเมื่อเดือน มิถุนายน 2558

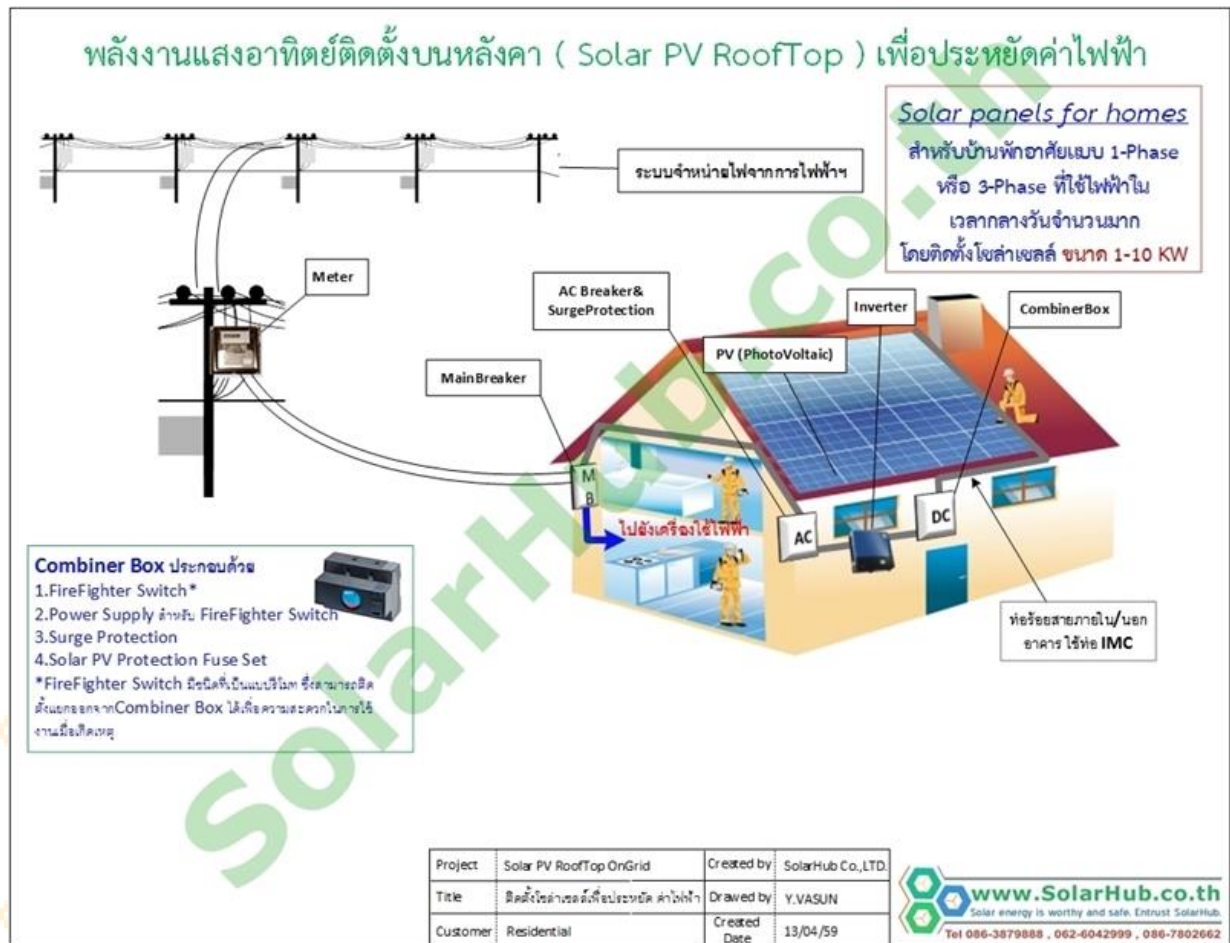
www.SolarHub.co.th
www.SolarCellHub.com

Tel.086-3879888 , 062-6042999 , 086-7802662



2.2 แบบผลิตเพื่อใช้เองและลดค่าไฟฟ้า

การติดตั้งแบบนี้ เพื่อลดค่าไฟฟ้า โดยเมื่อมีการใช้ไฟ มากกว่าที่ผลิตเองจากโซลาร์เซลล์ ตัวอุปกรณ์ Grid Tie Inverter ที่เชื่อมต่อกับระบบจำหน่ายของการไฟฟ้าฯ ก็จะทำหน้าที่ดึงกระแสไฟฟ้าจากการไฟฟ้ามาใช้งานโดยอัตโนมัติ ดังนั้นก็จะทำให้ลดค่าไฟฟ้าลงได้และไม่มีข้อจำกัดเรื่องกำลังไฟไม่พอ เพราะดึงจากการไฟฟ้ามาชดเชย แต่การติดตั้งแบบนี้ต้องได้รับการอนุญาตจาก การไฟฟ้าฯ ก่อน แต่ข้อเสียของระบบนี้คือช่วงที่ไม่มีแสงอาทิตย์หรือเวลากลางคืน ก็จะไม่มีการผลิตกระแสไฟฟ้าออกมาซึ่งช่วงนี้ก็จะต้องดึงพลังงานไฟฟ้ามาจากระบบจำหน่ายของการไฟฟ้าฯ



