

Breeze

2026

INSTRUKCJA OBSŁUGI AKUMULATORÓW ION BREEZE SERII R

WERSJA 1.1

BREEZE ENERGIES



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

Spis treści

Spis treści	1
1. ŚRODKI OSTROŻNOŚCI	3
1.1 OSTRZEŻENIA OGÓLNE	3
1.2 OSTRZEŻENIA DOTYCZĄCE ŁADOWANIA I ROZŁADOWANIA	4
1.3 OSTRZEŻENIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU	4
1.4 UTYLIZACJA AKUMULATORÓW LITOWYCH	5
1.5 POSTĘPOWANIE W SYTUACJACH AWARYJNYCH	5
2. WSTĘP	6
2.1 OPIS	6
2.2 CHARAKTERYSTYKA	6
3. MONTAŻ	7
3.1 ROZPAKOWANIE I SPOSÓB OBCHODZENIA SIĘ Z AKUMULATOREM	7
3.2 NALEŻY POBRAĆ I ZAINSTALOWAĆ APLIKACJĘ BREEZE BMS	7
3.3 WSTĘPNE ŁADOWANIE AKUMULATORA PRZED UŻYCIEM (OPCJONALNE)	8
3.3.1 JAKI JEST CEL ŁADOWANIA AKUMULATORA PRZED UŻYCIEM	8
3.3.2 SPOSÓB ŁADOWANIA AKUMULATORÓW PRZED UŻYCIEM	8
3.4 MONTAŻ	8
3.5 PODŁĄCZANIE PRZEWODÓW AKUMULATORA	9
3.5.1 PRZEKRÓJ POPRZECZNY PRZEWODÓW I WARTOŚCI BEZPIECZNIKÓW	9
3.5.2 ŁĄCZENIE KILKU AKUMULATORÓW RÓWNOLEGLE PRZY WYKORZYSTANIU ŁĄCZNIKA CONNECT BOX	11
3.5.3 MAGAZYN Y ENERGII ZŁOŻONE Z RÓŻNYCH AKUMULATORÓW	11
3.6 MINIMALNA TEMPERATURA UMOŻLIWIAJĄCA ŁADOWANIE / ROZŁADOWANIE	12
3.7 USTAWIENIA ŁADOWARKI	12
3.8 URUCHOMIENIE	12
3.9 MAGAZYNOWANIE	13
4. OBSŁUGA	14
4.1 MONITOROWANIE I STEROWANIE PRZEZ APLIKACJĘ BREEZE BMS	14
4.2 STEROWANIE AKUMULATOREM PRZY POMOCY PRZYCI SKU	14
4.3 ŁADOWANIE AKUMULATORA I USTAWIENIA ŁADOWARKI	15
4.4 ROZŁADOWANIE	16
4.5 ZNACZENIE WARUNKÓW ROBOCZYCH	17
4.6 PIELĘGNACJA AKUMULATORA	17

4.7 DIAGNOZA STANU AKUMULATORA	17
5. WYKRYWANIE USTEREK ORAZ WSPARCIE	19
5.1 USTERKI AKUMULATORA	19
5.1.1 JAK ROZPOZNAĆ BRAK ZRÓWNOWAŻENIA OGNIW	19
5.1.2 PRZYCZYNY BRAKU RÓWNOWAGI LUB ZMIANY NAPIĘCIA OGNIWA	19
5.1.3 JAK PRZYWRÓCIĆ SPRAWNOŚĆ NIEZRÓWNOWAŻONEGO AKUMULATORA	20
5.1.4 MNIEJSZA POJEMNOŚĆ OD OCZEKIWANEJ	21
5.1.5 BARDZO NISKIE NAPIĘCIE NA ZŁĄCZU AKUMULATORA	21
5.1.6 OKRES EKSPLOATACYJNY AKUMULATORA DOBIEGA KOŃCA LUB BYŁ ON NIEWŁAŚCIWIE UŻYTKOWANY	21
5.2 USTERKI, ALARMY I BŁĘDY	22
5.2.1 ALARM O ZBYT NISKIM NAPIĘCIU OGNIWA	22
5.2.2 ALARM O ZBYT WYSOKIM NAPIĘCIU OGNIWA	22
5.2.3 ALARM O ZBYT NISKIM NAPIĘCIU AKUMULATORA	22
5.2.4 ALARM O ZBYT WYSOKIM NAPIĘCIU AKUMULATORA	23
5.2.5 ALARM ZBYT NISKIEJ TEMPERATURY	23
5.2.6 ALARM ZBYT WYSOKIEJ TEMPERATURY	23
5.2.7 ALARM O ZBYT WYSOKIM PRĄDZIE ŁADOWANIA / ROZŁADOWANIA	23
5.2.8 ALARM O ZWARCIU	23
5.2.9 AWARIA SPRZĘTU	23
5.3 ZAGUBIONY PIN AKUMULATORA	24
6. DANE TECHNICZNE	25
7. ZAŁĄCZNIKI	26
7.1 PROCEDURA ŁADOWANIA WSTĘPNEGO	26
7.2 RÓWNOWAŻENIE OGNIW	26
8. KONTAKT	28

O niniejszej instrukcji użytkowania:

Instrukcja opisuje zasady bezpiecznej obsługi, instalacji, nadzoru, magazynowania i utylizacji akumulatora ION BREEZE R48100. Instrukcja nie zawiera szczegółowych informacji o systemach zależnych od systemu bateryjnego, takich jak instalacja fotowoltaiczna hybrydowa.

