

Rozładowywarka do akumulatorów NiCd

Postęp w dziedzinie ogniw i baterii ładowalnych (akumulatorów) oraz nowe ich rodzaje opracowane w ostatnich latach, jak ogniwa z wodorkami metali lub litowo-jonowe, spotykają się z dużym zainteresowaniem przemysłu elektronicznego.

Z drugiej strony rzesza eksperymentatorów, hobbystów i amatorów przyzwyczała się do ogniw i baterii niklowo-kadmowych, które towarzyszą nam już od lat pięćdziesiątych. Zasadniczym powodem ich popularności jest przede wszystkim łatwość stosowania (pod tym względem lepsze są tylko zamknięte baterie ołowiowo-kwasowe).

Kolejną zaletą baterii NiCd jest niska rezystancja wewnętrzna (przynajmniej baterii wyprodukowanych w technologii spieków), umożliwiająca uzyskanie dużych prądów (choć mniejszych, niż z baterii ołowiowo-kwasowych).

Bateria niklowo-kadmowa ma dużą wytrzymałość mechaniczną i długi czas życia. Charakteryzuje się doskonałymi parametrami w niskich temperaturach i jest umieszczana w hermetycznej obudowie. Jej cena jest jednak wyższa niż baterii ołowiowo-kwasowej czy niklowo-cynkowej. W wielu zastosowaniach są najbardziej preferowane baterie ołowiowo-kwasowe.

Dużą wadą baterii NiCd, wykonanych z materiałów spiekanych, jest tak zwany efekt pamięciowy, na szczęście możliwy do usunięcia. Zauważyliśmy w tym miejscu, że ogniwa i baterie NiCd z jednolitą płytą w ogóle nie wykazują tego efektu. Przedstawiony poniżej układ jest więc przeznaczony do stosowania ze spiekowymi ogniwami NiCd 1,2V.

Niska rezystancja wewnętrzna

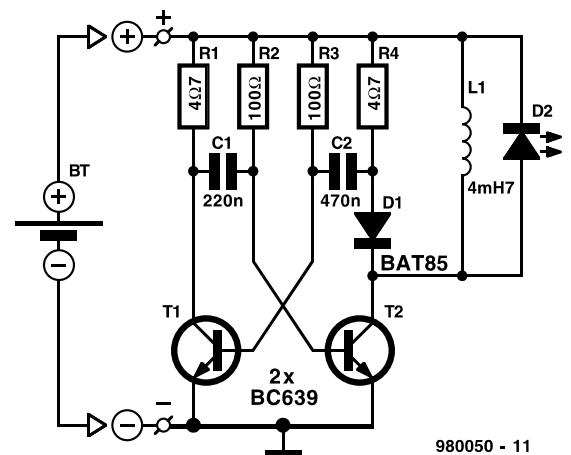
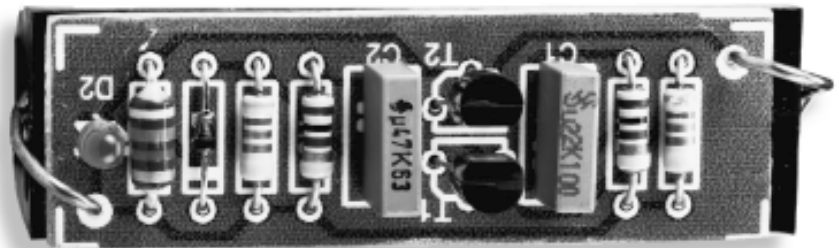
Zdolność baterii NiCd do wytwarzania prądów o dużych wartościach (z powodu niskiej rezystancji wewnętrznej - przynajmniej w przypadku baterii spiekowych) jest ważnym czynnikiem dla bractwa modelarzy, gdyż napędy modeli redukcyjnych często wymagają dużych prądów. Dla porównania wartości rezystancji d.c. trzech odmian hermetycznych baterii 1,2V, 1Ah po całkowitym naładowaniu wynoszą:

| | |
|---------------------|--------------|
| standard: | 110mΩ/ogniwo |
| do dużych obciążeń: | 50mΩ/ogniwo |
| spiekowe: | 19mΩ/ogniwo |

Skutki dla środowiska

Szkodliwe oddziaływanie baterii NiCd na środowisko jest jedną z ich największych wad. Zawierają one toksyczny kadm. W większości krajów wyrzucone baterie trafiają na wysypiska odpadów, gdzie pozostają zagrożeniem przez bardzo długi czas. Oczywiście, jest prawda, że ich czas życia, wynoszący 500..800 cykli ładowanie/rozładowanie, powoduje, że miliony z nich pozostają w użyciu przez wiele lat. Niemniej, szkodliwość kadmu była istotnym czynnikiem przy podejmowaniu decyzji o rezygnacji ze stosowania baterii NiCd w urządzeniach konsumenckich.

Inną wadą spiekowych baterii NiCd (lecz nie baterii z jednolitą płytą) jest, jak już mówiliśmy,



980050 - 11

Rys. 1. Układ jest astabilnym multiwibratorem o częstotliwości 25kHz.

efekt pamięciowy. Ujawnia się on poprzez utrzymywanie w ogniwie parametrów poprzedniego cyklu. Należy to rozumieć w taki sposób, że po kilku powtarzających się częściowych rozładowaniach bateria nie będzie mogła rozładować się do końca.

