

Nowoczesne akumulatory i ogniwa elektryczne

Wybór odpowiednich akumulatorów to kluczowa kwestia przy projektowaniu urządzeń przenośnych. Ma ona znaczenie także w wielu aplikacjach stacjonarnych, w których akumulator jest zapasowym źródłem energii. Dlatego jest ważne, by dobrze orientować się we własnościach poszczególnych rodzajów akumulatorów, które to parametry wynikają z rodzaju elektrolitu i materiałów użytych do budowy.

Dobór akumulatora do urządzenia polega nie tylko na wyborze jego napięcia i pojemności, ale także na określeniu szeregu warunków pracy, na jakie będzie narażony. Ważne są: przewidywane prądy, z jakimi będzie pracował akumulator, długość jego cykli ładowania oraz przewidywany maksymalny stopień rozładowania, oczekiwany, całkowity czas funkcjonowania urządzenia zanim nastąpi konieczność wymiany akumulatora, temperatura otoczenia, wymagania odnośnie do bezpieczeństwa, a także ciężar, kształt, czy też sposób użytkowania projektowanego urządzenia. Istotny jest też sam proces ładowania, ponieważ poszczególne akumulatory zasila się prądem o różnym natężeniu, a ze względu na własności fizykochemiczne można stosować różne sposoby ładowania. Dlatego też wybór akumulatora determinuje rodzaj ładowarki i jej „inteligencję”.

Podział akumulatorów

Akumulatory można podzielić na dwa sposoby. Pierwszym z kryteriów jest rodzaj zastosowanego elektrolitu. Stąd dzielimy je na ogniwa kwasowe lub zasadowe. Obecnie, te pierwsze są produkowane wyłącznie jako ogniwa kwasowo-olowiowe, podczas gdy do drugiej grupy należą praktycznie wszystkie pozostałe rodzaje ogniw.

Drugie kryterium podziału dotyczy konstrukcji obudowy. Wyróżnia się akumulatory otwarte i zamknięte. Te pierwsze pozwalają na dosyć łatwe uzupełnianie elektrolitu, są bardziej odporne na nadmierne przeładowanie, gdyż nie powstaje w nich nadmierny wzrost temperatury ani ciśnienia w trakcie ładowania, ale ich elektrody łatwiej ulegają zniszczeniu ze względu na kontakt z powietrzem atmosferycznym. Akumulatory zamknięte są bardziej odporne na uszkodzenia mechaniczne, ale w trakcie ładowania powstają w nich gazy, co powoduje wzrost ciśnienia wewnątrz obudowy. Ponieważ akumulatory zamknięte od dłuższego czasu produkuje się z membranowymi wentylami, które umożliwiają wydostawanie się gazów bez wydostawania się ciekłego elektrolitu, wiele z istotnych dawniej trudności z ich użytkowaniem straciło na znaczeniu.

Budowa akumulatorów

Akumulatory składają się z pojedynczego lub z wielu zazwyczaj połączonych szeregowo ogniw. Ogniwa (czasami zwane celami) złożone są ze związków chemicznych, które tworzą elektrody i składają się na elektrolit. W praktycznie wszystkich ogniwach, za wyjątkiem kwasowo-olowiowych, wyróżnia się dwie elektrody zanurzone w elektrolicie. W akumulatorach z kwasem, elektrolit pełni funkcję nie tylko buforową i transportową dla ładunku, ale jest również elektrodą.

Akumulatory różnią się od typowych baterii jednorazowych tym, że zachodzące w nich w trakcie pracy procesy chemiczne można odwrócić za pomocą prądu elektrycznego. Procesy te to: zachodzące na anodzie utlenianie oraz redukcja na katodzie. Role katody i anody zmieniają się w zależności od tego czy akumulator pracuje samoczynnie, czy jest ładowany. Wynika to z faktu, że w trakcie rozładowywania, utleniająca się elektroda ujemna oddaje elektrony podlegającej redukcji na elektrodzie dodatniej i powodując przepływ prądu. W trakcie ładowania proces ten jest odwracany. Właściwości zastosowanych materiałów, z których wykonane są elektrody oraz cechy procesów redukcji i utleniania sprawiają, że poszczególne rodzaje ogniw istotnie różnią się między sobą parametrami użytkowymi (nie tylko elektrycznymi).