Zawartość instrukcji obsługi może ulec zmianie/ aktualizacji na wskutek rozwoju produktu. Informacje zawarte w instrukcji mogą zostać zaktualizowane bez ostrzeżenia. Najbardziej aktualna wersja instrukcji jest dostępna na stronie <https://breeze-energies.com/>

Numer dokumentu	Wersja	Data wydania	Opis zmian
IO-R48100-PL-1	1.0	10.07.2026	Pierwsze wydanie dla modelu R48100
IO-R48100-PL-2	1.1	20.07.2026	Aktualizacja wagi w tabeli parametrów. Dodanie schematów połączeń równoległych akumulatorów w punkcie 5.

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 upoważnione są wyłącznie osoby **pełnoletnie**, które zapoznały się z niniejszą instrukcją obsługi oraz **posiadają kwalifikacje i uprawnienia wymagane lokalnie obowiązującymi przepisami; prace przy instalacji elektrycznej mogą wykonywać wyłącznie osoby z odpowiednimi uprawnieniami elektroenergetycznymi**.

1.1 OSTRZEŻENIA OGÓLNE

- W przypadku przechowywania akumulatora przez dłuższy czas, wymagane jest doładowanie co 6 miesięcy do minimum 50% SOC.**
- 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 słuukać wodą.
- Zagrożenie wybuchem i pożarem. W przypadku pożaru należy użyć gaśnicy proszkowej typu D lub CO₂.
- Zaciski akumulatora w stanie normalnej pracy są pod 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. Układ BMS nie zastępuje zewnętrznych zabezpieczeń obwodu DC ani prawidłowego projektu instalacji.
- W przypadku ładowania akumulatora litowego po rozładowaniu do poziomu poniżej „napięcia odcięcia rozładowania” lub w przypadku uszkodzenia lub przeładowania akumulatora litowego może on wydzielać toksyczne i drażniące produkty rozkładu (szkodliwe gazy).
- 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.
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.
- **Akumulator należy naładować w ciągu 48 godzin od całkowitego rozładowania.**

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.8).

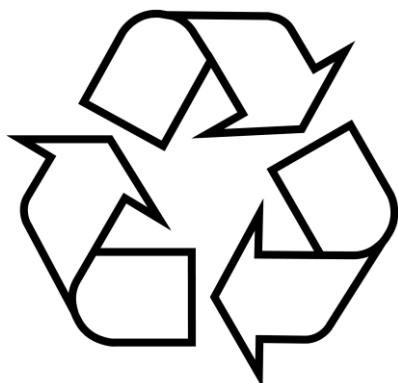
- Pod względem transportu akumulatory należą do kategorii UN3480, Klasa 9, Grupa pakowania II i muszą być transportowane zgodnie z zasadami określonymi we wspomnianym rozporządzeniu. Oznacza to, że w przypadku transportu lądowego i morskiego (ADR, RID i IMDG) należy je zapakować zgodnie z instrukcją 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.
- Przed przekazaniem do utylizacji należy zabezpieczyć bieguny akumulatora przed zwarcie (np. zaślepkami lub taśmą izolacyjną). Akumulatora nie wolno demontować.
- Akumulator uszkodzony należy niezwłocznie wycofać z eksploatacji: nie ładować, zabezpieczyć bieguny, przechowywać z dala od materiałów palnych i skontaktować się z serwisem producenta.
- Akumulatory ION BREEZE są zgodne z dyrektywą RoHS podlegają wymaganiom Rozporządzenia Parlamentu (UE) 2023/1542 w sprawie baterii i zużytych baterii.



2011/65/UE oraz
Europejskiego i Rady



1.5 POSTĘPOWANIE W SYTUACJACH AWARYJNYCH

- W przypadku pożaru: jeśli jest to bezpieczne, przerwij zasilanie systemu (falownik, następnie Wyłączniki bezpieczeństwa), ewakuuj osoby z pomieszczenia i wezwij straż pożarną. Do gaszenia stosuj gaśnicę proszkową ABC lub śniegową CO₂ — nie gaś wodą. Podczas pożaru wydzielają się toksyczne gazy i istnieje ryzyko ponownego zapłonu; nie przebywaj w zadymionym pomieszczeniu.
- Po upadku, uderzeniu, deformacji obudowy, zalaniu, przegrzaniu lub w przypadku wyczuwalnego zapachu elektrolitu: nie uruchamiaj akumulatora. Wyłącz go (Przycisk włącz/wyłącz, następnie Wyłącznik bezpieczeństwa), zleć odłączenie od instalacji osobie uprawnionej, zabezpiecz miejsce przed dostępem osób postronnych i skontaktuj się z serwisem producenta.
- W przypadku kontaktu z elektrolitem: skórę przemyj dużą ilością wody z mydłem, oczy płucz bieżącą wodą przez co najmniej 15 minut; w obu przypadkach niezwłocznie skonsultuj się z lekarzem. Unikaj wdychania oparów — opuść i przewietrz pomieszczenie.

Breeze

- Ponowne uruchomienie systemu po zdarzeniu awaryjnym (w tym po zadziałaniu zabezpieczeń zwarciovych) jest dozwolone wyłącznie po ustaleniu i usunięciu przyczyny przez osobę uprawnioną.

