

## ZESTAW GŁOŚNIKOWY KLASY STANDARD O MOCY 25 W

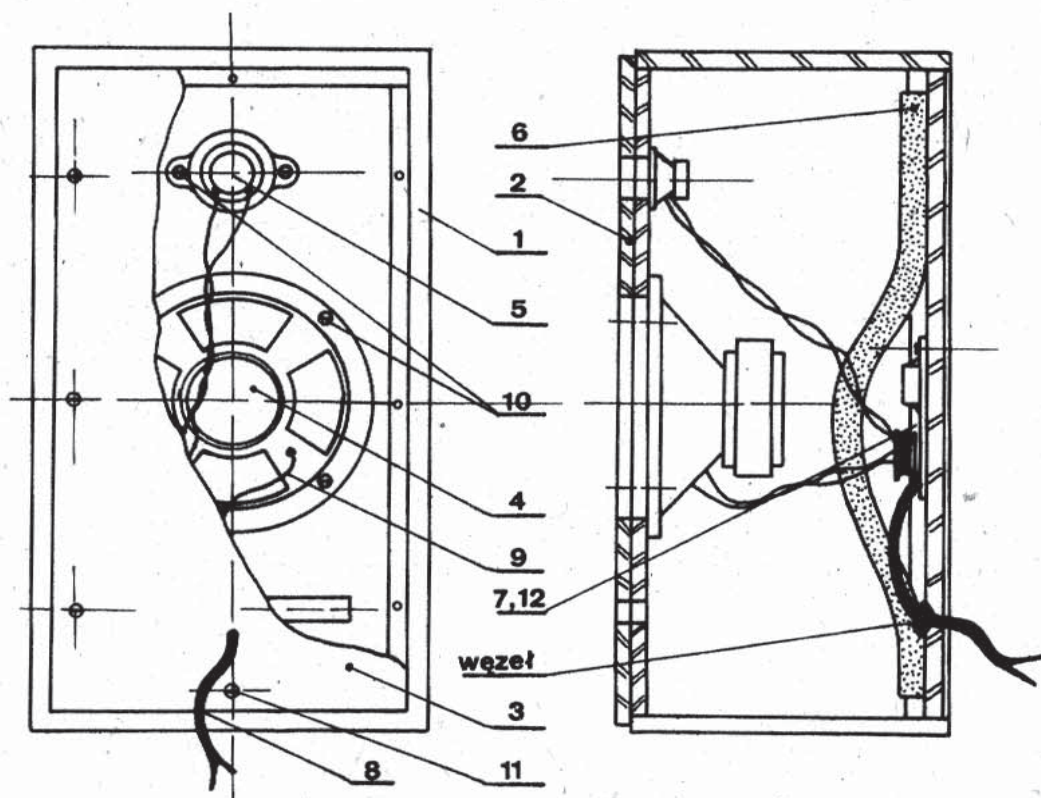
### Założenia techniczne

Planując wykonanie we własnym zakresie zestawów głośnikowych przeznaczonych do domowego zestawu muzycznego musimy mieć na uwadze parametry sprzętu elektronicznego, który będzie z nim współpracował. Konieczne jest więc dokładne zapoznanie się z podstawowymi parametrami wzmacniacza mocy, który będzie zasilał nasze zestawy sygnałem elektroakustycznym. Do parametrów tych należy między innymi moc znamionowa i znamionowa impedancja obciążenia. Pozostałe parametry, takie jak pasmo przenoszenia, zniekształcenia itp., są mniej istotne, gdyż nie mają bezpośredniego wpływu na bezawaryjną pracę zespołu elektroakustycznego.

Rozpatrzmy teraz parametry zestawu, mając na uwadze wyżej wymienione parametry wzmacniacza mocy.

Moc zestawu powinna być większa, lub co najmniej równa mocy znamionowej wzmac-

nionowa i znamionowa impedancja obciążenia. Pozostałe parametry, takie jak pasmo przenoszenia, zniekształcenia itp., są mniej istotne, gdyż nie mają bezpośredniego wpływu na bezawaryjną pracę zespołu elektroakustycznego.



**Rys. złożeniowy: 1—obudowa, 2—ściłanka przednia, 3—ściłanka tylna, 4—głośnik GD 16/25, 5—głośnik GDW 5/40/5, 6—pianka poliuretanowa, 7—zwrótnica elektryczna, 8—przewód SMYp 2×0,35, 9—przewód TLX 1×0,35, 10—wkład do drewna 3×16 R-K-B, 11—wkład do drewna 3×20 R-K-A, 12—klej „Butapren” „„, Pronikol”**

niacza. Korzystne jest, aby moc znamionowa zestawu była większa od mocy znamionowej przynajmniej o 20%. Przykładowo, dla wzmacniacza o mocy znamionowej 20 W moc znamionowa zestawu powinna wynosić:

