

## INSTRUKCJA OBSŁUGI AKUMULATORÓW ION BREEZE

WERSJA 1.0.2

BREEZE ENERGIES



Breeze Energies Sp. z o.o.  
Ul. Wielkanocna 6/39  
19-300 Ełk  
NIP: 8481873644

<b>1. ŚRODKI OSTROŻNOŚCI</b> .....	<b>3</b>
1.1 OSTRZEŻENIA OGÓLNE .....	3
1.2 OSTRZEŻENIA DOTYCZĄCE ŁADOWANIA I ROZŁADOWANIA .....	3
1.3 OSTRZEŻENIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU .....	4
1.4 UTYLIZACJA AKUMULATORÓW LITOWYCH .....	4
<b>2. WSTĘP</b> .....	<b>5</b>
2.1 OPIS .....	5
2.2 CHARAKTERYSTYKA .....	5
<b>3. MONTAŻ</b> .....	<b>6</b>
3.1 ROZPAKOWANIE I SPOSÓB OBCHODZENIA SIĘ Z AKUMULATOREM .....	6
3.2 NALEŻY POBRAĆ I ZAINSTALOWAĆ APLIKACJĘ BREEZE BMS .....	6
3.3 WSTĘPNE ŁADOWANIE AKUMULATORA PRZED UŻYCIEM .....	7
3.3.1 JAKI JEST CEL ŁADOWANIA AKUMULATORA PRZED UŻYCIEM .....	7
3.3.2 SPOSÓB ŁADOWANIA AKUMULATORÓE PRZED UŻYCIEM .....	7
3.4 MONTAŻ .....	7
3.5 PODŁĄCZANIE PRZEWODÓW AKUMULATORA .....	8
3.5.1 PRZEKRÓJ POPRZECZNY PRZEWODÓW I WARTOŚCI BEZPIECZNIKÓW .....	8
3.5.2 PODŁĄCZENIE POJEDYNCZEGO AKUMULATORA .....	8
3.5.3 ŁĄCZENIE KILKU AKUMULATORÓW RÓWNOLEGLE .....	8
3.5.4 BATERIE AKUMULATOROWE ZŁOŻONE Z RÓŻNYCH AKUMULATORÓW .....	9
3.6 MINIMALNA TEMPERATURA UMOŻLIWIAJĄCA ŁADOWANIE / ROZŁADOWANIE .....	9
3.7 USTAWIENIA ŁADOWARKI .....	10
3.8 URUCHOMIENIE .....	10
<b>4. OBSŁUGA</b> .....	<b>11</b>
4.1 MONITOROWANIE I STEROWANIE PRZEZ APLIKACJĘ BREEZE BMS .....	11
4.2 ŁADOWANIE AKUMULATORA I USTAWIENIA ŁADOWARKI .....	11
4.3 ROZŁADOWANIE .....	12
4.4 ZNACZENIE WARUNKÓW ROBOCZYCH .....	13
4.5 PIELĘGNACJA AKUMULATORA .....	13
<b>5. WYKRYWANIE USTEREK ORAZ WSPARCIE</b> .....	<b>13</b>
5.1 USTERKI AKUMULATORA .....	14
5.1.1 JAK ROZPOZNAĆ BRAK ZRÓWNOWAŻENIA OGNIW .....	14
5.1.2 PRZYCZYNY BRAKU RÓWNOWAGI LUB ZMIANY NAPIĘCIA OGNIWA .....	14
5.1.3 JAK PRZYWRÓCIĆ SPRAWNOŚĆ NIEZRÓWNOWAŻONEGO AKUMULATORA .....	15

# Breeze

5.1.4 MNIEJSZA POJEMNOŚĆ OD OCZEKIWANEJ .....	15
5.1.5 BARDZO NISKIE NAPIĘCIE NA ZŁĄCZU AKUMULATORA .....	16
5.1.6 OKRES EKSPLOATACYJNY AKUMULATORA DOBIEGA KOŃCA LUB BYŁ ON NIEWŁAŚCIWIE UŻYWANY .....	16
5.2 USTERKI, ALARMY I BŁĘDY .....	17
5.2.1 ALARM O ZBYT NISKIM NAPIĘCIU OGNIWA .....	17
5.2.2 ALARM O ZBYT WYSOKIM NAPIĘCIU OGNIWA .....	17
5.2.3 ALARM O ZBYT NISKIM NAPIĘCIU AKUMULATORA .....	17
5.2.4 ALARM O ZBYT WYSOKIM NAPIĘCIU AKUMULATORA .....	17
5.2.5 ALARM ZBYT NISKIEJ TEMPERATURY .....	18
5.2.6 ALARM ZBYT WYSOKIEJ TEMPERATURY .....	18
5.2.7 ALARM O ZBYT WYSOKIM PRĄDZIE ŁADOWANIA / ROZŁADOWANIA .....	18
5.2.8 ALARM O ZWARCIU .....	18
5.2.9 AWARIA SPRZĘTU .....	18
5.3 ZAGUBIONY PIN AKUMULATORA .....	19
6. DANE TECHNICZNE .....	19
7. ZAŁĄCZNIKI .....	21
7.1 PROCEDURA ŁADOWANIA WSTĘPNEGO .....	21
7.2 RÓWNOWAŻENIE OGNIW .....	21
8.KONTAKT .....	22

## 1. ŚRODKI OSTROŻNOŚCI

- Należy przestrzegać zaleceń podanych w niniejszej instrukcji obsługi, a jej egzemplarz przechowywać w pobliżu akumulatora, na wypadek konieczności skorzystania z niej w przyszłości.
- Kartę charakterystyki substancji niebezpiecznych można pobrać z menu „Karta charakterystyki substancji niebezpiecznych” znajdującego się na stronie producenta.
- Do prowadzenia prac związanych z akumulatorem litowym upoważnieni są wyłącznie wykwalifikowani pracownicy.

### 1.1 OSTRZEŻENIA OGÓLNE

- Prowadząc prace związane z akumulatorem litowym należy założyć okulary i odzież ochronną.
- Wszelki materiał z akumulatora, np. elektrolitu lub proszku, które przedostał się na skórę lub do oczu, należy niezwłocznie usunąć używając dużej ilości czystej wody. W następnej kolejności należy zasięgnąć porady lekarskiej. Ciecz rozlaną na odzież należy spłukać wodą.
- Zagrożenie wybuchem i pożarem. W przypadku pożaru należy użyć gaśnicy proszkowej typu D lub CO<sub>2</sub>.
- Zaciski akumulatora w stanie normalnej pracy są napięciem, dlatego na akumulatorze nie należy umieszczać metalowych przedmiotów ani narzędzi.
- Należy używać narzędzi izolowanych.
- Na dłoniach czy nadgarstkach nie należy nosić żadnych metalowych przedmiotów, np. zegarków, bransolet, itp.
- Nie należy dopuszczać do zwarc, bardzo głębokich wyładowań i nadmiernych prądów ładowania lub rozładowania.
- Obudowy akumulatora nie wolno otwierać ani demontować jej elementów. W przypadku uszkodzenia obudowy akumulatora nie wolno dotykać odsłoniętych części elektronicznych oraz ogniw.
- Baterie litowe są ciężkie. Celem niedopuszczenia do nadwyrężenia mięśni lub urazów pleców, podczas montowania lub wyjmowania akumulatorów należy korzystać z podnośników i stosować odpowiednie techniki podnoszenia.
- Należy zapewnić odpowiedni i bezpieczny montaż oraz zawsze używać odpowiedniego sprzętu do transportu.
- Należy zachować ostrożność, ponieważ akumulator litowy jest wrażliwy na urazy mechaniczne.
- Uszkodzonego akumulatora nie wolno używać.
- Woda ma szkodliwy wpływ na akumulator. Uszkodzony akumulator należy wyłączyć z eksploatacji, po czym zasięgnąć dalszej porady u producenta.

### 1.2 OSTRZEŻENIA DOTYCZĄCE ŁADOWANIA I ROZŁADOWANIA

- Przeładowanie lub nadmierne rozładowanie powoduje poważne uszkodzenie ogniwa litowego, co może wiązać się z tym, że jego dalsza eksploatacja będzie niebezpieczna. Dlatego należy obowiązkowo stosować urządzenia sterujące pracą ogniw. Akumulatory ION BREEZE wyposażone są w zintegrowany układ BMS, który w stanie normalnej pracy zabezpiecza ogniwa akumulatora.
- W przypadku ładowania akumulatora litowego po rozładowaniu do poziomu poniżej „napięcia odcięcia rozładowania” lub w przypadku uszkodzenia lub przeładowania akumulatora litowego może on wydzielać szkodliwą mieszaninę gazów, np. fosforanów.
- Zakres temperatur, w jakim można ładować akumulator, wynosi od 0 °C do 55 °C. Ładowanie akumulatora w temperaturach spoza tego zakresu może skutkować poważnym uszkodzeniem akumulatora lub skróceniem jego żywotności.
- Zakres temperatur, w jakim można rozładować akumulator, wynosi od -10 °C do 55 °C.

