

MINIATUROWY PROSTOWNIK DO ŁADOWANIA AKUMULATORÓW HERMETYCZNYCH

Odbiorniki tranzystorowe produkcyjną fabryczną bądź amatorskiej są zazwyczaj zasilane miniaturowymi ogniwami suchymi względnie akumulatorami hermetycznymi.

Młodzi radioamatorzy interesujący się miniaturowym sprzętem tranzystorowym mogą wykonać dla własnych potrzeb dwójakiego rodzaju urządzenie zasilające:

a) prostownik do ładowania akumulatorów miniaturowych albo

b) zasilacz z filtrem elektrycznym, przeznaczony do odbiorników tranzystorowych.

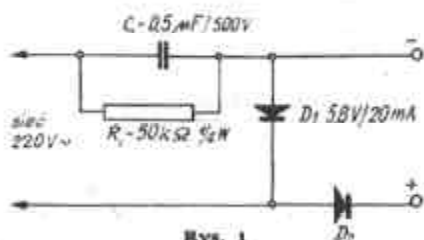
Najpierw zajmiemy się opisem wykonania miniaturowego prostownika. Na rys. 1 pokazano jego schemat ideowy. Jak widzimy, układ prostowniczy składa się z pary elementów prostowniczych, którymi są diody germanowe D_1 i D_2 (złączone) małej mocy, np. DZG6 lub radzieckie АГН1). Kondensator C_1 zbrocznikowany opornikiem R_1 spełnia rolę reduktora napięcia sieci.

Urządzenie prostownicze umieścimy w pudełku polistyrenowym, które jednocześnie będzie spełniało rolę pojemnika na akumulatory KN-02 (4 — ogniwa).

Pojemność kondensatora C_1 ($0,5 \mu\text{F}/500 \text{ V}$) i opornika R_1 ($50 \text{ k}\Omega/1/4 \text{ W}$) jest tak dobrana, że po włączeniu go do sieci o napięciu 220 V (50 Hz) uzyskamy prąd stały o natężeniu około 18 mA , niezbędny do ładowania baterii miniaturowych akumulatorów.

Rozmieszczenie elementów składowych i układ połączeń prostownika pokazano na rys. 2. Bok pudełka (prawy) jest wyposażony w dwa kołki wtykowe umożliwiające bezpośrednio włączenie całego urządzenia do sieci.

Ładowanie akumulatorów odbywa się po włożeniu wszystkich ogniwa



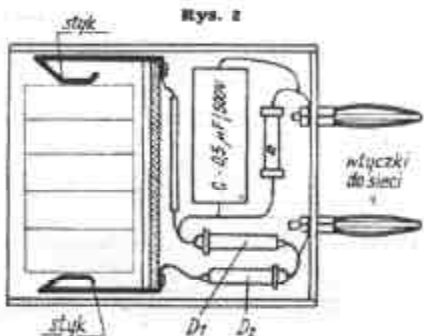
Rys. 1

do kasety wyposażonej w dwa sprężyste styki. Układając ogniwa w kasecie należy zwrócić uwagę na prawidłowe zestawienie biegunów i połączenie ich z właściwymi stykami.

Jeśli przyjmemy, że średni prąd czerpany przez odbiornik tranzystorowy z akumulatorów wynosi 15 mA a pojemność ogniwa (KN-02) tego typu wynosi 200 mA/h , to odbiornik może nieprzerwanie pracować w ciągu $13-15$ godzin. Po takim cyklu pracy akumulatory wymagają ładowania.

Proces ładowania akumulatorów trwa przez $12-13$ godzin, przy natężeniu prądu ładującego nie przekraczającym 200 mA . Akumulatory hermetyczne kadmowo-niklowe nie są wrażliwe zarówno na przeladowanie, jak i na niedoładowanie.

Pełne napięcie świeżo naładowanej baterii akumulatorów powinno wynosić $5,6 \text{ V}$.



Rys. 2

Wyczerpywanie baterii poniżej napięcia 4,2 V nie jest wskazane. Prawidłowe użytkowanie baterii akumulatorem kadmowo-niklowych pozwala na osiągnięcie 100 cykli (ładowanie — wyładowywanie).

Praktycznie oznacza to możliwość korzystania z akumulatorów przez około 1200 godzin.

Opisywany prostownik do ładowania akumulatorów można umieścić w przystosowanym do tego celu pudełku.

Na rys. 3 pokazano części składowe obudowy prostownika, wykonane z polimetakrylanu metylu, grubości 2 mm.

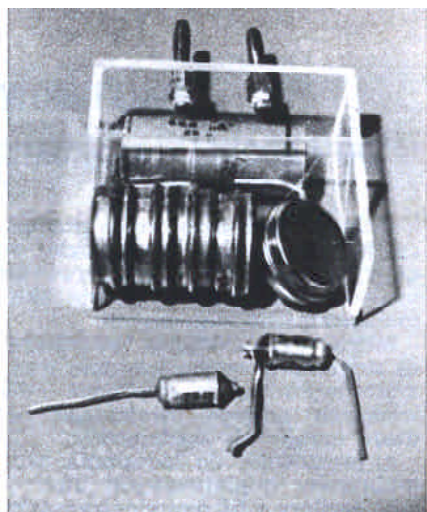
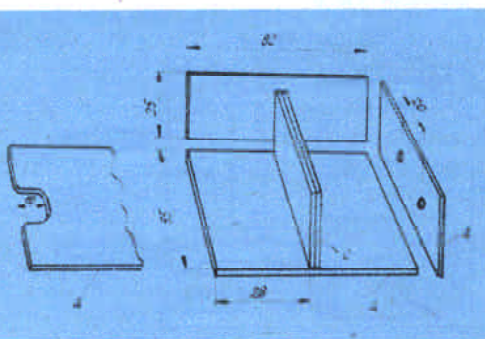
Najprostszym sposobem jest sklejenie obudowy z uprzednio wyciętych (po jednej parze) elementów (a), (b), (c) i (d). W części (d) wykonujemy dwa otwory służące do zamocowania kołków wtykowych. Następnie część (a) przyklejamy do jednej części (b) i przystępujemy do zestawienia układu zgodnie ze schematem.

