

## INSTRUKCJA UŻYTKOWANIA I OBSŁUGI MAGAZYNU ENERGII LiFePO<sub>4</sub>, 16.1 kWh



W celu zapewnienia bezpiecznej eksploatacji, prosimy o zapoznanie się z instrukcją przed pierwszym uruchomieniem magazynu.

## Spis Treści

1 Wstęp i informacje o Instrukcji.....	3
1.1 Informacje wstępne.....	3
1.2 Zastrzeżenia.....	3
1.2.1 Uwagi prawne.....	3
1.2.2 Treść Instrukcji.....	3
1.2.3 Oprogramowanie Systemowe Zestawu (Firmware).....	4
1.3 Używane terminy i symbole, objaśnienia, tłumaczenie niektórych skrótów.....	4
1.4 Oznaczenia i symbole.....	5
2 Parametry techniczne i zasady bezpieczeństwa.....	7
2.1 Przeznaczenie Zestawu.....	7
2.2 Instrukcje bezpieczeństwa.....	7
2.3 Dane techniczne.....	10
3 Instalacja elektryczna.....	11
3.1 Zalecenia dotyczące przygotowania instalacji elektrycznej.....	11
3.2 Okresowe przeglądy magazynu energii i instalacji.....	13
4 Podłączenie.....	14
4.1 Opis funkcji.....	14
4.2 Podłączenie elektryczne.....	14
4.3 Rekomendowana konfiguracja BMS.....	17
5 Ostrzeżenia i uwagi.....	18
6 Gwarancja i Rękojmia.....	20
6.1 Warunki gwarancji.....	20
6.2 Adnotacje o przeglądach i naprawach.....	21

## 1 Wstęp i informacje o Instrukcji

### 1.1 Informacje wstępne

Dziękujemy za wybór Zestawu - Magazyn Energii LiFePo4 z BMS od firmy Sel-Instal. Jesteśmy pewni, że Państwa wybór zostanie potwierdzony przez wieloletni, bezproblemowy okres eksploatacji. Przed instalacją i rozpoczęciem użytkowania należy zapoznać się ze wskazówkami zawartymi w niniejszej instrukcji.

### 1.2 Zastrzeżenia

#### 1.2.1 Uwagi prawne

Instrukcja opisuje podstawowe zasady montażu, instalacji, eksploatacji i obsługi Zestawu ogniw LiFePo4 z BMS. Instrukcja niniejsza nie wyczerpuje wszystkich zasad użytkowania instalacji, stanowi jedynie zbiór wskazówek, które mogą być pomocne użytkownikowi lub instalatorowi. Zestaw stanowi stały element instalacji elektrycznej, powinien być podłączony przez osoby wykwalifikowane i posiadające odpowiednie uprawnienia.

Instalacja, do której podłączany jest zestaw, powinna być wykonana zgodnie z projektem i posiadać właściwe zabezpieczenia oraz być właściwie konserwowana. Projekt powinien uwzględniać wymagania techniczne i środowiskowe zarówno samego Zestawu jak i innych urządzeń podłączonych do instalacji oraz wymagania wynikające z obowiązujących przepisów.

Nieprzestrzeganie tych zasad może powodować zagrożenie bezpieczeństwa ludzi i mienia, prowadzić do strat, utraty zdrowia i życia.

Użytkownik zobowiązany jest do użytkowania Zestawu zgodnie z przeznaczeniem, instrukcją, przepisami, zasadami bezpieczeństwa. Nieprzestrzeganie powyższych zaleceń spowoduje utratę Gwarancji. SEL-Instal nie bierze żadnej odpowiedzialności uszkodzenie Zestawu i szkody związane z jego eksploatacją.

Użytkowanie zestawu może mieć wpływ na opłaty za energię elektryczną. Całkowitą odpowiedzialność za konfigurację i użytkowanie zestawu ponosi Użytkownik.

#### 1.2.2 Treść Instrukcji

SEL-Instal zastrzega sobie prawa autorskie do niniejszego dokumentu. Zabronione jest kopiowanie niniejszego dokumentu w części lub w całości bez pisemnej zgody autora. Informacje zawarte w niniejszym dokumencie mogą być powielane w zakresie potrzebnym do bezpiecznej eksploatacji Zestawu i instalacji, do której jest podłączony.

Autor wyraża zgodę na wykorzystywanie treści związanych z bezpieczeństwem eksploatacji i instalacji do celów edukacyjnych.

Zawarte w niniejszej instrukcji informacje opierają się na źródłach ogólnie dostępnych, obowiązujących normach i przepisach, wiedzy technicznej oraz uwzględniają zasady Dobrych Praktyk wykonania i eksploatacji instalacji elektrycznych.

Informacje zawarte w niniejszej instrukcji mogą być aktualizowane, zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz wiedzą i praktyką. Zmiany w instrukcji mogą nastąpić bez uprzedniego powiadomienia. Aktualna wersja Instrukcji jest dostępna za pomocą linku zakodowanego w kodzie QR, wraz ze szczegółową informacją o elementach zestawu (numerach seryjnych). Zawarte w niniejszej Instrukcji schematy mają charakter poglądowy i mogą się różnić od rzeczywistej instalacji.

## 1.2.3 Oprogramowanie Systemowe Zestawu (Firmware)

Elementy Zestawu zawierają swoje wewnętrzne oprogramowanie systemowe. Oprogramowanie dostarczane jest razem z elementami zestawu. Prawa licencyjne należą do producenta danego modułu. Zasady korzystania z licencji określa jego producent. Kontakt do producenta podany jest w szczegółowej specyfikacji Zestawu. Wszelkie aktualizacje i modyfikacje oprogramowania mogą być wykonywane zgodnie z udzieloną licencją, na wyłączną odpowiedzialność Użytkownika.

## 1.3 Używane terminy i symbole, objaśnienia, tłumaczenie niektórych skrótów.

**Zestaw - Magazyn Energii** – zestaw ogniw LiFePo4 wraz z BMS, okablowaniem i obudową zmontowany i uruchomiony przez SEL-Instal, zwany dalej Zestawem lub Magazynem

**Ogniwa LiFePo4** – ogniwa litowo-żelazowo-fosforanowe. Ogniwa użyte w Zestawie są klasy A+, autentyczność zainstalowanych ogniw można zweryfikować pod adresem

[https://www.gobelpower.com/lifepo4\\_decoder.html](https://www.gobelpower.com/lifepo4_decoder.html) podając numer ogniwa zakodowany w kodzie QR umieszczonym na hologramie, na ogniwie. Lista numerów seryjnych ogniw wykorzystanych w Zestawie podana jest dostępna jest przy pomocy kodu QR na obudowie Zestawu.

**BMS** – System Zarządzania Baterią (ang. Battery Management System) - element zestawu (urządzenie elektroniczne) nadzorujący pracę zestawu. Odpowiada za kontrolę granicznych napięć ładowania i rozładowania, monitoruje temperaturę ogniw i elementów elektronicznych, podaje orientacyjną informację o stanie naładowania baterii. BMS wyposażony jest w aktywny układ równoważenia stanu naładowania ogniw.

**SOC** – Stan Naładowania Baterii (ang. State of Charge) - procentowa wartość ilości energii dostępnej w magazynie w stosunku do pojemności magazynu.

**Uwaga:** Stan naładowania ogniw obliczany jest przez zliczanie energii przepływającej przez BMS i obciążony jest narastającym błędem. Stan naładowania wskazywany przez BMS może różnić się od rzeczywistego w zależności od dokładności kalibracji, temperatury, sposobu użytkowania zestawu. Odchylenia wskazań nie są wadą i nie stanowią podstawy do roszczeń z tytułu Gwarancji.

**SOH** – Stan Sprawności Baterii (ang. State of Health) - procentowa wartość aktualnej pojemności magazynu w odniesieniu do pojemności znamionowej. Wartość SOH spada z czasem i jest to zjawisko normalne

**SOC-100% Volt** – napięcie w pełni naładowanego ogniwa

**Cell OVP** – napięcie progowe zabezpieczenia przed przeładowaniem ogniwa (ang. OverVoltage Protection). Napięcie dowolnego ogniwa, przy którym BMS wyłączy ładowanie.

