



NA WARSZTACIE

Pod redakcją Jerzego Niebojewskiego

PROSTOWNIK DO ZASILANIA ODBIORNIKÓW TRANZYSTOROWYCH (inż. Witold Kozak) — **AMATORSKI MAGNETOFON TASMOWY**, dokończenie (Paweł Kowalewski) — **CO I JAK MOŻNA WYKONAĆ Z DRUTU** (Jerzy Niebojewski)

PROSTOWNIK DO ZASILANIA ODBIORNIKÓW TRANZYSTOROWYCH

Odbiorniki tranzystorowe w zasadzie są przeznaczone do zasilania bateryjnego ze względu na użytkowanie ich w ruchu. Pomimo stosunkowo niedużego poboru prądu z baterii, koszt słuchania audycji z odbiornika tranzystorowego jest znacznie wyższy od kosztu słuchania audycji odbieranych z aparatów sieciowych. Z tych względów będzie celowe rozpatrzenie możliwości zasilania odbiornika tranzystorowego bezpośrednio z sieci prądu zmiennego. W odbiornikach fabrycznych są przewidziane prostowniki umożliwiające ładowanie akumulatorów miniaturowych (hermetycznych) prądem sieciowym. Warto wiedzieć, że żywotność tych akumulatorów jest ograniczona do kilkuset cykli (ładowanie-rozładowanie), a uwzględniając ich koszt przekonamy się o celowości zastosowania prostowników również i do odbiorników amatorskich.

Zaletą prostownika sieciowego jest jego niezawodność w działaniu oraz minimalny pobór energii elektrycznej z sieci. Krótko mówiąc, moc ta jest mniejsza od progu czułości licznika energii elektrycznej.

Budowa prostownika jest niezwykle prosta, a części składowe są ogólnie dostępne — można je nabyć w sklepach z artykułami radiotechnicznymi.

Uzasadnienie wyboru układu prostownika

Najprostszy układ prostownika diodowego pokazano na rys. 1a. Jest to klasyczny prostownik jednopółkowy, czyli półokresowy. Napięcie zasilające uzwojenie pierwotne (U_1) indukuje w uzwojeniu wtórnym prąd o napięciu (U_2), który przepływając przez element o właściwościach wentylowych, czyli przez diodę (D), powoduje prostowanie.

wanie prądu. Przez opornik R popłynie prąd jednokierunkowy tętniący. Na rys. 1b pokazano graficznie proces prostowania prądu. Z rysunku tego widać, że prąd o przebiegu sinusoidalnym o okresie

$T = \frac{1}{50}$ sek., wytworzy w obwodzie

opornika R prąd o wartości chwilowej I_0 w czasie $\frac{1}{2} T$. Innymi słowy: płynący w obwodzie prąd będzie trwać

$\frac{1}{100}$ sek., przerwa wyniesie również

$\frac{1}{100}$ sek. A więc wydajność tego typu prostownika będzie bardzo mała. Z tego też względu prostowników półokresowych używa się stosunkowo rzadko. Dodatnią cechą tego prostownika jest oszczędność w zużyciu elementów — mamy tu jedną diodę, której napięcie wsteczne przebicia (U_{wst}) powinno być wyższe od napięcia pracy diody. Znane są jeszcze dwa rodzaje układów prostowniczych umożliwiających uzyskanie większej wydajności. Należy tu wymienić prostownik przeciwobny oraz układ mostkowy. Oba spełniają warunek prostowania pełnookresowego, przy czym układ pokazany na rys. 1c, zawierający dwie diody, posiada dwa symetryczne uzwojenia

wtórne, umożliwiające uzyskanie napięć (U_2) przesuniętych względem siebie w fazie. Zaletą układu pełnookresowego (rys. 1d) jest wykorzystanie obu połówek okresu prądu zmiennego. Układ mostkowy pominiemy ze względu na konieczność zastosowania czterech diod (większy koszt, a efekt byłby ten sam).

Schemat ideowy prostownika z filtrem elektrycznym, jaki zastosujemy do odbiornika tranzystorowego, przedstawiony jest na rys. 2. Jak pamiętamy, w wyniku prostowania otrzymujemy jednokierunkowy prąd tętniący (w prostowniku pełnookresowym), w związku z tym istnieje konieczność filtrowania, czyli wygładzania tętnień. Filtr, jak to widzimy na rys. 2, składa się z dwóch kondensatorów elektrolitycznych (C1 i C2) oraz dławika (D1) z rdzeniem żelaznym (dławik może być zastąpiony opornikiem).