3. ระบบไฮบริดส์ (Hybrid) หรือแบบผสม



เป็นระบบที่นำเอา ระบบออนกริด และ ออฟกริด มารวมกันคือจะมีระบบแบตเตอรี่ มาสำรองพลังงาน ใช้
งานในเวลาที่ไม่มีแสงอาทิตย์ และสำหรับกรณีที่เมื่อมีแสงอาทิตย์แล้วผลิตกระแสไฟฟ้าได้หากกระแสไฟฟ้าที่ผลิต
ได้มีมากกว่าที่นำมาใช้งาน ระบบก็นำกระแสไฟฟ้านั้นชาร์จเข้าแบตเตอรี่ เพื่อนำมาใช้งานได้ต่อไป พอถึงเวลา
กลางคืนที่ผลิตไฟฟ้าจากโซลาร์เซลล์ไม่ได้ ระบบก็จะไปนำเอากระแสไฟฟ้าจากแบตเตอรี่มาใช้ก่อน หากยังไม่เพียงพอ
ระบบก็จะไปดึงไฟฟ้ามาจากระบบจำหน่ายมาชดเชยอีกทีหนึ่ง

หลักการทำงานคือเมื่อแผงโซลาร์เซลล์ได้รับพลังงานแสงอาทิตย์ ก็แปลงเป็นพลังงานไฟฟ้ากระแสตรง (DC)
แล้วส่งต่อมายัง ไฮบริดส์ อินเวอร์เตอร์ ซึ่งไฮบริดส์ อินเวอร์เตอร์ก็แปลงเป็นไฟฟ้ากระแสสลับ (AC) ซึ่งก็จะ
เชื่อมต่อกับระบบจำหน่ายไฟของการไฟฟ้า และอีกขั้วหนึ่งก็ต่อเข้ากับแบตเตอรี่ และอีกขั้วหนึ่งก็ต่อไฟฟ้าไปใช้
งานต่างๆ

ในเวลากลางวันเมื่อผลิตไฟฟ้าจากโซลาร์เซลล์ ระบบก็จะนำไฟฟ้าที่ผลิตได้มาจ่ายให้กับอุปกรณ์ไฟฟ้าของ
เรา แต่หากกระแสไฟฟ้าที่เราผลิตได้ไม่เพียงพอ ก็จะไปดึงไฟจากแบตเตอรี่ หรือการไฟฟ้ามาใช้งานได้ โดย
อัตโนมัติ (ซึ่งเราสามารถตั้งค่าได้ที่ตัว ไฮบริดส์ ออฟกริด อินเวอร์เตอร์) หรือหากเราผลิตไฟฟ้าจากโซลาร์เซลล์มา
มากกว่าที่เราใช้งานระบบก็นำกระแสไฟฟ้านี้ไปชาร์จแบตเตอรี่เพื่อสำรองไฟฟ้าใช้งานต่อไป

Frequently asked questions (FAQ)

9

ที่บ้านเสียค่าไฟเดือนละ 10,000 บาท ติดตั้งแล้วจะคุ้มไหม?

ระบบออนกริด คือระบบที่ รับพลังงานจากแสงอาทิตย์แล้วแปลงเป็นพลังงานไฟฟ้า จากนั้นก็นำพลังงานไฟฟ้านั้นมาใช้งาน ณ ขณะที่กำลังผลิตได้เลย ไม่มีการเก็บสะสมมาใช้ในเวลาอื่น (เนื่องจากระบบนี้ไม่มีแบตเตอรี่สำหรับเก็บสำรองไฟ) โดยหากในขณะนั้นกระแสไฟฟ้าที่มาจากโซลาร์เซลล์ ไม่พอใช้งาน ตัวGrid Tie Inverter ก็จะไปดึงกระแสไฟฟ้าจากระบบจำหน่ายของการไฟฟ้าฯ มาจ่ายให้กับโหลดภายในบ้านแบบอัตโนมัติ ดังนั้นถ้าจะให้เกิดความคุ้มค่าในการติดตั้ง จึงต้องขึ้นอยู่กับพฤติกรรมการใช้งานกระแสไฟฟ้า ของแต่ละครอบครัว กล่าวคือ

1.1 ถ้าเป็นครอบครัว ที่ตอนกลางวันของวันทำงานปกติ ทุกคนต้องออกไปทำงานนอกบ้าน ซึ่งในเวลากลางวันก็จะไม่มีคนอยู่บ้านเลย จึงไม่มีการใช้ไฟฟ้าในเวลากลางวันเลย หรือมีบ้างเล็กน้อย กรณีนี้อาจจะยังไม่คุ้มค่าที่จะติดตั้งโซลาร์เซลล์



1.2 สำหรับครอบครัว ที่ในเวลากลางวันมีคนอยู่บ้าน หรือทำเป็น Home Office ที่ต้องมีการเปิดแอร์ หรือใช้ไฟฟ้าตลอดทั้งวัน กรณีนี้ การติดตั้งโซลาร์เซลล์ ก็จะมีค่าคุ้มค่า ทั้งนี้ต้องดูรายละเอียดการใช้ไฟฟ้าแต่ละกรณีไป เพื่อความชัวร์ก่อนตัดสินใจติดตั้งโซลาร์เซลล์ ขอให้ดูวิธีการตรวจสอบอย่างละเอียดในหัวข้อถัดไป



2. จะตรวจสอบยังไงว่า บ้านเราติดโซลาร์เซลล์ แล้วคุ้มค่า แล้วควรติดขนาดเท่าใดที่เหมาะสม ?

