



รูปแบบการประยุกต์ใช้งานพลังงานแสงอาทิตย์

โดย

ไกร ศรีจอนกุล

วิศวกรชำนาญการพิเศษ

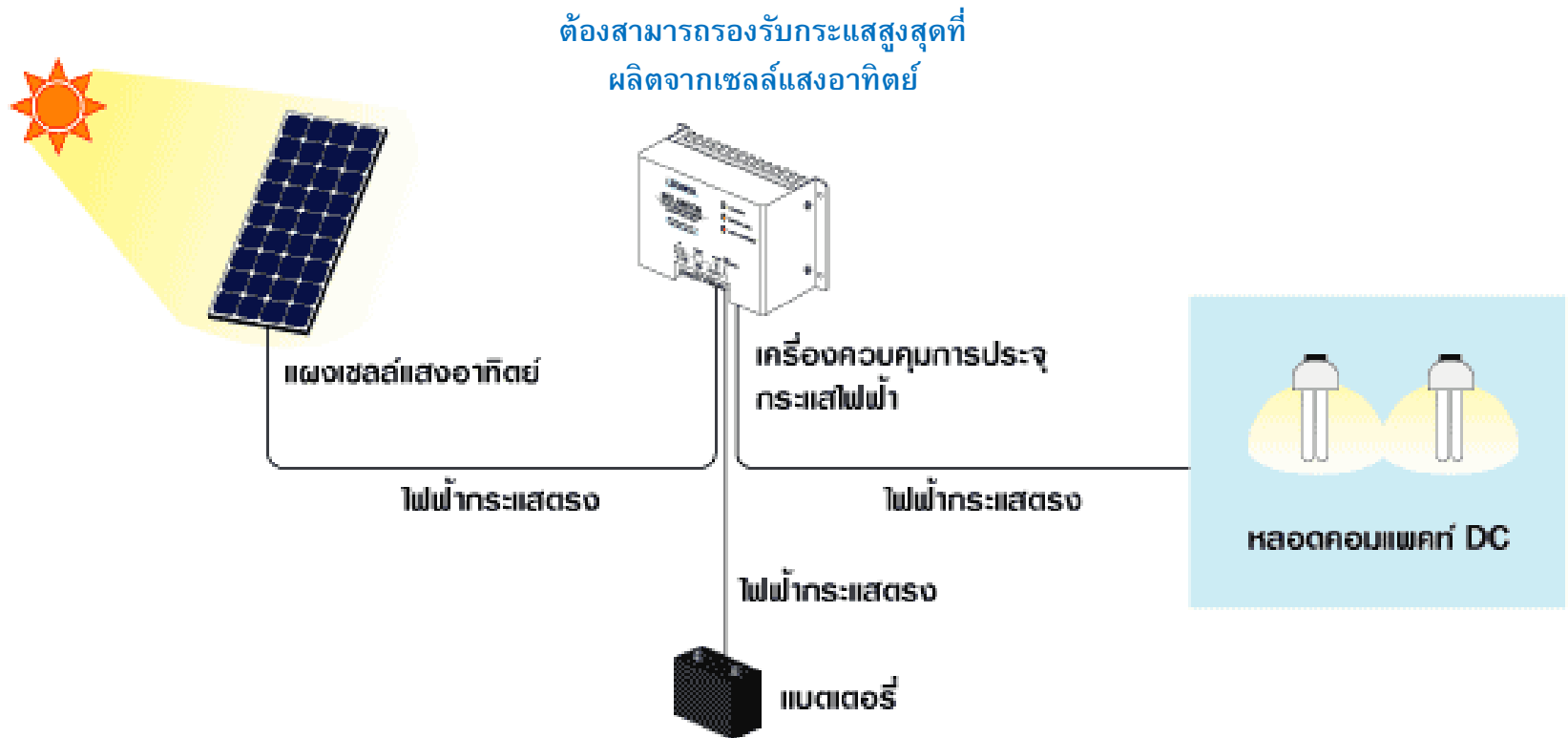
ประชุมเชิงปฏิบัติการเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานและการใช้พลังงานทดแทนในหน่วยงานสังกัดกระทรวงสาธารณสุข

ปีงบประมาณ พ.ศ. 2566

วันพฤหัสบดีที่ 30 มีนาคม 2566 เวลา 09.30 – 10.30 น.

