

DIY clean energy transition

Save your money and our nature

能源轉型自己來

電力系統 *DIY* 守住荷包、守護環境



TaoFarm.tw

森活之村

Home at Healing Hill

- ➔ 森林療癒師 賴美伶老師
- ➔ 2017 年起以竹山為基地推動
台灣森林益康
- ➔ 森林療癒活動
- ➔ 自力造屋活動
- ➔ 友善環境產品



TaoFarm.tw

About us

- TaoFarm since 2021
- Unsettled hills in Zhushan, Nantou
- Ecofriendly farming
- Various fruits & herbs
- 100% natural jam, pesto, chutney, bread

好食材還需要
用心調味

簡介 饕農園

- 2021, 竹山鹿谷交界處淺山 - 東埔蚋溪源
- 生態環境低干擾種作
- 多樣化多層次種植果樹、香草料
- 果粒醬、蔬拌醬、辣醬、德式烘焙
- 高比例本地友善食材
- 天然食材 + 照顧味蕾 + 守護環境 = 養生饕

能源轉型自己來 — 電力系統 DIY 守住荷包、守護環境



TaoFarm Power production

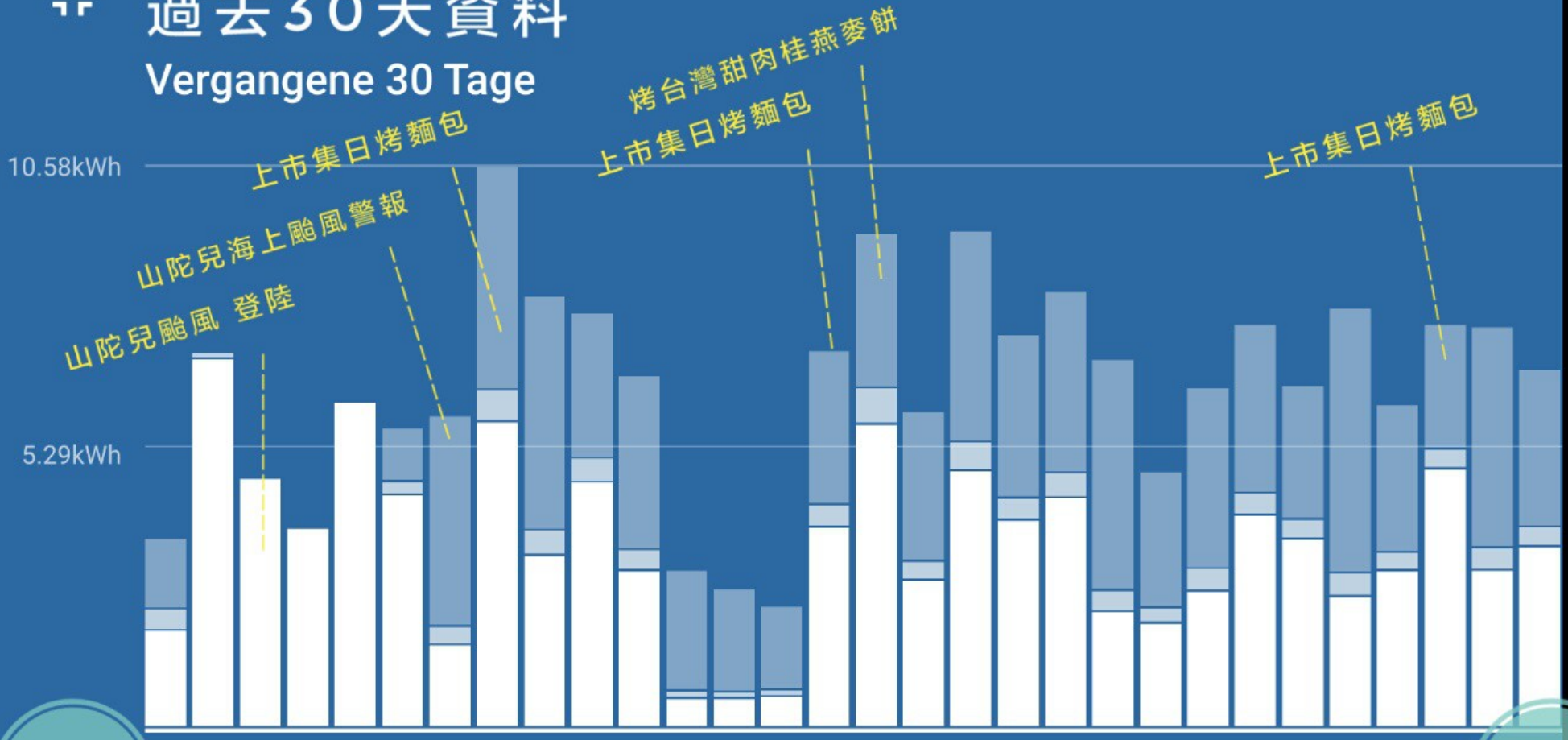
饕農園 單月發用電

Kein Dienst

2024 / 10 / 5 (六) 中午 47% 12:06

過去30天資料

Vergangene 30 Tage



10月

October

出門去不在家

09月

⚡ Gesamte Lebensdauer 999kWh

📍 Seit dem Zurücksetzen 999kWh

Overview

- ➔ Why installing an own power supply?
- ➔ Components of a DIY solar power supply
- ➔ How to start planing?
- ➔ Scale and select your solar system components
- ➔ Example system setup & tips
- ➔ Q & A

內容大綱

- ➔ 為何要裝自有發電系統？
- ➔ DIY 太陽光電系統需要的零組件
- ➔ 如何開始規劃？
- ➔ 選擇合適規模的零組件
- ➔ 以森活之村為例
- ➔ Q & A

Why installing an own power supply?