ที่ผ่านมาทีมงานโซล่าฮับ ได้รับคำถามจากท่านลูกค้าจำนวนมากว่าใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าหลายๆอย่างเช่น ที่บ้านใช้แอร์ 3 เครื่อง ใช้พัดลม 3 ตัว ตู้เย็น 2เครื่อง เครื่องซักผ้า1เครื่อง TV 3 เครื่อง.... และอื่นๆอีกมากมาย จะติดตั้งโซล่าเซลล์เพื่อประหยัดค่าไฟได้ไหม ต้องติดขนาดเท่าใด เสียค่าใช้จ่ายเท่าไร และประหยัดค่าไฟได้เท่าไร ? เป็นต้น จากคำถามข้างต้น ทางทีมงานโซล่าฮับขออธิบายแบบง่ายๆดังนี้

ปัจจุบันมีเทคโนโลยี ที่สามารถนำกระแสไฟฟ้าที่ผลิตได้จากระบบโซล่าเซลล์ นำมาเชื่อมต่อเข้ากับระบบจำหน่ายของการไฟฟ้าฯ ที่ส่งไฟมาที่บ้านเรา (อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เชื่อมต่อกับระบบจำหน่ายเรียกว่า กริดไทร์ อินเวอร์เตอร์) ดังนั้นเมื่อเราผลิตไฟฟ้าจากโซล่าเซลล์ได้ อุปกรณ์ กริดไทร์ อินเวอร์เตอร์ ก็จะทำการเลือกใช้ไฟที่มาจากโซล่าเซลล์ก่อน ถ้ายังไม่พอจ่ายให้กับอุปกรณ์ไฟฟ้าในบ้านเรา จึงไปดึงไฟจากการไฟฟ้ามาใช้งาน ดังนั้นเราจึงเสียค่าไฟฟ้าเฉพาะในส่วนที่เราดึงไฟจากการไฟฟ้าเท่านั้น ซึ่งก็ทำให้เราประหยัดค่าไฟฟ้าลงได้ แต่ทั้งนี้เมื่อเราผลิตไฟได้แล้วต้องนำมาใช้งานเลย (จริงๆก็เก็บได้แหละครับ แต่อุปกรณ์ที่เก็บได้คือแบตเตอรี่ ซึ่งในปัจจุบันนี้ราคายังสูงอยู่ และอายุการใช้งานสั้น) ดังนั้นเราจึงต้องเน้นว่าผู้ที่จะติดตั้งโซล่าเซลล์ ต้องใช้ไฟตอนกลางวันมากๆเท่านั้น จึงจะเหมาะสมและถึงจุดคุ้มทุนเร็ว

ทั้งนี้หากสนใจติดตั้งโซล่าเซลล์ ท่านจึงไม่ต้องไปสนใจว่าที่บ้านใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าอะไร อย่างไร เท่าไร ให้สนใจแค่ว่าที่บ้านท่านใช้ไฟฟ้าในเวลากลางวัน เท่าไร หรือก็หน่วยก็เพียงพอแล้ว เพราะถ้าโซล่าเซลล์ผลิตไฟไม่พอใช้ ตัวกริดไทร์ อินเวอร์เตอร์ ก็จะไปดึงไฟจากการไฟฟ้ามาเองโดยอัตโนมัติครับ

ทีมงานโซล่าฮับ จึงขอแนะนำวิธีการตรวจสอบว่าเราควรติดโซล่าเซลล์ และควรติดขนาดเท่าใดที่เหมาะสม
ดังนี้

ข้อมูลเบื้องต้นการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ : โซล่าเซลล์ Created by SolarHub

2.1 อันดับแรกให้ดูที่บิลค่าไฟฟ้าในแต่ละเดือนว่าใช้ไฟฟ้า เดือนละกี่หน่วย (KW-h) เช่น ถ้าใช้เดือนละ 2,000 หน่วย (เสียค่าไฟฟ้าประมาณเดือนละ 10,000 บาท) ก็เฉลี่ยแล้วใช้ไฟวันละ 67 หน่วย (2,000 ทหาร 30

ตัวอย่าง หนังสือแจ้งค่าไฟฟ้า

การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค พิษณุโลก

ประเภท 4.2.2 (TOU)

เลขที่: มท5305.69/017100688463

เรื่อง: แจ้งค่าไฟฟ้า

วันที่: 02 เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2555

เรียน: ท่านผู้ใช้ไฟฟ้า

การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ขอแจ้งค่าไฟฟ้าประจำเดือน 09/2555 ตามรายละเอียดดังนี้

ชนิดการไฟฟ้า	หมายเลขผู้ใช้ไฟฟ้า	รหัสจังหวัด	ประเภทอัตรา	แรงดัน	มิเตอร์	วันที่คำนวณ
109101	9829 02000305-XXX	23056354	4224	22-33 KV	4000	30/09/2555

การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ขอแจ้งค่าไฟฟ้าประจำเดือน 09/2555 ตามรายละเอียดดังนี้

ประเภทอัตรา	หน่วยไฟฟ้า	ค่าไฟฟ้า	ค่าปรับ	รวม
2322 ไม่เกิน 25.647	25.089	25.089	0.0000	25.089
2322 เกิน 25.647	25.089	25.089	0.0000	25.089
รวม		25.089	0.0000	25.089

รวมเงินที่ต้องชำระ 25.089 บาท

การไฟฟ้านครหลวง เขตบางกอก ในแจ้งค่าไฟฟ้า

Metropolitan Electricity Authority http://www.mea.or.th, MEA Call center 1130

ชื่อผู้ใช้ไฟฟ้า (Name) _____

สถานที่ใช้ไฟฟ้า (Premise) _____

บัญชีแสดงสัญญา (CA/Ref.No.1) 01429 _____

รหัสเครื่องวัดค่า (Installation) 7204 _____

MRU 751 _____

เลขที่ใบแจ้งฯ (Invoice No./Ref.No.2) 11234 _____

ประเภท (Type) 1.2 _____

วันที่จดเลขอ่าน (Meter Reading Date) 18/04/59 08:51

เลขอ่านครั้งหลัง (Last Meter Reading) 5406

เลขอ่านครั้งก่อน (Previous Meter Reading) 5358

จำนวนหน่วย (kWh) 48

ตัวคูณ (Multiplier) _____

รายละเอียดค่าไฟฟ้า (Description)