2. WSTĘP

2.1 OPIS

Akumulatory ION BREEZE serii R to akumulatory litowo-żelazowo-fosforanowe (LiFePO₄ lub LFP) dostępne w wersji o napięciu nominalnym 51,2 V, pojemności 100 Ah i pojemności energetycznej 5,12 kWh. Chemia LFP charakteryzuje się wysoką stabilnością termiczną na tle innych ogniw litowych, dzięki czemu jest preferowana do pracy cyklicznej w długim okresie.

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 osobna, równoważy napięcia ogniw i generuje alarmy w przypadku wysokiego lub niskiego napięcia ogniwa lub w przypadku jego wysokiej lub niskiej temperatury. 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). Dodatkowo akumulatory wyposażone są w układ wstępnego ładowania zewnętrznej pojemności. Przy każdym włączeniu akumulatora przy pomocy aplikacji obwód wstępnego ładowania włącza się na 30 sekund.

Monitorowanie i sterowanie przez aplikację BREEZE BMS

- Monitorowanie akumulatora odbywa się całkowicie przez 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 bateryjny magazyn energii dla napięcia 48 V. Liczba modułów w jednym systemie jest ograniczona parametrami łącznika równoległego, falownika i zabezpieczeń instalacji; maksymalnie 63 moduły mogą współpracować z jednym modułem StiCAN.



QR link: Aplikacja na OS
Android



QR link: Aplikacja na
iOS/macOS

NIE NALEŻY ŁĄCZYĆ AKUMULATORÓW SZEREGOWO!

Wyłącznik bezpieczeństwa i przycisk włącz/wyłącz

- Akumulator wyposażony jest w wyłącznik bezpieczeństwa. Wyłącznik fizycznie rozłącza napięcie pakietu od zacisków zewnętrznych.
- Akumulator włącza się przy pomocy podświetlanego przycisku, przy każdym włączeniu uruchamia się wstępne ładowanie zewnętrznej pojemności.

Komunikacja bezprzewodowa i CAN

- Akumulator komunikuje się bezprzewodowo z aplikacją BREEZE BMS (zasięg ok. 5 m), urządzeniem StiCAN oraz Breeze Retrofit 4K.
- Integracja z falownikiem hybrydowym po magistrali CAN możliwa jest za pomocą dostępnego osobno modułu Breeze StiCAN V3.0 (maksymalnie 63 moduły na jeden StiCAN).
- Akumulator jest kompatybilny z Breeze EMS, StiCAN V3.0 oraz Breeze Retrofit 4K.

Pozostałe informacje

- Ponad 8000 cykli ładowania i rozładowania (90%DOD, 25°C 0.5C/0.5C, 70% EOL).
- Wysoka gęstość energii – większa pojemność przy mniejszej wadze i objętości (trzykrotnie mniejsza waga w porównaniu do akumulatorów kwasowo-ołowiowych).

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/uchwyty do przenoszenia.
- Informacje na temat masy akumulatorów podano w rozdziale 6. „Dane techniczne”.
- Należy zapoznać się z budową akumulatora.
- Główne zaciski akumulatora oznaczone są kolorami, czerwony dla bieguna dodatniego i czarny 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.

3.2 NALEŻY POBRAĆ I ZAINSTALOWAĆ APLIKACJĘ BREEZE BMS

Aplikację BREEZE BMS na OS Android, iOS lub macOS można pobrać z odpowiednich sklepów z aplikacjami. Więcej informacji na temat aplikacji podano na stronie produktu.



QR link: Aplikacja na OS
Android



QR link: Aplikacja na
iOS/macOS

3.3 WSTĘPNE ŁADOWANIE AKUMULATORA PRZED UŻYCIEM (OPCJONALNE)

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. **Ładowanie akumulatora przed podłączeniem do systemu jest wskazane w przypadku otrzymania akumulatorów o niskim stanie naładowania (<10% SOC) lub akumulatorów o dużych różnicach stanu naładowania(>Δ20%)/napięcia(>Δ1V).**

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. Podłącz ładowarkę do zacisków akumulatora.
4. Podnieś dźwignię wyłącznika.
5. Włącz akumulator przyciskiem i odczekaj 30 sekund, aż wyłączy się tryb wstępnego ładowania w akumulatorze.
6. Sprawdź status akumulatora: WŁĄCZONY/WYŁĄCZONY za pomocą aplikacji BREEZE BMS.
7. Włącz ładowarkę i sprawdź, czy ładowarka łąduje akumulator.
8. W trakcie ładowania akumulator może wielokrotnie wyłączać i włączać swoje wyjście w przypadku znaczącego rozbalansowania stanu naładowania ogniw w pakiecie aż do zbalansowania się ogniw.
9. Akumulator jest w pełni naładowany, gdy ładowarka osiągnie stan ładowania konserwacyjnego (FLOAT), a różnica napięć między poszczególnymi ogniwami akumulatora będzie mniejsza niż 0,05 V.

3.4 MONTAŻ

Szczegółowa instrukcji montażu dotycząca każdego modelu akumulatora jest dostępna na stronie internetowej <https://breeze-energies.com/> na stronie danego produktu.