โรงแรมอมารี ดอนเมือง แอร์พอร์ต กรุงเทพฯ

ระบบแสงสว่าง



ต้องสามารถรองรับกระแสสูงสุดที่
ผลิตจากเซลล์แสงอาทิตย์

ต้องสามารถรองรับความต้องการ
พลังงานของอุปกรณ์ไฟฟ้า

ตัวอย่างการออกแบบ



พลังงานที่ใช้ตลอด

$$E = I \times V \times h$$

$$= 5 \times 12 \times 8$$

$$= 480 \text{ Wh}$$

ดังนั้น 2 หลอด ก็จะต้องใช้
พลังงานเท่ากับ 960 Wh

ถ้ามีแบตเตอรี่ขนาด 12V , 75Ah
ประสิทธิภาพการปล่อยพลังงาน 85%
ต้องใช้แบตเตอรี่เท่าไร และต่อแบบใด

พลังงานที่ใช้

$$\text{จำนวนแบตเตอรี่} = \frac{960 \text{ Wh}}{12V \times 75Ah \times 0.85} = 1.254$$

ใช้แบตเตอรี่ 2 ลูก ต่อแบบขนาน

ศักยภาพแบตเตอรี่

Note: $12 \times 75 = 900 \text{ Wh}$; $900 \times 0.85 = 765 \text{ Wh}$

ระบบแสงสว่าง

ตัวอย่างการออกแบบ

ถ้ามีแบตเตอรี่ขนาด 12V , 75Ah
ประสิทธิภาพการปล่อยพลังงาน 85%
ต้องใช้แบตเตอรี่เท่าไร และต่อแบบใด

พลังงานที่ใช้

$$\text{จำนวนแบตเตอรี่} = \frac{960 \text{ Wh}}{12\text{V} \times 75\text{Ah} \times 0.85} = 1.254$$

ศักยภาพแบตเตอรี่

ใช้แบตเตอรี่ 2 ลูก ต่อแบบขนาน

พลังงานที่ใช้ต่อหลอด

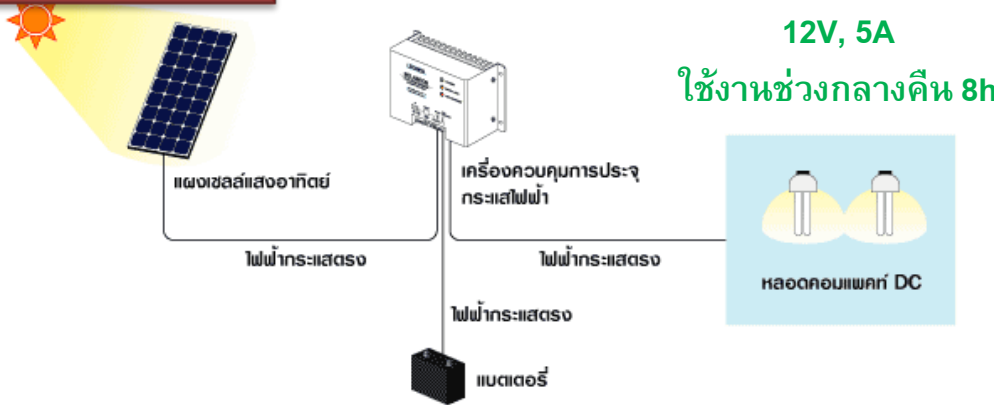
$$E = I \times V \times h$$

$$= 5 \times 12 \times 8$$

$$= 480 \text{ Wh}$$

ดังนั้น 2 หลอด ก็จะต้องใช้
พลังงานเท่ากับ 960 Wh

ตัวอย่างการออกแบบ



❑ 2 หลอด ก็จะต้องใช้
พลังงานเท่ากับ **960 Wh**

❑ ใช้แบตเตอรี่ 2 ลูก ต่อแบบขนาน
พลังงานที่ต้องประจุใช้แบตเตอรี่
อย่างน้อย **1130 Wh** ($960/0.85$ หรือ $12 \times 75 \times 1.255$)

ต้องใช้เซลล์แสงอาทิตย์ที่แผง
ถ้าแต่ละแผงมีขนาด **50 Wp** ความเข้ม
แสงโดยเฉลี่ย **450 W/m²** ในแต่ละวันมี
แสงประมาณ **8 ชั่วโมง** และประสิทธิภาพ
การประจุแบตเตอรี่เท่ากับ **80%**

พลังงานที่ต้องการประจุ

1,130 Wh

$$\text{จำนวนแผง} = \frac{1,130 \text{ Wh}}{50 \text{ W} \times 8 \text{ h} \times 0.8 \times (450 / 1,000)} = 7.85$$

เลือกใช้ **9** แผง

วัตต์พิคิตของแผงที่เงื่อนไข
การทดสอบ 1,000 W/m²

ชั่วโมงที่มี
แสงอาทิตย์ใน 1 วัน

ประสิทธิภาพ
การประจุ

แฟกเตอร์
ความเข้มแสง



ระบบแสงสว่าง

ตัวอย่างการออกแบบ

เลือกใช้ 8 แผง

พลังงานที่ต้องการประจุ

1,130 Wh

จำนวนแผง = $\frac{1,130 \text{ Wh}}{50W \times 8h \times 0.8 \times (450 / 1,000)} = 7.85$