**Uwaga:** napięcie ładowania inwertera powinno być ustawione tak, aby OVP nie było przekraczane. Niektóre inwertery mogą wykryć błąd baterii i wymagać restartu po odcięciu ładowania przez BMS.



**Przeładowanie ogniwa spowoduje jego uszkodzenie. Może być przyczyną przegrzania i pożaru.**

**Vol. Cell RCV** – rekomendowane napięcie ładowania ogniwa (ang. Recommended Charging Voltage).

Maksymalne napięcie ładowania inwertera powinno być ustawione na wartość [Vol. Cell RCV] x [ilość ogniw w zestawie].

**Cell OVPR** – napięcie ponownego włączenia ładowania po przekroczeniu progu OVP. (ang. OverVoltage Protection Recovery)

**Cell UVP** – napięcie progowe zabezpieczenia przed nadmiernym rozładowaniem ogniwa. Napięcie dowolnego ogniwa, przy którym BMS wyłączy rozładowanie (UnderVoltage Protection)

**Uwaga:** napięcie rozładowania inwertera powinno być ustawione tak, aby UVP nie było przekraczane. Niektóre inwertery mogą wykryć błąd baterii i wymagać restartu po odcięciu ładowania przez BMS.



**Nadmierne rozładowanie ogniwa spowoduje jego uszkodzenie i utratę pojemności.**

**Cell UVPR** – napięcie ponownego włączenia rozładowania po przekroczeniu UVP (ang. UnderVoltage Protection Recovery)

**SOC-0% Volt.** – napięcie ogniwa rozładowanego

**Power Off Vol.** – napięcie wyłączenia. Jeżeli napięcie któregośkolwiek ogniwa spadnie poniżej tego poziomu BMS wyłączy się.

**Vol. Cell RFV** – napięcie podtrzymania (inaczej napięcie równowagi) naładowanego ogniwa (ang. Flood Charge Voltage)

**Continued Charge Current** – ciągły prąd ładowania (maksymalny)

**Charge OCP Delay** – opóźnienie zabezpieczenia przekroczenia prądu ładowania (ang. OverCurrent Protection)

**Charge OCPR Time** – czas do odblokowania zabezpieczenia po przekroczeniu dopuszczalnego prądu ładowania

**Continued Discharge Current** – ciągły prąd rozładowania (maksymalny)

**Discharge OCP Delay** – opóźnienie zabezpieczenia przekroczenia dopuszczalnego prądu rozładowania

**Discharge OCPR Time** – czas do odblokowania zabezpieczenia po przekroczeniu dopuszczalnego prądu rozładowania.

**Charge OTP** – maksymalna temperatura ładowania (ang. Over Temperature Protection)

**Charge OTPR** – temperatura odblokowania zabezpieczenia OTP przy ładowaniu

**Discharge OTP** – maksymalna temperatura rozładowania

**Discharge OTPR** – temperatura odblokowania zabezpieczenia OTP przy rozładowaniu

**Charge UTP** – minimalna temperatura ładowania (ang. Under Temperature Protection)

**Charge UTPR** – temperatura odblokowania zabezpieczenia UTP.



**Ładowanie ogniw w temperaturach ujemnych spowoduje ich zniszczenie. Zagroza przebieciem, rozlaniem elektrolitu a nawet pożarem.**

**SCP Delay** – opóźnienie zadziałania zabezpieczenia zwarcowego (ang. Short Circuit Protection) – czas w  $\mu$ s

**SCPR Time** – czas do odblokowania zabezpieczenia zwarcowego

**Cell Count** – ilość ogniw w zestawie

**Battery Capacity** – pojemność ogniw (w Ah)

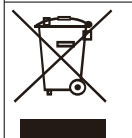
## 1.4 Oznaczenia i symbole



**Przeostroga, Ostrzeżenie, nieprawidłowe działanie może spowodować uszkodzenie Zestawu**



**Zagrożenie Bezpieczeństwa. Zagrożenie mienia, zdrowia lub życia. (Niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym)**



**Informacja. (Nie wyrzucać do śmietnika)**

## 2 Parametry techniczne i zasady bezpieczeństwa

### 2.1 Przeznaczenie Zestawu

Zestaw ogniw – Magazyn Energii jest przeznaczony do instalowania na stałe w pomieszczeniach o warunkach wewnętrznych normalnych. Przeznaczony jest do instalowania w domach i biurach, z zachowaniem zasad bezpieczeństwa i dopuszczalnych parametrów pracy i rekomendacji wskazanych w niniejszej instrukcji.

Magazyn przeznaczony jest między innymi do współpracy z hybrydowymi inwerterami PV o napięciu nominalnym baterii 48V.

### 2.2 Instrukcje bezpieczeństwa



**Ostrzeżenie! Instrukcje dotyczące instalacji i eksploatacji urządzenia stanowią podstawę jego bezpiecznego użytkowania. Z tego powodu, po zapoznaniu się z treścią instrukcji należy ją zachować do użycia w przyszłości.**

1. Instalacja powinna być wykonana przez osoby posiadające stosowne uprawnienia do wykonywania instalacji elektrycznych, zgodnie z dokumentacją (projektem) przygotowanym przez uprawnionego projektanta. Uprawnienia powinny być potwierdzone aktualnymi dokumentami, zgodnie z obowiązującymi przepisami.
2. Prawidłowość wykonania instalacji powinna być potwierdzona dokumentacją powykonawczą zawierającą stosowne protokoły pomiarów i odbioru instalacji.
3. Magazyn energii dostarczony jest w stanie zmontowanym, gotowym do uruchomienia. W żadnym wypadku nie należy go demontować. W razie konieczności przeprowadzenia serwisu lub naprawy należy skontaktować się z producentem lub dystrybutorem. Nieprawidłowy montaż może spowodować zagrożenie pożarem.



**Zagrożenie Bezpieczeństwa. Nieprawidłowy montaż może spowodować zagrożenie pożarem.**

4. Przed wykonaniem jakichkolwiek prac instalacyjnych lub serwisowych, wszystkie przewody zewnętrzne muszą być odłączone od magazynu, a sam magazyn wyłączony przyciskiem na obudowie,



**Zagrożenie Bezpieczeństwa. Pomimo, że Magazyn pracuje pod napięciem bezpiecznym (51,2 V), to napięcia niebezpieczne mogą wystąpić w innych urządzeniach podłączonych do instalacji.**

5. Instalacja elektryczna i podłączenie do falownika i/lub ładowarki muszą być dostosowane do planowanych parametrów eksploatacji. Instalacja powinna zostać zaprojektowana i wykonana przez wykwalifikowany personel.
6. Szczególną uwagę należy zachować podczas używania metalowych narzędzi przy pracach instalacyjnych i konserwacyjnych. Istnieje ryzyko wywołania zwarcia, co może doprowadzić do pożaru lub wybuchu. Z tego samego powodu przed rozpoczęciem pracy należy zdjąć wszelkie metalowe ozdoby (zegarki, biżuteria itp.).



**W żadnym wypadku nie należy doprowadzać do zwarcia pomiędzy wyjściami prądowymi magazynu.**

7. Wszystkie czynności powinny być wykonane zgodnie z kolejnością opisaną w instrukcji.



**Ostrzeżenie!! Tylko wykwalifikowani pracownicy serwisu mogą serwisować to urządzenie.**

8. Magazyn energii należy instalować i przechowywać w suchych i czystych, wolnych od zapylenia pomieszczeniach zamkniętych o temperaturze dodatniej (+5°C do +40°C) i wilgotności względnej do 5% do 80%
9. Zalecana temperatura pracy (otoczenia) to 10°C – 35°C. W temperaturach poniżej 10°C pojemność ogniw znacząco spada (odwracalnie).