$$P_{zm} \geq 1,2 \cdot P_{wz} \geq 24 \text{ W}$$

Przyjmujemy w zaokrągleniu 25 W. Uwzględniając moc muzyczną, którą może przetworzyć zestaw, a która wynosi około:

$$P_{zm} = \sqrt{2} \cdot P_{zm}$$

możemy określić moc muzyczną naszego zestawu:

$$P_{zm} = \sqrt{2} \cdot 25 \approx 35 \text{ W}$$

Odpowiada to napięciu na zaciskach zestawu:

$$U_{zm} = \sqrt{Z \cdot P_{zm}}$$

gdzie Z jest impedancją znamionową zestawu. Tak więc chwilowe napięcie na zaciskach zestawu o impedancji 8 omów może wynosić

$$U_{zm} = \sqrt{8 \cdot 35} \approx 17 \text{ V}$$

Przyjmując, że zestaw będzie wytwarzał średnie ciśnienie akustyczne równe 90 dB, przy mocy 1 W, a odsłuch będzie się odbywał w pomieszczeniu o poziomie głośności 40–50 dB, np. w pokoju mieszkalnym, użyteczny zakres zmian ciśnienia będzie wynosił 50–40 dB dla napięcia odpowiadającego mocy 1 W. Ponieważ zmiana ciśnienia, będąca skutkiem zmian mocy dostarczanej do zestawu w przedziale od 1 W do 35 W, wyrażona w skali logarytmicznej wyniesie:

$$10 \log_{10} P_{zm}/P_{1W} = 15 \text{ dB}$$

Tak więc całkowity zakres dynamiki sygnału akustycznego naszego zestawu wyniesie:

$$45 \text{ dB} + 15 \text{ dB} = 60 \text{ dB}$$

Jest to wystarczający zakres dynamiki dla zestawu typu standard.

Tabela 1

Typ głośnika	Impedancja znamionowa $\Omega$	Średnie ciśnienie dB	$f_d$ Hz	$f_g$ Hz	Nierów. charakter. dB
GD 16/25*	8	92	65	8000	12
GD 16/25	4	92	65	8000	12
GDW 5/40/5	8	91	2000	20000	14
GDW 5/40/5	4	91	2000	20000	14

\*) Dla GD 16/25 w obudowie  $f_d$  wynosi 100 Hz.

Impedancja rzeczywista zestawu głośnikowego wg BN-79/3242-03 powinna wynosić co najmniej 0,8 Z. W ZWG „Tonsil” we Wrześni są produkowane zestawy głośnikowe o impedancji znamionowej 4, 8 i 15 omów, co odpowiada znamionowym obciążeniom wzmacniaczy mocy produkowanych przez przemysł elektroniczny. **Zastosowanie zestawu o impedancji mniejszej niż impedancja znamionowa obciążenia wzmacniacza mocy może spowodować jego uszkodzenie na skutek zwiększonego poboru prądu.** Natomiast zastosowanie zestawów głośnikowych o impedancji większej niż znamionowa impedancja obciążenia spowoduje tylko zmniejszenie mocy akustycznej całego urządzenia, a więc zmniejszenie ciśnienia akustycznego wytworzonego przez zestaw głośnikowe, lecz **nie spowoduje uszkodzenia wzmacniacza.**

## Głośniki

Zastosowane w urządzeniu głośniki narzucają nam końcowe parametry zestawu głośnikowego. Dla naszych potrzeb wystarczające są głośniki: GD 16/25 jako głośnik niskotonowy i GDW 5/49/5 jako głośnik wysokotonowy. Podstawowe parametry elektroakustyczne głośników podano w tabeli 1.

Dolna częstotliwość głośnika niskotonowego oraz górna częstotliwość głośnika wysokotonowego określają pasmo przenoszenia zestawu głośnikowego, natomiast częstotliwość podziału powinna się zawierać między dolną częstotliwością głośnika wysokotonowego, a górną częstotliwością głośnika niskotonowego. Średnie ciśnienie wytwarzane przez głośniki umożliwia wstępne oszacowanie, jakie będzie średnie ciśnienie wytworzone przez wykonywany zestaw.

## Obudowa

Obudowa zestawu głośnikowego (patrz rys. złożeniowy) jest jedną z najważniejszych jego części składowych, nie tylko ze względów akustycznych wpływających na jakość odtwarzanego dźwięku, zwłaszcza w zakresie niskich częstotliwości, lecz także ze względów estetycznych. Zestawy głośnikowe będą przecież stanowiły część umeblowania, a więc muszą być wykonane bardzo starannie i estetycznie. Zestawy obecnie produkowane przez ZWG „Tonsil”, a także

firmy zagraniczne, mają obudowy, w których boki połączone są na uciós, tzn. krawędzie boków są ścinane pod kątem 45°, a następnie łączone ze sobą, jak pokazano na rysunku 1. W warunkach amatorskich takie połączenie jest bardzo trudne do wykonania ze względu na brak specjalistycznych urządzeń stolarskich. Dlatego proponujemy samodzielne wykonanie obudowy, być może bardziej pracochłonne, ale po dokładnym wykonaniu dające podobny efekt końcowy.

