ECO-WORTHY
ENERGY FOR INDEPENDENCE

A-1-V2.01

$LiFePO_4$ Battery

User Manual

Disclaimer and Warning:

1. Thank you for selecting our product. Prior to use, read this manual thoroughly and retain it for future reference. The manual contains essential information, including operating instructions and troubleshooting details.
2. The warranty does not cover failures resulting from accidental damage, unauthorized repairs, or improper storage or use.
3. User is responsible for accidents resulting from failure to use the product according to the instructions and warnings in this manual.

Customer Service

·Call:+1 417 462 0067(US & CA)

+49 6175 6514999(DE)

+44 7553 406988(UK)

·Web:https://www.eco-worthy.com

·E-mail: customer.service@eco-worthy.com

Index

1 Safety Warnings 1

2 Read Before Use 2

2.1 ECO-WORTHY $LiFePO_4$ Battery 2

2.2 After Receipt 2

2.3 General Info 3

3 Battery Installation Guide 6

3.1 Connection 6

3.2 Wire Gauge–Current Correspondence Table 9

3.3 Charging 10

3.4 Discharging 13

3.5 Series & Parallel Connection Precautions 14

4 Troubleshooting 18

4.1 How to Test Battery Voltage 18

4.2 Protected State 19

4.3 Charging Issues 20

4.4 Discharging Issues 21

4.5 Other Q&A 22

5 Tech Support Contact Information 23

6 Appendix: Technical Terms 24

7 Recycling 25

1. Safety Warnings ⚠

a. Do not use or leave the battery near high-temperature sources (such as fire, heaters, etc.) or flammable materials;

b. Do not use it as a starting battery for automobiles, motorcycles or other motor vehicles using combustion engine;

c. Do not expose to high temperatures, do not leave the battery in boats or cars for long periods, and avoid prolonged exposure to direct sunlight;

d. It is strictly prohibited to directly connect positive and negative terminals of the battery which will cause a short circuit and could cause overheating, fire or explosion;

e. Never dispose of the battery in liquid environments, whether water, acid-base solutions, or other types of liquids;

f. Do not hit, throw, step on the battery, directly weld the battery, or pierce the battery with sharp objects;

g. When connecting screws, ensure that the screws are tightened and do not wrap wires directly around the screws;

h. Please use wires of appropriate specifications and materials for connections;

i. When using the battery, please wear safety goggles and insulated gloves. Never touch the terminals of batteries with a voltage of 36V or above with bare hands;

j. If the battery shows swelling, melting at the terminals, or emits an abnormal smell, do not continue to use it;

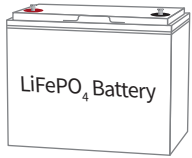
k. Do not allow children to touch or use the product. Store the battery in a place out of reach of children;

l. If the product shows signs of smoke, fire, or other hazardous conditions, prioritize personal safety immediately. Disconnect any external devices and move the battery to an open outdoor area, away from flammable materials and buildings. If flames are present, use a water-based fire extinguisher to suppress the fire or submerge the battery in water to cool it rapidly. Afterward, continue to monitor the battery closely to prevent reignition, and contact local emergency services and customer service.

2. Read Before Use Tips

Do not use this product before thoroughly and carefully reviewing this entire User Manual. Failure to do so could result in serious injury or death, property damage, fire, exposure to toxic gases and damage to this product.

2.1 ECO-WORTHY $LiFePO_4$ Battery



ECO-WORTHY LiFePO4 batteries are a modern energy solution designed for efficient power storage and a stable, reliable power supply. Using lithium iron phosphate as the cathode material, they offer exceptional safety, long cycle life, wide temperature tolerance, and environmental friendliness. These batteries are well suited for a variety of applications, including outdoor camping energy storage, RVs, boats, and home emergency power systems, delivering dependable power for diverse needs.

2.2 After Receipt

a. Upon receiving the battery, immediately check if the packaging is damaged. If the packaging is damaged, torn, or crushed, it may affect the battery's performance and safety. Please contact customer service immediately in that case;

b. After opening the packaging, carefully inspect the lithium battery's casing. Check for scratches, dents, bulges, or any signs of leakage. If any abnormalities are found, do not use it and contact customer service immediately;

c. To ensure safety during transportation, **the product is generally shipped with a charge of 30%, and it needs to be charged before first use;**

d. When connecting the battery, ensure that the positive and negative terminals of the load or charger correspond to the positive and negative terminals of the battery respectively using correct wires.

2.3 General Info

2.3.1 During use

a. Please do not connect batteries of different brands, capacities, or types;

b. Please ensure the battery is used in the correct orientation, do not put the battery upside down;

c. Table of platform voltages for each battery series (Please refer to '4.1 How to Test Battery Voltage' for voltage measurement method);

Rated Voltage	*Voltage Range*[1]
12.8V	9.2-14.6V
25.6V	18.4-29.2V
38.4V	27.6-43.8V
51.2V	36.8-58.4V

Table 2.3.1

d. If the battery voltage exceeds the range specified in the table above, please refer to Chapter 4 for troubleshooting;

e. It is normal for $LiFePO_4$ batteries to show significant voltage changes at the beginning and end of charging and discharging due to their voltage and capacity characteristics (see Figure 2.3.1);

Similarly, due to the characteristics described above, there is a voltage range during the charging and discharging process in which the voltage changes relatively smoothly. This range corresponds to the majority of the battery's state of charge *(SOC*[2]*)*. As shown in Figure 2.3.1, the voltage range from 12.8 V to 13.5 V represents approximately 89% of the SOC range.

[1] Voltage Range: Refers to the acceptable voltage fluctuation range of $LiFePO_4$ batteries during normal charging, discharging, and resting states.

[2] SOC: Refers to the percentage of the current remaining battery capacity relative to its rated capacity, reflecting the remaining energy of the battery.

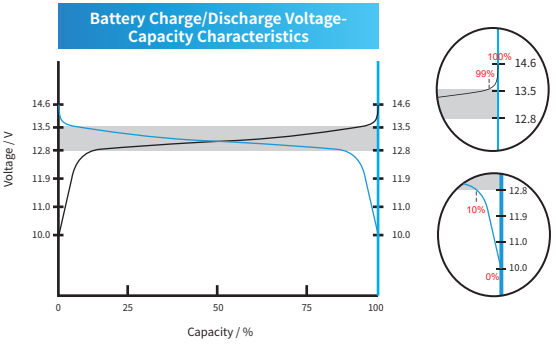


Figure 2.3.1

f. Avoid overcharging the battery to reduce the risk of battery failure;

g. Avoid overdischarging the battery (there's no need to fully deplete it before recharging) to prevent a decrease in battery capacity and lifespan.

2.3.2 Storage and maintenance

a. When the battery is needed to be idle for a long time, it should be disconnected from the load and charged to 50%-60% (approximately 13V). After that, it should be recharged to around 50% every three months to avoid failure due to prolonged low state of charge;

b. Do not keep the battery fully charged at 100% or at low state of charge (below 5%) for a long time.

2.3.3 Transportation

Transportation of $LiFePO_4$ batteries must strictly comply with local hazardous materials transportation regulations. In addition to complying with these regulations, please pay attention to the following notes for transporting batteries:

a. Avoid direct sunlight, rain, and severe vibrations throughout the journey;

b. Pack using insulating and shock-absorbing materials to prevent collision and other damage;

c. Attach compliant labels such as 'Hazardous Materials' and 'Fragile' as required by applicable regulations;

d. Ensure the battery terminals are facing upwards and clearly marked; inversion or side placement is strictly prohibited. Handle with care during loading and unloading, and do not throw or bump;

e. Do not place heavy objects on top of the battery pack during transportation to avoid crushing damage;

f. Mixing with flammable, explosive materials, or sharp metal objects is strictly prohibited.

2.3.4 Working temperature

Ambient temperatures for charging and discharging		
Battery Type	Charging	Discharging
Regular	0~55°C（32~131°F）	-20~55°C（-4~131°F）
Cold-resistant	-20~55°C（-4~131°F）	-20~55°C（-4~131°F）

Table 2.3.2

a. The optimal operating temperature for lithium batteries is 25°C (77 °F), which ensures maximum charging and discharging efficiency, capacity, and safety. Do not charge or discharge the battery outside the specified temperature range;

b. Low temperatures can reduce the usable capacity of lithium batteries. This occurs because colder conditions slow the chemical reaction rates within the battery cells, limiting the amount of energy that can be released. For example, at approximately 0°C, available capacity may decrease to about 70–80% of the rated value, depending on the severity of the temperature drop. This effect is reversible; once the battery temperature returns to the normal operating range, its capacity will recover;

c. If the battery is continuously charged or discharged at a rate exceeding *1C*[1], it is recommended to pause operation and allow the battery to rest until its temperature decreases before resuming use. This helps prevent activation of high-temperature protection;

[1] C rate: Refers to ratio of the amount of electricity charged or discharged within a specified time to the rated capacity of the battery. For example, a 12V 100Ah battery charged at 0.3C corresponds to a charging current of 30A.

d. If the battery label indicates a 'low-temperature cut-off' feature, it means that its Battery Management System *(BMS[1])* has low-temperature protection. When the battery temperature falls below the set value, charging or discharging process will automatically stop to protect the battery. Once the battery temperature returns to the recovery value, it can resume normal operation. In line with the low-temperature protection logic, all batteries have high-temperature protection feature;

3. Battery Installation Guide

3.1 Connection

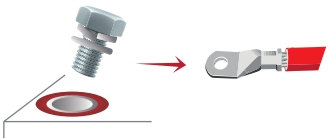


Figure 3.1.1

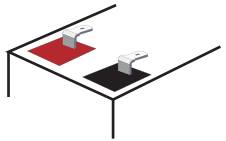


Figure 3.1.2

Two types of terminals on ECO-WORTHY batteries shown in Figure 3.1.1 and Figure 3.1.2.

3.1.1 Instructions for connecting screw terminals shown in Figure 3.1.1 (e.g., M5, M6, M8 screws)

a. Choose standard screws that match the specifications to ensure they can be fully screwed into the battery screw holes; the length of the screws should be selected based on the actual situation. (for example, if multiple terminals need to be crimped in series or parallel, longer screws should be chosen);

[1] BMS(Battery Management System): The BMS monitors the battery' s voltage, current, temperature, and other operating parameters to prevent overcharging and over-discharging, balance battery performance, ensure safe operation, and extend battery life.

b. When connecting, use a wrench to tighten the screws until the spring piece is nearly aligned (as shown in Figure 3.1.3) to prevent the terminals from loosening. Otherwise, poor contact may cause the screws to overheat;

c. Please refer to Table 3.1.1 for specific torque.

