

Instrukcja obsługi Lithium SuperPack NG

12,8V/100Ah | 12,8V/200Ah | 25,6V/100Ah | 25,6V/
200Ah | 51,2V/100Ah

Spis treści

1. Środki ostrożności	1
1.1. Ostrzeżenia ogólne	1
1.2. Ostrzeżenia dotyczące ładowania i rozładowania	2
1.3. Ostrzeżenia dotyczące transportu	3
1.4. Utylizacja akumulatorów litowych	3
2. Wstęp	4
2.1. Charakterystyka	4
2.2. Opis produktu	5
3. Instalacja	7
3.1. Rozpakowanie i sposób obchodzenia się z akumulatorem	7
3.2. Pobranie i instalacja VictronConnect	7
3.3. Aktualizacja oprogramowania sprzętowego akumulatora	7
3.4. Montaż akumulatora	7
3.5. Instalacja elektryczna	8
3.5.1. Łączenie kilku akumulatorów równolegle	10
3.6. Zewnętrzny sygnał zwrotny (EFS) – funkcja i okablowanie	11
4. Konfiguracja i ustawienia	16
4.1. Konfiguracja ładowarek i odbiorników energii	16
4.2. Ustawienia akumulatora Lithium SuperPack NG	17
5. Obsługa	20
5.1. Monitorowanie i sterowanie przez aplikację VictronConnect	20
5.1.1. Instant Readout (natychmiastowy odczyt)	23
5.2. Ładowanie	24
5.3. Rozładowanie	26
5.4. Przywracanie ustawień fabrycznych	27
5.5. Ponowne włączenie Bluetooth	27
6. Wykrywanie i usuwanie usterek	28
6.1. Diody LED, ostrzeżenia, alarmy i kody błędów	28
6.2. Mechanizmy ochronne	31
6.2.1. Bardzo niskie napięcie na zaciskach akumulatora	32
6.3. Przyczyny nieprawidłowego działania funkcji ATC/ATD w systemie VictronConnect	33
7. Dane techniczne	35
7.1. Specyfikacja akumulatora	35
7.2. Wymiary obudów	37

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 produktu Lithium Battery Smart](#).
- Do prowadzenia prac związanych z akumulatorem litowym upoważnieni są wyłącznie osoby zaznajomione z systemami akumulatorów litowych.

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.
- Gwintowane przyłącze 3/4" służy wyłącznie do odprowadzania ewentualnych gazów. Nie jest ono przeznaczone do chłodzenia akumulatora i nie wolno do niego podłączać przewodów zawierających wodę, ciecze ani inne media.
- W przypadku pożaru, przegrzania lub uwolnienia gazu należy zastosować odpowiednie środki gaśnicze i chłodzące. Gaśnice CO₂, ABC lub pianowe mogą pomóc w początkowym stłumieniu płomieni, lecz mogą być niewystarczające, by nie dopuścić do ponownego zapłonu podczas niekontrolowanego wzrostu temperatury. W przypadku niekontrolowanego wzrostu temperatury należy odłączyć akumulator (jeśli jest to bezpieczne) i zastosować intensywne chłodzenie dużą ilością wody. Zasadniczo należy całkowicie zanurzyć akumulator w wodzie o temperaturze około 20°C, używając objętości wody co najmniej dwukrotnie większej, niż objętość akumulatora. Zawsze należy przestrzegać wytycznych lokalnych władz straży pożarnej.
- Zaciski akumulatora litowego są pod napięciem, gdy akumulator jest włączony lub w przypadku wystąpienia wewnętrznej usterki. Nie należy umieszczać metalowych przedmiotów ani narzędzi na akumulatorze.
- Przed przystąpieniem do prac związanych z konserwacją lub obsługą akumulatora, podobnie jak w przypadku prac w pobliżu akumulatora, należy go zawsze wyłączyć. Dzięki temu zapewni się maksymalne bezpieczeństwo zapobiegając zwarciu i porażeniu prądem elektrycznym.
- Należy używać narzędzi izolowanych.
- Podczas instalacji i serwisowania nie należy nosić żadnych metalowych przedmiotów, takich jak zegarki, bransoletki, pierścionki itp.
- Nie należy dopuszczać do zwarc, bardzo głębokich wyładowań i nadmiernych prądów ładowania lub rozładowania.



- Jeśli obudowa akumulatora jest uszkodzona, nie należy dotykać żadnych odsłoniętych materiałów, elektrolitu ani proszku. Substancje te mogą być szkodliwe i powodować podrażnienia.
- Akumulatory 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.
- W sytuacji, gdy pojazd uczestniczy w kolizji drogowej, akumulator może się stać pociskiem! 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.
- Akumulator jest odporny na działanie kropeł wody (IP65), lecz nie wolno go zanurzać w wodzie. W razie zanurzenia akumulatora w wodzie należy zaprzestać jego użytkowania, po czym zasięgnąć porady.

1.2. Ostrzeżenia dotyczące ładowania i rozładowania



- Przeładowanie lub głębokie rozładowanie powoduje poważne uszkodzenie akumulatora litowego, co może skutkować tym, że jego dalsza eksploatacja będzie niebezpieczna. Jako dodatkowe zabezpieczenie, oprócz wewnętrznego systemu BMS, zalecane jest zastosowanie zewnętrznego przekaźnika bezpieczeństwa w połączeniu z sygnałem EFS.
- W ekstremalnych warunkach awarii, takich jak poważna awaria wewnętrzna lub awaria wielu mechanizmów zabezpieczających, akumulator może uwalniać gazy przez wewnętrzny zawór bezpieczeństwa. Gwintowane połączenie 3/4 cala służy do kontrolowanego odprowadzania takich gazów. Nie wolno go blokować.
- Akumulator Lithium SuperPack NG jest w stanie pochłaniać duże ilości energii. Jeśli główne źródło ładowania nie zapewnia skutecznego ograniczenia prądu, zdecydowanie zaleca się dodanie zewnętrznego urządzenia ograniczającego prąd, aby zapobiec przeciążeniu ładowarki i powiązanego okablowania.
- Żywotność akumulatora zależy od zastosowania. Opublikowane dane dotyczące cyklu życia odnoszą się do 25 °C i zakładają prądy ładowania i rozładowania nieprzekraczające 0,5C, przy określonej głębokości rozładowania.
- Akumulator może być używany w temperaturach otoczenia od -30°C do +60°C. Jednak ładowanie jest dozwolone tylko wtedy, gdy temperatura ogniwa mieści się w bezpiecznym zakresie ładowania. Jeśli temperatura ogniwa spadnie poniżej 0°C, system BMS wstrzymuje ładowanie, a wewnętrzna funkcja samonagrzewania ogrzewa ogniwa; ładowanie wznowia się automatycznie po osiągnięciu bezpiecznej temperatury ładowania.
- Zakres temperatur, w jakim można rozładować akumulator, wynosi od -30°C do 60°C. Rozładowanie akumulatora w temperaturach spoza tego zakresu może skutkować poważnym uszkodzeniem akumulatora lub skróceniem jego żywotności.
- W czasie szczytowego zapotrzebowania na energię, górna powierzchnia akumulatora może rozgrzać się do temperatury 50°C.

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.
- Przewóz akumulatorów litowych drogą lotniczą podlega surowym przepisom. Przed wysyłką należy zapoznać się z obowiązującymi przepisami IATA dotyczącymi towarów niebezpiecznych oraz wymogami linii lotniczych.
- W czasie podnoszenia akumulatora nie wolno pod nim stawać
- Akumulatora nie wolno podnosić chwytając za zaciski; należy go podnosić chwytając wyłącznie za uchwyty.

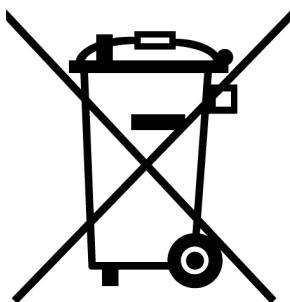


- Akumulatory są testowane zgodnie z Podręcznikiem testów i kryteriów ONZ, część III, podsekcja 38.3 (ST/SG/AC.10/11/Rev.5).
- Pod względem transportu akumulatory należą do kategorii UN3480, Klasa 9, Grupa pakowania II, i muszą być transportowane zgodnie z zasadami określonymi we wspomnianym rozporządzeniu. 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 przekreślonego kosza muszą być przetwarzane przez uznaną agencję recyklingową.



2. Wstęp

Akumulatory Lithium SuperPack NG to akumulatory litowo-żelazowo-fosforanowe (LiFePO₄ lub LFP) dostępne w różnych pojemnościach i napięciach nominalnych 12,8 V, 25,6 V i 51,2 V. Zaprojektowano je jako zamienniki akumulatorów kwasowo-ołowiowych w urządzeniach przenośnych, morskich i przemysłowych. Zaprojektowano je z myślą o długotrwałym użytkowaniu poza siecią, a zapewniają wystarczającą pojemność do zasilania całego systemu elektrycznego, w tym urządzeń o dużym zapotrzebowaniu na energię. Ich kształt i układ zacisków zapewniają łatwą instalację w szerokiej gamie urządzeń przenośnych i przemysłowych, w tym w pojazdach użytkowych i rekreacyjnych.

2.1. Charakterystyka

- **Wbudowana ochrona**

Zintegrowany system zarządzania stanem akumulatorów (BMS) zapewnia ochronę gwarantującą, że przepływ energii pozostaje w bezpiecznych granicach roboczych akumulatora i całego systemu.

- **Zarządzanie przepływem energii**

Możliwość niezależnego przerywania ładowania i rozładowywania dzięki samoczynnie resetującemu się wyłącznikowi.

- **Możliwość pracy ciągłej**

Obsługuje ciągłe prądy rozładowania do 2C i ciągłe prądy ładowania do 1C, co zmniejsza konieczność stosowania zbyt dużej pojemności akumulatora.

- **Balansowanie ogniw wewnętrznych**

Umożliwia utrzymanie optymalnego zrównoważenia napięcia akumulatora po zakończeniu procesu ładowania.

- **Monitorowanie i sterowanie przez Bluetooth**

Zintegrowany interfejs Bluetooth do monitorowania i sterowania akumulatorem na bieżąco za pośrednictwem VictronConnect.

- **Przycisk włączania/wyłączania**

Przycisk do włączania lub wyłączania akumulatora umożliwia przerwanie zarówno jego ładowania, jak i rozładowania. Z procedury włączania/wyłączania można również skorzystać do resetowania niektórych zabezpieczeń lub blokad. Po wyłączeniu akumulator przechodzi w tryb składowania, w którym samorozładowanie odbywa się w tempie mniejszym, niż 3 % miesięcznie.

- **Wskazanie stanu przy użyciu diod LED**

Dwie zintegrowane diody LED wskazują łączność Bluetooth, stany ostrzegawcze i alarmowe oraz stan aktualizacji oprogramowania sprzętowego.

- **Zewnętrzny sygnał zwrotny (EFS)**

Zapewnia sygnał napięcia akumulatora ograniczony do 250 mA. Sygnał EFS służy jako zewnętrzny sygnał odłączenia (EDS) w celu wywołania zdarzenia, a przez to zapewnienia ochrony dla redundantnego systemu. Dodatkowo, EFS można skonfigurować jako zewnętrzny sygnał ładowania (ECS), w oparciu o niski próg wstępnego alarmu SoC, aby aktywować sygnał uruchomienia ładowarki.

- **Funkcja samoczynnego ogrzewania**

Utrzymuje temperaturę akumulatora powyżej minimalnego bezpiecznego limitu ładowania, zapewniając niezawodną pracę w niskich temperaturach. Dostępne są dwa tryby ogrzewania:

- Tryb ładowarki – grzałka jest zasilana z podłączonej ładowarki i uruchamia się automatycznie, gdy temperatura ogniw spadnie poniżej 0°C podczas ładowania (ustawienie domyślne).
- Tryb automatyczny – akumulator zasila grzałkę, aby utrzymać ogniwa w temperaturze powyżej 0°C, co umożliwia bezzwłoczne ładowanie. Jest to ograniczone przez energię wewnętrzną akumulatora; jeśli SoC spadnie poniżej progu niskiego SoC, grzałka zostaje odłączona, a ładowanie staje się niemożliwe.

Wewnętrzny układ wyrównujący temperaturę zapewnia optymalne zarządzanie ciepłem i szeroki zakres warunków roboczych.