Zabierając się do wykonywania obudowy w pierwszej kolejności należy zgromadzić materiały podane w tabeli 2.

W przypadku, gdy uzyskanie materiałów podanych w tabeli 2 jest niemożliwe, możemy zastąpić je innymi pamiętając, że ze względu na grubość należy zmienić niektóre wymiary. Możliwe jest np. zastąpienie płyty wiórowej sklejką, która oczywiście będzie znacznie droższa.

W bokach obudowy, jak pokazano na rysunkach 2 i 3, znajdują się otwory  $\varnothing 8$  mm służące do połączenia ich za pomocą kołków drewnianych  $\varnothing 8 \times 30$  mm. Miejsca styku boków należy posmarować klejem do drewna i po złożeniu korpusu obudowy pozostawić pod obciążeniem na czas określony przez producenta kleju. Obciążenie powinno wynosić około 10 kg. Klej do drewna można zastąpić dwuskładnikowym klejem chemo utwardzalnym EPIDIAN 5.

Gdy nie dysponujemy kołkami stolarskimi, taki sam efekt możemy uzyskać skręcając korpus obudowy wkrętami do drewna  $\varnothing 3 \times 25$  mm z łbem stożkowym.

W tym celu, zamiast otworów  $\varnothing 8$  mm w bokach obudowy należy wywiercić otwory  $\varnothing 2,4$  mm oraz wykonać nawiercenia  $\varnothing 7$  mm na głębokość 3 mm pod łby wkrętów. Po wyschnięciu kleju nierówności należy zaszpachlować i oszlifować.

Wykonany korpus obudowy możemy poddać następnej operacji, to jest okleinowaniu. Czynność ta jest bardzo ważna, gdyż będzie miała wpływ na nasze odczucia estetyczne. Korpus możemy okleić okleiną naturalną, tapetą drewnopodobną, albo nawet odpadami tapety, które stanowiąc będą podkład wyrównujący powierzchnię przed malowaniem. Ze względu na trudności z zakupem odpowiedniego kleju odradzamy zastosowanie okleiny drewnopodobnej lub innej z PCV.

Tabela 2

Nazwa	Liczba szt. na 1 obudowę	Materiał	Nr rys.
bok dłuższy obudowy	2 szt.	płyta wiórowa 16 mm	2
bok krótszy obudowy	2 szt.	płyta wiórowa 16 mm	3
ścianka przednia I	1 szt.	płyta wiórowa 10 mm	6a
ścianka przednia II	1 szt.	płyta wiórowa 10 mm	6b
ścianka tylna	1 szt.	płyta wiórowa 12-16 mm	10
listwa 15x15 mm	1 m	tarcica sosnowa, brzoźowa itp.	
kołek $\varnothing 8 \times 30$ mm	8 szt.	tarcica sosnowa, brzoźowa itp.	
klej do drewna			

Najtrudniejsze, lecz dające największą satysfakcję, jest oklejenie obudowy okleiną naturalną. Dlatego w dalszej części podamy sposób takiego wykończenia drewna.

Rozpoczynając okleinowanie najpierw musimy przygotować odpowiednie formatki okleiny o wymiarach 200 x 420 mm (2 szt.) i 200 x 240 mm (2 szt.). W przypadku, gdy nie dysponujemy odpowiednimi kawałkami okleiny, musimy je przygotować sklejając z mniejszych. W tym celu dobieramy kawałki okleiny o podobnym rysunku słoików, przycinamy je ostrym nożem i podklejamy taśmą papierową z klejem, którą możemy zastąpić... brzegiem arkusza znaczków pocztowych. Po przyklejeniu okleiny możemy papier delikatnie odmoczyć, i pozostałe resztki usunąć przy szlifowaniu całej płaszczyzny. Okleinę przyklejamy stosując dowolny klej stolarski (wikol, wiskol, kazeinowy, kostny) lub EPIDIAN.

Po dokładnym nałożeniu kleju na ściankę korpusu obudowy przykładamy okleinę. Równocześnie można okleinować dwa przeciwległe boki korpusu, jak pokazano na rysunku 4.

Po wyschnięciu kleju należy wystające części okleiny dokładnie obciąć uważając, aby nie powstały zadziory i brzegi oszlifować. Postępując analogicznie okleinujemy dwa pozostałe boki.

Następnym etapem jest zaokleinowanie brzegów korpusu. Przycinamy więc odpowiednie odcinki okleiny, których długość najwygodniej zmierzyć na korpusie obudowy i przyklejamy je do wąskich płaszczyzn

obudowy. Na rysunku 5 pokazano prawidłowe złożenie okleiny w narożniku korpusu obudowy. Po dokładnym oklejeniu i obcięciu brzegów okleiny, zabieramy się do szlifowania obudowy pamiętając o tym, że grubość okleiny wynosi około 1 mm.

