

BUDOWA I DZIAŁANIE AKUMULATORÓW

AKUMULATORY - EFB, GEL, AGM, ACID, LiFePo4, Li-Ion.

1. **EFB** (ang. Enhanced Flooded Battery) różnią się od klasycznych tym, że ich płyty dodatnie pokryte są dodatkową powłoką z poliestru, co zwiększa stabilność masy czynnej płyty oraz jej odporność na pracę cykliczną (tj. częste rozładowywanie i ładowanie prądem o dużym natężeniu).

2. **GEL** (żelowy), kwasowo-ołowiowy, elektrolit żelowy, kwas siarkowy z dodatkiem krzemionki tworzy elektrolit o konsystencji żelu. Zaletą tej technologii jest, pełna szczelność (kwas nie paruje), mogą pracować w dowolnej pozycji, małe samorozładowanie, bardziej odporne na wysoką temperaturę, na wstrząsy i wibracje, droższa technologia od AGM i ACID.



3. **AGM** (zwane żelowymi), kwasowo-ołowiowe, separatory znajdujące się między elektrodami ołowiowymi są wypełnione matą szklaną i są nasączone kwasem siarkowym, technologia tańsza od GEL zapewniająca także pełną szczelność. Technologia ta przyczyniła się do zwiększenia mocy maksymalnej akumulatora, poprzez niską rezystancję wewnętrzną tej konstrukcji. Dodatkową zaletą tej technologii to praca ciągła na dużych prądach przekraczających C3.



4. **ACID** (kwasowy) kwasowo-ołowiowy, elektrody ołowiowe, akumulator wypełniony kwasem siarkowym, akumulator posiada kanały odpowietrzające, brak pełnej szczelności, nie nadaje się do użytku w pomieszczeniach zamkniętych bez wentylacji, możliwość wycieku kwasu, wymaga obsługi - dolewanie ubytków wody, pomiar gęstości kwasu, ewentualne uzupełnienie, większe samorozładowanie, mało odporne na zasiarczanie, mniejsza żywotność cyklowa i wiekowa. Uwaga! na wielu zbiornikach jest zakaz używania akumulatorów ACID, nie posiadających pełnej szczelności, używanie ich kończy się mandatem.



5. LiFePo4 jest to akumulator litowo-żelazowo-fosforanowy. Akumulator LiFePo4 cechuje się dużą żywotnością cyklową, znacznie większą wydajnością od pozostałych modeli, dużo większa pojemność w tej samej obudowie co akumulatory kwasowo ołowiowe, bardzo niska waga, małe samorozładowanie, niewielki efekt pamięci.

Zaletą tych akumulatorów jest dobra charakterystyka trzymania napięcia na wysokim poziomie do prawie samego końca i ogólnie wyższe napięcie robocze a także szeroki zakres pracy napięć, jest to także wada bo trudno nam bez specjalistycznego sprzętu odczytać ile nam pozostało pracy akumulatora, napięcie dopiero spadnie drastycznie i szybko pod koniec pracy akumulatora - około 15% do końca pojemności.

Napięcie nominalne to 12,8V, napięcie ładowania 14,6V, napięcie rozładowania 8V

Wadą jest niestety bardzo wysoka cena.

Do tego typu akumulatorów powinno się stosować moduły kontroli ładowania i rozładowania: BMS / PCB / PCM



6. Li-Ion jest to akumulator litowo-jonowy, jedna z elektrod wykonana jest z tlenków metali a druga z porowatego węgla, elektrolit to ciecz zawierająca sole litowe rozpuszczone w rozpuszczalniku organicznym, występuje elektrolit także jako ciało stałe.

Akumulatory te charakteryzują się niską wagą, małymi gabarytami, nie posiadają efektu pamięci, przeważnie ich pojemność jest podawana w prądzie C3 a nawet C1 co oznacza że z akumulatora 50Ah możemy pociągnąć 50A przez jedną godzinę, oczywiście są różne ogniwa i trzeba się zapoznać z ich charakterystyką i prądem oddawania, podobnie jest z ładowaniem tych akumulatorów, gdzie można za pomocą specjalnej ładowarki naładować akumulator w jedną godzinę.