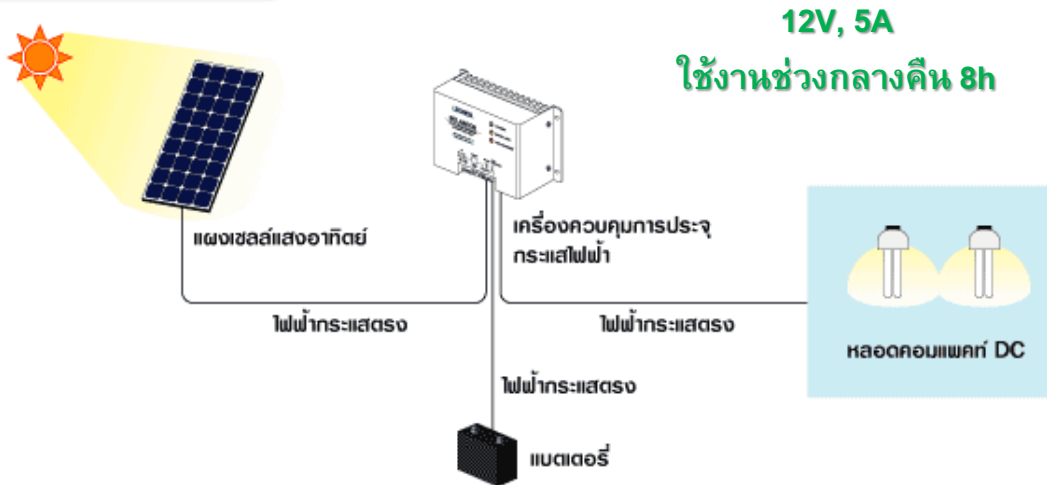
วัตต์ฟลักซ์ของแผงที่เงื่อนไข
การทดสอบ 1,000 W/m²