- **Wysoka skuteczność**

- Sprawność robocza 93 %
- Wysoka sprawność w obie strony
- Wysoka gęstość energii (do 170 Wh/dm³ i 128 Wh/kg) – większa pojemność przy mniejszej wadze i objętości

- **Połączenie równoległe**

Obsługuje równoległe połączenie nieograniczonej liczby akumulatorów w celu zwiększenia całkowitej pojemności energetycznej. Całkowity prąd systemu nie powinien przekraczać maksymalnego prądu, jaki pojedynczy akumulator może bezpiecznie przerwać (patrz rozdział [Specyfikacja akumulatora \[35\]](#)).

- **Zgodność z grupą BCI 49**

Wysokość jest zgodna z normą BCI Grupa 49, co umożliwia łatwą wymianę w standardowych komorach akumulatorów.

- **Uchwyty montażowe**

W zestawie znajdują się uchwyty montażowe, zapewniające bezpieczne i stabilne mocowanie we wszystkich trzech osiach.

- **Stopień ochrony (IP65)**

Obudowa akumulatora ma stopień ochrony IP65, co zapewnia ochronę przed wnikaniem pyłu i strumieniami wody pod niskim ciśnieniem z dowolnego kierunku.

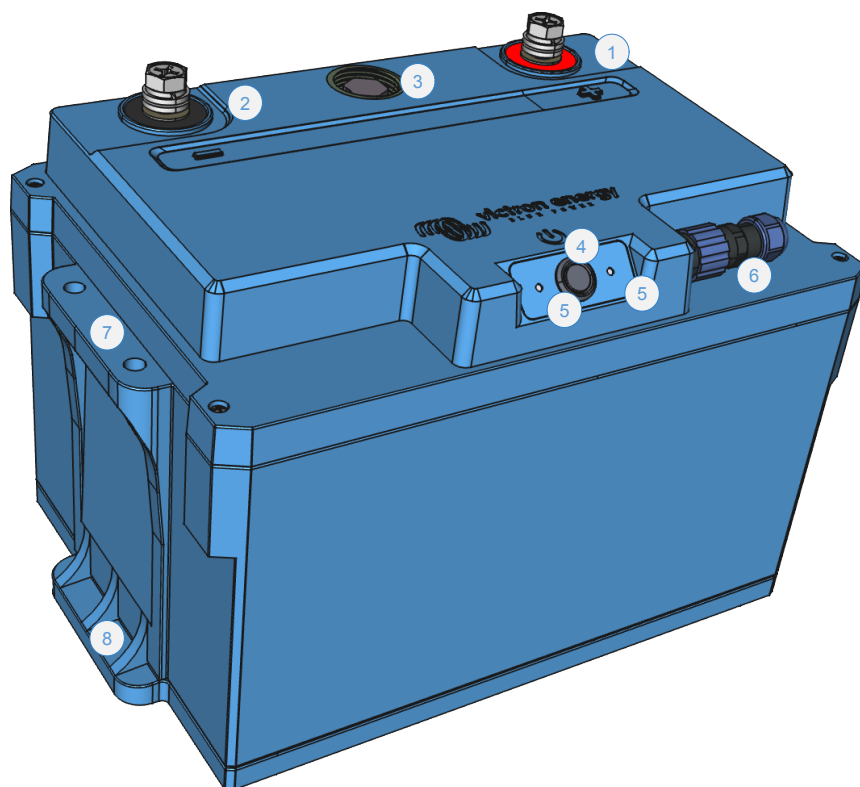
- **Zabezpieczenie z funkcją samoczynnego powrotu do stanu wyjściowego**

Niektóre zdarzenia związane z zabezpieczeniem są automatycznie kasowane bez ingerencji użytkownika. Akumulator umożliwia wielokrotne próby automatycznego powrotu do stanu wyjściowego w przypadku zwarć i przetężeń, zmniejszając potrzebę ręcznego resetowania w przypadku sporadycznych lub przejściowych usterek. Szczegółowe informacje podano w rozdziale [Mechanizmy ochronne \[31\]](#).

- **Otwór upustowy bezpieczeństwa (gwint 3/4")**

Akumulator jest wyposażony w otwór upustowy bezpieczeństwa z gwintem wewnętrznym 3/4", umożliwiającą podłączenie do króćca odciągowego. Celem zapewnienia szczelności należy zastosować odpowiednią uszczelkę. Otwór upustowy bezpieczeństwa jest przeznaczony wyłącznie do kontrolowanego uwalniania gazów w przypadku ekstremalnych awarii. Nie wolno go używać do chłodzenia ani do podłączania przewodów zawierających ciecze lub inne media.

2.2. Opis produktu



1. Zacisk plusowy (M8)
2. Zacisk minusowy (M8)
3. Zawór bezpieczeństwa (połączenie gwintowane G3/4" BSPP)
4. Przycisk włączania/wyłączania/resetowania
5. Diody LED stanu (Bluetooth, Ostrzeżenie, Alarm, Status aktualizacji oprogramowania sprzętowego)
6. Złącze zewnętrznego sygnału zwrotnego dla SuperPack NG (w zestawie) – numer części Victron: SPR00310

7. Uchwyty (uchwyty do przenoszenia nie są widoczne)
8. Wypusty montażowe do uchwytów

3. Instalacja

3.1. Rozpakowanie i sposób obchodzenia się z akumulatorem

Podczas rozpakowywania akumulatorów należy zachować ostrożność. Akumulatory są ciężkie; nie należy podnosić chwytając za ich zaciski. Należy korzystać z uchwytów do przenoszenia znajdujących się po obu stronach. Informacje na temat wagi podano w [Specyfikacja akumulatora \[35\]](#).

Przed instalacją należy zapoznać się z rozmieszczeniem elementów akumulatorów. Główne zaciski na górze są oznaczone jako „+” (plusowy) i „-” (minusowy).

3.2. Pobranie i instalacja VictronConnect

Aplikację VictronConnect na Androida, iOS lub macOS można pobrać z odpowiednich sklepów z aplikacjami. Więcej informacji na temat aplikacji podano na [stronie produktu VictronConnect](#).

3.3. Aktualizacja oprogramowania sprzętowego akumulatora

Aktualizacja oprogramowania układowego za pośrednictwem aplikacji VictronConnect

Oprogramowanie układowe akumulatora można zaktualizować za pomocą aplikacji VictronConnect.

- Należy dopilnować, by zainstalowana była najnowsza wersja aplikacji VictronConnect, ponieważ zapewnia ona dostęp do najnowszego oprogramowania układowego.
- Nowy akumulator jest naładowany do maksymalnie 30 % poziomu SoC. Przed dokonaniem aktualizacji oprogramowania układowego akumulator należy całkowicie naładować.
- Przy pierwszym połączeniu aplikacja może wyświetlić monit o aktualizację oprogramowania układowego akumulatora. W takim przypadku należy zezwolić na zakończenie aktualizacji.
- Przed aktualizacją należy zapoznać się ze szczegółowymi instrukcjami zawartymi w rozdziale dotyczącym [aktualizacji oprogramowania układowego](#) w instrukcji obsługi aplikacji VictronConnect.

Ogólne uwagi dotyczące aktualizacji oprogramowania układowego

- **Nowsze nie zawsze oznacza lepsze** – aktualizuj tylko w razie potrzeby.
- **Jeśli działa, nie psuj** – unikaj niepotrzebnych aktualizacji.
- **Najpierw przeczytaj rejestr zmian** – dostępny w [Victron Professional](#).

Korzystaj z tej funkcji z zachowaniem ostrożności. Naszą główną radą jest, aby nie aktualizować działającego systemu, chyba że przed pierwszym uruchomieniem lub w przypadku wystąpienia problemów.

Uwagi dotyczące aktualizacji oprogramowania układowego akumulatora Lithium SuperPack NG

- Aktualizacja oprogramowania układowego nie powoduje całkowitego wyłączenia systemu.
- Podczas aktualizacji wyłącza się wyjście odłączające ładowanie, uniemożliwiając ładowanie akumulatora.
- W przypadku niepowodzenia aktualizacji, jako zabezpieczenie, wyjście odłączające obciążenie otworzy się po 120 sekundach, dając czas na ponowną próbę aktualizacji.
- Podczas aktualizacji oprogramowania układowego diody LED Bluetooth i Błąd migają jednocześnie, wskazując, że aktualizacja jest w toku.

3.4. Montaż akumulatora

Podczas montażu akumulatora należy przestrzegać następujących zaleceń:

1. Akumulator można montować w pozycji pionowej lub na dłuższym boku.
Nie wolno montować akumulatora do góry dnem.
2. Klasa ochrony akumulatora to IP65, co zapewnia ochronę przed wnikaniem pyłu i przed strumieniami wody. Można go montować na zewnątrz lub w miejscach częściowo osłoniętych, ale nie należy go narażać na bezpośrednie działanie promieni słonecznych, ulewnego deszczu ani innych warunków atmosferycznych.
3. Podczas przenoszenia akumulatora należy używać odpowiedniego sprzętu.

4. Akumulator należy bezpiecznie unieruchomić, uniemożliwiając jego przemieszczanie. W pojazdach należy używać dołączonych uchwytów montażowych, redukując w ten sposób ryzyko, że w chwili zderzenia stanie się on pociskiem.
5. Należy zachować co najmniej 10 mm wolnej przestrzeni ze wszystkich stron, aby zapewnić odpowiednią wentylację podczas ładowania i rozładowywania.

⚠ Uwaga: W przypadku kolizji lub gwałtownego hamowania pojazdu niewłaściwie zamontowany akumulator zachowywać się jak pocisk, grożąc uszkodzeniami lub obrażeniami ciała. Należy zawsze używać odpowiednich uchwytów montażowych.

3.5. Instalacja elektryczna

Okablowanie prądu stałego

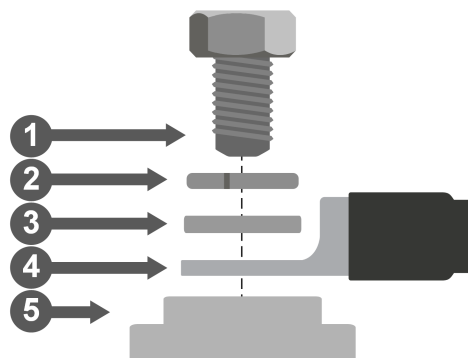
- Należy używać kabli akumulatorowych o przekroju odpowiednim do maksymalnego przewidywanego prądu w systemie.
- Odpowiednio dobrane kable minimalizują spadek napięcia i wytwarzanie ciepła. Podczas równoległego łączenia wielu akumulatorów należy zachować równe długości przewodów.
- W większości instalacji spadek napięcia nie powinien przekraczać 2 % znamionowego napięcia systemu.
- Przekrój poprzeczny przewodu sygnałowego EFS powinien wynosić co najmniej 0,75 mm².
- Całe okablowanie prądu stałego musi spełniać wymagania określone w wytycznych projektowych systemu i lokalnymi przepisami dotyczącymi instalacji elektrycznych.

Bezpieczniki

- Akumulatory mogą dostarczać bardzo wysokie natężenie prądu, dlatego wszystkie połączenia elektryczne z akumulatorem muszą być zabezpieczone bezpiecznikami.
- Do podłączenia głównego zacisku akumulatora należy użyć bezpiecznika typu MRBF lub typu T o prądzie znamionowym przerwania (IR) co najmniej 10 kA.
- Do przewodu sygnałowego EFS należy użyć bezpiecznika o szybkiej reakcji 315 mA o napięciu znamionowym prądu stałego ≥ 32 V (typ 5x20 mm).
- Bezpiecznik prądu stałego o odpowiedniej mocy należy zamontować jak najbliżej plusowego zacisku akumulatora.
- Wszystkie bezpieczniki należy zamontować jak najbliżej plusowego bieguna akumulatora. Wybrane wartości bezpieczników muszą być zgodne z wytycznymi projektowymi systemu i lokalnymi przepisami elektrycznymi.

Połączenia zacisków

- Śruby zacisków M8 należy dokręcić z momentem 4 Nm.
 - Poprawna kolejność: śruba - podkładka sprężysta - podkładka - końcówka kablowa - zacisk akumulatora.
1. Śruba
 2. Podkładka sprężysta
 3. Podkładka
 4. Końcówka kablowa
 5. Zacisk akumulatora
- Wszystkie powierzchnie styku muszą być czyste, płaskie i dobrze dokręcone.



Wszystkie połączenia elektryczne muszą być prawidłowo zainstalowane i dokręcone z określonym momentem obrotowym. Luźne połączenia lub połączenia o wysokiej rezystancji mogą powodować nadmierne nagrzewanie się, zwiększając ryzyko uszkodzenia lub pożaru. Połączenia należy kontrolować podczas instalacji i w ramach regularnej konserwacji.