Efekt pamięciowy jest niedogodnością, ponieważ bateria o pojemności nominalnej, powiedzmy, 600mAh po pewnej liczbie cykli ładowanie/rozładowanie wykazuje pojemność zaledwie 300 lub 400mAh. Stan ten nie ma wiele wspólnego z wiekiem baterii: nawet nowa bateria utraci część swej pojemności, jeżeli będzie eksploatowana w opisany powyżej sposób.

Na szczęście istnieje prosta metoda zapobiegania redukcji pojemności. Co więcej, metoda ta zapewnia też przywrócenie nominalnej pojemności bateriom cierpiącym na efekt pamięciowy. Recepta jest prosta: zapewnienie od czasu do czasu całkowitego rozładowania baterii przed jej naładowaniem. „Od czasu do czasu“ oznacza mniej więcej co trzecie ładowanie. Są już na rynku ładowarki wyposażone w funkcję rozładowania, lecz na pewno nie należą one do tańszych typów.

Prawidłowe rozładowanie

Nie ma potrzeby budowania skomplikowanego układu elektronicznego, aby rozładować baterię: w najprostszym rozwiązaniu wystarczy dołączyć rezystor lub żarówkę. W każdym razie konieczne jest pilnowanie procesu rozładowania dla zabezpieczenia się przed spadkiem napięcia baterii

poniżej pewnego poziomu. Jeżeli ta progowa wartość zostanie przekroczona, występuje ryzyko odwrócenia polaryzacji w ogniwach tworzących baterię.

Prawidłowe rozładowanie może być wykonane tylko przy pomocy układu, który dokona rozładowania baterii do konkretnego napięcia, a następnie odłączy ją od układu.

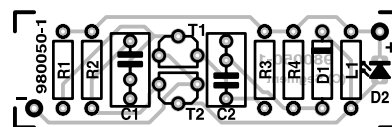
Schemat takiego układu jest zupełnie prosty - obejrzyjcie **rys. 1**. Mimo prostoty układ prawidłowo wykonuje swe zadanie: rozładowanie baterii do napięcia 650mV. Ta wartość gwarantuje, że bateria zostanie prawidłowo rozładowana bez niebezpieczeństwa odwrócenia biegunowości. Rozładowanie odbywa się nie prądem stałym, lecz krótkimi impulsami, a w przerwach bateria „dochodzi do siebie“. Jak stwierdzono w praktyce, dzięki tej metodzie czas życia baterii wydłuża się.

Dioda D2 (LED) świeci się, informując o trwaniu procesu rozładowania. Napięcie o wartości 0,65..1,2V jest dla diody zbyt niskie, musi więc być zwiększone. W tym celu multiwibrator astabilny (T1, T2) oscyluje z częstotliwością 25kHz. W czasie włączenia T2 prąd płynie przez cewkę L1, trwa magazynowanie energii w postaci pola magnetycznego. Po wyłączeniu T2 cewka „rozładowuje się“ przez diodę D2, która wówczas świeci się.

Dioda D1 uniemożliwia „przeciaki“ energii z cewki przez bazę tranzystora T1. Mogłoby dojść do tego w sytuacji, gdy kondensatory o dużych pojemnościach towarzyszą rezystorom o małych wartościach rezystancji. Wartości rezystancji wybrane przez nas zapewniają dostatecznie duży prąd rozładowania, a przy napięciu baterii 1,2V ma on wartość 200mA. Przy 0,8V spada do około 100mA. Gdy napięcie zbliża się do 0,65V, prąd maleje do 50mA. W momencie spadku napięcia do 0,65V proces rozładowania przerywa się.

Konstrukcja mechaniczna

Niewielki układ elektroniczny zmieści się na płytce, której widok przedstawiono na wkładce wewnątrz numeru. Na **rys. 2** znajduje się widok rozmieszczenia elementów.



Rys. 2. Układ rozładowujący opracowany został dla baterii 1,2V. Jeżeli w grę wchodzi zestaw kilku baterii, ewentualnie bateria o większym napięciu (np. 9V), trzeba użyć odpowiednio dużej liczby rozładowywarek.

Cewka L1 to niewielki dławik, łatwy do kupienia w sklepach z częściami. Dioda LED powinna mieć dużą sprawność (świecić przy małym prądzie). Dioda D1, ze względu na wartość progowe napięcie rozładowania, musi być diodą Schottky'ego.

Korzystanie z układu

Instrukcja używania rozładowywarki nie będzie długa. Wystarczy do układu dołączyć baterię 1,2V (przestrzegając biegunowości), sprawdzić czy dioda LED świeci, a po jej zgaśnięciu odłączyć baterię. Czas rozładowania wynosi na ogół od 3 do 4 godzin. Jak wcześniej wspomnieliśmy, nie jest niezbędne rozładowanie baterii przed każdym ładowaniem: w zupełności wystarczy przeprowadzenie tej operacji co trzecie ładowanie.

Jeżeli podejrzewacie baterię o istnienie efektu pamięciowego, wykonajcie dwa albo trzy cykle rozładowanie/ładowanie z zastosowaniem naszego układu. Taka kuracja w prawie wszystkich przypadkach przywróci baterii jej całkowitą pojemność.

Artykuł publikujemy na podstawie umowy z redakcją miesięcznika "Elektor Electronics".

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory

R1, R4: 4,7Ω
R2, R3: 100Ω

Kondensatory

C1: 0,22μF
C2: 0,47μF

Półprzewodniki

D1: BAT85
D2: LED czerwona o wysokiej skuteczności
T1, T2: BC639

Różne

L1: dławik 4,7mH

