



INSTRUKCJA OBSŁUGI AKUMULATORÓW LiFePO_4

Spis treści

1. Wprowadzenie	2
2. Zasady bezpieczeństwa	2
3. Instalacja akumulatora	3
4. Ładowanie i rozładowanie	4
5. Eksploatacja i użytkowanie	4
6. Wersja z Bluetooth + mata grzewcza	5
7. Konserwacja i serwis	7
8. Utylizacja i recykling	8
9. Parametry techniczne:	8

1. Wprowadzenie

1.1. Przeznaczenie akumulatora

Akumulatory LiFePO₄ (litowo-żelazowo-fosforanowe) zostały zaprojektowane jako nowoczesne źródła energii o wysokiej wydajności i trwałości. Znajdują zastosowanie w systemach fotowoltaicznych, pojazdach elektrycznych, systemach UPS, instalacjach off-grid, kamperach, jachtach i wielu innych rozwiązaniach, gdzie niezawodność ma kluczowe znaczenie.

1.2. Informacje ogólne o technologii LiFePO₄

Technologia LiFePO₄ oferuje szereg korzyści:

- Wysoka żywotność - nawet 6000 cykli przy 80% głębokości rozładowania (DoD).
- Niskie ryzyko zapłonu i przegrzania dzięki stabilnej strukturze chemicznej.
- Stałe napięcie pracy w trakcie cyklu rozładowania.
- Wysoka efektywność energetyczna.
- Brak efektu pamięci.
- Nie zawiera metali ciężkich i toksycznych elektrolitów.

1.3. Oznaczenia modeli

Instrukcja obejmuje modele:

- **TP-12,8-7-LFP**
- **TP-12,8-10-LFP**
- **TP-12,8-18-LFP**
- **TP-12,8-100-LFP**
- **TN-12,8-100-LFP-BT**

Każdy z modeli wyposażony jest w zintegrowany system zarządzania BMS.

Model TN-12,8-100-LFP-BT jest dodatkowo wyposażony w moduł bluetooth oraz system mat grzewczych.

2. Zasady bezpieczeństwa

2.1. Ostrzeżenia i środki ostrożności

- Nie otwieraj ani nie modyfikuj obudowy.
- Nie zwieraj biegunów.
- Nie dopuszczaj do kontaktu z wodą, chemikaliami, ogniem.
- Nie ładuj w temperaturze poniżej 0°C.
- Używaj wyłącznie odpowiednich ładowarek do LiFePO₄.

2.2. Transport i magazynowanie

- Transportuj w oryginalnym opakowaniu, zabezpiecz przed wstrząsami.
- Przechowuj w suchym, wentylowanym pomieszczeniu w temperaturze 0–25°C.
- Chronić przed bezpośrednim słońcem i wilgocią.

2.3. Postępowanie w sytuacjach awaryjnych

- **Przegrzanie akumulatora** - Odłącz akumulator od obciążenia oraz źródła zasilania. Nie próbuj chłodzić go wodą ani lodem – pozostaw urządzenie w przewiewnym miejscu do samoczynnego ostygnięcia. W przypadku wycieku: użyj środków ochrony osobistej, unikać kontaktu z elektrolitem.
- **Wycieki lub uszkodzenia obudowy** - Nie dotykaj cieczy gołymi rękami. Użyj rękawic ochronnych i środków ochrony osobistej. Usuń wyciek za pomocą chłonnego materiału, a następnie oddaj akumulator do utylizacji.
- **Pożar** - Użyj gaśnicy klasy D (do metali) lub zasyp akumulator piaskiem. Nigdy nie używaj wody ani piany. W przypadku dużego zagrożenia natychmiast wezwij straż pożarną i oddal się na bezpieczną odległość.

3. Instalacja akumulatora

3.1. Przygotowanie do instalacji

Przed przystąpieniem do instalacji akumulatora LiFePO₄ należy dokładnie przygotować miejsce i narzędzia:

- **Sprawdzenie stanu akumulatora**
Przed montażem upewnij się, że akumulator jest w dobrym stanie mechanicznym, bez widocznych uszkodzeń obudowy czy terminali. Sprawdź napięcie spoczynkowe – powinno wynosić około 13,2–13,6 V.
- **Dobór miejsca instalacji**
Wybierz suche, dobrze wentylowane miejsce, chronione przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych, wilgocią i wysoką temperaturą.
- **Przygotowanie powierzchni i mocowań**
Powierzchnia powinna być stabilna i nieruchoma, odporna na wibracje. Użyj odpowiednich mocowań i izolacji antywibracyjnej, jeśli to konieczne.
- **Narzędzia i akcesoria**
Przygotuj klucze do dokręcania terminali, przewody o odpowiednim przekroju, izolację termokurczliwą lub taśmę elektroizolacyjną oraz miernik napięcia.