Kolejność połączeń

1. Najpierw podłącz przewód plusowy (+).
2. Na końcu podłącz przewód minusowy (-).

3. Podczas odłączania odwróć kolejność.
4. Rozważ podłączenie zewnętrznego sygnału sprzężenia zwrotnego (EFS) - patrz [External Feedback Signal \(EFS\) – Function and Wiring](#).



Uwaga: Ten akumulator zawiera wewnętrzny przełącznik bieguna minusowego. W stanie WYŁĄCZONYM lub podczas zadziałania zabezpieczenia, biegun minusowy może zostać elektronicznie odłączony.

3.5.1. Łączenie kilku akumulatorów równolegle

Liczba akumulatorów, które można połączyć równolegle, jest ograniczona jedynie mocą systemu. Chociaż obowiązuje maksymalny prąd systemu, nie ma ograniczeń co do całkowitej rozbudowy energii. Pojemność można zatem zwiększać bez ograniczeń, natomiast rozbudowa mocy jest ograniczona maksymalnym prądem systemu (patrz [Specyfikacja akumulatora \[35\]](#)).

- Kable instalacji prądu stałego podłącz po przekątnej, co zapewni równą drogę prądu przez każdy akumulator.
- Przekrój głównego kabla systemowego musi być równy przekrojowi pojedynczego kabla pomnożonemu przez liczbę równoległych ciągów.
- Bezpiecznik należy umieścić po stronie plusowej każdego akumulatora.
- Bezpiecznik należy umieścić po stronie plusowej głównego kabla wiodącego do baterii akumulatorowej.
- Podłącz baterię akumulatorową do instalacji prądu stałego.
- Przykład bezpiecznika:

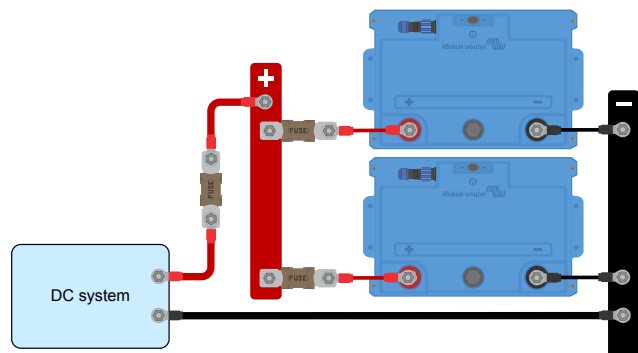
Dwa akumulatory są połączone równolegle, każdy o maksymalnym prądzie ciągłym 100 A.

Każdy akumulator musi być zabezpieczony indywidualnym bezpiecznikiem o wartości znamionowej nieco powyżej 100 A, na przykład bezpiecznikiem klasy T 125 A (lub typu MRBF) o prądzie przerywającym 20 kA. Bezpieczniki te chronią kable i akumulator w przypadku awarii pojedynczego łańcucha.

Całkowity prąd systemu jest sumą prądów poszczególnych akumulatorów. W tym przykładzie maksymalny prąd systemu wynosi 200 A. Główny przewód plusowy systemu i główny bezpiecznik systemu muszą zatem mieć prąd znamionowy co najmniej 200 A (na przykład bezpiecznik klasy T 250 A (lub typu MRBF) o prądzie przerywającym 20 kA).

Zapewnia to prawidłową ochronę każdego łańcucha akumulatorów, a główny bezpiecznik chroni system DC przed nadmiernym prądem całkowitym.

- Szczegółowe zasady okablowania, obliczenia i przykłady można znaleźć w książce [Wiring Unlimited](#).



Całkowity prąd pobierany z równoległego zestawu akumulatorów nie może nigdy przekraczać maksymalnego prądu wyłączalnego, który pojedynczy zestaw SuperPack NG może bezpiecznie wyłączyć (800 A). Główny bezpiecznik zestawu akumulatorów nie może zatem mieć wartości znamionowej wyższej niż 800 A.

Gwarantuje to, że w przypadku przepięcia w systemie kaskadowa sekwencja zabezpieczeń nie doprowadzi do sytuacji, w której końcowy wyłącznik elektryczny akumulatora musiałby wyłączyć prąd zwarciovy przekraczający jego określoną wydajność.

Zwiększenie energii (pojemności i autonomii) można osiągnąć poprzez dodanie akumulatorów połączonych równolegle. Zwiększenie mocy należy jednak realizować przy użyciu wielu niezależnych i redundantnie zabezpieczonych zestawów akumulatorów.

3.6. Zewnętrzny sygnał zwrotny (EFS) – funkcja i okablowanie

Akumulator SuperPack NG jest wyposażony w jednobiegunowe złącze M12 na górnym panelu, które przekazuje zewnętrzny sygnał sprzężenia zwrotnego (EFS).

Złącze EFS może być powiązane z dwiema funkcjami:

- Zewnętrzny sygnał odłączenia (EDS)
- Zewnętrzny sygnał ładowania (ECS)

Chociaż obie funkcje korzystają z tego samego fizycznego wyjścia EFS, ich zachowanie sygnału i przeznaczenie są różne.

Ogólna charakterystyka EFS

Podczas normalnej pracy wyjście EFS jest swobodne (0 V). W stanie aktywnym generuje napięcie dodatnie akumulatora (+Vbatt) odniesione do ujemnego bieguna akumulatora i może dostarczać prąd o natężeniu do 250 mA.



Nie należy podłączać wyjścia EFS bezpośrednio do obciążeń indukcyjnych, pojemnościowych ani wysokoprądowych. W przypadku korzystania z urządzeń indukcyjnych, takich jak przekaźniki lub brzęczyki bez wewnętrznego układu sterującego, zawsze należy zamontować diodę tłumiącą na cewce (katoda do Vbatt+).

Należy unikać obciążeń pojemnościowych o dużych prądach rozruchowych lub odpowiednio je ograniczać.

Zawsze należy używać minusowego bieguna akumulatora jako wspólnego punktu odniesienia dla urządzeń zewnętrznych podłączonych do wyjścia EFS. W przypadku podłączenia wielu urządzeń należy dopilnować, by całkowity prąd mieścił się w zakresie wydajności wyjściowej.

Zewnętrzny sygnał ładowania (ECS)

Funkcję ECS można włączyć w aplikacji VictronConnect. W stanie aktywnym wyjście EFS jest stale pod napięciem plusowym akumulatora (+Vbatt).

ECS jest aktywowany po osiągnięciu skonfigurowanego progu ostrzegawczego niskiego poziomu naładowania akumulatora (SoC). Sygnał pozostaje aktywny, dopóki SoC jest poniżej progu lub wykrywane jest ładowanie prądem. Kiedy SoC jest powyżej progu niskiego SoC i nie jest wykrywane ładowanie prądem, ECS jest dezaktywowany.

Wobec faktu, że ECS zapewnia stały sygnał WŁ./WYŁ., może być używany bezpośrednio do:

- wzbudzania cewki przekaźnika,
- sterowania alarmem wizualnym lub dźwiękowym,
- sterowania urządzeniami z wejściem zdalnego włączania/wyłączania, takimi jak BatteryProtect, ładowarka solarna lub Orion XS.

Zewnętrzny sygnał odłączenia (EDS)

Funkcja EDS jest zawsze włączona i zapewnia dodatkową warstwę ochrony systemu. W przypadku wykrycia przepływu prądu, gdy funkcja ATC (Zezwól na ładowanie) lub ATD (Zezwól na rozładowanie) jest nieaktywna, wyjście EFS generuje przemienny sygnał prostokątny.

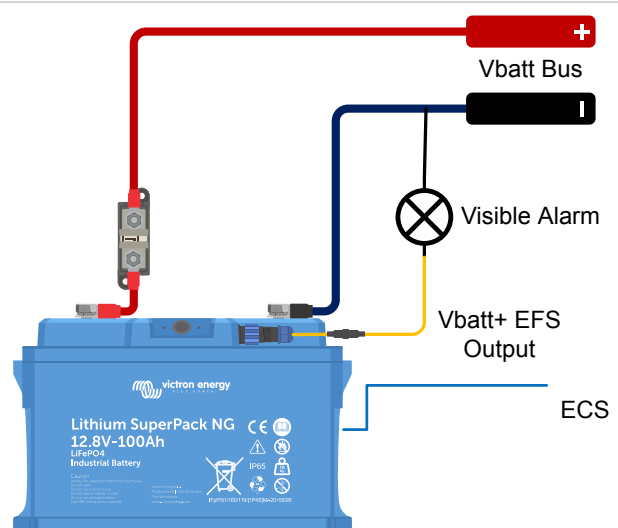
Sygnał ten może wystąpić tylko w rzadkich sytuacjach awaryjnych, takich jak zwarcie w elektronicznych urządzeniach przełączających. Wewnętrzne flagi pozwalają na wykrycie takich nieprawidłowości i umożliwiają terminową interwencję.

EDS jest sygnałem diagnostycznym i nie jest przeznaczony do bezpośredniego sterowania przekaźnikami, lampkami ani brzęczykami. W przypadku korzystania z EDS wymagana jest zewnętrzna logika lub kondycjonowanie sygnału w celu wykrycia sygnału prostokątnego i przekształcenia go w stabilne wyjście sterujące lub alarmowe.

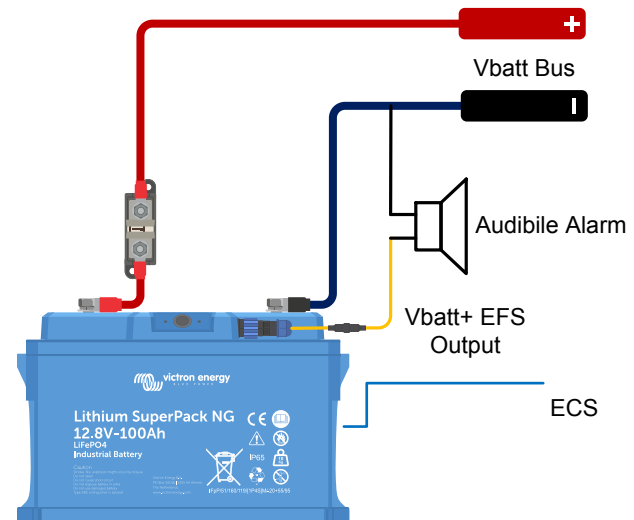
Przykłady funkcjonalnego okablowania EFS (ECS)

Lampka kontrolna (alarm wizualny)

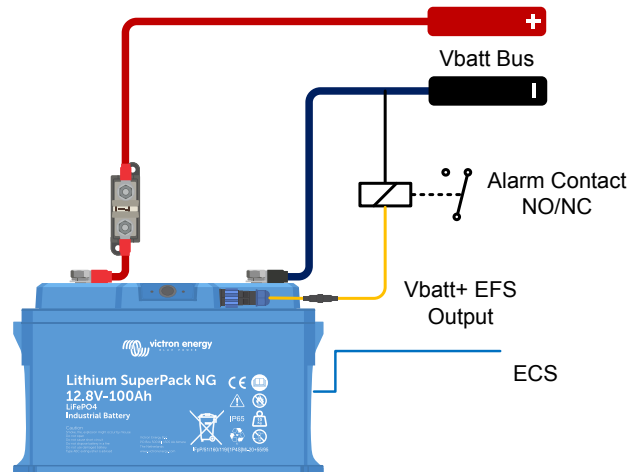
Można podłączyć lampkę kontrolną zapewniającą alarm wizualny podczas działania ECS. Przewód plusowy lampki należy podłączyć do styku sygnałowego EFS, a przewód minusowy do minusowego bieguna akumulatora. Lampka świeci światłem ciągłym, gdy sygnał ECS jest aktywny.

**Alarm akustyczny**

Urządzenia generujące alarm dźwiękowy, np. brzęczyk lub głośnik, można podłączyć w ten sam sposób. Gdy sygnał ECS jest aktywny alarmem jest ciągle dźwięk.

**Sterowanie przekaźnikowe – styk alarmowy**

Przełącznik ze stykami zwiernymi/rozwiernymi może być sterowany bezpośrednio sygnałem ECS, ponieważ ECS zapewnia ciągle dodatnie napięcie wyjściowe akumulatora. Plusowy zacisk cewki przełącznika należy podłączyć do pinu sygnałowego EFS, a zacisk minusowy do minusowego bieguna akumulatora. Gdy ECS jest aktywny, przełącznik jest zasilany, a styk może służyć do przełączania zewnętrznego alarmu lub obwodu sygnalizacyjnego.