# Breeze

Rozładowanie akumulatora w temperaturach spoza tego zakresu może skutkować poważnym uszkodzeniem akumulatora lub skróceniem jego żywotności.

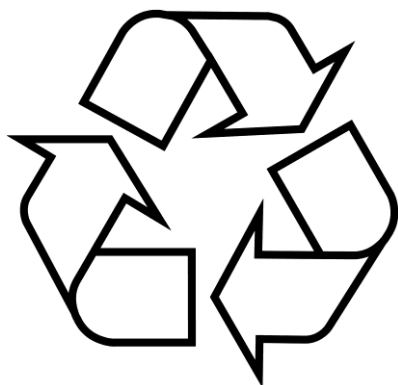
- Zakres temperatur, w jakim można magazynować akumulator, wynosi od -40 °C do 60 °C. Optymalna temperatura magazynowania wynosi od 5°C do 15°C. Magazynowanie akumulatora w temperaturach spoza tego zakresu może skutkować poważnym uszkodzeniem akumulatora lub skróceniem jego żywotności.

## 1.3 OSTRZEŻENIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

- Akumulator należy transportować w oryginalnym lub równoważnym opakowaniu i w pozycji pionowej. Jeśli akumulator znajduje się w opakowaniu kartonowym, należy użyć miękkich pasów, co zapobiegnie jego uszkodzeniu. Należy dopilnować, by żaden z materiałów opakowaniowych nie przewodził prądu elektrycznego.
- Kartony lub skrzynie używane do transportu akumulatorów litowych muszą być opatrzone zatwierdzoną etykietą ostrzegawczą.
- W czasie podnoszenia akumulatora nie wolno pod nim stawać.
- Akumulatora nie wolno podnosić chwytając za zaciski lub kable.
- Baterie są testowane zgodnie z Podręcznikiem testów i kryteriów ONZ, część III, podsekcja 38.3 (ST/SG/AC.10/11/Rev.5).
- Pod względem transportu akumulatory należą do kategorii UN3480, Klasa 9, Grupa pakowania II i muszą być transportowane zgodnie z zasadami określonymi we wspomnianym rozporządzeniu. Oznacza to, że w przypadku transportu lądowego i morskiego (ADR, RID i IMDG) należy je zapakować zgodnie z instrukcją pakowania P903, a w przypadku transportu lotniczego (IATA) zgodnie z instrukcją pakowania P965. Oryginalne opakowanie spełnia wymogi określone w tych przepisach.

## 1.4 UTYLIZACJA AKUMULATORÓW LITOWYCH

- Akumulatorów nie wolno wrzucać do ognia.
- Akumulatorów nie wolno wyrzucać wraz z odpadami domowymi lub przemysłowymi.
- Akumulatory oznaczone symbolem recyklingu należy przekazać do utylizacji wyspecjalizowanej firmy zajmującej się recyklingiem. Po uzgodnieniu można je zwrócić producentowi.
- Akumulatory ION BREEZE są zgodne z regulacjami EU ROHS 2011/65/EU.



## 2. WSTĘP

### 2.1 OPIS

Akumulatory ION BREEZE to akumulatory litowo-żelazowo-fosforanowe (LiFePO<sub>4</sub> lub LFP) dostępne w wersjach o napięciu nominalnym 12,8 V, 25,6 V lub 51,2 V o różnej pojemności. Jest to najbezpieczniejszy z popularnych typów akumulatorów litowych, preferowany w przypadku bardzo wymagających zastosowań.

### 2.2 CHARAKTERYSTYKA

#### Zintegrowany system równoważenia ogniw, kontroli temperatury i napięcia

Akumulator wyposażony jest w system zarządzania akumulatorem (BMS) w którym zintegrowany jest system równoważenia, kontroli temperatury i napięcia. BMS monitoruje wszystkie ogniwa akumulatora z osobną, równoważą napięcia ogniw i generuje alarmy w przypadku wysokiego lub niskiego napięcia ogniwa lub w przypadku jego wysokiej lub niskiej temperatury. Ów alarm wyświetlany będzie w rozwijanym menu „Alarmy” w aplikacji mobilnej BREEZE BMS po połączeniu z akumulatorem. (lub w formie powiadomień push w zależności od wersji aplikacji i przyznanych jej uprawnień).

#### Monitorowanie i sterowanie przez Bluetooth i aplikację BREEZE BMS

- Monitorowanie akumulatora odbywa się całkowicie przez Bluetooth oraz aplikację BREEZE BMS.
- Podgląd parametrów akumulatora, np. informacji na temat stanu ogniw, napięcia i temperatury, możliwy jest w czasie rzeczywistym.
- Akumulatory litowe ION BREEZE można łączyć **wyłącznie równolegle**, dzięki czemu można zbudować baterię akumulatorową dla napięć systemowych 12 V, 24 V lub 48 V. Maksymalna liczba akumulatorów w jednym systemie nie jest ograniczona.



QR link: Aplikacja na OS  
Androida



QR link: Aplikacja na  
iOS/macOS

#### **NIE NALEŻY ŁĄCZYĆ AKUMULATORÓW SZEREGOWO!**

#### Pozostałe informacje

- Ponad 3000 cykli ładowania i rozładowania (90% DOD).
- Wysoka gęstość energii – większa pojemność przy mniejszej wadze i objętości (trzykrotnie mniejsza waga w porównaniu do akumulatorów kwasowo-ołowiowych).
- Wysokie prądy ładowania i rozładowania, umożliwiające szybkie ładowanie i rozładowywanie (nawet dziesięciokrotnie większy prąd ładowania w porównaniu do akumulatorów kwasowo-ołowiowych).

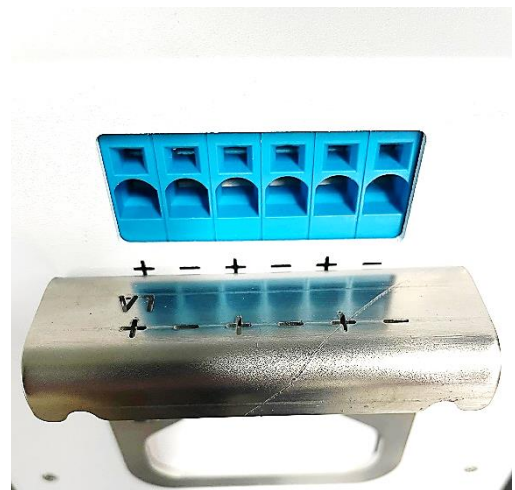
# Breeze

## 3. MONTAŻ

### 3.1 ROZPAKOWANIE I SPOSÓB OBCHODZENIA SIĘ Z AKUMULATOREM

- Podczas rozpakowywania akumulatora należy zachować ostrożność.
- Akumulatory są ciężkie. Nie wolno podnosić akumulatora trzymając go za zaciski lub kable.
- Akumulator wyposażony jest w uchwyt do przenoszenia.
- Informacje na temat masy akumulatorów podano w rozdziale 7. „Dane techniczne”.
- Należy zapoznać się z budową akumulatora.
- Główne zaciski akumulatora oznaczone są symbolem „+” dla bieguna dodatniego i symbolem „-” dla bieguna ujemnego akumulatora, co ułatwia zapewnienie prawidłowej polaryzacji.
- Podczas prowadzenia prac związanych z akumulatorem należy zachować szczególną ostrożność, by nie doprowadzić do zwarcia biegunów.

ZŁĄCZE →  
UCHWYT



### 3.2 NALEŻY POBRAĆ I ZAINSTALOWAĆ APLIKACJĘ BREEZE BMS



Aplikację BREEZE BMS na Androida, iOS lub macOS można pobrać z odpowiednich sklepów z aplikacjami. Więcej informacji na temat aplikacji podano na stronie produktu. Aplikacja BREEZE BMS komunikuje się z akumulatorem poprzez Bluetooth.



QR link: Aplikacja na OS  
Android



QR link: Aplikacja na  
iOS/macOS

## 3.3 WSTĘPNE ŁADOWANIE AKUMULATORA PRZED UŻYCIEM

### 3.3.1 JAKI JEST CEL ŁADOWANIA AKUMULATORA PRZED UŻYCIEM

W chwili wysyłki z fabryki akumulatory litowe są naładowane jedynie w około 50 %. Jest to wymóg zapewnienia bezpieczeństwa podczas transportu. Jednak ze względu na różnice w czasie transportu i warunków magazynowania, w chwili instalacji akumulatory nie zawsze mają identyczny ładunek. Wbudowany system równoważenia ogniw akumulatorowych jest w stanie skorygować jedynie niewielkie różnice ładunku. Poziom naładowania poszczególnych, nowych akumulatorów może się znacznie różnić.. Należy pamiętać, że różnice w stanie naładowania pomiędzy akumulatorami to nie to samo, co brak równowagi pomiędzy napięciem ogniw w akumulatorze. Dzieje się tak dlatego, że obwody równoważące ogniwa w jednym akumulatorze nie mogą wpływać na ogniwa w innym akumulatorze. Więcej szczegółowych informacji na temat równoważenia ogniw podano w rozdziale „RÓWNOWAŻENIE OGNIW”.

