



# NA WARSZTACIE



Pod redakcją Jerzego Niebojewskiego

**BUDUJEMY ZESTAW ELEKTROAKUSTYCZNY „HI-FI” (inż. Witold Kozak) —  
RYSOWNICA DO RYSUNKÓW TECHNICZNYCH (Stanisław Sabat) — ZAMKI  
I ZAMKNIĘCIA (Jerzy Niebojewski)**

## BUDUJEMY ZESTAW ELEKTROAKUSTYCZNY „HI-FI”

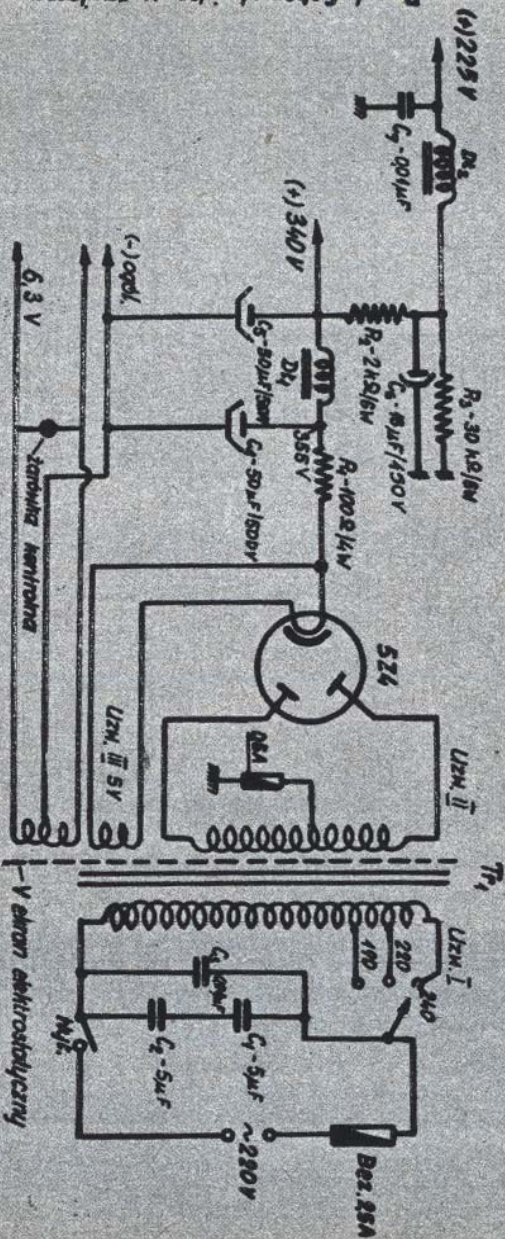
Rozwój elektroakustyki, tj. tej dziedziny radiotechniki, która zajmuje się procesami związanymi z zapisywaniem i odtwarzaniem dźwięków, doprowadził do wielu udoskonaleń i nowych ciekawych rozwiązań konstrukcyjnych. Mamy już do dyspozycji doskonale magnetofony, adaptery i płyty mikrofonowe, zapewniające wysoką jakość odtwarzania dźwięków. Z praktyki jednak wiemy, że zarówno dobre płyty do adaptera, jak i dobre magnetofony nie wystarczają do udźwiękowania dużej sali szkolnej. Potrzebne są do tego celu jeszcze inne zespoły urządzeń elektroakustycznych, jak np. wzmacniacz i odpowiedni zestaw głośników, które odtwarzane dźwięki uczyniłyby doskonale słyszalnymi w każdym miejscu sali. Urządzenie takie nazwano „Hi-Fi”

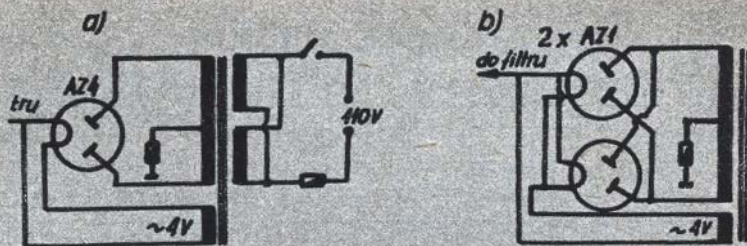
od angielskiego wyrażenia „High Fidelity” (wysoka wierność) albo też inaczej urządzeniami pseudostereofonicznymi.

Dążeniem konstruktorów jest wyprodukowanie takich urządzeń, które dadzą wrażenie plastyczności dźwięków, czyli efekt stereofonii. Nie należy jednak spodziewać się, aby były one tanie.