Styki sprężyste najlepiej jest wykonać z blachy fosforobrazowej lub białej ocynowanej, zamocowując je za pomocą nitów do ścianki środkowej (c).

Do ścianki tej przykleimy z przeciwnej strony dodatkową płytkę (c), celem odizolowania nitów.

Wymiary płytek, z których będzie zbudowane pudełko, pozostawiamy amatorom do samodzielnego ustalenia.

Rys. 3



Z równym powodzeniem obudowę prostownika możemy wykonać z płytek polistyrenowych klejąc je polistyrocementem. Kompletny prostownik wraz z ogniwnami akumulatorów załączonych do ładowania pokazano na fotografii.

Budowa i działanie hermetycznych akumulatorów kadmowo-niklowych

Obok suchych ogniw elektrycznych coraz szersze zastosowanie znajdują hermetyczne akumulatory kadmowo-niklowe, zwane również pastylkowymi. W praktyce, użytkowanie akumulatorów miniaturowych prowadzi w licznych przypadkach do rozczarowania z powodu przedwczesnego ich zużycia. Jak często radioamatorzy, nie będąc świadomi warunków eksploatacji miniaturowych akumulatorów, po kilku cyklach ich ładowania i rozładowania stwierdzają wybrzuszenie ścianek, wyciekanie elektrolitu i całkowite ich wyczerpanie.

Użytkownicy miniaturowych odbiorników powinni we własnym interesie zapoznać się z podstawowymi warunkami eksploatacji miniaturowych akumulatorów kadmowo-niklowych. Krajowy przemysł produkuje cztery zasadnicze typy akumu-

Ważniejsze dane techniczne akumulatorów kadmowo-niklowych

| Typ | Napięcie znamionowe V | Pojemność mV/h | Maks. prąd ładow., mA | Czas ładow. | Sredn. mm | Wys. mm | Ciężar |
|---------|-----------------------|----------------|-----------------------|-------------|-----------|---------|--------|
| KN-0,02 | 1,2 V | 20 mAh | 2 mA | 17 godz. | 11,6 | 5,3 | 1,3 |
| KN-0,05 | 1,2 V | 50 mAh | 5 mA | 17 godz. | 15,5 | 5,8 | 2,8 |
| KN-0,2 | 1,2 V | 200 mAh | 20 mA | 17 godz. | 25,2 | 9,4 | 13,0 |
| KN-0,9 | 1,2 V | 900 mAh | 90 mA | 17 godz. | 14,0 | 90,0 | 43,0 |

latorów pastylkowych, mających następujące oznaczenia: KN-0,02, KN-0,05, KN-0,2 i KN-0,9 (dane techniczne podajemy w tabelce). Budowę pastylkowego akumulatora pokazano na rys. 5. Składa się on z dwóch metalowych miseczek (1), górna wg rysunku stanowi biegun dodatni, a dolna biegun ujemny. Wewnątrz tych miseczek są umieszczone dwie płytki stanowiące elektrody robocze — kadmową (2) (ujemną) i niklową (dodatnią) (4). Płytki są przedzielone porowatą przekładką z tworzywa sztucznego (3), która jest nasycona roztworem KOH. Podkładka sprężynowa (6) dociska płytki zapewniając im należyte kontaktowanie, a gumowy pierścień (5) — uszczelnienie.

W procesie ładowania akumulatora wodorotlenek niklowy utlenia się dając wodorotlenek niklowy, wodorotlenek kadmu zaś redukuje się do kadmu metalicznego. W końcowej fazie ładowania wydziela się tlenek, absorbowany przez elektrodę ujemną. Procesowi wyładowania towarzyszy utlenianie się kadmu me-

talicznego, co daje wodorotlenek kadmu, oraz redukowanie się wodorotlenku niklowego na wodorotlenek niklowy.

Ważną rzeczą jest, by przy ładowaniu z prostownika napięcie nie było wyższe od znamionowego napięcia baterii akumulatorów o 4—5 procent. W związku z tym prąd ładowania nie może przekraczać określonej wartości dla ogniwa danego typu. Oznaczenie cyfrowe każdego typu akumulatora wskazuje jego pojemność w amperogodzinach. Przykładowo — oznaczenie dla akumulatora typu KN-0,05, oznacza, że pojemność akumulatora wynosi 50 mAh, czyli w ciągu jednej godziny może czerpać prąd o natężeniu 50 mA lub w ciągu 10 godzin prąd o natężeniu 5 mA.

Naładowany akumulator osiąga napięcie 1,4 V, które po krótkim użytkowaniu (około 1 godziny) spada do 1,2 V utrzymując się następnie na tym samym poziomie do końca procesu wyładowania. Celem uniknięcia kompletnego rozładowania zaleca się częste podładowywanie akumulatora po każdym użyciu. Ogólnie można określić, że czas ładowania powinien być dłuższy od czasu czerpania o 15 procent.

Czas ładowania zależy w dużym stopniu od rodzaju zastosowanego prostownika; chodzi o prostownik półokresowy lub pełnokresowy, który jest o 100 procent skuteczniejszy (2 razy częstsze impulsy).

Inż. Witold Kozak

Rys. 4