- ⇒ Economic
- ⇒ Ecofriendly
- ⇒ Independent

為何要裝自有發電系統？

- ⇒ 實惠
- ⇒ 環保
- ⇒ 自主

能源轉型自己來 — 電力系統 DIY 守住荷包、守護環境



四季生鮮
TaoFarm.tw

Why installing an own power supply?

為何要裝自有發電系統？

➔ Economic

➔ 實惠

kwh / day	4	8	11	17	23	度, 每日
\$ / month	200	470	680	1400	2220	元, 每月 (台電)
\$ DIY power	45k	70k	90k	130k	150k	DIY 建置成本粗估
\$ repair 0-15 / 15-30 years	15k / 40k	15k / 45k	20k / 60k	35k / 100k	35k / 125k	維運預算 0~15 年 / 15~30 年
R.o.I. years	-	15	13	10	7	投資回報, 年

- predictable power costs

- 可預估的電費

➔ Ecofriendly

➔ 環保

➔ Independent

➔ 自主

能源轉型自己來 — 電力系統 DIY 守住荷包、守護環境



Why installing an own power supply?

- ➔ Economic
 - if monthly power bill >\$500
 - predictable power costs
- ➔ Ecofriendly
 - No smog & no nuclear waste
 - Made-to-last >30 years
 - Solar panels and batteries are good recyclable (>90%)
- ➔ Independent

為何要裝自有發電系統？

- ➔ 實惠
 - 若**每期**電費高於 1000 元
 - 可預估的電費
- ➔ 環保
 - 無霾害、無核廢
 - 使用年限 30 年以上
 - 太陽能板和電池 >90% 以上可回收
- ➔ 自主



Why installing an own power supply?

- ➔ Economic
 - if monthly power bill >\$500
 - predictable power costs
- ➔ Ecofriendly
 - No smog & no nuclear waste
 - Made-to-last >30 years
 - Solar panels and batteries are good recyclable (>90%)
- ➔ Independent
 - Reliability / no blackout
 - Not supporting power companies
 - **May damage cheap electronics**

為何要裝自有發電系統？

- ➔ 實惠
 - 若**每期**電費高於 1000 元
 - 可預估的電費
- ➔ 環保
 - 無霾害、無核廢
 - 使用年限 30 年以上
 - 太陽能板和電池 >90% 以上可回收
- ➔ 自主
 - 可靠，不停電
 - 不支持電力公司
 - **可能損壞廉價電器**