Wykonanie prostownika i obudowy

Transformator dzwonkowy, który zastosujemy w prostowniku, będzie wymagać przewinięcia uzwojenia wtórnego (uzwojenie pierwotne pozostaje bez zmian). W tym celu należy rozebrać rdzeń transformatora, zdjąć cewkę, odwinąć uzwojenie wtórne i na jego miejsce nawinąć

Wykaz części potrzebnych do zbudowania prostownika

1. Transformator dzwonkowy 220 V/3, 5, 8 V) — 1 szt.

2. Dioda germanowa typ DZG1 — 2 szt.

3. Dławik z rdzeniem żelaznym od zasilacza „Szarotka” (lub opornik 200 omów, 1 wat) — 1 szt.

4. Kondensator elektrolityczny 50 μF — 100 μF , 12 ÷ 18 V (napięcie pracy kondensatora może być nieco wyższe, większa pojemność jest również pożądana) — 2 szt.

5. Sznur sieciowy z wtyczką dwubiegunową — 1 szt.

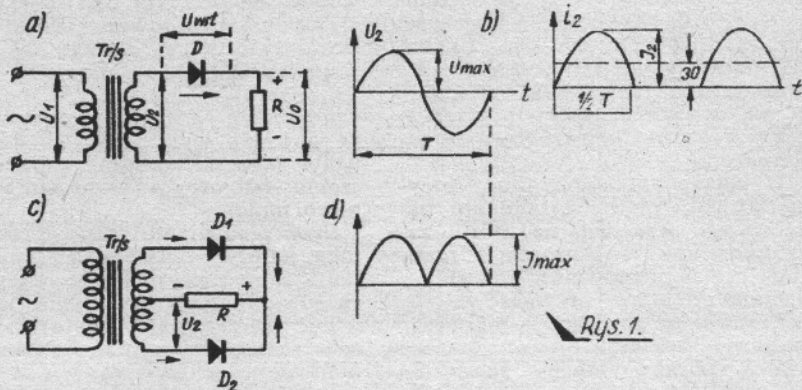
6. Drut nawojowy w emalii o średnicy 0,2–0,25 mm — ok. 50 m, oraz montażowy w osłonie igelitowej ϕ 0,5–1,0 mm — ok. 0,2 m.

7. Płytki polistyrenowe wykładzinowe barwione o wymiarach 150 × 150 mm — 2 szt.

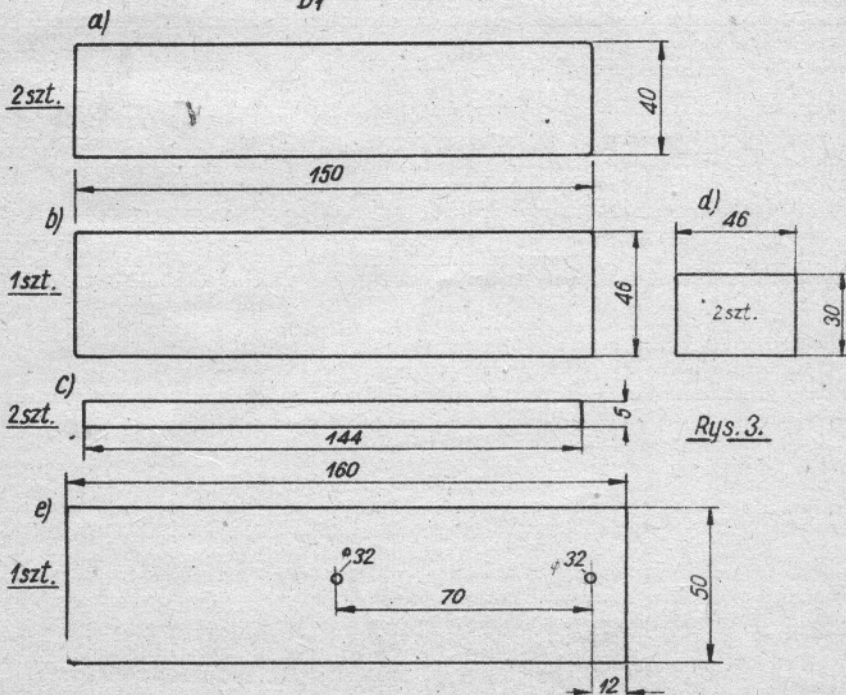
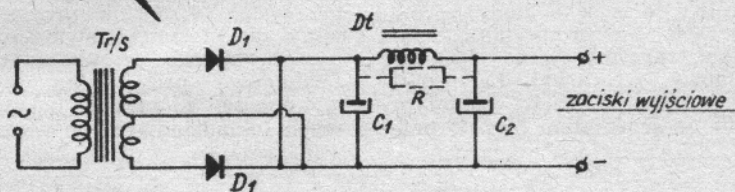
8. Płytki bakelitowe 150 × 50 mm grub. 2,5–3,5 mm — 1 szt.

