

# Ⓢ Ważne zasady bezpieczeństwa i prawidłowe obchodzenie się z akumulatorami litowymi

## Wprowadzenie

Nowoczesne akumulatory litowe (LiPo, Li-Ion, LiFe, LiHV) mają nie tylko większą pojemność niż tradycyjne akumulatory NiMH albo NiCd o takiej samej wielkości, ale także mogą dostarczać wyższy prąd i oferują mniejszą wagę. Ponadto mogą być nie tylko okrągłe, ale także kwadratowe. Wszystkie te zalety sprawiły, że akumulatory litowe są wykorzystywane w różnych produktach, np. w modelach pojazdów/samolotów, telefonach komórkowych, narzędziach, e-rowerach, rowerach typu pedelec, samochodach elektrycznych/hybrydowych itp.

Nieprawidłowe obchodzenie się z akumulatorami litowymi może doprowadzić do pożaru lub wybuchu. Może to skutkować uszkodzonymi materiałami oraz obrażeniami ciała. Co więcej, głębokie rozładowanie może sprawić, że akumulatory litowe staną się na stałe niezdatne do użytku.



Należy stosować się do poniższych ważnych zasad bezpieczeństwa!

## Informacje ogólne

- Akumulatory litowe nie są przeznaczone dla dzieci.
- Akumulatorów litowych nie wolno zwierać, rozmontowywać lub wrzucać do ognia. Akumulatory nie mogą być wilgotne lub mokre. Istnieje niebezpieczeństwo wybuchu i pożaru!
- Akumulatory litowe należy chronić przed wysokimi (> +60 °C) i niskimi (< 0 °C) temperaturami i nie należy wystawiać ich na bezpośrednie działanie promieni słonecznych.
- Uszkodzone akumulatory litowe mogą się nagle zapalić lub wybuchnąć. Możliwe jest również silne rozprzestrzenienie się dymu i uwolnienie się trujących gazów.
- Jeżeli akumulator litowy jest dostarczony z kablami przyłączeniowymi bez złącza wtykowych, wówczas trzeba je przylutować samodzielnie (np. odpowiednio dla wykorzystywanego regulatora prędkości). Złącza wtykowe muszą być odpowiednie dla poszczególnego ładunku prądu! Należy zwrócić uwagę na to, aby podczas lutowania i późniejszej eksploatacji nie doszło do zwarcia!

## Ładowanie, rozładowanie

- Zanim podłączysz akumulator litowy do ładowarki, przeczytaj instrukcję użytkownika tej ładowarki i przestrzegaj jej. Korzystaj z ładowarki pasującej do akumulatora (LiPo, Li-Ion, LiFe, LiHV). W przypadku użycia niewłaściwej ładowarki istnieje ryzyko pożaru i wybuchu! Akumulatora litowego nie wolno łączyć, korzystając z ładowarki do akumulatorów NiMH, NiCd lub akumulatorów ołowiowych!
- Jeżeli ładowarka jest przeznaczona do różnych rodzajów akumulatorów, należy zawsze wybrać ustawienie pasujące do danego rodzaju akumulatora (LiPo, Li-Ion, LiFe, LiHV), np. dla akumulatora LiPo należy używać tylko programu LiPo.
- Akumulator litowy o wielu ogniwach można ładować wyłącznie przy użyciu ładowarki ze zintegrowanym stabilizatorem. Stabilizator (określany również jako equalizer) wyrównuje różne napięcia ogniw. Dzięki temu podczas ładowania nie dojdzie do przeladowania jednego ogniwa (lub więcej), co mogłoby doprowadzić do pożaru albo wybuchu. Podczas rozładowania lub użytkowania akumulatora równomierne napięcie na ogniwach zapobiega szkodliwemu głębokiemu rozładowaniu jednego ogniwa lub większej ich liczby.

Należy pamiętać, że złącze stabilizatora w akumulatorze litowym o wielu ogniwach musi być podłączone do ładowarki nie tylko podczas ładowania, ale także w każdym innym trybie pracy ładowarki (np. podczas pomiaru pojemności, rozładowania itp.).