3.2. Podłączanie akumulatora

Poprawne podłączenie akumulatora jest kluczowe dla bezpieczeństwa i wydajności systemu:

- **Kolejność podłączania**
Zawsze najpierw podłącz przewód dodatni (+), a następnie przewód ujemny (–).
- **Sprawdzenie biegunowości**
Upewnij się, że bieguny akumulatora oraz przewody są prawidłowo oznaczone i podłączone. Błędne podłączenie może spowodować uszkodzenie akumulatora i podłączonych urządzeń.
- **Dokręcenie terminali**
Terminalne powinny być mocno, ale bez przesady dokręcone, aby zapewnić dobry kontakt elektryczny i uniknąć uszkodzeń gwintów.
- **Izolacja połączeń**
Po podłączeniu zaleca się zabezpieczyć styki izolacją, np. termokurczką lub taśmą elektroizolacyjną, aby zapobiec przypadkowemu zwarceniu.
- **Test połączeń**
Po wykonaniu połączeń zmierz napięcie między biegunami oraz sprawdź, czy nie ma iskrzenia lub luźnych połączeń.

3.3. Łączenie szeregowe i równoległe

W celu zwiększenia napięcia lub pojemności systemu możliwe jest łączenie kilku akumulatorów. Można łączyć do 4 akumulatorów w szeregu (do 51.2V) i równoległe (wzrost pojemności)

- **Łączenie szeregowe**

Łączenie w szeregu polega na łączeniu dodatniego bieguna jednego akumulatora z ujemnym bieguna następnego.

- Pozwala na zwiększenie napięcia systemu (np. 4 akumulatory 12,8V połączone szeregowo dają 51,2V).
- Używaj jednakowych modeli i stanu naładowania akumulatorów, aby uniknąć nierównomiernego rozładowania.
- Zachowaj równą długość przewodów, by zminimalizować różnice napięć i prądów.



- **Łączenie równoległe**

Łączenie równoległe polega na łączeniu wszystkich dodatnich biegunów ze sobą oraz wszystkich ujemnych ze sobą.

- Pozwala na zwiększenie pojemności (Ah) przy zachowaniu tego samego napięcia.
- Maksymalnie 4 akumulatory można łączyć równoległe, aby zachować bezpieczeństwo i optymalną pracę BMS.
- Akumulatory powinny mieć identyczne parametry i stopień naładowania.



- **Mieszanie sposobów łączenia**

Możliwe jest kombinowanie łączenia szeregowego i równoległego w celu uzyskania pożądanych parametrów systemu, jednak wymaga to dokładnego zaprojektowania instalacji i stosowania odpowiednich zabezpieczeń.

3.4. Uwagi dotyczące BMS

System zarządzania baterią (BMS) jest integralną częścią akumulatora LiFePO₄ i pełni ważną funkcję ochronną:

- **Funkcje BMS:**
 - Monitorowanie napięcia i prądu w poszczególnych ogniwach,
 - Ochrona przed przeciążeniem i nadmiernym rozładowaniem,
 - Zapobieganie przegrzewaniu,
 - Balansowanie ogniw dla utrzymania ich równomiernego stanu naładowania.
- **Interakcja z BMS:**
 - Nie wolno odłączać ani modyfikować komponentów BMS.
 - W przypadku aktywacji zabezpieczeń BMS (np. blokada ładowania lub rozładowania) należy sprawdzić warunki pracy akumulatora i przywrócić go do poprawnego stanu, korzystając z ładowarki zgodnej z LiFePO₄.
 - Próby resetowania BMS przez użytkownika są niewskazane i mogą skutkować trwałym uszkodzeniem baterii.
- **Monitorowanie pracy akumulatora:**
 - Zaleca się okresowe sprawdzanie napięć i temperatury, jeśli system na to pozwala.
 - Używaj monitorów i zabezpieczeń kompatybilnych z technologią LiFePO₄.

