



Rozładowarka ogniw NiCd



Do czego to służy?

Wbrew pozorom opisywane urządzenie jest bardzo przydatne w praktyce, pozwala bowiem przedłużyć żywotność akumulatorów niklowo-kadmowych.

Od lat bardzo popularne są akumulatory NiCd o wymiarach standardowych ogniw R6, R14 oraz R20. Posiadacze takich akumulatorów po jakimś czasie użytkowania stwierdzają, że pojemności poszczególnych ogniw znacznie się różnią. Jest to poważna wada, ponieważ w czasie pracy kilka ogniw połączonych jest w szereg. Pojemność zestawu wyznaczona jest przez pojemność najsłabszego ogniwa. Zestaw akumulatorów, w którym całkowicie rozładowane zostało tylko najsłabsze ogniwo, zostaje poddany pełnemu cyklowi ładowania. Lepsze akumulatorki, które zawierają jeszcze dużo ładunku, są ładowane niepotrzebnie. Przy prądach ładowania większych niż 0,15Ah grozi to przeladowaniem i zmniejszeniem trwałości. Nawet jeśli nie nastąpi przeladowanie, może wystąpić tak zwany efekt pamięciowy (memory effect).

W każdym przypadku należy się liczyć ze zmniejszeniem pojemności akumulatorów oraz ich trwałości.

Aby uniknąć takich zagrożeń, należy rozładować wszystkie akumulatorki przed ich ładowaniem do jednakowego poziomu napięcia. Niektóre ładowarki (na przykład z kostką U2400) mają taką funkcję – rozładowują akumulator do napięcia około 0,7...0,9V przed każdym cyklem ładowania. Niestety, większość ładowarek nie ma takich możliwości.

Opisywany prosty układ przeznaczony jest do "inteligentnego" rozładowania pojedynczych akumulatorów NiCd. "Inteligencja" polega na tym, że akumulator jest rozładowany znac-

nym prądem do napięcia około 0,8V. Przy napięciach rzędu 0,8V i niższych, układ pobiera bardzo mały prąd, co zapobiega szkodliwemu wyładowaniu akumulatora "do zera".

Wielką zaletą prezentowanego układu jest obecność diody LED, która pełni funkcję kontrolki rozładowania. Gdy dioda ta zgaśnie, akumulator jest rozładowany i gotowy do ładowania.

W zasadzie podobne układy rozładowujące można zrobić prościej, jednak ich znaczącą wadą jest brak kontrolki w postaci diody świecącej, która wymaga napięcia pracy minimum 1,6...1,8V. Aby zastosować diodę świecąca, należy zastosować przetwornicę napięcia, która będzie pracować w zakresie napięć zasilania 1,2V...0,8V.

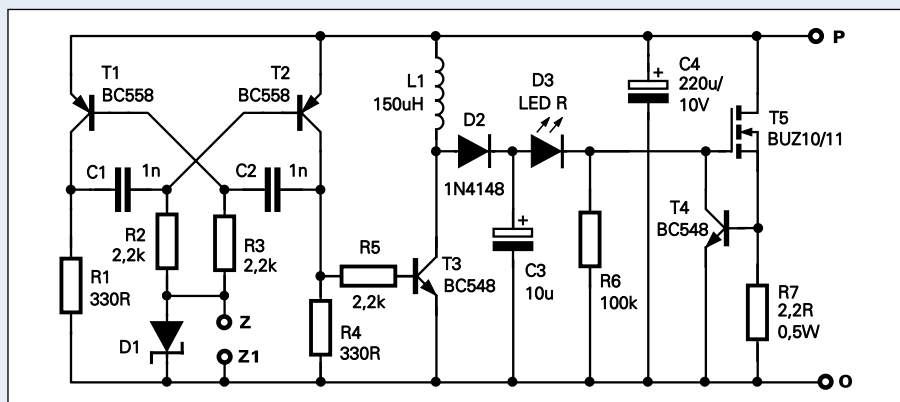
Jak to działa?

Schemat ideowy rozładowarki pokazany jest na **rysunku 1**. Układ zasilany jest z rozładowywanego akumulatora. Gdy napięcie zasilania maleje stopniowo od 1,2V do 0,8V, prąd pobierany przez układ niewiele się zmienia. Źródło prądowe zbudowane jest

z elementów T4, T5, R7. Pobór prądu wyznaczony jest przez wartość rezystora R7. Gdy spadek napięcia na R7 wzrasta ponad 0,6V, otwiera się tranzystor T4 i zmniejsza napięcie na bramce MOSFET-a T5. Wartość R7 może być dobierana w szerokich granicach 0,2...10Ω, a prąd rozładowania wynosi mniej więcej $(0,6V/R7 + 40mA)$.

Do otwarcia MOSFET-a typu BUZ10 lub BUZ11 potrzebne jest napięcie rzędu 4...6V. Napięcie to uzyskiwane jest z przetwornicy podwyższającej. Tranzystory T1, T2 tworzą typowy generator o częstotliwości wyznaczonej przez elementy C1, C2, R2, R3. Przebieg prostokątny o częstotliwości ponad 100kHz steruje pracą najprostszej przetwornicy zaparowej z tranzystorem T3, cewką L1 i diodą D2. Gdy tranzystor T3 przewodzi, w cewce gromadzi się pewna ilość energii. Gdy tranzystor zostaje zatkany, energia jest oddawana - prąd nadal płynie przez cewkę w tym samym kierunku, przez diodę D2 i dalej. Na kondensatorze C3 występuje napięcie o wartości

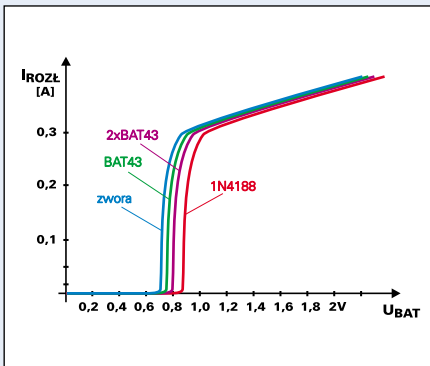
Rys. 1 Schemat ideowy



kilku woltów. Umożliwia to zaświecenie diody LED D3 i otwarcie tranzystora T5.