9. Drobne elementy, wkręty M3, drut do połączeń, cyna itp.

10. Klej do tworzyw sztucznych — polistyrocement.



Rys. 2.



2 × po 360 zwojów drutem izolowanym o ϕ 0,2—0,25 mm (najwyżej po 380 zwojów), zważając na zachowanie symetrii uzwojeń. Po przewinięciu uzwojenia składamy rdzeń, osadzamy cewkę i przedłużamy końcówki obu uzwojeń transformatora.

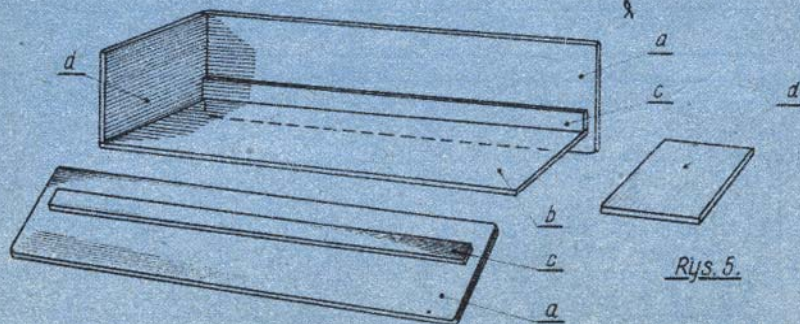
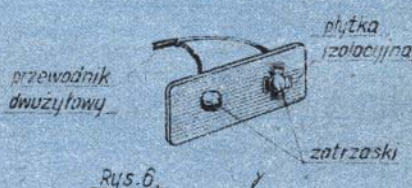
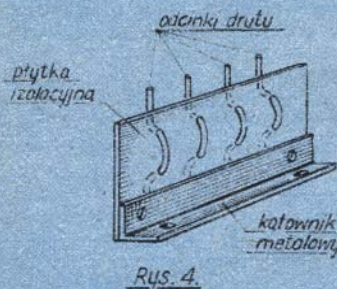
W następnym etapie pracy przygotowujemy płytke z laminatu bakelitowego (rys. 3e), na której zamocowujemy transformator i pozostałe części prostownika (fot. 1).

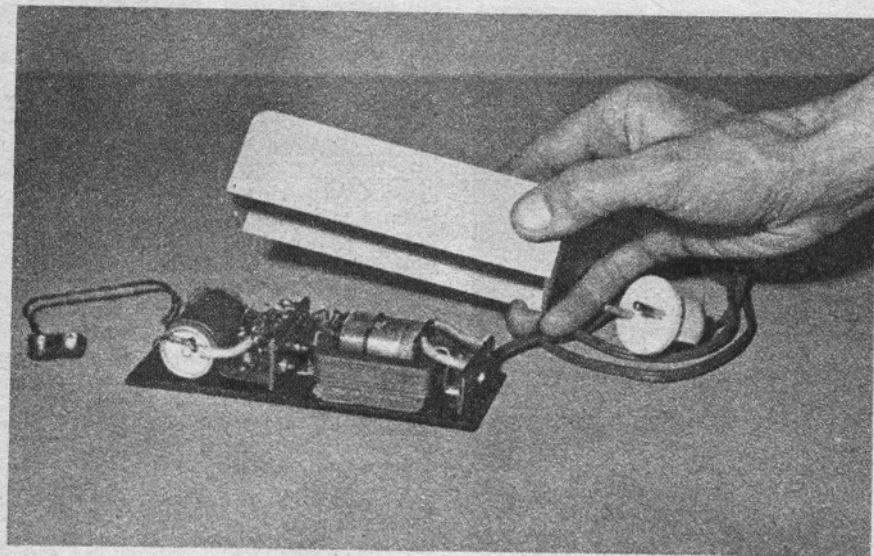
Transformator przymocowujemy bezpośrednio do płytki (bez jego obudowy bakelitowej) za pomocą dwóch pasków blachy mosiężnej lub aluminiowej i wkrętów. Następnie przymocowujemy do płytki elektrolity, dławik i diody germanowe DZG1 (w prototypie zamiast dławika przymocowano opornik 200-omowy, 1-watowy). Zamocowane w ten sposób części połączymy zgodnie ze schematem (rys. 2) prze-

