SZEROKOPASMOWY ZESTAW GŁOŚNIKOWY

W numerze 6 „Młodego Technika" z ubiegłego roku zamieściliśmy opis wzmacniacza dużej mocy (10 W). Wielu miłośników muzyki, mając do dyspozycji dobrej jakości urządzenia wzmacniające, nie może ich właściwie wykorzystać, ponieważ brakuje im odpowiedniego zestawu głośników przenoszących pełne pasmo częstotliwości akustycznych. Budowane amatorsko zestawy tego rodzaju nie spełniają podstawowych warunków ze względu na poważne trudności majsterkowiczów związane z przeliczeniem odpowiednich wymiarów koniecznych podczas budowy.

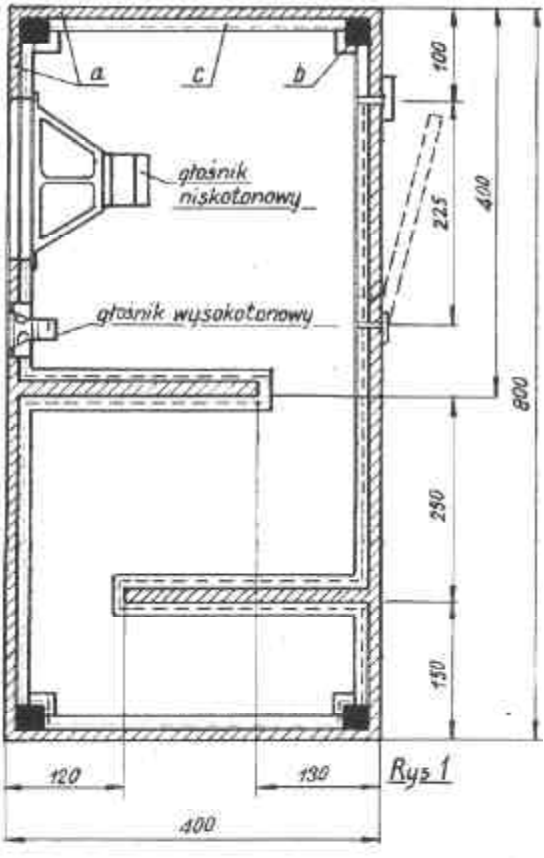
W związku z tym zajmiemy się dokładnym omówieniem konstrukcji zestawu szerokopasmowego, zabudowanego w specjalnej szafie głośnikowej, która, starannie wykonana, spełni rolę ozdobnego mebla, a nam umożliwi uzyskanie naprawdę wszechstronnych efektów dźwiękowych.

Na rys. 1 przedstawiona jest schematycznie szafa głośnikowa, która nie powoduje podnoszenia niskich tonów. W związku z tym unika się nieprzyjemnych efektów rezonansowych i związanych z nimi zniekształceń.

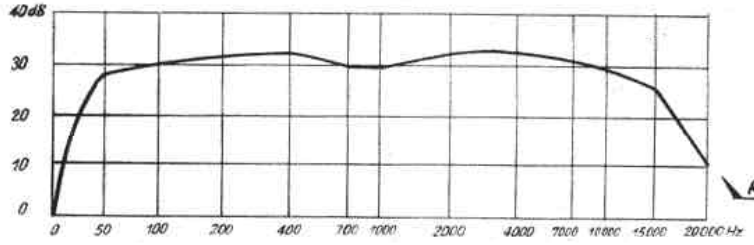
Jeżeli utrzymamy we właściwych proporcjach wymiary geometryczne szafy, to przy odpowiednio wytłumionym materiałami izolacyjnymi (dźwiękochłonnymi) wnętrzu, otrzymamy bardzo korzystny przebieg charakterystyki natężenia dźwięku. Oczywiście, efekty te osiągnięte zostaną tylko wtedy, gdy do wnętrza szafy wmontujemy głośnik odpowiedniej jakości, przenoszący szerokie pasmo częstotliwości. Podczas budowy szafy tego typu, należy zadbać, aby rezonans własny szafy był odpowiednio wytłumiony i niesłyszalny.