ชั่วโมงที่มี
แสงอาทิตย์ใน 1 วัน

ประสิทธิภาพ
การประจุ

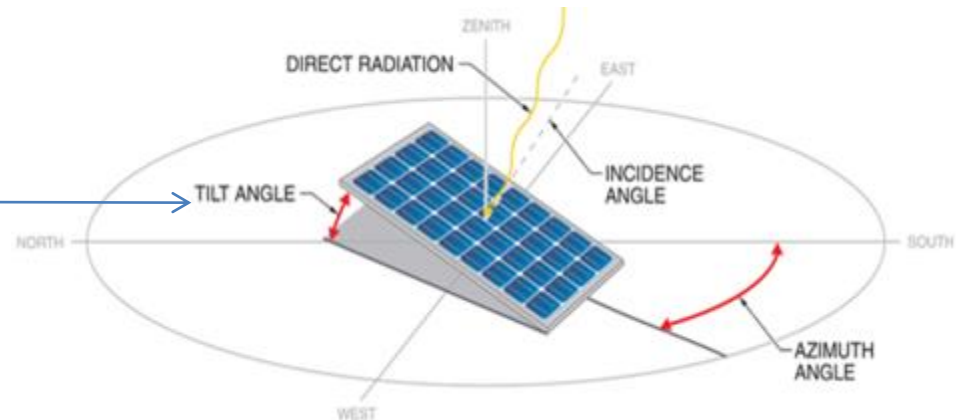
แฟกเตอร์
ความเข้มแสง

ตัวอย่างการออกแบบ

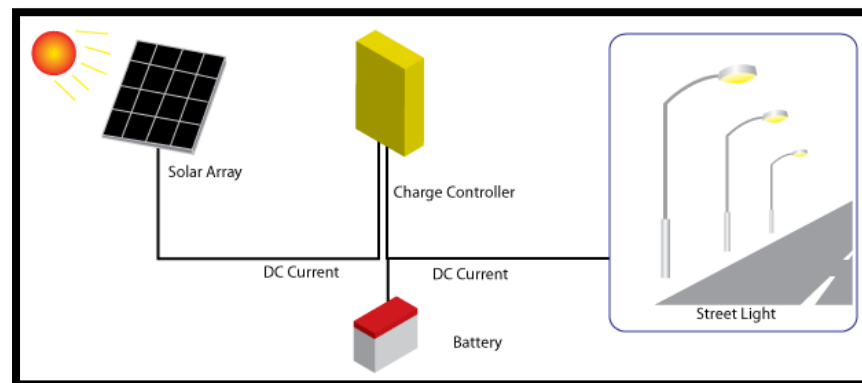


การวางแผง

วางเอียง 14-15 องศา
วางในทิศเหนือ-ใต้



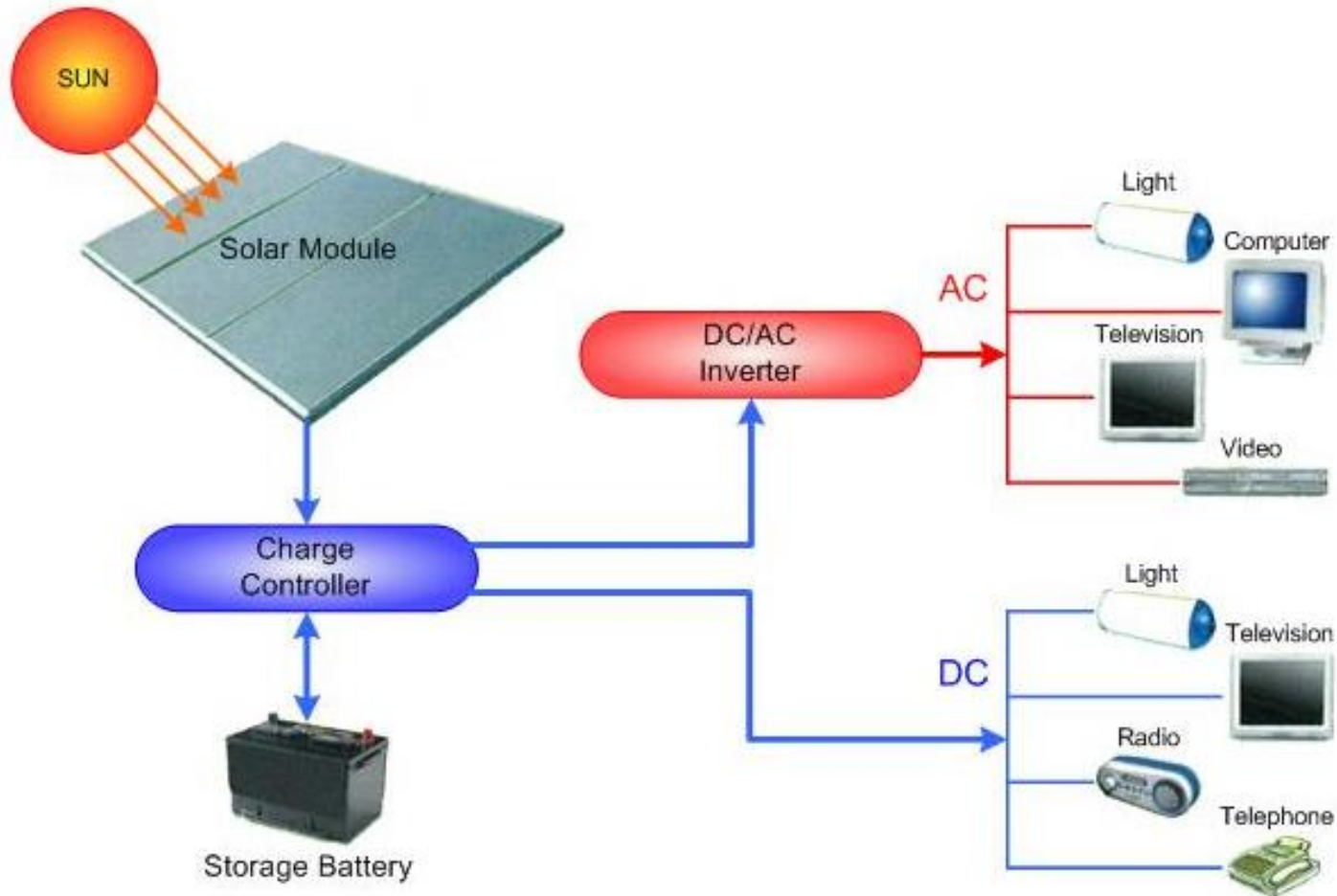
ระบบแสงสว่าง



Solar energy



ใช้กับที่อยู่อาศัยหรือบ้านพัก



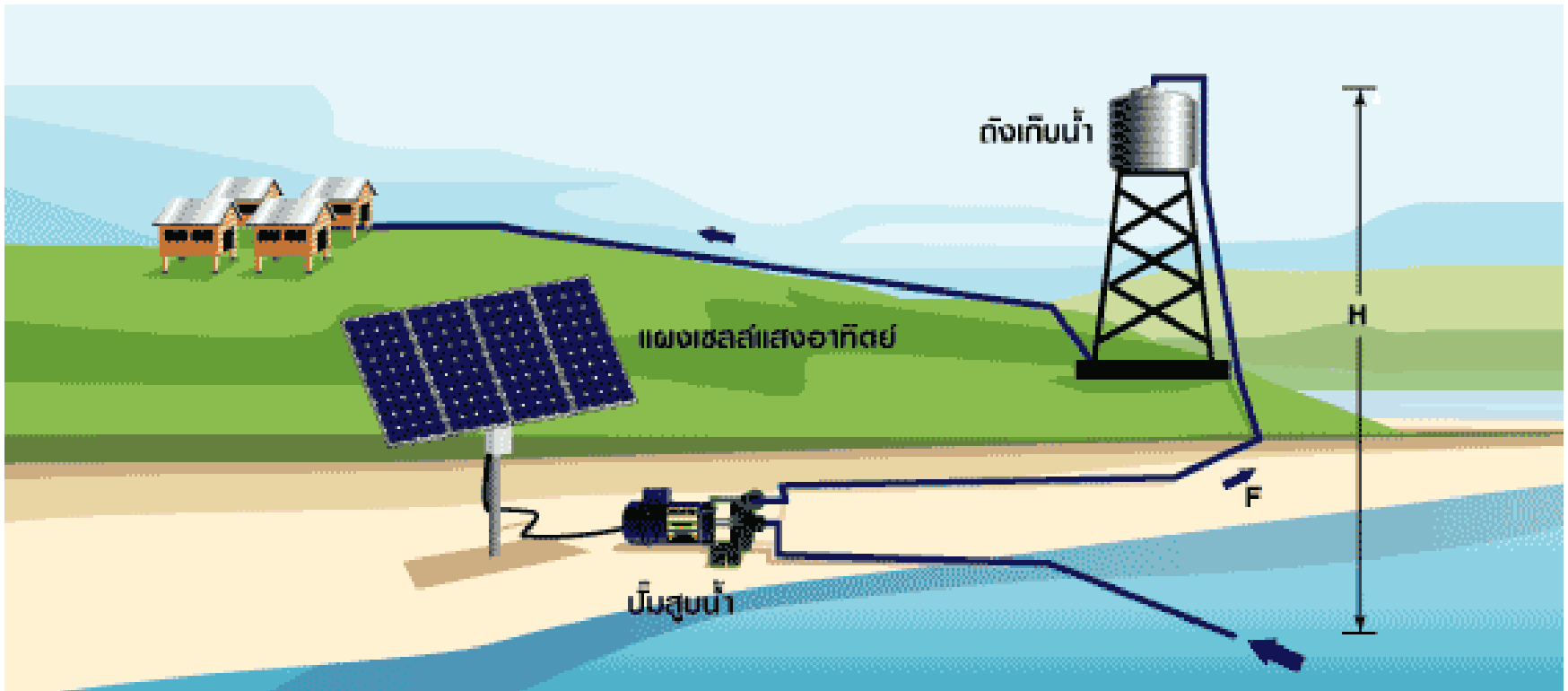
กรณีอุปกรณ์ในบ้านพักใช้ทั้งไฟ AC และ DC



ใช้กับที่อยู่อาศัยหรือบ้านพัก

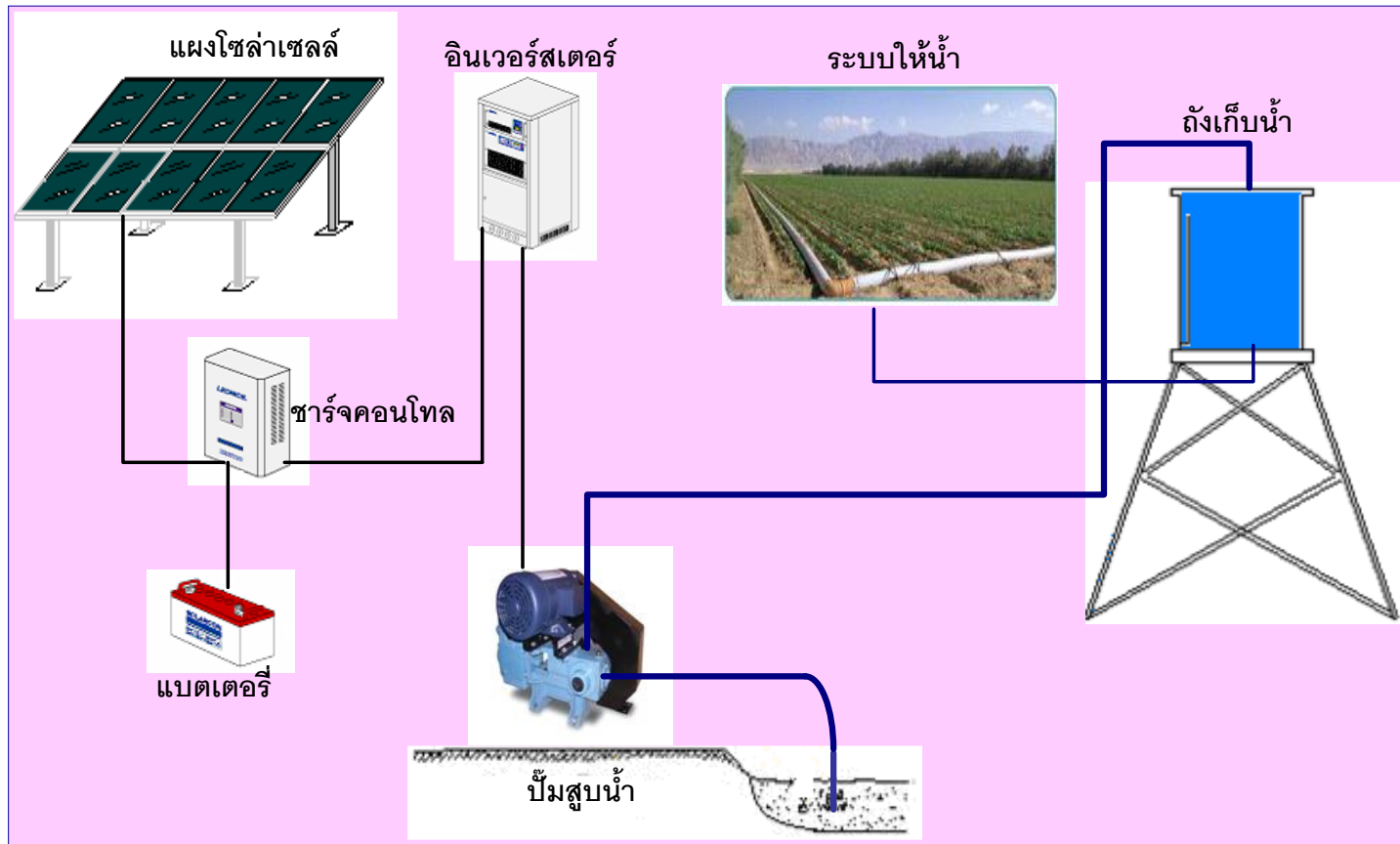


ใช้ในระบบสูบน้ำ



ใช้แบบต่อตรง pump ประเภท DC

ใช้ในระบบสูบน้ำ



ใช้ในระบบสูบน้ำ



ตัวอย่าง การออกแบบขนาดของระบบเซลล์แสงอาทิตย์สำหรับติดตั้งบนหลังคาบ้าน