### 3.3.2 SPOSÓB ŁADOWANIA AKUMULATORÓW PRZED UŻYCIEM

**Procedura ładowania wstępnego:**

1. Do ładowania należy użyć przeznaczonej do tego ładowarki lub falownika/ładowarki. Tylko pojedynczy akumulator lub zestaw akumulatorów połączonych równolegle można ładować jako jeden.
2. Ustaw ładowarkę na profil ładowania zgodnie z opisem w rozdziale „USTAWIENIA ŁADOWARKI”.
3. Sprawdź status akumulatora: WŁĄCZONY/WYŁĄCZONY za pomocą aplikacji BREEZE BMS.
4. Włącz ładowarkę i sprawdź, czy ładowarka ładuje akumulator.
5. Należy pamiętać, że jeśli podczas ładowania wystąpi brak równowagi pomiędzy ogniwami akumulatora, BMS może wielokrotnie wyłączać i włączać ładowarkę. Można zauważyć, że ładowarka wyłącza się na kilka minut, a następnie na krótki czas ponownie się włącza, po czym znów się wyłącza. Taki schemat będzie się powtarzał, aż ogniwa się zrównoważą. Po zrównoważeniu ogniw ładowarka będzie pracować bez przerwy do chwili pełnego naładowania akumulatora.
6. Akumulator jest w pełni naładowany, gdy ładowarka osiągnie stan ładowania konserwacyjnego (FLOAT), a różnica napięć między poszczególnymi ogniwami akumulatora będzie mniejsza niż 0,1 V.

## 3.4 MONTAŻ

**Podczas montażu należy spełnić następujące wymagania:**

- Akumulator należy zamontować w pozycji pionowej lub poziomej.
- Akumulator nadaje się wyłącznie do użytku w pomieszczeniach zamkniętych i należy go instalować w suchym miejscu.
- Akumulatory są ciężkie. Przenosząc akumulator do docelowego miejsca należy użyć odpowiedniego sprzętu do transportu.
- W pojazdach akumulator należy zamontować we właściwy i bezpieczny sposób, gdyż w razie kolizji drogowej może się przemieszczać z bardzo dużą energią.
- Podczas ładowania lub rozładowywania akumulatory wytwarzają pewną ilość ciepła. Należy zachować minimum 20 mm wolnej przestrzeni od góry akumulatora, co ma na celu umożliwienie swobodnego przepływu powietrza.



## 3.5 PODŁĄCZANIE PRZEWODÓW AKUMULATORA

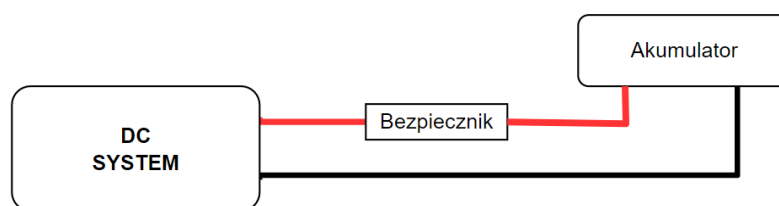
- Podczas podłączania zacisków akumulatora do sieci prądu stałego lub innych akumulatorów należy zwrócić uwagę na polaryzację akumulatora.
- Należy zachować ostrożność, by nie zewrzeć zacisków akumulatora.
- Akumulatory wyposażone są w zintegrowane złącze z zaciskiem sprężynowym umożliwiające podłączenie przewodów o maksymalnym przekroju poprzecznym 16 mm<sup>2</sup> do każdego zacisku złącza.
- Do prac związanych z podłączaniem przewodów do akumulatora oraz łączenia baterii akumulatorów należy zawsze używać izolowanych narzędzi.

### 3.5.1 PRZEKRÓJ POPRZECZNY PRZEWODÓW I WARTOŚCI BEZPIECZNIKÓW

- Należy używać przewodów miedzianych o przekroju odpowiadającym maksymalnym prądowi, jakich można się spodziewać w systemie akumulatorowym.
- Akumulatory mogą wytwarzać bardzo duże prądy; wszystkie połączenia elektryczne akumulatora należy koniecznie zabezpieczyć bezpiecznikiem.
- Przewody do podłączenia akumulatora należy dobrać w taki sposób, by przenosiły maksymalny oczekiwany prąd w instalacji. Należy zastosować bezpiecznik o parametrach odpowiednich do maksymalnych spodziewanych wartości parametrów (I [A] oraz U [V]) pracy systemu.
- Dobierając przekrój poprzeczny kabla akumulatora należy kierować się tabelą obciążalności długotrwałej uwzględniając sposób ułożenia kabla.
- Maksymalny poziom rozładowania akumulatora podano w tabeli „DANE TECHNICZNE”.
- Natężenie prądu w instalacji, a tym samym wartość znamionowa bezpiecznika, nie powinny przekraczać wartości tego prądu znamionowego.  
Bezpiecznik musi odpowiadać najniższej wartości prądu znamionowego, czyli prądu znamionowego przewodu, prądu znamionowego akumulatora lub prądu znamionowego instalacji.

### 3.5.2 PODŁĄCZENIE POJEDYNCZEGO AKUMULATORA

- Bezpiecznik należy umieścić po stronie plusowej akumulatora.
- Podłącz akumulator do instalacji prądu stałego.



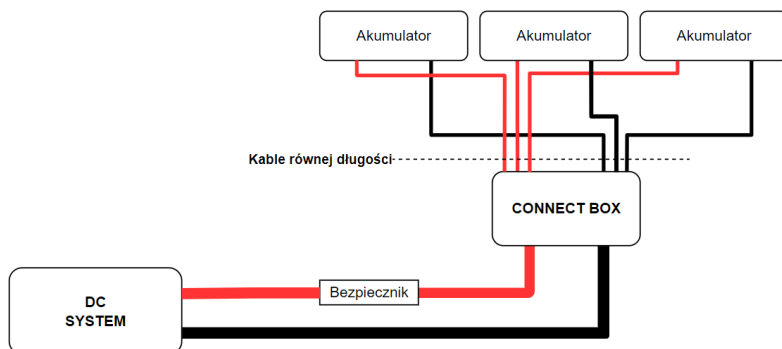
Pojedynczy akumulator

### 3.5.3 ŁĄCZENIE KILKU AKUMULATORÓW RÓWNOLEGLE

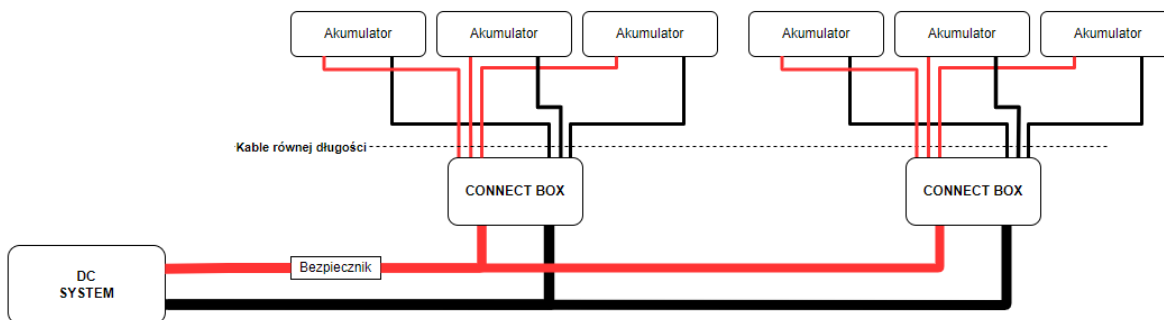
- Równolegle można połączyć łącznie nieograniczoną ilość akumulatorów.
- Należy używać dedykowanych łączników równoległych CONNECT BOX.
- Należy zwrócić uwagę, aby pole przekroju poprzecznego kabla systemowego było równe polu przekroju poprzecznego kabla szeregu pomnożonego przez liczbę szeregów.
- Należy zwrócić uwagę, aby długości kabli między CONNECT BOX'em a każdym z akumulatorów była równa.

# Breeze

- Bezpiecznik należy umieścić po stronie plusowej głównego kabla wiodącego do baterii akumulatorowej.
- Podłącz baterię akumulatorową do instalacji prądu stałego.



