

การคำนวณหาความจุของแบตเตอรี่และระยะเวลาที่สามารถใช้งานโหลดได้

ถ้าเรารู้กำลังไฟฟ้าของโหลดที่ต้องการใช้, ระยะเวลาที่ต้องการใช้งานโหลด และแรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่แล้ว เราสามารถคำนวณหาความจุของแบตเตอรี่ที่ต้องใช้จากสูตร

$$\text{ขนาดความจุของแบตเตอรี่ (Ah)} = \frac{\text{กำลังไฟฟ้าของโหลด (W)} * \text{ระยะเวลาที่ต้องการใช้งานโหลด (hr)}}{\text{แรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่ (V)} * \text{ประสิทธิภาพของแบตเตอรี่} * \text{ประสิทธิภาพของ Inverter}}$$

โดยที่ประสิทธิภาพของแบตเตอรี่ = 0.60 (สำหรับแบตเตอรี่ธรรมดา) และ = 0.80 (สำหรับแบตเตอรี่ Deep Cycle) และโดยทั่วไปประสิทธิภาพของ Inverter = 0.85

ถ้าเรารู้กำลังไฟฟ้าของโหลดที่ต้องการใช้, ความจุของแบตเตอรี่ และแรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่แล้ว เราสามารถคำนวณหาระยะเวลาที่สามารถใช้งานโหลดได้จากสูตร

$$\text{ระยะเวลาที่สามารถใช้งานโหลดได้ (hr)} = \frac{\text{ขนาดความจุของแบตเตอรี่ (Ah)} * \text{แรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่ (V)} * \text{ประสิทธิภาพของแบตเตอรี่} * \text{ประสิทธิภาพของ Inverter}}{\text{กำลังไฟฟ้าของโหลด (W)}}$$

โดยที่

Ah คือ แอมป์-ชั่วโมง หรือ Amp-hour

W คือ วัตต์ หรือ Watts

hr คือ ชั่วโมง หรือ hour

V คือ โวลต์ หรือ Volt

หมายเหตุ : ระยะเวลาที่สามารถใช้งานโหลดได้จะขึ้นอยู่กับลักษณะการใช้งานของโหลดนั้นๆด้วย

ตัวอย่างที่ 1

ต้องการนำ Inverter ไปใช้งานกับพัดลมตั้งโต๊ะขนาด 100W ต่อเนื่องเป็นเวลา 8 ชั่วโมง ต้องใช้แบตเตอรี่ 12V ขนาดความจุเท่าไร

$$\begin{aligned}\text{ขนาดความจุของแบตเตอรี่} &= \frac{100\text{W} * 8\text{hr}}{12\text{V} * 0.60 * 0.85} \\ &= 130.71 \text{ Ah}\end{aligned}$$

เพราะฉะนั้นต้องใช้แบตเตอรี่ขนาดความจุประมาณ 140-150Ah

ตัวอย่างที่ 2

ถ้าต้องการนำ Inverter ไปใช้งานกับมอเตอร์ปั้มน้ำขนาด 1 แรงม้า (1HP = 750 W) โดยใช้แบตเตอรี่ 12V/100Ah จะสามารถใช้งานได้นานต่อเนื่องกี่ชั่วโมง

$$\begin{aligned}\text{ระยะเวลาที่สามารถใช้งานโหลดได้} &= \frac{100\text{Ah} * 12\text{V} * 0.60 * 0.85}{750\text{W}} \\ &= 0.816 \text{ hr.}\end{aligned}$$

เพราะฉะนั้นสามารถใช้ปั้มน้ำได้นานต่อเนื่อง 0.816 ชั่วโมง หรือ 49 นาที

ถ้าเป็นปั้มน้ำอัตโนมัติที่ติดตั้งตามบ้านก็จะสามารถใช้งานได้นานกว่า 49 นาที เพราะว่าปั้มน้ำชนิดนี้จะทำงานก็ต่อเมื่อมีการเปิดก๊อกน้ำเท่านั้น ไม่ได้ทำงานต่อเนื่องตลอดเวลา

ตัวอย่างที่ 3

ถ้าต้องการนำ Inverter ไปใช้งานกับเครื่องชงกาแฟขนาด 1200W โดยใช้แบตเตอรี่ Deep Cycle 12V/100Ah จะสามารถใช้งานได้นานต่อเนื่องกี่ชั่วโมง

$$\begin{aligned}\text{ระยะเวลาที่สามารถใช้งานโหลดได้} &= \frac{100\text{Ah} * 12\text{V} * 0.80 * 0.85}{1200\text{W}} \\ &= 0.68 \text{ hr.}\end{aligned}$$