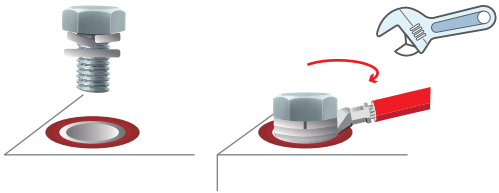


Figure 3.1.3

Recommended torque for screws			
Screw size	M5	M6	M8
Recommended torque(N・m)	7.5	10	15

Table 3.1.1

3.1.2 Instructions for connecting terminals shown in Figure 3.1.2 (F1, F2 terminals)

a. Choose a standard connector that matches the specifications to ensure a secure connection (see Figure 3.1.4);

b. Do not insert or remove at an angle to prevent deformation or damage to the terminals.

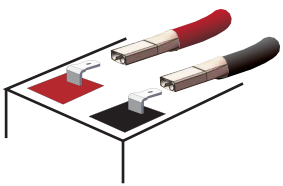


Figure 3.1.4

3.1.3 Instructions for connecting battery terminals with crocodile clips

a. Choose crocodile clips of appropriate specifications (size & current rating) to connect with the corresponding terminals, and connect horizontally to ensure sufficient contact area for conductivity (as shown in Figure 3.1.5);

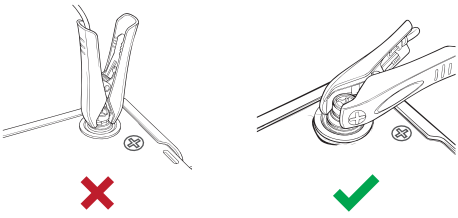


Figure 3.1.5

b. The contact area between the crocodile clips and the screw is limited, which can lead to severe heating and fire under high current. Thus, it is strictly prohibited to use crocodile clips for charging and discharging at high currents (above 20A). If necessary, it is recommended to add an adapter terminal (as shown in Figure 3.1.6).

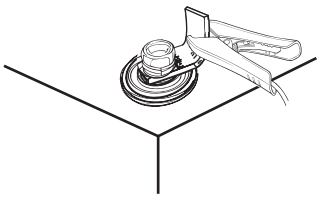


Figure 3.1.6

3.1.4 Other notes

a. Before connecting, ensure that the battery terminals and connection points are clean and free from oil, oxidation, and other impurities to avoid increased contact resistance that could affect performance or cause overheating and fire;

b. When connecting, it is recommended to connect the positive terminal of the battery first, followed by the negative terminal; when disconnecting, do the opposite: disconnect the negative terminal first, then the positive terminal;

c. During operation, please wear insulated gloves to prevent accidental electric shock. After connecting, cover the terminals with insulated caps to prevent short circuits or electric shock;

d. If you notice swelling, smoke, unusual odors, or excessively high temperatures at the terminals, please stop operations immediately and take safety measures;

e. Keep the operating environment dry and avoid using batteries in damp conditions.

3.2 Wire Gauge–Current Correspondence Table

Copper wire gauge–current correspondence table	
Current	Wire Gauge
10A	16AWG/1.31mm^2
20A	14AWG/2.08mm^2
25A	12AWG/3.31mm^2
35A	10AWG/5.26mm^2
50A	8AWG/8.36mm^2
65A	6AWG/13.3mm^2
85A	4AWG/21.1mm^2
115A	2AWG/33.6mm^2
130A	1AWG/42.4mm^2
150A	1/0AWG/53.5mm^2
175A	2/0AWG/67.4mm^2
230A	4/0AWG/107mm^2

Table 3.2.1

The above current-wire specs correspondence table is estimated based on copper wire with a length of 0 to 7 feet (0 to 1.22 meters) for battery connection. If using longer wires or wires made of different materials, the actual current-carrying capacity will change, and it is recommended to consult customer service to confirm if it is suitable. To extend the lifespan of the wire and enhance safety, it is expected to reserve a certain current margin when selecting the wire.

3.3 Charging

3.3.1 Charging with AC charger

a. Use only charger specifically designed for $LiFePO_4$ batteries. If using a multi-mode smart charger, set it to the $LiFePO_4$ mode. Charging in the lead-acid battery mode or with a lead-acid battery charger cannot fully charge these batteries due to different charging specifications and could damage the battery;

b. The charger must have an activation function to prevent the battery from failure to charge normally due to protection status;

c. Please charge according to the recommended current indicated on the card included in the box or on the labeled spec sheet. It is usually recommended to charge at a current of 0.1C-0.3C. If the charging current is too low, it may lead to activation issues, and please avoid a charging current over 1C;

d. Please refer to Table 3.3.1 for the specified charging voltage. If the charging voltage exceeds the BMS' s maximum rated voltage, the internal components may be damaged;

e. In a series battery bank, the batteries may be charged individually when disconnected from each other, using a compatible charger for each unit, or charged together using a charger that matches the total system voltage. For example, two 12 V batteries connected in series may be charged with a 29.2V charger, or each battery may be charged separately with a 14.6 V charger when disconnected. However, it is important to regularly check the voltage of each battery and monitor any voltage differences;

f. Please follow the previous '3.1 Connection' when wiring;

g. Non-professionals should not use adjustable DC power sources to charge the batteries, as excessive voltage may damage the internal components of the BMS and harm the battery.

Recommended charging voltages	
Battery Nominal Voltage	Recommended Charging Voltage
12.8V	14.4-14.6V
25.6V	28.8-29.2V
38.4V	43.2-43.8V
51.2V	57.6-58.4V

Table 3.3.1

3.3.2 Charging with solar panels and controller

1. Solar panels

a. Voltage match: the output voltage of the solar panel must match the battery and controller specs. Typically, the operating voltage of the solar panel should be slightly higher than the battery's charging cutoff voltage to ensure effective charging. For example, for a 12V $LiFePO_4$ battery (charging cutoff voltage at about 14.6V), choosing a solar panel with an operating voltage around 18V can meet the charging needs under different sunlight conditions;

b. Power Matching: Determine the appropriate power of the solar panel based on the battery' s capacity and the desired charging time. This can generally be estimated using the formula:

$P=\frac{Wh}{T\times\eta}$

where:

- P is the solar panel power in watts,
- Wh is the battery energy,
- T is the desired charging time, and η is the charging efficiency, which depends on the performance of the solar panel and controller (typically 0.7–0.9; consult the equipment manufacturer for precise values).

Example: For a 12.8 V, 100 Ah battery, if you wish to fully charge it in 5 hours with a charging efficiency of 0.8, the required solar panel power is approximately $P=\frac{1280Wh}{5h\times0.8}=320W$.

2. Controller

a. Voltage match: the maximum input voltage of the controller must be greater than the *open-circuit voltage*[1] of the solar panels, and the output voltage range must cover the battery's 'standard charging voltage';

b. Current Match: The controller’s rated input current should be at least 1.2 times the maximum operating current of the solar panels, and the controller’s maximum output current must not exceed the battery’s maximum charging current;

c. Please select the LiFePO4 mode on the controller. If manual settings are required, refer to the parameters below. Different types of batteries require different charging modes. For LiFePO4 batteries, use the controller parameters listed in Table 3.3.1; these settings are not applicable to other battery types.

Charging voltage	14.6V
Bulk voltage	14V-14.4V
Over-voltage disconnect voltage	14.8V
Over-voltage reconnect voltage	14V
Under-voltage disconnect voltage	10.8V
Under-voltage recovery voltage	12.5V

Table 3.3.2

Notes:

① For 24V, 36V, and 48V systems, multiply the above parameters by 2, 3, and 4, respectively.
② The charging stage of lithium batteries only exists in the *CC-CV*[2] mode, so there is no need to set parameters for absorption voltage, float charging voltage, and trickle current.

[1] Open circuit voltage: The voltage value presented between the output terminals of a power supply or circuit when no load is connected at the output and there is no current flowing in the circuit.

[2] CC-CV: Constant current charging phase - constant voltage charging phase

3.4 Discharge Precautions

3.4.1 Discharging With DC Loads

a. DC Output: Lithium batteries output DC power and only accept DC input. To power AC loads, an inverter is required to convert DC to AC;

b. Voltage Compatibility: The operating voltage range of the load must match the battery's output voltage. As the battery voltage gradually decreases during discharge, loads directly connected to the battery should tolerate some voltage fluctuations. For sensitive or precision loads, an additional *voltage regulation circuit*[1] should be used to ensure stable operation;

c. Current Limits:
- Maximum continuous current: The load's maximum continuous operating current must be less than the *battery's continuous discharge current*[2]. Exceeding this limit may cause overload, overheating, or battery malfunction;
- Peak current: The load's instantaneous peak current must not exceed the battery's specified peak current. Otherwise, the battery's overcurrent protection may activate, cutting power to the load;

d. Heat Management: If the load generates significant heat during operation, proper cooling measures should be implemented to prevent heat transfer to the battery. High temperatures can accelerate self-discharge and aging, reduce performance and lifespan, and may trigger the battery's over-temperature protection;

e. Wiring: The wiring between the load and the battery should comply with operational specifications to ensure safe and efficient power delivery outlined earlier in '3.1 Connection'.

3.4.2 Discharging with AC loads

a. An inverter has a fixed requirement for the range of DC input voltage,so it must be ensured that the battery voltage stays within this range;

---

[1] Voltage regulation circuit: A circuit device that can stabilize the voltage within a specific range. For example, a DC-DC buck converter.

[2] Battery's continuous discharge current: The maximum discharge current at which the battery can continuously and stably operate under normal usage conditions without significantly affecting its lifespan or safety.

b. Battery Power vs. Inverter Rating: The battery’s rated voltage multiplied by its continuous discharge current (typically 1C) must exceed the inverter’s power rating. For example, for a 1000 W inverter with a 12.8 V battery, the battery power should be at least: 1000W/12.8V=78.125Ah≈79Ah. If the battery cannot meet this requirement, the inverter’s power consumption may exceed the battery’s capability, potentially causing battery damage or safety hazards;

c. Sparks During Connection: Sparks may occur when connecting the battery to the inverter. This happens because inverters contain energy storage components, which can cause a brief surge of current upon connection. The intensity of the sparks depends on the inverter’s power rating. This is normal and does not indicate a battery short circuit. To minimize sparks, it is recommended to turn off the inverter before connecting the battery and turn it on only after the connection is complete.

3.5 Series & Parallel Connection Precautions

3.5.1 Series & parallel connection

a. Connecting batteries in series increases the voltage of the battery pack. Connecting batteries in parallel increases the capacity of the battery pack;

b. After determining your usage requirements, it is recommended to prioritize selecting batteries with matching specifications. This minimizes the need to assemble a battery pack by connecting smaller-capacity batteries in series or parallel;

c. The series and parallel connections between batteries must comply with the quantity limits specified in Table 3.5.1;

- If series connection exceeds the limit: The BMS may be damaged due to insufficient voltage tolerance, causing failing and resulting in battery damage.