Kilka akumulatorów połączonych równoległe, jeden CONNECT BOX



Kilka akumulatorów połączonych równoległe, dwa i więcej CONNECT BOX'y

## 3.5.4 BATERIE AKUMULATOROWE ZŁOŻONE Z RÓŻNYCH AKUMULATORÓW

W idealnym przypadku budując baterię akumulatorową należy stosować identyczny model akumulatorów, o identycznej pojemności i wieku. Istnieją jednak sytuacje, w których nie jest to możliwe, na przykład, gdy należy zwiększyć pojemność poprzez dodanie większej liczby akumulatorów lub gdy konieczna jest wymiana jednego akumulatora w zestawie akumulatorów. W takich przypadkach postępuj zgodnie ze wskazówkami podanymi poniżej.

- Czy dozwolone jest podłączenie akumulatora o innej pojemności niż w już istniejącej baterii akumulatorowej? **TAK**
- Czy dozwolone jest podłączenie akumulatora różniącego się wiekiem od akumulatorów w istniejącej baterii akumulatorowej? **TAK**

## 3.6 MINIMALNA TEMPERATURA UMOŻLIWIAJĄCA ŁADOWANIE / ROZŁADOWANIE

- **Minimalna temperatura umożliwiająca ładowanie akumulatorów ION BREEZE to 0 °C.**
- Ta wartość określa najniższą temperaturę, w której BMS umożliwia ładowanie akumulatora.
- W przypadku ładowania w temperaturze poniżej 0 °C ogniwo baterii litowej może ulec trwałemu uszkodzeniu.
- **Minimalna temperatura umożliwiająca rozładowanie akumulatorów ION BREEZE to -10 °C.**
- Ta wartość określa najniższą temperaturę, w której BMS umożliwia rozładowanie akumulatora.

# Breeze

- W przypadku rozładowania w temperaturze poniżej  $-10^{\circ}\text{C}$  ogniwo baterii litowej może ulec trwałemu uszkodzeniu.  
**Umieszczenie pracującego akumulatora w warunkach poza podanym zakresem temperaturowym powoduje utratę gwarancji.**

## 3.7 USTAWIENIA ŁADOWARKI

Zalecane parametry ładowania dla poniższych modeli akumulatorów ION BREEZE:

- Dla modeli 12,8 V: Napięcie ładowania absorpcyjnego (bulk) 14,60 V, czas ładowania absorpcyjnego 2 godziny i napięcie podtrzymania (float) 14,40 V.
- Dla modeli 25,6 V: Napięcie ładowania absorpcyjnego (bulk) 29,20 V, czas ładowania absorpcyjnego 2 godziny i napięcie podtrzymania (float) 28,80 V.
- Dla modeli 51,2 V: Napięcie ładowania absorpcyjnego (bulk) 58,40 V, czas ładowania absorpcyjnego 2 godziny i napięcie podtrzymania (float) 57,60 V.
- Zalecane prądy ładowania podano w rozdziale „ładowanie akumulatora i zalecane ustawienia ładowarki”, tabeli w rozdziale „Dane techniczne” oraz w kartach katalogowych poszczególnych akumulatorów ION BREEZE.

## 3.8 URUCHOMIENIE

Po wykonaniu wszystkich połączeń należy sprawdzić okablowanie systemu, włączyć zasilanie systemu i sprawdzić działanie akumulatorów. Należy działać zgodnie z poniższą listą:

1. Sprawdź polaryzację wszystkich kabli akumulatora.
2. Sprawdź przekrój poprzeczny wszystkich przewodów akumulatora.
3. Sprawdź, czy wszystkie końcówki kablowe akumulatora zostały prawidłowo zaciśnięte.
4. Sprawdź, czy wszystkie połączenia przewodów akumulatora są prawidłowo umieszczone w złączu- pociągnij lekko każdy kabel akumulatora.
5. Sprawdź, czy wszystkie połączenia przewodów akumulatora z CONNECT BOX'em są prawidłowo- umieszczone w złączu- pociągnij lekko każdy kabel akumulatora.
6. Sprawdź, czy wszystkie połączenia przewodów CONNECT BOX'a są prawidłowo dokręcone- pociągnij lekko każdy kabel (nie przekraczaj maksymalnego momentu obrotowego 14 Nm.).
7. Sprawdź parametry bezpiecznika/bezpieczników (jeśli dotyczy).
8. Zamontuj bezpiecznik/bezpieczniki (jeśli dotyczy).
9. Sprawdź parametry głównego bezpiecznika.
10. Zamontuj główny bezpiecznik.
11. Sprawdź, czy wszystkie źródła ładowania akumulatora skonfigurowano z prawidłowymi ustawieniami.
12. Połącz się z każdym akumulatorem za pomocą aplikacji BREEZE BMS.
13. Stosując się do interaktywnej instrukcji w aplikacji BREEZE BMS możesz bezpiecznie uruchomić kolejno wszystkie akumulatory.
14. Włącz wszystkie ładowarki akumulatorów i wszystkie odbiorniki energii.
15. Sprawdź, poprawność działania funkcji zainstalowanego systemu magazynowania energii.

## 4. OBSŁUGA

### 4.1 MONITOROWANIE I STEROWANIE PRZEZ APLIKACJĘ BREEZE BMS

Monitorowanie i sterowanie pracą akumulatorów ION BREEZE odbywa się wyłącznie przez Bluetooth z użyciem aplikacji BREEZE BMS.

#### Sparowane połączenie Bluetooth

Po nawiązaniu połączenia z akumulatorem za pośrednictwem aplikacji BREEZE BMS pojawią się następujące parametry:

- Stan naładowania akumulatora wyrażony w procentach. (SOC)
- Napięcie akumulatora [V].
- Stan pracy akumulatora (ładowanie/usterka/rozładowanie).
- Alarmy.
- Temperatura minimalna/maksymalna akumulatora
- Napięcia poszczególnych ogniw.
- Dane sesji zawierające minimalne/maksymalne zarejestrowane wartości parametrów pracy akumulatora.

#### Należy pamiętać, że:

- Komunikaty ostrzegawcze, alarmowe lub o błędach są wyświetlane tylko wtedy, gdy urządzenie jest aktywnie podłączone do akumulatora za pośrednictwem BREEZE BMS.
- Aplikacja nie jest aktywna w tle ani przy wyłączonym ekranie.
- Po wygaszeniu wyświetlacza urządzenia mobilnego może być konieczne ponowne nawiązanie połączenia- mimo widoku ekranu z danymi akumulatora.

### 4.2 ŁADOWANIE AKUMULATORA I USTAWIENIA ŁADOWARKI

#### Zalecane ładowarki do akumulatorów

Należy sprawdzić, czy ładowarka dostarcza do akumulatora prąd o właściwym natężeniu i napięciu.

Zaleca się również, aby ładowarka posiadała profil/algoritm ładowania dostosowany do składu chemicznego akumulatora (LiFePO4) lub profil niestandardowy, który można dostosować do odpowiednich parametrów ładowania akumulatora litowego.

Każdorazowo należy sprawdzić czy wybrano właściwy profil. W razie wątpliwości należy sprawdzić instrukcje obsługi ładowarek.

#### Zalecane ustawienia ładowarki

Ważnymi parametrami ładowania są napięcie i czas ładowania stałym napięciem (absorbtion) oraz napięcie konserwacyjne (float).

- **Napięcie ładowania w fazie ładowania stałym napięciem:** 14,2 V dla akumulatora litowego 14,6 V (29,2 V / 58,4,8 V dla instalacji 24 V lub 48 V)
- **Czas ładowania:** 2 godziny. Zalecamy minimalny czas ładowania stałym napięciem wynoszący 8 godzin miesięcznie. Daje to układowi BMS akumulatora wystarczająco dużo czasu na prawidłowe zrównoważenie ogniw. Bardziej szczegółowe informacje na temat konieczności zrównoważenia ogniw oraz działania zrównoważenia ogniw podano w rozdziale „[Równoważe nie ogniw](#)”.

# Breeze

- **Napięcie ładowania konserwacyjnego (float):** 14,4 V dla akumulatora litowego 12,8 V (28,8V / 57,6 V dla instalacji 24 V lub 48 V)
- W niektórych profilach przewidziano również tryb składowania. Nie jest on konieczny w przypadku akumulatora litowego, ale jeśli ładowarka ma tryb składowania, tę opcję należy ustawić na tę samą wartość, co napięcie ładowania konserwacyjnego.
- Niektóre ładowarki zapewniają możliwość ustawienia napięcia ładowania prądem o stałym natężeniu. W takim przypadku wartość napięcia ładowania należy ustawić na tę samą wartość, co napięcie ładowania w fazie ładowania stałym napięciem.