ค่าพลังงานไฟฟ้า	155.92
ค่าบริการ	38.22
ค่าไฟฟ้าผันแปร (F) -0.0480 บาท/หน่วย	-2.30
ส่วนลด	0.00
รวมค่าไฟฟ้าก่อนภาษีมูลค่าเพิ่ม	191.84
ภาษีมูลค่าเพิ่ม 7%	13.43
รวมค่าไฟฟ้าเดือนปัจจุบัน	205.27

จำนวนหน่วย ในแต่ละเดือน 1หน่วย=1KW-hour

ค่าไฟฟ้าค้างจ่าย 0.00

รวมเงินที่ต้องชำระ (บาท) 205.27

โปรดชำระเงินตั้งแต่วันที่ (Date) 19/04/59 - 29/04/59 v.3.4.3 r001800

* กรณีผู้ใช้ไฟฟ้าชำระเกินยอด โปรดชำระคืน เนื่องจากเกินกำหนดชำระ และหากเกินชำระเป็นงวดแล้ว ต้องออกใบแจ้ง

ประวัติการใช้ไฟฟ้า

วันที่จดเลขอ่าน	18/03/59	18/02/59	18/01/59	18/12/58	18/11/58	18/10/58
จำนวนหน่วย	245	266	308	357	425	444

จดหน่วย-แจ้งค่าไฟฟ้าโดย บริษัทมิคัล จำกัด โทร 0-2803 1254-55

2.2 ต่อมาให้ไปจดเลขมิเตอร์ 2 ครั้งในวัน คือในช่วงเช้าเวลาสัก 9.00 น. และ เย็น เวลา 16.00 น. แล้วนำค่าที่ได้มาลบกัน ก็จะได้ ค่าจำนวนหน่วย ที่ใช้ในเวลากลางวัน ทั้งนี้ขอแนะนำว่า ให้ลองสุ่มวัดค่าดังกล่าว สัก 3-5 วัน แล้วนำมาหาเป็นค่าเฉลี่ย ที่ใช้ไฟในแต่ละวัน



2.3 สมมติว่าเราได้ทำการ จดมิเตอร์มา 4 วัน ได้ค่าดังนี้ $55+40+50+45 = 190/4$ เฉลี่ยแล้วใช้ไฟฟ้า กลางวันประมาณ 47.5 หน่วย โดยในประเทศไทยเฉลี่ยแล้วใน 1 วัน มีแสงอาทิตย์ ที่ผลิตได้ประมาณ 5 ชม./วัน จากนั้นนำ $47.5 / 5 = 9.5$ ซึ่งก็จะได้นขนาดที่เหมาะสมในการติดตั้งโซล่าเซลล์ ในกรณีนี้คือ ติดตั้งขนาดประมาณ 10 KW ก็จะถึงจุดคุ้มทุนในระยะเวลาที่เหมาะสม [ทั้งนี้สามารถรายละเอียดระยะเวลาจุดคุ้มทุนได้ที่นี้](#) แต่ถ้าหากเราติดตั้งโซล่าเซลล์ ขนาดที่มากกว่ากำลังงานที่ใช้ในเวลากลางวัน พลังงานไฟฟ้าที่เกินก็จะไหลคืนไปยังระบบจำหน่ายของการไฟฟ้าโดยที่เราไม่ได้ประโยชน์ในส่วนนี้ สามารถดูรายละเอียดเกี่ยวกับ ติดตั้งโซล่าเซลล์แล้วผลิตออกมา เราใช้ไม่หมดหรือไม่ได้ใช้ จะเป็นอันตรายหรือไม่ อย่างไร?

2.4 แต่หากกรณีที่ จดเลขมิเตอร์และทำการหาค่าเฉลี่ยใช้ไฟในเวลากลางวันแล้วต่ำกว่า 15 หน่วย/วัน อาจต้องใช้เวลาเกิน 10 ปีจึงจะคืนทุนค่าติดตั้ง แต่ก็สามารถจะติดตั้งโซล่าเซลล์ได้เนื่องจากอายุการใช้งานของระบบประมาณ 25 ปี ทั้งนี้ถ้าใช้ไฟวันละ 15 หน่วย ก็ติดตั้งขนาด 3 KW ใช้ระยะเวลาคืนทุนประมาณ 8-9 ปี

3. เงินลงทุน และระยะเวลาการคืนทุนนานเท่าใด?



ปัจจุบัน (เม.ย.59) ราคาของอุปกรณ์โซลาร์เซลล์ลดลงมาพอสมควร จนถึงจุดที่เมื่อลงทุนติดตั้งโซลาร์เซลล์เพื่อประหยัดค่าไฟฟ้า แล้วระยะเวลาการคืนทุนอยู่ที่ประมาณ 5-9 ปี ขึ้นอยู่กับคุณภาพ ประเภท และขนาดที่จะติดตั้ง กล่าวคือถ้ายังติดตั้งขนาดกำลังวัตต์ ที่มากขึ้น ก็ทำให้ต้นทุนติดตั้งต่อวัตต์ ต่ำลง โดยประมาณการแล้ว การติดตั้งโซลาร์เซลล์สำหรับบ้านพักอาศัย