3.5. Testowanie i uruchomienie po instalacji

Po zakończeniu instalacji wykonaj test działania systemu:

- Sprawdź napięcie całego pakietu,
- Uruchom podłączone obciążenie i obserwuj stabilność napięcia,
- Monitoruj działanie BMS i ewentualne komunikaty ostrzegawcze.
- W przypadku wykrycia nieprawidłowości (np. spadków napięcia, nagrzewania się połączeń) natychmiast odłącz akumulator i zweryfikuj instalację.

4. Ładowanie i rozładowanie

4.1. Zalecenia dotyczące ładowarek

Aby zapewnić długą żywotność oraz bezpieczną pracę akumulatorów LiFePO₄, należy stosować wyłącznie ładowarki kompatybilne z tą technologią:

- **Profil ładowania CCCV (Constant Current / Constant Voltage)**
Akumulatory litowo-żelazowo-fosforanowe wymagają ładowania w trybie CCCV, co oznacza najpierw ładowanie stałym prądem (CC), a następnie ładowanie stałym napięciem (CV), gdy napięcie osiągnie poziom maksymalny.
- **Dobór ładowarki**
Ładowarka powinna być dedykowana do akumulatorów LiFePO₄ i posiadać możliwość ustawienia:
 - napięcia końcowego ładowania (**14.0–14.6 V**),
 - ograniczenia prądu ładowania zgodnie z parametrami danego modelu (np. 10A dla akumulatora 100Ah).

- ✗ Nie używaj ładowarek do akumulatorów AGM, GEL, ołowiowych ani samochodowych - mają inne napięcia i charakterystykę.
- ✗ Nie używaj prostowników z automatycznym odsiarczaniem lub impulsowym napięciem.
- ✗ Nie przekraczaj zalecanego prądu ładowania - może dojść do uszkodzenia BMS lub ogniw.

4.2. Zalecane napięcia i prądy

- Napięcie ładowania: **14.0-14.6V**
- Napięcie odcięcia: **10.8V**
- Zalecane prądy - zgodne z modelem akumulatora (patrz tabela techniczna)

5. Eksploatacja i użytkowanie

5.1. Temperatura pracy

Akumulatory LiFePO₄ są bardziej odporne na temperatury niż inne akumulatory litowe, jednak zachowanie właściwych warunków pracy ma istotny wpływ na ich żywotność i wydajność.

- Rozładowanie: **-20°C do +55°C**
- Ładowanie: **0°C do +55°C**
- Przechowywanie: **-20°C do +45°C**

Uwaga: ładowanie poniżej 0°C jest niebezpieczne i prowadzi do trwałego uszkodzenia ogniw. W przypadku akumulatorów z funkcją podgrzewania BMS, ładowanie w niskich temperaturach możliwe jest dopiero po osiągnięciu temperatury roboczej.

5.2. Żywotność

Akumulatory LiFePO₄ są jednymi z najbardziej trwałych na rynku - ich żywotność liczona jest w tysiącach cykli.

Pełny cykl to jedno pełne rozładowanie akumulatora (do 0-20% pojemności) i ponowne naładowanie do 100%.

- Do 6000 cykli przy rozładowaniu do 80% pojemności (DoD).
- Nie należy głęboko rozładowywać akumulatora poniżej 10.8V.
- Akumulator powinien zostać doładowany po każdym cyklu.

Wskazówki użytkowe:

- Unikaj pełnego rozładowywania do poziomu odcięcia (10.8V), jeśli nie jest to konieczne.
- Doładuj akumulator po każdym cyklu - nie przechowuj go przez długi czas rozładowanego.
- Pracuj w zakresie 20-80% pojemności, aby wydłużyć żywotność

5.3. Tryby pracy

Akumulatory LiFePO₄ mogą pracować w różnych konfiguracjach i zastosowaniach. Znajomość trybu pracy pozwala lepiej dobrać sposób eksploatacji.

- **Tryb cykliczny** – zasilanie urządzeń, które często się rozładowują.
- **Tryb buforowy** – stałe podłączenie, np. w zasilaniu awaryjnym (UPS).