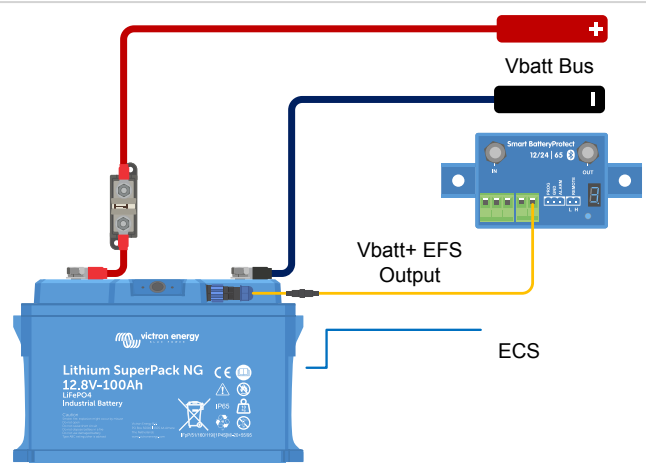
Bezpośrednie sterowanie zdalnym wejściem włącz/wyłącz produktu Victron

Funkcja ECS może być używana do sterowania produktami Victron, które zapewniają zdalne wejście włącz/wyłącz. Zapewnia automatyczny sygnał sterujący, który może być używany do włączania lub wyłączania zewnętrznego sprzętu na podstawie progu niskiego SoC.

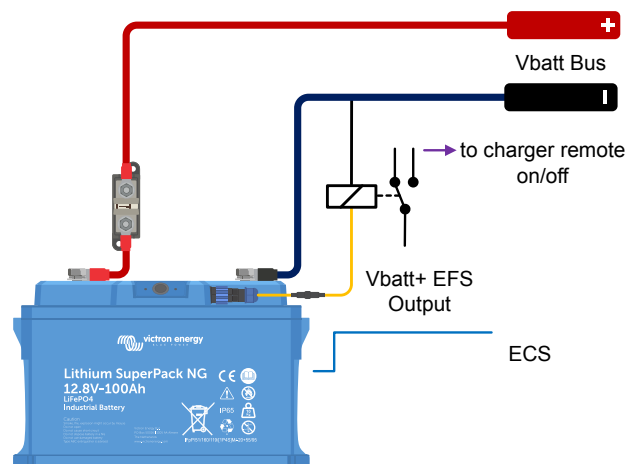
Podłącz wyjście ECS (pin sygnału EFS) do zdalnego wejścia włącz/wyłącz L lub H urządzenia, w zależności od wymaganego zachowania sterowania dla aplikacji. Jako wspólny punkt odniesienia (GND) należy użyć bieguna ujemnego akumulatora.

Kiedy ECS staje się aktywny, sygnał EFS przechodzi na wysoki poziom (+Vbatt). To aktywuje lub dezaktywuje urządzenie za pomocą wybranego zdalnego wejścia włącz/wyłącz L lub H, w zależności od aplikacji. Gdy ECS zostanie dezaktywowany, sygnał EFS wraca do 0 V (swobodnie pływający), a urządzenie powraca do stanu domyślnego.

Zapoznaj się z instrukcją obsługi produktu, aby uzyskać prawidłowe okablowanie zdalnego włączania/wyłączania i wymagania dotyczące wejścia.

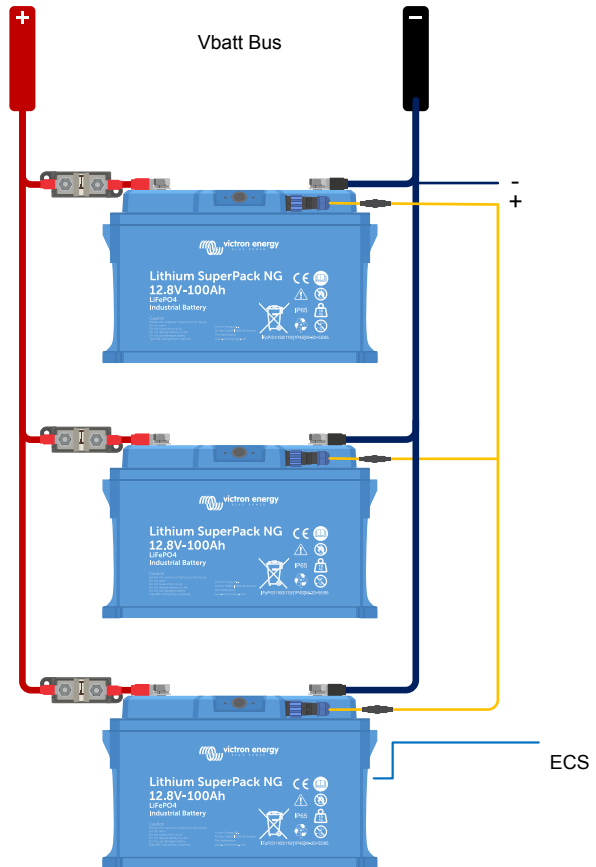
**Sterowanie przekaźnikowe wejściem zdalnego włączania/wyłączania ładowarki**

Przełącznik ze stykami zwiernymi/rozwiernymi może być sterowany bezpośrednio sygnałem ECS. Plusowy zacisk cewki przekaźnika należy podłączyć do pinu sygnałowego EFS, a zacisk minusowy do minusowego bieguna akumulatora. Włączenie sygnału ECS powoduje wzbudzenie przekaźnika, a styk może być używany do sterowania ładowarką lub innym urządzeniem z wejściem zdalnego włączania/wyłączania.

**Rozwiązania związane z bateriami akumulatorowymi (ECS)**

Równoległa bateria akumulatorowa – wyjścia ECS połączone równolegle

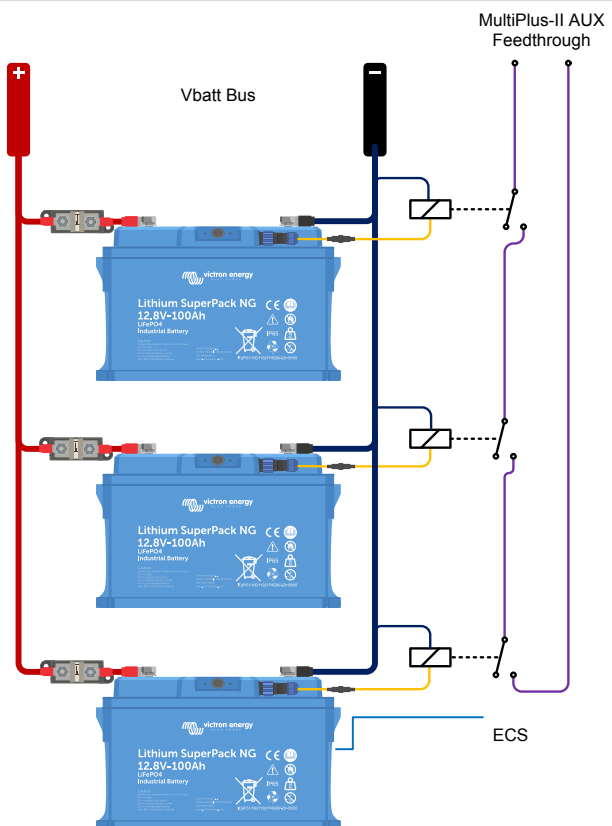
W systemach z wieloma akumulatorami litowo-jonowymi SuperPack NG połączonymi równolegle, wyjścia EFS wszystkich akumulatorów można również połączyć równolegle. Dzięki temu, gdy którykolwiek z akumulatorów wywoła sygnał EFS, aktywowane zostanie wyjście łączone, umożliwiając podłączonym urządzeniom lub alarmom reakcję na zdarzenie zabezpieczające z dowolnego urządzenia w systemie.



Równoległy zestaw akumulatorów – styki przekaźnika ECS połączone szeregowo

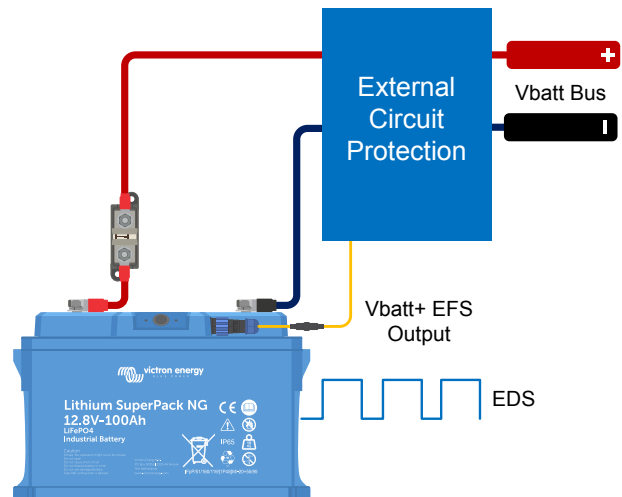
W systemach z wieloma akumulatorami Lithium SuperPack NG połączonymi równolegle, każdy akumulator może wykorzystać wyjście ECS do sterowania własnym przekaźnikiem. Styki przekaźnika są połączone szeregowo, tworząc pojedynczą ścieżkę sterowania do urządzenia zewnętrznego (na przykład wejścia AUX w MultiPlus-II).

Jeśli którykolwiek z akumulatorów aktywuje sygnał ECS, jego przekaźnik otwiera się i przerywa obwód sterujący, zapewniając natychmiastową reakcję systemu na stan zabezpieczenia lub ostrzeżenia z dowolnego akumulatora.



Przykład funkcjonalnego okablowania EFS (EDS)

W przypadku wykrycia usterki wewnętrznej, gdy ładowanie lub rozładowywanie jest niedozwolone, wyjście EDS generuje sygnał diagnostyczny w postaci fali prostokątnej. Sygnał ten musi być podłączony do zewnętrznego układu logicznego zdolnego do wykrywania fali prostokątnej i przekształcania jej w stabilny sygnał alarmowy lub wyłączający. Wyjścia EDS nie wolno używać do bezpośredniego sterowania przekaźnikami.



4. Konfiguracja i ustawienia

4.1. Konfiguracja ładowarek i odbiorników energii

Przed włączeniem systemu należy dopilnować, by ładowarki i odbiorniki energii były prawidłowo skonfigurowane, a w szczególności ich maksymalne łączne prądy ładowania i rozładowania, aby uniknąć przekroczenia limitów akumulatora.

Dodatkowo należy skonfigurować ładowarki pod kątem składu chemicznego LiFePO_4 (LFP) i ustawić napięcia ładowania oraz powiązane parametry zgodnie z wartościami podanymi w rozdziale [Specyfikacja akumulatora \[35\]](#). Należy stosować algorytm pełnego ładowania (ładowanie maksymalnym prądem, absorpcyjne i podtrzymujące, jeśli dotyczy) i nie należy używać profili przeznaczonych dla akumulatorów kwasowo-ołowiowych.

Przed pierwszym użyciem należy przeprowadzić jedną pełną sekwencję pełnego ładowania. Umożliwi to prawidłową inicjalizację akumulatora i zapewni dokładne wyświetlanie wskaźnika stanu naładowania w systemie VictronConnect.

Maksymalne natężenie prądu ładowania

Maksymalny ciągły prąd ładowania wynosi 1C.



Celem zapewnienia optymalnej wydajności i żywotności akumulatora, zalecany jest prąd ładowania 0,3C.

Maksymalny prąd rozładowania

SuperPack NG może utrzymać ciągły prąd rozładowania 2C przez ograniczony czas, w zależności od wewnętrznej temperatury i napięcia ogniwa. Należy to uwzględnić przy szczytowym zapotrzebowaniu na moc.



Dla ciągłego cyklu, maksymalnej wydajności i najlepszej żywotności, ogranicz prąd rozładowania do 0,5C.

4.2. Ustawienia akumulatora Lithium SuperPack NG

Po włączeniu zasilania należy skonfigurować ustawienia akumulatora za pomocą aplikacji VictronConnect.

Ustawienia BMS

• Tryb podgrzewania:

- **Auto:** Grzałka włącza się, gdy temperatura jest zbyt niska do ładowania, nawet jeśli ładowarka nie jest podłączona. Powoduje to zużycie energii akumulatora.
- **Tylko ładowarka:** Grzałka włącza się tylko wtedy, gdy podłączona jest ładowarka, oszczędzając energię akumulatora.