## Zalecany prąd ładowania

Nawet jeśli akumulator można ładować znacznie większym prądem ładowania (patrz „Dane techniczne”, gdzie podano wartości maksymalnego prądu ładowania ciągłego), zalecamy prąd ładowania 0,5C, który pozwoli na pełne naładowanie całkowicie rozładowanego akumulatora w ciągu 2 godzin. Prąd ładowania 0,5C dla akumulatora 100 Ah odpowiada prądowi ładowania 50 A.

## Profil ładowania

- Po uruchomieniu ładowarki osiągnięcie fazy ładowania napięciem o stałej wartości zajmuje dwie godziny.
- Kolejne dwie godziny trwa faza ładowania napięciem o stałej wartości, co zapewnia układowi BMS czas na prawidłowe zrównoważenie ogniw.
- Po upływie czasu fazy ładowania napięciem o stałej wartości napięcie ładowania zostaje obniżone do napięcia konserwacyjnego.

## 4.3 ROZŁADOWANIE

Pomimo zastosowania BMS, nadal istnieje kilka możliwych sytuacji, w których akumulator może ulec uszkodzeniu w wyniku nadmiernego rozładowania. Należy bezwzględnie przestrzegać poniższego ostrzeżenia.

- Akumulatory litowe w wyniku nadmiernego rozładowania lub przeładowania mogą ulec uszkodzeniu.
- Wyłączenie akumulatora z powodu niskiego napięcia ogniwa przez BMS powinno być zawsze ostatecznością, aby zapobiec nieuchronnemu uszkodzeniu akumulatora.
- Zalecamy, aby w ogóle nie dopuszczać do takiej sytuacji oraz korzystać z wyłącznika systemu, gdy system pozostaje bez nadzoru przez dłuższy czas, lub wyłączyć akumulator za pomocą aplikacji BREEZE BMS oraz odłączyć dodatni biegun akumulatora.
- Przedtem jednak należy sprawdzić, czy akumulator jest wystarczająco naładowany, aby zawsze pozostała w nim wystarczająca rezerwa ładunku.
- W przypadku wyłączenia z powodu zbyt niskiego napięcia ogniwa należy podjąć natychmiastowe działania (naładować akumulator).

## Zalecany prąd rozładowania

Zalecamy ciągły prąd rozładowania:  $\leq 1C$ , nawet jeśli maksymalny dopuszczalny prąd rozładowania jest znacznie wyższy (patrz „Dane techniczne”).

- W przypadku stosowania większej szybkości rozładowania akumulator będzie wytwarzał więcej ciepła niż w przypadku mniejszego tempa rozładowania. Wokół akumulatorów należy wtedy zapewnić więcej miejsca na obieg powietrza, a w zależności od instalacji może być wymagany wyciąg gorącego powietrza lub wymuszone chłodzenie powietrzem.

# Breeze

- Ponadto niektóre ogniwa mogą osiągnąć próg niskiego napięcia szybciej niż inne. Może to wynikać z podwyższonej temperatury ogniwa i starzenia się akumulatora.

## Głębokość rozładowania (DoD)

Głębokość rozładowania ma decydujący wpływ na żywotność akumulatora litowego. Im większa głębokość rozładowania, tym mniejsza liczba możliwych cykli ładowania. W Dane techniczne przedstawiono możliwą liczbę cykli ładowania w zależności od głębokości rozładowania.

## 4.4 ZNACZENIE WARUNKÓW ROBOCZYCH

Należy zwrócić uwagę na warunki robocze podczas ładowania i rozładowania akumulatora.

- Rozładowanie jest dozwolone wyłącznie w temperaturze w zakresie od -10 °C do +55 °C.
- W sytuacji, gdy temperatura wykracza poza dopuszczalny zakres należy sprawdzić, czy wszystkie odbiorniki energii obciążenia są wyłączane a akumulatory prawidłowo przygotowane do przechowywania.
- Ładowanie jest dozwolone wyłącznie w temperaturze w zakresie od +0 °C do +50 °C.
- W chwili osiągnięcia dolnego limitu temperatury, w której ładowanie akumulatora jest dozwolone należy sprawdzić, czy wszystkie ładowarki są wyłączone a akumulatory prawidłowo przygotowane do przechowywania.

## 4.5 PIELĘGNACJA AKUMULATORA

Po uruchomieniu akumulatora należy o niego odpowiednio dbać, dzięki czemu wydłuży się jego żywotność.

Oto podstawowe zalecenia:

- Należy zawsze zapobiegać całkowitemu rozładowaniu akumulatora.
- Należy zminimalizować czas, gdy akumulatory znajdują się w stanie głębokiego rozładowania.
- Każdego miesiąca przez co najmniej 2 godziny akumulatory należy ładować w trybie ładowania napięciem o stałej wartości, co zapewni dość czasu na ładowanie w trybie równoważenia. Szczegółowe informacje na temat działania procesu równoważenia podano w rozdziale „Równoważenie ogniw”.
- W sytuacji, gdy system przez jakiś czas pozostanie bez nadzoru, należy dopilnować, by w tym czasie akumulatory były albo ładowane, albo (prawie) naładowane, a następnie odłączyć instalację prądu stałego od akumulatora.

## 5. WYKRYWANIE USTEREK ORAZ WSPARCIE

Usuwać usterki, w pierwszej kolejności należy podjąć działania opisane w niniejszym rozdziale poświęconym typowym usterek akumulatorów.

W przypadku problemów z aplikacją BREEZE BMS lub akumulatorem ION BREEZE, w pierwszej kolejności należy zapoznać się z treścią instrukcji obsługi, zwłaszcza rozdziału poświęconego wykrywaniu i usuwaniu usterek. Jeśli nie przyniesie to rozwiązania, należy skontaktować się ze sprzedawcą, u którego dokonano zakupu, i który udzieli pomocy technicznej lub wypełnić formularz zgłoszeniowy umieszczony pod przyciskiem „Zgłoś problem” w aplikacji BREEZE BMS.

Jeśli miejsce zakupu nie jest znane, należy skontaktować się z działem pomocy technicznej Breeze Energies dostępnym pod adresem e-mail: [serwis@breeze-energies.com](mailto:serwis@breeze-energies.com)

## 5.1 USTERKI AKUMULATORA

### 5.1.1 JAK ROZPOZNAĆ BRAK ZRÓWNOWAŻENIA OGNIW

- Pojemność baterii wydaje się być mniejsza niż wcześniej.  
Jeśli BMS wyłącza odbiorniki energii znacznie wcześniej, niż poprzednio, nawet jeśli ogólne napięcie akumulatora nadal wydaje się poprawne, oznacza to niezrównoważenie akumulatora.
- Istnieje zauważalna różnica pomiędzy napięciami poszczególnych ogniw na etapie ładowania ze stałą wartością napięcia.  
Gdy ładowarka znajduje się w fazie ładowania absorpcyjnego, napięcia wszystkich ogniw powinny być równe i wynosić od 3,50 V do 3,65 V. Jeśli tak nie jest, oznacza to niezrównoważenie akumulatora.
- Napięcie w ogniwie powoli spada, gdy akumulator nie jest używany.  
Nie jest to brak zrównoważenia, chociaż może tak wyglądać. Typowym przykładem jest sytuacja, gdy początkowo wszystkie ogniwa akumulatora mają równe napięcie, ale gdy akumulator nie jest używany przez mniej więcej jeden dzień, napięcie jednego z ogniw spadło o więcej niż 0,2 V poniżej pozostałych ogniw. Nie można tego naprawić poprzez ponowne zrównoważenie i ogniwo uważa się za wadliwe.

### 5.1.2 PRZYCZYNY BRAKU RÓWNOWAGI LUB ZMIANY NAPIĘCIA OGNIWA

- **Akumulator nie był wystarczająco długo ładowany w trybie ładowania ze stałą wartością napięcia.**  
Może się to na przykład zdarzyć w instalacji, która nie dostarcza wystarczająco dużo ilości energii solarnej, by w pełni naładować akumulator, lub w instalacji, w której generator nie pracuje długo lub wystarczająco często.  
Podczas normalnej pracy akumulatora litowego cały czas występują niewielkie różnice napięć pomiędzy ogniwami. Są one spowodowane niewielkimi różnicami pomiędzy rezystancją wewnętrzną i szybkością samorozładowania każdego ogniwa.  
Etap ładowania ze stałą wartością napięcia eliminuje te małe różnice.  
Zalecamy minimalny czas absorpcji wynoszący 8 godzin miesięcznie.  
Daje to układowi BMS akumulatora wystarczająco dużo czasu na prawidłowe zrównoważenie ogniw.
- **Akumulator nigdy nie osiąga stanu ładowania konserwacyjnego (lub magazynowania).**  
Etap ładowania konserwacyjnego (lub magazynowania) następuje po etapie ładowania ze stałą wartością napięcia. Na tym etapie napięcie ładowania spada do 14,4 V / 28,8 V / 57,6 V i akumulator można uznać za w pełni naładowany. Jeśli ładowarka nie przechodzi do tego etapu, może to oznaczać, że etap ładowania ze stałą wartością napięcia nie został zakończony (patrz poprzedni punkt).  
Ładowarka powinna osiągnąć ten etap co najmniej raz w miesiącu. Jest to również potrzebne do kalibracji SoC (stanu naładowania).
- **Akumulator został zbyt głęboko rozładowany.**  
Podczas bardzo głębokiego rozładowania w jednym lub kilku ogniwach akumulatora napięcie może spaść znacznie poniżej wartości progowej. Akumulator można odzyskać poprzez ponowne

# Breeze

zrównoważenie, ale istnieje również realne prawdopodobieństwo, że jedno lub więcej ogniw jest teraz uszkodzonych i ponowne zrównoważenie nie powiedzie się.