- If parallel connection exceeds the limit:
  ① Batteries may charge and discharge unevenly, shortening their lifespan.
  ② Uneven current distribution among branches can pose safety risks.
  ③ Excessive current in the main circuit can cause heating at connection points (such as wires and terminals), creating a risk of melting.

Battery Series & Parallel Connection Quantity Limits				
Nominal Voltage	*Overall Connection Limit*[1]	Series Connection Limit	Parallel Connection Limit	Supported Connection
12.8V	⩽8	4	4	2P/3P/4P/2S/3S/4S/ 2P2S/2P3S/2P4S/ 3P2S/4P2S
25.6V	⩽4	2	4	2P/3P/4P/2S/2P2S
38.4V/51.2V	⩽2	1	2	2P

Table 3.5.1

d. Do not connect batteries of different brands, capacities or rated voltage in series or parallel, as this may cause malfunctions due to significant internal resistance and parameter differences between the batteries. It is not recommended to connect batteries from different series or with different functions in series or in parallel. The BMS parameters and protection values of different battery series are designed for different application scenarios. Mixing them may affect performance and safety;

e. When multiple connection wires are stacked on the same terminal, please choose screws of appropriate length to ensure they can be fully inserted into the terminal screw hole;

f. When selecting the main wiring for the battery bank (i.e., the cables connecting the battery bank to other devices such as loads, controllers, or inverters), the cable size should be determined based on the total current of the battery bank. The corresponding relationship between current-carrying capacity and cable size can be found in Table 3.2.1 above.

[1] Overall Connection Limit: Max connectable quantity within 1 battery pack regardless of in parallel, series or both.

3.5.2 Parallel Connection

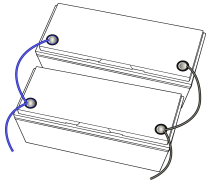


Figure 3.5.1

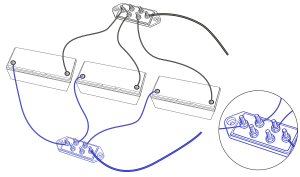


Figure 3.5.2

When connecting batteries in parallel, please ensure the voltage difference between them is less than 0.2V. If the voltage difference exceeds this limit, please charge or discharge the individual batteries to bring the voltage difference within 0.2V before connecting them. After connecting the batteries, let them sit for 15 minutes before attaching any load or charging devices.

Connection method: According to Figure 3.5.1, use appropriate wiring to connect the positive terminal (red) of the first battery to the positive terminal (red) of the second battery. The same method should be used for the negative side connection. (Figure 3.5.2 shows the connection method for 3 batteries in parallel).

When connecting 3 or more batteries in parallel, it is strongly recommended to use a bus bar for the connections. Busbars, with their lower resistance compared to wires, can reduce energy loss, minimize heat generation, and extend the battery pack's lifespan. (The bus bar should be selected based on the actual voltage and current requirements)

3.5.3 Series connection

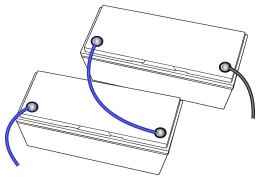


Figure 3.5.3

Before series connection, please separately fully charge all batteries. Because a series-connected battery pack is subject to the "***weakest-link effect***" if the battery capacities are not consistent, the battery with the lowest capacity will determine the overall capacity of the entire pack.
Connection method: According to Figure 3.5.3, use appropriate wiring to connect the negative terminal (black) of the first battery to the positive terminal (red) of the second battery. For each additional battery, follow the same connection method.

3.5.4 Series-parallel connection

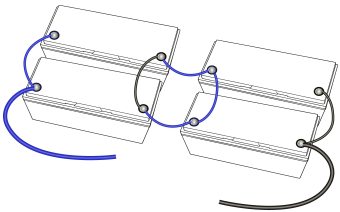


Figure 3.5.4

As shown in Figure 3.5.4, first, use suitable wires to connect the positive terminal (red) of Battery 1 to that of Battery 2, and do the same for negative terminals. After parallel connection, let stand for 15 minutes, then connect the groups in series (positive of one group to negative of another). For more batteries, repeat the steps—ensure correct polarity.

⚠ **When performing series-parallel connection, please connect the batteries in parallel first, then connect the parallel groups in series. Otherwise, the following risks may occur:**

- Circulating Current and Heating Risk: If there is a voltage difference between directly connected battery groups, an internal circulating (loop) current may occur. This can cause the battery groups to overheat, accelerate aging, and reduce performance. In extreme cases, it may lead to safety hazards due to overheating.

- Fault Propagation Risk: When multiple battery groups are connected in parallel, a sudden voltage drop in one group—caused by an internal short circuit or other unexpected failure—can draw instant current from the other healthy battery groups. This may lead to melted connections, thermal runaway, and potentially a chain of safety incidents.

4. Troubleshooting

4.1 How to Test Battery Voltage

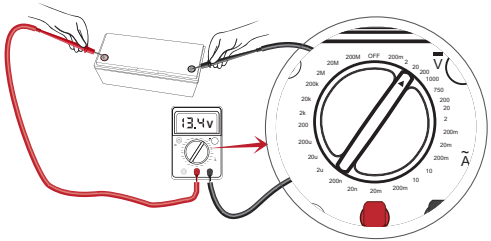


Figure 4.1.1

Please use a multimeter with a voltage range compatible with the battery being tested.

a. Range Setting: As shown in Figure 4.1.1, set the multimeter to the DC voltage (DCV) range. Select the appropriate range based on the battery voltage. If you are not sure about the current battery voltage, it is recommended to start with the highest range, and then adjust the range to the next smallest available setting that is higher than the battery's current voltage to improve accuracy;

b. Probe Connection: Connect the red probe (positive) to the positive terminal of the battery, and the black probe (negative) to the negative terminal. Ensure that the probes are in close contact with the battery terminals to guarantee a good connection;

c. Reading: After connecting the probes, the value displayed on the multimeter screen is the battery voltage (unit: V).

Note:

The voltage measured during charging or discharging of a $LiFePO_4$ battery is not the true voltage. To obtain the actual voltage, disconnect all connections and let the battery rest for at least 30 minutes before measuring.

4.2 Protected State

When a lithium battery is not working, cannot be charged, and the voltage is below the minimum cutoff voltage, it is likely because the battery has entered a **protected state**, rather than being defective.



Figure 4.2.1

To activate the battery, making it exit from the protected state, please try the following general methods:

a. Disconnect the load and charger;

b. Place the battery in 20~30°C environment for 30 minutes;

c. If the battery voltage has not yet returned to the normal range, use a charging device with activation function to charge the battery, and wait for at least 1 hour;

d. If the battery voltage returns to normal range, then it means the battery successfully exited from protected state.

Note:
Special features available in certain battery models

- If the battery is equipped with an activation button, it can be activated directly using this button.
- If the battery is equipped with a display panel, the protected state of the battery can be determined through the indicator lights.
- If the battery is equipped with Bluetooth function, the battery status can be determined through our mobile app.

4.3 Charging Issues

Issue	Behavior	Cause	Solution
Cannot take charge	Charging device fails to recognize the battery	Mismatched type or voltage of the charging device	If the battery voltage is within the Voltage range, check whether the charger being used supports $LiFePO_4$ batteries and whether its voltage specifications match those of the battery.
		Battery being protected while the charging device has no activation function	If the battery voltage is below the Voltage range, a charger with an activation function should be used.
Cannot be fully charged	Battery voltage cannot maintain above 13.5V after charging	Inappropriate charging voltage	Choose correct charging voltage
		Insufficient charging time	Ensure enough charging time
		Protected state triggered during charging	Activate the battery following general activation methods

4.4 Discharging Issues

Issue	Behavior	Cause	Solution
Cannot discharge	Loads do not work	Load power/current exceeds battery capability	a、Try the general methods to activate the battery b、Use loads with lower power consumption
		Protected state triggered during discharging	a、Try the general methods to activate the battery b、Ensure the discharge rate and environment are within battery's capability
		Battery depleted	Charge the battery
Cannot be fully discharged	battery shuts down before reaching the minimum cutoff voltage	Load minimum working voltage is higher than battery minimum voltage	Reset cut off voltage of the inverter or other devices
		Protected state triggered during discharging	a、Try the general methods to activate the battery b、Ensure the discharge rate and environment are within battery's capability

4.5 Other Q&A

Issue	Solution
Capacity seems lower than the rated capacity	After fully charging the battery, discharge it at 25 °C using a load with a stable current that is ⩽ 0.5 C. Calculate the actual capacity by multiplying the total discharging time and the current.
Can I always keep the battery connected to a charger?	Not recommended. Although the battery has overcharge protection and the charger will automatically stop charging when fully charged, remaining at full charge for an extended period can negatively affect the battery's capacity and lifespan. It is recommended to disconnect the charger promptly after the battery is fully charged.
Can I place the battery on its side or upside down?	No. Since the internal components of the battery are designed for upright placement, installing the battery on its side or upside down for a long period may cause safety hazards. Please always install the battery in an upright position.
Is a battery box required for marine applications?	It is recommended. In marine applications, battery is prone to splashing and saltwater corrosion, where a battery box can provide more reliable protection for the battery.

If the issue is not resolved following the above troubleshooting steps, please contact customer service. We will provide professional guidance and solutions.

ECO-WORTHY SUPPORT

Scan This to Contact Us

5. Tech Support Contact Information

1) Customer Service Tel:

US/CA: +1 417 462 0067

DE: +49 6175 6514 999

UK: +44 7553 406988

Customer Service Hours:

US: Mon-Fri 9:00AM-5:00PM(CST)

DE: Mon-Fri 8:00AM-12:00PM 13:00PM-17:00PM(CET)

UK: Mon-Fri 8:00AM-5:00PM(GMT)

If you are unable to reach us by phone, please email us.

2) Company Address:

US: Building C, 4411 East State Highway D, Springfield, Missouri, 65809

DE: ECO-Worthy Europe GmbH, Otto-Hahn-Str. 20, 61381 Friedrichsdorf-Köppern

UK: ECO-WORTHY CLEAN ENERGY UK LTD, Suite 11 – First Floor, Stamford House, Northenden Rd, Sale M33 2DH

3) **E-mail:** customer.service@eco-worthy.com

4) **Web:** https://www.eco-worthy.com/

5) Official Social Media Account:

Facebook: @Eco-Worthy

Youtube: @ECO-WORTHY

Tiktok: @ecoworthy_official

LinkedIn: @ECO-WORTHY

Instagram: @ecoworthy_official

X: @ECO-WORTHY

6. Appendix: Technical Terms

Terms	Definition
$LiFePO_4$ Battery	Lithium Iron Phosphate Battery
Voltage Range	This refers to the permissible voltage fluctuation range of the $LiFePO_4$ battery during normal charging, discharging, and idle states.
BMS	Battery Management System.
C-rate	It refers to the ratio of the amount of charge or discharge within a specified time to the battery's rated capacity. For example, a 12V 100Ah battery charged at 0.3C corresponds to a charging current of 30A.
Open Circuit Voltage	The voltage value measured between the output terminals of a power supply or circuit when no load is connected and no current is flowing — that is, under open-circuit conditions.
CC-CV	Constant Current Charging Stage – Constant Voltage Charging Stage
Voltage Regulation Circuit	A circuit device that can stabilize the voltage within a specific range.for example, a DC-DC buck converter.
Battery Continuous Discharge Current	The maximum discharge current at which the battery can continuously and stably operate under normal usage conditions without significantly affecting its lifespan or safety.
Peak Current	Refers to the maximum instantaneous current that a battery can safely deliver to an external load for a short period of time (typically a few to several seconds).