- Jeżeli akumulator litowy nie jest wbudowany w produkt na stałe, ale można go wymienić, wyciągnij go (np. z modelu pojazdu/samolotu) i całkowicie odłącz złącze wtykowe.
- Jeżeli akumulator litowy wygląda na uszkodzony lub jeżeli zewnętrzna osłona jest napęczniała, nie używaj więcej akumulatora. Nie należy go więcej łączyć. Istnieje niebezpieczeństwo wybuchu i pożaru!
- Akumulator litowy należy umieścić na termoodpornej, ognioodpornej powierzchni. Należy zachować odpowiednią odległość od łatwopalnych przedmiotów. Nie wolno zakrywać akumulatora.
- Podczas podłączania akumulatora litowego do ładowarki należy zawsze zwracać uwagę na właściwą polaryzację (dotyczy to również ew. dostępnego kabla stabilizatora).
- Akumulatory litowe nagrzewają się podczas ładowania i rozładowywania. Ładuj lub używaj akumulator dopiero wówczas, gdy ochłodzi się do temperatury otoczenia (<= 30 °C).
- Wybierz na ładowarce właściwą liczbę ogniw.
- Wybierz na ładowarce właściwy prąd ładowania. O ile nie podano inaczej, akumulatory litowe z reguły ładowane są prądem o maksymalnej wartości 1C. Oznacza to, że prąd ładowania nie może przekraczać wartości pojemności oznaczonej na akumulatorze (np. pojemność akumulatora wynosi 1000 mAh, więc maks. prąd ładowania wynosi 1000 mA = 1 A). W przypadku temperatur poniżej +15 °C prąd ładowania jest ograniczony do maksymalnie 1/2C.
- Akumulatora litowego nie należy nigdy łączyć bez nadzoru. Należy kontrolować np. jego temperaturę.

## Użytkowanie

- Akumulator w modelu pojazdu/samolotu należy zamocować stabilnie. W przypadku modelu samolotu zmiana środka ciężkości może doprowadzić do upadku. Kable przyłączeniowe akumulatora należy rozmieścić tak, aby nie mogły zostać uszkodzone (np. przez ruchome elementy napędu) i aby nie doszło do zwarcia.
- Prąd rozładowania nie może przekraczać wartości podanej na akumulatorze. Przykładowo jeżeli na akumulatorze LiPo podano wartość „30C”, wówczas maksymalny prąd rozładowania odpowiada 30-krotności pojemności akumulatora (np. pojemność akumulatora 3500 mAh, maksymalny prąd wyładowania 30C = 30 x 3500 mA = 105 A).

W przeciwnym razie dojdzie do przegrzania akumulatora, co może doprowadzić do jego zdeformowania albo do wybuchu i pożaru!

Podana wartość (np. „30C”) z reguły nie odnosi się jednak do prądu stałego, ale do prądu maksymalnego, który może zostać krótkotwale dostarczony przez akumulator. Prąd stały nie powinien przekraczać połowy podanej wartości.

Dlatego należy zawsze używać odpowiedniego akumulatora.

- Głębokie rozładowanie akumulatora litowego trwale go zniszczy. Dlatego należy pamiętać o tym, aby regulator prędkości miał zawsze aktywne wyłączenie przy obniżonym napięciu. Wybierz wartości napięcia dla procesu wyłączania zgodnie z wykorzystywanym akumulatorem (LiPo, Li-Ion, LiFe, LiHV).
- Idealna temperatura eksploatacji akumulatora litowego leży w przedziale od +20 do +30 °C. W przypadku niższej temperatury otoczenia zalecane jest wcześniejsze ogrzanie akumulatora, aby zapewnić jego optymalną wydajność.

## Transport/przechowywanie/obsługa

- Akumulator należy przechowywać w suchym, chłodnym miejscu, z dala od dzieci.
- Nie należy przechowywać akumulatorów w łatwo dostępnych miejscach, istnieje ryzyko, że mogą być połknięte przez dzieci lub zwierzęta domowe. W takim przypadku należy skontaktować się z lekarzem!
- Należy zwrócić uwagę na to, aby akumulator litowy nie został obciążony mechanicznie ani uszkodzony przez ostre przedmioty. Nie wolno upuścić akumulatora! Jeżeli akumulator wyposażony jest w kable przyłączeniowe, nie należy za nie ciągnąć ani nie należy przenosić akumulatora, trzymając za te kable.
- W pomieszczeniu, w którym przechowywany jest akumulator, należy umieścić czujnik dymu. Nie można wykluczyć ryzyka pożaru (lub ryzyka pojawienia się trującego dymu). Specjalne akumulatory litowe przeznaczone do modeli są narażone na duże obciążenia (np. na wysoki prąd ładowania i wyładowania, wibracje itp.).
- Uszkodzone akumulatory litowe mogą się nagle zapalić lub wybuchnąć. Możliwe jest również silne rozprzestrzenienie się dymu i uwolnienie się trujących gazów. W żadnym wypadku nie należy przechowywać takiego akumulatora dłużej w mieszkaniu albo domu/garażu.