Takie ogniwo należy uznać za uszkodzone.

Gwarancja nie obejmuje tego rodzaju uszkodzenia.

- **Akumulator jest stary i zbliża się koniec jego okresu eksploatacyjnego.**

Zbliżający się koniec okresu eksploatacyjnego oznacza, że stan jednego lub większej ilości ogniw akumulatora ulega pogorszeniu, a jego napięcie jest niższe od napięcia pozostałych ogniw. Nie jest to brak zrównoważenia, chociaż może tak wyglądać. Takiej usterki nie można usunąć poprzez ponowne zrównoważenie. Takie ogniwo należy uznać za uszkodzone.

Gwarancja nie obejmuje tego rodzaju uszkodzenia.

- **Akumulator ma uszkodzone ogniwo.**

Ogniwo może ulec uszkodzeniu po bardzo głębokim rozładowaniu, pod koniec okresu eksploatacyjnego, z powodu wady produkcyjnej lub uszkodzenia mechanicznego. Wadliwe ogniwo nie jest niezrównoważone (choć może to tak wyglądać). Takiej usterki nie można usunąć poprzez ponowne zrównoważenie. Ogniwo należy uznać za uszkodzone.

Gwarancja nie obejmuje uszkodzenia w wyniku bardzo głębokiego rozładowania, utraty sprawności po zakończeniu okresu eksploatacyjnego oraz w wyniku następstw uszkodzeń mechanicznych.

## 5.1.3 JAK PRZYWRÓCIĆ SPRAWNOŚĆ NIEZRÓWNOWAŻONEGO AKUMULATORA

- Należy naładować akumulator za pomocą ładowarki z konfiguracją przystosowaną do ładowania akumulatorów LiFePO<sub>4</sub>.
- Należy pamiętać, że równoważenie ogniw ma miejsce tylko na etapie ładowania stałą wartością napięcia. Konieczne będzie ręczne ponowne uruchomienie ładowarki za każdym razem, gdy ładowarka przejdzie w stan ładowania konserwacyjnego.
- Przywrócenie równowagi może zająć dużo czasu (nawet kilka dni) i wymagać wielu ręcznych ponownych uruchomień ładowarki.
- Należy pamiętać, że podczas równoważenia ogniw może się wydawać, że nic się nie dzieje. Napięcia ogniw mogą pozostać takie same przez długi czas, a BMS będzie wielokrotnie włączał i wyłączał ładowanie. Jest to zjawisko normalne.
- Równoważenie jest prawie zakończone, gdy prąd ładowania spadnie poniżej 1,5 A, a napięcie ogniw zbliży się do 3,55 V.
- Proces równoważenia akumulatora jest zakończony, gdy prąd ładowania spadnie jeszcze bardziej, a napięcie wszystkich ogniw osiągnie minimum 3,55 V.
- Należy to nadzorować proces sprawdzając napięcia ogniw za pomocą aplikacji BREEZE BMS. Napięcie w pełni naładowanych ogniw będzie powoli rosło, aż do wartości 3,7 V. W tym momencie BMS wyłączy ładowanie, a napięcia ogniw ponownie spadną. Proces ten będzie się powtarzał aż do przywrócenia równowagi.

## 5.1.4 MNIEJSZA POJEMNOŚĆ OD OCZEKIWANEJ

Zmniejszenie pojemności akumulatora poniżej pojemności znamionowej może mieć następujące przyczyny:

- W akumulatorze występuje brak równowagi ogniw. Patrz rozdział „Jak przywrócić sprawność niezrównoważonego akumulatora”.



# Breeze

- Akumulator jest stary i zbliża się koniec jego okresu eksploatacyjnego.  
Sprawdź jak długo system pracował, ile cykli pracy wykonał akumulator i do jakiej średniej głębokości rozładowania został on rozładowany.  
Sposobem na znalezienie tych informacji jest sprawdzenie zapisu danych akumulatora (jeśli jest dostępna).
- Akumulator został zbyt głęboko rozładowany i jedno lub więcej ogniw akumulatora uległo trwałemu uszkodzeniu.  
Te uszkodzone ogniwa będą wykazywały niskie napięcie szybciej od pozostałych, co spowoduje przedwczesne wyłączenie akumulatora przez BMS.

## 5.1.5 BARDZO NISKIE NAPIĘCIE NA ZŁĄCZU AKUMULATORA

Jeżeli akumulator został zbyt głęboko rozładowany, napięcie spadnie znacznie poniżej 12 V / 24 V / 48 V. Jeśli napięcie akumulatora jest mniejsze niż 10 V / 20 V / 40 V lub napięcie jednego z ogniw akumulatora jest niższe niż 2,5 V, akumulator ulegnie trwałemu uszkodzeniu.

Jest to podstawą do unieważnienia gwarancji.

Im niższe napięcie akumulatora lub ogniwa, tym poważniejsze będzie uszkodzenie akumulatora. W przypadku znacznego spadku napięcia akumulator nie będzie już komunikować się poprzez Bluetooth. Moduł Bluetooth akumulatora zostanie wyłączony.

Można podjąć próbę przywrócenia sprawności akumulatora w warunkach laboratoryjnych w serwisie producenta. Należy pamiętać, że nie jest to proces gwarantowany, przywrócenie sprawności może się nie powieść i istnieje realne ryzyko, że ogniwo akumulatora ulegnie trwałemu uszkodzeniu, co spowoduje umiarkowaną lub poważną utratę pojemności.

## 5.1.6 OKRES EKSPLOATACYJNY AKUMULATORA DOBIEGA KOŃCA LUB BYŁ ON NIEWŁAŚCIWIE UŻYWANY

- W miarę starzenia się akumulatora jego pojemność będzie się zmniejszać, co ostatecznie doprowadzi do uszkodzenia jednego lub większej liczby ogniw. Wiek akumulatora jest powiązany z liczbą cykli jego ładowania/rozładowania.
- W wyniku niewłaściwej eksploatacji, na przykład zbyt głębokiego rozładowania, akumulator może wykazywać zmniejszoną pojemność lub mieć uszkodzone ogniwa.
- Chcąc sprawdzić, czy okres eksploatacji akumulatora zbliża się do końca, dowiedz się, ilu cyklom ładowania/rozładowania został poddany akumulator. Żywotność akumulatora jest powiązana z liczbą cykli.
- Więcej informacji na temat cyklu eksploatacyjnego akumulatorów podano w rozdziale „Dane techniczne”.

### **Sposób sprawdzenia czy akumulator był niewłaściwie użytkowany:**

- Czy akumulator lub jego zaciski są uszkodzone mechanicznie?  
Uszkodzenia mechaniczne są podstawą do unieważnienia gwarancji.
- Czy akumulator pracował we właściwych zakresach temperatury otoczenia?  
Ładowanie akumulatora w temperaturze poniżej 0 °C zostanie zapisane w pamięci oraz zablokowane przez układ BMS. Jest to podstawą do unieważnienia gwarancji.

- Czy akumulator nosi ślady zalania lub jest wilgotny?  
Akumulator nie jest wodoodporny i nie nadaje się do użytku na wolnym powietrzu.  
Zalanie oraz eksploatacja poza zamkniętymi pomieszczeniami jest podstawą do unieważnienia gwarancji.
- Czy istnieją przesłanki sugerujące, że akumulator został całkowicie rozładowany?  
Całkowite i bardzo głębokie rozładowanie jest podstawą do unieważnienia gwarancji.
- Czy coś wskazuje na to, że akumulator był ładowany prądem o zbyt wysokim napięciu?  
Sprawdź ustawienia ładowarki.  
Ładowanie prądem o zbyt wysokim natężeniu/napięciu jest podstawą do unieważnienia gwarancji.
- Ile czasu upłynęło od ostatniego pełnego naładowania?  
Akumulator należy całkowicie naładować przynajmniej raz w miesiącu.  
Niewłaściwa eksploatacja oraz brak okresowego równoważenia ogniw jest podstawą do unieważnienia gwarancji.