7. Recycling

Lithium batteries contain trace amounts of heavy metals. Improper disposal can cause safety hazards and environmental pollution. At the end of the battery’ s service life, it must be recycled or handled by a qualified professional disposal organization. Contact your local waste management authority for proper disposal in compliance with all applicable local regulations.



US：Do not use or place the product near high-temperature sources such as fire, heaters, etc.

DE：Das Produkt darf nicht in der Nähe von Hochtemperaturquellen wie Feuer, Heizgeräten usw. verwendet oder platziert werden.

FR：Ne pas utiliser ni placer le produit à proximité de sources de haute température, telles que le feu, les radiateurs, etc.

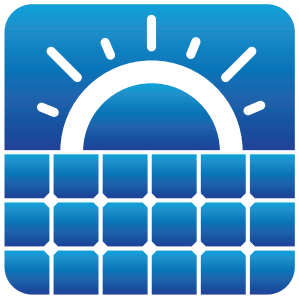
IT：Non utilizzare né posizionare il prodotto vicino a fonti di alta temperatura, come il fuoco, i riscaldatori ecc.

ES：No utilice ni coloque el producto cerca de fuentes de alta temperatura (por ejemplo, fuego, calentadores, etc.).

NL：Gebruik en plaats het product niet in de buurt van hightemperatuursbronnen (zoals vuur, verwarmers, enz.).

SE：Använd och placera inte produkten nära källor till hög temperatur, t.ex. eld, värmare osv.

PL：Nie używaj ani nie umieszczaj produktu w pobliżu źródeł wysokiej temperatury, takich jak ogień, grzejniki itp.



ECO-WORTHY

ENERGY FOR INDEPENDENCE

customer.service
@eco-worthy.com

Tel(US&CA): +1 417 462 0067
Tel(DE): +49 6175 6514 999
Tel(UK): +44 7553 406988

www.eco-worthy.com

ECO-WORTHY
ENERGY FOR INDEPENDENCE

A-1-V2.01

LiFePO$_4$ Batterie

UBenutzer-handbuch

Haftungsausschluss und Warnhinweise:

1.Vielen Dank, dass Sie sich für unser Produkt entschieden haben! Bitte lesen Sie diese Bedienungsanleitung vor Inbetriebnahme sorgfältig durch. Die Anleitung enthält wichtige Informationen (z. B. Gebrauchsanweisung, Fehlerbehebung usw.). Bewahren Sie das Handbuch bitte gut auf.
2.Die Garantieleistung gilt nicht für Schäden, die durch Unfall, unsachgemäße Reparatur, eigenmächtige Demontage, unsachgemäße Lagerung oder fehlerhafte Verwendung verursacht wurden.
3.Der Nutzer haftet für Unfälle, die durch das Versäumnis verursacht werden, das Produkt entsprechend den Anweisungen und Warnungen in dieser Bedienungsanleitung zu verwenden.

Kundenservice

·Telefon (US & CA): +1 417 462 0067

Telefon (DE): +49 6175 6514999

Telefon (UK): +44 7553 406988

·Web:https://www.eco-worthy.com

·E-mail: customer.service@eco-worthy.com

Inhaltsverzeichnis

1 Sicherheitshinweise 1
2 Wichtige Hinweise vor der Nutzung 2
2.1 Überblick über ECO-WORTHY $LiFePO_4$-Batterien 2
2.2 Nach dem Auspacken bitte folgende Schritte durchführen 2
2.3 Nutzungstipps 3
3 Batterie-Installationsanleitung 6
3.1 Hinweise zum Anschließen der Batterie 6
3.2 Querschnitt-Strom-Tabelle 9
3.3 Hinweise zum Laden 10
3.4 Hinweise zum Entladen 13
3.5 Reihenschaltung und Parallelschaltung 14
4 Fehlerbehandlung 18
4.1 Messung der Batteriespannung 18
4.2 Schutzmodus (Schutzabschaltung) 19
4.3 Ladeprobleme 20
4.4 Entladeprobleme 21
4.5 Weitere häufige Fragen (Q&A) 22
5 Technischer Support – Kontaktinformationen 23
6 Anhang: Technische Begriffe 24
7 Hinweise zur Entsorgung 25

1. Sicherheitshinweise ⚠

a. Nicht in der Nähe von offenen Flammen, Heizgeräten oder anderen Wärmequellen verwenden oder lagern;

b. Verwenden Sie es nicht als Startbatterie für Autos, Motorräder oder andere Kraftfahrzeuge mit Verbrennungsmotoren;

c. Bei sommerlichen Temperaturen die Batterie nicht über längere Zeit im Fahrzeug, Boot oder unter direkter Sonneneinstrahlung lagern;

d. Kurzschlussgefahr! Plus- und Minuspole niemals direkt miteinander verbinden oder leitfähige Gegenstände auf die Pole legen – dies verursacht einen Kurzschluss und kann zu Überhitzung, Brand oder Explosion führen;

e. Die Batterie nicht in Flüssigkeiten (Wasser, Säure, Lauge usw.) eintauchen;

f. Verursachen Sie keine Schläge, Würfe, Stiche oder Verformungen an der Batterie;

g. Anschlüsse müssen mit geeigneten Schrauben und korrekt angezogenen Drehmomenten befestigt werden. Keine losen oder mit Kabel umwickelten Schraubverbindungen;

h. Verwenden Sie ausschließlich Leitungen passenden Querschnitts und geeigneter Qualität;

i. Beim Gebrauch der Batterie tragen Sie bitte Schutzbrillen und Isolierhandschuhe. Berühren Sie niemals die Pole von Batterien mit einer Spannung von 36 V oder mehr mit bloßen Händen;

j. Bei sichtbaren Anomalien wie Aufblähung, Schmelzspuren an den Polen, ungewöhnlicher Geruch – sofort außer Betrieb setzen;

k. Batterie außerhalb der Reichweite von Kindern aufbewahren;

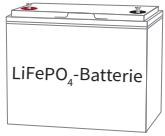
l. Bei Rauch, Feuer oder Gefahr: Sofortiges Trennen von externer Last und dann; Batterie ins Freie bringen. Bei offener Flamme: wasserbasierte Feuerlöscher verwenden oder Batterie in Wasser tauchen, zur schnellen Abkühlung. Auf Nachlöschgefahr achten und wenden Sie sich umgehend an die örtlichen Notdienste sowie den Kundenservice.

DE

2. Wichtige Hinweise vor der Nutzung Tips

Verwenden Sie dieses Produkt nicht, bevor Sie das gesamte Bedienungs Handbuch gründlich und sorgfältig durchgelesen haben. Fehlende Einhaltung kann zu schweren Verletzungen oder Tod, Sachschäden, Brand, Exposition gegenüber giftigen Gasen sowie Schäden am Produkt führen.

2.1 Überblick über ECO-WORTHY $LiFePO_4$ -Batterien



ECO-WORTHY $LiFePO_4$-Batterien basieren auf Lithium-Eisen-Phosphat-Technologie und bieten： hohe Sicherheit lange Lebensdauer stabile Leistungsabgabe große Temperaturtoleranz geringe Umweltbelastung. Die typische Einsatzbereiche: Camping, Wohnmobile, Boote, PV-Speicher, netzunabhängige Systeme, Notstrom usw.

2.2 Nach dem Auspacken bitte folgende Schritte durchführen

a. Verpackung prüfen: Wenn die Verpackung beschädigt, eingerissen oder eingedrückt ist, kann die Batterieleistung beeinträchtigt sein → sofort Kundenservice kontaktieren;

b. Gehäuse kontrollieren: Auf Kratzer, Dellen, Aufblähungen oder Undichtigkeiten prüfen. Bei Auffälligkeiten nicht verwenden;

c. Erstladung: **Aufgrund der Transportsicherheit ist die Batterie üblicherweise auf ca. 30 % geladen. Vor der ersten Nutzung bitte vollständig aufladen;**

d. Polung beachten: Beim Anschließen der Batterie darf der Pluspol(+) der Last oder des Ladegeräts mit dem Pluspol der Batterie und der Minuspol(–) mit dem Minuspol der Batterie verbunden werden.

2.3 Nutzungstipps

2.3.1 Während des Betriebs

a. Bitte verbinden oder mischen Sie die Batterie nicht mit Batterien anderer Marken, Kapazitäten oder anderer Typen;

b. Verwenden Sie die Batterien immer in aufrechter Position; ein Umkehren der Batterie ist nicht erlaubt;

c. Spannungsplattformen der verschiedenen Batteriereihen (Die Spannungsmessmethode siehe Abschnitt 4.1);

Batteriesystem	*Zulässige Spannung (Ruhezustand)*[1]
12.8V	9.2-14.6V
25.6V	18.4-29.2V
38.4V	27.6-43.8V
51.2V	36.8-58.4V

Table 2.3.1

d. Wenn die Batteriespannung den in der Tabelle angegebenen Bereich überschreitet, siehe Abschnitt 4 zur Fehlerprüfung;

e. Aufgrund der Spannungs- und Kapazitätseigenschaften von LiFePO4-Batterien sind größere Spannungsänderungen zu Beginn und am Ende des Lade- bzw. Entladevorgangs normal (siehe Abbildung 2.3.1).Basierend auf denselben Spannungs- und Kapazitätseigenschaften gibt es während des Lade- und Entladevorgangs einen Bereich relativ konstanter Spannung, der den größten Teil des *(SOC*[2]*)* der Batterie abdeckt. Dies ist normal; wie in Abbildung 2.3.1 gezeigt, entspricht der Spannungsbereich von 12,8 V – 13,5 V etwa 89 % ;

[1] Zulässige Spannung: Bezieht sich auf den zulässigen Spannungsschwankungsbereich von $LiFePO_4$-Batterien während normaler Lade-, Entlade- und Ruhezustände.

[2] SOC: Bezeichnet den Prozentsatz der aktuell verbleibenden Batteriekapazität im Verhältnis zu ihrer Nennkapazität, wobei er die verbleibende Energie der Batterie widerspiegelt.