Parametry akumulatorów

Ogniwa galwaniczne w akumulatorach cechują się przede wszystkim różnymi wartościami generowanego napięcia. Dla naładowanych ogniw mieści się ono w zakresie od 1,2 V dla NiCd i NiMH do 3,7 V dla Li-Po. Bardzo ważnym parametrem jest też gęstość energii, która mówi o tym ile watogodzin można uzyskać z kilograma ciężaru ogniwa. Wartość ta wynosi od ok. 30...45 Wh/kg do ok. 160...250 Wh/kg dla ogniw Li-Ion (litowo-jonowych). Zdarza się, że jest wyrażana również z watogodzinach na litr, gdyż niekiedy ważniejsza jest miniaturyzacja, niż ograniczanie ciężaru projektowanego urządzenia.

Zdolność do oddawania ładunku będzie jednak zależała nie tyle od gęstości energii, co od gę-

stości mocy. W tej kategorii najgorzej spośród popularnych akumulatorów wypadają ogniwa NiCd (niklowo-kadmowe) a najlepiej: Li-Po (litowo-polimerowe). Należy jednak zaznaczyć, że dostępna moc, a nawet w praktyce dostępna energia zależą od parametrów pracy akumulatora tj. pobieranego prądu i temperatury ogniwa. Wartości podawane przez producentów zawsze odnoszą się do warunków wzorcowych.

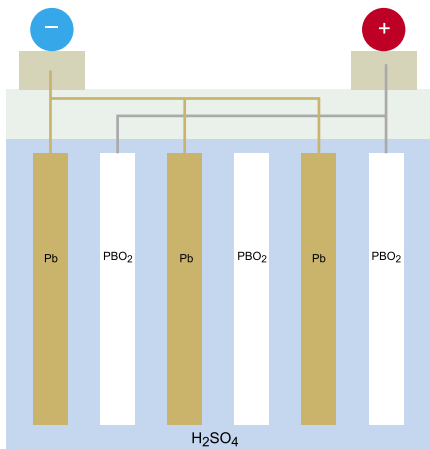
Ponieważ w trakcie nieużywania akumulatora i tak zachodzą w nim różne zjawiska chemiczne, z czasem ulega on samorozładowywaniu. Jest to przypadłość przede wszystkim ogniw Ni-MH, które tracą najczęściej ok. 30% ładunku na miesiąc. Ogniwa zużywają się także w trakcie pracy. Stąd ich żywotność określa się w cyklach ładowania i rozładowania. Zawiera się ona najczęściej w zakresie od kilkuset do kilku tysięcy, ale trzeba pamiętać, że czasem ważny jest też stopień rozładowania, od którego może istotnie zależeć rzeczywista żywotność akumulatora.

Czas funkcjonowania akumulatora można również określić w przewidywanych latach, które zazwyczaj są górną granicą, do której dostrawiają tylko akumulatory pracujące w bardzo korzystnych warunkach. Naturalnie, do warunków pracy zalicza się też temperatury, których zakres tolerancji różni poszczególne grupy ogniw.

Oczywiście, poszczególne rodzaje akumulatorów charakteryzują się różnymi kosztami w przeliczeniu za watogodzinę energii, ale ich ceny znacznie zależą też od producenta i zastosowanych usprawnień. W zależności od wykonania, będą też różniły się prądem znamionowym, sumaryczną pojemnością i kształtem.