- **Sygnał ładowania zewnętrznego:** Domyślnie wyłączony. Po włączeniu tej funkcji, układ EFS jest aktywowany po osiągnięciu progu ostrzegawczego niskiego poziomu naładowania akumulatora (SoC), konfigurowalnego w aplikacji VictronConnect. Szczegóły znajdziesz w sekcji [Zewnętrzny sygnał zwrotny \(EFS\) – funkcja i okablowanie \[11\]](#).

Ustawienia monitora akumulatora:

W przeciwieństwie do innych monitorów akumulatora, akumulator Lithium SuperPack NG ma głównie stałe ustawienia, których nie można zmienić.

- **Napięcie naładowania:** Napięcie, powyżej którego monitor akumulatora synchronizuje się i resetuje SoC do 100 %, pod warunkiem spełnienia warunków dotyczących prądu ogonowego i czasu detekcji naładowania.
- **Prąd ogonowy:** Prąd, poniżej którego monitor akumulatora synchronizuje się i resetuje SoC do 100 %, pod warunkiem spełnienia warunków dotyczących napięcia naładowania i czasu detekcji naładowania. Wartość domyślna: 4 %, w razie potrzeby można regulować.
- **Czas detekcji naładowania:** Synchronizacja SoC jest możliwa tylko wtedy, gdy spełnione są warunki dotyczące napięcia naładowania i prądu ogonowego. Wartość domyślna: 3 minuty, w razie potrzeby czas można regulować.
- **Poziom ostrzegawczy niskiego stanu naładowania (SoC):** Poziom, przy którym generowane jest ostrzeżenie przed osiągnięciem minimalnego poziomu rozładowania.

Ostrzeżenie jest wyświetlane w aplikacji VictronConnect, a o włączeniu ostrzeżenia informuje migająca czerwona dioda LED.

- **Minimalny poziom rozładowania:** Ten parametr pełni dwie funkcje:
 - Określa minimalny stan naładowania (SoC), do którego akumulator może zostać rozładowany, zapewniając wystarczającą ilość energii do samorozładowania po wyłączeniu funkcji „Zezwól na Rozładowanie” (ATD).

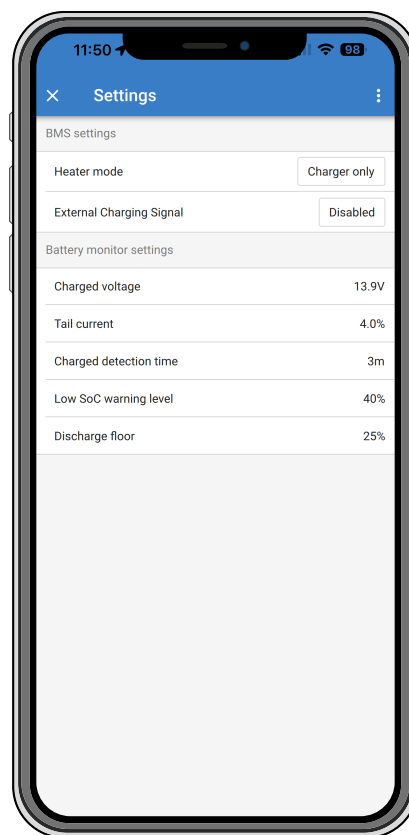
Ogranicza głębokość rozładowania, aby wydłużyć żywotność akumulatora i utrzymać pojemność rezerwową, na przykład w celu zapewnienia zasilania awaryjnego w systemach solarnych do czasu wznowienia ładowania.

Po osiągnięciu minimalnego poziomu rozładowania w aplikacji VictronConnect uruchamiany jest alarm niskiego poziomu naładowania (SoC), czerwona dioda LED świeci światłem ciągłym, a funkcja „Zezwól na Rozładowanie” (ATD) zostaje wyłączona, uniemożliwiając dalsze rozładowanie, dopóki poziom naładowania nie wzrośnie powyżej zdefiniowanego progu.

Ustawienie minimalnego poziomu rozładowania na zero (niezalecane) wyłącza tę funkcję zabezpieczającą.



Dolny limit rozładowania zapobiega pełnemu rozładowaniu i powinien być ustawiony tak, aby zachować wystarczającą ilość energii do samorozładowania do momentu, aż możliwe będzie ponowne naładowanie.



- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Określa on wartość „Pozostałego czasu” w aplikacji VictronConnect, obliczaną na podstawie rzeczywistego prądu rozładowania i ustawionego dolnego limitu rozładowania. | |
|---|--|

5. Obsługa

5.1. Monitorowanie i sterowanie przez aplikację VictronConnect

Akumulator jest monitorowany i sterowany za pomocą aplikacji VictronConnect.

VictronConnect udostępnia w tym celu trzy strony: Stan, Akumulator i Historia. Na każdej stronie widoczne są określone, opisane poniżej parametry.

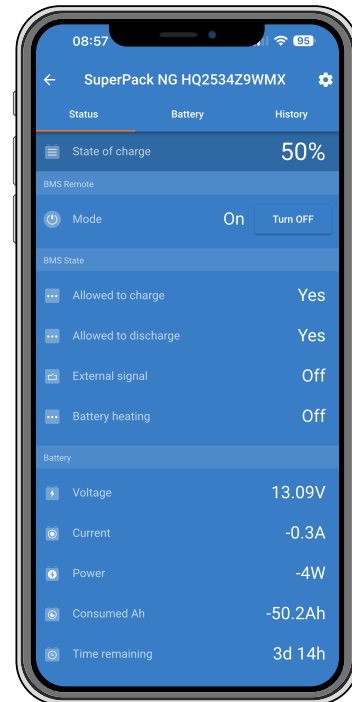
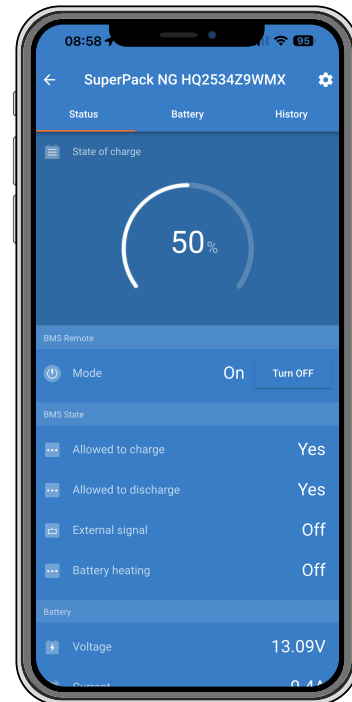
Na telefonach lub tabletach z systemem Android aplikacja VictronConnect oferuje również dodatkowe opcje monitorowania. Można dodać widżety do ekranu głównego, aby wyświetlać kluczowe informacje z urządzeń Victron Bluetooth Smart, takich jak akumulator SuperPack NG.

Aplikacja VictronConnect obsługuje również system Android Auto, umożliwiając wyświetlanie kluczowych informacji z urządzeń Victron, takich jak akumulator SuperPack NG, na wyświetlaczu systemu informacyjno-rozrywkowego w pojeździe. Wszystkie urządzenia Victron wymienione w sekcji „Moje urządzenia” na liście urządzeń VictronConnect są dostępne na ekranie Android Auto. Aby uzyskać szczegółowe informacje, patrz instrukcja VictronConnect.

Strona Stanu:

Na stronie Stanu na bieżąco wyświetlane są informacje o akumulatorze.

- **Stan ładunku:** Wskazuje poziom naładowania akumulatora w procentach.
- **Tryb:** Wskazuje stan akumulatora (włączony lub wyłączony) i umożliwia wyłączenie akumulatora jednym dotknięciem, co uniemożliwia zarówno ładowanie, jak i rozładowywanie akumulatora.
Po wyłączeniu akumulatora za pomocą przycisku trybu Bluetooth pozostaje aktywny.
- **Zezwól na ładowanie:** Wskazuje, czy ładowanie jest dozwolone. Informacja „Nie” widoczna jest, jeśli:
 - Temperatura akumulatora jest niższa od 5°C.
 - Temperatura akumulatora jest zbyt wysoka.
 - Napięcie jednego lub więcej ogniw akumulatora osiągnęło próg wysokiego napięcia ogniwa (zapisany na stałe w akumulatorze).
 - Akumulator jest wyłączany za pomocą przycisku trybu.
- **Zezwól na rozładowanie:** Wskazuje, czy rozładowywanie jest dozwolone. Informacja „Nie” widoczna jest, jeśli:
 - Osiągnięto skonfigurowany próg rozładowania.
 - Napięcie jednego lub więcej ogniw osiągnęło zapisany na stałe próg niskiego napięcia ogniwa.
 - Akumulator jest wyłączany za pomocą przycisku trybu.
 - Uwaga: W przypadku wystąpienia stanu alarmu wstępnego wyświetlany jest komunikat „Pre-Alarm”.
- **Sygnal zewnętrzny:** Wyświetla stan zewnętrznego sygnału zwrotnego (EFS).
- **Podgrzewanie akumulatora:** Podgrzewanie akumulatora: Wskazuje, czy wewnętrzny podgrzewacz akumulatora jest aktualnie aktywny (Wł.), czy nieaktywny (Wył.).
- **Napięcie:** Napięcie akumulatora zgłaszane przez akumulator.
- **Prąd:** Prąd przepływający przez akumulator, zgłaszany przez akumulator.
- **Moc:** Moc akumulatora zgłaszana przez akumulator.
- **Zużycie Ah:** Amperogodziny zużyte od ostatniego pełnego cyklu ładowania.
- **Pozostały czas:** Szacowany pozostały czas, w oparciu o bieżący pobór prądu, do osiągnięcia [minimalnego poziomu rozładowania](#).



Strona akumulatora:

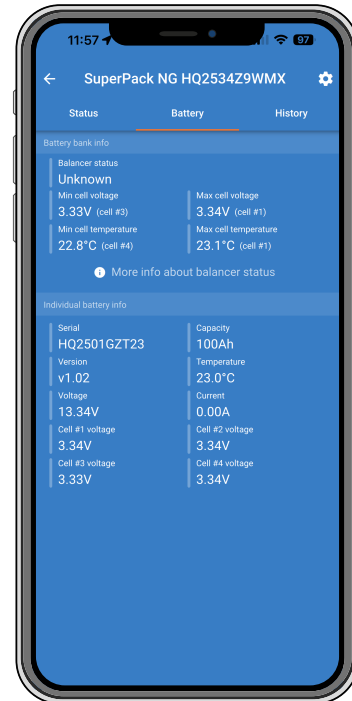
Strona akumulatora zawiera informacje o akumulatorze i szczegółowe dane.

Informacje o akumulatorze

- **Status balansera:** Pokazuje aktualny stan balansera ogniw. Możliwe stany:
 - **Nieznany:** Informacje o aktualnym stanie są niedostępne. Możliwe przyczyny:
 - Akumulator nie został w pełni naładowany przez ponad 30 dni.
 - Akumulator dodano do systemu dopiero niedawno.
 - Stan naładowania jest nieznan.

W każdym przypadku należy rozpocząć nowy cykl ładowania.

- **Zrównoważony:** Wszystkie ogniwa są zrównoważone.
- **Niezrównoważony:** Wykryto brak zrównoważenia ogniw. Celem przywrócenia zrównoważenia ogniw należy przeprowadzić pełny cykl ładowania.
- **W trakcie równoważenia:** Trwa ładowanie i równoważenie ogniw akumulatora.
- **Min. napięcie ogniwa:** Najniższe wykryte napięcie ogniwa.
- **Maks. napięcie ogniwa:** Najwyższe wykryte napięcie ogniwa.
- **Min. temperatura ogniwa:** Najniższa wykryta temperatura ogniwa.
- **Maks. temperatura ogniwa:** Najwyższa wykryta temperatura ogniwa.
- **Informacje o pojedynczym akumulatorze**
W dolnej części widoczne są szczegółowe informacje o wybranym akumulatorze.
Wyświetlane informacje obejmują:
 - numer seryjny akumulatora, pojemność nominalną, wersję oprogramowania układowego, temperaturę akumulatora, napięcie, prąd i napięcia poszczególnych ogniw.