能源轉型自己來 — 電力系統 DIY 守住荷包、守護環境



Components of a DIY solar power supply

DIY 太陽光電系統 需要的零組件

離網型太陽能逆變器 / 變流器 (主機)
5~10 年



太陽能板
/ 太陽能模組
>30 年



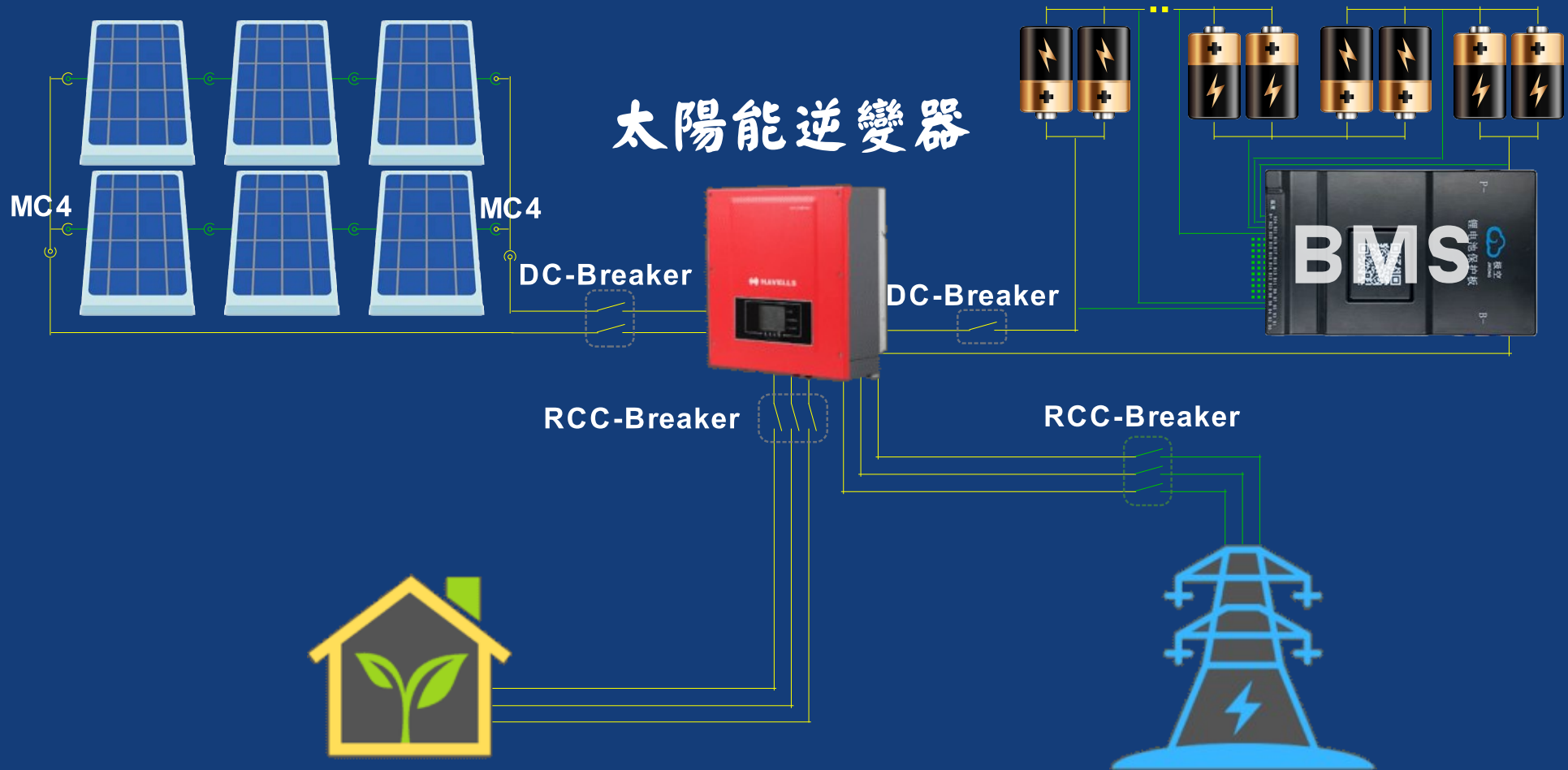
磷酸鐵鋰
LFP 電池儲能系統
15~20 年

能源轉型自己來 — 電力系統 DIY 守住荷包、守護環境



DIY solar power supply connection diagram

DIY 太陽光電系統 接線簡圖



能源轉型自己來 — 電力系統 DIY 守住荷包、守護環境



How much power Solar Panels produce?

太陽能板 能發多少電？

- ➔ Peak power (kWp)
- ➔ Depends on weather, brightness and orientation

- ➔ 額定容量 (kWp)(標準日光)
- ➔ 依天氣、光照度、設置方位角度而異

Weather	kWh/kWp 度電 / kWp	kWp/kWh kWp / 度電	天氣
Sunny summer day	5~6 度	⇒ 0.2	晴朗夏日
Cloudy day	1.5~2 度	⇒ 0.6	陰天
Typhoon rain day	≈0.5 度	⇒ 2	颱風下雨天
Annual average	3.6 度	⇒ 0.28	年均值
June average	4.25 度	⇒ 0.24	6 月均值
December average	2.8 度	⇒ 0.35	12 月均值

power production at TaoFarm

以饕農園發電量為例

能源轉型自己來 — 電力系統 DIY 守住荷包、守護環境



How much power Solar Panels produce?

- ➔ Peak power (kWp)
- ➔ Depends on weather, brightness and orientation

太陽能板 能發多少電？

- ➔ 額定容量 (kWp)
- ➔ 依天氣、光照度、設置方位角度而異

Solar independence Douliu

太陽光電系統自主率 (斗六地區)

Installed kWp/kWh	0.67	0.5	0.4	0.33	安裝量 kWp/ 每度
1 day battery	92%	90%	87%	82%	1 日需電量儲能系統
2 days battery	99%	97%	95%	89%	2 日需電量儲能系統
3 days battery	100%	99%	97%	90%	3 日需電量儲能系統
4 days battery	100%	100%	98%	91%	4 日需電量儲能系統

calculated from sunnydesignweb.com

能源轉型自己來 — 電力系統 DIY 守住荷包、守護環境



How much power Solar Panels produce?

- ➔ Peak power (kWp)
- ➔ Depends on weather, brightness and orientation

太陽能板 能發多少電？

- ➔ 額定容量 (kWp)
- ➔ 依天氣、光照度、設置方位角度而異

Solar independence Taipei

太陽光電系統自主率 (臺北地區)

Installed kWp/kWh	0.67	0.5	0.4	0.33	安裝量 kWp/ 每度
1 day battery	92%	87%	82%	76%	1 日需電量儲能系統
2 days battery	96%	92%	88%	80%	2 日需電量儲能系統
3 days battery	98%	94%	89%	80%	3 日需電量儲能系統
4 days battery	99%	95%	89%	81%	4 日需電量儲能系統

calculated from sunnydesignweb.com

能源轉型自己來 — 電力系統 DIY 守住荷包、守護環境



How to start planing?

如何開始規劃？

Analyze your power usage!

- ➔ Average daily usage at summer and winter
 - Look up old power bills
- ➔ Peak power usage (PPU)
 - Look up labels at **all** heating equipment, air condition and dehumidifier

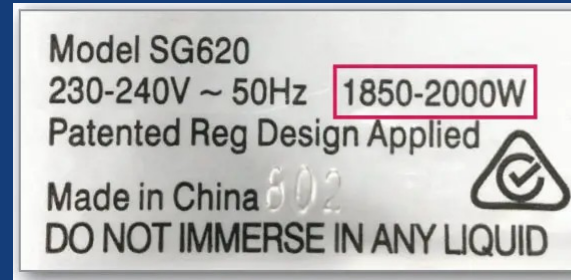
分析你家的用電需求

- ➔ 每天平均用電量
夏天 & 冬天
 - 查以前的電費單
- ➔ 尖峰功率的用量 = PPU
 - 查看**所有**高功率電器
發熱型、冷氣、除濕機

high consumption



high peak power



高耗電 ≠ 高功率

- What need to run in parallel?
- Replace water heater?

- 使用這些電器的情景... 加總同時使用電量
- 置換電熱水器?

能源轉型自己來 — 電力系統 DIY 守住荷包、守護環境



Analyze power usage!