Tak przygotowany korpus obudowy możemy zabarwić bejcą lub też, pozostawiając naturalny kolor okleiny, polakierować. Ponieważ bejca jest wodnym roztworem barwnika, przed lakierowaniem musimy zacząć do całkowitego wyschnięcia drewna. Bardzo ważne jest, aby po pierwszym lakierowaniu dokładnie wygładzić powierzchnię drewna papierem ściernym. Po 3-, 4-krotnym lakierowaniu korpus obudowy jest gotowy.

Następną częścią składową obudowy jest przednia ścianka. Aby uzyskać estetyczny i lekki wygląd tej ścianki wykonamy ją z dwóch płyt o wymiarach przedstawionych na rysunku 6. Po sklejeniu płyt w taki sposób, aby wystający na zewnątrz brzeg był równy ze wszystkich stron, trasujemy miejsca otworów oraz nawiercenie pod wkręty

(rys. 6c). Po wycięciu otworów i wykonaniu nawierceń usuwamy zadziory i malujemy całość na czarno. Pomalowanie jest konieczne, aby jasna płyta wiórowa nie przeświecała przez tkaninę, którą naciągniemy na przednią ściankę. Najlepiej do tego celu nadaje się dzianina o rzadkim splocie, umożliwiająca dobre naciągnięcie w obie strony. Jeżeli dysponujemy taką dzianiną możemy niewielkim nakładem pracy dodatkowo ozdobić nasze zestawy przez namalowanie białą farbą, lub naklejenie odpowiednio wyciętego białego papieru, imitacji pierścieni ozdobnych. Po nałożeniu dzianiny biały kolor zostanie przyciemniony. Przykładowy wzór pierścieni ozdobnych pokazano na rysunku 7.

Sposób przyklejenia dzianiny pokazuje rysunek 8a. Do tego celu użyjemy kleju szybko schnącego, np. Butaprenu (Pronikolu). Po odcięciu odpowiedniego kawałka dzianiny smarujemy brzeg przedniej ścianki klejem, odczekujemy około 10 - 15 min. i lekko rozciągając dzianinę przyklejamy ją do dłuższego boku. Następnie smarujemy drugi,

Fabryczne zestawy głośnikowe, od lewej: ZgB 110-8-684 (o mocy 110 W), ZgB 80-8-684 (o mocy 80 W), ZgB 70-8-684 (o mocy 70 W) - trzy zestawy typu „ALTON”, tzw. Bas-refleks. Czwarty zestaw pokazany na fotografii to ZgC 50-8-682 o mocy 50 W - zamkniętego typu



dłuższy bok ścianki przedniej i po odczekaniu znów przyklejamy naciągniętą tkaninę. Naciąganie należy rozpoczynać od środka oklejonego boku, jak to pokazano na rysunku 8a. Bardzo ważne jest naciągnięcie tkaniny w narożnikach ścianki, aby nie wytworzyły się niepotrzebne zgrubienia, powodujące powstawanie szczeliny między przednią ścianką a korpusem obudowy.

Mając już przygotowaną ściankę przednią oraz korpus obudowy możemy zabrać się do sklejenia tych części dowolnym klejem do drewna. Sposób wklejenia ścianki przedniej oraz miejsce naniesienia kleju pokazuje rysunek 9.

Ostatnią operacją przy wykonaniu obudowy jest dopasowanie tylnej ścianki, którą należy wykonać wg rysunku 10. Oczywiście przy dopasowywaniu tylnej ścianki, jak i przedniej ścianki należy pamiętać o pozostawieniu luzu około 1 mm, aby nie spowodować niepotrzebnego zatarcia elementów w korpusie obudowy.

Aby można było zamocować tylną ściankę musimy do korpusu obudowy przykleić listwy, a klejenie wzmocnić przynajmniej dwoma gwoździami długości 20 - 25 mm na każdym boku. Zamocowanie listw do korpusu obudowy pokazano na rysunku 11. Po wyschnięciu kleju przez otwory  $\varnothing$  3,2 mm wywiercone uprzednio w tylnej ściance, wykonujemy w listwach nawiercenia ( $\varnothing$  2 mm). Nawiercenia te umożliwią łatwe wkręcenie wkrętów do drewna  $\varnothing$  3 x 20 mm z łbem stożkowym. W przypadku użycia innych wkrętów należy pamiętać o skorygowaniu wielkości nawierceń.

Po tych operacjach możemy pomalować tylną ściankę czarnym lakierem celulozowym lub innym, wg możliwości. Możemy ją również zaokleinać okleiną naturalną, tak jak boki korpusu.

