



Niedervolt - Batteriemodul (Systemspannung 52 V)



Lithium-Eisennanophosphat-Zellen



## eSafe Batteriemodul 2,4 kWh

Datenblatt, Stand 11/2018

- Jedes Modul autark
- Integrierte Steuerung
- Neuentwickelte Absicherung (Pyrofuse)
- Hochgenaue Strommessung (Shunt-Messung)
- Jederzeit erweiterbar (bis 16 Module je String)

Mit eSafe senken Sie die Energiekosten und können selbst produzierten Solarstrom auch selbst verbrauchen. Wie in einem „Tresor“ bewahrt eSafe die wertvolle Sonnenenergie solange sicher auf, bis sie benötigt wird.

### BATTERIEN "MADE IN GERMANY"

Bestückt ist der eSafe mit 16 gasdichten, zylindrischen Lithium-Eisennanophosphat-Zellen aus eigener Herstellung in unserer Rundzellen-Manufaktur in Hamburg. Die entscheidenden Kenngrößen sind Langlebigkeit, Sicherheit, Strombelastung, Energiedichte und Umweltfreundlichkeit.

### BATTERIE-MANAGEMENT-SYSTEM - BMS

Das BMS-System ist ein innovatives Mess-, Überwachungs- und Regelungssystem mit integrierter Sicherung und eigenständiger Steuerung. Das heißt, jeder 19 Zoll Einschub überwacht und steuert sich eigenständig ohne eine übergeordnete externe Steuereinheit oder Absicherung.

### NEUENTWICKELTE ABSICHERUNG FÜR UNSER BATTERIEMODUL - PYROFUSE

Zum Messen verwenden wir die hochpräzise Shunt-Messmethode. Die Pyrofuse-Sicherung sorgt in jedem einzelnen eSafe für die garantierte Stromtrennung bei Überschreitung von sicherheitsrelevanten Betriebsgrenzen. Dieses innovative System setzt neue Maßstäbe für die Sicherheit von Energiespeichern. Bei einem Kurzschluss wird eine Schmelzsicherung ausgelöst.

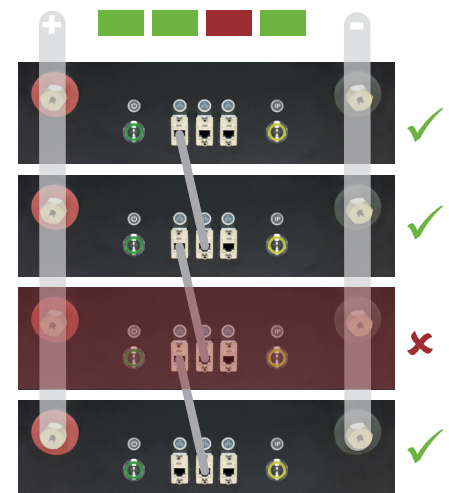
### SO EINFACH IST DIE BEDIENUNG

- Über die vorderen Tasten werden die Module aktiviert und programmiert
- Durch konstantes Leuchten der jeweiligen LED wird die Funktion bestätigt

Im Betrieb wird durch den Master der Wechselrichter entsprechend angesteuert. Die Daten der Slaves werden via CAN-Bus kommuniziert. Der Gesamt-SOC des Systems wird durch den Master bestimmt. Jedes Modul entscheidet selbstständig ob seine Pyrofuse ausgelöst wird.

Die Module sind skalierbar bis max. 16 Stück je String.

Alle CAN-Nachrichten zur Kommunikation mit allen kompatiblen Wechselrichtern sind implementiert.



Jedes Modul arbeitet autark mit eigener elektronischer Absicherung! Dadurch kommt es zu keinem Komplettausfall, falls ein Modul einmal nicht korrekt arbeiten sollte.

## TECHNISCHE DATEN - JE ZELLE

### Elektrische Eigenschaften

- Nominalspannung bei 0,2 C; 25°C 3,3 V
- Spezifischer Energiegehalt bei 0,2 C; 25°C 158 Wh
- Nominalkapazität bei 0,2 C; 25°C 48 Ah
- Nominalkapazität bei 0,2 C; 0°C ca. 43 Ah
- Kapazität bei 1 C ca. 47 Ah
- Innenwiderstand/Impedanz bis 1 kHz 0,8 mΩ
- DC-Widerstand (VDA) - 2s Entladung < 1,6 mΩ
- 5 C bis 50% SOC; 25°C
- Spezifische gravimetrische Energiedichte 138 Wh/kg
- Spezifische volumetrische Energiedichte 250 Wh/l
- Spezifische gravimetrische Leistungsdichte 2685 W/kg
- 2 s gepulste Entladung bis 100% SOC; 25°C
- Spezifische volumetrische Leistungsdichte 4730 W/l
- 2 s gepulste Entladung bis 100% SOC; 25°C

### Gebrauchsbedingungen

- Empfohlener Ladestrom bis 48 A (=C)
- Max. kontinuierlicher Ladestrom I < 50A
- Max. Ladestrom für 10 sec. I < 80A
- Ladeendspannung 3,48 V
- Entladespannung bei 0,2C U = 2,8 V
- Empfohlener kontinuierlicher Entladestrom 48 A
- Max. kontinuierlicher Entladestrom I < 80 A
- Empfohlener Betriebstemperaturbereich -10° bis +50°C
- Empfohlener Ladetemperaturbereich 0° bis +40°C
- Lager- und Transporttemperaturbereich -10° bis +45°C
- Zyklusfestigkeit 100% DOD bei 25°C; 1C/1C >6000 Zyklen
- Zyklusfestigkeit 90% DOD bei 25°C; 1C/1C >8000 Zyklen

eSafe Garanzzeit / Zyklen: 10 Jahre oder 8000 Zyklen, 90 % DoD

## TECHNISCHE DATEN - BMS

### Hardware Übersicht

- Controller: NXP S32K144
- Analog frontend: TI BQ76L455
- Sicherung: Pyrofuse

### Zelldaten Messung

- Anzahl der Spannungsmesskanäle: 16 Messbereich 1 V bis 5 V
- Zelltemperatur: 5 Kanäle, mit 2 zusätzl. Onboard-Temperatursensoren

### Zell Monitoring und Balancing

- Zellparameter
- Passives Balancing mit Strömen bis zu 350 mA @ 3.3 V UCELL

### Strommessung

- Strommessung: hochgenaue Shunt-Messung

### Kommunikation

- 2x CAN 2.0B 500kHz, zur Kommunikation vom Master zum SlavesBMS und Master zum Inverter

### Kontroll IOs

- 2 LED-Taster zur Konfiguration und Kontrolle über den Zustand

### Sicherheit

- Überschreitung der Zellparameter führt zur Auslösung der Pyrofuse

### Kompatibilität (implimentierte Wechselrichter - Stand 10/2018)

- SMA Sunny Backup 5000
- Delios (DLS600C)



Controller-Platine



Die SOC Vorhersage kann durch die speziellen Eigenschaften einer LiFePO4 im mittlerem Arbeitsbereich nur durch das Coulomb Counting bestimmt werden. Durch die Kommunikation mit einem Wechselrichter wird das System automatisch an die obere Grenze herangefahren um eine exakte Spannungsmessung zu gewährleisten.