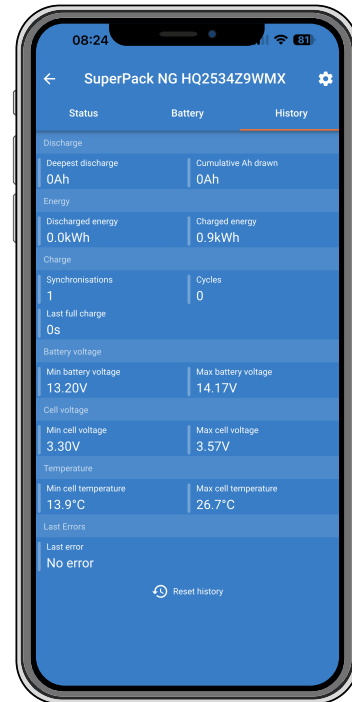


Strona historii:

Na stronie Historia widoczne są długoterminowe dane statystyczne dotyczące akumulatora od chwili instalacji lub ostatniego wyzerowania danych historycznych.

Dane historyczne można zresetować za pomocą przycisku „Resetuj historię” u dołu strony. Nie należy jednak zerować danych historycznych, gdyż dane te są niezbędne do diagnozowania potencjalnych problemów z akumulatorem.

- **Najgłębsze rozładowanie:**
- **Skumulowany pobór AH:**
- **Energia rozładowania:**
- **Energia ładowania:**
- **Synchronizacje:**
- **Cykle:**
- **Ostatnie pełne ładowanie:**
- **Minimalne napięcie akumulatora:**
- **Maksymalne napięcie akumulatora:**
- **Min. napięcie ogniwa:**
- **Maks. napięcie ogniwa:**
- **Min. temperatura ogniwa:**
- **Maks. temperatura ogniwa:**
- **Ostatni błąd:**

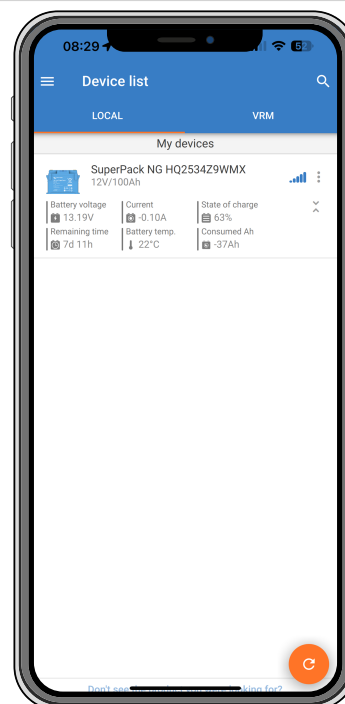
**5.1.1. Instant Readout (natychmiastowy odczyt)**

VictronConnect może wyświetlać kluczowe dane dotyczące akumulatora bezpośrednio na stronie listy urządzeń – bez konieczności łączenia się z produktem. Obejmuje to wizualne powiadomienia o ostrzeżeniach, alarmach i błędach, które umożliwiają szybką diagnostykę.

Funkcja natychmiastowego odczytu jest domyślnie wyłączona, a celem wyświetlenia danych należy ją włączyć. Podczas pierwszej instalacji VictronConnect pojawi się monit z prośbą o włączenie tej funkcji.

Dostępne parametry:

- **Napięcie akumulatora**
- **Natężenie prądu akumulatora**
- **Stan ładunku**
- **Pozostały czas**
- **Temperatura akumulatora**
- **Zużycie Ah**
- **Powiadomienia wizualne o ostrzeżeniach, alarmach i błędach**



Szczegółowe informacje na temat włączania funkcji natychmiastowego odczytu podano w instrukcji VictronConnect dostępnej na [stronie pobierania VictronConnect](#).

5.2. Ładowanie

Akumulator Lithium SuperPack NG można ładować dowolną ładowarką, pod warunkiem że posiada ona profil ładowania akumulatorów litowo-żelazowo-fosforanowych (LFP) lub zdefiniowane przez użytkownika ustawienia wstępne.

Użycie prawidłowych parametrów ładowania zapewnia optymalną wydajność, bezpieczeństwo i żywotność. Szczegółowe informacje o ustawieniach ładowania podano w rozdziale [Specyfikacja akumulatora \[35\]](#).

Charakterystyka ładowania

- Napięcie ładowania maksymalnym prądem/absorpcyjnego określa poziom, przy którym akumulator jest ładowany do pełnej pojemności. Po osiągnięciu tego napięcia prąd będzie stopniowo spadał, aż do pełnego naładowania akumulatora i zrównoważenia ogniw.
- Napięcie ładowania konserwującego utrzymuje akumulator w stanie pełnego naładowania, nie powodując jego przeładowywania. Ten etap może być utrzymywany w nieskończoność, gdy system jest w trybie gotowości lub przy niewielkim obciążeniu.
- Ładowanie zatrzymuje się automatycznie, gdy wewnętrzny system zarządzania akumulatorem (BMS) wykryje, że wszystkie ogniwa są zrównoważone i w pełni naładowane.

Warunki ładowania

- Ładowanie jest dozwolone tylko wtedy, gdy temperatura akumulatora mieści się w zakresie od 0°C do 60°C. Poniżej lub powyżej tego zakresu BMS blokuje ładowanie w celu ochrony ogniw.
- Gdy temperatura jest zbyt niska do ładowania, wewnętrzna grzałka włącza się po podłączeniu ładowarki (ustawienie domyślne). Ładowanie zostanie wznowione, gdy temperatura ogniwa przekroczy 0°C.
- Akumulator można ładować z dowolnego źródła prądu stałego, w tym alternatorów, ładowarek DC-DC, regulatorów ładowania słonecznego lub ładowarek zasilanych sieciowo, o ile napięcie i prąd mieszczą się w dopuszczalnym zakresie.
- W chwili wyłączenia akumulatora za pomocą aplikacji VictronConnect lub przycisku włączania/wyłączania zarówno ładowanie, jak i rozładowywanie zostają wstrzymane. Wyłączenie akumulatora za pomocą aplikacji utrzymuje aktywne połączenie Bluetooth, dlatego w przypadku długotrwałego składowania nie jest to zalecane.
- Nie wolno używać trybów regeneracji ani wyrównywania, ponieważ powodują one stosowanie napięć zbyt wysokich dla chemii LFP.

Ładowanie słoneczne

Podczas ładowania z instalacji solarnej należy używać regulatora ładowania słonecznego MPPT z odpowiednim profilem LFP (na przykład Victron SmartSolar lub BlueSolar).

Limity napięcia regulatora ładowania muszą odpowiadać zalecanym wartościom podanym w powyższej tabeli.

Ładowanie z alternatora

Podczas ładowania z alternatora silnika, alternator musi być chroniony przed przeciążeniem.

Celem ograniczenia prądu i napięcia, pomiędzy alternatorem a akumulatorem należy zastosować ładowarkę DC-DC.

Ładowarki DC-DC firmy Victron (np. seria Orion-Tr Smart i Orion XS) stanowią bezpieczne i wydajne rozwiązanie do ładowania LFP z alternatorów.

5.3. Rozładowanie

Akumulator SuperPack NG może zasilac systemy DC lub falowniki w określonych granicach. System BMS stale monitoruje napięcie, prąd i temperaturę, zapewniając bezpieczną i niezawodną pracę.

Charakterystyka rozładowywania

- Akumulator może generować wysokie prądy rozładowywania o wartości nawet 2C, w zależności od podłączonego obciążenia i temperatury otoczenia.
2C powinno być traktowane jako prąd szczytowy dla krótkotrwałego wysokiego zapotrzebowania na moc. Dla ciągłej pracy i rozmiaru systemu, użyj 1C, aby zmniejszyć nagrzewanie, zapobiec przegrzewaniu się komponentów i uniknąć wyzwalań zabezpieczeń związanych z temperaturą.
- BMS automatycznie odłącza obciążenia i zapobiega rozładowaniu, gdy osiągnięty zostanie próg odcięcia niskiego napięcia. Wydawane jest ostrzeżenie (W-B01). Jeśli warunek nie zostanie usunięty w ciągu 30 sekund, ATD (rozładowanie) jest wyłączone i podniesiony zostaje alarm (A-B01).
Stan ten zostaje skasowany, gdy akumulator powróci do zakresu roboczego.
- Rozładowywanie jest automatycznie ponownie włączane, gdy napięcie lub temperatura akumulatora powróci do bezpiecznego poziomu.

Warunki rozładowywania

- Rozładowanie jest dozwolone tylko wtedy, gdy wewnętrzna temperatura akumulatora mieści się w zakresie od -30°C do 60°C . Poza tym zakresem BMS wyłącza rozładowywanie w celu ochrony ogniw.
- Wyłączenie akumulatora za pomocą aplikacji VictronConnect lub przycisku Wł./Wył. powoduje, że rozładowywanie zostaje wstrzymane.

Zalecane praktyki

- Nie należy dopuszczać do głębokich rozładowań poniżej 10 % SoC, jeśli to możliwe.
- Należy korzystać z poziomu ostrzegawczego niskiego SoC i ustawić minimalnego rozładowania, aby ograniczyć głębokość rozładowania. Mniejsza głębokość rozładowania wydłuża żywotność akumulatora i utrzymuje rezerwową pojemność zasilania awaryjnego.
- Należy regularnie przeglądać dane dotyczące rozładowania na stronie historii VictronConnect, co umożliwi określenie nieprawidłowych wzorców użytkowania.
- Na czas długotrwałego składowania należy odłączyć wszystkie odbiorniki energii, co zapobiegnie nadmiernemu rozładowaniu spowodowanemu poborem energii. Najlepszą praktyką jest wyłączenie akumulatora za pomocą przycisku, ponieważ powoduje to również wyłączenie wewnętrznego interfejsu Bluetooth.

5.4. Przywracania ustawień fabrycznych

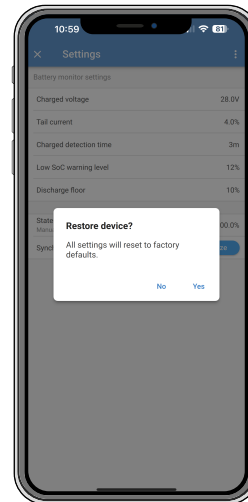
Za pomocą aplikacji VictronConnect można przywrócić ustawienia fabryczne akumulatora Lithium SuperPack NG.

Jak zresetować:

1. Otwórz VictronConnect
2. Dotknij ikony koła zębatego, aby uzyskać dostęp do Ustawień.
3. Dotknij trzech pionowych kropek w menu Ustawienia.
4. Wybierz opcję „Przywróć ustawienia domyślne”, a następnie potwierdź, klikając „Tak”.

Następujące ustawienia zostaną przywrócone do wartości domyślnych:

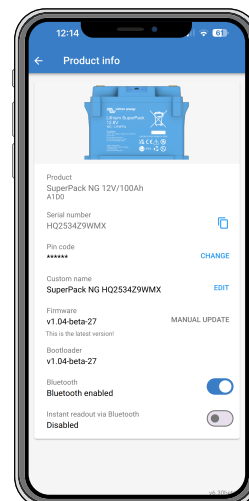
- Napięcie naładowania
- Prąd ogonowy
- Czas wykrywania naładowania
- Poziom ostrzeżenia o niskim SoC
- Najniższy poziom rozładowania



5.5. Ponowne włączenie Bluetooth

Jeśli w VictronConnect wyłączono Bluetooth dla akumulatora, na przykład ze względów bezpieczeństwa, można go ponownie włączyć w następujący sposób:

1. Wyłączyć i ponownie włączyć akumulator.
2. Po włączeniu zasilania Bluetooth pozostanie aktywny przez około 30 sekund.
3. W tym czasie otwórz VictronConnect i połącz się z akumulatorem.
4. Przejdź do strony z informacjami o produkcie.
5. Ponownie włącz Bluetooth, dzięki czemu będzie włączony na stałe.



6. Wykrywanie i usuwanie usterek

6.1. Diody LED, ostrzeżenia, alarmy i kody błędów

Diody LED

Akumulator jest wyposażony w dwie diody LED: diodę stanu Bluetooth i diodę błędu. Diody te wskazują aktualny stan pracy akumulatora i sygnalizują wszelkie ostrzeżenia lub usterek.



W poniższych tabelach przedstawiono listę wszystkich wskaźników diod LED i ich znaczenie.

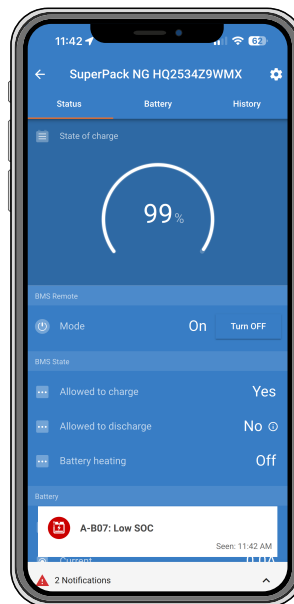
Dioda stanu Bluetooth	Opis
Wyłączona	Akumulator jest wyłączony lub Bluetooth jest wyłączony w aplikacji VictronConnect.
Niebieska włączona	Urządzenie Bluetooth jest podłączone.
Niebieska migająca	Bluetooth jest aktywny, ale żadne urządzenie nie jest podłączone.

