

ODBUDOWY GŁOŚNIKÓW URZĄDZEŃ ELEKTROAKUSTYCZNYCH

Jakość pracy współczesnych urządzeń nagłaśniających w znacznym stopniu zależy od budowy i jakości użytych szaf (zestawów) akustycznych oraz właściwości zastosowanych w nich głośników.

Ponieważ membrana głośnika wytwarza fale dźwiękowe, zarówno przednią, jak i tylną płaszczyznę, więc fale te znajdują się w przeciwfazie.

Mówiąc prościej, w przypadku występowania z jednej strony płaszczyzny membrany sprężenia powietrza, z drugiej będzie występowało rozprężenie.

Przy braku odgrody akustycznej (ekranu) fale dźwiękowe wytwarzane są przez obie strony membrany i, znajdując się w różnych fazach, mogą na siebie niekorzystnie oddziaływać, powodując wzajemne wytlumianie.

Zjawisko to jest szczególnie nieprzyjemne dla słuchu w zakresie niskich częstotliwości akustycznych.

W związku z tym stosuje się odgrody akustyczne, które po umocowaniu na nich głośników rozdziwiają fale dźwiękowe wytwarzane przez obie powierzchnie membrany (wewnętrzna i zewnętrzna).

Najczęściej głośniki mocowane są do płaskich ekranów, co nie oznacza wcale jakiejś reguły postępowania, a ściany boczne tych obudów są jakby przedłużeniem płaszczyzny czołowej.

Na tej zasadzie budowane są wszystkie pudła (obudowy) telewizorów, odbiorników radiofonicznych i gramofonów elektrycznych.

Spotyka się przy tym obudowy z zamkniętą i otwartą tylną ścianką.

Jak z powyższych rozważań wynika, małe, przenośne odbiorniki, magnetofony i gramofony nie mogą odtwarzać dźwięku z dużą doskonałością, chociaż znaczna ich liczba może wykazać się dobrą charakterystyką przebiegu częstotliwościowego.

Z powodu niewielkich rozmiarów ich obudowy i niezbyt wysokich parametrów miniaturowych głośników występuje znaczne pogorszenie odtwarzanych nagrań.

Dlatego coraz częściej stosuje się niezależne układy akustyczne, które umożliwiają uzyskanie wyższej jakości dźwięku.

Dla przypomnienia można dodać, że przy większej liczbie głośników w takim układzie zachodzi potrzeba ich fazowania, to jest takiego połączenia odprawadeń cewek drgających, aby wychylały się one w zgodnej fazie.

Fazowanie głośników jest prostą sprawą i sprowadza się do tego, że po przyłączeniu do obwodu cewki drgającej napięcia około 1,5—3 V (na krótką chwilę) sprawdza się przy niezmiennej biegunowości źródeł napięcia kierunku wychylania się membran. Sprawa jest łatwa przy fazowaniu głośników średnio i niskotonowych, natomiast przy głośnikach wysokotonowych mogą wystąpić pewne trudności spowodowane niewielkimi wychyleniami ich membran.

Przy szeregowym połączeniu cewek drgających powinny one być łączone przemiennie, tzn. różnoimiennymi biegunami.

Membrany głośników muszą być także zabezpieczone przed kurzem i innymi zanieczyszczeniami „workiem” z niezbyt gęstego materiału.

Poócz odgród w postaci szaf akustycznych prostokątnych spotyka się obudowy w kształcie kul, walców itd.

Obudowy kuliste są trudne do wykonania i wymagają specjalnych zabiegów przygotowawczych, ale dobrze odtwarzają niskie tony, „wyrównując” częstotliwościową charakterystykę głośnika.

Na ogół średnice kulistych obudów nie przekraczają 50—60 cm i mogą być wykonywane w warunkach domowych

za pomocą zwykłych zestawów narzędziowych.

Nowoczesna technika odtwarzania dźwięku: stereofoniczna (dwukanałowa) i kwadrofoniczna (czterokanałowa) nabiera coraz większego rozmachu i w związku z tym pojawia się wiele konstrukcji szaf głośnikowych znacznie odbiegających kształtem od tych, jakie przyzwyczailiśmy się do tej pory oglądać.