Problemy z ogniwami

Korzystanie z akumulatorów jest nierozłączne związane z wieloma trudnościami, które należy rozważyć projektując urządzenie. Jednym z najbardziej znanych lub raczej popularnych zjawisk powodujących problemy jest tzw. efekt pamięci. Polega on na tym, że gdy ogniwo jest ładowane, zanim zostanie zupełnie rozładowane, pozornie zachowuje się tak, jakby jego pojemność zmniejszyła się do ilości ładunku dostarczonego od momentu rozpoczęcia ładowania. Uważa się, że najbardziej podatne na to zjawisko są akumulatory NiCd (niklowo-kadmowe), ale w rzeczywistości nie jest ono silne, nie jest zupełnie nieodwracalne i w końcu w pewnym stopniu pojawia się także w innych rodzajach akumulatorów. W praktyce objawia się ono przede wszystkim spadkiem napięcia na ogniwie, co nie jest jednoznaczne



Rysunek 1. Budowa akumulatora kwasowo-olowiowego

z niemożnością pobrania ładunku wcześniej zgromadzonego w akumulatorze. Co więcej, ponowne, np. kilkukrotne pełne rozładowanie akumulatora (o ile dany akumulator to umożliwia) pozwala praktycznie zupełnie zlikwidować ten efekt, choć z racji zwiększającego się stopnia zużycia, z czasem parametry akumulatora i tak się pogarszają.

Okazuje się również, że dla pewnych typów ogniw zbyt ich rozładowanie może prowadzić do uszkodzenia. Na przykład dla mało popularnych ogniw manganowo-cynkowych ich czas życia zmniejsza się kilkukrotnie, gdy są doprowadzane do stanu całkowitego rozładowania, a akumulatory litowo-jonowe nieodwracalnie uszkadzają się, gdy tylko ich napięcie spadnie poniżej poziomu minimalnego. Problem głębokiego rozładowania dotyczy również akumulatorów kwasowo-olowiowych, w których – jeśli stan ten utrzymuje się zbyt długo – dochodzi do powstawania na elektrodach kryształków siarczanu ołowiu pogarszających kontakt z elektrolitem. Później trudno jest je rozpuścić, aby przywrócić sprawność urządzeniu. Zbytne rozładowanie może mieć też katastrofalne skutki, gdy zajdzie w jednym z ogniw połączonych w szereg z innymi. Wtedy może dojść w nim do przebiegunowania, które spowoduje wzrost prądu przepływającego przez cały akumulator lub szereg akumulatorów, a w konsekwencji nawet jego przegrzanie i zniszczenie.

Bardzo szkodliwe jest też przeładowanie akumulatora, gdyż powoduje hydrolizę elektrolitu, w wyniku której powstaje wodór i tlen. Zwiększają one ciśnienie i temperaturę ogniwa zamkniętych, a w akumulatorach otwartych oraz wyposażonych w duże wentyle – wysychanie. Akumulator Li-Ion lub Li-Po może nawet wybuchnąć! Aby uniknąć przeładowania konieczne jest określenie momentu, w którym akumulator jest już naładowany. To również nie jest zadaniem trywialnym, gdyż w niektórych sytuacjach, jeśli nie zna się dokładnie ilości ładunku, który pozostał do załadowania, wykrycie momentu przeładowania jest bardzo trudne. Wynika on z charakterystyki napięciowej w funkcji ładunku zgromadzonego w ogniwie. Największy problem dotyczy akumulatorów NiMH, w których napięcie końcowe ładowania bywa delikatnie niższe, niż gdy do pełnego naładowania brakuje tylko

ułamka pojemności. Z tego względu, często zamiast monitorować napięcie akumulatora, bada się jego temperaturę, która szybko rośnie, gdy nadmierna ilość dostarczanego ładunku powoduje hydrolizę elektrolitu.