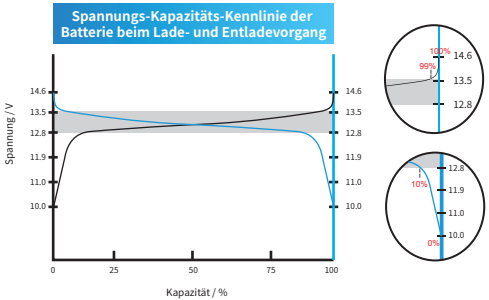


Abbildung 2.3.1

f. Vermeiden Sie eine Überladung der Batterie, um das Risiko von Batterieschäden zu reduzieren;

g. Vermeiden Sie eine tiefgehende Entladung der Batterie (kein vollständiges Entladen vor dem Laden erforderlich), um die Kapazität und Lebensdauer der Batterie nicht zu beeinträchtigen.

2.3.2 Lagerung der Batterie

a. Bei längerem Nichtgebrauch muss die Batterie aus dem Gerät entfernt und zunächst auf 50%-60% Ladezustand (ca. 13 V) aufgeladen werden. Anschließend sollte alle 3 Monate eine Auffrischung auf etwa 50 % erfolgen, um eine dauerhafte Tiefentladung zu vermeiden, die den normalen Betrieb beeinträchtigen könnte;

b. Die Batterie sollte nicht dauerhaft bei 100% Ladezustand gelagert werden. Ebenso sollte sie nicht über längere Zeit tiefentladen werden (Ladezustand unter 5 %).

2.3.3 Transport der Batterie

Der Transport von $LiFePO_4$-Batterien muss streng den örtlichen Gefahrgütertransportvorschriften folgen. Neben der Einhaltung dieser Vorschriften achten Sie bitte auf die folgenden Hinweise bei der Transportierung der Batterien:

a. Achten Sie während der gesamten Reise auf direkte Sonneneinstrahlung, Regen und starke Vibrationen zu vermeiden;

b. Verpacken Sie mit isolierenden und stoßdämpfenden Materialien, um Kollisionen und andere Schäden zu vermeiden;

c. Anbringen Sie konforme Kennzeichnungen wie „Gefahrgüter “ und „Fragil “ gemäß den geltenden Vorschriften;

d. Stellen Sie sicher, dass die Batteriepole nach oben gerichtet und deutlich gekennzeichnet sind; Umkehrung oder seitliche Platzierung ist streng verboten. Vorsichtig handhaben bei Be- und Entladung
– werfen oder stoßen Sie die Batterie nicht;

e. Legen Sie während des Transports keine schweren Gegenstände auf das Batteriepaket, um Zerstörung durch Niederdrücken zu vermeiden;

f. Mischen Sie es nicht mit brennbaren, explosiven Materialien oder scharfen Metallgegenständen – dies ist streng verboten.

2.3.4 Betriebstemperaturbereich

Der zulässige Umgebungstemperaturbereich für Laden und Entladen der Batterie beträgt		
Batterietyp	Laden	Entladen
Standard-$LiFePO_4$	0~55°C（32~131°F）	-20~55°C（-4~131°F）
Niedrigtemperatur-$LiFePO_4$	-20~55°C（-4~131°F）	-20~55°C（-4~131°F）

Tabelle 2.3.2

a. Die optimale Betriebstemperatur für Lithium-Batterien beträgt 25 °C (77 °F). Bei dieser Temperatur sind Lade-/Entladeeffizienz, Kapazität und Sicherheit der Batterie am besten gewährleistet. Laden oder Entladen außerhalb des zulässigen Temperaturbereichs ist zu vermeiden;

b. Niedrige Temperaturen führen zu einer Reduzierung der nutzbaren Batteriekapazität, da die chemischen Reaktionen innerhalb der Zellen verlangsamt werden. Bei etwa 0 °C kann die Kapazität auf 70 %–80 % der Nennkapazität sinken (abhängig von der genauen Umgebungstemperatur). Dieser Effekt ist reversibel: Sobald die Batterie auf etwa 25 °C erwärmt wird, erholt sich die Kapazität allmählich;

c. Wenn die Batterie kontinuierlich mit mehr als *1C*[1] geladen oder entladen wird und ein Zyklus abgeschlossen ist, wird empfohlen, eine Pause einzulegen und die Batterie abkühlen zu lassen, bevor sie erneut verwendet wird, um die Auslösung des Hochtemperaturschutzes zu vermeiden;

[1] C-Rate: Bezieht sich auf das Verhältnis der innerhalb einer festgelegten Zeit geladenen oder entladenen Elektrizitätsmenge zur Nennkapazität der Batterie. Beispiel: Eine 12V 100Ah-Batterie, die bei 0.3C geladen wird, entspricht einem Ladestrom von 30A.

d. Wenn auf dem Batterieetikett die Funktion „Low-Temperature Cut-Off “ angegeben ist, bedeutet dies, dass das *(BMS[1])* über eine Niedertemperaturschutzfunktion verfügt. Bei Unterschreiten der eingestellten Temperatur wird der Ladevorgang oder Entladevorgang automatisch unterbrochen, um die Batterie zu schützen (kein Batteriedefekt). Sobald die Temperatur wieder den Schutzschwellenwert erreicht, kehrt die Batterie in den normalen Betriebszustand zurück. Analog zum Niedertemperaturschutz verfügen alle Batterien auch über eine Hochtemperaturschutzfunktion.

3. Batterie-Installationsanleitung

3.1 Hinweise zum Anschließen der Batterie

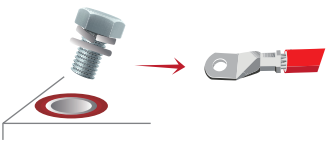


Abbildung 3.1.1

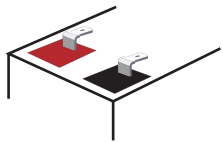


Abbildung 3.1.2

ECO-WORTHY-Batterien verfügen über zwei gebräuchliche Anschlussarten, wie in Abb. 3.1.1 und Abb. 3.1.2 dargestellt.

3.1.1 Beim Anschluss über Schraubpole gemäß Abb. 3.1.1 (z. B. M5-, M6- oder M8-Schrauben) gelten folgende Anforderungen:

a. Verwenden Sie Schrauben in der passenden Standardgröße. Stellen Sie sicher, dass die Schrauben vollständig in das Gewinde des Batteriepoles eingeschraubt werden können. Die benötigte Schraubenlänge hängt von der tatsächlichen Anwendung ab (z. B. bei mehreren Ringkabelschuhen übereinander sind entsprechend längere Schrauben erforderlich);

[1] BMS: Das Batteriemanagementsystem überwacht Zustände wie Spannung, Strom und Temperatur der Batterie, um Überladung und Tiefentladung zu verhindern, die Batterieleistung auszugleichen, die Sicherheit zu gewährleisten und deren Lebensdauer zu verlängern.

b. Ziehen Sie die Schrauben mit geeignetem Werkzeug fest an, bis die Kontaktflächen vollständig anliegen (siehe Abb. 3.1.3). Dadurch wird verhindert, dass sich die Verbindung löst. Eine lose Verbindung kann zu erhöhtem Übergangswiderstand und einer gefährlichen Überhitzung der Klemme führen;

c. Weitere Hinweise finden Sie in Abschnitt 3.1.1.

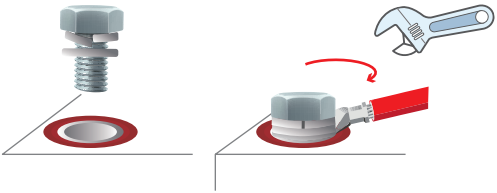


Abbildung 3.1.3

Empfohlene Anzugsdrehmomente für verschiedene Schraubengrößen			
Schraubengröße	M5	M6	M8
Recommended torque(N・m)	7.5	10	15

Tabelle 3.1.1

3.1.2 Hinweise zur Verwendung der Anschlüsse in Abbildung 3.1.2 (Klemmen F1, F2)

a. Verwenden Sie Standard-Steckverbinder der passenden Spezifikation, um eine sichere Verbindung zu gewährleisten (siehe Abbildung 3.1.4);

b. Beim Ein- und Ausstecken ist ein schräges Einführen strengstens zu vermeiden, um Verformungen oder Beschädigungen der Klemmen zu verhindern.

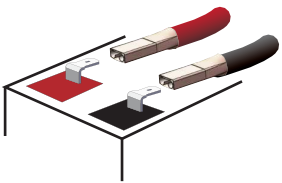


Abbildung 3.1.4

3.1.3 Hinweise zur Verwendung von Krokodilklemmen an den Batterieklemmen

a. Verwenden Sie Krokodilklemmen der passenden Größe (Abmessung, Stromtragfähigkeit) für die entsprechenden Klemmen und wählen Sie eine geeignete Anschlussmethode, um ausreichend Kontaktfläche für eine zuverlässige Stromleitung sicherzustellen (siehe Abbildung 3.1.5);

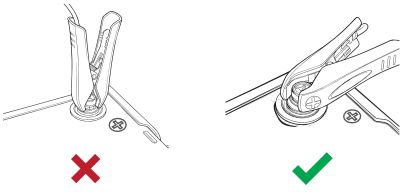


Abbildung 3.1.5

b. Die Kontaktfläche zwischen Krokodilklemme und Schraube ist begrenzt. Bei hohen Strömen kann dies zu starker Erwärmung und Brand führen.Die Verwendung von Krokodilklemmen für hohe Ströme (über 20 A) zum Laden oder Entladen ist strengstens untersagt. Wenn es unbedingt erforderlich ist, wird empfohlen, Adapterklemmen zu verwenden (siehe Abbildung 3.1.6).

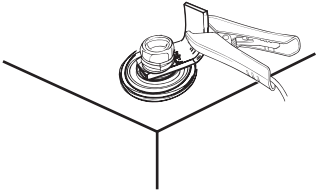


Abbildung 3.1.6

3.1.4 Weitere Hinweise

a. Stellen Sie vor dem Anschluss sicher, dass die Batteriepole und Anschlussklemmen sauber und frei von Öl, Oxidation oder anderen Verunreinigungen sind, um einen erhöhten Übergangswiderstand, Leistungsverluste oder Überhitzung zu vermeiden;

b. Beim Anschluss wird empfohlen, zuerst den Pluspol der Batterie zu verbinden, dann den Minuspol. Beim Abklemmen erfolgt die Reihenfolge umgekehrt: zuerst den Minuspol, dann den Pluspol trennen;

c. Tragen Sie während der Arbeiten isolierende Handschuhe, um Stromschläge zu vermeiden. Nach dem Anschluss sollten die Klemmen mit Isolierhülsen versehen werden, um Kurzschlüsse oder Stromschläge zu verhindern;

d. Bei Anzeichen von Batterieaufblähung, Rauchentwicklung, ungewöhnlichem Geruch oder stark erhöhter Temperatur der Klemmen ist die Arbeit sofort zu stoppen und geeignete Sicherheitsmaßnahmen zu ergreifen;

e. Der Arbeitsbereich sollte trocken sein; Arbeiten in feuchter Umgebung sind zu vermeiden.