Average daily usage

分析你家的用電需求

每天平均用電量

台電收費單	度	NT \$	度 / 日平均
2024/1-2	254	420	4.3
2024/9-10	327	599	5.4
2024/11-12	385	716	6.3
		4000/ 年	5.4

森活之村實際用電

能源轉型自己來 — 電力系統 DIY 守住荷包、守護環境



四季生機
TaoFarm.tw

Analyze power usage!

Peak power usage

森活之村

分析你家的用電需求

尖峰功率的用量

電器清單	Device	V	A	V*A = W
冰箱 1	Fridge 1	125V	7A	850W
冰箱 2	Fridge 2	125V	7A	850W
烤箱	Oven	125V	15A	1800W
烘碗機	Dish Dryer	125V	7A	850W
果乾機	Fruit Dryer	125V	7A	850W
咖啡機	Coffee Maker	125V	11A	1300W
電鍋	Rice Cooker	125V	10A	1200W
果汁機	Blender	125V	7A	850W
封口機	Heat Sealer	125V		100W
蒸餾機	Distillery	120V		
吹風機	Hair Dryer	110V		950W
電毯 1	Heating Blanket 1	120V		50W
電腦	Computer	125V	7A?	850W
電燈	Lightening	125V	15A?	

Min:

1700W

+1800W

=3500W

Comfort:

1700W

+3x1000W

=4700W

能源



TaoFarm.tw

Scale and choose your **Off-Grid** inverter Split-Phase Inverter

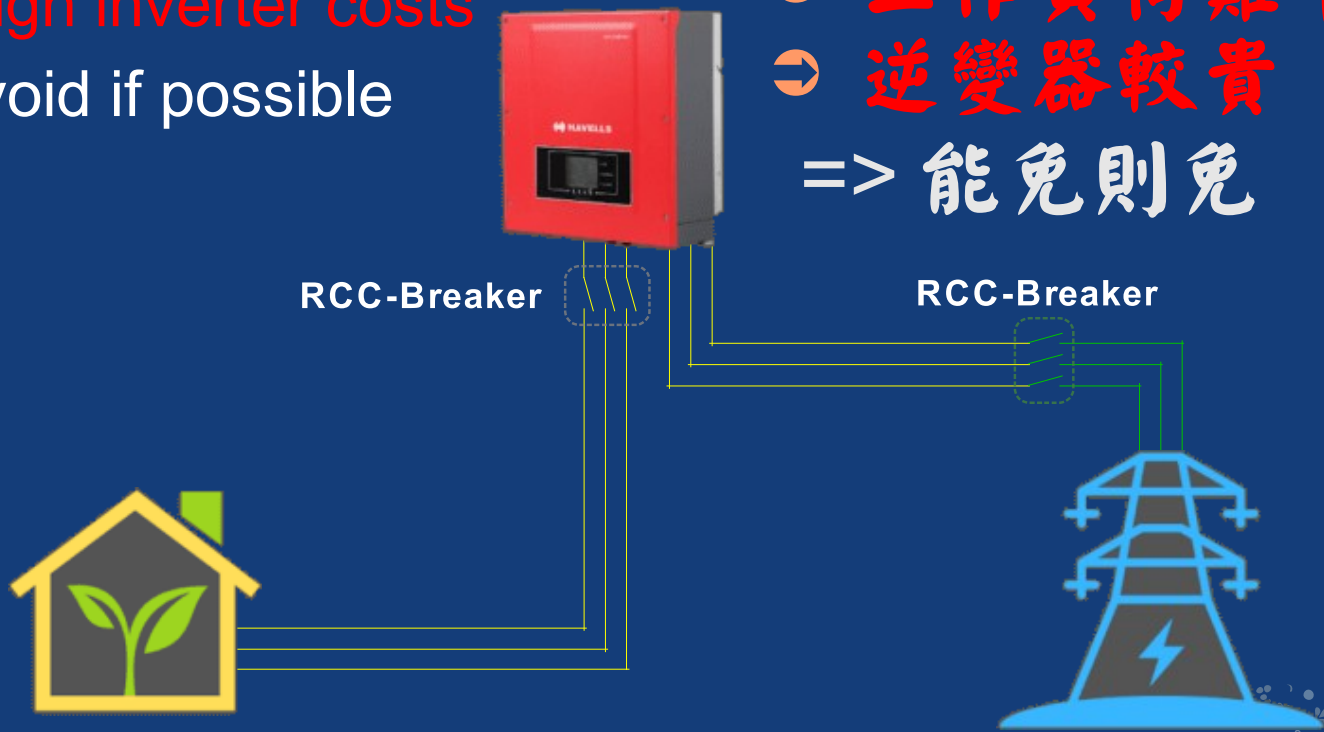
- ⇒ Standard compliant
- ⇒ Works at any household
- ⇒ **No load balancing**
- ⇒ **High inverter costs**

