



Wyposażenie warsztatów majsterkowniczych w różnorodne urządzenia wiertarskie umożliwia wiercenie otworów praktycznie we wszystkich materiałach stosowanych w konstrukcjach amatorskich. Niestety, głębokość wierconych otworów ograniczona jest długością świrdrów i wiertel, a co za tym idzie, wywiercenie bardzo głębokiego otworu sprawia w dalszym ciągu wiele kłopotu. Jak w takiej sytuacji poradzić sobie, piszemy na str. 60.



PRZEDWZMACNIACZ DO ADAPTERA DYNAMICZNEGO

We współczesnych gramofonach stosowane są dwa rodzaje wkładek adapterowych. Najpopularniejsze są wkładki krystaliczne, wykorzystujące zjawisko piezoelektryczne. Należy do nich na przykład wkładka UF-50, stosowana w gramofonach z serii G-500 i w rodzinie „Hitów”. Adaptery dynamiczne, działające na zasadzie indukcji elektromagnetycznej, są stosowane w gramofonach wyższej klasy. Przykładem może tu być wkładka M44MB, produkowana przez firmę Shure, stosowana w gramofonach G-600, G-601 i w „Fonomasterze”.

Różnice pomiędzy dwoma rodzajami wkładek są istotne, dotyczą nie tylko ich właściwości, lecz i wymagań stawianych współpracującym wzmacniaczom.

Wkładki krystaliczne dostarczają dość dużego napięcia wyjściowego (do około 1 V) przy maksymalnymysterowaniu zapisu na płycie. Jednocześnie wymagają one dużej oporności wejściowej wzmacniacza. Napięcie wyjściowe jest zależne jedynie od wychylenia igły adaptera.

Napięcie wyjściowe wkładek dynamicznych jest znacznie mniejsze niż wkładek krystalicznych – wynosi kilka miliwoltów – a jego wielkość zależy od prędkości, z jaką porusza się igła. Przy małych częstotliwościach napięcie jest więc jeszcze mniejsze, dla wysokich częstotliwości napięcie rośnie (rys. 1a). Potrzebna jest więc korekcja przebiegu częstotliwościowego, a także znacznie większe wzmocnienie.

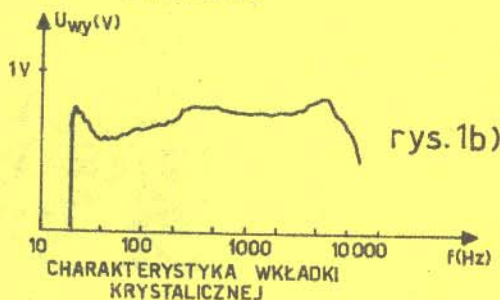
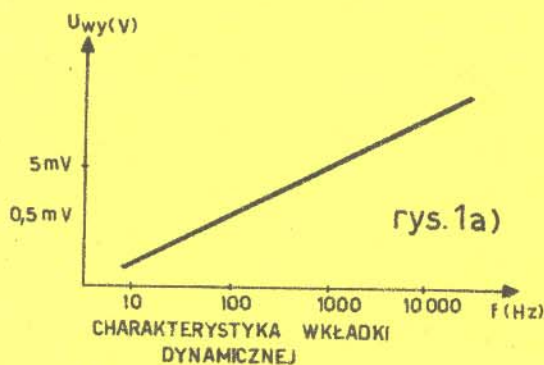
Niestety, wkładki krystaliczne, wykazujące, jakby się wydawało same zalety, mają bardzo niską jakość. Przenieszone pasmo częstotliwościowe jest wąskie, a charakterystyka częstotliwościowa jest bardzo nierówna (rys. 1b). Adaptery dynamiczne, dość kłopotliwe w stosowaniu, są znacznie lepszej jakości. Wymagają jednak użycia wzmacniaczy przystosowanych do współpracy z nimi. Urządzenia te są niestety bardzo drogie. Aby umożliwić połączenie wysokiej klasy gramofonu ze zwykłym wzmacniaczem lub dobrej klasy odbiornikiem radiowym,

trzeba zastosować przedwzmacniacz zwiększający wzmocnienie układu i zapewniający odpowiednią korekcję częstotliwościową.

Przedwzmacniacz, którego wykonanie proponujemy, jest urządzeniem dwukanałowym, stereofonicznym (rys. 2). Niewielkie wymiary umożliwiają zainstalowanie go wewnątrz gramofonu – gramofon staje się wtedy urządzeniem bardziej uniwersalnym, lub wewnątrz wzmacniacza albo radioodbiornika.

Budowa i działanie przedwzmacniacza

W celu ułatwienia montażu i zmniejszenia kosztów urządzenia w przedwzmacniaczu zastosowano wzmacniacze operacyjne MAA 504 (rys. 3). Układ



scalony zastępuje w tym wypadku dwa niskoszumowe tranzystory typu BC 109 lub BC 149. Dzięki zastosowaniu wzmacniacza zmniejszyła się także ilość innych elementów – oporników i kondensatorów, a płytka montażowa stała się znacznie bardziej przejrzysta. Pewnej rozbudowie uległ jedynie zasilacz.

Wzmocnienie i przebieg charakterystyki częstotliwościowej jest określony przez oporniki $R_2 - R_6$ oraz kondensatory C_2 i C_3 . Kondensator C_4 , o bardzo małej pojemności, ma znaczenie pomocnicze, zapobiega jedynie wzbudzeniu układu. Opornik R_1 przystosowuje oporność wejściową wzmacniacza do wymagań wkładki dynamicznej gramofonu.