ที่ติดตั้งไม่เกิน 10 KW รวมทั้งค่าอุปกรณ์และค่าแรงติดตั้งแล้วอยู่ที่ 50-90 บาท/W ดังนั้นถ้าติดตั้ง 10 KW ค่าใช้จ่ายประมาณ 500,000 – 900,000 บาท ซึ่งราคาก็ขึ้นอยู่กับว่าจะเลือกใช้อุปกรณ์คุณภาพระดับใด สามารถดูรายละเอียดตามประมาณการติดตั้งโซลาร์เซลล์ ออนกริด บนหลังคา เชื่อมกับระบบจำหน่ายฯ สำหรับผลิตไฟฟ้าใช้เอง (Solar RoofTop OnGrid)

บางท่านอาจสงสัยว่าทำไมราคาติดตั้งจึงมีความแตกต่างกันมากระหว่าง 50-90 บาท/W ขออธิบายดังนี้คือในการติดตั้งระบบโซลาร์เซลล์ นั้นไม่ได้มีแค่แผงโซลาร์เซลล์อย่างเดียวที่จะผลิตกระแสไฟฟ้าได้ ต้องมีอุปกรณ์ประกอบอย่างอื่นอีกที่เป็นส่วนสำคัญในการผลิตกระแสไฟฟ้า และก็มีคำถามอีกมากมายสำหรับอุปกรณ์ประกอบที่จะนำมาใช้งานว่าจะใช้อุปกรณ์เกรดไหนดี อาทิ เช่น

3.1 แผงโซลาร์เซลล์ (Photovoltaics : PV) >> ใช้เกรดไหน , คุณภาพและผลงานที่ผ่านมา , อยู่ tier ไหน , ได้ มอก.หรือไม่ , ผลิตจากประเทศไหน , ได้กำลังวัตต์เต็มตามสเปคหรือไม่ ...?

3.2 กริดไทร์อินเวอร์เตอร์ (Grid Tie Inverter) >> ใช้เกรดไหน , คุณภาพและผลงานที่ผ่านมา , ผ่านการรับรองจากกฟน.,กฟภ.หรือยัง,ผลิตจากประเทศไหน,ทนร้อนทนฝนได้ไหม,มีระบบมอนิเตอร์ไหม ...?

3.3 สายไฟฟ้า >> ใช้สาย PV cable ,XLPE cable,THW ถูกต้องตามมาตรฐานหรือไม่ , ขนาดสาย ถูกต้องตามมาตรฐานหรือไม่ ...?

3.4 ท่อร้อยสาย หรือ WireWay หรือ Ladder หรือ >> ในอาคารใช้ท่อร้อยสายประเภทไหนเป็นPVC หรือเหล็ก , นอกอาคารใช้ท่อร้อยสายประเภทไหนเป็นPVC หรือเหล็ก , ใช้ wireway หรือ Ladder , ชูบ กัลวาไนซ์ หรือไม่ ...?

3.5 Combiner Box (DC Box) ...?

3.6 AC Breaker ...?

3.7 ระบบ Earth Protection ...?

3.8 ระบบ Ground ...?

3.9 อุปกรณ์จับยึดแผง Solar Panels และ หัวคอนเน็คเตอร์ MC4 ...?

3.10 บันไดป็นขั้นหลังคาสำหรับล้างแผง* ...?

3.11 ราวกันตก หรือ Life Line* ...?

3.12 ปืนน้ำสำหรับล้างแผง* ...?

3.13 ระบบมอนิเตอร์ระบบ* ...?

3.14 Fireman Safety Switch (FSW)*

ซึ่งจากรายการอุปกรณ์แต่ละรายการข้างต้น ก็ขึ้นอยู่กับผู้รับเหมาหรือช่างติดตั้งหรือผู้ใช้งานแต่ละรายจะเลือกใช้ เพราะอุปกรณ์แต่ละอย่างก็มีมากมายหลากหลายประเภท และหลากหลายคุณภาพที่จะเลือกใช้ ขึ้นอยู่กับราคา หรืองบประมาณ และสำหรับอุปกรณ์ในรายการที่ 10 – 15 อาจจะมีหรือไม่ก็ได้เป็นอ็อปชั่นเสริม เพื่ออำนวยความสะดวกในการใช้งานและบำรุงรักษาระบบฯ

ทั้งนี้หากท่านคิดจะติดตั้งระบบโซลาร์เซลล์ ก็ขอให้คำนึงถึงสิ่งที่สำคัญอันดับแรกคือเรื่องความปลอดภัย จะคำนึงถึงว่าให้ราคาต่ำอย่างเดียวอาจจะไม่เพียงพอ ท่านคงต้องพิจารณาในรายละเอียดของอุปกรณ์ ส่วนประกอบต่างๆ ว่ามีความคุ้มค่าและปลอดภัยหรือไม่อย่างไร เพราะเมื่อเราติดตั้งแล้วอุปกรณ์ฯ ต้องอยู่กับบ้าน เราเป็นอย่างน้อย 20 ปี ทางทีมงานโซลาร์ฮับจึงขอแนะนำให้อ่าน [บทความเรื่องความปลอดภัย](#) ที่ได้กล่าวไว้ใน

บทความก่อนหน้านี้ และในโอกาสต่อไปก็จะแนะนำวิธีการเลือกใช้อุปกรณ์แต่ละอย่าง ให้เหมาะสมและปลอดภัย อย่างละเอียด