⇒ Avoid if possible

怎麼選合適的 **離網型**逆變器？ 110/220 逆變器

- ⇒ 標準型安裝
- ⇒ 適用新舊居家線路
- ⇒ **工作負荷難平衡**
- ⇒ **逆變器較貴**

⇒ 能免則免



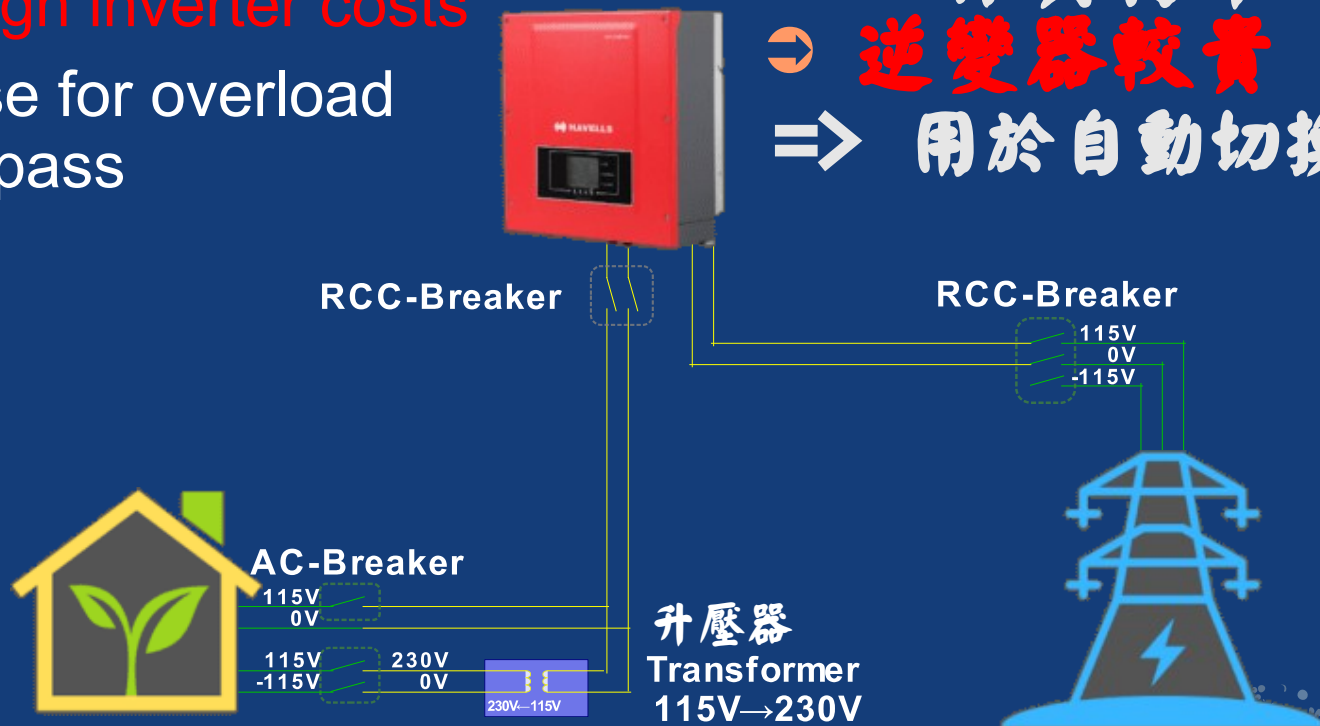
能源轉型自己來 — 電力系統 DIY 守住荷包、守護環境

Scale and choose your **Off-Grid inverter** 110V Inverter

- ⇒ 115V & 230V wires with 115V & 230V breakers
 - ⇒ Load balancing
 - ⇒ **High inverter costs**
- ⇒ Use for overload bypass

怎麼選合適的 **離網型逆變器**？ 110V逆變器

- ⇒ 115V & 230V 電線
115V & 230V 斷路器
 - ⇒ 工作負荷平均
 - ⇒ **逆變器較貴**
- ⇒ 用於自動切換電網



能源轉型自己來 — 電力系統 DIY 守住荷包、守護環境

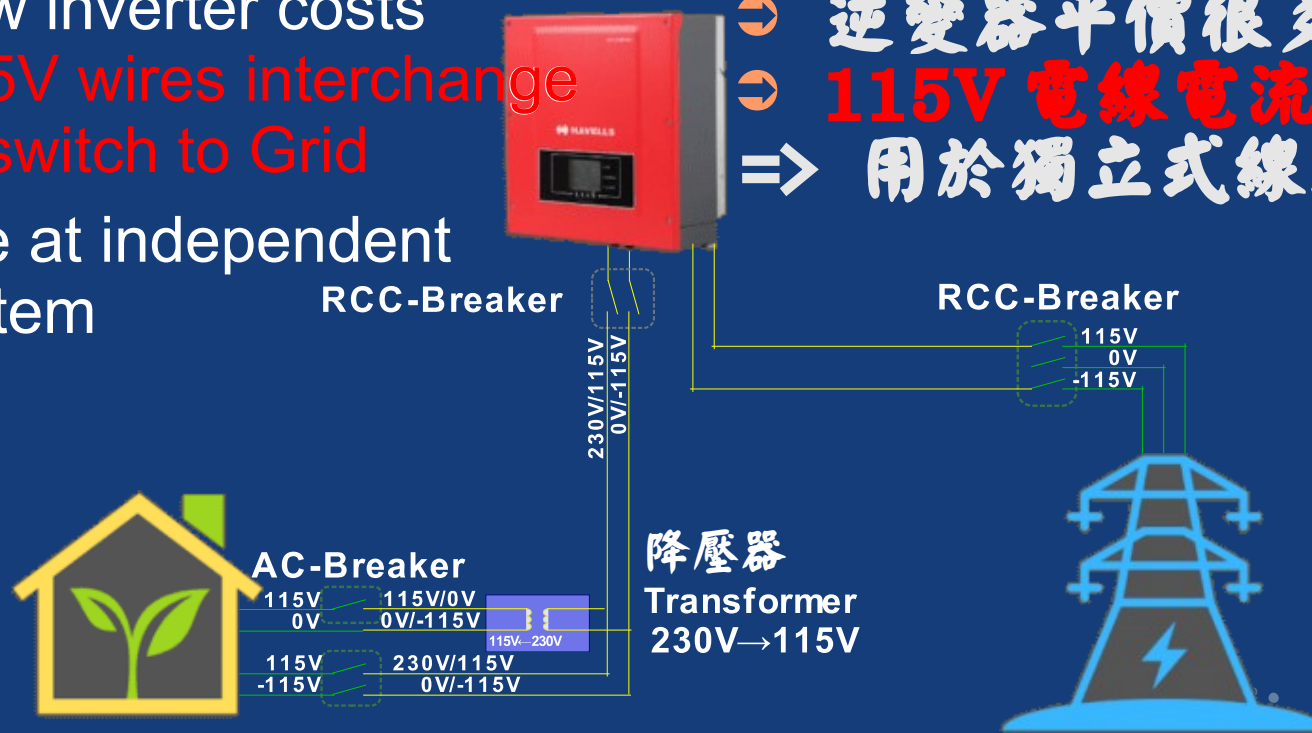
Scale and choose your **Off-Grid inverter** 230V Inverter