Podczas montażu należy spełnić następujące wymagania:

- Akumulator należy instalować w suchym miejscu uniemożliwiającym dostęp osobom postronnym.
- **Montaż mechaniczny oraz podłączanie okablowania należy wykonywać wyłącznie, gdy Wyłącznik bezpieczeństwa jest w pozycji dolnej (WYŁĄCZONY), a Przycisk włącz/wyłącz jest wyłączony — dotyczy to każdego modułu w zestawie.**
- Moduły można zamontować w wariantcie stojącym (stos do 4 modułów oparty o ścianę i do niej zamocowany, dolny moduł na podstawie montażowej) lub w wariantcie naściennym poziomym. Zestaw mocuje się do ściany kołkami przez otwory montażowe w tylnej ścianie obudowy.
- Moduł należy podnosić i przenosić wyłącznie za uchwyty do podnoszenia znajdujące się w górnej części obudowy, w miarę możliwości przy pomocy drugiej osoby. Nie podnosić modułu za pokrywę magnetyczną, złącza ani przyciski.
- Wymagania dotyczące miejsca instalacji (odstęp montażowy, wentylacja, nośność ściany i podłoża, odległość od materiałów łatwopalnych i źródeł ciepła, dostęp serwisowy) podano w instrukcji montażu dostarczanej z produktem. Akumulatora nie wolno montować w sposób blokujący drogi ewakuacyjne lub dostęp serwisowy.
- 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.
- Szczegółowe dopuszczalne warunki pracy akumulatora zostały ujęte w karcie katalogowej.

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.**
- Akumulator wyposażony jest w terminale śrubowe: dodatni (czerwony, DC+) oraz ujemny (czarny, DC-). Przewody przyłączeniowe dołączone są w zestawie. Podczas podłączania i odłączania przewodów Wyłącznik bezpieczeństwa musi znajdować się w pozycji dolnej (WYŁĄCZONY), a Przycisk włącz/wyłącz musi być wyłączony.
- Maksymalny moment dokręcenia śrub wynosi 7 Nm.
- 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

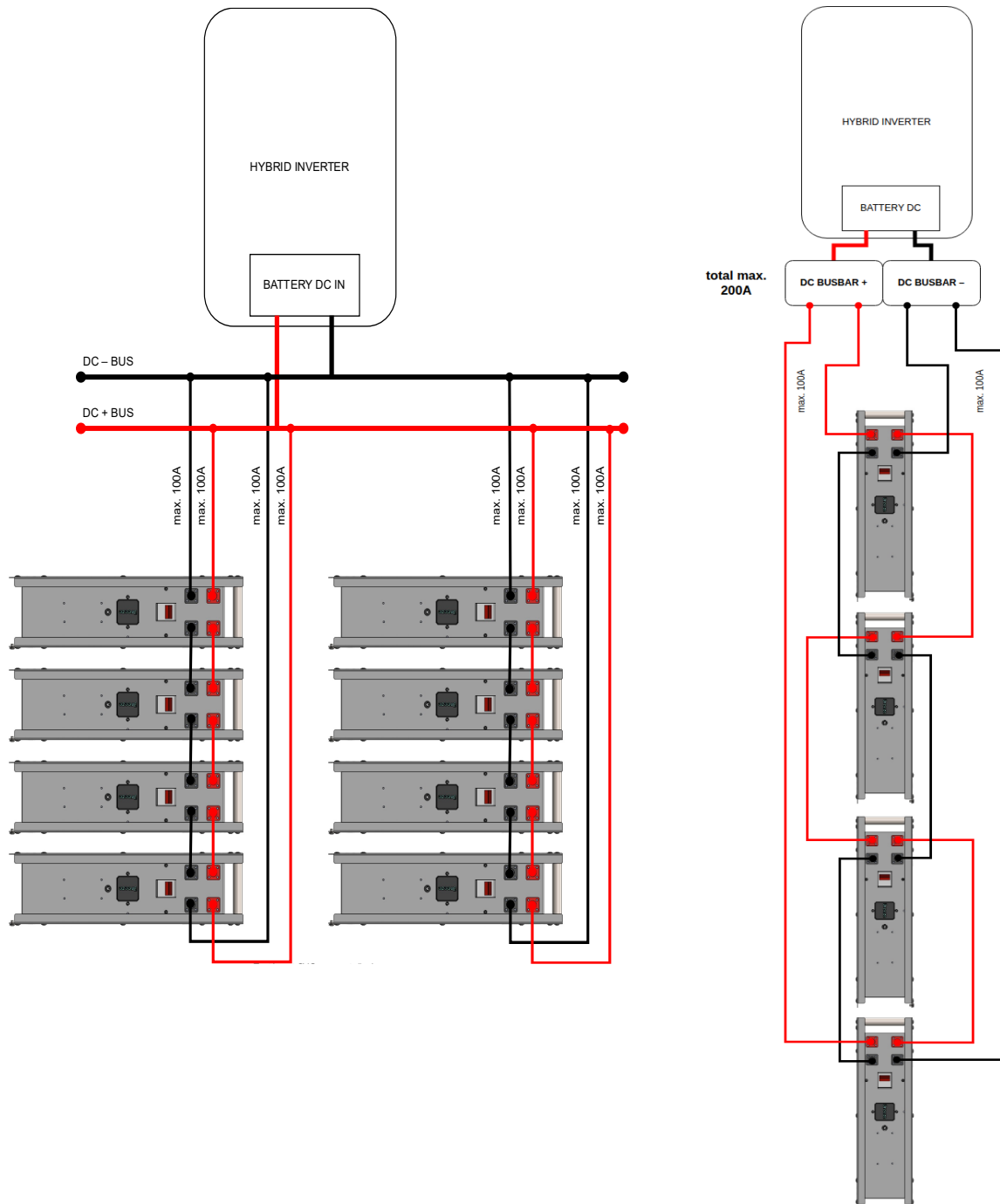
- Należy używać przewodów miedzianych o przekroju odpowiadającym maksymalnym prądom, jakich można się spodziewać w systemie akumulatorowym.
- Akumulatory mogą wytwarzać bardzo duże prądy; wszystkie połączenia elektryczne akumulatora należy koniecznie zabezpieczyć bezpiecznikiem.
- Przewody do podłączenia 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.