Toteż wszystkim zaawansowanym radioamatorom-zwolennikom wiernego odtwarzania wszelkich dźwięków radzimy przystąpić do wykonania takiego zestawu urządzeń elektroakustycznych, który umożliwiałby odtwarzanie dźwięków z efektami pseudostereofonicznymi. W przyszłości, gdy będą dostępne do nabycia adaptery stereofoniczne oraz nagrane do nich płyty, przygotowane przez nas obecnie wzmacnia-

Рис. 1 Схематический чертеж





Rys. 1 a, b. Schematy układów z lampami zastępczymi

- a) prostownik z lampą AZ4 i zasilaniem z sieci 110 V  
 b) prostownik z lampami 2 x AZ1

cze po niewielkiej przeróbce mogą być w pełni do nich przystosowane.

Budując opisany poniżej zestaw urządzeń, można będzie zaoszczędzić sobie wiele pracy i kosztów, jeśli wykorzystamy do budowy tego urządzenia stare materiały, jak np. rdzenie od transformatorów lub dławików, oporniki, śruby, okładki itp.

Pracę najlepiej byłoby wykonywać w niewielkim zespole kolegów pod kierunkiem nauczyciela lub dobrego fachowca teletechnika i podzielić ją na kilka etapów.

#### Krótką charakterystyką zestawu elektroakustycznego

Kompletny zestaw, który zamierzamy wykonać (poza urządzeniami pomocniczymi, jak adapter, magnetofon lub odbiornik UKF), składać się będzie z następujących elementów: a) zasilacza sieciowego, b) wzmacniacza z członem korelacyjnym i c) zespołu głośników w obudowie.

Zestaw przeznaczony będzie do odtwarzania audycji dźwiękowych słownych i muzycznych z adaptera, magnetofonu lub odbiornika

UKF. Wzmacniacz przewidziany jest na moc wyjściową 18 watów.

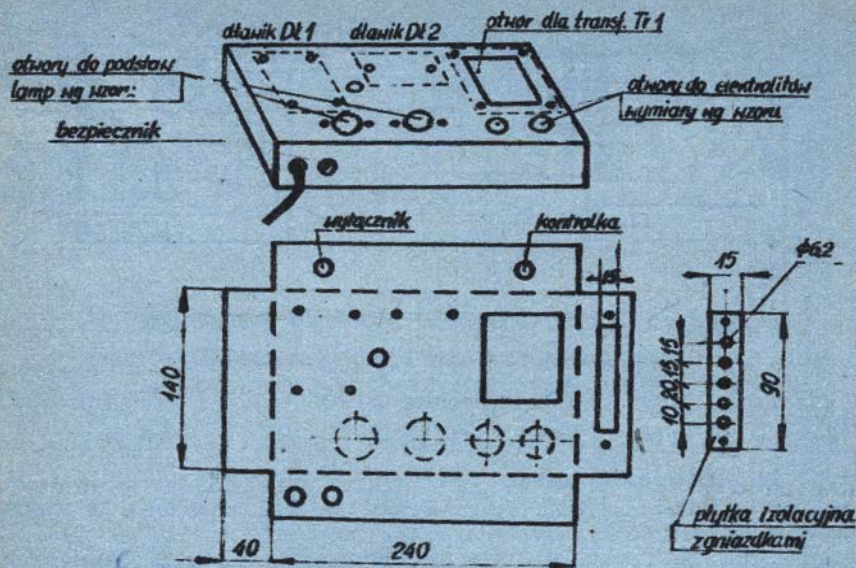
#### Wykonanie zasilacza sieciowego do wzmacniacza

Zasilacz jest ważnym członem wzmacniacza, ponieważ od jakości jego pracy zależeć będzie w dużym stopniu sprawne działanie całego układu. Zasilacz do zestawu musi cechować dużą stabilność i doskonałą filtracją tętnień wyprostowanego prądu.

Na rysunku 1 podajemy jego schemat ideowy z prostownikiem pełnookresowym, w którym zastępujemy lampę prostowniczą typu 5Z4. Inny wariant układu z lampą AZ4 — przedstawia rys. 1a, a z parą lamp typu AZ1 rys. 1b.

Dane elektryczne zasilacza: napięcie sieci w granicach 180—240 V lub 110 V (nastawianie za pomocą przełącznika). Napięcie wyprostowane 350 V, natężenie 130 mA. Filtr elektryczny wielokomórkowy typu  $\pi$ , mieszany, indukcyjno-pojemnościowy i oporowo-pojemnościowy.