### Zwrotnica elektryczna

Zwrotnica elektryczna przeznaczona do naszego zestawu wyposażona jest w dwa niezależne obwody stanowiące filtry: dolno-przepustowy oraz górnoprzepustowy. Ich podstawowym zadaniem jest rozdzielenie sygnału elektroakustycznego na odpowiednie pasma częstotliwości, a jednocześnie dystrybucja mocy dostarczanej do zestawu. Jest to bardzo ważne w przypadku głośni-

ków wysokotonowych, dla których dostarczenie zbyt szerokiego pasma częstotliwości, jak również za dużej mocy może spowodować uszkodzenie głośnika.

Na rysunku 12 pokazano wykresy filtrów dolno- i górnoprzepustowego w funkcji częstotliwości. Jest to wykres pasm przepustowych typowej zwrotnicy 2 stopnia, którego obciążenie stanowią rezystancje. Schemat takiej zwrotnicy pokazano na rysunku 13. Dla idealnych filtrów oraz równego obciążenia R zachodzi równość:

$$L_N = L_W \text{ oraz } C_N = C_W$$

gdzie  $L_N$  - indukcyjność w filtrze niskotonowym,

$L_W$  - indukcyjność w filtrze wysokotonowym,

$C_N$  - pojemność w filtrze niskotonowym,

$C_W$  - pojemność w filtrze wysokotonowym.

Ponieważ nasz zestaw ma głośniki, których impedancja w interesującym nas pasmie zmienia się w funkcji częstotliwości, dla wytypowania wartości elementów trzeba przyjmując impedancję głośnika dla częstotliwości podziału. Z tego względu nie zachodzą podane wyżej równości wartości elementów toru niskotonowego i wysokotonowego! Na podstawie charakterystyk przyjęto częstotliwość podziału równą 3500 Hz. Dla wybranej częstotliwości podziału wartości elementów zwrotnicy pokazanej na rysunku 14 wynoszą:

- dla wersji o impedancji 8 omów:

$$L_N = 1,5 \text{ mH,}$$

$$C_N = 1,5 \text{ }\mu\text{F,}$$

$$L_W = 0,6 \text{ mH,}$$

$$C_W = 3,3 \text{ }\mu\text{F,}$$

dla wersji o impedancji 4 omów:

$$L_N = 0,8 \text{ mH,}$$

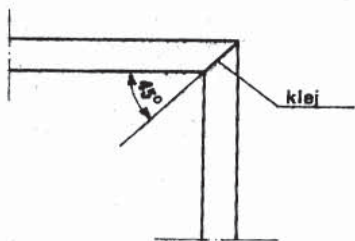
$$C_N = 3,3 \text{ }\mu\text{F,}$$

$$L_W = 0,4 \text{ mH,}$$

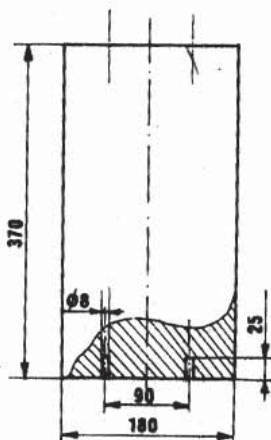
$$C_W = 6,8 \text{ }\mu\text{F}$$

Ponieważ wartości pojemności zostały przyjęte zgodnie z szeregiem podanym w normie, więc skorygowano częstotliwość podziału na 3400 Hz.

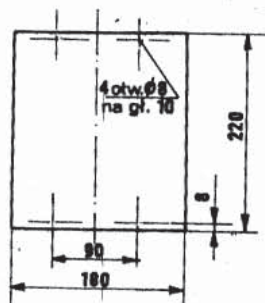
Jako pojemności należy zastosować kondensatory bipolarne produkowane przez Fabrykę Podzespołów Radiowych UNITRA-ELWA w Kołobrzegu, względnie kondensatory typu MKSE 011 lub MKSE 018 produkowane przez MIFLEX w Kutnie.