Napięcie nominalne to 3,6V, napięcie ładowania do 4,2V napięcie rozładowania do 3,2V. Występują ogniwa które napięcie nominalne mają na poziomie 3,7V. Zbudowany akumulator z trzech ogniw 3,6V daje napięcie nominalne 10,8V maksymalne po naładowaniu 12,6V.

Zaletą tych akumulatorów jest bardzo niska waga i małe gabaryty! jest to główny atut tego rozwiązania.

Wadą tych akumulatorów jest charakterystyka wysokiego spadku napięcia w krótkim czasie. Co to oznacza? chodzi o to, że silnik elektryczny 55Lbs na biegu trzecim pobiera około 19A, akumulator Li-Ion przy takim poborze po około 40min zanotuje spadek napięcia z 12,6V do 11,5V gdzie akumulator AGM taki spadek zanotuje pod koniec swojej pojemności, teoretycznie nie jest to problem, a praktycznie obroty silnika spadają, moc silnika spada o około 10%. W zasilaniu silników szczotkowych nie jest to dużym problemem jeśli nie zależy nam na prędkości i mocy?, problem zaczyna się przy silnikach bezszczotkowych, układy elektroniczne posiadają zabezpieczenia które po spadku napięcia do 10,5V odcinają nam pracę silnika, w takim przypadku efektem ubocznym jest niewykorzystana pojemność akumulatora który można rozładowywać do wartości 9,6V, a elektronika odłącza nam na 10,5V, odcięcie 10,5V oznacza w takim akumulatorze niewykorzystaną moc 45% pojemności.

Problem niewykorzystania nie występuje w silnikach szczotkowych z biegami i niektórych silnikach z maximizerem które tolerują niskie napięcie działania.

Przykładem silników z maximizerem które działają z takimi bateriami bez zarzutu jest HasWing Osapian MAX – układy w tych silnikach poprawnie działają do napięcia 8V

Akumulatory Li-Ion wymagają specjalnych ładowarek, nie wolno wykorzystywać ładowarek od GEL / AGM / ACID!

Akumulatory szczególnie polecane dla osób które mają problemy z dźwiganiem ciężarów! Waga akumulatora Li-Ion 100Ah to około 10kg gdzie waga akumulatora GEL / AGM 100Ah to około 30kg