Najkorzystniejszym rozwiązaniem jest zastosowanie lampy o podgrzewanej katodzie (5Z4). Lampa zastępczą może być AZ4 bezpośrednio żarzona. Zamiast lampy AZ4 można zastosować dwie lam-



Rys. 2 Podstawa zasilacza (chassis).

materiał: - blacha stal 05mm lub Al. 10mm  
 otwory niestandardowe ustalić na podstawie posiadanych części składowych (jak podstawki do lamp, elektrolity i transformatory).

py typu AZ1 (najbardziej rozpo-  
 wszechnione), można wreszcie za-  
 stosować i inne odpowiedniki tych  
 lamp np. 2 x EZ11 (6,3 V żarzenie).

Transformator sieciowy oraz  
 dławiki możemy wykonać samo-  
 dzielnie, jeśli będziemy mieli bla-  
 chę transformatorową na rdzenie,  
 druty nawojowe w emalii oraz  
 materiał na korpusy cewek (pres-  
 pan, tekstolit albo getinaks).

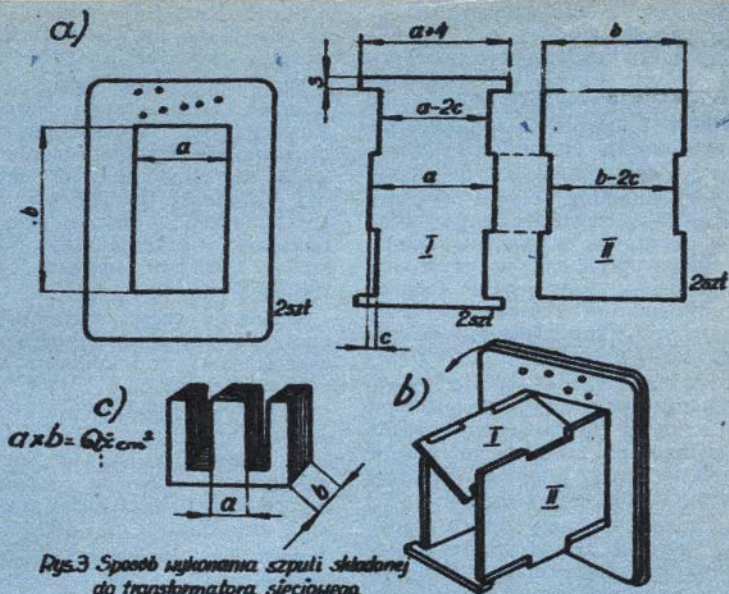
We własnym zakresie możemy  
 również wykonać chassis do za-  
 silacza, które z pewnych wzglę-  
 dów lepiej jest wykonać jako ele-  
 ment niezależny (do tego celu  
 można użyć blaszanej podstawy  
 chassis ze starego odbiornika o wy-

miarach co najmniej  $250 \times 140 \times 40$   
 milimetrów).

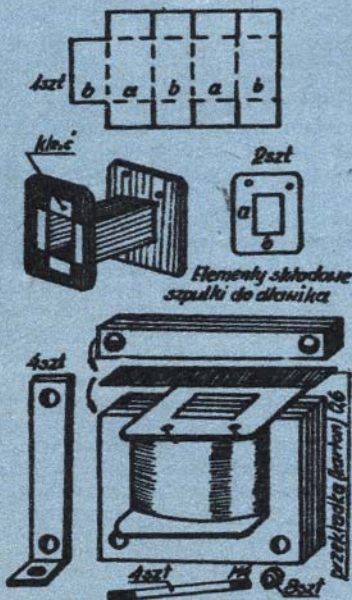
Chassis wykonamy z blachy sta-  
 lowej, miękkiej, grub. 0,5 mm, wg  
 wymiarów podanych na rys. 2.  
 Szkic chassis, przeniesiony na bla-  
 chę, wytniemy nożycami i po wy-  
 równaniu jej brzegów pilnikiem  
 wyznaczmy na niej miejsca na  
 otwory.

Wymiarów otworów (ich śred-  
 nic) nie podajemy, ponieważ bę-  
 dą one zależne każdorazowo od  
 typu podstawek lampowych i in-  
 nych części, jakie uda się nam  
 do budowy przygotować.

Na rysunku zaznaczono tylko  
 przykładowe rozmieszczenie ele-



Rys. 3 Sposób wykonania szpulki składowej do transformatora sieciowego.



Rys. 4 Sposób złożenia dławika m.c.z. (ze szczeliny).

#### Transformator

$Q_2 = 20 \text{ cm}^2$

Uzw. I — 453 + 85 + 80 zwojów  
(dla 100 V — 240 V) 110 V — 2 X 284;  
drutem  $\phi 0,7 \div 0,8 \text{ mm}$

Uzw. II — 970 + 970 zw., drut  
 $\phi 0,4 \text{ mm}$

Uzw. III — 13 zw., drut  $\phi 1,5 \text{ mm}$

Uzw. IV — 17 zw., drut  $\phi 2,8 \text{ mm}$

V — Ekran elektrostatyczny —  
jedna warstwa drutem 0,2 mm  
wyprowadzić jeden koniec.