Te nowe, oryginalne konstrukcje mają na celu zastąpienie dużych i ciężkich szaf głośnikowych, których po prostu nie można używać w niewielkich pomieszczeniach.

Nowoczesne szafy zwykle rozmieszcza się w czterech rogach pomieszczenia (dla odbioru kwadrofonicznego), w którym dokonuje się odsłuchu (rys. 1).

Pewnym postępowaniem w tej dziedzinie jest propozycja umieszczenia głośników dla kanału 3 i 4, tj. głośników tylnych, za słuchaczem w ten sposób, by nie zajmowały one miejsca na podłodze, a więc podwieszonych do sufitu, bądź przy mocowanych do ścian (rys. 2).

Jedno z ciekawszych rozwiązań tego typu przedstawia rys. 3, sposób zaś łączenia głośników — schemat na rys. 4, przy czym istnieją tu trzy możliwości łączenia cewek drgających głośników: szeregowo (rys. 4a), równoległe (rys. 4b) i szeregowo-równoległe (rys. 4c).

Wybór odpowiedniego połączenia tych cewek zależy od oporu drgających cewek głośników i wyjściowego oporu wzmacniacza.

Tego rodzaju konstrukcja wisząca jest odpowiednia dla głośników wysoko i średniotonowych o niezbyt dużej średnicy kosza.

Obudowy ściennie są zwykle zawieszane na 2/3 wysokości ściany nad podłogą w ten sposób, że głośnik skierowany jest membraną do góry pod kątem około 15—20° i zabezpieczony kilkoma warstwami gazy przed osiadczeniem kurzu na membranie.

Ilość zawieszonych w ten sposób głośników zależy będzie od przyjętego systemu odsłuchu (stereofoniczny, kwadrofoniczny) i właściwości akustycznych pomieszczenia. Należy jednak pamiętać, że nie jest wskazane przy systemie kwadrofonicznym, aby obudowy tego typu wiązane były z kanałami 1+2, tj. kanałami przeznaczonymi dla odsłuchu z przodu.

W orientacyjnych obliczeniach można przyjąć, że jeden głośnik o mocy 4—6 W może „obsłużyć” 15 do 25 m² powierzchni pomieszczenia, w którym odbywa się odsłuch.

Dokładniejsze dane można otrzymać stosując wzór:

$$P_{ak} = \frac{p^2 \cdot V \cdot 10^{-6}}{T}$$

gdzie:

- p — ciśnienie akustyczne,
- V — objętość pomieszczenia w m³,
- T — czas pogłosu w sekundach.

Wypadkowy opór połączonych drgających cewek głośników winien być dopasowany do wyjścia wzmacniacza m.cz.

Najbardziej odpowiedni dla zaprojektowania naciennych, względnie sufitowych opraw głośnikowych jest okres poprzedzający remont, bądź odnawianie mieszkania, gdyż wtedy najłatwiej można znaleźć najodpowiedniejszy sposób zapełnienia zbyt czystych, względnie nie wykorzystywanych wnęk w ścianach lub na regałach.

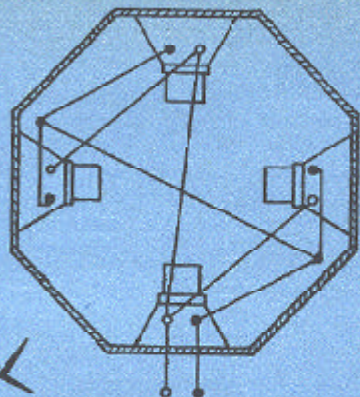
Jeżeli powierzchnia pomieszczenia przeznaczonego do nagłośnienia jest niewielka, to z powodzeniem można używać szafek głośnikowych (zestawów) o mniejszym lub większym „litrażu”, różnych typów i konstrukcji.

Szafki te stanowią mogą samodzielne urządzenia elektroakustyczne, bądź można używać ich jako półek, podstawek itp.