- ⇒ 115V & 230V wires with 115V & 230V breakers
- ⇒ Load balancing
- ⇒ Low inverter costs
- ⇒ 115V wires interchangeable at switch to Grid

⇒ Use at independent system

怎麼選合適的 **離網型逆變器**？ 230V逆變器

- ⇒ 115V & 230V 電線
 - ⇒ 115V & 230V 斷路器
 - ⇒ 工作負荷平均
 - ⇒ 逆變器平價很多
 - ⇒ 115V 電線電流方向轉變
- ⇒ 用於獨立式線路規劃



能源轉型自己來 — 電力系統 DIY 守住荷包、守護環境

Scale and choose your **Off-Grid inverter**

- ⇒ 110V, 230V or split-phase
 - Use pure copper ring transformer for 115V↔230V
- ⇒ Continuous load
 - 1-2kW more than your PPU
- ⇒ Surge/peak load
 - more than 2 times your PPU
- ⇒ MPPT max. power point trekker
 - more than 1/3 average daily usage
- ⇒ Low self consumption
- ⇒ Overload bypass
- ⇒ Warranty and service

Taiwan seller at mppsolar.com

Self consumption at watts247.com

能源轉型自己來 — 電力系統 DIY 守住荷包、守護環境

怎麼選合適的 **離網型逆變器？**

- ⇒ 110V, 或 230V, 或分相逆變器
 - 純銅線圈變壓器
- ⇒ 額定功率值 (持續負載)
 - 你的 PPU 再加 1~2 呎
- ⇒ 突波負載 / 電壓尖峰負載
 - 至少你的 PPU 二倍
- ⇒ MPPT
 - 至少你日平均用電 1/3
- ⇒ 低自耗電量
- ⇒ 過載自動切換電網
- ⇒ 保固及售後服務



Scale and choose your Off-Grid inverter

怎麼選合適的 離網型逆變器？

型號	電壓型	kW	NT \$	自耗電量⇨全天	MPPT
3048 LV-MK	110V	3	\$16,000	40W⇨1.0kW	4kW
LV6548	110V	6.5	\$33,000	70W⇨1.7kW	2*3kW
LV6048	2*110V	2*3	\$36,000	100W⇨2.4kW	2*4kW
LUX 12KW WP	2*110V	2*5	\$51,000	100W⇨2.4kW	2*5kW
3024 MSE	230V	3	\$9,200	25W⇨0.6kW	1kW
5048 GEW	230V	5	\$14,000	50W⇨1.2kW	5kW
6048 MT	230V	6	\$15,500	55W⇨1.3kW	6kW
8048 Max	230V	8	\$29,500	70W⇨1.7kW	2*3kW
11KW Max	230V	11	\$32,500	70W⇨1.7kW	2*4kW

Taiwan seller at mppsolar.com

能源轉型自己來 — 電力系統 DIY 守住荷包、守護環境



Scale and choose your solar panels

怎麼選合適的太陽能板？

- ⇒ Calculate required kWp
 - Average daily usage with inverter consumption without summer air condition
 - economic .4~.5 kWp/kWh independent .6~.7 kWp/kWh
- ⇒ Select panels
 - Made in Taiwan
 - Use identical panels
 - Count matching inverter
 - Cheap \$/kWp
 - Used Panels (\$9000/kWp)
 - Smaller panels maybe easier to handle

- ⇒ 計算所需的容量 kWp
 - 每日用電均值 + 逆變器自耗電量 - 冷氣
 - 能源自主程度 (見 p.13)
- ⇒ 選購太陽能板
 - 台灣製
 - 每片都完全相同型號
 - 數量需符合逆變器
 - CP 值
 - 二手板 (\$9000/kWp)
 - 稍小的尺寸可能較容易自行安裝



Scale and choose your batteries

怎麼選合適的電池？

- ⇒ Calculate capacity (kWh)
 - Average daily usage with inverter consumption without air condition?
without water heater?
 - economic 1 day
independend 2 days
 - Add 20%-30%
- ⇒ LiFePo4 batteries
 - 3.375V => 15-18 series
 - 300Ah => ~1kWh
 - Throw-outs? (\$1500/kWh)
- ⇒ Active balancing JK-BMS
 - Matching your inverter
20A => ~1kW
- ⇒ 計算所需的電度 kWh
 - 每日用電均值 + 逆變器自耗電量 - 冷氣(?)
- 電熱水器(?)
 - 能源自主程度 (見 p.13)
 - 加上 20~30%
- ⇒ 磷酸鐵鋰 LFP 電池
 - 3.375V => 15~18 串
 - 300Ah => 大約 1 度
 - 福利品 (\$1500/度)
- ⇒ 主動均衡保護 JK-BMS
 - 規格需符合逆變器