Często zdarza się, że tendencje do rezonansu wykazują dwie sąsiednie ściany, co przy prostokątnej konstrukcji daje możliwość wystąpienia trzech podstawowych rezonansów. W celu zapobieżenia sumowaniu się rezonansów i powstawaniu wibracji, należy odpowiednio zróżnicować wymiary ścian szafy i ich wzajemne odległości. Dokładnie prostokątny kształt szafy nie odpowiada wyżej postawionym wymaganiom akustycznym ze względu na to, że obok rezonansu słupa powietrza we-

Przekrój szerokopasmowej szafy głośnikowej. Szerokość szafy 650 mm; a) płyta spilśniona grubości 20—25 mm, b) listwy sosnowe o przekroju 30×30 mm, c) gaza, lignina lub wata szklana

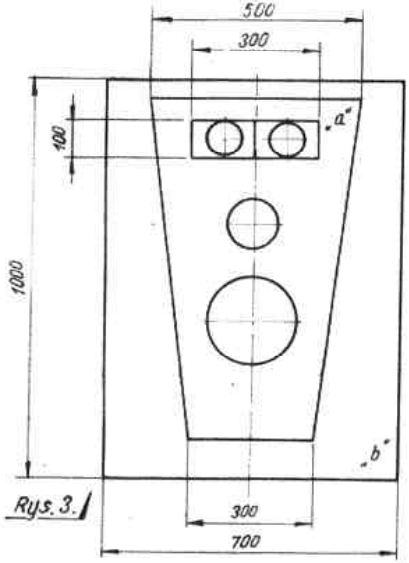


Rys 1

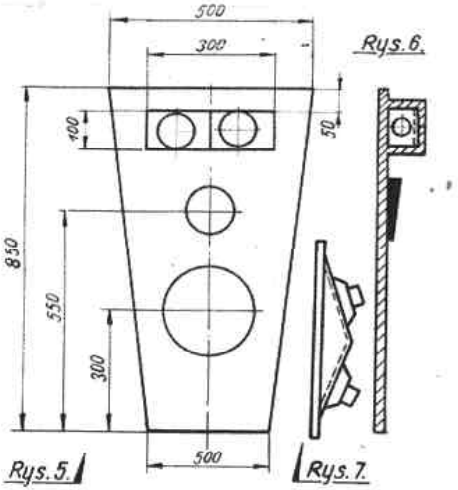


Rys. 2.

Rozkład ciśnienia akustycznego w zależności od częstotliwości



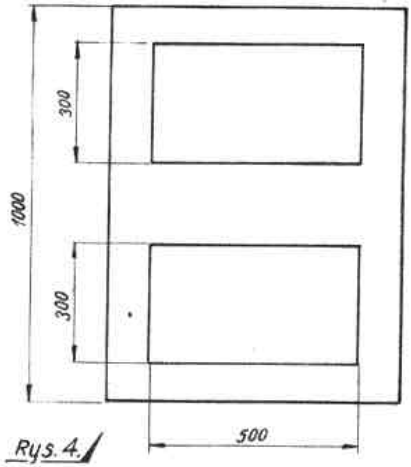
Rys. 3.



Rys. 5.

Rys. 6.

Rys. 7.



Rys. 4.

wnątrz szafy mogą występować drgania poszczególnych jej płaszczyzn.

Drgania te można wytłumić w bardzo prosty sposób, np. przez odpowiednie olistwowanie płaszczyzn, lub przymocowanie odpowiednich ciężarów żelaznych lub ołowianych, względnie specjalnie wykonanych kieszeni z płótna lub innego materiału, które zależnie od potrzeby wypełnia się suchym piaskiem.

