

Budowa i zasada działania akumulatora



Źródło <https://neomax.pl/akumulator-world-batt-12v44ah-wbs02-03.html>



Źródło <https://www.tayna.co.uk/industrial-batteries/sonnenschein/a602-1000/>

Akumulator elektryczny

to ogniwa wtórne rodzaj ogniwa galwanicznego, które może być wielokrotnie użytkowane i ładowane prądem elektrycznym (w przeciwieństwie do ogniw pierwotnych, których nie można ładować). Wszystkie rodzaje akumulatorów elektrycznych gromadzą i później uwalniają energię elektryczną. Proces ten jest odwracalny dzięki reakcjom chemicznym zachodzącym w elektrolicie oraz na styku elektrolitu i elektrod.

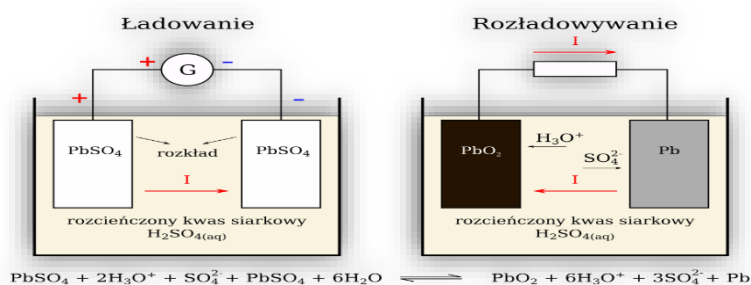


Źródło <https://www.energo-serwis.com.pl/witryna/oferta/prstaly>

Rodzaje akumulatorów

Akumulator kwasowo-ołowiowy - rodzaj akumulatora elektrycznego, opartego na ogniwach galwanicznych zbudowanych z elektrody ołowiowej, elektrody z ditlenku ołowiu (PbO₂) oraz ok. 37% roztworu wodnego kwasu siarkowego, która spełnia funkcję elektrolitu.

Konstrukcja i działanie



Źródło https://pl.wikipedia.org/wiki/Akumulator_kwasowo-o%C5%82owiowy#/media/File:Lead%E2%80%93acid_battery_PL.svg

Każde ogniwo składa się z:

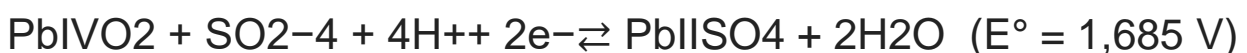
- anody wykonanej z metalicznego ołowiu:
- separatora izolującego elektrody między sobą
- katody wykonanej z PbO
- elektrolitu, którym jest ok. 37% wodny roztwór kwasu siarkowego z różnymi dodatkami

W trakcie poboru prądu z akumulatora, na elektrodach zachodzą następujące reakcje chemiczne:

- anoda – utlenianie:



- katoda – redukcja:

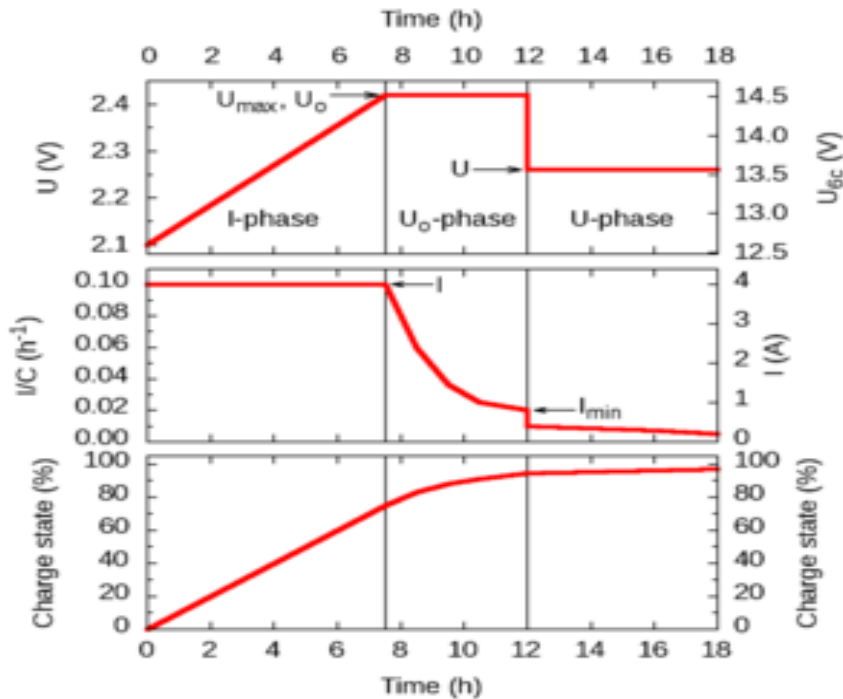


Ładowanie

Proces ładowania polega na podłączeniu akumulatora do odpowiednich biegunów źródła prądu (np. prostownika) i trwa on około 10 godzin (akumulatory samochodowe ładowane są sukcesywnie podczas pracy silnika, np. za pomocą alternatora - co dla akumulatora nie jest jednak optymalne). Akumulator powinien być okresowo ładowany poza pojazdem. Prąd ładowania powinien wynosić liczbowo 10% pojemności akumulatora (np. dla akumulatora 40 Ah prąd ładowania wynosi 4 A). Podczas ładowania napięcie ogniwa wzrasta powoli od ok. 2 V do 2,35 V, potem szybciej.

Co dzieje się w akumulatorze podczas ładowania?