Example system setup

範例 森活之村

Analyze needed capacity

- ➔ Average usage 5.4kWh/day
- ➔ Peak power 5kW

Off-grid inverter 230V

- ➔ Continuous load 6kW
- ➔ Surge load 12kW
- ➔ Self consumption 55W
=> 1.3kWh/day

Panels 2.7kWp=6.7kWh*0.4

- ➔ 9*330Wp Panels

Battery 6.7kWh (1 day)

- ➔ 51*50Ah battery = 8.5kWh

分析計算所需容量

- ➔ 每日用電均值 5.4 度
- ➔ 冷氣每日用電 5 度

離網型逆變器 230V

- ➔ 額定輸出功率 6kW
- ➔ 突波負載 12kW
- ➔ 自耗電 55W=>1.3 度 / 單日

太陽能板 2.7kWp=6.7 度*0.4

- ➔ 9 片 330Wp

電池 6.7 度 (1 日需電量)

- ➔ 51 個 50Ah = 8.5 度

Example system setup part list and costs economic

範例預算表 實惠型 自主率 87~90%

Off-Grid Inverter 6kW 230V	\$15,500	離網型逆變器 6kW 230V
9 Solar panels (3.0kWp)	\$27,000	太陽能板 9片 (3.0kWp)
51 50Ah Battery (8.5kWh)	\$12,750	福利品 LFP 電池 51 個 (8.5 度)
BMS 150A	\$1,800	主動均衡保護板 150A
2 Ring transformer (2.5kW)	\$4,000	純銅線圈升壓器 230->115
2 DC-Breakers	\$1,000	直流空氣斷路器 2 個
1 RCCBreaker	\$500	漏電保護斷路器 1 個
4 pair MC4 plugs	\$100	MC4 防水快拆接頭 4 組
30 Solar clamps	\$800	太陽能板壓塊 30 個
Wires & 4mm ² Solar wires	\$1,000	4mm ² 抗 UV 電纜 & 電線
2mm copper bars	\$800	2mm 厚紅銅條
Investment R.o.I. 17-20 Years	\$62,250	總計 (台幣) 投資回報 17~20 年

能源轉型自己來 — 電力系統 DIY 守住荷包、守護環境



Example system setup part list and costs independent

範例預算表 自主型 自主率 99%

Off-Grid Inverter 6kW 230V	\$15,500	離網型逆變器 6kW 230V
12 Solar panels (4.0kWp)	\$36,000	太陽能板 12 片 (4.0kWp)
96 50Ah Batteries (16kWh)	\$24,000	福利品 LFP 電池 96 個 (16 度)
BMS 150A	\$1,800	主動均衡保護板 150A
2 Ring transformer (2.5kW)	\$4,000	純銅線圈降壓器 230->115
2 DC-Breakers	\$1,000	直流空氣斷路器 2 個
1 RCCBreaker	\$500	漏電保護斷路器 1 個
4 pair MC4 plugs	\$100	MC4 防水快拆接頭 4 組
36 Solar clamps	\$1,000	太陽能板壓塊 36 個
Wires & 4mm ² Solar wires	\$1,000	4mm ² 抗 UV 電纜 & 電線
2mm copper bars	\$1,400	2mm 厚紅銅條
Investment R.o.I. 22-30 Years	\$86,300	總計 (台幣) 投資回報 22~30 年

能源轉型自己來 — 電力系統 DIY 守住荷包、守護環境



Inverter Installation

Install in a cool & dry area
Aware of inverter noise
Install at non combustibile surface

Max charge current: $\frac{1}{3}$ Ah capacity
Low Voltage: 3.2V/set (Load 3.0V)
Bulk: 3.45V/set
Absorb: ~60min (current>5% Ah)
Float: 3.375V/set

逆變器安裝注意事項

安裝在涼爽乾燥的位置
注意逆變器有運轉聲
安裝在阻燃的表面和環境

最大電流： $\frac{1}{3}$ 安時(Ah) 容量
低電壓：3.2V/組 (負載 3.0V)
快充：3.45V/組
恆充：約 60 分鐘 (電流 >5% 安時)
浮充：3.375V/組



能源轉型自己來 — 電力系統 DIY 守住荷包、守護環境



Battery Installation

Install in a dry area close to inverter
Use isolated tools
Group equal voltage batteries to sets
Keep isolating distance between sets
Connect batteries with copper bars

Under Voltage Protection: 2.8V
Over Voltage Protection: 3.6V
Balancing: >3.37V (after 1-2 weeks)

電池安裝注意事項

安裝在涼爽乾燥的、接近逆變器位置
使用絕緣工具
並聯相同電壓(V)的電池
每組電池需有絕緣隔離，絕不相觸
用紅銅條板連結導電，電線太軟

單體欠壓保護: 2.8V
單體過充電壓保護: 3.6V
均衡: >3.37V (開始使用後 1~2 週)



能源轉型自己來 — 電力系統 DIY 守住荷包、守護環境



峯農志

TaoFarm.tw

Panel Installation

Avoid shadow area (9⁰⁰~14⁰⁰)
Mount with angle 3°~40°
10-15cm gap to isolated roof
Install at cloudy day
5cm gap between panels
2~3mm gap at solar clamps