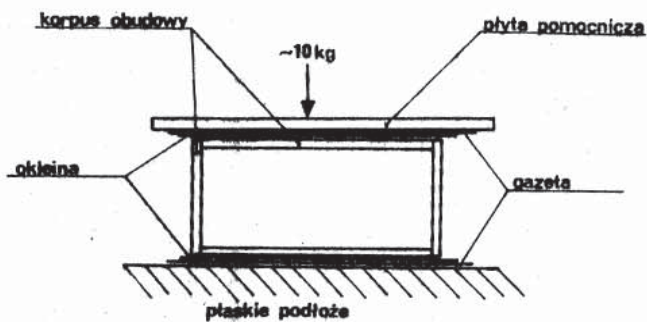
Rys.1



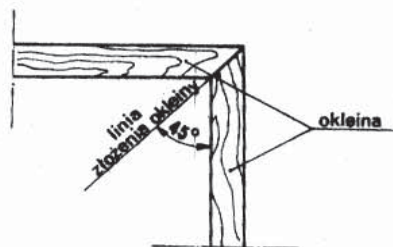
Rys.2



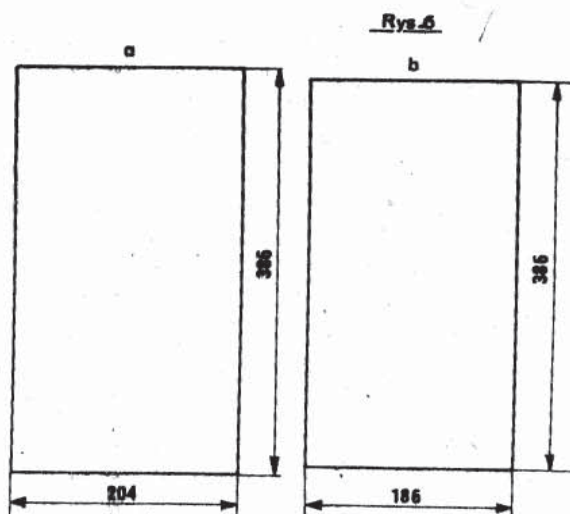
Rys.3



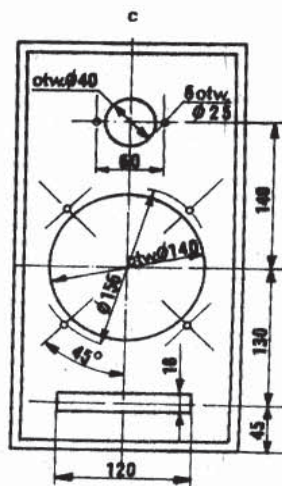
Rys.4

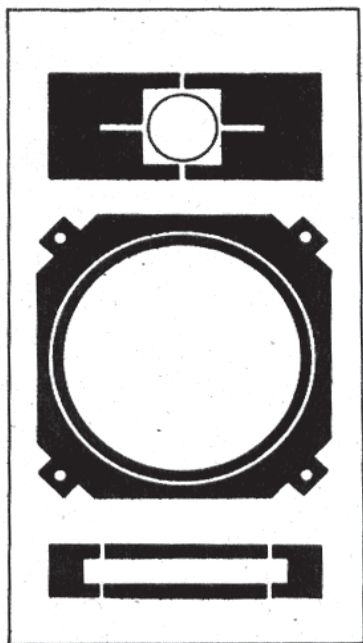


Rys.5

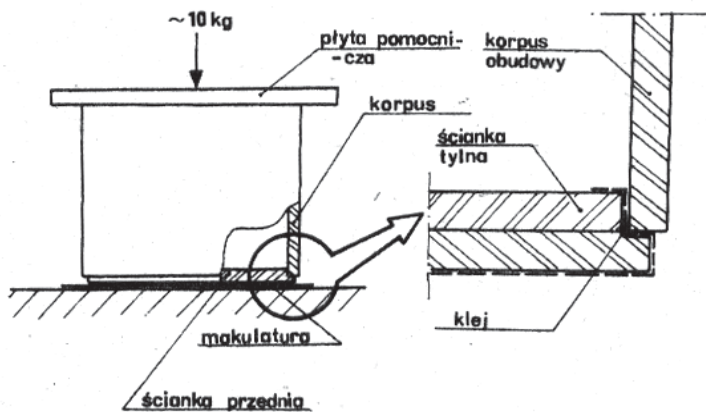


Rys.6

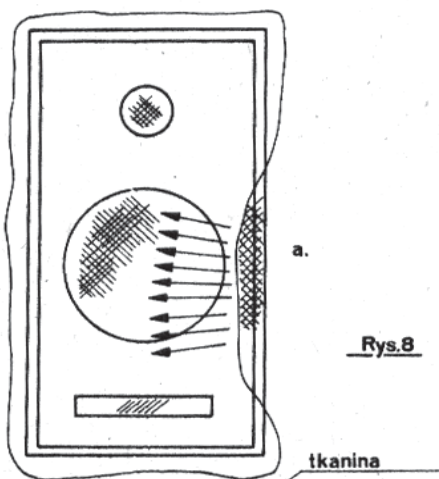




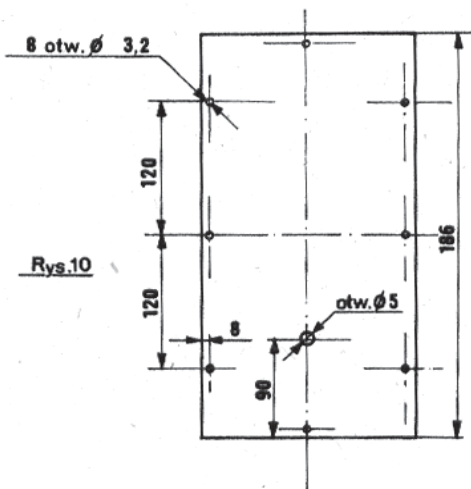
Rys.7



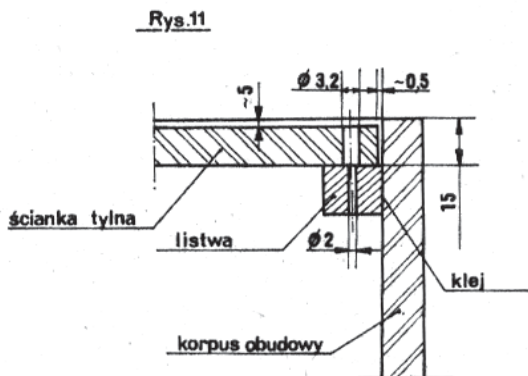
Rys.9



Rys.8



Rys.10



Rys.11

ścianka przednia

b.

tkanina

klej

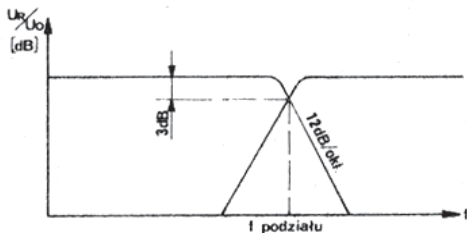
ścianka tylna

listwa

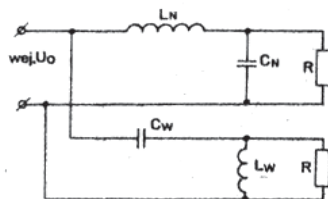
$\phi 2$

klej

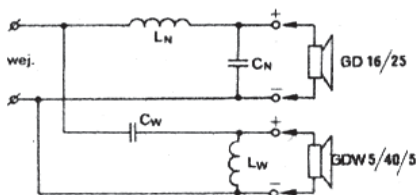
korpus obudowy



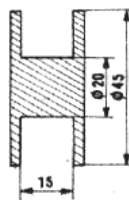
Rys.12



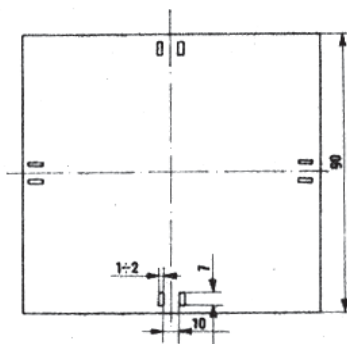
Rys.13



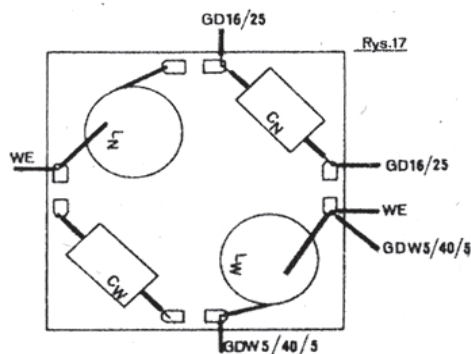
Rys.14