ขั้นตอนที่ 1 การกำหนดกำลังไฟฟ้าของเซลล์แสงอาทิตย์ที่ควรติดตั้งเจ้าของบ้านควรพิจารณาว่าจะใช้เซลล์แสงอาทิตย์สำหรับผลิตกระแสไฟฟ้าให้กับเครื่องใช้ไฟฟ้าใดบ้างเพื่อจะได้ติดตั้งเซลล์แสงอาทิตย์ได้เพียงพอกับความต้องการและไม่ติดตั้งมากเกินไปจนความจำเป็น



ตัวอย่างที่ 1 บ้านหลังหนึ่งมีเครื่องใช้ไฟฟ้าและชั่วโมงของการใช้งานดังนี้

เครื่องใช้ไฟฟ้า	จำนวน(1)	กำลังไฟฟ้าต่อ ชิ้น (วัตต์)(2)	จำนวนชั่วโมง ที่ใช้งานใน หนึ่งวัน (3)	ผลคำนวณ วัตต์-ชั่วโมง) (1)x(2)x(3)	
หลอดฟลูออเรสเซนต์	2	36	5	360	
โทรทัศน์	1	100	3	300	
เครื่องปรับอากาศ	1	1,500	4	6,000	
อื่นๆ	-	100	1	100	
รวม		1,736		6,760	

- จากตารางข้างต้นนี้ได้ข้อมูลในหนึ่งวันบ้านหลังนี้ใช้ไฟฟ้า **6,760** วัตต์-ชั่วโมง กำลังไฟฟ้าของเซลล์แสงอาทิตย์ที่ควรติดตั้ง (**P_{cell}**) คำนวณได้ง่าย ๆ จากสูตร ดังต่อไปนี้

$$P_{cell} = \frac{P_L}{Q \times A \times B \times C/D}$$

โดยที่ **PI** : ความต้องการพลังงานไฟฟ้าในหนึ่งวัน