Dla stłumienia rezonansu słupa powietrza, ściany wewnętrzne szafy wykłada się materiałami dźwiękochłonnymi, takimi jak filc, lignina, wata szklana. Jeżeli szafa będzie mieć większe rozmiary, należy podzielić ją na kilka komór, połączonych między sobą tak, jak pokazano

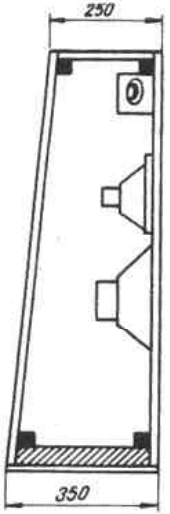
na rys. 1. Wymiary poszczególnych części szafy zostały tak dobrane, aby uniknąć rezonansu słupa powietrza dla całego zakresu częstotliwości i uzyskać prawidłowe przebiegi odtwarzania dla całego pasma przenoszonych częstotliwości.

Charekterystykę odtwarzanych częstotliwości przy zastosowaniu eliptycznego głośnika o wysokiej jakości przedstawia rys. 2. Głośnik zaopatrzony został w podwójną membranę w ten sposób, że membrana wielkiej częstotliwości jest zarazem resorem dla membrany małej częstotliwości, pracującej od 7000 Hz w dół.

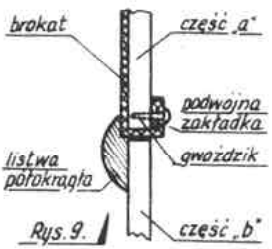
Drugi zestaw został opracowany specjalnie do współpracy ze wzmacniaczem HI-FI, o mocy 10 W, lub odbiornikiem z zakresem UKF o odpowiedniej mocy wyjściowej. Wbudowanie do szafy trzech różnych głośników, różniących się między sobą mocą i zakresem przenoszonych częstotliwości, umożliwia odtwarzanie pasma w granicach od 50 do 20 000 Hz. Głośniki są połączone w ten sposób, aby mogły pokryć całe pasmo.

Dzięki dużym rozmiarom ekranu eliminuje się niebezpieczne sprzężenia akustyczne wywołane wyrównanymi drganiami membran głośników.

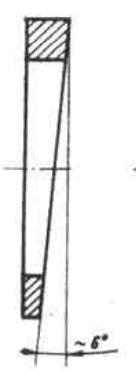
Aby wewnątrz szafy nie tworzyły się poduszki powietrza, mogące doprowadzić do poważnych zniekształceń, tylna ściana została zaopatrzona w dwa wycięcia, pokryte kilkoma warstwami muślinu lub gazy dla ochrony przed kurzem. Głośnik ni-

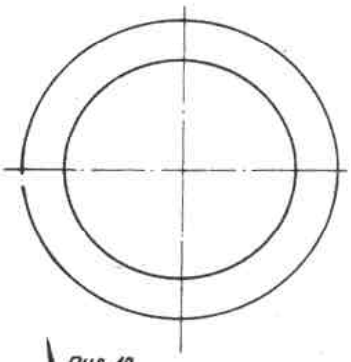


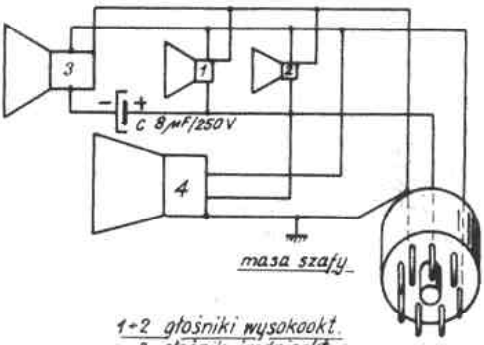
Rys. 8.



Rys. 9.




Rys. 10.



1÷2 głośniki wysokookt.
3 głośnik średniookt.
4 „ niskookt.
Rys. 11.

skotonowy umieszczony jest w dolnej części szafy (rys. 8). W górnej części znajduje się głośnik średniotonowy oraz głośniki wysokotonowe. Głośnik średniotonowy jest przymocowany do płaszczyzny ściany przedniej pod kątem około 6° (rys. 6), a głośniki wysokotonowe, rozmieszczone pod kątem 135° względem siebie (rys. 7). W ten sposób osiągamy lepsze rozproszenie dźwięków, a więc i jednakową słyszalność wszystkich częstotliwości, jak również natężenie dźwięku w każdym miejscu pomieszczenia.