Dobór zabezpieczeń zewnętrznych obwodu DC (typ, napięcie znamionowe, prąd znamionowy, zdolność wyłączania, charakterystyka) należy wykonać zgodnie z lokalnie obowiązującymi przepisami oraz wytycznymi producenta falownika.

3.5.2 ŁĄCZENIE KILKU AKUMULATORÓW RÓWNOLEGLE

- Moduły łączy się równolegle do wspólnych szyn DC (DC BUSBAR +/-), które następnie podłącza się do wejścia „BATTERY DC” falownika hybrydowego.
- Należy zwrócić uwagę, aby długości przewodów między modułami oraz szynami były równej długości.
- Więcej informacji łączeniu akumulatorów znajduje się w instrukcji montażu dostępnej na stronie breeze-energies.com

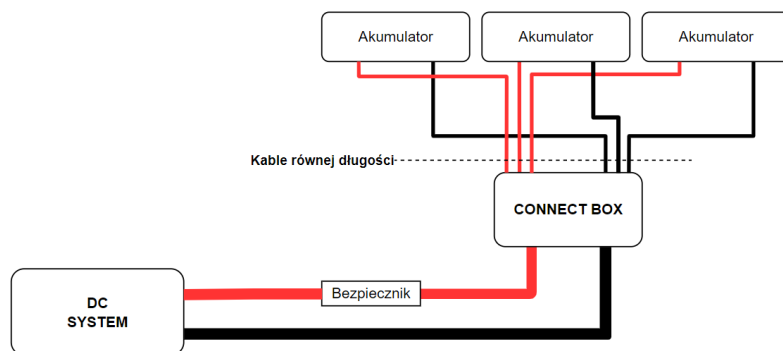
Breeze



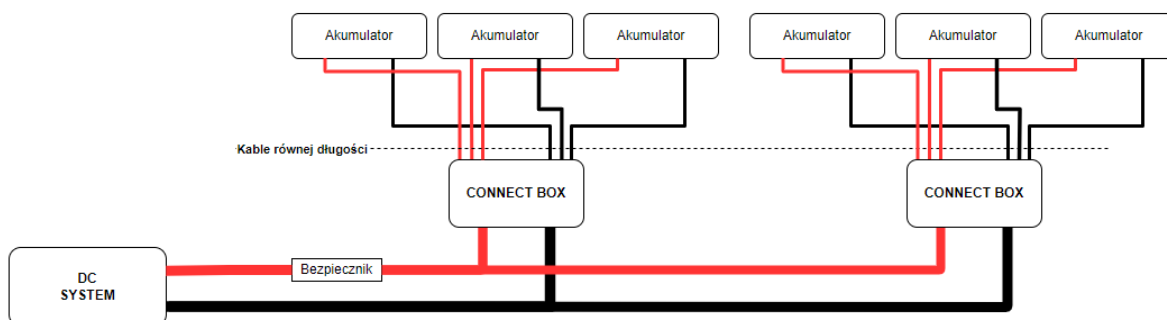
Połączenie 8 lub 4 akumulatorów równolegle do falownika hybrydowego

3.5.3 ŁĄCZENIE KILKU AKUMULATORÓW RÓWNOLEGLE PRZY WYKORZYSTANIU ŁĄCZNIKA 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 przewodów między CONNECT BOX'em a każdym z akumulatorów były równe.
- Bezpiecznik należy umieścić po stronie plusowej głównego kabla wiodącego do magazynu energii.
- Podłącz magazyn energii do instalacji prądu stałego.



Kilka akumulatorów połączonych równolegle, jeden CONNECT BOX



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

3.5.3 MAGAZYNY ENERGII ZŁOŻONE Z RÓŻNYCH AKUMULATORÓW

W idealnym przypadku, baterijny magazyn energii powinien składać się z takich samych pakietów akumulatorowych. Wynika to z różnic w rezystancji wewnętrznej różnych modeli, co przekłada się na nierównomierny rozkład prądów. Nierównomierny rozkład prądów może prowadzić do wyzwalań zabezpieczeń nadprądowych i skutkować wyłączeniem się magazynu energii.

Istnieją jednak sytuacje, w których nie jest to możliwe, na przykład, gdy zwiększamy 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 istniejącym magazynie energii? **TAK***
- Czy dozwolone jest podłączenie akumulatora różniącego się wiekiem od akumulatorów w istniejącej magazynie energii? **TAK****

* Dozwolone jest podłączenie akumulatorów o innej pojemności firmy BREEZE, podłączenie akumulatorów innych firm może skutkować wystąpieniem nieprzewidzianych sytuacji i jest wykonywane wyłącznie na odpowiedzialność montującego. W przypadku łączenia równoległego akumulatorów z różnych serii może być wymagane zmodyfikowanie ograniczenia prądowego w urządzeniach zewnętrznych (falownikach hybrydowych). W przypadku łączenia akumulatorów serii BR4850, LC48100 i R48100 maksymalny zalecany prąd systemu określamy jako $0.5C$ (Sumaryczna pojemność magazynu energii * 0.5).