เพราะฉะนั้นสามารถใช้เครื่องชงกาแฟได้นานต่อเนื่อง 0.68 ชั่วโมง หรือ 41 นาที

*** แต่ลักษณะการใช้งานของเครื่องชงกาแฟนั้นจะกินไฟเยอะเฉพาะเวลาที่ชงกาแฟเท่านั้น ซึ่งเวลาในการชงกาแฟมากที่สุดไม่เกิน 5 นาทีต่อหนึ่งถ้วย เวลาที่เหลือก็จะเป็นการอุ่น ซึ่งจะกินไฟไม่เยอะมาก

จากการสอบถามลูกค้าท่านหนึ่งที่ใช้งาน Modified Sine Wave Inverter 3000W/12V ของ Champ Biz Shop กับเครื่องชงกาแฟ สามารถใช้งานได้นานประมาณ 5-6 ชั่วโมง โดยใช้กับแบตเตอรี่ 100Ah/12V

ถ้าต้องการใช้งานได้นานขึ้น ให้เพิ่มแบตเตอรี่อีกลูกโดยต่อขนานกับแบตเตอรี่ลูกเดิม ก็จะสามารถเพิ่มความจุของแบตเตอรี่ได้

ตัวอย่างที่ 4

ถ้าต้องการนำ Pure Sine Wave Inverter ไปใช้สำหรับไฟในบ้านกับโพลไฟฟ้าทั่วไป (ทีวี, พัดลม, หลอดไฟแสงสว่าง, ตู้เย็น) กำลังไฟฟ้ารวม 750W โดยใช้แบตเตอรี่ Deep Cycle 24V และขณะที่ไฟบ้านดับต้องการใช้งานให้ได้ต่อเนื่อง 8 ชั่วโมง เนื่องจากบ้านอยู่ในพื้นที่ที่ไฟดับนาน จะต้องใช้แบตเตอรี่ขนาดความจุอย่างน้อยเท่าไร

$$\begin{aligned}\text{ขนาดความจุของแบตเตอรี่} &= \frac{750\text{W} * 8\text{hr}}{24\text{V} * 0.80 * 0.85} \\ &= 367 \text{ Ah}\end{aligned}$$

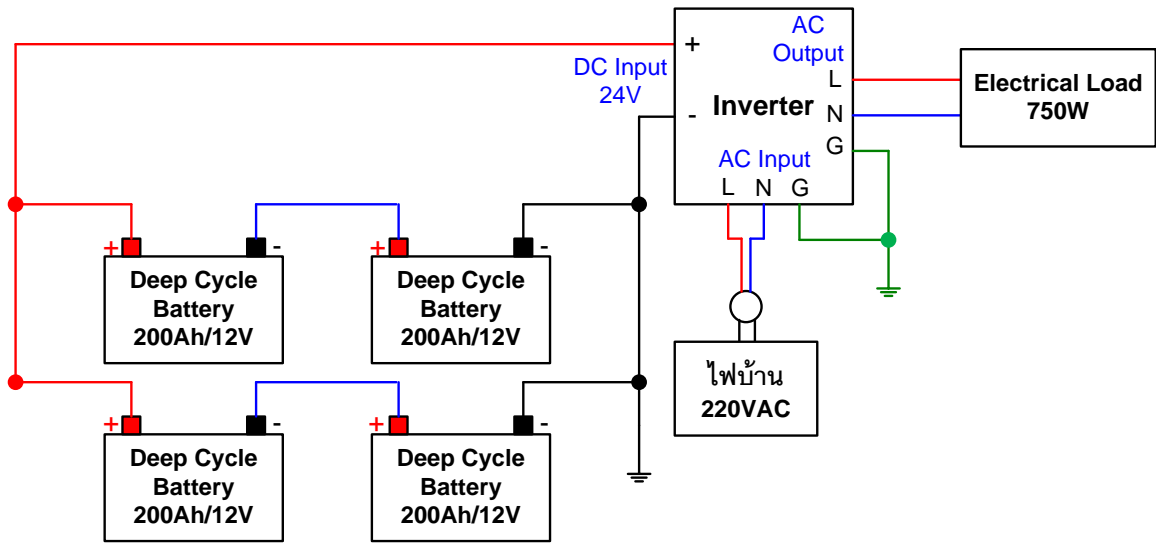
เพราะฉะนั้นต้องใช้แบตเตอรี่ 24V ขนาดความจุอย่างน้อย 400Ah

จากรูปเราเชื่อมต่อแบตเตอรี่ 200Ah/12V จำนวน 2 ลูก แบบอนุกรม ทำให้แรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่เพิ่มเป็น 24V แต่ขนาดความจุของแบตเตอรี่เท่าเดิม คือ 200Ah

จากนั้นให้ต่อแบตเตอรี่ 200Ah/12V จำนวน 2 ลูก ที่ต่ออนุกรมกันอีกชุดหนึ่งมาต่อขนานกับชุดเดิม ทำให้ความจุของแบตเตอรี่เพิ่มขึ้นเป็น 400Ah