<b>AB5</b>	<b>Zestaw jest przeznaczony do pracy w warunkach środowiskowych normalnych, AB5 zgodnie z PN-91/E-05009/03</b>
	<b>W bezpośrednim kontakcie z magazynem i w jego najbliższym otoczeniu nie mogą znajdować się jakiegokolwiek łatwopalne przedmioty.</b>
	<b>Magazyn nie jest przeznaczony do instalacji w miejscach, gdzie występują łatwopalne opary lub zagrożenie wybuchem</b>
	<b>Niedopuszczalne jest instalowanie i użytkowanie magazynu w miejscu, w którym jest narażony na zalanie wodą lub innym płynem,</b>
	<b>W żadnym wypadku nie należy dopuszczać do możliwości powstania uszkodzeń mechanicznych na skutek zgniecenia lub przewrócenia magazynu.</b>
	<b>Magazyn nie powinien być instalowany w miejscu do którego mogą mieć dostęp dzieci lub zwierzęta domowe.</b>
	<b>Do gaszenia pożaru magazynów opartych o ogniwa LiFePO4 powinna być użyta gaśnica dedykowana do tego typu pożarów lub gaśnica proszkowa. Nie wolno stosować gaśnic z środkami płynnymi.</b>
	<b>Duży ciężar. Niewłaściwe przemieszczanie lub przewrócenie mogą spowodować poważny uraz.</b>

10. Zestaw jest przeznaczony do eksploatacji w pozycji poziomej.
11. Zestaw należy zainstalować na twardym, poziomym podłożu,
12. Zestaw powinien stać stabilnie, a koła powinny być zablokowane.
13. Zestaw należy zabezpieczyć przed przewróceniem lub uszkodzeniem mechanicznym.
14. Zestaw powinien być zainstalowany w miejscu nienarażonym na bezpośrednie oddziaływanie promieniowania cieplnego, słońca, silnego pola elektromagnetycznego.



15.

Dopuszczalne jest ustawianie na sobie maksymalnie czterech magazynów. Kolejne magazyny muszą być zabezpieczone klamrami i śrubami będącymi, które są dostarczone wraz z magazynem.

16. W przypadku użycia opcjonalnej podstawy jezdnej w wersji Std dopuszczalne jest ustawienie maksimum dwóch magazynów. Wersja podstawy HD umożliwia ustawienie 4 magazynów.



**Uszkodzenie obudowy może spowodować zwarcie lub zniszczenie ogniwa.**

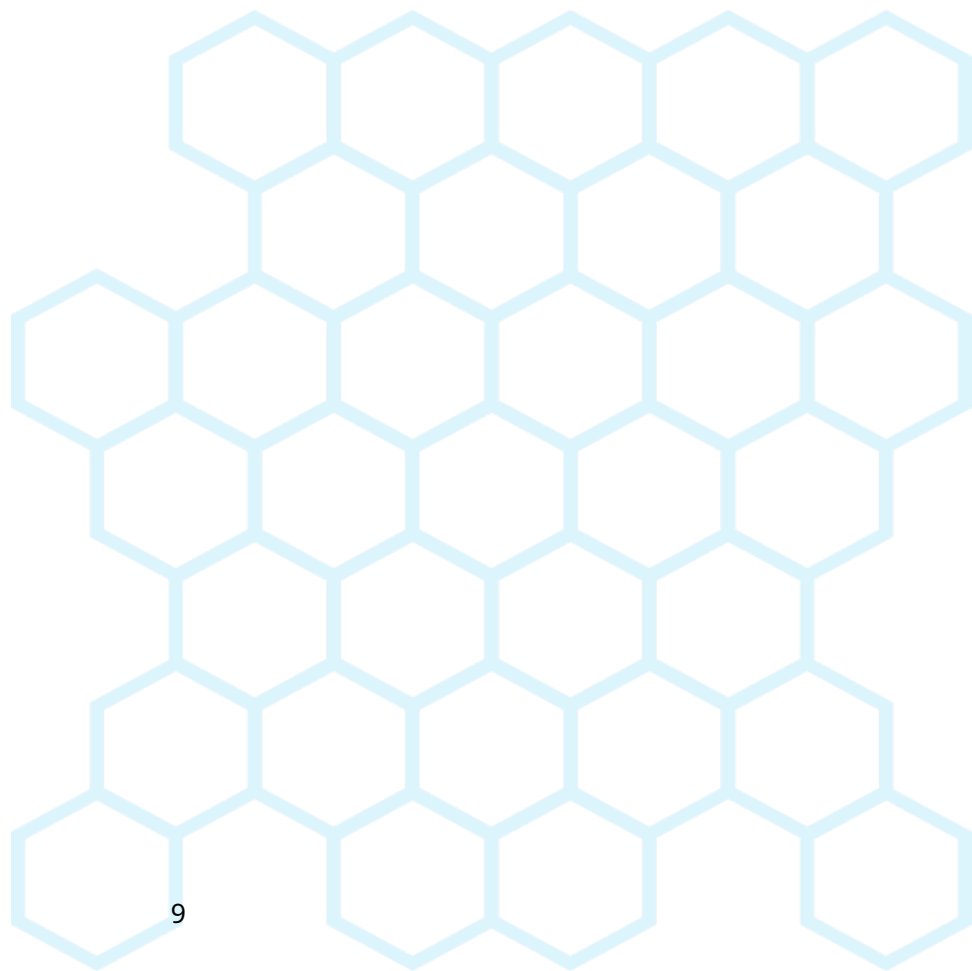
## NOTA OSTRZEGAWCZA

### **RYZIKO PORAŻENIA PRĄDEM, WYSTĄPIENIA WYBUCHU LUB ŁUKU ELEKTRYCZNEGO**

**Zestaw nie jest przeznaczony do zastosowania w środowisku innym niż normalne warunki eksploatacji i dlatego nie należy go instalować w miejscach występowania (w sposób stały lub okresowy) następujących warunków:**

- szkodliwe, żrące, lub agresywne opary, zasolenie;
- palne i wybuchowe mieszanki pyłów lub gazu, żrące gazy bądź ciepło dochodzące z innych źródeł przez przewodnictwo lub promieniowanie;
- wilgoć, ścierny pył, para, środowisko o dużej wilgotności;
- czynniki biologiczne, takie jak: zagrzybienie, owady, robactwo, gryzonie i.t.p.;
- zanieczyszczone substancje chłodzące, oleje, smary, zasolenie;
- stopień zanieczyszczenia wyższy niż 2 zgodnie z normą IEC 60664-1;
- narażenie na wibracje, wstrząsy, uderzenia, upadki i przewrócenia;
- narażenie na bezpośrednie oddziaływanie promieni słonecznych, źródeł ciepła lub silnego pola elektromagnetycznego.

**Nieprzestrzeganie tych instrukcji grozi poważnymi obrażeniami ciała lub śmiercią.**



# NISKONAPIĘCIOWY MAGAZYN ENERGII

zestaw z ogniwami LiFePO4, 16.1 kWh (0,5P) z modułem BMS JK-BMS

PB2A16S20P



## Informacje ogólne

Technologia ogniw	LiFePO4
Pojemność systemu akumulatorowego	16,1 kWh
Napięcie systemu akumulatorowego	51,2 V
Pojemność systemu akumulatorowego	314 Ah
Ilość modułów akumulatorowych (szt.)	16
Wymiary zestawu	415x255x760 mm

## BMS – parametry podstawowe

Nazwa kontrolera akumulatorów	JK-BMS PB2A16S20P
Maksymalny prąd pracy	200 A
Maksymalny prąd chwilowy	350 A
Maksymalny prąd równoważenia	2 A