3.2 Querschnitt-Strom-Tabelle

Kupferleiter – Querschnitt-Strom-Tabelle	
Strom	Leiterquerschnitt
10A	16AWG/1.31mm^2
20A	14AWG/2.08mm^2
25A	12AWG/3.31mm^2
35A	10AWG/5.26mm^2
50A	8AWG/8.36mm^2
65A	6AWG/13.3mm^2
85A	4AWG/21.1mm^2
115A	2AWG/33.6mm^2
130A	1AWG/42.4mm^2
150A	1/0AWG/53.5mm^2
175A	2/0AWG/67.4mm^2
230A	4/0AWG/107mm^2

Tabelle 3.2.1

Die obige Tabelle zur Leiterquerschnitt-Strom-Korrespondenz basiert auf Kupferleitungen mit einer Länge von 0–7ft (0–1,22m) für den Anschluss an die Batterie. Bei längeren Leitungen oder Leitungen aus anderen Materialien kann sich die tatsächliche Stromtragfähigkeit ändern. Bitte kontaktieren Sie den Kundendienst, um die Eignung zu prüfen.

Hinweis: Um die Lebensdauer der Leitungen zu verlängern und die Sicherheit zu erhöhen, wird empfohlen, beim Kabelquerschnitt einen Stromreserve-Puffer einzuplanen.

3.3 Hinweise zum Laden

3.3.1 Hinweise zum Ladegerät

a. Verwenden Sie nur ein speziell für $LiFePO_4$-Batterien entwickeltes Ladegerät. Bei Mehrfachmodus-Smart-Ladegeräten ist der $LiFePO_4$-Modus einzustellen. Laden im Blei-Säure-Batterie-Modus oder mit einem Ladegerät für Blei-Säure-Batterien kann diese Batterien aufgrund unterschiedlicher Ladevorschriften nicht vollständig aufladen und kann die Batterie beschädigen;

b. Das Ladegerät sollte über eine Aktivierungsfunktion verfügen, um sicherzustellen, dass die Batterie auch aus dem Schutzmodus heraus normal geladen werden kann;

c. Laden Sie die Batterie entsprechend der Kartendaten und Etikettangaben im Lieferumfang mit dem empfohlenen Ladestrom. Üblicherweise wird ein Strom von 0,1 C–0,3 C empfohlen. Ein zu geringer Ladestrom kann die Aktivierung verhindern; gleichzeitig sollte 1 C nicht überschritten werden;

d. Die Ladespannung ist gemäß Tabelle 3.3.1 einzuhalten. Eine Überschreitung der Spannungsfestigkeit der BMS-Komponenten kann zu Schäden am BMS, Funktionsausfall des Schutzsystems und zur Beschädigung der Batterie führen;

e. Bei in Reihe geschalteten Batterien kann entweder jede Zelle einzeln mit einem passenden Ladegerät geladen werden oder ein Ladegerät verwendet werden, das der Systemspannung entspricht. Beispiel: Zwei 12 V-Batterien in Reihe können mit einem 29,2 V-Ladegerät geladen werden oder einzeln mit 14,6 V-Ladegeräten. Dabei ist jedoch die Einzelzellenspannung regelmäßig zu überwachen, um Spannungsunterschiede zu erkennen.

f. Die Verkabelung ist gemäß den Hinweisen in 3.1 „Anschluss der Batterie “ durchzuführen;

g. Nichtfachleute dürfen keine einstellbare Gleichstromquelle zum Laden der Batterie verwenden, da eine zu hohe Spannung die Schutzplatine durchschlagen und die Batterie beschädigen kann.

Empfohlene Ladespannung nach Nennspannung der Batterie	
Nennspannung der Batterie	Empfohlene Ladespannung
12.8V	14.4-14.6V
25.6V	28.8-29.2V
38.4V	43.2-43.8V
51.2V	57.6-58.4V

Tabelle 3.3.1

3.3.2 Hinweise zum Laden von Solarmodulen und dem Laderegler

1. Solarmodule

a. Spannungsabgleich: Die Ausgangsspannung der Solarmodule muss auf die Batterie und den Laderegler abgestimmt sein. Üblicherweise sollte die Betriebsspannung der Solarmodule leicht über der Ladeschlussspannung der Batterie liegen, um eine effektive Ladung sicherzustellen. Beispiel: Für ein 12V-$LiFePO_4$-Batteriepaket (deren Ladeschlussspannung üblicherweise etwa 14,6V beträgt) sollte ein Solarmodul mit einer Betriebsspannung von ca. 18V gewählt werden, um den Ladebedarf auch bei unterschiedlichen Lichtbedingungen zu decken;

b. Leistungsanpassung: Die erforderliche Leistung des Solarpanels wird anhand der Batteriekapazität und der gewünschten Ladezeit bestimmt. In der Regel kann die Leistung mit folgender Formel abgeschätzt werden: $P=\frac{Wh}{T\times\eta}$, Dabei gilt: P: Leistung des Solarpanels (W), Wh: Batteriekapazität in Wattstunden (Wh), T: gewünschte Ladezeit (h), η: Ladeeffizienz (abhängig von Solarpanel und Laderegler, bitte beim Hersteller erfragen; üblicherweise 0,7–0,9); Beispiel: Für eine 12,8V/100Ah Batterie, die innerhalb von 5 Stunden vollständig geladen werden soll, und bei angenommener Ladeeffizienz von 0,8, beträgt die benötigte Solarpanel-Leistung: $P=\frac{1280Wh}{5h\times0.8}\approx$ 320 W.

2. Laderegler

a. Spannungsabgleich: Die maximale Eingangsspannung des Ladereglern muss größer sein als die *Leerlaufspannung*[1] der Solamodule und der Ausgangsspannungsbereich muss die „Standard-Ladespannung “ der Batterie abdecken;

b. Stromabgleich: Der Nenn-Eingangsstrom des Ladereglern sollte größer sein als der maximale Betriebstrom des Solarmoduls mal 120% sein. Der maximale Ausgangsstrom des Ladereglern darf den maximal zulässigen Ladestrom der Batterie nicht überschreiten;

c. Batteriemodus: Bitte wählen Sie den $LiFePO_4$-Modus (Lithium-Eisenphosphat). Wenn Sie den Laderegler manuell einstellen müssen, beachten Sie, dass unterschiedliche Batterietypen unterschiedliche Lademodi erfordern. Am Beispiel einer 12,8 V-$LiFePO_4$-Batterie können die Controller-Parameter gemäß Tabelle 3.3.1 eingestellt werden. Andere Batterietypen sind hiervon nicht abgedeckt:

Ladespannung	14.6V
Bulk-Spannung	14V-14.4V
Überspannungs-Abschaltspannung	14.8V
Überspannungs-Wiederverbindungsspannung	14V
Unterspannungs-Abschaltspannung	10.8V
Unterspannungs-Wiederherstellungsspannung	12.5V

Table 3.3.2

Anmerkungen:

① Für 24 V-, 36 V- und 48 V-Systeme sind die oben genannten Parameter jeweils mit 2, 3 bzw. 4 zu multiplizieren;
② Die Ladephase von Lithiumbatterien besteht nur im *CC-CV-Modus*[2], Daher ist es nicht erforderlich, Parameter für Absorptionsspannung, Schwimmspannung und Tropfstrom festzulegen.

[1] Leerlaufspannung: Der Spannungswert, der zwischen den Ausgangsklemmen eines Netzteils oder Schaltkreises erscheint, wenn am Ausgang keine Last angeschlossen ist und im Schaltkreis kein Strom fließt.

[2] CC-CV-Modus: Konstantstromladephase – Konstantspannungsladephase

3.4 Hinweise zum Entladen

3.4.1 Hinweise zum Entladen bei Gleichstrom-Lasten

a. Lithiumbatterien laden und entladen mit Gleichstrom. Bei Wechselstromgeräten ist ein Wechselrichter erforderlich;

b. Der Arbeitsspannungsbereich der Last muss mit der Ausgangsspannung der Batterie übereinstimmen. Da die Batteriespannung während der Entladung allmählich abnimmt, sollte die direkt an die Batterie angeschlossene Last einen bestimmten Bereich von Spannungsschwankungen tolerieren können. Bei Präzisionslasten, die gegenüber der Spannungseingabe empfindlicher sind, sollte eine *zusätzliche Spannungsregelschaltung*[1] vorgesehen werden, um einen stabilen Betrieb sicherzustellen;

c. Bestätigen Sie den maximalen Betriebsstrom der Last: Der kontinuierliche Betriebsstrom der Last sollte kleiner sein als der *kontinuierliche Entladestrom der Batterie*[2]. Eine Überschreitung dieser Grenze kann zu Überlastung, Überhitzung oder sogar Funktionsstörung der Batterie führen. Weiteren darf der momentane Spitzenbetriebsstrom der Last den auf dem Batterielabel festgelegten Spitzenstrom nicht überschreiten; sonst kann der Überstromschutz der Batterie ausgelöst werden, sodass die Last die Stromversorgung verliert;

d. Bei Geräten mit hoher Wärmeentwicklung sollten geeignete Kühlmaßnahmen getroffen werden, um die Wärme nicht auf die Batterie zu übertragen. Hohe Temperaturen beschleunigen Selbstentladung und Alterung der Batterie, verringern Leistung und Lebensdauer und können die Hochtemperaturschutzfunktion der Batterie auslösen;

e. Die Verkabelung sollte den zuvor genannten 3.1 „ Hinweisen zum Anschluss der Lithiumbatterie “folgen.

3.4.2 Hinweise zum Entladen bei Wechselstrom-Lasten

a. Wechselrichter haben einen festen Eingangsspannungsbereich. Es muss sichergestellt werden, dass die Batteriespannung innerhalb dieses Bereichs liegt;

---

[1] Spannungsregelschaltung: Ein Schaltkreisgerät, das die Spannung innerhalb eines bestimmten Bereichs stabilisieren kann. Beispiel: Ein DC-DC-Tiefsetzsteller.