**W przypadku montażu dodatkowego akumulatora w systemie należy postępować zgodnie z zastrzeżeniami w poprzednim podpunkcie oraz przeprowadzić test systemu. Test powinien wyglądać następująco: Obciążyć system z maksymalną zakładaną mocą i przy pomocy aplikacji BREEZE BMS zweryfikować czy nie został przekroczony prąd w danym akumulatorze. W przypadku wyzwolenia zabezpieczenia należy ograniczyć moc systemu.

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.
- W przypadku rozładowania w temperaturze poniżej -10 °C ogniwo baterii litowej może ulec trwałemu uszkodzeniu.

Praca akumulatora w temperaturach poniżej 5 °C wiąże się ze zmniejszoną dostępną pojemnością roboczą akumulatora.

Umieszczenie pracującego akumulatora w warunkach poza podanym zakresem temperaturowym może spowodować utratę gwarancji.

3.7 USTAWIENIA ŁADOWARKI

Zalecane parametry ładowania dla poniższych modeli akumulatorów ION BREEZE serii „R”:

- 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. Upewnij się, że na wszystkich modułach Wyłącznik bezpieczeństwa jest w pozycji dolnej (WYŁĄCZONY), a Przycisk włącz/wyłącz jest wyłączony.
2. Sprawdź polaryzację wszystkich kabli akumulatora.
3. Sprawdź przekrój poprzeczny wszystkich przewodów akumulatora.

4. Sprawdź, czy wszystkie końcówki kablowe akumulatora zostały prawidłowo zaciśnięte.
5. Sprawdź, czy wszystkie połączenia przewodów akumulatora są prawidłowo umieszczone w złączu - pociągnij lekko każdy kabel akumulatora.
6. Sprawdź, czy wszystkie połączenia przewodów akumulatora z szynami DC są prawidłowo wykonane - pociągnij lekko każdy kabel akumulatora.
7. Sprawdź, czy wszystkie połączenia śrubowe terminali i szyn DC są prawidłowo dokręcone (nie przekraczaj maksymalnego momentu dokręcenia).
8. Sprawdź parametry bezpiecznika/bezpieczników (jeśli dotyczy).
9. Zamontuj bezpiecznik/bezpieczniki (jeśli dotyczy).
10. Sprawdź parametry głównego bezpiecznika.
11. Zamontuj główny bezpiecznik.
12. Włącz **Wyłącznik bezpieczeństwa** (pozycja górna) na WSZYSTKICH modułach w zestawie.
13. Dopiero po włączeniu Wyłączników bezpieczeństwa na wszystkich modułach uruchom kolejno akumulatory Przyciskiem włącz/wyłącz. Następnie połącz się z każdym akumulatorem za pomocą aplikacji BREEZE BMS i sprawdź parametry pracy.
14. Załóż pokrywy magnetyczne na wszystkich modułach.
15. Sprawdź poprawność działania funkcji zainstalowanego systemu magazynowania energii zgodnie z zaleceniami producenta urządzenia zasilanego podłączonego do systemu.

3.9 MAGAZYNOWANIE

Akumulatory magazynowane w stanie niepodłączonym do instalacji przez okres przekraczający 6 miesięcy wymagają:

- przeprowadzenia cyklu ładowania,
- zbalansowania ogniw.

Brak przeprowadzenia tych czynności może prowadzić do:

- nadmiernego rozładowania akumulatora,
- degradacji ogniw,
- trwałego uszkodzenia akumulatora.

Przed dłuższym magazynowaniem zalecane jest wprowadzenie akumulatora w tryb magazynowy poprzez przytrzymanie Przycisku włącz/wyłącz, a następnie wyłączenie Wyłącznika bezpieczeństwa (pozycja dolna). W trybie magazynowym wyjście akumulatora jest wyłączone oraz wyłączona jest możliwość komunikacji bezprzewodowej.

Przed magazynowaniem zalecane jest naładowanie akumulatora do co najmniej 50% SOC.

4. OBSŁUGA

4.1 MONITOROWANIE I STEROWANIE PRZEZ APLIKACJĘ BREEZE BMS

Monitorowanie i sterowanie pracą akumulatorów ION BREEZE odbywa się poprzez użycie aplikacji BREEZE BMS. Włączanie i wyłączanie trybu magazynowego możliwe jest również przy pomocy Przycisku włącz/wyłącz na obudowie.

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 STEROWANIE AKUMULATOREM PRZY POMOCY PRZYCISKU

W akumulatorach od serii LC48100A03 wbudowany jest podświetlany przycisk. Przycisk pozwala na wprowadzenie akumulatora w stan uśpienia. Zmiana stanu akumulatora następuje po przytrzymaniu przycisku przez co najmniej 1 sekundę.

STANY PRACY:

- **STAN UŚPIENIA** - podświetlenie przycisku wyłączone.
- **WSTĘPNE ŁADOWANIE** - podświetlenie przycisku szybko miga (trwa ok. 30 s podczas wybudzania).
- **PRACA NORMALNA** - podświetlenie przycisku wolno miga.

ZMIANA STANÓW:

- **Praca normalna → Stan magazynowy:** przytrzymaj przycisk 1 s - dioda gaśnie.
- **Stan magazynowy → Praca normalna:** przytrzymaj przycisk 1 s - uruchomi się 30 s wstępnego ładowania (szybkie miganie), po czym akumulator przejdzie do pracy normalnej (wolne miganie).