Akumulatory NiMH są też problematyczne ze względu na prąd, którym powinny być ładowane. Zazwyczaj zaleca się bowiem, by ładować je impulsami, gdyż prąd stały może je uszkodzić. Nadmierny prąd uszkadza też praktycznie wszystkie inne akumulatory, dlatego producenci podają zalecane prądy ładowania lub całe procedury ładowania, które pozwalają zapewnić najdłuższą żywotność ogniwa.

Akumulatory kwasowo-olowiowe

Ogniwa tego typu składają się z ołowianych płytek zanurzonych w kwasie siarkowym (H₂SO₄). Często akumulator zbudowany z takich ogniw obiegowo nazywa się ołowiowym i oznacza symbolem chemicznym ołowiu Pb (rysunek 1). Nominalne napięcie pojedynczego ogniwa kwasowo-olowiowego wynosi ok. 2,1 V.

Praca ogniwa kwasowo-olowiowych polega na redukcji utlenionej wcześniej w trakcie ładowania elektrody ołowianej. Akumulatory tego typu są tanie w produkcji, ale bardzo ciężkie w przeliczeniu na ilość zgromadzonej energii (30...40 Wh/kg). Często są stosowane w pojazdach, ponieważ pozwalają na dostarczenie dosyć dużych impulsów prądu wymagany przy rozruchu silnika spalinowego i charakteryzują się dobrym stosunkiem mocy do ciężaru. Co więcej, ze względu na otwartą konstrukcję, łatwo jest uzupełniać w nich ubytki elektrolitu poprzez dolanie wody destylowanej (fotografia 2).

Akumulatory kwasowe coraz częściej wykonuje się je w postaci żelowej, zamkniętej (fotografia 3), w której elektrolit jest zmieszany z krzemionką. Pozwala to na zwiększenie odporności akumulatora na uszkodzenia mechaniczne oraz usprawnia proces ładowania. W celu poprawienia parametrów elektrycznych, do ich elektrod dodaje się domieszki np. antymonu lub wapnia lub zmienia się pojemność elektryczną jednej z elektrod. Warto dodać, że w wyniku użytkowania, ich elektrody mogą zacząć się kruszyć, czasami powodując nawet zwarcie wewnątrz ogniwa. Są wrażliwe na długoterminowe rozładowanie, ale są dosyć łatwe w ładowaniu. Prąd ładowania maleje bowiem ze wzrostem napięcia i przy całkowitym naładowaniu jest wielokrotnie mniejszy niż początkowy. Część producentów zaleca ładowanie w trybie stałego prądu, a następnie, od pewnego momentu – stałym napięciem. Charakterystyki ładowania i rozładowania akumulatora kwasowo-olowiowego pokazano na rysunku 4 i rysunku 5.

Akumulatory niklowo-kadmowe

Ogniwa NiCd składają się z elektrod wykonanych z NiO(OH) i metalicznego kadmu. Elektrolitem jest KOH. Ten typ ogniwa dosyć dobrze znosi „głębokie” rozładowanie. Ich napięcie nominalne wynosi 1,2 V, a ogniwa nie uszkadzają się nawet, gdy spadnie ono do 0,9 V. Ich gęstość energii wynosi od ok. 40 do 80 Wh/kg. Wadą akumulatorów

tego typu jest dosyć duża tendencja do samorozładowywania się (ok. 20 % na miesiąc). Gęstość mocy nie jest niestety mała, ale za to są dosyć trwałe i wytrzymują wiele cykli ładowania. Niestety, są to ogniwa najbardziej podatne na efekt pamięci, dlatego zaleca się co jakiś czas ich zupełnie rozładowanie. Problemem jest też zawartość bardzo szkodliwego dla środowiska Kadmu, w związku z czym wypierane są przez inne, bardziej ekologiczne technologie. Mimo to wciąż znajdują zastosowanie, m.in. ze względu na swoją niską cenę.