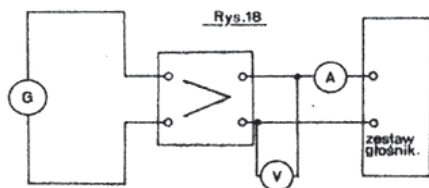
Rys.15



Rys.16



Rys.17



Rys.18

Cewki wchodzące w skład zwrotnicy musimy wykonać we własnym zakresie. Konieczne więc jest wykonanie karkasów, na których nawiniemy odpowiednie uzwojenia. Na rysunku 15 podano wymiary karkasu, który musimy wykonać z materiału izolacyjnego w całości lub skleić z elementów. Jako materiału możemy użyć dowolnego tworzywa sztucznego: tekstolitu, pleksi, preszpanu itp. Ze względu na dowolność technologii wykonania karkasu, na rysunku 15 pokazano te wymiary, które rzutują na war-

tość indukcyjności dla danej liczby zwojów oraz określają wymiary ogólne. Liczbę zwojów oraz średnicę drutu podano w tabeli 3.

Uzwojenia należy nawijać dokładnie, zwoj przy zwoju, aby otrzymać dla danej liczby zwojów wymaganą indukcyjność. Wyprowadzenia początku i końca uzwojenia powinny mieć długość około 70 mm.