Płyta przednia wykonana jest z płyty paździerzowej grubości 10 mm, oklejonej dwustronnie sklejką grubości 3—4 mm, lub po prostu z samej sklejki grubości 12 do 15 mm, co jednakże znacznie podroży koszt wykonania szafy.

Na płycie należy wyznaczyć kształt części „b" wg rys. 3, a następnie części „a". Część „a" należy wyciąć ostrożnie, aby nie uszkodzić części „b".

Następnie w wyznaczonych miejscach należy wyciąć otwory przeznaczone do umocowania głośników. Wymiary otworów są zależne od typów zastosowanych głośników i należy je wyznaczyć doświadczalnie.

Wewnętrzny występ do zamocowania głośników wysokotonowych (rys. 7) wykonamy ze sklejki sosnowej grubości 6 mm i przykleimy do części „a" w miejscu prostokątnego otworu.

Podkładkę pod głośnik średniotonowy (rys. 10) wytniemy z płyty spilśnionej miękkiej lub z drewna i zamocujemy w ten sposób, aby płaszczyzna głośnika była skierowana ku górze.

Część „a" pokryjemy od strony zewnętrznej brokatem (ozdobną tkaniną) i po wciśnięciu w część „b" umocujemy za pomocą kleju i drewnianych listew (rys. 9).

Ścianę tylną szafy (rys. 4) i ściany boczne wycinamy z płyty paździerzowej. Montaż szafy wykonamy na wkręty i klej stolarski, pamiętając o wzmocnieniu naroży za pomocą listewek sosnowych o przekroju 20×20 mm (rys. 8).

Aby głośnik niskotonowy nie był bezpośrednio przykręcony do ściany, należy podłożyć pod jego obrzeże podkładkę z porowatej gumy (takiej jak do uszczelniania okien).

Jeśli środki pozwolą na bardziej „luksusowe" wykonanie, to część „b" i ściany boczne szafy można pokryć fornirem.

Pośrodku szafy, w jej górnej części, można umieścić kontrolkę świetlną, wykonaną z pręta pleksiglasowego lub szklanego, oświetlonego od wewnątrz żarówką 6,3 V, zasilaną ze wzmacniacza lub innego źródła napięcia.

Szafa jest podłączona do wzmacniacza za pomocą 3-przewodowego kabla (2 żyły + ekran) względnie 3 przewodników z licy LY 0,5 umieszczonych w rurce igelitowej, odpowiedniej długości.

Aby uzyskać zgodność wszystkich głośników (w fazie) należy ustawić je tak, aby przy dodatniej połówce sinusoidy miały zgodne wychylenie membran.

Jeśli chodzi o głośniki niskotonowe, to po przyłożeniu na krótko do ich zacisków napięcia około 1 V — wyczujemy, dotykając lekko palcem, wychylenie membran. Przez odpowiednią zmianę przewodów zasilających głośniki doprowadzimy do zgodności faz w czasie pracy. Schemat ideowy szafy przedstawia rys. 11.

Jako głośnik niskotonowy najlepiej nadaje się eliptyczny głośnik polskiej produkcji TONSIL typ GD — 30/10, GD 31—21/5 lub GDS 31—21/5, a na głośnik średniotonowy TONSIL typ GD — 18—13/2 i wreszcie na głośniki wysokotonowe typ GDW — 6,5/1,5. Jeśli kabel łączący szafę ze wzmacniaczem ma stanowić oddzielny element składowy, można wykonać połączenie wtykowe z podstawką i cokołem od lampy typu „OCTAL".

Po wlutowaniu przewodów, wolną przestrzeń w cokole lampy należy zalać woskiem lub pakiem.

Inż. Jerzy Brdulak