4. ประมาณการติดตั้ง โซลาร์เซลล์ ออนกริด บนหลังคา

ประมาณการติดตั้งโซลาร์เซลล์ ออนกริด บนหลังคา เชื่อมกับระบบจำหน่ายฯ สำหรับผลิตไฟฟ้าใช้เอง (Solar RoofTop OnGrid) โดยมีรายละเอียดขนาดกำลังการผลิตกระแสไฟฟ้าในแต่ละวัน , แต่ละเดือน , จำนวนเงินที่ประหยัดค่าไฟในแต่ละเดือน และปี , จำนวนแผง PV ที่ใช้ , ขนาดพื้นที่ที่ใช้ในการติดตั้ง , จำนวนเงินลงทุน และ ระยะเวลาคุ้มทุน ทางทีมงานโซลาร์ฮับ ได้รวบรวมและคำนวณเพื่อเป็นแนวทางหรือไกด์ไลน์ สำหรับผู้ที่สนใจจะติดตั้งโซลาร์เซลล์

สมมติฐานค่าที่เกี่ยวข้อง

- 1.*เฉลี่ยมีแดดและสามารถผลิตไฟฟ้าได้วันละ 5 ชั่วโมง
- 2.**ค่าไฟฟ้า 4.5 บาท/หน่วย (ยังไม่รวมค่าไฟฟ้าที่ขึ้นทุกปี ปีละ 5%)
- 3***ติดตั้งขนาด 1-10 KW ใช้เงินลงทุน 70บาท/W
- 4***ติดตั้งขนาด >10-200 KW ใช้เงินลงทุน 60บาท/W
- 5***ติดตั้งขนาด >200 KW ใช้เงินลงทุน 50บาท/W
- 6.***จุดคุ้มทุนคำนวณจากการผลิตไฟฟ้าใช้เอง (ไม่ได้จำหน่ายให้การไฟฟ้าฯ)
- 7.ราคาที่แท้จริง ต้องสำรวจหน้างานเพื่อประเมิน

ประมาณการติดตั้ง โซลาร์เซลล์ ออนกริด บนหลังคา เชื่อมกับระบบจำหน่ายฯ สำหรับผลิตไฟฟ้าใช้เอง (Solar RoofTop OnGrid)													
สำหรับ	ขนาด KW	* ผลิตไฟฟ้า หน่วย/วัน	* ผลิตไฟฟ้าได้ หน่วย/เดือน	** ประหยัดได้ บาท/เดือน	** ประหยัดได้ บาท/ปี	แผงขนาด W	จำนวน แผง	ใช้พื้นที่ ตรม.	ขนาดInverter KW	จำนวนInverter Set	จำนวน String	*** เงินลงทุน บาท	**** จุดคุ้มทุน ปี
ที่พักอาศัย	5	25	750	3,375	40,500	300	17	36	5	1	1	350,000	9
ที่พักอาศัย	10	50	1,500	6,750	81,000	300	34	72	10	1	2	700,000	9
อาคารธุรกิจขนาดเล็ก	20	100	3,000	13,500	162,000	300	68	144	20	1	4	1,200,000	7
อาคารธุรกิจขนาดเล็ก	40	200	6,000	27,000	324,000	300	136	288	20	2	8	2,400,000	7
อาคารธุรกิจขนาดเล็ก	60	300	9,000	40,500	486,000	300	204	432	20	3	12	3,600,000	7
อาคารธุรกิจขนาดเล็ก	80	400	12,000	54,000	648,000	300	272	576	20	4	16	4,800,000	7
อาคารธุรกิจขนาดเล็ก	100	500	15,000	67,500	810,000	300	340	720	20	5	20	6,000,000	7
อาคารธุรกิจขนาดเล็ก	200	1,000	30,000	135,000	1,620,000	300	680	1,440	20	10	40	12,000,000	7
อาคารธุรกิจขนาดกลาง-ใหญ่	400	2,000	60,000	270,000	3,240,000	300	1,360	2,880	20	20	80	20,000,000	6
อาคารธุรกิจขนาดกลาง-ใหญ่	600	3,000	90,000	405,000	4,860,000	300	2,040	4,320	20	30	120	30,000,000	6
อาคารธุรกิจขนาดกลาง-ใหญ่	800	4,000	120,000	540,000	6,480,000	300	2,720	5,760	20	40	160	40,000,000	6
อาคารธุรกิจขนาดกลาง-ใหญ่	1,000	5,000	150,000	675,000	8,100,000	300	3,400	7,200	20	50	200	50,000,000	6
อาคารธุรกิจขนาดกลาง-ใหญ่	2,000	10,000	300,000	1,350,000	16,200,000	300	6,800	14,400	20	100	400	100,000,000	6

สมมติฐานค่าที่เกี่ยวข้อง

- *เฉลี่ยมีแดดและสามารถผลิตไฟฟ้าได้วันละ 5 ชั่วโมง
- **ค่าไฟฟ้า 4.5 บาท/หน่วย (ยังไม่รวมค่าไฟฟ้าที่ขึ้นทุกปี ปีละ 5%)
- ***ติดตั้งขนาด 1-10 KW ใช้เงินลงทุน 70บาท/W
- ****ติดตั้งขนาด >10-200 KW ใช้เงินลงทุน 60บาท/W
- 5***ติดตั้งขนาด >200 KW ใช้เงินลงทุน 50บาท/W
- 6.****จุดคุ้มทุนคำนวณจากการผลิตไฟฟ้าใช้เอง
- 7.ราคาที่แท้จริง ต้องสำรวจหน้างานเพื่อประเมิน

5. อุปกรณ์โซลาร์เซลล์มีประสิทธิภาพและอายุการใช้งาน นานเท่าใด?