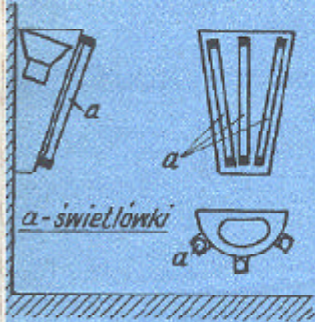
Jedną z takich kolumn głośnikowych, wypełniająca kąt między ścianami, może być użyta jednocześnie jako stolik pod odbiornik radiofoniczny, względnie telewizor (rys. 5).



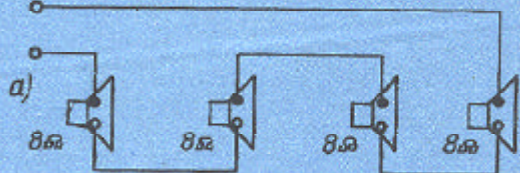
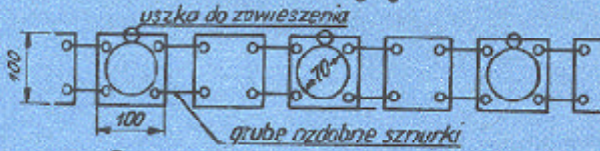
Rys. 1.



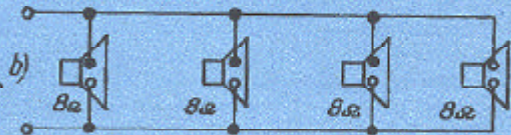
Rys. 3.



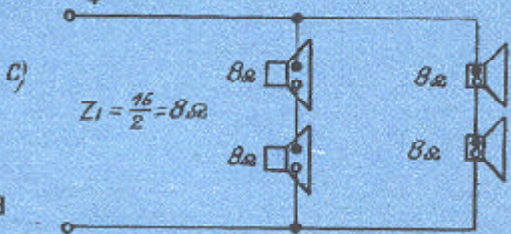
Rys. 2.



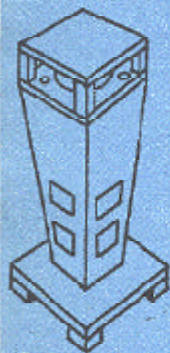
$$Z_i = 4 \times 8 = 32 \Omega$$



$$Z_i = \frac{8}{4} = 2 \Omega$$

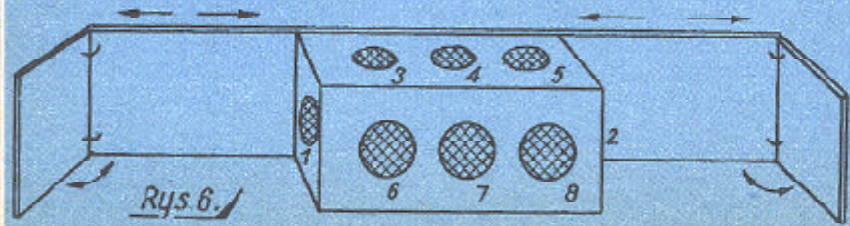
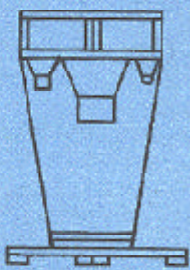