6. Wersja z Bluetooth + mata grzewcza

Wybrane modele akumulatorów LiFePO₄ oferowane są w wersji **rozszerzonej o łączność Bluetooth oraz zintegrowaną matę grzewczą**. Takie połączenie zapewnia **pełną kontrolę nad akumulatorem w czasie rzeczywistym**, a jednocześnie umożliwia **bezpieczne ładowanie w niskich temperaturach**. To rozwiązanie dedykowane do zastosowań wymagających - mobilnych, całorocznych oraz off-grid.

6.1. Zintegrowany moduł Bluetooth

Akumulator wyposażony w moduł Bluetooth umożliwia użytkownikowi szybki i wygodny dostęp do parametrów pracy baterii za pomocą aplikacji mobilnej.

Funkcje aplikacji:

- Stan naładowania akumulatora (SOC)
- Napięcie całkowite oraz napięcia ogniw
- Prąd ładowania/rozładowania
- Temperatura ogniw
- Status maty grzewczej (ON/OFF)
- Informacje o stanie zabezpieczeń BMS
- Historia zdarzeń, liczba cykli, komunikaty błędów

6.2. Zintegrowana mata grzewcza

Ładowanie akumulatorów LiFePO₄ w temperaturach poniżej 0°C może trwale uszkodzić ogniwa. Dlatego wersje zimowe wyposażone są w **matę grzewczą sterowaną automatycznie przez BMS**.

Jak działa system grzewczy:

- Przy podłączeniu ładowarki, jeśli temperatura ogniw wynosi < 0°C, BMS blokuje ładowanie.
- Zamiast tego przekierowuje energię na matę grzewczą.
- Po osiągnięciu temperatury bezpiecznej dla ładowania (zwykle ok. 5°C), ładowanie zostaje automatycznie włączone.
- Mata wyłącza się samoczynnie.

 Mata działa **tylko przy podłączonej ładowarce**. W stanie spoczynku nie zużywa energii.

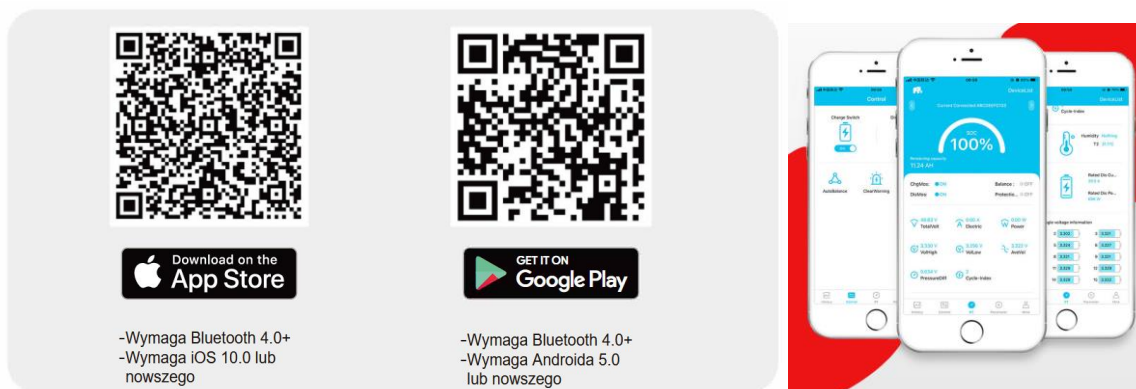
6.3. Aplikacja

Pobierz aplikację:

Zeskanuj kod QR smartfonem, aby pobrać wersję aplikacji odpowiednią dla Twojego urządzenia.

Zostaniesz automatycznie przekierowany do App Store (Apple) lub Google Play (Android).

Alternatywnie możesz wyszukać aplikację pod nazwą „XiaoXiangElectric”.



Nawiązanie połączenia:

Po pomyślnym pobraniu i zainstalowaniu aplikacji możesz ją uruchomić na swoim smartfonie.

Podczas pierwszego użycia aplikacji należy włączyć Bluetooth.

Gdy na ekranie smartfona pojawi się odpowiedni komunikat, naciśnij „Zezwól” lub „OK”.

Wybierz „Quick Registration”, aby założyć konto, wypełnij wymagane dane, a następnie kliknij „Sign Up”.

The 'Sign in' screen has a blue header with the time 11:41 and status icons. It contains two input fields: 'Please enter your email account' and 'Please enter the login password'. Below these are two buttons: 'Sign in' (blue) and 'Log in later' (orange). At the bottom, there are links for 'Quick registration' and 'Forgot password?'.