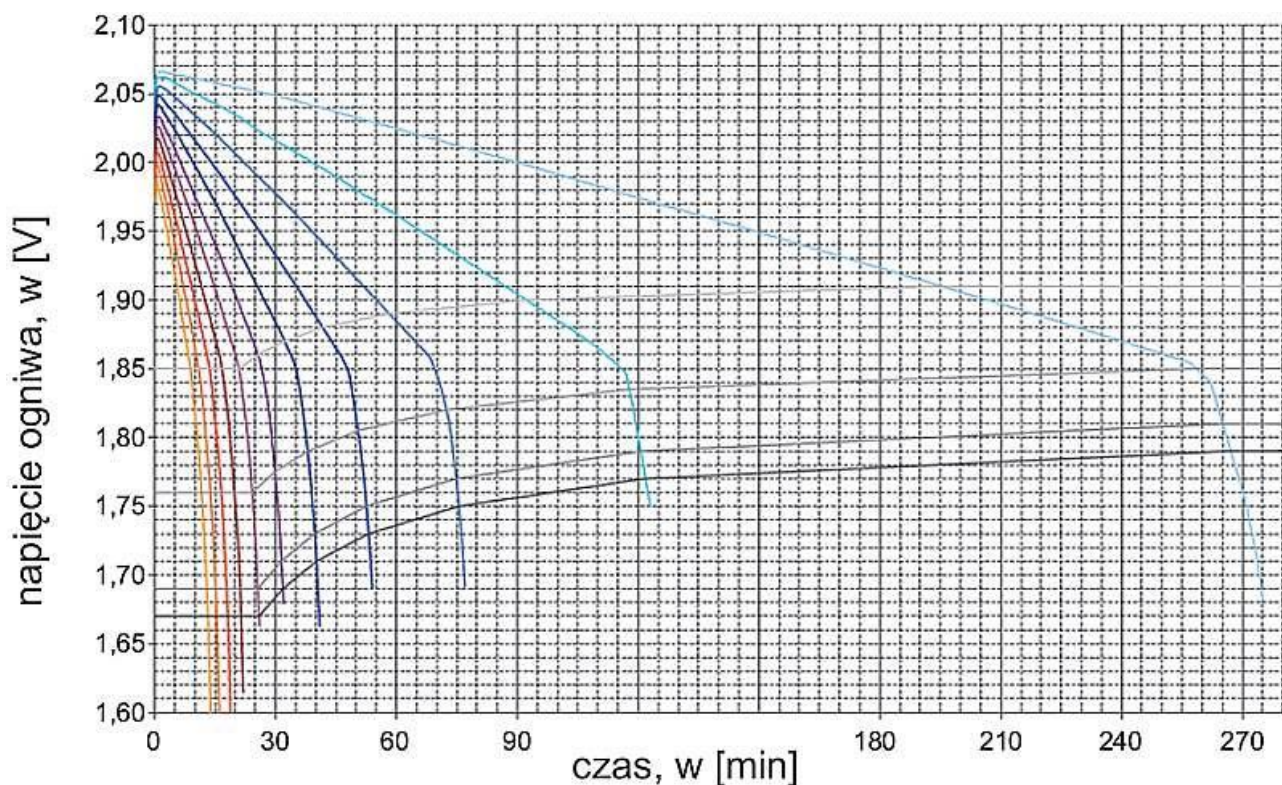


Kilka ważnych zasad dla akumulatorów GEL/ AGM / ACID:

1. Im większa pojemność, tym dłuższa żywotność z racji mniejszego rozładowania, nie kupuj akumulatora na styk! Akumulator najlepiej przewymiarować o 50% potrzebnej nam mocy.
2. Rozładowując poniżej 50% pojemności, skracasz żywotność cyklową trzykrotnie!
3. Nigdy nie rozładowujemy poniżej 10,5V pod obciążeniem (100% rozładowanie)
4. Deep Cycle - głębokie rozładowanie (100% rozładowany akumulator) - 10,5V pod obciążeniem, przy prądzie w jakim został podany parametr akumulatora. Dla (100Ah w C20 = 5A w 20st.)
5. Akumulator w prądzie C20, to oznacza że odda swoją pojemność w 20h
6. Do silnika od łodzi nie używaj akumulatorów samochodowych, są to akumulatory rozruchowe i nie nadają się do głębokiego rozładowania.

Źródło: <https://www.mc-sklep.pl/dobor-akumulatora-porady-pm-43.html>

<https://elektronikab2b.pl/technika/34514-akumulatorowe-zasilanie-urzadzen-samochodowych>



Przykładowe krzywe rozładowania akumulatora w temperaturze 25°C przy różnych wartościach prądów rozładowania

Na rys. powyżej przedstawiono przykładowe krzywe rozładowania baterii (kolory niebieski do żółty w zakresie mocy rozładowania od 0,1 do 1,1) oraz krzywą napięcia odcięcia (kolor czarny). Powyżej krzywej napięcia odcięcia zaznaczono od góry w odcieniach szarości alarmy: niski stan naładowania baterii, ostrzeżenie o wyłączeniu, niezwłoczne wyłączenie. Najniższa krzywa powoduje odłączenie baterii akumulatorów, aby zapobiec ich uszkodzeniu.