## Ogniwa

Nazwa modułu akumulatorowego	EVE MB31
Klasa jakości ogniw (Grade)	A+ (HSEV) *
Pojemność modułu akumulatorowego	1,005 kWh
Napięcie modułu akumulatorowego	3,2 Vdc
Pojemność modułu akumulatorowego	314 Ah
Wymiary modułu (Szer*Wys*Gł)	205(207)x174x72mm
Górna granica napięcia ładowania	58,4 Vdc
Prąd ładowania (Standard)	157 A (0,5 P)
Prąd ładowania (Normalny)	157 A (0,5 P)
Prąd ładowania (max. @15s)	157 A (0,5 P)
Rozładowanie (Napięcie minimalne)	40,0 Vdc
Prąd rozładowania (Standard)	157 A (0,5 P)
Prąd rozładowania (Normalny)	157 A (0,5 P)
Prąd rozładowania (max. @15s)	157 A (0,5 P)
Obciążalność zwarcziowa	260 A (3 s) **
Moc nominalna	8,04kW ***
Skuteczność (Sprawność 0,5P E1*/E1)	> 93,5 %
Głębokość rozładowania	95 %
Okres eksploatacji	> 8000 cykli (> 15 lat) ****
Temperatura pracy - ładowanie	0°C – 60°C
Temperatura pracy - rozładowanie	-30°C – 60°C
Rekomendowana temperatura pracy	10°C – 45°C

## Niskonapięciowy magazyn energii

o pojemności 16,1 kWh, wyposażony w nowoczesne ogniwa LiFePO4 EVE 314Ah klasy A+ oraz BMS z aktywnym balanserem, modułem komunikacyjnym i wyświetlaczem 4.3"

Umożliwia:

- Połączenie z hybrydową instalacją fotowoltaiczną
- Zabezpieczenie w przypadku braku zasilania
- Optymalizację zużycia energii i związanych z tym kosztów
- Opcjonalną integrację z systemami smart home typu Home Assistant

## Certyfikaty i Normy

EN IEC 61000-6-1:2019

EN IEC 61000-6-2:2019

EN IEC 61000-6-3:2021

EN 61000-3-3:2013+A1:2019

IEC 6219:2022

EN 55014-1:2017+A11:2020

EN 55014-2:2015

\* Weryfikacja ogniw możliwa na stronie:  
[https://www.gobelpower.com/lifepo4\\_decoder.html](https://www.gobelpower.com/lifepo4_decoder.html)

\*\* bezpiecznik MCCB 250A

\*\*\* Moc nominalna może być dostosowana do wymagań użytkownika

\*\*\*\* producent podaje minimalną ilość pełnych cykli ładowania / rozładowania dla 70% SOC w warunkach eksploatacji zgodnych z instrukcją

\*\*\*\*\* obsługiwane są m.in. protokoły: JK BMS, PYLON, Growatt, Voltronic, Deye, GoodWe, INVT – szczegółowy wykaz obsługiwanych protokołów i współpracujących urządzeń znajduje się w dokumentacji JK-BMS oraz oprogramowania zarządzającego.

## Inne

Komunikacja	CAN/RS485 *****
Klasa ochrony	IP44
Waga	112 kg
Wyświetlacz LCD SMART JK	4,3", dotykowy
Wilgotność względna	10% – 80%

## 3 Instalacja elektryczna

### 3.1 Zalecenia dotyczące przygotowania instalacji elektrycznej

1. Przed instalacją należy dokładnie sprawdzić otrzymany produkt pod kątem ewentualnych uszkodzeń
2. Przed podłączeniem jakichkolwiek przewodów zewnętrznych pomiędzy urządzeniami należy upewnić się, że podłączane urządzenia są wyłączone.
3. Podłączane do magazynu urządzenie musi być sprawne
4. Do magazynu można podłączać tylko urządzenia zewnętrzne (np. falownik, ładowarka sieciowa) przystosowane do pracy z akumulatorem LiFePO4 w układzie 16S. Zakres napięć wg danych technicznych magazynu. W żadnym wypadku nie należy przekraczać napięć podanych jako „Górna granica napięcia ładowania” i „Rozładowanie (Napięcie minimalne).
5. Do magazynu nie wolno podłączać jakichkolwiek innych akumulatorów, różniących się rodzajem lub liczbą ogniw. Jedynym dopuszczalnym przypadkiem jest łączenie równoległe identycznych magazynów. Szczegółowo jest to opisane w osobnym punkcie instrukcji.
6. Magazyny energii nie mogą być łączone szeregowo. Powoduje to ryzyko uszkodzenia ogniw lub modułu BMS, a także potencjalne ryzyko wypadku. Wszelkie uszkodzenia z tego tytułu nie są objęte gwarancją.
7. Urządzenie musi być zainstalowane na płaskiej, twardej powierzchni o nośności dopasowanej do ciężaru magazynu. O ile zastosowano podstawę jezdnią, to po ustawieniu w miejscu docelowym koła powinny zostać zablokowane.
8. Magazyn przeznaczony jest do podłączenia na stałe.
9. Magazyn energii jest wewnętrznie zabezpieczony bezpiecznikiem topikowym 250A o charakterystyce zgodnej z Normą IEC60947-2.. Wewnętrzny bezpiecznik topikowy zabezpiecza urządzenie, nie stanowi zabezpieczenia instalacji przyłączeniowej magazynu. Przykładowe dane techniczne bezpiecznika są dostępne na stronie producenta:  
<https://onccy.com/pl/product/2p-100v-250a-6kv-dc-mini-circuit-breaker-mcb/> - link do pliku .pdf:  
<https://onccy.com/wp-content/uploads/2023/02/【05】EDB1-125-DC-MCB-250332-V2.pdf> .  
 Bezpiecznik jest materiałem eksploatacyjnym.
10. Kable połączeniowe powinny być dobrane zgodnie z projektem, spełniać wymagania normy PN-HD 60364-5-52:2011P.



**Przykład: nominalna długotrwała obciążalność prądowa magazynu energii wynosi 150A. Zgodnie z normą w przypadku zastosowania przewodów H07V-K (LgY) układanych w powietrzu, oddalonych od siebie minimalny przekrój żyły wynosi 35 mm<sup>2</sup>.**

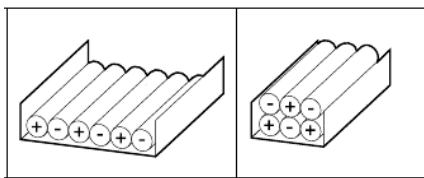
11. Kable połączeniowe powinny być zabezpieczone bezpiecznikami dobranymi zgodnie z obowiązującymi normami (m.in. IEC 60269-6), z uwzględnieniem przekrojów i długości przewodów instalacyjnych.
12. Zgodnie z normą PN-HD-60364-7-712, w instalacjach PV wymagany jest montaż rozłącznika DC – o ile inwerter nie ma go fabrycznie zamontowanego lub w przypadku, gdy długość przewodów pomiędzy urządzeniem a inwerterem przekracza 10 m.
13. Zaleca się, aby długość przewodów nie była większa, niż jest to niezbędne do prawidłowego wykonania instalacji.
14. W przypadku równoległego łączenia magazynów energii lub/i inwerterów długość i przekrój kabli

między magistralą (szyną) zbiorczą a magazynami energii (oraz odpowiednio między magistralą zbiorczą a inwerterami) powinna być jednakowa. Przekrój szyny zbiorczej musi być dobrany odpowiednio do przewidywanych obciążeń prądowych.