*** เนื่องจากโพลไฟฟ้ามีการสูญเสียพลังงานความร้อนด้วย เพราะฉะนั้นเราต้องเพิ่มแบตเตอรี่อีกชุดหนึ่งมาต่อขนานกับชุดเดิมเพื่อไว้เพื่อให้สามารถใช้งานได้ในช่วงเวลาที่เรต้องการ

จากตัวอย่างนี้เราอาจจะเพิ่มแบตเตอรี่อีก 50Ah – 100Ah ต่อขนานเพิ่มเข้าไปเพื่อให้สามารถใช้งานได้ถึง 8 ชั่วโมงแน่นอน

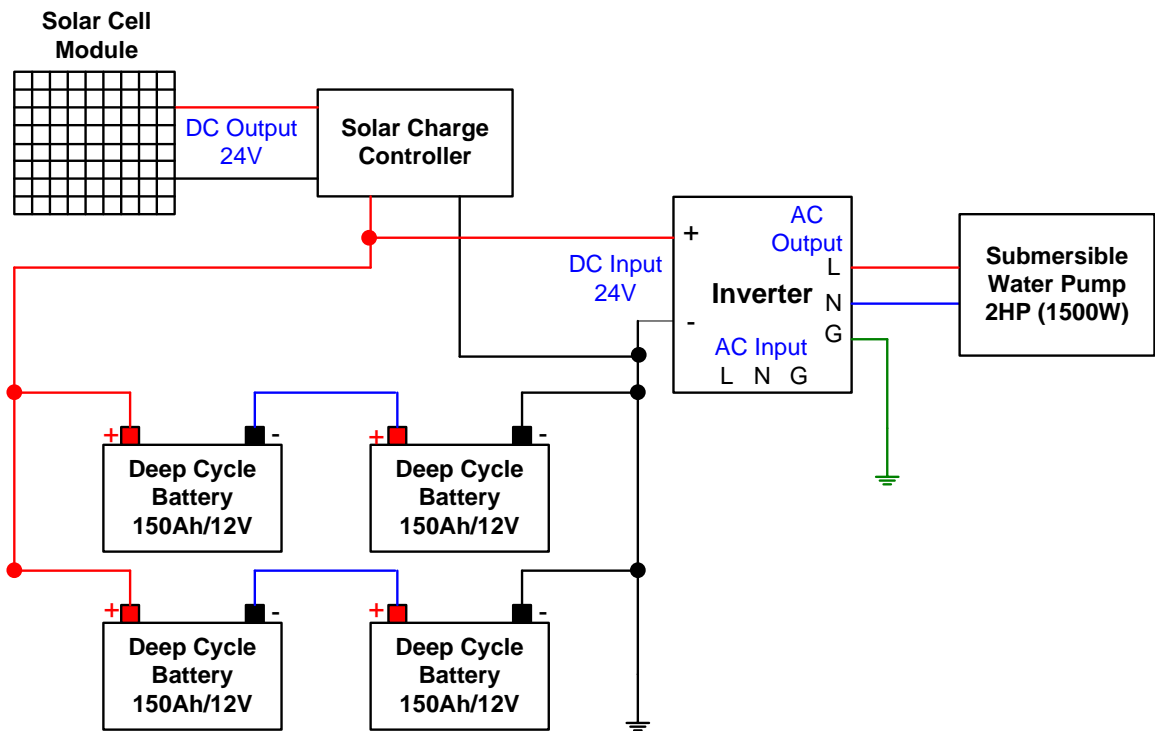


ตัวอย่างที่ 5

ถ้าต้องการนำระบบ Solar Cell 24V ไปใช้กับปั๊มสูบน้ำบาดาล (Submersible Water Pump) ขนาด 2 แรงม้า (1500W) โดยต้องการใช้งานต่อเนื่อง 3 ชั่วโมง จะต้องใช้แบตเตอรี่ Deep Cycle ขนาดความจุอย่างน้อยเท่าไร

$$\begin{aligned} \text{ขนาดความจุของแบตเตอรี่} &= \frac{1500W * 3hr}{24V * 0.80 * 0.85} \\ &= 275 Ah \end{aligned}$$

เพราะฉะนั้นต้องใช้แบตเตอรี่ 24V ขนาดความจุอย่างน้อย 300Ah ดังรูปข้างล่าง



จากตัวอย่างที่ 4 นั้นโหลดไฟฟ้าถูกใช้งานต่อเนื่องนาน และตัวอย่างที่ 5 เป็นระบบโซล่าเซลล์และโหลดเป็นมอเตอร์ปั้มน้ำ ซึ่งกินไฟมาก เราควรใช้แบตเตอรี่แบบ Deep Cycle ซึ่งเป็นแบตเตอรี่ที่คายประจุน้อยกว่าแบตเตอรี่ธรรมดาทั่วไป ทำให้ระยะเวลาการใช้งานจนแบตเตอรี่หมดจะนานขึ้น และอายุการใช้งานจะมากกว่าแบตเตอรี่ธรรมดา