Q : พลังงานแสงอาทิตย์ในหนึ่งวัน (วัตต์-ชั่วโมง/ตารางเมตร) สำหรับประเทศไทยเท่ากับ **4,000** วัตต์-ชั่วโมง/ตารางเมตรโดยประมาณ

A : ค่าชดเชยการสูญเสียของเซลล์ โดยทั่วไปกำหนดค่าประมาณ **0.8**

B : ค่าชดเชยความสูญเสียเชิงความร้อน โดยทั่วไปกำหนดค่าประมาณ **0.85**

C : ประสิทธิภาพของอินเวอร์เตอร์ โดยทั่วไปกำหนดค่าประมาณ **0.85 – 0.9**

D : ความเข้มแสงปกติ = **1,000** วัตต์-ชั่วโมง/ตารางเมตร

เพราะฉะนั้น บ้านหลังนี้ต้องใช้เซลล์แสงอาทิตย์ที่ให้กำลังไฟฟ้า
เท่ากับ สูตร

$$P_{\text{cell}} = \frac{P_L}{Q \times A \times B \times C/D}$$

$$= 6,760 / 4,000 \times 0.8 \times 0.85 \times 0.85 / 1,000$$

$$= 2,923 \text{ W หรือ } 2.9 \text{ kW}$$

จากตัวอย่างที่หนึ่งทราบว่าต้องติดตั้งเซลล์แสงอาทิตย์เท่ากับ **2.9 kW** และ
แรงดันไฟฟ้ากระแสตรงที่ต้องป้อนให้