ขอล่าวถึงอายุการใช้งานและการรับประกันของ การติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ ดังนี้

5.1 แผงโซลาร์เซลล์ หรือ แผง PV ย่อมาจาก PhotoVoltaic หรือ solar panel (ในวงการฯเค้าเรียกชื่อ กันหลายอย่างครับ เลยขอเอ่ยไว้หน่อย เพื่อท่านไปได้ยินมาจะได้ไม่งง ว่ามันคืออะไร) ส่วนใหญ่แผง PV ประสิทธิภาพในปีแรกเมื่อติดตั้ง จะลดลงประมาณ 2.5 % เนื่องจากมีผลึกที่ประกอบเป็นโซลาร์เซลล์ ทำปฏิกิริยากับสภาพอากาศ และสภาพแวดล้อม และหลังจากนั้น ปีที่ 2-25 ประสิทธิภาพจะลดลงปีละประมาณ 0.7 % ดังนั้นนี่เป็นตารางแสดงรายละเอียด การลดลงของประสิทธิภาพแบบคร่าวๆ

ปีที่ ประสิทธิภาพลดลง %	ประสิทธิภาพคงเหลือ %	สมมติ PV=300W
		กำลังวัตต์ คงเหลือ (W)

0	0	100	300
1	2.5	97.5	292.5
2	0.7	96.8175	290.4525
3	0.7	96.13978	288.4193
4	0.7	95.4668	286.4004
5	0.7	94.79853	284.3956
.	.	.	.
.	.	.	.
24	0.7	82.954	248.862
25	0.7	82.37332	247.12

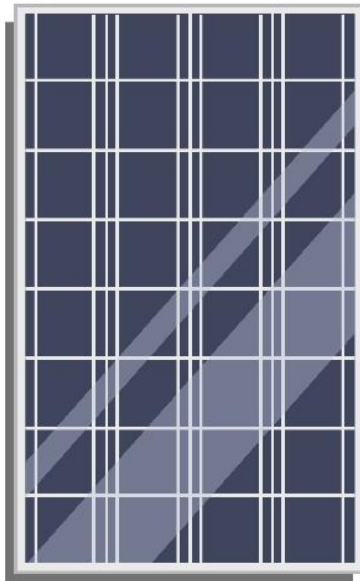
ซึ่งหลังจากปีที่ 25 แล้วระบบก็ยังใช้งานต่อไป เพียงแต่ประสิทธิภาพลดลงเท่านั้น

การรับประกันของแผงก็ขึ้นอยู่กับแต่ละยี่ห้อ บางยี่ห้อ 10 ปี บางยี่ห้อ 25 ปี

5.2 อินเวอร์เตอร์ การรับประกันส่วนใหญ่จะ รับประกันที่ 5 ปี และบางยี่ห้อ มีออปชั่นเสริมที่ซื้อประกันเพิ่มเป็น 10 ปี

5.3 การรับประกันการติดตั้ง ขึ้นอยู่กับผู้รับเหมาติดตั้ง มีตั้งแต่ 6 เดือน , 1 ปี หรือ 2 ปี หรือมากกว่านี้ ซึ่งบางรายก็อาจจะการให้บริการหลังการติดตั้งโดยเข้าทำความสะอาดแผง และเช็คระบบฯ 3 เดือนครั้ง หรือ 6 เดือนครั้ง เป็นต้น

6. ต้องใช้พื้นที่หลังคาเท่าไร อย่างไรและต้องหันไปทางทิศใด?

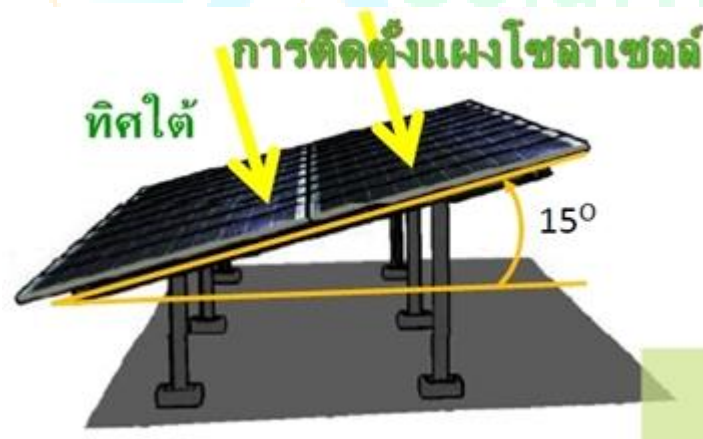


เทคโนโลยีการผลิตแผงโซลาร์เซลล์ สามารถผลิตกระแสไฟฟ้าได้ประมาณแผงละ 300 W ที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน (เม.ย.59) โดยมีขนาด ประมาณ (กว้างxยาวxหนา) 100 x 200 x 4 ซม. และ มีน้ำหนักประมาณ 25 – 30 ก.ก. ดังนั้นแผงจะมีน้ำหนักประมาณ 12 – 15 กิโลกรัมต่อตารางเมตร ซึ่ง หากหลังคาที่สร้างมาไม่เกิน 10 ปี ก็สามารถติดตั้งโซลาร์เซลล์ได้ แต่หากเกิน 10ปี ต้องตรวจสอบโครงสร้างก่อนว่าสามารถรับน้ำหนักของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่จะนำมาติดตั้งได้หรือไม่