$$Z_i = \frac{16}{2} = 8 \Omega$$

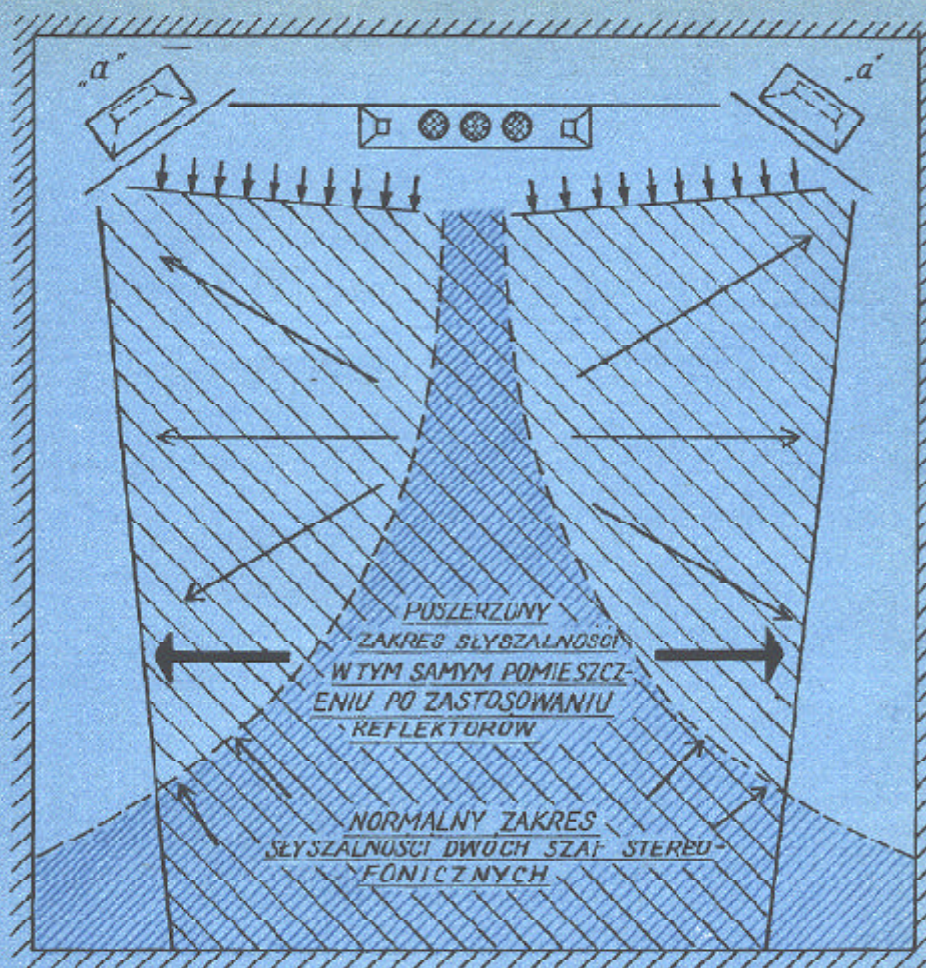


Rys. 5.

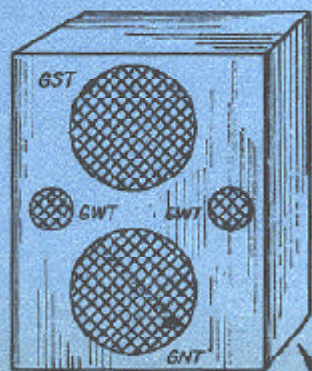
Rys. 4.



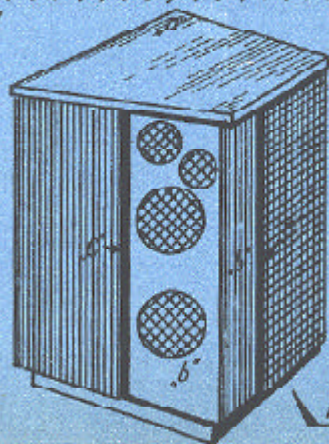
Rys. 6.



Rys. 7.



Rys. 8.



Rys. 9.

Interesujące i stosunkowo proste rozwiązanie akustycznego „reflektora” stereofonicznego przedstawia rys. 6.

Zestaw ten zaopatrzony został w kilka głośników o mocy od 4 do 12 W oraz w dwie boczne płaszczyzny odbijające, które mają na celu wytworzyć w danym pomieszczeniu strefy odsłuchu stereofonicznego.

Taki zestaw głośników zapewnia wytworzenie w pomieszczeniu strefy odsłuchu nie zniekształconej odbiciami fal dźwiękowych.