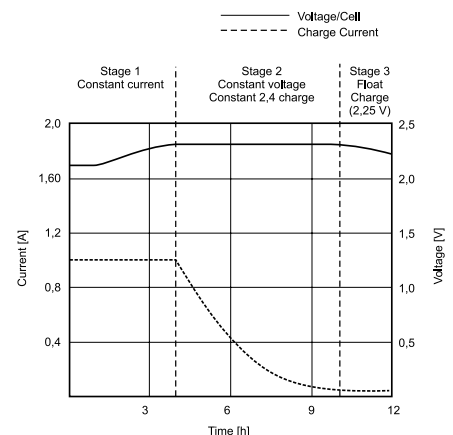
By poprawnie naładować akumulatorki NiCd, konieczny jest pomiar temperatury lub zmiany napięcia na ogniwie. Stosowana jest w tym celu tzw. metoda „delta V”. Gdy akumulator jest całkowicie naładowany, pojawia się spadek napięcia, który jest wykrywany przez ładowarkę i proces ładowania jest wstrzymywany. Trzeba jednak pamiętać, że ogniwa NiCd charakteryzują się dużą



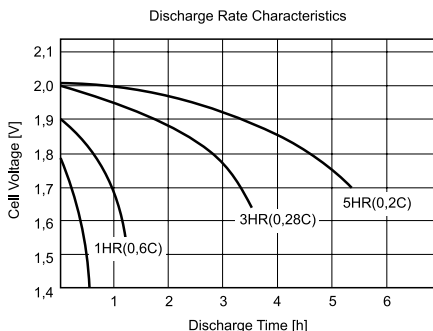
Fotografia 2. Akumulator kwasowo-olowiowy, otwarty



Fotografia 3. Akumulator kwasowo-olowiowy, zamknięty



Rysunek 4. Charakterystyka ładowania akumulatora kwasowo-olowiowego



Rysunek 5. Charakterystyka rozładowania akumulatora kwasowo-ołowiowego

podatnością na temperatury. Gdy akumulator się nagrzewa, jego rezystancja wewnętrzna spada, co może powodować problemy zniszczenie akumulatora ze względu na zbyt rosnący ze wzrostem temperatury, prąd ładowania.

Przykładowy wygląd akumulatora NiCd pokazano na **fotografii 6**, natomiast jego charakterystyki ładowania i rozładowania na **rysunku 7** i **rysunku 8**.

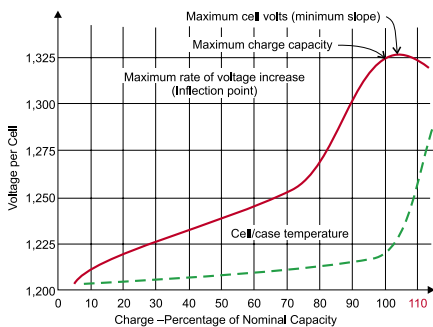
Akumulatory nikielowo-metalowo-wodorowe

Parametry ogniw NiMH są bardzo zbliżone do NiCd, ale pod wieloma względami nieco od nich lepsze. Ich elektrody wykonane są z NiO(OH) oraz stopów metali, takich jak nikiel, chrom, żelazo, wanad i tytan. Elektrolitem jest KOH. Napięcie nominalne wynosi 1,2 V i nie powinny być zbyt często rozładowywane poniżej 1,1 V. Ich gęstość energii sięga 120 Wh/kg, a gęstość mocy jest kilkakrotnie większa niż dla ogniw NiCd. Są jednak droższe w produkcji i najszybciej ulegają samorozładowaniu. Są też nieco mniej żywotne niż NiCd, ale za to znacznie mniej szkodliwe dla środowiska. To obecnie jedne z najbardziej popularnych ogniw sprzedawanych w postaci tzw. pałuszków o wymiarach baterii AA i AAA. Niestety, ich poprawne naładowanie jest dosyć trudne, gdyż utrzymują niemal identyczne napięcie pod koniec okresu ładowania. Następuje co prawda jego delikatna zmiana, tak jak w przypadku ogniw NiCd, ale ponieważ jest znacznie mniej zauważalna (szczególnie przy małych prądach), to bardzo często konieczne jest także monitorowanie temperatury w celu wykrycia momentu naładowania lub pomiar czasu ładowania. Jak wspomniano, akumulatorki te zaleca się ładować impulsami lub bardzo małym prądem stałym.

