

Wytyczne doboru i eksploatacji akumulatorów li-pol

w zastosowaniach modelarskich

Właściwy dobór akumulatora to jedna z podstawowych zasad jego długiej eksploatacji.

Akumulator Li-pol charakteryzuje się następującymi parametrami:

- Napięcie znamionowe, określane także liczbą S, czyli liczbą połączonych szeregowo cel li-pol (1S=3,7V, 2S=7,4V, 3S=11,1V, 4S=14,8V, 5S=18,5V, 6S=22,2V)
- Pojemność prądowa, określana liczbą mAh (2200 mAh oznacza, że akumulator ten może być obciążony prądem 2200mA, czyli 2,2A, przez okres 1h)
- Wydajność prądowa określana liczbą C (akumulator 2200 mAh, 25C może być obciążony prądem ciągłym: $2200/1000 \times 25 = 55A$)
- Masa akumulatora, najczęściej im wyższa klasa C tym akumulatory są cięższe.

Dobór akumulatorów Li-Pol

1. Dobieramy napięcie V akumulatora (np. 2S-7,4V) tak aby odpowiadało napięciu wymaganemu w danej aplikacji – np. 7,4 V czyli akumulator 2S
 2. Określamy oczekiwany czas pracy akumulatora – np. 5 min
 3. Określamy maksymalną dopuszczalną masę akumulatora (przykładowo - 110 g lub 280 g):
 - a. 110 g to akumulator ok 2000 mAh
 - b. 280 g to akumulator ok. 5000 mAh
 4. Obliczymy natężenie prądu elektrycznego które mamy do dyspozycji w czasie 5 min pamiętając, że użytkowo mamy do dyspozycji ok. 90% pojemności znamionowej akumulatora (zbyt głębokie rozładowanie powoduje bardzo szybką utratę pojemności akumulatora):
 $(2000 \text{ mAh} \times 0,9 \times (60\text{min}/5\text{min})) / 1000 = 21,6 \text{ A}$
 $(5000 \text{ mAh} \times 0,9 \times (60\text{min}/5\text{min})) / 1000 = 54 \text{ A}$
Dla tak obliczonych warunków pracy (tj. 7,4V i 21,6A lub 7,4V i 54A) dobieramy silnik napędowy. Ustalenie optymalnego doboru jest możliwe jedynie w czasie sprawdzenia praktycznego.
 5. Dobieramy minimalną wymaganą klasę akumulatorów:
 - a. $21,6/2,0 = 10,8C$
 - b. $54,0/5,0 = 10,8C$
 6. Dobieramy akumulator do powyższych wymagań:
Każdy akumulator typu 2S -7,4V o wadze poniżej wymagań związanych z masą o najwyższej liczbie C spełniającej wyznaczone ograniczenia wagowe.
W przypadku akumulatorów Desire Power to dla wagi 110 g możliwy jest dobór akumulatorów:
 - 2S1P 2000 mAh 20C,a dla wagi 280 g
 - 2S1P 5000 mAh 25C
- Alternatywny dobór akumulatora:**
7. Dobieramy napięcie V akumulatora tak aby odpowiadało napięciu wymaganemu w danej aplikacji – np. 11,1 V czyli akumulator 3S
 8. Określamy oczekiwany czas pracy akumulatora – np. 15 min

Opracowanie własne modelmotor.pl

Wytyczne doboru i eksploatacji akumulatorów li-pol

w zastosowaniach modelarskich

9. Pomijamy maksymalną dopuszczalną masę akumulatora (jako nieistotny parametr)
10. Określamy – analizując dane techniczne np. silnika napędowego - wymagane natężenie prądu elektrycznego (np. 15A) które musimy dostarczyć w czasie 15 min, pamiętając, że mamy do dyspozycji (użytkowo) ok. 90% pojemności znamionowej akumulatora (zbyt głębokie rozładowanie powoduje bardzo szybką utratę pojemności akumulatora):
 $(15A \times 15\text{min}/60\text{min})/0,9 = 4,166 \text{ Ah} = 4166\text{mAh}$

Dla tak obliczonych warunków pracy dobieramy akumulator zasilający. Z oferty Desire Power najbliższy odpowiadający wymaganiom to Pakiet LiPol 4200 mAh 11,1V Desire V8 35C (Ustalenie optymalnego doboru jest możliwe jedynie w czasie sprawdzenia praktycznego)

11. Sprawdzamy minimalną wymaganą klasę akumulatorów:
 - a. 15A/4,2Ah=3,6C, czyli akumulator klasy 35C spełnia wymagania z ogromnym zapasem

Należy dobierać najwyższe możliwe klasy C – czyli najwyższe możliwe wydajności prądowe akumulatora - co zapewnia praktycznie stałe napięcie zasilające oraz niską temperaturę pracy akumulatora. Stałe napięcie podawane przez akumulator zapewnia komfort użytkownika (latania, jeżdżenia, pływania czy też strzelania bronią ASG, a niska temperatura pracy zdecydowanie przedłuża trwałość akumulatorów Lipol

Uwaga dla użytkowników broni ASG

Broń ASG może być fabrycznie dostosowana do akumulatorów typu NiMH. Akumulatory te charakteryzują się znacznie niższą wydajnością prądową niż akumulatory Li-Pol. Oznacza to, że użytkownik powinien upewnić się, czy zespół napędowy wytrzyma zastosowanie bardzo wydajnego akumulatora. Może okazać się, że wymagany jest tuning takiej broni. Do akumulatora Li-Pol należy bezwzględnie zastosować wskaźnik napięcia lub ogranicznik rozładowania nastawiając go na napięcie ok. 3,2-3,3V/celę. Głębsze rozładowanie skutkuje szybkim uszkodzeniem akumulatora Li-Pol.