อินเวอร์เตอร์คือ **200 v** ถ้าจะต้องใช้แผงเซลล์แสงอาทิตย์กี่แผงและจะต้อง
ต่อเรียงกันอย่างไร โดยสมมติว่า แผงเซลล์แสง

อาทิตย์มีสเปกดังนี้ให้กำลังไฟฟ้าสูงสุดเท่ากับ **50 วัตต์ (W)** แรงดันไฟฟ้าส.สุด
17 โวลต์ (V) กระแสไฟฟ้าสูงสุดเท่ากับ **2.94 แอมแปร์ (A)** แรงดันไฟฟ้า
วงจรเปิด **21.3 โวลต์ (V)** และกระแสไฟฟ้าลัดวงจร **3.15 แอมแปร์ (A)**

ขั้นตอนที่ 2 การกำหนดจำนวนแผงของเซลล์แสงอาทิตย์

จำนวนแผงของเซลล์แสงอาทิตย์คำนวณได้โดยใช้กำลังไฟฟ้าของระบบหารด้วยกำลังไฟฟ้าที่เซลล์หนึ่งแผงที่ผลิตได้เมื่อทราบค่าจำนวนแผงแล้วขั้นตอนต่อไปคือจะต้องคำนวณว่า จะต้องนำเซลล์มาต่ออนุกรมหรือขนานกันอย่างไรจึงจะได้แรงดันไฟฟ้าที่เพียงพอต่อการใช้งานจำนวนแผงเซลล์ที่จะต้องต่ออนุกรมกันหาได้โดยการใช้ค่าแรงดันไฟฟ้าที่ต้องการหารด้วยแรงดันเอาต์พุตของหนึ่งแผง

$$\frac{\text{ประมาณการเริ่มแรกของจำนวนของแผงเซลล์ที่ต้องติดตั้งทั้งหมด}}{50 \text{ (W)}} = 2,900 \text{ (W)} = 58 \text{ แผง}$$

$$\begin{aligned} \text{จำนวนแผงเซลล์ที่ต่ออนุกรม} &= 200 \text{ (V)} / 17 \text{ (V)} \\ &= 12 \text{ แผง (ปัดเศษขึ้น)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{จำนวนแผงที่ต้องต่อขนาน} &= 12 / 2 \\ &= 6 \text{ แถว} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้นกรณีบ้านหลังนี้จะใช้แผงเซลล์แสงอาทิตย์ทั้งหมด} &= 12 \times 6 \\ &= 72 \text{ แผง} \end{aligned}$$

โดยต่ออนุกรมแถวละ **12** แผงและต่อขนานจำนวน **6** แถว

การคำนวณหาค่าแบตเตอรี่

ขนาดแบตเตอรี่ = กำลังไฟฟ้าที่ Load ต้องการ x ระยะเวลาที่ต้องการใช้งาน /
แรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่ x ประสิทธิภาพของแบตเตอรี่ x ประสิทธิภาพ
ของ Inverter โดย * ประสิทธิภาพของแบตเตอรี่ ถ้าใช้แบตเตอรี่รถยนต์ =
0.60 ถ้าใช้แบตเตอรี่ชนิด Deep Cycle = 0.80

ขนาดแบตเตอรี่ = Ah

คำนวณหาขนาด inverter

- กำลังไฟฟ้ารวม = 1763 วัตต์
= 2000 วัตต์

รูปแบบการนำไปใช้



ระบบสูบน้ำด้วยเซลล์แสงอาทิตย์

ระบบสูบน้ำด้วยเซลล์แสงอาทิตย์เป็นการประยุกต์ใช้เซลล์แสงอาทิตย์เพื่อสูบน้ำสำหรับ
อุปโภค และบริโภค



Energy Park, S

ระบบเตรียมน้ำด้วยพลังงานแสงอาทิตย์



Energy Park, SERT

ระบบโทรศัพท์พลังงานแสงอาทิตย์



ป้ายโฆษณาพลังงานแสงอาทิตย์



ระบบไฟสัญญาณพลังงานแสงอาทิตย์



ระบบไฟแสงสว่าง



รั้วพลังงานแสงอาทิตย์



เครื่องล่อแมลงพลังงานแสงอาทิตย์





ระบบผลิตไฟฟ้าแบบผสมผสานระหว่างเซลล์แสงอาทิตย์กับเครื่องยนต์เพื่อการเกษตร





ระบบไฮบริด เซลล์แสงอาทิตย์/เครื่องกำเนิดไฟฟ้าดีเซล ณ โครงการสวนพลังงาน
วิทยาลัยพลังงานทดแทน

ระบบสาธิตการผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์แบบเชื่อมต่อเข้าสายส่งการไฟฟ้า
ณ สถานีไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ สันกำแพง เชียงใหม่



เครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ สวนพลังงาน วิทยาลัยพลังงานทดแทน ม.นเรศวร

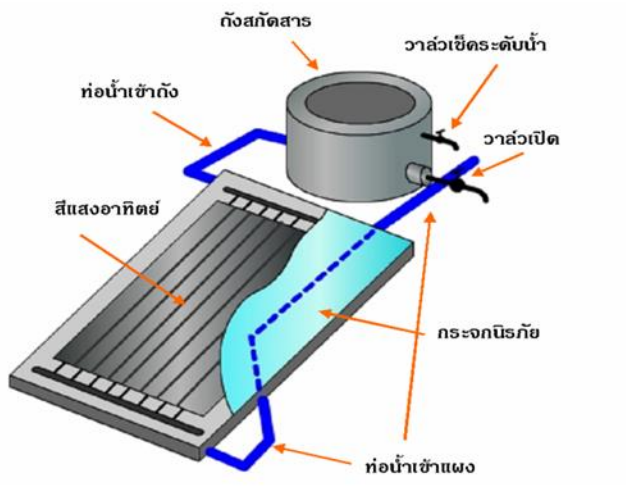


การใช้เครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์อย่างแพร่หลายในประเทศจีน



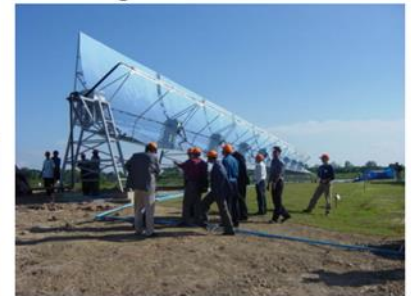
Low Temperat

ส่วนประกอบของเครื่องสก๊ตสาร



เครื่องสก๊ตสารด้วยพลังงานแสงอาทิตย์



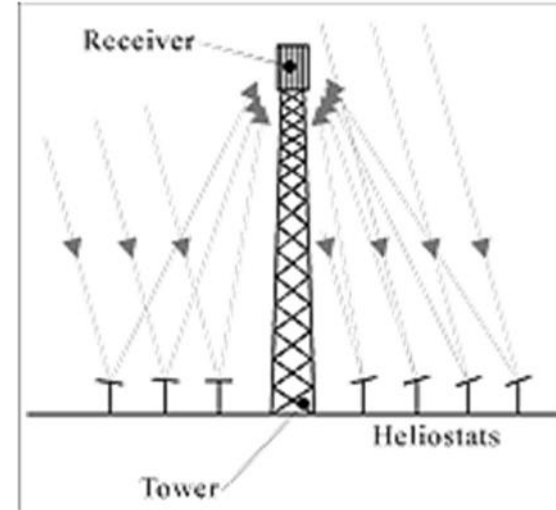


Power tower



Solar Two - 81344m² collector. 48 MWth - 10.4 MWe

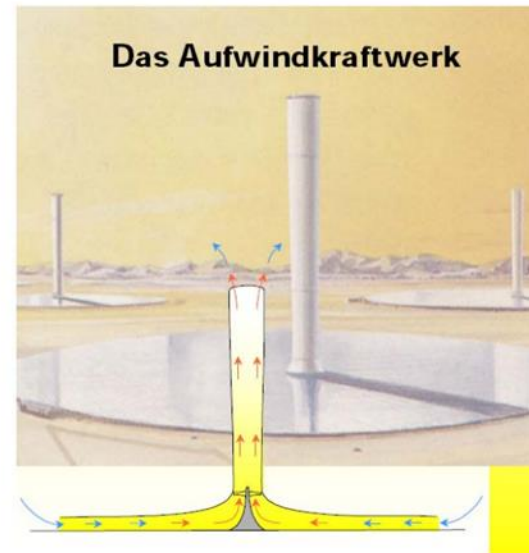
หลักการทำงานของ Power Tower



Solar chimney



Solar chimney



Schälich Bergmann
und Partner
Beratende Ingenieure
im Bauwesen
Hohenzollernstraße 1
D-70176 Stuttgart
Telefon + 49 (0) 71 06 88 71-0
Telefax + 49 (0) 71 06 88 71-68
info@shp.de
http://www.shp.de
shp.gmbh

Solar Chimney

อ้างอิงข้อมูลจาก

1. กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน
2. มหาวิทยาลัยนเรศวร
3. มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี



ขอบคุณครับ