Rdzeń składać na przemian.

#### Dławik

Dławik DL 1 — wykonano na  
rdzeniu z blach od transformato-  
ra sieciowego „Tatra”  $Q_2 = 5 \text{ cm}^2$ .

Dławik DL 2 — wykonano na  
rdzeniu z blach od transformato-  
ra głośnikowego  $Q_2 = 5 \text{ cm}^2$ ,  
uzwojenie drutem o  $\phi 0,25 \text{ mm}$   
w ilości 2000 zw.

mentów, jakie zastosowano w urządzeniu prototypowym.

Inna grupa pracujących kolegów może w tym czasie wykonać korpusy cewek do transformatorów i dławików i uzwoić je odpowiednimi drutami w emalii.

Na rys. 3 a, b, c, — podajemy wzory wykonania cewek (z tzw. zamkami) do transformatorów, a na rys. 4 do dławików. Korpusy klejone można wykonać z prespanu lub grubszego kartonu, a korpusy „z zamkiem” — z tekstolitu grub. 1,5—2,0 mm lub tektury bakelkowej.

Rdzeń transformatora sieciowego wykonamy z blach o wykroju typu E. Cewka z uzwojeniem mieścić się będzie na środkowym słupie, pozostałe słupy wraz z jarzmem utworzą zamknięty płaszcz.

Na rdzeń użyjemy blach typowych, np. od transformatora sieciowego z odbiornika „Stolica”; grubość rdzenia (środkowego słupa) ma mierzyć 60 mm.

Uzwojenie pierwotne (sieciowe) nawija się najpierw, potem zabezpiecza się je uzwojeniem ochronnym, zwanym ekranem. Następnie nawija się uzwojenie anodowe (dwie jednakowe połówki), i na to układa się uzwojenie żarzeniowe.

Poszczególne warstwy drutu przekładamy bibułą, a uzwojenia kalką kreślarską (kilka warstw). Uzwojenie ochronne (ekranowe) można zastąpić miedzianą folią grub. 0,15 mm, której końce nie powinny się stykać. (Wyprowadzić jeden przewód).

Opierając się na rysunku (3) wykonamy korpus cewki składanej (transformatorowej). Elementy tego korpusu, po uprzednim narysowaniu ich na materiale, wytniemy piłą włósnicową i obrobimy starannie płaskim pilnikiem, po czym złożymy cewkę wg rysunku. Dokładnych wymiarów elementów cewki nie podajemy, ponieważ zależą one każdorazowo od grubości rdzenia transformatora.

Blachy rdzeniowe mogą być użyte z innych transformatorów (spa-

lonych). Natomiast podane na rys. 3 uzwojenia zostały obliczone dla rdzenia o przekroju  $Q_z = 20 \text{ cm}^2$ .

Dane dotyczące uzwojenia dławików zamieszczono na rys. 4 ilustrującym wykonanie cewek oraz sposób złożenia rdzenia dławika ze szczeliną. Blaszki tego rdzenia układamy inaczej niż w transformatorze, a mianowicie pakiet nakładek przekładamy tekturą, która utworzy szczelinę magnetyczną.

Składanie części zasilacza wykonamy na przygotowanym uprzednio chassis, pokrytym lakierem nitro w szarym kolorze.

Najpierw zamocujemy transformator i dławiki, następnie elektrolity, potem podstawki do lamp, wyłącznik, oprawkę bezpiecznika i żaróweczkę kontrolne oraz płytke z gniazdkami.

Wartości elektryczne pozostałych elementów, dla uniknięcia pomyłek, podano na schemacie. Warto zaznaczyć, że oporniki mogą być użyte o większej obciążalności (mocy) niż podane. Mniejsza natomiast moc oporników od podanych na schemacie może spowodować ich zniszczenie. Oporniki należy zamocować od spodu chassis na pomocniczych płytkach wsporczych (izolacyjnych). Połączenia elektryczne zasilacza wykonamy przewodem miedzianym o śred. 0,6 mm (co najmniej), w osłonie igelitowej lub innej. Połączenia powinny być starannie lutowane przy użyciu kalafonii. Podczas przeprowadzania próby zasilacza pod napięciem należy pamiętać o przestrzeganiu przepisów bezpieczeństwa pracy z prądem sieciowym (na wtórnym uzwojeniu mamy dość wysokie napięcie). Rdzenie transformatorów i dławików powinny być dobrze ściągnięte śrubami, aby nie wywoływały brzęczenia.

W następnym odcinku omówimy wykonanie wzmacniacza i zamieścimy fotografię zasilacza.

Inż. Witold Kozak