Elementy zwrotnicy montujemy na płytce wykonanej z materiału izolacyjnego grubości około 2 mm, wg rysunku 16. W płytce o wymiarach



Tabela 3

Oznaczenie cewki	Impedancja zestawu ( $\Omega$ )	Liczba zwojów	L (mH)	R (maks.)	$\varnothing$ drutu (mm)
L <sub>N</sub> L <sub>W</sub>	8	250 172	1,5 0,6	0,9 0,5	0,8 0,8
L <sub>N</sub> L <sub>W</sub>	4	192 140	0,8 0,4	0,6 0,3	0,8 0,8

90 × 90 mm wycinamy 8 otworów prostokątnych 7 × (1 ÷ 2) mm. Z mosiężnej blaszki, np. z ujemnego bieguna baterii 3R 12, którą przekładamy od spodu przez 2 otwory wykonujemy styki lutownicze. Po przylutowaniu elementów zwrotnicy wszystkie ruchome części, w tym również blaszki stykowe, mocujemy do płytki klejem, np. typu Pronikol. Wygląd zwrotnicy po zmontowaniu pokazano na rysunku 17. Do styków należy przylutować jeszcze przewody o przekroju min. 0,35 mm<sup>2</sup> typu np. TLX 1 × 0,35, TLY 1 × 0,35, TLX 1 × 0,5. Możliwe jest zastosowanie przewodu sieciowego typu SMYp 2 × 0,35 lub SMYp 2 × 0,5. Jeżeli ktoś dysponuje nitami i łączówkami stosowanymi w urządzeniach elektronicznych lub laminatem do wykonywania obwodów drukowanych to może zmienić konstrukcję mechaniczną zwrotnicy elektrycznej. Przy wykonywaniu obwodu drukowanego należy pamiętać o tym, że w obwodzie mogą płynąć prądy o wartościach szczytowych do 3 A. Z tego względu ścieżki przewodzące muszą mieć odpowiednią szerokość. Do zacisków oznaczonych na rysunku 18 WE+ i WE- należy przylutować przewód przyłączeniowy typu SMYp 2 × 0,35 lub SMYp 2 × 0,5 długości min. 2,5 m. Do pozostałych zacisków przewody TLX 1 × 0,35 lub podobne, długości 250 mm każdy. Ze względów praktycznych wskazane byłoby, aby każdy z tych przewodów był innego koloru. Tak przygotowaną zwrotnicę przyklejamy do tylnej ścianki Pronikolem. Na przewodzie przyłączeniowym zawiązujemy węzeł i przewód przetykamy przez otwór  $\varnothing$  5 mm w tylnej ściance.

### Montaż zestawu

Do zmontowanej obudowy przykręcamy głośniki wkrętami do drewna  $\varnothing$  3 × 16 mm z łbem kulistym lub wkrętami do blachy AGb  $\varnothing$  3,5 × 16 mm z łbem walcowym. Następnie przylutowujemy przewody zwrotnicy elektrycz-

nej do zacisków głośników pamiętając o biegunowości zaznaczonej na rysunku 17. Zacisk „+” głośniki mają oznaczony czerwoną kropką. W przypadku braku oznaczenia możemy ten zacisk zidentyfikować za pomocą źródła prądu stałego o niewielkim napięciu, np. za pomocą baterii 3R 12. Połączenie dodatniego bieguna źródła prądu z zaciskiem dodatnim, a ujemnego bieguna z drugim zaciskiem głośnika spowoduje wychylenie membrany na zewnątrz. Należy także zwrócić uwagę na prawidłowe przylutowanie przewodu przyłączeniowego, zwłaszcza gdy jest on zakończony wtykiem głośnikowym WG 2–2. W przypadku niewłaściwego podłączenia dwóch zestawów, w czasie odsłuchu stereo będzie odczuwalny brak niskich tonów.

Po przylutowaniu przewodów, umieszczamy na tylnej ściance arkusz pianki poliuretanowej grubości 20 mm o wymiarach 360 × 180 mm, przykręcamy ściankę tylną i na tym kończymy montaż.

### Uruchomienie

Zabierając się do uruchomienia, a więc w rezultacie do podłączenia zestawów głośnikowych do wzmacniacza mocy musimy mieć pewność, że montaż wykonaliśmy prawidłowo. W przeciwnym razie mogłoby nastąpić uszkodzenie wzmacniacza. Wykonanie pomiaru impedancji całego zestawu w warunkach amatorskich jest niemożliwe. Jeżeli jednak mamy dostęp do generatora akustycznego oraz wzmacniacza pomiarowego i przyrządów pomiarowych, możemy sprawdzenie wykonać w układzie podanym na rysunku 18.

W przypadku prawidłowego montażu impedancja dla każdej wartości częstotliwości powinna być większa niż 0,8 Z.

Podłączając zestawy do wzmacniacza mocy dobrze jest je ustawić blisko siebie. Jeżeli przy takim ustawieniu głośników odczuwamy brak niskich tonów, należy w jednym z zestawów zmienić biegunowość przewodu przyłączeniowego. Po uzyskaniu pozytywnego efektu możemy rozstawić zestawy do odsłuchu stereofonicznego.

Minimalna odległość między zestawami oraz między głośnikami a słuchaczami, dla prawidłowego odsłuchu stereofonicznego wynosi 2,5 m.

W jednym z kolejnych numerów „MT” opiszemy drugi rodzaj zestawów głośnikowych, o znacznie większej mocy.

Andrzej Koźma  
Sławomir Matuszak