Dioda błędu	Opis
Wyłączona	Brak aktywnych ostrzeżeń/alarmów/błędów.
Czerwona migająca	Ostrzeżenie jest aktywne.
Czerwona włączona	Alarm i/lub błąd jest aktywny.

Podczas aktualizacji oprogramowania układowego diody LED Bluetooth i Błąd migają jednocześnie, wskazując, że aktualizacja jest w toku.

Ostrzeżenia, alarmy i kody błędów

- Jeśli czerwona dioda LED świeci się lub miga, otwórz aplikację VictronConnect i połącz się z akumulatorem, co umożliwi wyświetlenie ostrzeżenia, alarmu lub kodu błędu i podjęcie odpowiednich działań.
- Ostrzeżenie wskazuje na stan, w którym brak działań naprawczych może skutkować wyłączeniem systemu.
- Alarm wskazuje przyczynę wyłączenia, do którego już doszło. W pokazanym przykładzie rozładowywanie nie jest już dozwolone z powodu alarmu niskiego poziomu naładowania (SoC), który został wywołany przez ustawienie minimalnego poziomu rozładowania w VictronConnect.
- Gdy ATC i/lub ATD wskazuje „Nie”, VictronConnect wyświetla również zakreśloną ikonę „i” obok ATC i/lub ATD. Dotknij ikony „i”, co spowoduje wyświetlenie informacji o przyczynie wyłączenia. Patrz również rozdział [Przyczyny nieprawidłowego działania funkcji ATC/ATD w systemie VictronConnect \[33\]](#).



Kody ostrzegawcze

Kod ostrzegawczy VictronConnect	Komunikat	Instrukcje / Uwagi
W-B01	Niskie napięcie ogniwa	Naładuj akumulator lub zmniejsz obciążenie, aby zapobiec bliskiemu wyłączeniu systemu.
W-B02	Wysokie natężenie prądu	Zmniejsz natężenie prądu, aby zapobiec bliskiemu wyłączeniu systemu. Można to zrobić poprzez zmniejszenie obciążenia lub wyłączenie odbiorników energii.
W-B06	Nastąpi odłączenie odbiornika energii	W przypadku braku usunięcia usterki odbiorniki energii zostaną odłączone po 30 sekundach, na przykład z powodu niskiego napięcia akumulatora. To ostrzeżenie jest zawsze widoczne wraz z informacją o przyczynie zbliżającego się odłączenia odbiornika.
W-B07	Niski poziom SoC	Naładuj akumulator lub zmniejsz obciążenie, aby zapobiec bliskiemu wyłączeniu systemu.
W-B11	Nie można zaktualizować oprogramowania układowego Cellguard	Postępuj zgodnie z dokumentacją odzyskiwania (Cellguard nie mógł wejść w tryb bootloadera i wymagał wyłączenia i ponownego uruchomienia)

Kody alarmów

Kod alarmu VictronConnect	Komunikat	Instrukcje / Uwagi
A-B01	Niskie napięcie ogniwa	Naładuj akumulator. Po naładowaniu akumulatora do wystarczającego poziomu system ponownie włączy odbiorniki energii.
A-B02	Wysokie natężenie prądu	Zmniejsz prąd ładowania lub wyłącz niektóre odbiorniki energii. System podejmie ponowną próbę włączenia ładowarki lub odbiorników energii za 5 minut.
A-B03	Wysoka temperatura BMS	Sprawdź temperaturę otoczenia i upewnij się, że wentylatory chłodzące działają.
A-B06	Obciążenie odłączone	Odbiorniki energii zostały wyłączone poprzez styk ATD. Naładuj akumulator, co spowoduje usunięcie alarmu. W razie braku usunięcia problemu stycznik otworzy się, a układ DC zostanie odłączony.
A-B07	Niski poziom SoC	Naładuj akumulator. Po naładowaniu akumulatora do wystarczającego poziomu system ponownie włączy odbiorniki energii.
A-B08	Niskie napięcie baterii akumulatorowej	Naładuj akumulator. Po naładowaniu akumulatora do wystarczającego poziomu system ponownie włączy odbiorniki energii.
A-B09	Wysoka temperatura akumulatora	Temperatura akumulatora jest zbyt wysoka albo zbyt niska. Obniż temperaturę otoczenia.
A-B13	Niska temperatura akumulatora	Podwyższ temperaturę otoczenia.

Kody błędów

Kod błędu VictronConnect	Komunikat	Instrukcje / Uwagi
E-B11	Usterka sprzętowa	Skontaktuj się z przedstawicielem Victron
E-B25	Błąd wstępnego ładowania	Rezystancja odbiorników energii jest zbyt niska, aby je wstępnie naładować. Odłącz lub zredukuj ilość odbiorników DC.
E-B35	Przekroczenie limitu czasu wstępnego ładowania	Pojemność odbiorników jest zbyt wysoka, aby wstępnie naładować. Odłącz niektóre obciążenia prądu stałego.
E-B36	Awaria ATC/ATD	Sprawdź okablowanie ATC/ATD oraz to, czy wszystkie odbiorniki i ładowarki są sterowane przez ATC lub ATD.
E-B42	Wysokie napięcie ogniwa	

Kod błędu VictronConnect	Komunikat	Instrukcje / Uwagi
E-B43	Zewnętrzny sygnał odłączenia	Wyzwolono zewnętrzny sygnał SuperPack.
E-B44	Blokada bezpieczeństwa akumulatora	Aktywna, gdy napięcie ogniwa spadnie poniżej 1,85 V przez ponad 30 sekund. W takim przypadku zarówno ładowanie, jak i rozładowywanie są wyłączone. Można zresetować tylko poprzez wyłączenie i włączenie zasilania.
E-B116	Utrata kalibracji	Skontaktuj się z przedstawicielem handlowym.
E-B119	Utrata danych ustawień.	Dane ustawień są uszkodzone. Przejdź do strony ustawień i przywróć ustawienia domyślne.

6.2. Mechanizmy ochronne

Akumulator SuperPack NG zawiera kilka mechanizmów zabezpieczających, które automatycznie wyłączają ładowanie i/lub rozładowywanie w przypadku wykrycia niebezpiecznych warunków. W większości przypadków akumulator podejmuje próbę automatycznej regeneracji po usunięciu przyczyny problemu. W tym rozdziale wyjaśniono działanie tych mechanizmów ochronnych oraz opisano sytuacje, w których wymagana jest ręczna interwencja.

Zabezpieczenie przed zwarciami

W chwili wykrycia zwarcia następuje wyłączenie obwodu przez zabezpieczenie sprzętowe. W takim przypadku oprogramowanie układowe automatycznie próbuje odzyskać sprawność, wykonując sekwencję wstępnego ładowania.

Akumulator wykonuje do trzech prób wstępnego ładowania, z 30-sekundową przerwą między każdą próbą.

Jeśli po trzech próbach zwarcie nadal występuje, a napięcie wyjściowe nie wzrasta, zgłaszany jest błąd wstępnego ładowania (E-B25). W tym stanie zarówno ładowanie, jak i rozładowywanie są wyłączone.

Jeśli zwarcie zostanie później usunięte (napięcie obciążenia spadnie poniżej zdefiniowanego progu), ładowanie i rozładowywanie są automatycznie wznowiane.

Jeśli podczas prób odzyskiwania sprawności wzrośnie, ale nie będzie można w pełni przywrócić normalnej pracy, zgłaszany jest limit czasu wstępnego ładowania. W takim przypadku rozładowywanie jest wyłączane, a ładowanie pozostaje dozwolone.

Po upływie limitu czasu wstępnego ładowania akumulator odczeka 10 minut przed powtórzeniem sekwencji wstępnego ładowania (trzy próby). Cykl ten powtarza się automatycznie aż do momentu, gdy możliwe będzie ponowne włączenie wyjścia.

Zabezpieczenie nadprądowe

W przypadku wykrycia przetężenia podczas ładowania lub rozładowywania, dane działanie zostaje niezwłocznie wyłączone.

Po opóźnieniu trwającym do 5 minut ładowanie lub rozładowywanie zostaje automatycznie wznowione. W przypadku ponownego wykrycia przetężenia proces zostaje powtórzony.

Nie ma trwałego zabezpieczenia nadprądowego. Akumulator będzie kontynuował wyłączanie i ponowne włączanie ładowania lub rozładowywania w cyklach 5-minutowych, aż do usunięcia stanu przetężenia.

Zabezpieczenie przy niskim napięciu

BMS automatycznie odłącza obciążenia i zapobiega rozładowaniu, gdy osiągnięty zostanie próg odcięcia niskiego napięcia. Wydawane jest ostrzeżenie (W-B01). Jeśli warunek nie zostanie usunięty w ciągu 30 sekund, ATD (rozładowanie) jest wyłączone i podniesiony zostaje alarm (A-B01).

Stan ten zostaje skasowany, gdy akumulator powróci do zakresu roboczego.

Zachowanie zabezpieczenia temperaturowego

Zabezpieczenia przed przegrzaniem i zbyt niską temperaturą są samoczynnie resetujące. Ładowanie i/lub rozładowywanie zostaje automatycznie wznowione, gdy temperatura akumulatora powróci do określonego zakresu roboczego. Nie jest wymagana żadna ręczna interwencja.

Blokada bezpieczeństwa przy niskim napięciu

Mechanizm blokady zabezpieczającej przy niskim napięciu stanowi dodatkową warstwę zabezpieczenia, która może zostać uruchomiona, jeśli ogniwa będą nadal się rozładowywać z powodu samorozładowania.

Jeśli napięcie ogniwa spadnie poniżej 1,85 V, rozładowanie jest wyłączane. Po 30 sekundach ładowanie również zostaje wyłączone i generowany zostaje kod błędu blokady bezpieczeństwa akumulatora (E-B44).



W takiej sytuacji powrót do normalnego stanu nie następuje samoczynnie. Po usunięciu przyczyny problemu przywrócenie sprawności jest możliwe wyłącznie poprzez wykonanie pełnego cyklu ładowania akumulatora.



Unikaj doprowadzania akumulatora do tego stanu. Głębokie rozładowanie może spowodować trwałe uszkodzenie ogniwa i może unieważnić gwarancję. Zawsze należy upewnić się, że akumulator pozostaje wystarczająco naładowany, zwłaszcza podczas przechowywania. Jeśli ten stan wystąpi, postępuj zgodnie z [Bardzo niskie napięcie na zaciskach akumulatora \[32\]](#) w następnej sekcji.

6.2.1. Bardzo niskie napięcie na zaciskach akumulatora

Jeśli akumulator zostanie zbyt mocno rozładowany, napięcie na jego zaciskach może spaść znacznie poniżej nominalnego poziomu 12 V (24 V lub 48 V). Jeśli napięcie akumulatora spadnie poniżej 10 V (20 V lub 40 V odpowiednio dla systemów 24 V i 48 V) lub jeśli napięcie dowolnego ogniwa spadnie poniżej 2,5 V, może dojść do trwałego uszkodzenia akumulatora. Taka sytuacja powoduje utratę gwarancji. Im niższe napięcie akumulatora lub ogniwa, tym poważniejsze mogą być uszkodzenia.

W takich przypadkach można spróbować przywrócić sprawność akumulatora, stosując procedurę ładowania niskim napięciem opisaną poniżej. Nie ma jednak gwarancji, że akumulator zostanie przywrócony do sprawności. Istnieje realne ryzyko, że akumulator uległ trwałym uszkodzeniom ogniw, co może spowodować umiarkowaną lub poważną utratę pojemności, nawet jeśli przywrócenie sprawności akumulatora wydaje się skuteczne.

Procedura ładowania w celu regeneracji po zdarzeniu związanym z niskim napięciem

Tę procedurę przywracania można wykonać tylko na jednym akumulatorze. Jeśli system zawiera wiele akumulatorów, należy je odłączyć i powtórzyć procedurę indywidualnie dla każdego akumulatora.



Ten proces może być ryzykowny. Osoba nadzorująca proces musi być cały czas obecna na miejscu.