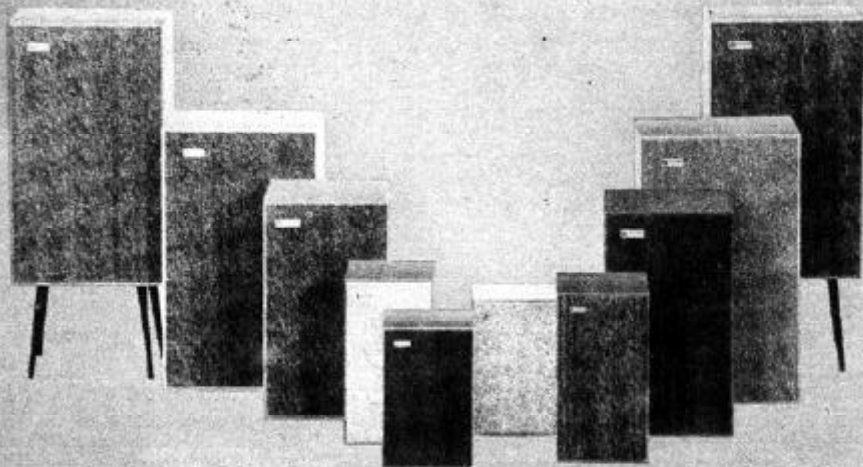
Obie boczne płaszczyzny mogą być zsunięte razem, gdy zestaw nie jest używany, co poważnie wpływa na zmniejszenie powierzchni zajmowanej przez urządzenie.

Od użytkownika wymaga się tylko odpowiedniego ustawienia płaszczyzn odbijających „reflektora” i wyboru odpowiedniego miejsca odsłuchu.

Oczywiście, problem wytłumienia i pojemności pomieszczenia będzie miał decydujące znaczenie przy tego rodzaju odsłuchu stereofonicznym.

Różnice rozległości stref pełnego efektu stereofonicznego, wynikające z zastosowania zwykłych zestawów głośnikowych, umieszczonych w narożnikach pomieszczenia, i „reflektora” stereofonicznego wyjaśnia rys. 7. Płaszczyzna efektu stereofonicznego, wytworzona przez dwa jednakowe zestawy głośnikowe, jest znacznie mniejsza niż płaszczyzna utworzona przez układ z „reflektorem”.

Zestawy głośnikowe typu compact produkowane przez zakłady „Tonsil” we Wrześni



Niezależnie od powyższych uwag, układ z rys. 6 jest bardzo korzystny dla nagłośniania pomieszczeń, względnie sal, w których będzie brała udział w odsłuchiowaniu większa liczba osób siedzących obok siebie w kilku rzędach.

Na rys. 8 przedstawiona została duża szafa głośnikowa z głośnikami wysokiej jakości (HI-FI) o łącznej mocy około 100 W. Służy ona do odtwarzania czystotliwości w zakresie średnio i wysokotonowym, z możliwością promieniowania dźwięków pod kątem 160° .

W celu równomiernego wypromieniowania tonów niskich, aż do 25 Hz, głośnik niskotonowy (NT) obciążony jest systemem pasywnym, przyczyniającym się do uzyskania dużej sprawności układu.

Zasada pracy głośnika pasywnego będzie omówiona dokładniej przy okazji opisu wiszącej obudowy głośnikowej z głośnikiem pasywnym.

Na rys. 9 przedstawiony został układ szafy głośnikowej firmy „Goodmans” również z głośnikiem pasywnym.

Szafa ta odznacza się oryginalną konstrukcją i zaprojektowana została w ten sposób, że jej krawędź „a” powinna się znajdować w narożniku nagłaśnianego pomieszczenia. Płaszczyzny szafy pokryte są orzechowym fornirem, z wyjątkiem płaszczyzn „b” osłoniętych brokatem.

Przeście płaszczyzn drewnianych w brokatowe podkreślone jest aluminiowymi listwami „c”.

Moc głośnikowej szafy wynosi 75 W przy przenoszeniu zakresu akustycznego od 30 do 22 000 Hz (± 5 dB).

Przeważająca część wypromieniowanych przez szafę dźwięków nie dociera do słuchacza bezpośrednio. Dzięki temu przy stereofonicznym systemie odtwarzania automatycznie uzyskuje się podwyższenie pogłosu w zakresie słyszalnym.

Dokończenie nastąpi

Inż. Jerzy Brdulak