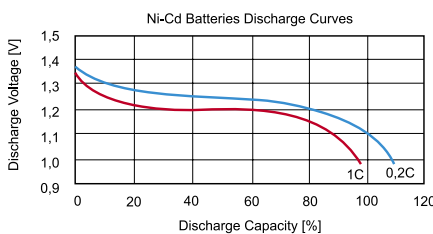
Przykładowy wygląd akumulatora NiMH pokazano na **fotografii 9**, natomiast jego charakte-



Fotografia 6. Przykładowy wygląd akumulatora NiCd



Rysunek 7. Charakterystyka ładowania akumulatora NiCd



Rysunek 8. Charakterystyka rozładowania akumulatora NiCd

rystyki ładowania i rozładowania na **rysunku 10** i **rysunku 11**.

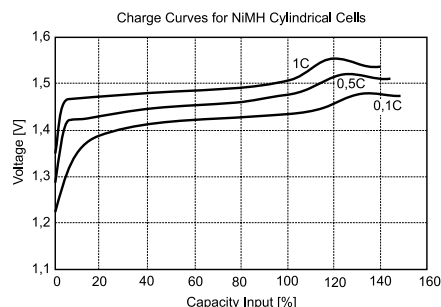
Akumulatory litowo-jonowe

Ogniwa Li-Ion mają wysokie napięcie znamionowe, które wynosi 3,6 V. Ich elektrody są wykonywane z węgla (najczęściej grafitu) oraz tlenków metali, a zanurzone są w elektrolicie z soli litowych. Cechują się najlepszą gęstością energii, która może przekroczyć 160 Wh/kg. Mają też lepszą gęstość mocy niż ogniwa NiMH. Są dosyć żywotne i powoli ulegają samorozładowaniu. Ze względu na konieczność utrzymania odpowiedniego, minimalnego napięcia, najczęściej o wartości ok. 2,4 V, zazwyczaj są one zintegrowane z układami sterującymi, wspomagającymi funkcje ładowarek. Ogniwa Li-Ion zaleca się ładować najpierw stałym prądem, a następnie stałym napięciem oraz unikać pełnego naładowania i zupełnego rozładowania.

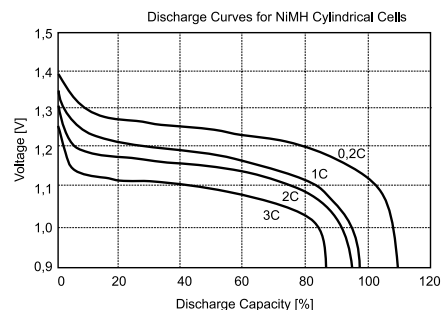
Dawniej, gdy układy sterujące były prostsze, akumulatory Li-Ion były narażone na wybuch z powodu przeładowania. Obecnie problemy te



Fotografia 9. Przykładowy wygląd akumulatora NiMH



Rysunek 10. Charakterystyka ładowania akumulatora NiMH



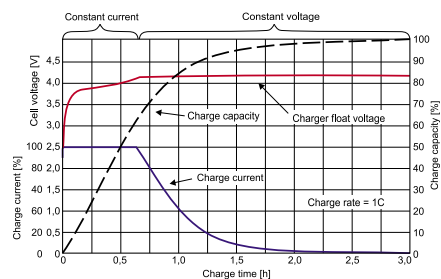
Rysunek 11. Charakterystyka rozładowania akumulatora NiMH

praktycznie nie występują. Z tego powodu, oraz ze względu na bardzo dobre parametry, są często stosowane w nowoczesnych urządzeniach elektronicznych, takich jak telefony komórkowe, tablety, laptopy, aparaty fotograficzne, a także w samochodach elektrycznych i hybrydowych.