15. Każda para przewodów łączących magazyn energii z szyną zbiorczą powinna być zabezpieczona indywidualnie.
16. Wszelkie zakończenia kabli, końcówki i złącza kablowe powinny być właściwie dobrane i starannie zainstalowane z wykorzystaniem właściwych narzędzi. Śruby powinny być dokręcone kluczem dynamometrycznym z momentem obrotowym wskazanym poniżej:

Lokalizacja	Rozmiar śruby	Moment dokręcenia
Ogniwo, BMS	M6	5 – 6 Nm
Bezpiecznik	M8	7 – 8 Nm
Złącza prądowe	M6	6 – 7 Nm
	M8	8 – 10 Nm

17. W przypadku uszkodzenia podczas eksploatacji (konserwacji) elementów połączeniowych należy niezwłocznie wymienić je na sprawne
18. W trasach kablowych zaleca się naprzemienne układanie przewodów dodatnich i ujemnych. Przewody powinny być prowadzone w dedykowanych korytkach kablowych. Przewody do innych instalacji (np. PV, przewody AC) powinny być prowadzone osobno. Zaleca się stosowanie korytek metalowych. Korytka powinny być uziemione



**Ze względu na duże prądy płynące w przewodach powstaje znaczące pole magnetyczne wokół przewodów.**

19. Zaleca się zastosowanie w instalacji zabezpieczeń przeciwprzepięciowych dobranych odpowiednio do danej części instalacji. Dotyczy to w szczególności wszystkich kabli wychodzących na zewnątrz budynku, ze szczególnym uwzględnieniem przewodów PV.
20. Uszkodzone zabezpieczenia powinny być niezwłocznie wymienione, a ich wymiana powinna zostać odnotowana w dzienniku eksploatacji instalacji (dzienniku obiektu).
21. Wszelkie uszkodzenia instalacji powinny być niezwłocznie usuwane przez kwalifikowany personel. Przebiecia, doziemienia, iskrzenia, przepięcia, uszkodzenia podłączonych urządzeń i instalacji i.t.p. mogą być przyczyną nieodwracalnych uszkodzeń banku energii, których nie obejmuje gwarancja. Mogą powodować zagrożenie bezpieczeństwa zdrowia, porażenia prądem, niebezpieczeństwo pożaru.
22. Instalacja powinna być wykonana zgodnie z zasadami bezpieczeństwa pożarowego i zaleceniami ubezpieczyciela.
23. Instalacja powinna być wyposażona w wyłącznik bezpieczeństwa, zgodnie z projektem i instrukcją bezpieczeństwa pożarowego.



**Niedopuszczalne jest takie wykonanie instalacji, które stwarza zagrożenie podania napięcia do sieci zewnętrznej w przypadku zaniku zasilania.**

24. W przypadku podłączenia instalacji do sieci energetycznej należy dokonać właściwych uzgodnień z operatorem sieci.

## 3.2 Okresowe przeglądy magazynu energii i instalacji

- Magazyn Energii jest elementem instalacji elektrycznej i zgodnie z: ustawą z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo Budowlane (tekst jedn.: Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 z późn. zm.) – Art. 62: podlega „okresowej kontroli, co najmniej raz na 5 lat, polegającej na sprawdzeniu stanu technicznego [...] instalacji elektrycznej [...] w zakresie stanu sprawności połączeń, osprzętu, zabezpieczeń i środków ochrony od porażeń, oporności izolacji przewodów oraz uziemień instalacji i aparatów.”



**„Kontrolę stanu technicznego instalacji elektrycznych, [...] powinny przeprowadzać osoby posiadające kwalifikacje wymagane przy wykonywaniu dozoru nad eksploatacją urządzeń, instalacji oraz sieci energetycznych”**

- W ramach przeglądu należy otworzyć obudowę urządzenia i sprawdzić poprawność połączeń, dokręcenie śrub, i elementów łączących.



**W żadnym wypadku nie należy doprowadzać do zwarcia pomiędzy szynami łączącymi ogniwa lub inne elementy przewodzące**

- Przy pomiarach rezystancji izolacji instalacji elektrycznej Magazyn Energii należy odłączyć od instalacji ze względu na niebezpieczeństwo uszkodzenia (przebicia) napięciem pomiarowym.



**Elementy elektroniczne są wrażliwe na podanie niewłaściwych napięć na złącza oraz elektryczność statyczną i mogą ulec uszkodzeniu.**

- Po ponownym podłączeniu Magazynu należy dokonać kontroli poprawności połączeń.
- Należy przeprowadzić pomiary temperatury połączeń, elementów połączeniowych, BMS z użyciem kamery termowizyjnej, przy obciążeniu urządzenia na poziomie co najmniej 60% wartości nominalnej przez czas około 10 minut i jednoczesnej kontroli wskazań czujników temperatury BMS.



**W przypadku niepoprawnych połączeń lub rozłączania połączeń pod obciążeniem istnieje niebezpieczeństwo powstania łuku elektrycznego**

- Należy sprawdzić, czy ogniwa nie są mechanicznie uszkodzone, spuchnięte lub rozszczelnione. Uszkodzone ogniwo należy bezzwłocznie zdemontować i zwrócić do sprzedawcy wraz z opisem uszkodzenia.

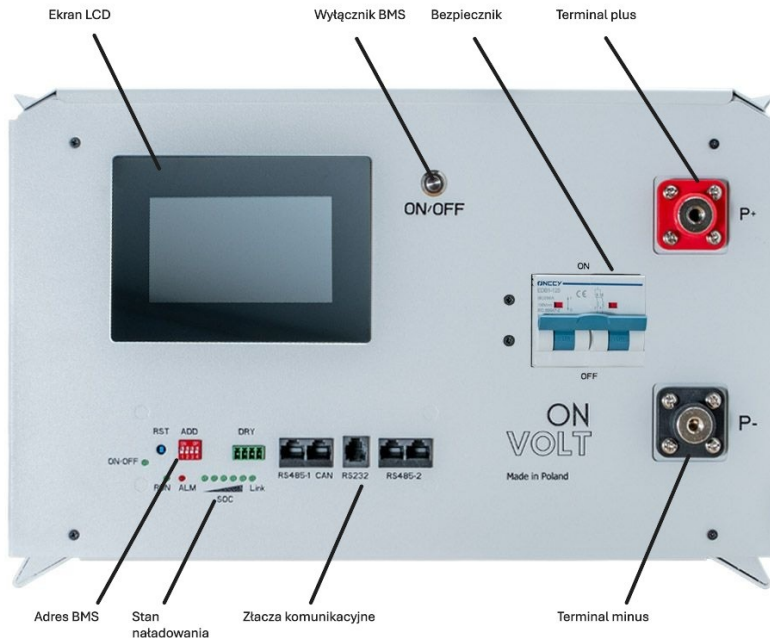


**W przypadku wycieku elektrolitu należy nie dopuścić do kontaktu elektrolitu ze skórą lub oczami**

- Przegląd powinien być poświadczony stosownym protokołem a ewentualne nieprawidłowości i uszkodzenia instalacji niezwłocznie usunięte,
- W przypadku zmiany obowiązujących norm i przepisów oraz zaleceń przeciwpożarowych należy postępować zgodnie z obowiązującymi przepisami, jeżeli jest to wymagane - dokonać stosownych zmian w instalacji. Jednakże wprowadzone zmiany nie mogą obniżać wymagań wynikających z niniejszej instrukcji.