The 'Sign up' screen has a blue header with the time 11:42 and status icons. It contains three input fields: 'Email address', 'Password', and 'Confirm'. Below these is a blue 'Sign up' button. At the bottom, there is a link: 'Already have an account? Sign in'.

Wprowadź swój login i hasło, a następnie kliknij „Sign In”.

Po zalogowaniu aplikacja przekieruje Cię do listy urządzeń Bluetooth. Wybierz urządzenie Bluetooth odpowiadające numerowi seryjnemu na obudowie baterii, aby nawiązać połączenie.

Aby się rozłączyć, wystarczy stuknąć opcję „Disconnect” na stronie listy urządzeń.

The 'DeviceList' screen has a blue header with the time 15:05 and status icons. It contains a list of three devices, each with a checkbox, a name, a serial number, and an RSSI value, followed by a 'Connect' button. The devices are: 'DP04S007L4S100A' (A5 C2 37 07 96 77, RSSI: -44), 'joy100ah' (A5 C2 37 07 93 D3, RSSI: -82), and 'test' (A5 C2 37 01 95 62, RSSI: -73). Above the list is a note: 'Check the device to join the monitoring, you can switch to view the device status information on the 'RT' page.'.

Tryb gościa:

W przypadku słabego sygnału sieci komórkowej lub jeśli chcesz pominąć rejestrację konta, możesz skorzystać z trybu gościa (Guest Mode). Należy jednak pamiętać, że w tym trybie niektóre ustawienia są niedostępne. Aby uzyskać pełny dostęp, wymagane jest zalogowanie. Kroki: wybierz „Log in Later”, a aplikacja uruchomi się w trybie gościa.

This is a duplicate of the 'Sign in' screen described in the previous block, showing the input fields for email and password, and the 'Sign in' and 'Log in later' buttons.

Interfejs:

Po połączeniu z baterią masz dostęp do wszystkich istotnych informacji i parametrów swojej baterii LiFePO₄ w jednym miejscu.

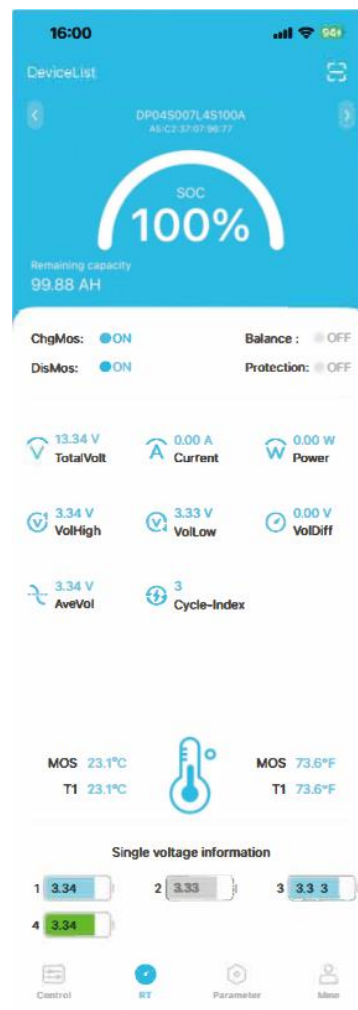
1. Informacje o pojemności: Gdy bateria jest w stanie spoczynku, aplikacja wyświetla jedynie procentowy stan naładowania (SOC) oraz pozostałą pojemność. Podczas ładowania pokazuje szacowany czas do pełnego naładowania, a podczas rozładowywania – szacowany czas do całkowitego rozładowania.

2. Informacje o stanie: Statusy takie jak ładowanie, rozładowywanie, balansowanie oraz aktywne zabezpieczenia będą wyświetlane odpowiednio w aplikacji.

3. Informacje o baterii: W aplikacji wyświetlane będą: napięcie całkowite, prąd, moc, najwyższe napięcie pojedynczego ogniwa, najniższe napięcie pojedynczego ogniwa, napięcie średnie oraz różnica napięć.

4. Temperatura i wilgotność: Temperatura MOS odnosi się do temperatury otoczenia na płycie zabezpieczającej, natomiast T1 oznacza temperaturę wewnętrzną baterii.