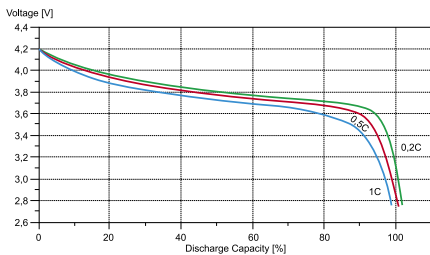
Przykładowy wygląd akumulatora Li-Ion pokazano na **fotografii 12**, natomiast charakterystyki ładowania i rozładowania ogniwa na **rysunku 13** i **rysunku 14**.



Fotografia 12. Przykładowy wygląd akumulatora Li-Ion



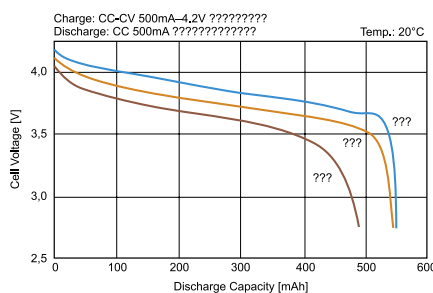
Rysunek 13. Charakterystyka ładowania akumulatora Li-Ion



Rysunek 14. Charakterystyka rozładowania akumulatora Li-Ion

Akumulatory litowo-polimerowe

Ogniwa Li-Po mają bardzo zbliżoną budowę i własności do ogniw Li-Ion. Różnica polega na tym, że elektrolit nie jest w płynny, ale wykonany w postaci polimeru. Dzięki temu ogniwa te jest łatwiej dowolnie kształtować, a ponadto cechują



Rysunek 15. Charakterystyka rozładowania akumulatora Li-Po

się nieco lepszą gęstością mocy i zazwyczaj mają nieco wyższe napięcie znamionowe (3,7 V). Bardzo wolno ulegają samorozładowywaniu i są dość trwałe. Ich proces ładowania i ograniczenia z tym związane są praktycznie identyczne, jak dla ogniw Li-Ion.

Charakterystykę rozładowania ogniwa Li-Po pokazano na **rysunku 15**.

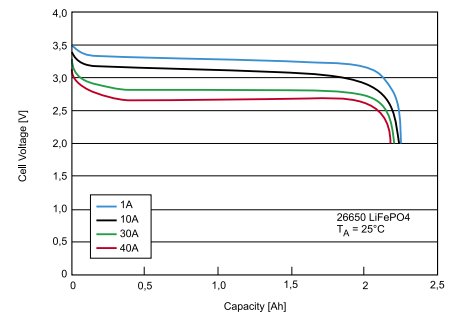
Akumulatory nano-fosfatowe (litowo-żelazowo-fosfatowe)

Jest to nowoczesna odmiana akumulatorów wywodząca się z ogniw Li-Ion. LiFePO4 charakteryzują się nieco mniejszym napięciem znamionowym (ok 3,25 V) ale za to bardzo dużą gęstością mocy i dużą gęstością energii. Są też bardzo żywotne – wytrzymują wiele cykli ładowania i rozładowania. Ich napięcie nie powinno jednak spadać poniżej 2 V, czego powinny pilnować odpowiednie układy sterujące. Różnica w budowie polega na tym, że w zamiast typowych dla Li-Ion katod wykonanych z LiCoO2 lub LiMn2O4, są one wytwarzane z LiFePO4.

Charakterystykę rozładowania ogniwa LiFePO4 pokazano na **rysunku 16**.