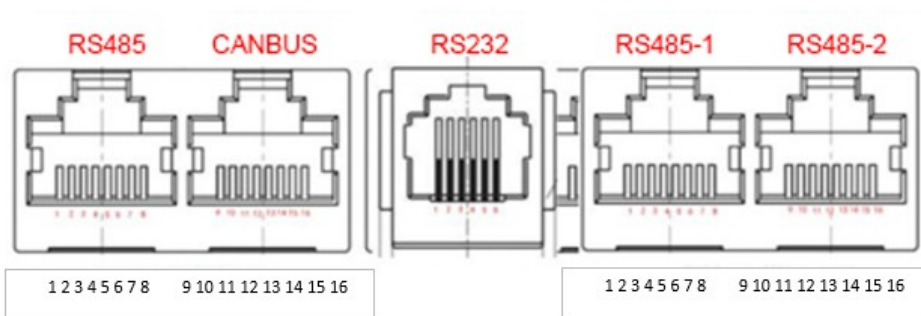
## 4 Podłączenie

### 4.1 Opis funkcji



### 4.2 Podłączenie elektryczne

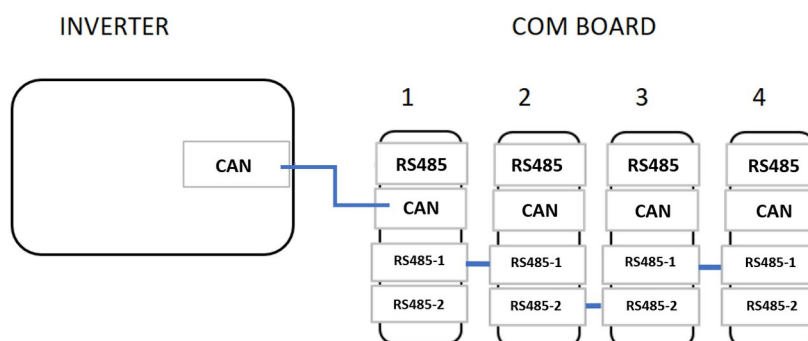
1. Gniazda „+” i „-” magazynu energii należy połączyć dobranymi do planowanego obciążenia przewodami do gniazd w falowniku.
2. Magazyn może pracować w dwóch trybach: bez komunikacji z falownikiem, w oparciu o ustawienia manualne falownika i z pełną komunikacją poprzez łącze CAN lub RS485. Wybór trybu pracy zależy od możliwości komunikacyjnych falownika i preferencji użytkownika.
3. W trybie bez komunikacji, żadne dalsze połączenia elektryczne nie są potrzebne.
4. W trybie z komunikacją konieczne jest połączenie falownika z płytką komunikacyjną za pomocą przewodu RJ45. Do komunikacji z falownikiem należy używać wyłącznie gniazd pokazanych na poniższym rysunku
5. Komunikacja z falownikiem możliwa jest po łączu CAN lub RS485. Zależy to od producenta i modelu falownika. Jeśli nie jest to podane w danych falownika można wypróbować obie metody. Po wybraniu jednego ze standardów, należy przygotować przewód ze złączami RJ45 łączący płytkę z falownikiem. Przewód ten musi łączyć na płycie i w falowniku odpowiadające sobie złącza H i L (CAN) lub A i B (RS485).
6. Do komunikacji z inwerterem wykorzystujemy złącza po lewej stronie gniazda RS232, czyli złącze CAN lub RS485. Złącza RS485-1 i RS485-2 (z prawej strony) służą do podłączenia kolejnych płytek przy akumulatorach połączonych równolegle oraz do podłączenia BMS do programu PC i aktualizacji oprogramowania. Złącze RS232 w obecnej wersji oprogramowania BMS nie jest aktywne.



RS485- RJ45 Connector		CAN- RJ45 Connector	
Pin No.	Pin Definition	Pin No.	Pin Definition
1, 8	RS485- B1	9, 10, 11, 14, 16	NC
2, 7	RS485-A1	12	CANL
3, 6	GND	13	CANH
4, 5	NC	15	GND

RS485- RJ45 Connector		RS485- RJ45 Connector	
Pin No.	Pin Definition	Pin No.	Pin Definition
1, 8	RS485- B2	9, 16	RS485-B2
2, 7	RS485-A2	10, 15	RS485-A2
3, 6	GND	11, 14	GND
4, 5	NC	12, 13	NC

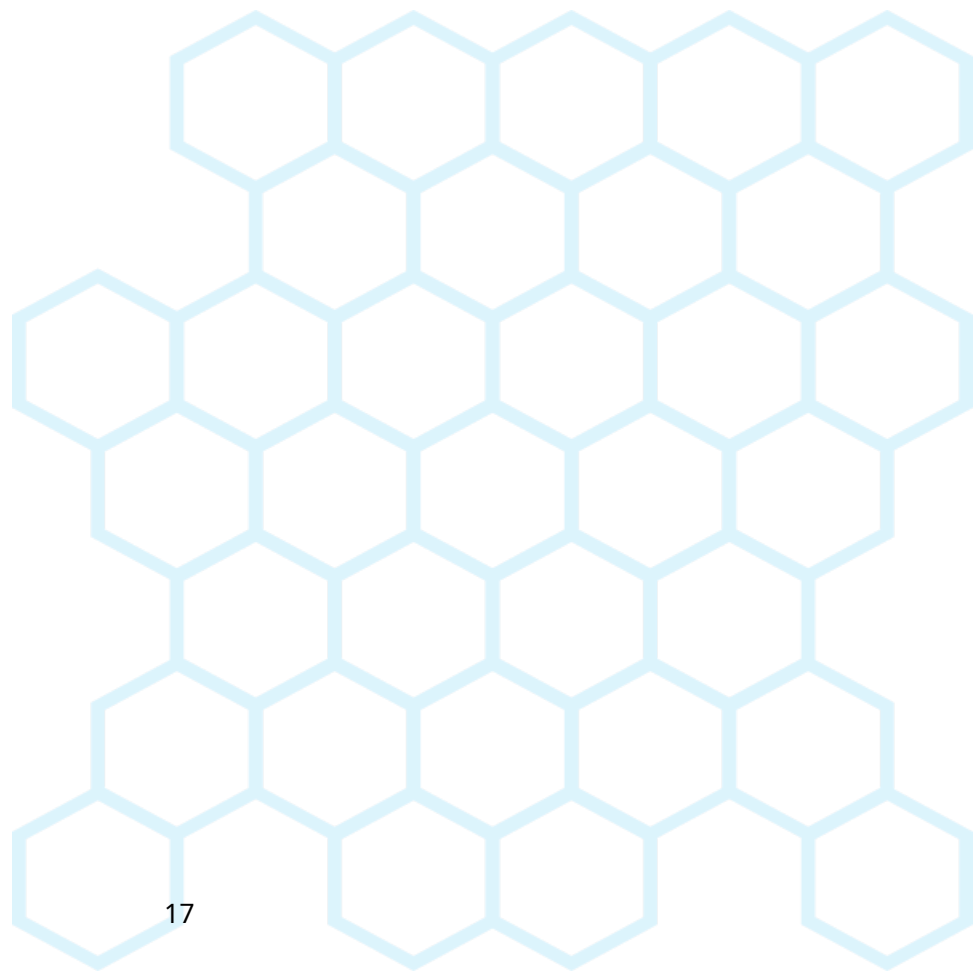
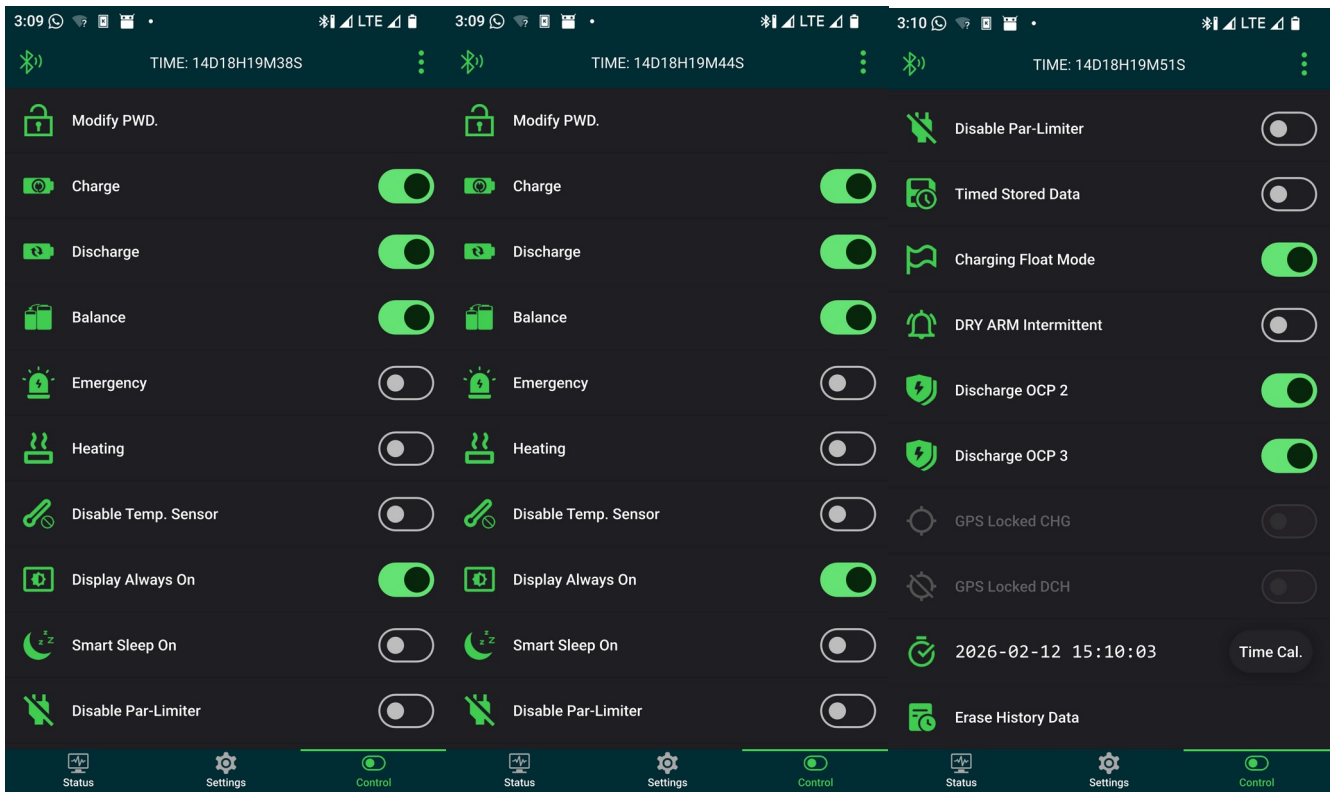
- O ile planowana jest użycie więcej niż jednego Magazynu w systemie równoległym należy połączyć ze sobą wszystkie zaciski „+” oraz „-” poszczególnych Zestawów (połączenie równoległe). Wskazane jest, żeby w momencie łączenia akumulatory były w podobnym stanie naładowania (napięcie +/- 1V). Przyspieszy to proces ich wyrównania. Ze względu na możliwe spadki napięć, rekomendujemy użycie do każdego magazynu kabli prądowych o tej samej długości i przekroju. Należy podłączyć je do zewnętrznej szyny zbiorczej, która będzie podłączona do inwertera.
- Jeśli chcemy uzyskać komunikację z kilkoma Magazynami Energii podłączonymi równoległe (każdy ze swoim BMS INVERTER) musimy wykonać połączenie pomiędzy płytkami za pomocą kabli RJ45 wykorzystując gniazda RS485-1 i RS4852.
- BMS Zestawu podłączonego do inwertera pełni funkcję „Master” (Adres ustawiony na 0). Kolejne Zestawy łączymy jako „Slave” wykorzystując drugi kanał komunikacji. Przykładowy schemat połączeń 4 akumulatorów z BMS JK Inverter (akumulatory podłączone równoległe), w którym komunikacja z falownikiem zrealizowana jest poprzez CAN:



### 4.3 Rekomendowana konfiguracja BMS

The first set of screenshots displays the 'Basic Settings' and 'Advance Settings' sections of the BMS configuration application. The interface is dark-themed with green accents. At the top, there are buttons for battery type selection (Li-ion, Lifepo4), Lto, and Modify PWD. Below these are 'Import Params.' and 'Export Params.' buttons. The 'Basic Settings' section includes fields for Cell Count (16), Battery Capacity (314 Ah), Balance Trig. Volt (0.010 V), Calibrating Volt (52.66 V), and Calibrating Curr (0.00 A). The 'Advance Settings' section includes Start Balance Volt (3.00 V), Max Balance Cur (1.0 A), Cell OVP (3.650 V), and Vol. Cell RCV (3.450 V). The second set of screenshots shows a grid of parameters for 'Vol. Cell RCV(V)', 'SOC-100% Volt(V)', 'Cell OVPR(V)', 'Cell UVPR(V)', 'SOC-0% Volt(V)', 'Cell UVP(V)', 'Power Off Vol(V)', 'Vol. Cell RFV(V)', 'Vol. Smart Sleep(V)', and 'Time Smart Sleep(h)'. The third set of screenshots shows a grid of parameters for 'Continued Charge Curr(A)', 'Charge OCP Delay(s)', 'Charge OCPR Time(s)', 'Continued Discharge Curr(A)', 'Discharge OCP Delay(s)', 'Discharge OCPR Time(s)', 'Discharge OTP(°C)', 'Discharge OTPR(°C)', 'Discharge UTPR(°C)', 'Discharge UTP(°C)', 'Charge OTP(°C)', and 'Charge OTPR(°C)'. Each parameter has a numerical input field and an 'OK' button.

The second set of screenshots displays the 'Con. Wire Res. Settings' section of the BMS configuration application. It features a grid of parameters for communication and safety settings. The parameters include: Charge OTPR (60.0 °C), Charge UTPR (7.0 °C), Charge UTP (2.0 °C), TMP Stop Heating (8 °C), TMP Start Heating (4 °C), MOS OTP (80.0 °C), MOS OTPR (70.0 °C), SCP Delay (5 µs), SCPR Time (30 s), Dischrg. Pre. Chrg. T (0 s), Device Addr (0), Device Addr (0), Data Stored Period (3600 S), RCV Time (0.5 H), Re-Bulk SOC (1 %), Emerg. Time (30 Min), User Private Data (JK-BMS), User Data 2 (JK-BMS), UART1 Protocol No (001 -JK BMS RS485...), UART2 Protocol No (21), UART3 Protocol No (015 - JK BMS PBxx ...), CAN Protocol No (003 - Growatt BMS ...), CAN Protocol No (003 - Growatt BMS ...), CAN Protocol No (003 - Growatt BMS ...), LCD Buzzer Trigger (09 - MOSFET Over T...), LCD Buzzer Trigger Val (100), LCD Buzzer Release Val (95), DRY 1 Trigger (08 - Battery Over Te...), DRY 1 Trigger Val (60), DRY 1 Release Val (50), DRY 2 Trigger (00 - OFF), DRY 2 Trigger Val (0), and DRY 2 Release Val (0). Each parameter has a numerical input field and an 'OK' button.



## 5 Użycie opcjonalnej podstawy na kołach

Dla ułatwienia przesuwania magazynu zalecamy użycie opcjonalnej podstawy jezdnej. Jest ona wykonywana w dwóch wariantach:

- Std do maksimum dwóch magazynów
- HD do maksimum czterech magazynów



W przypadku zastosowania podstawy należy dbać o to, by magazyn był prawidłowo przykręcony za pomocą listew dociskowych, a po ustawieniu podstawy w miejscu docelowym, koła zostały zablokowane.



## 6 Ostrzeżenia i uwagi

### Uwaga

Sprzęt elektryczny powinien być instalowany, obsługiwany, serwisowany i konserwowany wyłącznie przez wykwalifikowany personel. Gwarant nie ponosi odpowiedzialności za konsekwencje wynikające z nieprawidłowego korzystania z niniejszej Instrukcji lub z niestosowania się do zawartych w niej zaleceń.

Wykwalifikowany personel to osoba, która posiada umiejętności i wiedzę na temat budowy, instalacji, obsługi urządzeń elektrycznych, jest w stanie rozpoznawać zagrożenia i której wiedza jest poświadczona właściwym Świadectwem Kwalifikacyjnym.

### NIEBEZPIECZEŃSTWO

#### RYZYKO PORAŻENIA PRĄDEM, WYSTĄPIENIA WYBUCHU LUB ŁUKU ELEKTRYCZNEGO

- Zakładaj odzież ochronną i stosuj się do wskazówek dotyczących bezpieczeństwa pracy z prądem.
- Odłącz wszystkie źródła prądu od instalacji, zanim rozpoczniesz pracę na zewnątrz i wewnątrz sprzętu.
- Przed rozpoczęciem pracy należy odizolować Zestaw i sprawdzić niebezpieczne napięcie na wszystkich zaciskach, w tym na uziemieniu ochronnym.
- Niniejszy zestaw posiada wewnętrzne źródło energii. Niebezpieczne napięcie wystąpić w instalacji nawet po odłączeniu go od sieci elektrycznej. Przed rozpoczęciem instalacji lub serwisowania instalacji należy dopilnować, aby urządzenia zostały całkowicie wyłączone i odłączone od zasilania sieciowego oraz baterii. Przed otwarciem urządzeń należy odczekać pięć minut, aby umożliwić rozładowanie kondensatorów.
- Urządzenie rozłączające (np. wyłącznik automatyczny lub przełącznik) musi zostać zainstalowane w celu odcięcia instalacji od źródeł zasilania (od strony sieci) zgodnie z lokalnymi przepisami. Urządzenie rozłączające powinno być łatwo dostępne i dobrze widoczne.
- Instalacja musi być prawidłowo uziemiona. Ze względu na potencjalną wysoką wartość prądów upływu przewody uziemiające powinny mieć właściwy przekrój i należy je podłączyć w pierwszej kolejności.