Ładowanie i przechowywanie akumulatorów Li-pol

Każdy producent określa maksymalne napięcie ładowania pojedynczej celi li-pol. Wartość ta wynosi najczęściej 4,2V/celę. W procesie ładowania zalecane jest stosowanie balanserów, czyli urządzeń które monitorują napięcia na każdej celi i dążą do wyrównania napięć w całym pakiecie. Balansery pełnią podwójną rolę. Zabezpieczają przed przeładowaniem lub niedoładowaniem pojedynczych cel. Zarówno przeładowanie jak i niedoładowanie jest groźne dla akumulatora. Niedoładowanie pojedynczej celi skutkuje jej przedwczesnym zużyciem, Przeładowanie także jest także niebezpieczne, w skrajnym przypadku może grozić samozapłonem akumulatora.

- Proces ładowania musi być nadzorowany. Do ładowania stosować tylko ładowarki obsługujące akumulatory Li-Pol, kończące proces ładowania przy napięciu 4,2V/1celę (max 4,25V/1 celę)

Wytyczne doboru i eksploatacji akumulatorów li-pol

w zastosowaniach modelarskich

- Zaleca się, aby w czasie ładowania akumulator był podłączony do balansera (zdecydowanie wydłuża to żywotność akumulatora). Temperatura ładowania +15stC do +35stC.
- Stosowanie maksymalnego prądu ładowania jest dopuszczalne lecz należy liczyć się z obniżeniem trwałości akumulatora o ok. 15%-30%.
- Zbyt głębokie rozładowanie akumulatora - poniżej 3,3V/celę obniża wydajność - wzrasta opór wewnętrzny akumulatora.
- W czasie rozładowania akumulator nagrzewa się. Nigdy nie należy przekraczać temperatury +65stC.
- Akumulatory należy przechowywać w temperaturze od -20 do + 40stC w stanie: rozładowany do ok 50% (napięcie ogniwa ok 3,8V/1 celę). Co 3 miesiące należy przeprowadzić 1 do 3 cykli ładowania/rozładowania.
- Nigdy nie dopuszczać do zwarcia akumulatora

Podsumowanie

Utrata pojemności akumulatorów li-pol jest zjawiskiem normalnym wynikającym z technologii produkcji. **Należy podkreślić, że Desire Power to nowoczesny akumulator li-pol o przedłużonej.**

Należy zawsze świadomie dobrać klasę akumulatorów do planowanego zastosowania. Praca ogniwa na granicy wydajności – to przyspieszone ich zużycie. Czyli (w zdecydowanej większości przypadków klasa 25C...35C jest optymalnym rozwiązaniem technicznym i ekonomicznym).

Przy eksploatacji akumulatorów li-pol (we wszystkich zastosowaniach) nie dopuszczać nigdy do spadku napięcia poniżej 3,3V/celę. Akumulator odwdzięczy się dłuższą żywotnością. Większość regulatorów posiada możliwość nastawienia napięcia odcięcia i należy zaprogramować na wartość powyżej 3V/ogniwo (ustawienie zależy od możliwości regulatora). Jeżeli nasz regulator nie ma takiej funkcji to należy tak dobrać czas eksploatacji aby wykorzystać 85% ...90% pojemności znamionowej danego pakietu li-pol.

Ładowanie należałoby prowadzić (jeżeli mamy taką możliwość) prądem od 1C do 3C (mimo dopuszczenia przez producenta 6C do 10C). Przedłuży to istotnie trwałość ogniwa. Ładowarka powinna kończyć ładowanie po osiągnięciu 4,2V/ogniwo (akceptowalną wartością jest także 4,25V/ogniwo). Stosowanie balanserów w każdym przypadku przedłuża żywotność akumulatorów, nie dopuszczając do przeładowania pojedynczych ogniwa, czyli zapewniając ich równomierne naturalne zużycie oraz co jest bardzo istotne zapewniając bezpieczeństwo, eliminując możliwość przeładowania ogniwa, czyli przypadkowego zapłonu.

Jeżeli pakiety li-pol będą przechowywane przez kilka miesięcy to najlepiej rozładować je do 40%...50% pojemności znamionowej i przechowywać w chłodnym miejscu (w temperaturach między 0°C a 20°C).

Dystrybutorem akumulatorów Desire Power (www.desire-battery.com/) na polskim rynku jest Modelmotor s.c. (www.modelmotor.pl)

Opracowanie własne modelmotor.pl