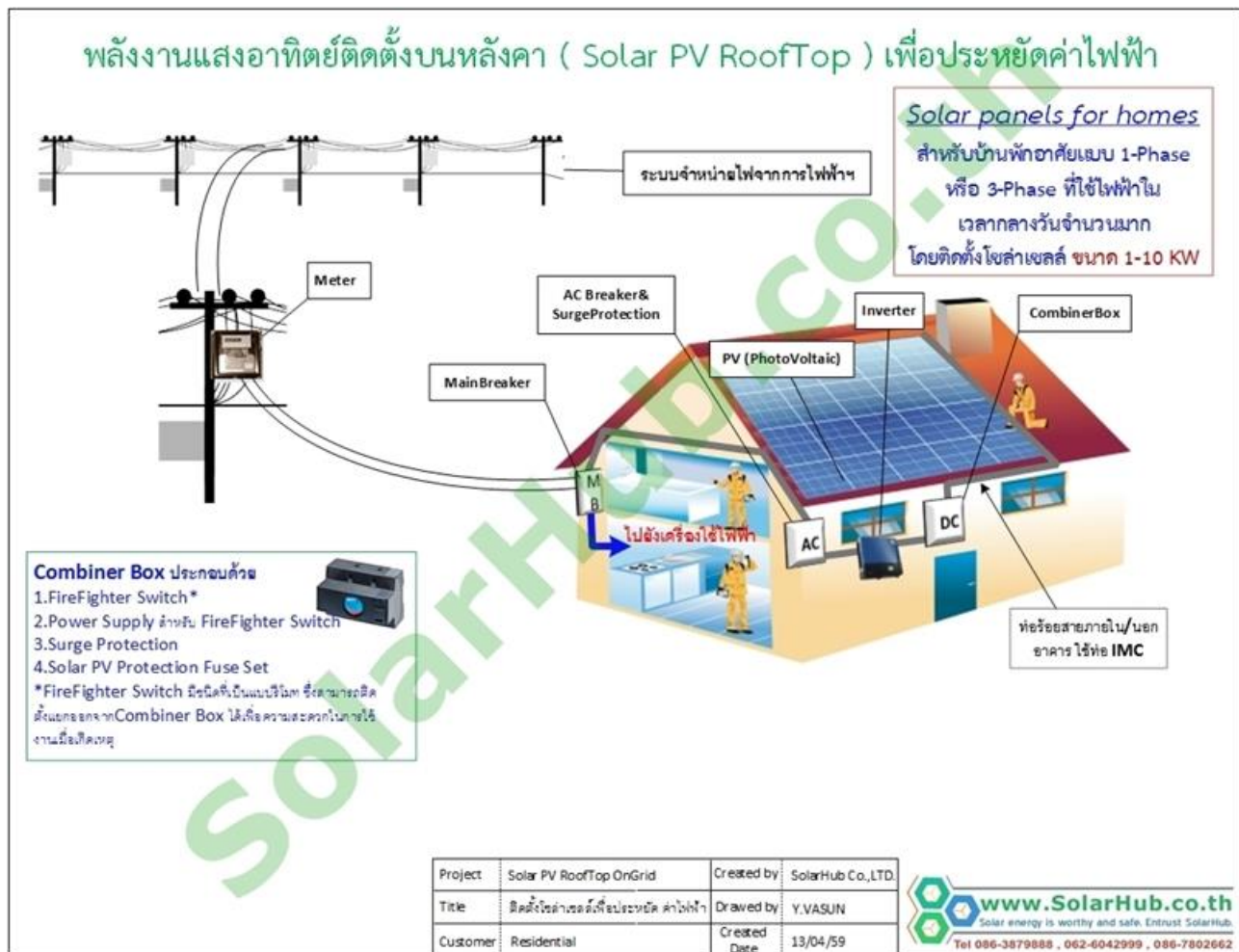
สำหรับหลังคาทั่วไป เช่น กระเบื้องลอนคู่ กระเบื้องซีแพค หลังคาเมทัลชีท หลังคาตีกั้นปูนซีเมนต์ สามารถติดตั้งโซลาร์เซลล์ได้ทุกชนิด เนื่องจากมีอุปกรณ์จับยึดแผงโซลาร์เซลล์กับหลังคาแต่ละประเภทให้เลือกใช้งานได้อย่างเหมาะสม



ทิศทางสำหรับติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สามารถรับแสงอาทิตย์ได้ดีตลอดทั้งวันและทั้งปี และต้องเป็นพื้นที่โล่ง ไม่มีเงาบัง โดยปกติแล้วในประเทศไทยการติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์จะอยู่ทางทิศใต้ โดยเอียงทำมุมกับดวงอาทิตย์ประมาณ 15 องศา เพื่อให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด



7. ไดอะแกรมการติดตั้งโซล่าเซลล์บนหลังคา (Solar PV RoofTop) เพื่อประหยัดค่าไฟฟ้า



พลังงานแสงอาทิตย์ติดตั้งบนหลังคา (Solar PV RoofTop) เพื่อประหยัดค่าไฟฟ้า นี้เหมาะสำหรับบ้านพักอาศัยแบบ 1-Phase หรือ 3-Phase ที่ใช้ไฟฟ้าในเวลากลางวันจำนวนมาก โดยติดตั้งโซล่าเซลล์ ขนาด 1-10 KW ซึ่งมีอุปกรณ์ส่วนประกอบที่ต้องติดตั้ง ดังนี้

- 7.1 แผงโซล่าเซลล์ (Photovoltaics : PV)
- 7.2 กริดไทร์อินเวอร์เตอร์ (Grid Tie Inverter)
- 7.3 สายไฟฟ้า
- 7.4 ท่อร้อยสาย หรือ WireWay หรือ Ladder
- 7.5. Combiner Box (DC Box)*
- 7.6 AC Breaker

7.14 Fireman Safety Switch (FSW)*

คุณพีระยศ โทร. 086-7802662 peerayote@solarhub.co.th