**Nieprzestrzeganie tych instrukcji skutkuje poważnymi obrażeniami ciała lub śmiercią.**

### NIEBEZPIECZEŃSTWO

#### RYZYKO PORAŻENIA PRĄDEM, WYSTĄPIENIA WYBUCHU LUB ŁUKU ELEKTRYCZNEGO

Ryzyko napięcia wstecznego. Przed rozpoczęciem prac na tym obwodzie: Należy odizolować urządzenia i sprawdzić niebezpieczne napięcie na wszystkich zaciskach, w tym na uziemieniu ochronnym. Wymagane jest stosowanie zabezpieczeń przed podaniem napięcia wstecznego do sieci zasilającej w przypadku zaniku zasilania.

**Nieprzestrzeganie tych instrukcji skutkuje poważnymi obrażeniami ciała lub śmiercią.**

## PRZESTROGA

### RYZIKO ZABURZEŃ ELEKTRYCZNYCH

Produkt może spowodować natężenie DC w przewodzie PE. Jeśli do ochrony przed porażeniem elektrycznym stosowane jest urządzenie ochronne różnicowoprądowe (RCD), po stronie zasilania można korzystać tylko z urządzenia RCD typu B.

**Nieprzestrzeganie tych instrukcji może skutkować obrażeniami ciała lub uszkodzeniem sprzętu.**

## NIEBEZPIECZEŃSTWO

### RYZIKO PORAŻENIA PRĄDEM, WYSTĄPIENIA WYBUCHU LUB ŁUKU ELEKTRYCZNEGO

- Włłączniki automatyczne baterii muszą zostać zainstalowane zgodnie ze specyfikacją i wymogami zdefiniowanymi w projekcie instalacji.
- Serwisowanie baterii musi przeprowadzać lub nadzorować wykwalifikowany personel dysponujący odpowiednią wiedzą na ich temat oraz znajomością wymaganych środków ostrożności. Osoby niewykwalifikowane nie powinny zbliżać się do baterii.
- Przed podłączeniem lub odłączeniem zacisków baterii należy odłączyć źródło ładowania.
- Baterii nie wolno wrzucać do ognia, ponieważ mogą wybuchnąć.
- Nie wolno otwierać, przerabiać ani rozmontowywać baterii. Znajdujący się w środku elektrolit jest szkodliwy dla skóry i oczu. Może mieć właściwości toksyczne.

**Nieprzestrzeganie tych instrukcji może spowodować poważne obrażenia ciała lub śmierć.**

## NIEBEZPIECZEŃSTWO

### RYZIKO PORAŻENIA PRĄDEM, WYSTĄPIENIA WYBUCHU LUB ŁUKU ELEKTRYCZNEGO

Baterie powodują zagrożenie porażeniem elektrycznym i dużym prądem zwarciovym. Podczas pracy z bateriami należy stosować następujące środki bezpieczeństwa

- Należy zdjąć zegarki, pierścionki lub inne metalowe przedmioty.
- Należy używać narzędzi z izolowanymi uchwytami.
- Należy założyć okulary, rękawice i obuwie ochronne.
- Na bateriach nie wolno kłaść narzędzi ani metalowych części.
- Przed podłączeniem lub odłączeniem zacisków baterii należy odłączyć źródło ładowania.
- Należy sprawdzić, czy bateria nie została przypadkowo uziemiona. W takim przypadku należy usunąć źródło z uziemienia. Kontakt z dowolną częścią uziemionej baterii może skutkować porażeniem elektrycznym. Prawdopodobieństwo porażenia można ograniczyć poprzez usunięcie uziemienia podczas instalacji i konserwacji (możliwe do zastosowania w przypadku urządzeń i stojących oddzielnie szaf bateryjnych, które nie mają uziemionego obwodu zasilania).

**Nieprzestrzeganie tych instrukcji może spowodować poważne obrażenia ciała lub śmierć.**

## 7 Gwarancja i Rękojmia

### 7.1 Warunki gwarancji

Magazyn Energii – Zestaw ogniw LiFePo4 wraz z BMS jest objęty Rękojmią ustawową na terenie Polski. Gwarant oświadcza, że zestaw jest zgodny ze specyfikacją, sprawny i wolny od wad ukrytych.

Elementy zestawu są objęte rozszerzoną gwarancją na warunkach określonych poniżej:

- Gwarancji udziela się pierwszemu użytkownikowi końcowemu.
- Okres gwarancji rozpoczyna się w dniu zakupu towaru przez klienta końcowego, nie później jednak niż w dniu dostawy do klienta i nie później niż 3 miesiące od daty pierwszego uruchomienia zestawu, Data zakupu określona jest w oryginalnym dowodzie zakupu, data dostawy określona jest w dokumentach dostawy.
- Gwarancja obowiązuje pod warunkiem użytkowania zestawu zgodnie z przeznaczeniem, z zachowaniem warunków instalacji i eksploatacji określonymi w Instrukcji Użytkowania i Instalacji.
- W szczególności uszkodzenia mechaniczne, zalania, przegrzania, narażenie na niewłaściwe warunki środowiskowe i.t.p. są równoznaczne z eksploatacją niezgodną z Instrukcją i powodują utratę Gwarancji.
- Odpowiedzialność Gwaranta obejmuje wyłącznie dostarczony Zestaw, zgodnie z dostarczoną specyfikacją i zarejestrowanymi numerami seryjnymi poszczególnych elementów.
- Gwarancja nie obejmuje materiałów eksploatacyjnych, np. bezpieczników.
- Gwarancja na obudowę, elementy mechaniczne, 10 lat z wyłączeniem naturalnych zmian odcienia lakieru.
- Na elementy połączeniowe (kable, szyny łączeniowe) udziela się gwarancji na okres 10 lat, jednakże nie dłużej niż ogniwa.
- Na elementy elektroniczne: BMS, wyświetlacz udziela się Gwarancji na okres 36 miesięcy
- Na ogniwa udziela się Gwarancji na okres 10 lat lub 8000 cykli ładowania / rozładowania w zależności od tego, który przypadek nastąpi wcześniej, przy zachowaniu limitu 800 cykli rocznie
- Jeżeli wada ogniwa zostanie ujawniona w pierwszym roku eksploatacji, ogniwo zostanie wymienione na nowe.
- Jeżeli wada ogniwa zostanie ujawniona w okresie od 2 do 8 roku od daty zakupu, w pierwszej kolejności zostanie podjęta próba naprawy, a jeżeli nie będzie skuteczna ogniwo zostanie wymienione na sprawne.
- W 9 i 10 roku eksploatacji Gwarancja obejmuje jedynie bezpłatny przegląd w Serwisie Gwaranta.
- Spadek SOC zgodny ze specyfikacją producenta ogniw nie jest wadą ogniwa
- Gwarancja nie obejmuje kosztów instalacji i przeglądów okresowych Koszty instalacji i przeglądów okresowych ponosi Klient.
- Naprawy gwarancyjne na terenie Unii Europejskiej są wykonywane wyłącznie przez serwis SEL-Instal. Podpisany formularz reklamacji wraz z niezbędnymi dokumentami należy przesłać mailem na adres [reklamacje@sel-instal.pl](mailto:reklamacje@sel-instal.pl) . Reklamowane elementy należy przesłać na adres wskazany w korespondencji od serwisu lub do sprzedawcy (na koszt i ryzyko wysyłającego).
- W przypadku uznania reklamacji w okresie rękojmi ustawowej Gwarant pokryje koszty wysyłki (w cenie rynkowej).
- Gwarant nie ponosi odpowiedzialności za skutki użytkowania Zestawu.

## 7.2 Adnotacje o przeglądach i naprawach