## 5.2 USTERKI, ALARMY I BŁĘDY

### 5.2.1 ALARM O ZBYT NISKIM NAPIĘCIU OGNIWA

Napięcie jednego lub większej liczby ogniw jest niższe od skonfigurowanego napięcia umożliwiającego rozładowanie, a rozładowywanie zostało wstrzymane.

- Reakcją na ten alarm jest jak najszybsze naładowanie akumulatora.

### 5.2.2 ALARM O ZBYT WYSOKIM NAPIĘCIU OGNIWA

Napięcie jednego lub większej liczby ogniw jest wyższe od skonfigurowanego napięcia umożliwiającego ładowanie, a ładowanie zostało wstrzymane.

- Reakcją na ten alarm jest zaprzestanie ładowania i oczekiwanie aż układ BMS akumulatora zrównoważy ogniwa akumulatora i ponownie uruchomi akumulator.

### 5.2.3 ALARM O ZBYT NISKIM NAPIĘCIU AKUMULATORA

Suma napięć ogniw akumulatora jest niższa od skonfigurowanego napięcia umożliwiającego rozładowanie, a rozładowywanie zostało wstrzymane.

- Reakcją na ten alarm jest jak najszybsze naładowanie akumulatora.

### 5.2.4 ALARM O ZBYT WYSOKIM NAPIĘCIU AKUMULATORA

Suma napięć ogniw akumulatora jest wyższa od skonfigurowanego napięcia umożliwiającego ładowanie, a ładowanie zostało wstrzymane.

- Reakcją na ten alarm jest zaprzestanie ładowania i oczekiwanie aż układ BMS akumulatora zrównoważy ogniwa akumulatora i ponownie uruchomi akumulator.

## 5.2.5 ALARM ZBYT NISKIEJ TEMPERATURY

Akumulator osiągnął próg niskiej temperatury i ładowanie/rozładowanie zostało wstrzymane.

- Gdy tylko temperatura wzrośnie powyżej ustawionego progu, ładowanie/rozładowanie zostanie wznowione.

## 5.2.6 ALARM ZBYT WYSOKIEJ TEMPERATURY

Akumulator osiągnął próg wysokiej temperatury i ładowanie/rozładowanie zostało wstrzymane.

- Zapewnij odpowiednią wentylację i dopilnuj, by wokół akumulatora było wystarczająco dużo miejsca.
- Zmniejsz prąd ładowania i/lub obciążenie.

## 5.2.7 ALARM O ZBYT WYSOKIM PRĄDZIE ŁADOWANIA / ROZŁADOWANIA

Akumulator osiągnął próg maksymalnego prądu i ładowanie/rozładowanie zostało wstrzymane.

- Zmniejsz prąd ładowania i/lub obciążenie.

## 5.2.8 ALARM O ZWARCIU

Układ BMS akumulatora wykrył zwarcie na złączu i wyłączył akumulator.

- Gdy tylko usterka zostanie usunięta praca akumulatora zostanie wznowiona.
- Odłącz przewody od złącza akumulatora.
- Połącz się z akumulatorem za pomocą aplikacji BREEZE BMS i sprawdź, czy alarm został usunięty. Sprawdź napięcie w aplikacji i na złączu akumulatora.
- Przed ponownym podłączeniem akumulatora do instalacji usuń przyczynę zwarcia.

## 5.2.9 AWARIA SPRZĘTU

**Brak napięcia na złączu akumulatora pomimo wyświetlanej wartości napięcia w aplikacji ION BREEZE.**

- Należy sprawdzić stan akumulatora (włączony/wyłączony).
- Należy sprawdzić komunikaty o alarmach akumulatora w aplikacji.

**Brak reakcji akumulatora na sterowanie z aplikacji BREEZE BMS.**

- Sprawdź za pomocą numeru seryjnego akumulatora czy w aplikacji został wybrany właściwy akumulator.

**Akumulator nie działa, nie reaguje na sterowanie z aplikacji, nie można nawiązać połączenia z akumulatorem i inne usterki.**

- Skontaktuj się z dostawcą akumulatora celem zgłoszenia gwarancyjnego lub bezpośrednio z producentem akumulatora.
- Zgłoszenie możesz przesłać pisemnie na adres: 05-092 Łomianki ul. Kolejowa 44.
- Zgłoszenie możesz przesłać za pomocą poczty elektronicznej na adres: [serwis@breeze-energies.com](mailto:serwis@breeze-energies.com)

# Breeze

- W przypadku problemów z działaniem aplikacji BREEZE BMS użyj formularza kontaktowego w aplikacji.

**Nie wysyłaj akumulatora do producenta bez wcześniejszego potwierdzenia ze strony serwisu producenta.**

**Takie przesyłki nie będą obsługiwane przez pracowników serwisu a nadawca zostanie obciążony kosztami przesyłki zwrotnej lub składowania paczki.**

## 5.3 ZAGUBIONY PIN AKUMULATORA

Kod PIN niezbędny jest do połączenia z akumulatorem za pomocą aplikacji BREEZE BMS. Znajduje się on:

- W karcie gwarancyjnej akumulatora
- Na akumulatorze obok numeru seryjnego poniżej oznaczenia modelu akumulatora.

W przypadku zagubienia kodu PIN skontaktuj się z serwisem producenta.

## 6. DANE TECHNICZNE

Podstawowe parametry poszczególnych akumulatorów zostały przedstawione w poniższych tabelach.

Szczegółowe dane znajdują się w kartach katalogowych poszczególnych produktów dostępnych na stronach produktów.

Specyfikacja techniczna	HYBRYDA	12V 60Ah	24V 30Ah
<b>Nazwa modelu:</b>	ION BREEZE 2430H	ION BREEZE 1260	ION BREEZE 2430
<b>Typ terminala:</b>	4-18 AWG	4-18 AWG	4-18 AWG
<b>Waga:</b>	7,2 kg	6,7 kg	6,7 kg
<b>Kierunek montażu:</b>	pionowo/poziomo	pionowo/poziomo	pionowo/poziomo
<b>Wymiary (gł. x szer. x wys.):</b>	219 x 94 x 345	219 x 94 x 321,2	219 x 94 x 321,2
<b>Pojemność akumulatora:</b>	30 Ah	60 Ah	30 Ah
<b>Napięcie nominalne:</b>	25,6 V	12,8 V	25,6 V
<b>Napięcie odciążenia:</b>	22 V	11 V	22 V
<b>Pojemność energetyczna:</b>	768 Wh	768 Wh	768 Wh
<b>Moc maksymalna:</b>	1024 W	768 W	1024 W
<b>Standardowy prąd ładowania:</b>	10 A	20 A	10 A
<b>Maksymalny prąd ładowania:</b>	60 A	60 A	60 A
<b>Standardowy prąd rozładowania:</b>	30 A	30 A	30 A
<b>Maksymalny prąd rozładowania:</b>	60 A	60 A	60 A
<b>Rezystancja wewnętrzna:</b>	< 36 mOhm	< 24 mOhm	< 36 mOhm
<b>Liczba cykli 90% DOD:</b>	> 3000	> 3000	> 3000
<b>Ładowanie:</b>	0°C ÷ 55°C	0°C ÷ 55°C	0°C ÷ 55°C
<b>Rozładowanie:</b>	-10°C ÷ 55°C	-10°C ÷ 55°C	-10°C ÷ 55°C
<b>Przechowywanie:</b>	-40°C ÷ 60°C	-40°C ÷ 60°C	-40°C ÷ 60°C

# Breeze

Napięcie ładowania (bulk):	29,2 V	14,6 V	29,2 V
Napięcie podtrzymania (float):	28,8 V	14,4 V	28,8 V
Przyłącze akumulatora GEL/AGM:	TAK	NIE	NIE

Specyfikacja techniczna	12V 120Ah	24V 60Ah	48V 30Ah
Nazwa modelu:	ION BREEZE 12120	ION BREEZE 2460	ION BREEZE 4830
Typ terminala:	4-18 AWG	4-18 AWG	4-18 AWG
Waga:	13,4 kg	13,4 kg	13,4 kg
Kierunek montażu:	pionowo/poziomo	pionowo/poziomo	pionowo/poziomo
Wymiary (gł. x szer. x wys.):	219 x 170 x 321,2	219 x 170 x 321,2	219 x 170 x 321,2
Pojemność akumulatora:	120 Ah	60 Ah	30 Ah
Napięcie nominalne:	12,8 V	25,6 V	51,2 V
Napięcie odciążenia:	11 V	22 V	44 V
Pojemność energetyczna:	1536 Wh	1536 Wh	1536 Wh
Moc maksymalna:	768 W	1536 W	2048 W
Standardowy prąd ładowania:	40 A	20 A	10 A
Maksymalny prąd ładowania:	60 A	60 A	30 A
Standardowy prąd rozładowania:	60 A	30 A	15 A
Maksymalny prąd rozładowania:	60 A	60 A	40 A
Rezystancja wewnętrzna:	< 22 mOhm	< 28 mOhm	< 52 mOhm
Liczba cykli 90% DOD:	> 3000	> 3000	> 3000
Ładowanie:	0°C ÷ 55°C	0°C ÷ 55°C	0°C ÷ 55°C
Rozładowanie:	-10°C ÷ 55°C	-10°C ÷ 55°C	-10°C ÷ 55°C
Przechowywanie:	-40°C ÷ 60°C	-40°C ÷ 60°C	-40°C ÷ 60°C
Napięcie ładowania (bulk):	14,6 V	29,2 V	58,4 V
Napięcie podtrzymania (float):	14,4 V	28,8 V	57,6 V
Przyłącze akumulatora GEL/AGM:	NIE	NIE	NIE