Z uszkodzonym akumulatorem należy się obchodzić bardzo ostrożnie, należy używać odpowiednich rękawic ochronnych. Ciecze wydostające się z akumulatora są bardzo agresywne po względem chemicznym i podczas kontaktu ze skórą mogą powodować obrażenia. W takich wypadkach należy używać odpowiednich rękawic ochronnych.

Uszkodzonych akumulatorów nie należy więcej rozsyłać, lecz trzeba je odpowiednio zutylizować. Skontaktuj się przykładowo z lokalnym punktem skupu surowców wtórnych.

- Na rynku dostępne są różne torby/walizki ochronne, które są przeznaczone specjalnie do akumulatorów litowych. Niektóre zapewniają wyłączną ochronę podczas kontrolowanego ładowania, a inne umożliwiają długotrwale przechowywanie akumulatorów bez nadzoru. W każdym wypadku należy przestrzegać informacji/instrukcji użytkownika takiej torby/walizki.
- W przypadku dłuższego składowania napięcie na ogniwach akumulatora litowego powinno leżeć w przedziale od 3,7 V do 3,8 V. Dlatego w żadnym wypadku nie należy przechowywać w pełni naładowanego akumulatora. Napięcie na ogniwach należy sprawdzać co ok. 4 tygodnie i należy łączyć akumulator, aby nie doszło do głębokiego rozładowania (i tym samym uszkodzenia) akumulatora. Doroższe ładowarki z reguły oferują specjalny program do ładowania podczas przechowywania.

## Utylizacja

- Konsument jest prawnie zobowiązany (odpowiednimi przepisami dotyczącymi baterii) do zwrotu wszystkich zużytych baterii/akumulatorów; utylizacja wraz z odpadami z gospodarstw domowych jest zabroniona.



Baterie i akumulatory zawierające szkodliwe substancje oznaczone są następującym symbolem, oznaczającym zakaz pozbywania się ich wraz z odpadami domowymi. Oznaczenia odpowiednich metali ciężkich są następujące: Cd = kadm, Hg = rtęć, Pb = ołów (oznaczenia znajdują się na baterii/akumulatorze, np. pod symbolem kosza na śmieci, widniejącym po lewej stronie).

Zużyte akumulatory, baterie oraz ogniwa guzikowe można bezpłatnie oddawać na lokalne wysypiska śmieci, do oddziałów firmy producenta lub wszędzie tam, gdzie sprzedawane są baterie/akumulatory/ogniwa guzikowe. Dzięki stosowaniu się do zaleceń niniejszej instrukcji, spełnianie Państwo wymogi prawne oraz przyczynicie się do ochrony środowiska.

- Przed zutylizowaniem zaklej otwarte styki akumulatora albo wtyczki za pomocą odpowiedniej taśmy izolacyjnej, aby zapobiec zwarciom.
- Przed zutylizowaniem zużytego akumulatora o ile jest to możliwe należy go rozładować (do napięcia na ogniwach wynoszącego od ~ 2,5 do 3,0 V, czyli poniżej normalnego napięcia pod koniec rozładowania).

## Jak należy postępować w razie pożaru?

Optymalne jest użycie gaśnic, które przeznaczone są specjalnie do pożaru wywołanego przez baterie/akumulatory litowe. Dostępny jest również tzw. granulat gaśniczy. Można użyć także tradycyjnych gaśnic z pianą, CO<sub>2</sub> albo strumieniem wody, ponieważ gaszą one powstały pożar i/lub prowadzą do schłodzenia akumulatora.

To publikacja została opublikowana przez Conrad Electronic SE, Klaus-Conrad-Str. 1, D-92240 Hirschau, Niemcy (www.conrad.com).

Wszelkie prawa odnośnie tego tłumaczenia są zastrzeżone. Reprodukowanie w jakiegokolwiek formie, kopiowanie, tworzenie mikrofilmów lub przechowywanie za pomocą urządzeń elektronicznych do przetwarzania danych jest zabronione bez pisemnej zgody wydawcy. Powielanie w całości lub w części jest zabronione. Publikacja ta odpowiada stanowi technicznemu urządzeń w chwili druku.

© Copyright 2019 by Conrad Electronic SE.

Safetysheet\_V1\_1019\_02\_VTP\_m\_pl