[2] Kontinuierlicher Entladestrom der Batterie: Der maximale Entladestrom, bei dem die Batterie unter normalen Betriebsbedingungen kontinuierlich und stabil arbeiten kann, ohne ihre Lebensdauer oder Sicherheit signifikant zu beeinträchtigen.

b. Leistungsanforderung: Nennspannung der Batterie × kontinuierlicher Entladestrom der Batterie (normalerweise 1C) muss größer sein als die Nennleistung des Wechselrichters. Beispiel: Für einen 1000W Wechselrichter und eine 12,8V Batterie darf die Batterieleistung mindestens 12,8V × 79A (1C) = 1011,2W > 1000W (Wechselrichter) betragen. Daher ist eine Batteriekapazität von mindestens 79Ah erforderlich. Andernfalls könnte die Leistung des Wechselrichters die Belastbarkeit der Batterie überschreiten, was zu Batteriebeschädigung oder sogar Sicherheitsvorfällen führen kann;

c. Beim Anschluss der Batterie an den Wechselrichter können Funken auftreten. Dies liegt daran, dass im Wechselrichter Energiespeicherelemente vorhanden sind, die beim Anschluss kurzzeitig große Ströme aufnehmen und dadurch Funken erzeugen (die Funkenstärke hängt von der Leistung des Wechselrichters ab). Dieses Phänomen ist normal und stellt keinen Kurzschluss der Batterie dar. Es wird empfohlen, den Wechselrichter vor dem Anschluss auszuschalten und erst nach der Verkabelung wieder einzuschalten, um Häufigkeit und Stärke der Funken zu reduzieren.

3.5 Reihenschaltung und Parallelschaltung

3.5.1 Hinweise zur Reihenschaltung und Parallelschaltung

a. Durch Reihenschaltung kann die Spannung des Batteriepakets erhöht werden, durch Parallelschaltung kann die Kapazität des Batteriepakets erhöht werden;

b. Nach der Klärung der Anwendungsempfehlungen wird empfohlen, bevorzugt fertige Batterien mit passenden Spezifikationen zu verwenden, um die Notwendigkeit der Zusammenstellung eines Batteriepakets durch Reihenschaltung oder Parallelschaltung kleiner Kapazitäten zu minimieren;

c. Die Anzahl der in Reihe oder parallel geschalteten Batterien darf die Anforderungen in Tabelle 3.5.1 nicht überschreiten;

- Bei Überschreitung der Reihenschaltungsanzahl: Die BMS-Komponenten können durch unzureichende Spannungsfestigkeit beschädigt werden, die Schutzfunktionen der Platine fallen aus, was letztlich zu einem Ausfall der Batterie führt.

- Bei Überschreitung der Parallelschaltungsanzahl:
  ① Ungleichmäßiges Laden und Entladen der Batterien, verkürzte Lebensdauer;
  ② Ungleichmäßige Stromverteilung in den Zweigen, Sicherheitsrisiko;
  ③ Der Hauptstrom wird sehr hoch, und Anschlussstellen (z. B. Leitungen, Anschlüsse) können sich durch den hohen Strom erwärmen, mit der Gefahr des Schmelzens;

Maximale Anzahl von Batterien bei Reihenschaltung und Parallelschaltung				
Batteriespannung	*Maximale Gesamtzahl*[1]	Maximale Reihenschaltungsanzahl	Maximale Parallelschaltungsanzahl	Unterstützte Reihenschaltungs-/Parallelschaltungsarten
12.8V	⩽8	4	4	2P/3P/4P/2S/3S/4S/2P2S/2P3S/2P4S/3P2S/4P2S
25.6V	⩽4	2	4	2P/3P/4P/2S/2P2S
38.4V/51.2V	⩽2	1	2	2P

Tabelle 3.5.1

d. Verbinden Sie keine Batterien unterschiedlicher Marken, Kapazitäten oder Nennspannungen in Reihe, Parallel oder beiden; dies kann aufgrund signifikanter Unterschiede im Innenwiderstand und in den Parametern der Batterien zu Funktionsstörungen führen. Es wird nicht empfohlen, Batterien unterschiedlicher Serien oder mit unterschiedlichen Funktionen in Reihe oder Parallel zu verbinden. Die Batteriemanagementsystem-Parameter und Schutzwerte verschiedener Batterieserien sind für unterschiedliche Anwendungsfälle ausgelegt – eine Mischung kann die Leistung und Sicherheit beeinträchtigen;

e. Wenn mehrere Verbindungsdrähte auf derselben Anschlussklemme gestapelt werden, wählen Sie Passende Schraubenlänge, um sicherzustellen, dass sie vollständig in die Schraubenbohrung der Anschlussklemme eingesetzt werden können;

f. Bei der Auswahl der Hauptverkabelung für die Batteriebank (d. h. der Kabel, die die Batteriebank mit anderen Geräten wie Lasten, Laderegler oder Wechselrichtern verbinden), sollte der Kabelquerschnitt anhand des Gesamtstroms der Batteriebank bestimmt werden. Die Korrespondenz zwischen Stromtragfähigkeit und Kabelquerschnitt finden Sie in Tabelle 3.2.1 oben.

[1] Maximale Gesamtzahl: Die Obergrenze der Gesamtanzahl von Batterien, die innerhalb eines Batteriepacks gleichzeitig in Serien- und Parallelschaltung kombiniert werden können.

3.5.2 Parallelschaltung

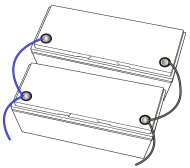


Abbildung 3.5.1

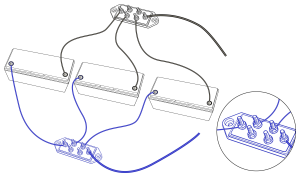


Abbildung 3.5.2

Achten Sie beim parallelen Anschluss von Akkus darauf, dass die Spannungsdifferenz zwischen ihnen unter 0,2V bleibt. Sollte die Spannungsdifferenz diesen Grenzwert überschreiten, laden oder entladen Sie jeden Akku einzeln, um die Differenz auf unter 0,2V zu reduzieren, bevor Sie mit dem Anschluss fortfahren. Nach dem Verbinden der Batterien lassen Sie sie 15 Minuten ruhen, bevor Sie eine Last oder Ladegeräte anschließen.

Verbindungsweise: Gemäß Abbildung 3.5.1 wird der Pluspol (rot) der ersten Batterie mit dem Pluspol (rot) der zweiten Batterie über ein geeignetes Verbindungskabel verbunden. Der Minuspol wird entsprechend verbunden. Abbildung 3.5.2 zeigt die Verbindung von drei Batterien in Parallelschaltung.

Wenn drei oder mehr Batterien parallel geschaltet werden, wird dringend empfohlen, eine Sammelschiene (Busbar) zu verwenden. ① Dies reduziert den Leitungswiderstand, minimiert Energieverluste und Wärmeentwicklung und verlängert die Lebensdauer des Batteriepakets. ② Die Auswahl der Sammelschiene sollte entsprechend der tatsächlichen Spannung und des Strombedarfs erfolgen.

3.5.3 Reihenschaltung

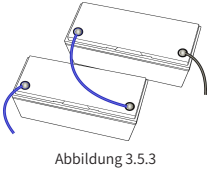


Abbildung 3.5.3

Vor der Reihenschaltung laden Sie alle Batterien separat vollständig auf. Denn ein in Reihe geschaltetes Batteriepaket unterliegt dem ***„Jede Kette ist nur so stark wie ihr schwächstes Glied“*** – wenn die Batteriekapazitäten nicht übereinstimmen, bestimmt die Batterie mit der geringsten Kapazität die Gesamtkapazität des gesamten Pakets.

Verbindungsweise:Gemäß Abbildung 3.5.3 wird ein Ende des geeigneten Verbindungskabels mit dem Minuspol (schwarz) der ersten Batterie und das andere Ende mit dem Pluspol (rot) der zweiten Batterie verbunden. Für die Verbindung weiterer Batterien wiederholen Sie diesen Vorgang zwischen den entsprechenden Polen.

3.5.4 Gleichzeitige Reihenschaltung und Parallelschaltung

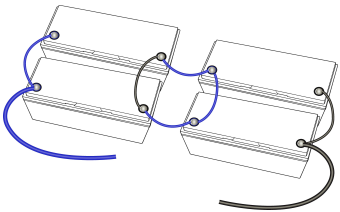


Abbildung 3.5.4

Folgen Sie Abbildung 3.5.4: Zuerst verbinden Sie mit passenden Drähten den Pluspol (rot) von Batterie 1 mit dem von Batterie 2, und gleichen Sie für Minuspole. Nach Parallelschaltung lassen Sie 15 Minuten ruhen, dann verbinden Sie die Gruppen in Reihe (Plus einer Gruppe mit Minus einer anderen). Für mehr Batterien wiederholen Sie die Schritte – sicherstellen Sie korrekte Polarität.

⚠ **Bei der Durchführung des Seriell-Parallel-Anschlusses verbinden Sie bitte zuerst die Batterien parallel, dann die Parallelgruppen seriell. Ansonsten können folgende Risiken auftreten:**

- Kreisstrom- und Erwärmungsrisiko: Wenn parallel geschaltete Batteriegroups Spannungsunterschiede aufweisen, kann ein interner Kreisstrom entstehen, der zu kontinuierlicher Erwärmung, beschleunigter Alterung und Leistungsverlust führt. Im Extremfall kann dies eine Überhitzung auslösen.
- Risiko der Fehlerausbreitung: Bei paralleler Verbindung mehrerer Gruppen kann ein plötzlicher Spannungsabfall einer Gruppe (z. B. durch internen Kurzschluss) dazu führen, dass Strom aus den normalen Gruppen in die fehlerhafte Gruppe fließt. Dies kann Schmelzen an Anschlussstellen, thermische Fehlkontrolle der fehlerhaften Gruppe und weitere Sicherheitsrisiken verursachen.

DE

4. Fehlerbehandlung

4.1 Messung der Batteriespannung

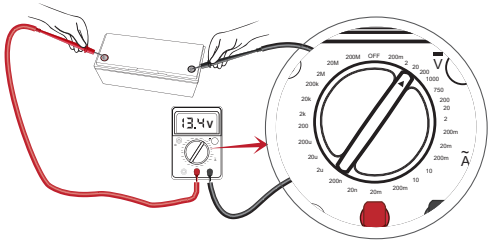


Figure 4.1.1

Stellen Sie ein funktionsfähiges Multimeter bereit, dessen Messbereich zur Batteriespannung passt.

a. Einstellung des Messbereichs: Stellen Sie das Multimeter wie in Abbildung 4.1.1 gezeigt auf Gleichspannung (DCV). Wählen Sie den passenden Messbereich entsprechend der Batteriespannung. Wenn der genaue Wert nicht bekannt ist, wählen Sie zunächst einen großen Messbereich (z. B. 60 V) und passen diesen anschließend nach der Ablesung an, um die Messgenauigkeit zu erhöhen;

b. Anschluss der Messleitungen: Die rote Messleitung (Plus) wird an den Pluspol der Batterie, die schwarze Messleitung (Minus) an den Minuspol angeschlossen. Stellen Sie sicher, dass die Metallspitzen der Messleitungen fest mit den Batteriepole kontaktiert sind, um eine zuverlässige Messung zu gewährleisten;

c. Ablesen des Wertes: Nach Anschluss zeigt das Display des Multimeters die Batteriespannung in Volt (V) an.