1. Ustaw ładowarkę lub zasilacz na napięcie:
 - 13,8 V dla akumulatorów 12 V
 - 27,6 V dla akumulatorów 24 V
 - 55,2 V dla akumulatorów 48 V
2. Jeśli napięcie któregośkolwiek ogniwa jest niższe niż 2,0 V, należy ładować akumulator prądem o natężeniu 0,1 A, aż najniższe napięcie ogniwa wzrośnie do co najmniej 2,5 V.
W tej fazie należy uważnie obserwować akumulator. Jeśli akumulator się nagrzej lub zacznie wybrzuszać, należy natychmiast przerwać ładowanie. W takim przypadku akumulator jest nieodwracalnie uszkodzony i nie można go dalej używać.
3. Gdy najniższe napięcie ogniwa wzrośnie powyżej 2,5 V, zwiększyć prąd ładowania do 0,1C.
W przypadku akumulatora o pojemności 100 Ah odpowiada to prądowi ładowania 10 A.
4. Zanotuj początkowe napięcie na zaciskach akumulatora i napięcia ogniw akumulatora.
5. Rozpocznij ładowanie.
W tej fazie system BMS może wielokrotnie włączać i wyłączać ładowarkę. Takie zachowanie jest normalne w przypadku znacznej nierównowagi ogniw.
6. Rejestruj napięcia akumulatora i ogniw w regularnych odstępach czasu. Napięcia ogniw powinny zacząć rosnąć w pierwszej części procesu ładowania.
Jeśli napięcie któregośkolwiek ogniwa nie wzrośnie w ciągu pierwszych 30 minut, należy przerwać procedurę i uznać akumulator za nie nadający się do naprawy.
7. Należy regularnie monitorować temperaturę akumulatora.
W przypadku stwierdzenia gwałtownego wzrostu temperatury należy natychmiast przerwać ładowanie i uznać akumulator za nie nadający się do naprawy.
8. Gdy akumulator osiągnie:
 - 13,8 V (27,6 V lub 55,2 V),
zwiększ napięcie ładowania do:
 - 14,2 V (28,4 V lub 56,8 V),
i zwiększ prąd ładowania do 0,5C.
W przypadku akumulatora o pojemności 100 Ah odpowiada to prądowi ładowania wynoszącemu 50 A.
9. Na tym etapie napięcie ogniw będzie rosło wolniej. Jest to normalne zjawisko.
10. Pozostaw ładowarkę podłączoną na 6 godzin.
11. Następnie sprawdź napięcia ogniw. Powinny one różnić się od siebie o nie więcej niż 0,1 V.
Jeśli jedno lub więcej ogniw wykazuje znacznie większe odchylenie, należy uznać akumulator za uszkodzony.
12. Odłącz ładowarkę i pozostaw akumulator na kilka godzin. Następnie zmierz napięcie akumulatora. Powinno ono ustabilizować się znacznie powyżej:
 - 12,8 V (25,6 V lub 51,2 V),
zazwyczaj około:

- 13,2 V (26,4 V lub 52,8 V) lub wyżej.

Napięcia ogniwi powinny nadal mieścić się w zakresie 0,1 V względem siebie.

13. Pozostaw akumulator na 24 godziny i ponownie zmierz napięcia.

Jeśli napięcie akumulatora spadło poniżej 12,8 V (25,6 V lub 51,2 V) lub jeśli występuje zauważalna nierównowaga ogniwi, akumulator należy uznać za uszkodzony bez możliwości naprawy.

6.3. Przyczyny nieprawidłowego działania funkcji ATC/ATD w systemie VictronConnect

Gdy funkcja Zezwól na ładowanie (ATC) lub Zezwól na rozładowanie (ATD) nie działa, VictronConnect wyświetla konkretną przyczynę nieprawidłowego działania, wyjaśniającą, dlaczego ładowanie lub rozładowywanie jest aktualnie wyłączone.

Przyczynę wyłączenia można sprawdzić dotykając ikony „i” w kółku obok statusu ATC lub ATD, gdy wskazuje ona „Nie”.

Przyczyny wyłączenia mogą się wiązać z wewnętrznymi mechanizmami zabezpieczającymi akumulator, ustawieniami konfiguracyjnymi, limitami temperatury, sygnałami wejściowymi zdalnego sterowania lub błędami systemu. Każda przyczyna wyłączenia jest opatrzona krótkim opisem oraz, w stosownych przypadkach, wskazówkami dotyczącymi działań naprawczych.

W zależności od stanu, przyczyna wyłączenia może dotyczyć ATC, ATD lub obydwu. Zapoznanie się z przyczyną nieprawidłowego działania pomaga ustalić, czy ograniczenie jest tymczasowe, związane z konfiguracją, czy też spowodowane przez zabezpieczenie lub usterkę, a także ułatwia prawidłowe rozwiązywanie problemów.

Poniższa tabela zawiera przegląd wszystkich możliwych przyczyn nieprawidłowego działania funkcji ATC i ATD, jak pokazano w systemie VictronConnect.

Przyczyny wyłączenia w VictronConnect	Opis	Porady	Przyczyna	ATC	ATD
#1: Wyłączona przez akumulator	Akumulator uniemożliwia [ładowanie rozładowywanie]. Może się tak zdarzyć, jeśli nie ma (jeszcze) komunikacji z akumulatorem lub jeśli konfiguracja akumulatora jest nieprawidłowa.		Brak komunikacji z akumulatorem Nieprawidłowa konfiguracja akumulatora Nieprawidłowe napięcie akumulatora	Tak	Tak
#3: Wysoka temperatura	Temperatura jest zbyt wysoka. Jest to część mechanizmu zabezpieczającego akumulator i niekoniecznie oznacza problem.	Sprawdź temperaturę otoczenia i/lub to, czy wentylatory są włączone.	Zbyt wysoka temperatura FET Nadmierna temperatura ogniwa	Tak	Tak
#5: Przyczyna wewnętrzna	Urządzenie znajduje się w stanie alarmu, który uniemożliwia normalną pracę.	Sprawdź powiadomienia alarmowe i usuń je podejmując odpowiednie działania.	Błąd systemu (błąd ustawień użytkownika, utrata danych kalibracyjnych, awaria ATC/ATD, zewnętrzny sygnał odłączenia)	Tak	Tak
#6: Przeciążenie			Przekroczenie limitu czasu ładowania wstępnego (tylko ATD) lub błąd ładowania wstępnego	Tak	Tak
#8: Wyłączone przez użytkownika	Zdalnie wyłączony przez VictronConnect.	Sprawdź, czy ustawienia „Wł./Wyl.” są prawidłowo skonfigurowane.	Wyłączone przez VictronConnect	Tak	Tak
#9: Niska temperatura.	Temperatura jest zbyt niska. Jest to część mechanizmu zabezpieczającego akumulator i niekoniecznie oznacza problem.		Zbyt niska temperatura ogniwa	Tak	Tak

Przyczyny wyłączenia w VictronConnect	Opis	Porady	Przyczyna	ATC	ATD
#10: Wysokie napięcie	Poziom napięcia jednego lub większej liczby ogniw jest zbyt wysoki.		Przebiecie ogniwa	Tak	Nie
#11: Niskie napięcie	Poziom napięcia jednego lub większej liczby ogniw jest zbyt niski.		Zbyt niskie napięcie baterii akumulatorowej Zbyt niskie napięcie ogniwa	Nie	Tak
#12: Wysokie natężenie prądu	Prąd [ładowania rozładowania] jest zbyt wysoki.		Przetężenie akumulatora	Tak	Tak
#13: Niski poziom SoC			SoC poniżej minimalnego poziomu rozładowania	Nie	Tak

7. Dane techniczne

7.1. Specyfikacja akumulatora

NAPIĘCIE I POJEMNOŚĆ	SuperPack 12,8 V/100 Ah NG	SuperPack 12,8 V/200 Ah NG	SuperPack 25,6 V/100 Ah NG	SuperPack 25,6 V/200 Ah NG	SuperPack 51,2 V/100 Ah NG
Numer katalogowy	BAT512110740	BAT512120740	BAT524110740	BAT524120740 ¹⁾	BAT548110740 ¹⁾
Pojemność nominalna w temp. 25 °C ²⁾	12,8 V		25,6 V		51,2 V
Energia nominalna w temp. 25 °C ²⁾	100 Ah	200 Ah	100 Ah	200 Ah	100 Ah
Energia nominalna w temp. 25 °C	1280 Wh	2560 Wh		5120 Wh	
Utrata pojemności / Utrata energii	(na 100 cykli, w temp. 25 °C, głębokość rozładowania 100 %): <1%				
Sprawność cyklu roboczego ³⁾	93 %				
ŻYWOTNOŚĆ CYKLU 25°C (pojemność ≥ 80 % nominalnej) ³⁾					
Żywotność cyklu przy 80 % DoD	2500 cykli				
ROZŁADOWANIE					
Zalecany prąd rozładowania	50 A	100 A	50 A	100 A	50 A
Maksymalny ciągły prąd rozładowania	200 A	400 A	200 A	400 A	200 A
Koniec napięcia rozładowania	11,2 V		22,4 V		44,8 V
Rezystancja wewnętrzna	2 mΩ	1 mΩ	4 mΩ	2 mΩ	8 mΩ
ŁADOWANIE					
Zalecane napięcie ładowania	14 V		28 V		56 V
Napięcie konserwacyjne	13,5 V		27 V		54 V
Zakres napięcia ładowania	[13,5 - 14,2] V		[27 - 28,4] V		[54 - 56,8] V
Zalecany prąd ładowania	30 A	60 A	30 A	60 A	30 A
Maksymalny ciągły prąd ładowania	100 A	200 A	100 A	200 A	100 A
CECHY					
Połączenie sprzętowe / Maksymalny prąd systemu	800 A				
Zabezpieczenia programowe	Przebiecie, zbyt niskie napięcie, przegrzanie, zbyt niska temperatury, przetężenie				
Komunikacja przewodowa	Zewnętrzny sygnał zwrotny (EFS)				

Bluetooth	Tak, aplikacja VictronConnect		
GUI / Wskaźnik stanu	Przycisk (wł./wył.), dioda LED BLE, dioda LED błędu		
Maksymalna moc samonagrzewania	65 W	130 W	260 W
WARUNKI ROBOCZE			
Konfiguracja równoległa	Tak, nieograniczona ekspansja energii, z ekspansją mocy ograniczoną do maksymalnego prądu systemu		
Konfiguracja szeregową	Nie		
Temperatura robocza	Ładowanie i rozładowanie: -30°C do +60 °C		
Roboczy zakres wilgotności (bez kondensacji)	<90 % RH		
Temperatura składowania	Zalecana [10–35] °C Rozszerzona [-40 do +65] °C ⁴⁾		
Maks. czas składowania w temp. 25 °C	1 rok przy początkowym SoC co najmniej >50 %		
Klasa ochrony	IP65		
MONTAŻ			
Przyłącze zasilania (wkładka gwintowana)	Gwint M8 żeński 20 mm, w tym nakrętka		
Opcje montażu	W pozycji pionowej, na dłuższym boku, z zachowaniem płaskiego, poziomego podparcia		
Wymiary [dł. x szer. x wys.] (mm) ⁵⁾	273 x 173 x 173 ⁶⁾	466 x 198 x 173	871 x 198 x 173
Masa (kg)	10,7	20,5	41
Złącze zewnętrznego sygnału zwrotnego (EFS)	Złącze zewnętrznego sygnału zwrotnego dla SuperPack NG (w zestawie) – numer części Victron: SPR00310		
NORMY			
Bezpieczeństwo	Ogniwa: UL1973 Akumulator: IEC62619 (w opracowaniu)		
Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC)	EN 61000-6-3, EN 61000-6-2		
Sprawność	IEC62620 (w oczekiwaniu)		
Transport	UN 38.3		
Samochodowy	ECE R10	ECE R10 w opracowaniu	
Uwagi	<ol style="list-style-type: none"> 1) Wprowadzenie produktu na rynek po I kw. 2026 r. 2) Prąd rozładowania ≤1C 3) 25 °C i cykle 0,5C 4) Wydajność może ulec obniżeniu 5) Dodatkowa wysokość 15 mm na śruby zaciskowe 6) Zgodność z wymiarami BCI Group 49 7) Poniżej 0 °C ładowanie zostaje wstrzymane, podczas gdy wewnętrzna funkcja samonagrzewania ogrzewa ogniwa, a ładowanie automatycznie wznowia się po osiągnięciu bezpiecznej temperatury ładowania. 8) Powyżej tego limitu zabezpieczenie uruchamia się w ciągu 10 sekund. 		

7.2. Wymiary obudów