WYŁĄCZNIK BEZPIECZEŃSTWA:

Wyłącznik bezpieczeństwa jest głównym rozłącznikiem obwodu DC modułu (pozycja dolna = wyłączony, pozycja górna = włączony); fizycznie odłącza on napięcie pakietu od zacisków zewnętrznych. Należy go wyłączać na czas montażu, prac serwisowych oraz przed dłuższym magazynowaniem.

Kolejność włączania systemu: najpierw Wyłącznik bezpieczeństwa na WSZYSTKICH modułach, następnie Przycisk włącz/wyłącz na poszczególnych modułach, na końcu falownik. Kolejność wyłączania systemu jest odwrotna: najpierw falownik, następnie Przycisk włącz/wyłącz, na końcu Wyłącznik bezpieczeństwa.

W razie nieprawidłowości (nietypowe dźwięki, zapach spalenizny, nadmierne nagrzewanie) natychmiast wyłącz Przycisk włącz/wyłącz, a następnie Wyłącznik bezpieczeństwa na wszystkich modułach i postępuj zgodnie z rozdziałem 1.5.

4.3 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/algorytm 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 (absorption) oraz napięcie konserwacyjne (float).

- **Napięcie ładowania w fazie ładowania stałym napięciem:** 58,4 V
- **Czas ładowania:** 2 godziny. Zalecamy minimalny czas ładowania stałym napięciem wynoszący 2 godziny miesięcznie. Daje to układowi BMS akumulatora wystarczająco dużo czasu na prawidłowe zrównoważenie ogniw. Bardziej szczegółowe informacje na temat konieczności równoważenia ogniw oraz działania równoważenia ogniw podano w rozdziale „[Równoważenie ogniw](#)”.
- **Napięcie ładowania konserwacyjnego/podtrzymania (float):** 57,6 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

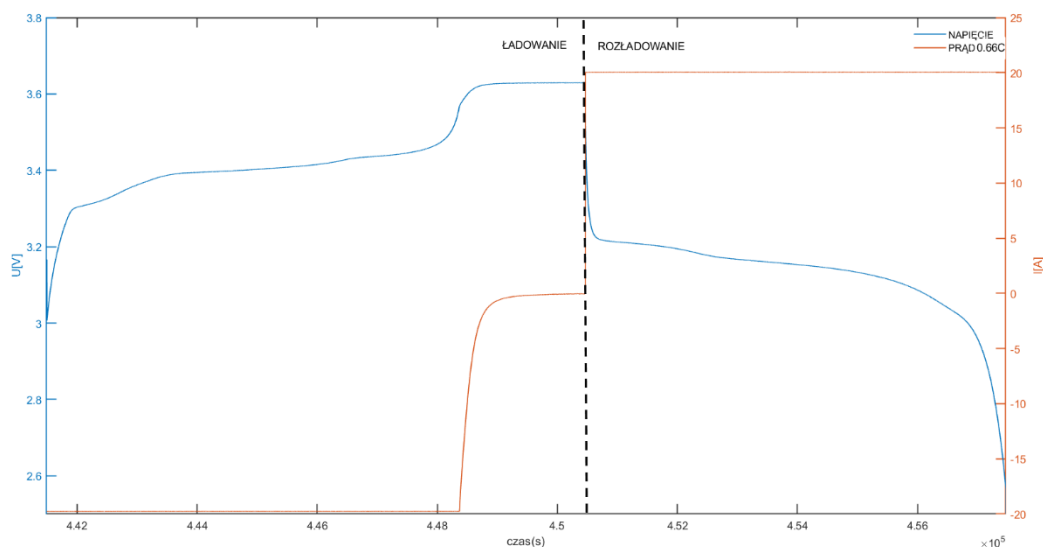
Nawet jeśli akumulator można ładować znacznie większym prądem ładowania (patrz „[Dane techniczne](#)”, gdzie podano wartości maksymalnego prądu ładowania ciągłego), zalecamy prąd ładowania 0,5C, który pozwoli na pełne naładowanie całkowicie rozładowanego akumulatora w ciągu 2 godzin. Prąd ładowania 0,5C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

Profil ładowania

Ładowanie jest podzielone na dwa etapy;

- ładowanie stałym prądem – W tym etapie ładowarka utrzymuje stałe natężenie prądu, a napięcie ogniwa rośnie do osiągnięcia 3.65V
- ładowanie stałym napięciem – Gdy napięcie ogniwa osiągnie 3.65V rozpoczyna się etap ładowania przy utrzymywaniu stałego napięcia, prąd ładowania maleje prawie do zera.

Ogniwo uznaje się za naładowane gdy osiągnie napięcie 3.65V oraz prąd ładowania zmaleje poniżej 0.01C. Większość ładowarek w momencie wykrycia takiej sytuacji obniża napięcie ładowania do napięcia podtrzymania.



Przebieg napięcia i prądu w funkcji czasu dla ładowania i rozładowania ogniwa LFP

4.4 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.
- 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: $\leq 0.5C$, 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.

- 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.

4.5 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 +55 °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.

4.6 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.

4.7 DIAGNOZA STANU AKUMULATORA

Podstawowa diagnoza opiera się na ocenie wizualnej akumulatora połączonej z analizą danych wysyłanych przez akumulator do aplikacji Breeze BMS.