太陽能板安裝注意事項

避免遮蔭的位置 (9~14 點)
水平角度 3° ~40°
距離隔熱屋頂 10~15 公分 => 散熱
選擇多雲天氣為安裝日
太陽能板間距 5 公分
壓塊和太陽能板側面間距 2~3 公厘



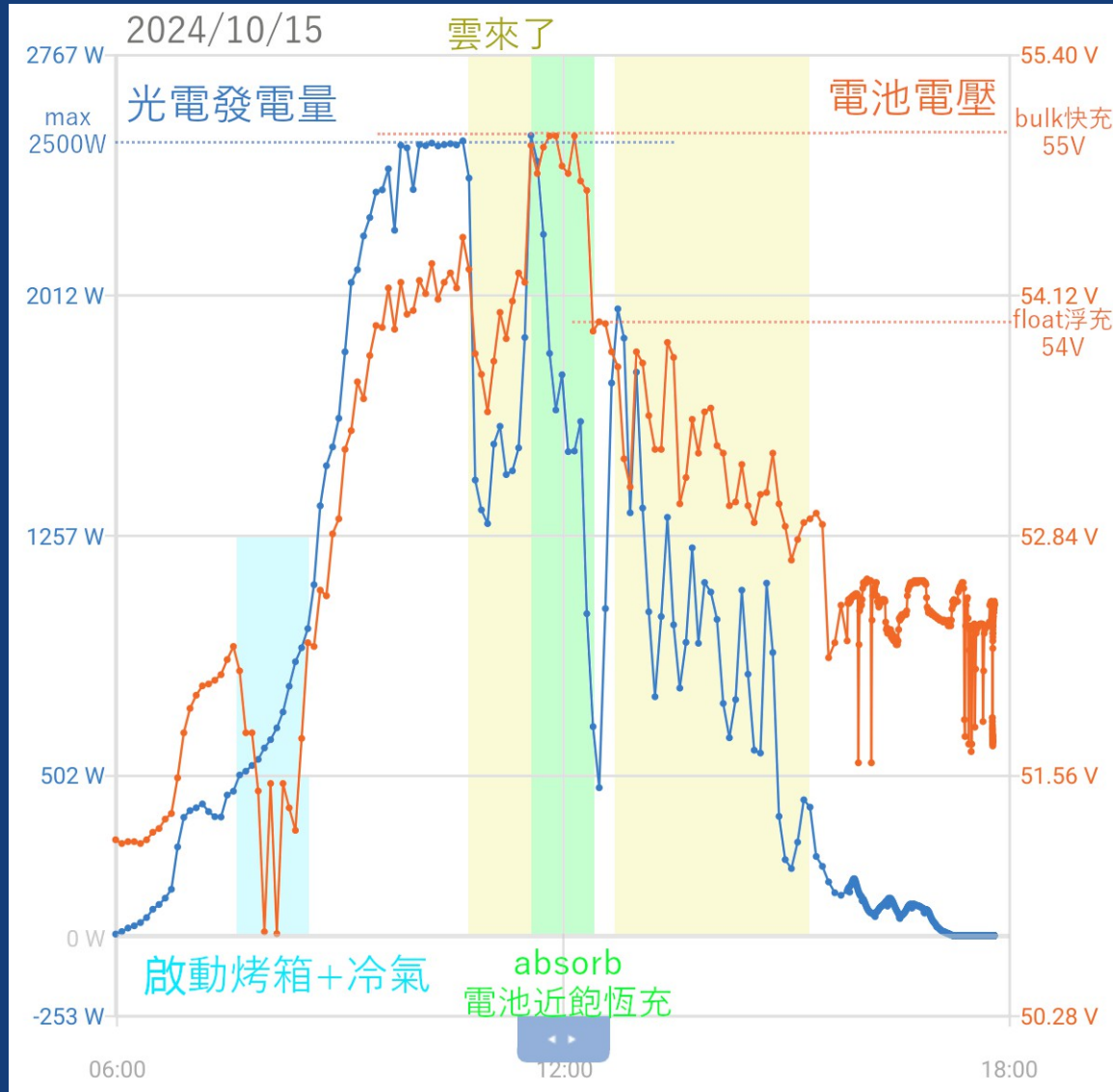
藜農園安裝容量 4kWp
12 片，約 3m * 7m
6kW 太陽能逆變器
48 個電池分 16 組
儲電 8 度 (kWh)

能源轉型自己來 — 電力系統 DIY 守住荷包、守護環境



TaoFarm.tw

Solar production



能源轉型自己來 — 電力系統 DIY 守住荷包、守護環境



More info



同場加映

主婦聯盟

- 那些年，我們聽過的太陽能傳說 - 發電及效益篇 (2021)
<https://www.huf.org.tw/essay/content/5218>
- 太陽能板的一生 (2020)
<https://www.huf.org.tw/essay/content/5033>

環境資訊中心

- 十年後迎光電板退役潮 本土團隊推智慧技術 100% 完全回收 (2023)
<https://e-info.org.tw/node/236404>
- 鋰電池妥善回收 「黑粉」變黑金價格增 10 倍 環署、工研院秀研究成果 (2022)
<https://e-info.org.tw/node/233255>
- 現粉碎處理 環署：廢光電板再利用技術有譜 (2021)
<https://e-info.org.tw/node/231237>

公視【我們的島】

- 自主發電在我家 | 太陽光電自發自用 ep.951 (2018)
<https://ourisland.pts.org.tw/content/2762>

能源轉型自己來 — 電力系統 DIY 守住荷包、守護環境