W czasie użytkowania akumulatora w elektrolicie wzrasta liczba cząsteczek kwasu siarkowego, przez co zwiększa się jego gęstość. Siarczan ołowiawy zamienia się w ołów metaliczny, który osadza się na płycie (-) oraz dwutlenek ołowiu, osadzający się na płycie (+). Pomiedzy płytami, wraz z adaptacją ładowania, powstaje siła która, osiągnięcia wartości w granicach 2,4 – 2,75 V na ogniwo. Stan informuje nas że rozpoczyna się rozkład wody zawartej w elektrolicie. Proces ten nazywa się potocznie gazowaniem, co z kolei powinno być sygnałem prowadzącym do odłączenia akumulatora od urządzenia go ładującego.



Źródło https://pl.wikipedia.org/wiki/Akumulator_kwasowo-o%C5%82owiowy#/media/File:IUoU_charging_graph.png

Charakterystyka ładowania akumulatora kwasowo-ołowiowego. Na osi poziomej zaznaczono czas ładowania. Na osiach pionowych kolejno: napięcie (pojedynczego ogniwa i baterii 12 V), natężenie prądu (jako ułamek pojemności oraz w amperach; tutaj dla akumulatora o pojemności 40 Ah), stan naładowania (w procentach)

Parametry typowego akumulatora , złożonego z 6 ogniw:

siła elektromotoryczna: ok. 12,6 V

- napięcie znamionowe pojedynczego ogniwa: 2,1 V
- prawidłowe napięcie ładowania zależy od temperatury: 13,8-14,5 V
- po pełnym naładowaniu napięcie szybko spada do 13,2 V, a później powoli do 12,6-12,7 V
- napięcie akumulatora powinno być mierzone 12 godzin po ładowaniu aby zapewnić dokładny pomiar
- wydzielanie wodoru następuje po przekroczeniu napięcia 14,4 V
- w przypadku głębokiego rozładowania akumulatora celowe jest ładowanie go niskim stałym prądem do napięcia nawet 16,5 V
- typowy prąd ładowania to liczbowo 1/10 pojemności akumulatora
- współczynnik samorozładowania: około 3–20% miesięcznie
- wytrzymałość: średnio 500–800 cykli (po czym możliwa jest regeneracja)

Akumulator żelowy– rodzaj akumulatora kwasowo-
ołowiowego z żelowym elektrolitem, powstałym w wyniku
zmieszania kwasu siarkowego z krzemionką.

Cechy

- nie wymagają one stawiania ich w pozycji poziomej (w przeciwieństwie do tradycyjnych akumulatorów);
- nie trzeba uzupełniać elektrolitu (żel nie paruje, dlatego często nazywa się je bezobsługowymi, choć do tej grupy należą także inne typy akumulatorów);
- nie ma wycieków elektrolitu (oraz wynikającej z tego korozji);
- większa odporność na ekstremalne temperatury, uderzenia i wibracje.



Źródło https://pl.wikipedia.org/wiki/Akumulator_%C5%BCelowy#/media/File:Lead_acid_cell.svg



Źródło https://pl.wikipedia.org/wiki/Akumulator_%C5%BCelowy#/media/File:UL20712.jpg

Diagnostyka i obsługa akumulatora

Pomiar gęstości elektrolitu

Gęstość elektrolitu zależy bezpośrednio od stopnia naładowania akumulatora. Jej pomiar można przeprowadzić Np. areometrem lub refraktometrem. Gęstości elektrolitu zależy od stopnia naładowania akumulatora.

Metody kontroli stanu akumulatora			
Stopień naładowania	Aerometr z pływakiem	Woltomierz cyfrowy	Aerometr z 5 kulkami
100% ak. z "Sulfate Stop"	1.280	12.8 V	5 k. pływa
100% naładowania	1.265	12.6 V	4 k. pływają
75% naładowania	1.210	12.4 V	3 k. pływają
50% naładowania	1.160	12.1 V	2 k. pływają
25% naładowania	1.120	11.9 V	1 k. pływa
0% naładowania	< 1.100	< 11.8 V	0 k. pływa

Źródło <https://forum.autokacik.pl/index.php?/topic/434227-napi%C4%99cie-akumulatora/>

Areometr Gruszkowy



Źródło <https://dwr.com.pl/p/16/4823/tester-gestosci-elektrolitu-w-akumulatorze-areometr-gruszkowy-sprzet-warsztatowy.html>

Akumulator należy na ładować, jeśli gęstość elektrolitu będzie niższa od 1,22g/cm³.

Aby uznać stan akumulatora o 6 celach (12V) za dobry, różnica pomiędzy największą a najmniejszą gęstością elektrolitu, zmierzoną w jego celach, nie może przekraczać 0,03 g/cm³.

Konserwacja akumulatora w pojeździe

- Obudowa akumulatora nie może być tłusta a w szczególności ze śladami wycieków elektrolitu.
- Akumulator musi być pewnie zamocowany. Drgania niszczą akumulator i mogą spowodować nagłe uszkodzenie.
- Powietrznie złącz akumulatora oraz styku złączy przewodów połączeniowych, nie mogą być utlenione

Złącz akumulatora powinno się łączyć z przewodów pokrytymi jedną z następujących środków: wazelina techniczna bezkwasowa, smar Plastilube firmy Loctite lub specjalny smar do złącz akumulatora O nazwie „Baterie Pol Fett” firmy Liqui Moly.

Bibliografia

- „Diagnostyka i obsługa akumulatora” w dodatku technicznym do Wiadomości IC „Obsługa układów hamulcowych cz. 2 - Diagnostyka i obsługa akumulatora” nr 25/ grudzień 2007
- <http://www.akumulator.pl/ekspert-radzi/poprawne-ladowanie-akumulatora>
- <http://prostowniki-akumulatory.pl/ciekawostki/54-podstawowa-wiedza-o-akumulatorach-kwasowo-olowiowych>

Przygotował

Karol Cała

Klasa III TMR