Ocenę wizualną uznaje się za pozytywną w przypadku:

- Braku oznak osmolenia akumulatora
- Braku dymu
- Braku oznak deformacji złącz zewnętrznych
- Braku luźnych elementów – przewodów, elementów mechanicznych
- Braku uszkodzeń mechanicznych

Breeze

Ocenę danych wysyłanych przez akumulator do aplikacji Breeze BMS uznaje się za pozytywną w przypadku:

- Możliwości połączenia się z akumulatorem poprzez aplikację
- Odczytu danych z akumulatora (widoczne są wartości inne niż „0”)
- Braku wyzwolonych alarmów (wartości obok alarmów powinny wynosić „0”)
- Gdy odczytane temperatury są w zakresie pracy akumulatora i są zbliżone do warunków rzeczywistych odczuwanych przez osobę weryfikującą.
- Gdy odczytane napięcia ogniw są w zakresie od 2.5 do 3.7 V.

W przypadku gdy, dla odczytanych napięć ogniw różnice napięć są większe niż 0.05V akumulator należy naładować i pozwolić mu na zbalansowanie stanu naładowania ogniw.

5. WYKRYWANIE USTEREK ORAZ WSPARCIE

Usuując usterki, w pierwszej kolejności należy podjąć działania opisane w niniejszym rozdziale poświęconym typowym usterekom 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 lub zgłosić sprawę w systemie serwisowym: <https://systemrma.pl/reklamacje/obsługa/breeze/>.

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 3,55 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 2 godziny 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 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 LiFePO₄.
- 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 3,65V.
- Należy nadzorować proces sprawdzając napięcia ogniw za pomocą aplikacji BREEZE BMS. Napięcie w pełni naładowanych ogniw będzie powoli rosnąć, aż do wartości 3,65 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 nierównoważonego akumulatora”.
- 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 48 V. Jeśli napięcie akumulatora jest mniejsze niż 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 ogniw, tym poważniejsze będzie uszkodzenie akumulatora.

W przypadku znacznego spadku napięcia akumulator przejdzie w tryb awaryjnego zabezpieczenia ogniw i wyłączy zasilanie elektroniki zabezpieczającej oraz nie będzie już komunikować się poprzez aplikację. Moduł komunikacyjny akumulatora zostanie wyłączony. W takiej sytuacji próba ponownego naładowania akumulatora może się odbyć wyłącznie w serwisie producenta.

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 UŻYTKOWANY

- 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 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 ze źródła o zbyt wysokim napięciu lub prądem o zbyt wysokim natężeniu?
Sprawdź ustawienia ładowarki.
Ładowanie zbyt wysokim natężeniem prądu/napięciem 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 BREEZE BMS.

- Należy sprawdzić stan akumulatora (włączony/wyłączony).
- Należy sprawdzić komunikaty o alarmach akumulatora w aplikacji.
- **Sprawdź, czy Wyłącznik bezpieczeństwa jest włączony.**

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.

Breeze

- 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**
- 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 akumulatora zostały przedstawione w poniższej tabeli.

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

Specyfikacja techniczna	ION BREEZE R48100
Nazwa modelu:	ION Breeze R48100 (seria R)
Typ terminala:	Śrubowe
Waga:	45 kg
Kierunek montażu:	pionowo / poziomo (naścienny / wolnostojący)
Wymiary (wys. x szer. x gł.) [mm]:	532 x 487 x 149
Pojemność akumulatora:	100 Ah (± 1 Ah)
Napięcie nominalne:	51,2 V
Napięcie odcięcia:	44 V
Pojemność energetyczna:	5120 Wh
Moc maksymalna:	2560 W
Standardowy prąd ładowania:	20 A
Maksymalny prąd ładowania:	50 A
Standardowy prąd rozładowania:	25 A
Maksymalny prąd rozładowania:	50 A
Rezystancja wewnętrzna:	< 36 mOhm
Liczba cykli 90% DOD (0,5C, 70% EOL, 25°C):	≥ 8000
Ładowanie:	0°C ÷ 55°C
Rozładowanie:	-10°C ÷ 55°C
Przechowywanie:	-40°C ÷ 60°C
Napięcie ładowania (bulk):	58,4 V
Napięcie podtrzymania (float):	57,6 V
Optymalna temperatura pracy:	15°C ÷ 35°C

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 zmniejszy ryzyko wystąpienia prądu wyrównawczego - który w skrajnych przypadkach może wyłączyć akumulator. 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 „pasywnego” równoważenia ogniw. Dzięki temu wszystkie ogniwa są zrównoważone. Proces ten jest kontynuowany, dopóki różnica napięć między ogniwami nie będzie przekraczać 0.015 V.

Kiedy odbywa się równoważenie ogniw?

Balansowanie ogniw rozpoczyna się w chwili, gdy napięcia ogniw przekroczą 3.4V. Balansowanie odbywa się wyłącznie w trakcie ładowania lub w trakcie stanu jałowego przy spełnieniu warunków napięciowych.

Proces równoważenia ogniw dobiega końca, gdy wszystkie ogniwa osiągną napięcie 3,65 V, a prąd ładowania spadnie poniżej 1A. 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 niezrównoważenie 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:

Breeze

- 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 balansowania ogniów.

Należy pamiętać, że wyższe napięcie ładowania nie przyspieszy procesu równoważenia ogniów. Zastosowanie wyższego napięcia nie przyspieszy tego procesu. Prąd balansowania pasywnego jest zależny od napięcia ogniów i oscyluje w okolicy 100-150mA.

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

DZIAŁ SERWISU:

Mail: serwis@breeze-energies.com
<https://systemrma.pl/reklamacje/obsługa/breeze/>