Specyfikacja techniczna	12V 200Ah	24V 100Ah	48V 50Ah
Nazwa modelu:	ION BREEZE 12200	ION BREEZE 24100	ION BREEZE 4850
Typ terminala:	4-18 AWG	4-18 AWG	4-18 AWG
Waga:	20 kg	20 kg	20 kg
Kierunek montażu:	pionowo/poziomo	pionowo/poziomo	pionowo/poziomo
Wymiary (gł. x szer. x wys.):	219 x 256 x 321,2	219 x 256 x 321,2	219 x 256 x 321,2
Pojemność akumulatora:	200 Ah	100 Ah	50 Ah +/- 1 Ah
Napięcie nominalne:	12,8 V	25,6 V	51,2 V
Napięcie odciążenia:	11 V	22 V	44 V
Pojemność energetyczna:	2560 Wh	2560 Wh	2560 Wh
Moc maksymalna:	1280 W	2560 W	2560 W
Standardowy prąd ładowania:	35 A	35 A	20 A
Maksymalny prąd ładowania:	100 A	100 A	50 A

<b>Standardowy prąd rozładowania:</b>	50 A	50 A	25 A
<b>Maksymalny prąd rozładowania:</b>	100 A	100 A	50 A
<b>Rezystancja wewnętrzna:</b>	< 21 mOhm	< 24 mOhm	< 36 mOhm
<b>Liczba cykli 90% DOD:</b>	> 3000	> 3000	> 3000
<b>Ładowanie:</b>	0°C ÷ 55°C	0°C ÷ 55°C	0°C ÷ 55°C
<b>Rozładowanie:</b>	-10°C ÷ 55°C	-10°C ÷ 55°C	-10°C ÷ 55°C
<b>Przechowywanie:</b>	-40°C ÷ 60°C	-40°C ÷ 60°C	-40°C ÷ 60°C
<b>Napięcie ładowania (bulk):</b>	14,6 V	29,2 V	58,4 V
<b>Napięcie podtrzymania (float):</b>	14,4 V	28,8 V	57,6 V
<b>Przyłącze akumulatora GEL/AGM:</b>	NIE	NIE	NIE

## 7. ZAŁĄCZNIKI

### 7.1 PROCEDURA ŁADOWANIA WSTĘPNEGO

Dla maksymalnego wydłużenia okresu użytkowania akumulatory magazynowane i transportowane są w stopniu naładowania około 50-60 %. W przypadku długiego czasu magazynowania stopień naładowania może ulec zmniejszeniu, ze względu na zużycie energii przez układ BMS na potrzeby własne oraz podtrzymanie możliwości komunikacji.

Przed podłączeniem akumulatora do systemu magazynowania energii konieczne jest jego wcześniejsze naładowanie ładowarką o odpowiednich ustawieniach dostosowanych do ładowania akumulatorów LFP z ustawieniami zgodnymi dla akumulatorów ION BREEZE. Naładowanie akumulatora w równym stopniu przed podłączeniem do baterii akumulatorów mniejszy ryzyko wystąpienia prądu wyrównawczego- który w skrajnych przypadkach może uszkodzić układ BMS akumulatora. Ogniwa akumulatora zabezpieczone są przed usterką układu BMS na skutek wystąpienia prądu wyrównawczego jednak jest to podstawą do wykluczenia gwarancji.

### 7.2 RÓWNOWAŻENIE OGNIW

#### Dlaczego równoważenie ogniw jest konieczne?

Mimo starannej selekcji w procesie produkcyjnym, ogniwa akumulatora nie są w 100 % identyczne. Dlatego też podczas cyklu roboczego niektóre ogniwa ulegną naładowaniu lub rozładowaniu wcześniej od pozostałych. Jeśli ogniwa nie będą regularnie równoważone, różnice te będą się z czasem zwiększać.

Po całkowitym naładowaniu prąd płynący przez ogniwo litowe jest niemal zerowy. Ogniwa, które nie zdążą się naładować, nie będą dalej ładowane, chyba że otrzymają „pomoc” od elektroniki równoważącej ogniwa.

#### Jak działa równoważenie ogniw?

Akumulator wyposażony jest we wbudowany układ „aktywnego” i „pasywnego” równoważenia ogniw. Dzięki temu wszystkie ogniwa są zrównoważone. Napięcie każdego ogniwa jest monitorowane i w razie potrzeby energia zostaje przenoszona z ogniwa najwyższym napięciem do ogniw o niższym napięciu. Proces ten jest kontynuowany, dopóki różnica napięć między ogniwami nie będzie przekraczać 0,01 V.

#### Kiedy odbywa się równoważenie ogniw?

W przypadku akumulatorów poważnie nierównoważonych, „aktywne” równoważenie ogniw rozpoczyna się, gdy napięcie pierwszego ogniwa osiągnie poziom 3,3 V lub mniej. „Pasywne” równoważenie ogniw rozpoczyna się w chwili, gdy napięcie ogniw wynosi 3,50 V. Może się to zdarzyć tylko na etapie ładowania napięciem o stałej wartości, ponieważ na tym etapie napięcie ładowania (14,4 V / 28,8 V / 57,6 V) jest wystarczająco

# Breeze

wysokie, aby napięcia ogniw były również wystarczająco wysokie, aby umożliwić skorygowanie mniejszych różnic między ogniwami.

Proces równoważenia ogniw dobiega końca, gdy wszystkie ogniwa osiągną napięcie 3,55 V, a prąd ładowania spadnie poniżej 1,5 A. Równoważenie jest zakończone, gdy prąd ładowania spadnie jeszcze bardziej.

## **Jak zapewnić, by akumulator pozostał zrównoważony?**

W przypadku akumulatorów litowych zaleca się stały etap ładowania ze stałą wartością napięcia wynoszący 2 godziny, dzięki czemu zapewni się dość czasu na zrównoważenie ogniw. Regularne, pełne ładowanie akumulatora ma istotne znaczenie. Istnieją jednak sytuacje, w których nierównoważenie ogniw nastąpi szybciej niż zwykle. Dzieje się tak w przypadku, gdy system jest używany intensywnie.

Celem zapewnienia dobrego zrównoważenia akumulatora, cotygodniowe pełne ładowanie jest konieczne w poniższych przypadkach:

- Systemy ładowane/rozładowywane codziennie lub kilka razy w tygodniu.
- Instalacje charakteryzujące się wysokimi prądami rozładowania.
- Instalacje charakteryzujące się krótkimi okresami ładowania lub niskimi napięciami ładowania.

## **Nie ma możliwości przyspieszenia procesu równoważenia ogniw**

Należy pamiętać, że wyższe napięcie ładowania nie przyspieszy procesu równoważenia ogniw. Ładowanie ogniw zależy od natężenia prądu, a nie jego napięcia. Doprowadzenie prądu do ogniwa spowoduje z czasem wzrost napięcia, ale jest to proces niezmienny. Zastosowanie większego napięcia nie przyspieszy tego procesu. Oprócz tego prędkość równoważenia jest określana na podstawie maksymalnego prądu znamionowego (1,8 A) aktywnego i pasywnego obwodu równoważającego.

## **8. KONTAKT**

### **DANE REJESTROWE:**

Breeze Energies Sp. z o.o.  
Ul. Wielkanocna 6/39  
19-300 Ełk  
NIP: 8481873644

### **ADRES KORESPONDENCYJNY:**

Breeze Energies Sp. z o.o.  
Ul. Kolejowa 44  
05-092 Łomianki k. Warszawy

### **DZIAŁ SPRZEDAŻY:**

Tel: (+48) 791-322-572  
Dział administracyjny:  
Tel: (+48) 726-322-572  
Mail: [office@breeze-energies.com](mailto:office@breeze-energies.com)

### **DZIAŁ SERWISU:**

Mail: [serwis@breeze-energies.com](mailto:serwis@breeze-energies.com)