5. Informacje o napięciu pojedynczych ogniw: Napięcia poszczególnych ogniw są zbierane przez płytę zabezpieczającą. Najwyższe napięcie wyświetlane jest na zielono, wartości pośrednie na niebiesko, a najniższe napięcie – na szaro.



7. Konserwacja i serwis

Prawidłowa konserwacja akumulatorów LiFePO₄ zapewnia ich długowieczność, bezpieczeństwo oraz niezawodne działanie w każdej aplikacji. Choć akumulatory te nie wymagają tak intensywnej obsługi jak tradycyjne (np. ołowiowo-kwasowe), istnieją czynności, które warto wykonywać regularnie.

7.1. Czynności okresowe

- Co 2-3 miesiące: sprawdzenie napięcia spoczynkowego.
- Sprawdzenie terminali: dokręcenie połączeń, czyszczenie z korozji.
- Przechowywanie naładowanego akumulatora na poziomie 50-70%.

7.2. Diagnostyka

- **Brak napięcia** – możliwe zadziałanie zabezpieczenia BMS.
- **Zbyt szybkie rozładowanie** – możliwe przeciążenie lub niewłaściwa pojemność.

7.3. Gwarancja i serwis

Producent udziela gwarancji na akumulator na okres:

- 24 miesiące w przypadku zakupu przez osobę fizyczną
- 12 miesięcy w przypadku zakupu przez przedsiębiorcę (firma, działalność gospodarcza, instytucja)
- Gwarancja nie obejmuje uszkodzeń mechanicznych lub wynikających z niewłaściwego użytkowania.

8. Utylizacja i recykling

Akumulatory litowo-żelazowo-fosforanowe (LiFePO₄) są przyjazne środowisku pod względem składu chemicznego, ale nadal wymagają specjalnego traktowania po zakończeniu eksploatacji. Prawidłowa utylizacja chroni środowisko, zdrowie ludzi i umożliwia odzysk cennych surowców.

8.1. Informacje środowiskowe

- Akumulatory nie mogą być wyrzucane do śmieci komunalnych.
 - Zawierają materiały podlegające recyklingowi.
- Wyrzucenie akumulatora do śmieci grozi karą grzywny i prowadzi do zanieczyszczenia środowiska.**

8.2. Proces utylizacji

- Oddaj do punktu zbiórki elektroodpadów lub sprzedawcy.
- Producent lub dystrybutor udostępni informacje o najbliższych punktach zbiórki.

9. Parametry techniczne:

Parametr	TP-12,8-7-LFP	TP-12,8-10-LFP	TP-12,8-18-LFP	TP-12,8-100-LFP	TN-12,8-100-LFP-BTH
Typ ogniw	LiFePO ₄				
Pojemność	7Ah	10Ah	18Ah	100Ah	100Ah
Gęstość energii	89,6Wh	128Wh	230,4Wh	1280Wh	1280Wh
Napięcie nominalne	12.8V	12.8V	12.8V	12.8V	12.8V
Żywotność	Do 6000 cykli (DoD 80%)				
Zakres napięcia	10.8V – 14.4V				
System BMS	Zintegrowany				
Bluetooth	Nie	Nie	Nie	Nie	Tak
Mata grzewcza	Nie	Nie	Nie	Nie	Tak
Terminal	T1 - 4,8mm	T1 - 4,8mm	śruba M5	śruba M8	śruba M8
Temperatura rozładowania	-20°C ~ 55°C				
Temperatura ładowania	0°C ~ 55°C				
Temperatura przechowywania	-20°C ~ 45°C				
Zalecany prąd ładowania	1,4A	2A	4A	20A	20A
Maksymalny prąd ładowania	7A	10A	18A	100A	100A
Maksymalny prąd rozładowania	7A	10A	18A	100A	100A
Charakterystyka ładowania	CCCV / IU				
Zalecane napięcie ładowania	14V				
Max. napięcie ładowania	14.6V				
Zalecane napięcie rozładowania	11.2V				
Max. napięcie rozładowania	10.8V				
Wymiary (mm)	151×65×95	151×98×100	181×77×167	330×177×220	330×177×220
Waga	~1 kg	~1.2 kg	~1.8 kg	~10.4 kg	~11 kg
Łączenie równoległe	Tak, maksymalnie 4 sztuki				
Łączenie szeregowe	Tak, maksymalnie 4 sztuki				