W układzie można zastosować diodę D1, która wyznacza końcowe napięcie rozładowania. Bez diody, przy zwarciu punktów Z, Z1, akumulator rozładowuje się do napięcia około 0,74V. Z jedną diodą Schottky'ego napięcie końcowe wynosi około 0,77V, z dwiema diodami Schottky'ego – 0,80V, a z jedną zwykłą diodą krzemową 1N4148 – 0,88V. Charakterystyki rozładowania pokazane są na rysunku 2.

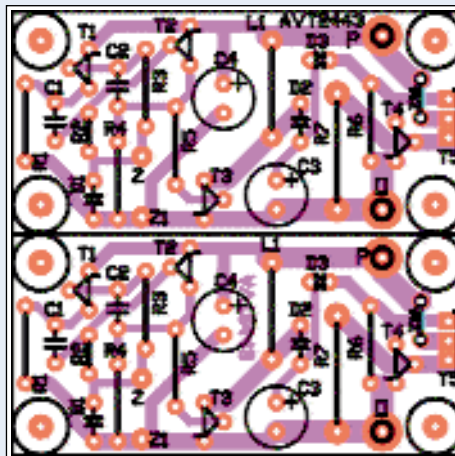
Rys. 2



Montaż i uruchomienie

Układ można zmontować na płytce drukowanej, pokazanej na rysunku 3. Płytkę umożliwia wykonanie dwóch identycznych układów do jednoczesnego rozładowania dwóch ogniw. Montaż jest klasyczny i nie powinien sprawić nikomu trudności. Układ nie wymaga uruchamiania i poprawnie zmontowany ze sprawnych elementów będzie od razu działał.

Rys. 3 Schemat montażowy



W wersji podstawowej przewidziano diodę Schottky'ego D1 i rezystor R7 o wartości 2,2Ω. Wyznacza to końcowe napięcie ładowania równe 0,77V i prąd rozładowania około 0,3A. Użytkownik może we własnym zakresie zmienić te wartości według podanych wcześniej wskazówek.

Piotr Górecki

Wyka elementów

C1,C2	.....1nF 4szt.
C3	.....10μ/10V 2szt.
C4	.....220μ/10V 2szt.
D1	.....dioda Schottky'ego 0,2A np. BAT43 2szt.
D2	.....1N4148 2szt.
D3	.....dioda LED 3mm (czerwona) 2szt.
L1	.....150μH 2szt.
R1,R4	.....330Ω 4szt.
R2,R3,R5	.....2,2kΩ 6szt.
R6	.....100kΩ 2szt.
R7	.....2,2Ω 0,5W 2szt.
T1,T2	.....BC558 4szt.
T3,T4	.....BC548 4szt.
T5	.....BUZ10 lub BUZ11 2szt.

Komplet podzespołów z płytką jest dostępny w sieci handlowej AVT jako kit szkolny AVT-2443

Ciąg dalszy ze strony 81

Transformatory w.cz. mogą być zamontowane również poprzez przykręcenie rdzeni za pomocą śruby M2 przełożonej w środku rdzenia (punkt neutralny).

Sygnal wejściowy i wyjściowy wzmacniacza powinny być prowadzone przewodem współosiowym o impedancji 50Ω i średnicy zewnętrznej np. 5mm.

Uruchomienie wzmacniacza polega na ustawieniu prądu spoczynkowego tranzystorów za pośrednictwem potencjometru PR1 na wartość rzędu 200...300mA.

W rzeczywistości jednak powinno ustawić się taką wartość prądu, przy której wystę-

puje maksymalna moc wyjściowa przy minimalnym poziomie zniekształceń. Podczas prób wzmacniacz powinien być obciążony sztuczną anteną np. 50Ω/25W i analizatorem widma lub oscyloskopem. W ostateczności wyjście wzmacniacza można obciążyć sztucznym obciążeniem zawierającym rezystory i żarówkę 6V/0,6W (rysunek 3). Po intensywności świecenia można wstępnie ocenić poprawną pracę układu, pamiętając o tym, że żarówka powinna zaświecać się tylko w takt modulacji. Świecenie w sposób ciągły bez względu na wartość sygnału wejściowego świadczy o wzbudzeniu się wzmacniacza. Wzbudzenie układu

można wyeliminować różnymi sposobami, np. poprzez nawinięcie transformatora wejściowego na innym rdzeniu czy poprzez zablokowanie uzwojenia pierwotnego za pośrednictwem rezystora rzędu 220Ω/1W. Można także spróbować zablokować uzwojenie wtórne tego transformatora takim samym rezystorem włączonym pomiędzy bramki tranzystorów.

Po pozytywnym zakończeniu prób do wyjścia wzmacniacza należy podłączyć właściwą antenę (jednopasmową lub szerokopasmową KF) zasilaną kablem koncentrycznym 50Ω.

Andrzej Janeczek