Profil ładowania i rozładowywania

Pisząc o ładowaniu i rozładowywaniu akumulatorów należy jeszcze wspomnieć o zalecanych prądach przedstawianych na charak-



Rysunek 16. Charakterystyka rozładowania akumulatora LiFePO4

terystykach dostarczanych przez producentów w kartach katalogowych. Są one wyrażane w jednostkach C, przy czym 1C oznacza prąd, za pomocą którego akumulator rozładowuje się (lub naładuje) w pełni w ciągu 1 godziny. Dla akumulatora o pojemności 1000 mAh 1C oznacza więc 1 A. Charakterystyki pracy akumulatora lub baterii podawane są więc najczęściej dla konkretnych prądów rozładowywania. Zalecane prądy ładowania zawierają się zazwyczaj w granicach od C/30 do C/10, choć coraz częściej oferowane są akumulatory, które da się bez większych problemów naładować w godzinę. Niemniej, ogólna zasada mówi, że im mniejszy prąd ładowania, tym mniejsze zużycie akumulatora.

Marcin Karbowiczek, EP

REKLAMA

POLECANY PRODUKT

Akumulatory firmy Yuasa

Firma Yuasa rozpoczęła produkcję kwasowo-ołowiowych akumulatorów z regulacją zaworową serii NP w roku 1958. Od tego momentu seria NP poddana została wielu modyfikacjom i jest dziś owocem blisko 100-letniego doświadczenia.

Seria NP

Wysoka jakość i cechy eksploatacyjne sprawiają, że akumulatory Yuasa serii NP są jednymi z najbardziej niezawodnych i uniwersalnych na rynku. Są wykonane w ognioodpornej, hermetycznej obudowie z żywicy ABS. Spełniają wymogi I.A.T.A. Zamiast w żeluzie, ich elektrolit jest wchłonięty w gąbczastą strukturę separatorów z włókna szklanego (technologia AGM), a użyty mechanizm rekombinacji gazu pozwala na uzyskanie efektywności tego procesu na poziomie 99%. Dzięki temu są w pełni bezobsługowe i mogą

pracować w dowolnym położeniu. Dla zachowania bezpieczeństwa mają samouszczelniające się zawody ciśnieniowe.

Płyty akumulatorów NP wykonane są ze stopu ołowiowo-wapniowego, dzięki czemu cechują się dużą gęstością energii, doskonałą charakterystyką eksploatacji i ładowania oraz długą żywotnością do 5-6 lat przy pracy buforowej. W trakcie pracy cyklicznej wytrzymują ok. 1200 cykli przy 30% DOD. Ich proces samorozładowania nie przekracza 3% pojemności na miesiąc przy temperaturze 20°C. Mogą jednak pracować w zakresie od -20°C do +60°C i być ładowane w temperaturach od -15°C do +50°C.

Seria NPL

Osobom oczekującym bardzo długotrwałej żywotności ogniw warto polecić akumulatory serii NPL, oferowane w pojemnościach od 24 do 200 Ah. 10-12 letni okres użytkowania osiągnięto poprzez redukcję tempa korozji, pogrubienie płyt dodatkowej, optymalizację kształtu i stopu siatki płyt dodatkowych oraz zastosowanie nowej odmiany separatora z mikrowłókna szklanego. Jednocześnie



zachowano dotychczasowe wymiary akumulatorów, jedynie nieznacznie zwiększając ich masę. Ogniwa NPL mają też nieco lepszą charakterystykę eksploatacyjną.

Akumulatory NP, NPL i SWL przeznaczone są do licznych zastosowań przemysłowych, medycznych oraz w systemach alarmowych. Mają m.in. certyfikaty ISO 9002 i UL, certyfikat NATO oraz są w pełni zgodne z IEC 896-2. Zdecydowana większość z produktów tej serii oferowanych w Europie produkowana jest obecnie w Wielkiej Brytanii.

Firma w swoim asortymencie posiada akumulatory rozruchowe YUASA.



Baterie Przemysłowe Sp. z o.o.
ul. Jana Kazimierza 61, 01-267 Warszawa,
tel. 22 877 54 96, faks 22 877 14 66,
www.baterie.com.pl, yuasa@baterie.com.pl