wodem miedzianym o ϕ 0,5—1,0 mm w osłonie igelitowej. Teraz prostownik możemy włączyć do sieci i sprawdzić napięcie prądu na końcówkach wyjściowych za pomocą woltomierza. Napięcie wyprostowane powinno wynosić od 9,5 do 10,5 wolta (bez obciążenia), a po dołączeniu odbiornika tranzystorowego nieco mniej.

Przy zestawianiu części prostownika należy zwrócić uwagę na solidne zamocowanie końcówek sznurka sieciowego. W prototypie, jak to widać na fotografii, użyto do tego celu małego wspornika (płytki bakelitowej), w którym wywiercono po dwie pary otworów o ϕ 3 mm każdy (dla przewleczenia końcówek przewodu). Wspornik przymocowujemy do płytki zestawieniowej za pomocą małego kątownika (rys. 4).

Obudowę prostownika (rys. 5) wykonamy z płytek polistyrenowych (okładzinowych) o wymiarach





150 × 150 mm, sprzedawanych w sklepach chemicznych z tworzywami sztucznymi.

Z długości płytki (wzdłuż rowków) odrzynamy dwa pasy (a) każdy szerokości 40 mm i jeden (b) szerokości 46 mm. Z drugiej płytki odrzynamy dwa paski (c) szerokości 5–6 mm i dwa prostokąty (d) o bokach 46 × 30 mm. Przygotowane w ten sposób elementy wyrównujemy starannie na przekrojach, zaokrąglamy na narożach, sprawdzamy wymiary, równoległość i szczelne przyleganie, po czym skleamy je w następującej kolejności.

Najpierw w odległości 10 mm od krawędzi z zaokrąglonymi narożnikami (dłuższych boków obudowy) przyklejamy płaską stronę paski (c), następnie przyklejamy krótszy bok (d) do boków (a), potem dno (część b) do boków (a) i pasków (c) i na koniec bok (d) do obu boków (a). W ten sposób uzyskamy pudełko przypominające rynienkę, w której dwie boczne dłuższe ścianki są nieco wyższe od dwóch krótszych, co umożliwi nam ustawienie odbiornika na płytce prostownika.

Trzeba jednak zaznaczyć, że odbiorniki tranzystorowe są czułe na zakłócenia przenikające z sieci do transformatora i z tego względu w praktyce, gdy odbiornik jest czynny, należy ustawiać go od prostownika w pewnej odległości wynoszącej 15–20 cm.

Połączenie odbiornika z prostownikiem wykonujemy za pomocą zacisków (spinaczy) używanych do spinania baterii (rys. 6). Spinacz taki wybieramy ze starej baterii. Przylutowując końcówki wprowadzone z prostownika, pamiętajmy o prawidłowym połączeniu biegunów prostownika.

Odbiorniki fabryczne mają wbudowane diody zabezpieczające je przed przypadkowym podłączeniem odwrotnych biegunów prądu. Odbiorniki amatorskie takiego zabezpieczenia nie mają i dlatego trzeba zwrócić szczególną uwagę na prawidłowe połączenie odbiornika z prostownikiem za pomocą spinaczy.

Prototyp opisanego prostownika wykonała Stacja Młodych Techników w W-wie.

Inż. Witold Kozak