Hinweis:

Während des Ladens oder Entladens wird die angezeigte Spannung nicht die tatsächliche Batteriespannung darstellen. Um die reale Spannung zu messen, trennen Sie alle Verbindungen und lassen Sie die Batterie mindestens 30 Minuten ruhen, bevor Sie die Messung durchführen.

4.2 Schutzmodus (Schutzabschaltung)

Wenn die Lithiumbatterie nicht gearbeitet/ nicht geladen werden kann oder die Spannung unter die minimale Abschaltspannung fällt, befindet sich die Batterie sehr wahrscheinlich im **Schutzmodus**. Dies bedeutet nicht, dass die Batterie defekt ist.



Abbildung 4.2.1

Für diesen Fall verwenden Sie bitte die folgenden allgemeinen Schritte, um die Batterie zu aktivieren und den Schutzmodus aufzuheben:

a. Trennen Sie alle Lasten oder Ladegeräte;

b. Lassen Sie die Batterie 30 Minuten lang in einer Umgebung von 20–30 °C ruhen;

c. Falls die Batteriespannung weiterhin nicht normal ist, laden Sie die Batterie mit einem Ladegerät, das über eine Aktivierungsfunktion verfügt;

d. Nach Abschluss sollte die Batterie wieder in den normalen Betriebszustand zurückkehren.

Hinweis:
Zusatzfunktionen bei speziellen Batteriemodellen

- Wenn die Batterie über eine Ein-Klick-Aktivierungsknop verfügt, kann die Aktivierung direkt darüber erfolgen;
- Wenn die Batterie ein Anzeige-/Statuspanel besitzt, kann der Zustand über die LED-Anzeigen überprüft werden;
- Wenn die Batterie Bluetooth unterstützt, kann der Status über die entsprechende Smartphone-App angezeigt werden.

4.3 Ladeprobleme

Situation	Erscheinung	Ursache	Lösung
Keine Ladung möglich	Ladegerät erkennt die Batterie nicht	Falscher Ladetyp oder falsche Ladespannung	Wenn die Batteriespannung unterhalb des zulässigen Bereichs liegt → Ladegerät mit Aktivierungsfunktion verwenden.
		Batterie im Schutzmodus und Ladegerät ohne Aktivierungsfunktion	Wenn Spannung im Normalbereich → prüfen, ob Ladegerät $LiFePO_4$ unterstützt und ob Spannung/Leistung kompatibel sind.
Batterie wird nicht vollständig geladen	Batterie erreicht nach Ladeende keine stabile Spannung ⩾ 13,5 V	Falsche Ladespannung	Auf korrekte Ladespannung einstellen.
		Ladezeit zu kurz	Ausreichende Ladezeit sicherstellen.
		Schutzmodus während des Ladevorgangs ausgelöst	Allgemeine Aktivierungsmethode anwenden.

4.4 Entladeprobleme

Situation	Erscheinung	Ursache	Lösung
Keine Entladung möglich	Last arbeitet nicht	Laststrom (Nenn- oder Spitzenstrom) übersteigt die Entladefähigkeit der Batterie	a、Allgemeine Aktivierungsmethode anwenden. b、Last mit geringerer Leistung verwenden.
		Schutzmodus wird während der Entladung ausgelöst	a、Allgemeine Aktivierungsmethode anwenden. b、Sicherstellen, dass die Entladebedingungen innerhalb der zulässigen Werte liegen.
		Batterie ist vollständig entladen	Batterie aufladen
Entladung nicht bis zur minimalen Abschaltspannung möglich	Batterie schaltet vor Erreichen der minimalen Spannung ab	Die minimale Abschaltspannung der Last (z. B. Wechselrichter) ist höher als die der Batterie	Abschaltspannung des Wechselrichters oder Systems korrekt einstellen.
		Schutzmodus wird während der Entladung ausgelöst	a、Allgemeine Aktivierungsmethode anwenden. b、Entladebedingungen überprüfen.

4.5 Weitere häufige Fragen (Q&A)

Situation	Lösung
Batterie liefert zu geringe Entladekapazität	Laden Sie die Batterie vollständig auf. Entladen Sie anschließend bei 25 °C mit einer konstanten Last ⩽ 0,5C bis zur vollständigen Entladung. Die tatsächliche Kapazität ergibt sich aus „Entladezeit × Leistung “.
Kann das Ladegerät dauerhaft angeschlossen bleiben?	Nicht empfohlen. Obwohl die Batterie über einen Überladeschutz verfügt und nach Vollladung abschaltet, führt ein langfristig voller Ladezustand zu Kapazitäts- und Lebensdauerverlust. Bitte nach Vollladung trennen.
Kann die Batterie seitlich montiert werden?	Nein. Da die inneren Komponenten der Batterie für die aufrechte Montage ausgelegt sind, kann die Montage der Batterie liegend oder kopfüber für längere Zeit Sicherheitsrisiken verursachen. Bitte installieren Sie die Batterie immer in aufrechter Position.
Benötigt die Batterie im Marineeinsatz ein Batteriekasten?	Ja, sehr empfohlen. In maritimer Umgebung (Spritzwasser, Salzwasser, Korrosion) bietet ein Batteriekasten zusätzlichen Schutz und verlängert die Lebensdauer.

Sollten sich die Probleme trotz der oben beschriebenen Prüf- und Lösungsschritte nicht beheben lassen, wenden Sie sich bitte an unseren Kundenservice. Wir werden Ihnen eine professionelle Rückmeldung sowie eine geeignete Lösung bereitstellen.

ECO-WORTHY SUPPORT

Scannen Sie den QR-Code, um uns zu kontaktieren.

5. Technischer Support – Kontaktinformationen

1) Kundenservice-Hotline:

US/CA: +1 417 462 0067

DE: +49 6175 6514 999

UK: +44 7553 406988

Hinweis – Kundenservicezeiten:

US: Mon-Fri 9:00AM-5:00PM(CST)

DE: Mon-Fri 8:00AM-12:00PM 13:00PM-17:00PM(CET)

UK: Mon-Fri 8:00AM-5:00PM(GMT)

Falls Sie uns telefonisch nicht erreichen, senden Sie uns bitte eine E-Mail.

2) Firmenadressen:

US: Building C, 4411 East State Highway D, Springfield, Missouri, 65809

DE: ECO-Worthy Europe GmbH, Otto-Hahn-Str. 20, 61381 Friedrichsdorf-Köppern

UK: ECO-WORTHY CLEAN ENERGY UK LTD, Suite 11 – First Floor, Stamford House, Northenden Rd, Sale M33 2DH

3) **E-mail:** customer.service@eco-worthy.com

4) **Web:** https://www.eco-worthy.com/

5) Social-Media-Kanäle:

Facebook: @Eco-Worthy

Youtube: @ECO-WORTHY

Tiktok: @ecoworthy_official

LinkedIn: @ECO-WORTHY

Instagram: @ecoworthy_official

X: @ECO-WORTHY

6. Anhang: Technische Begriffe

Begriff	Definition
$LiFePO_4$-Batterie	Lithium-Eisenphosphat-Batterie (Lithium Iron Phosphate)
Spannungsbereich	Der zulässige Spannungsbereich einer $LiFePO_4$-Batterie während des regulären Lade-/Entladebetriebs sowie im Ruhezustand.
BMS	Batterie-Management-System
Laderate (C-Rate)	Verhältnis der innerhalb einer bestimmten Zeit geladenen oder entladenen Kapazität zur Nennkapazität der Batterie.
Leerlaufspannung (Open-Circuit Voltage)	Spannung an den Batterieklemmen, wenn keine Last angeschlossen ist und kein Strom fließt.
CC-CV	Konstantstrom-Ladephase (CC) – Konstantspannungs-Ladephase (CV).
Spannungsregler / DC-DC-Wandler	Eine Schaltung oder ein Gerät, das die Spannung auf einen stabilen Wert reguliert, z. B. ein DC-DC-Buck-Konverter.
Kontinuierlicher Entladestrom	Die maximale Stromstärke, die eine Batterie unter normalen Umgebungsbedingungen (Temperatur, Kühlung etc.) dauerhaft liefern kann, ohne Lebensdauer oder Sicherheit negativ zu beeinträchtigen.
Spitzenstrom (Peak Current)	Der maximale kurzzeitige Strom (typischerweise einige Sekunden bis wenige Zehner Sekunden), den die Batterie sicher liefern kann.

7. Hinweise zur Entsorgung

Lithiumbatterien enthalten Spurenmengen an Schwermetallen – unsachgemäße Entsorgung kann potenzielle Sicherheitsrisiken und Umweltgefahren bergen. Daher muss eine Batterie, die entsorgt werden muss, von einer zertifizierten Organisation recycelt, entsorgt oder demontiert werden. Wenden Sie sich an Ihre örtliche Abfallbehörde, um sicherzustellen, dass die Batterie gemäß einschlägiger Vorschriften ordnungsgemäß behandelt wird.



US: Do not use or place the product near high-temperature sources such as fire, heaters, etc.

DE: Das Produkt darf nicht in der Nähe von Hochtemperatur-quellen wie Feuer, Heizgeräten usw. verwendet oder platziert werden.

FR: Ne pas utiliser ni placer le produit à proximité de sources de haute température, telles que le feu, les radiateurs, etc.

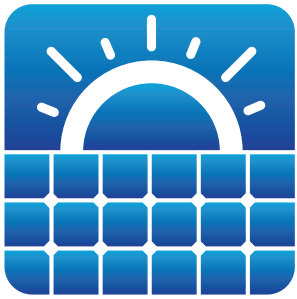
IT: Non utilizzare né posizionare il prodotto vicino a fonti di alta temperatura, come il fuoco, i riscaldatori ecc.

ES: No utilice ni coloque el producto cerca de fuentes de alta temperatura (por ejemplo, fuego, calentadores, etc.).

NL: Gebruik en plaats het product niet in de buurt van hightemperatuursbronnen (zoals vuur, verwarmers, enz.).

SE: Använd och placera inte produkten nära källor till hög temperatur, t.ex. eld, värmare osv.

PL: Nie używaj ani nie umieszczaj produktu w pobliżu źródeł wysokiej temperatury, takich jak ogień, grzejniki itp.



ECO-WORTHY

ENERGY FOR INDEPENDENCE

customer.service
@eco-worthy.com

Telefon(US&CA): +1 417 462 0067
Telefon(DE): +49 6175 6514 999
Telefon(UK): +44 7553 406988

www.eco-worthy.com