Ważną zaletą wzmacniacza operacyjnego, zastosowanego w przedwzmacniaczu, jest niewielki wpływ wahań napięcia zasilającego na napięcie wyjściowe. Wskutek tego zasilacz jest dość prosty (rys. 4). Jego trzon stanowi transformator sieciowy dający napięcie ok. 8–10 V. Może to być nawet zwykły transformator dzwonkowy lub transformator z zasilacza ZMK-1. Pozostałe elementy opisano na schemacie.

Elementy elektroniczne należy zmontować na płycie drukowanej. Projekt płytki, przedstawiony został na rys. 5. Proponowany układ elementów należy zachować, gdyż duże odległości między elementami i brak „zapętleń” umożliwiają uniknięcie

wzbudzenia się wzmacniacza. Zgodnie z ogólnymi zasadami elementy półprzewodnikowe – układy scalone i diody prostownicze – montujemy na końcu.

Transformator sieciowy należy umieścić tam, gdzie nie wywoła on szkodliwego przydźwięku, unikać należy instalowania go w pobliżu ramienia gramofonu.

Dobór wzmocnienia układu

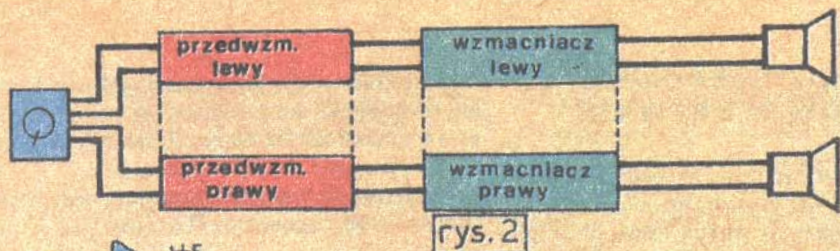
Gdy do budowy przedwzmacniacza użyjemy elementów zgodnie z opisem, napięcie wyjściowe przy częstotliwości 1000 Hz i przy sygnale wejściowym około 3 mV wyniesie mniej więcej 0,5 V. Jeśli wkładka gramofonu ma inną czułość lub gdy wzmacniacz wymaga innego napięcia wejściowego, wzmocnienie przedwzmacniacza można łatwo zmienić dobierając odpowiednio elementy oznaczone gwiazdką (zmiana musi być taka sama dla obydwu kanałów). Wzmocnienie jest odwrotnie proporcjonalne do wartości opornika.

Dobór elementów

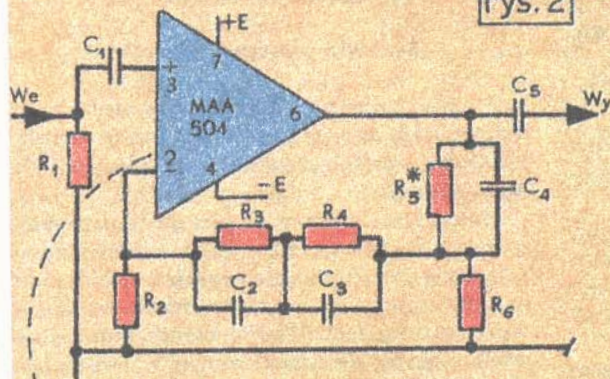
Dokładnie symetryczną pracę obydwóch kanałów wzmacniacza można uzyskać dzięki odpowiedniemu doborowi zastosowanych elementów. Wzmacniacze operacyjne nie wymagają dobierania. Jeżeli są w pełni sprawne, to będą pracowały prawi-

Wysokiej klasy gramofon Dual HS40 wyposażony w dynamiczny adapter (wkładkę) i automatyczne ustawianie igły na początku rowka płyty. Automatyzacja wprowadzona jest przede wszystkim po to, by ochronić delikatną wkładkę przed zbyt dużymi siłami występującymi podczas ręcznej obsługi





rys. 2

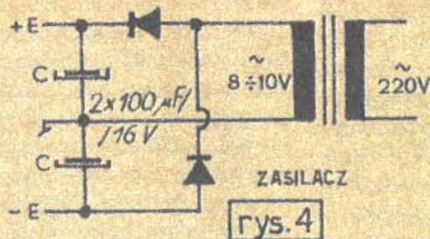


C_1 - 0,33 μ F	R_1 - 68 k Ω
C_2 - 10 nF	R_2 - 24 k Ω
C_3 - 3 nF	R_3 - 470 k Ω
C_4 - 15 pF	R_4 - 22 k Ω
C_5 - 0,1 μ F	R_5 - 6,8 k Ω
	R_6 - 510 Ω

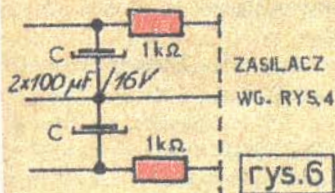
rys. 3



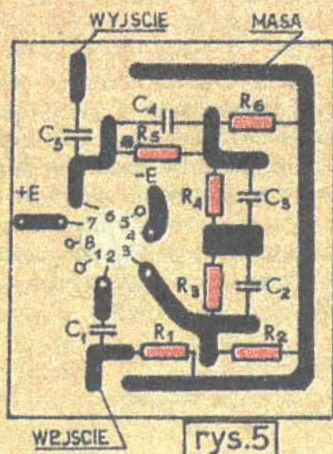
WIDOK Z DOŁU



rys. 4



rys. 6



rys. 5

dłowo. Symetrię zapewni staranne dobranie elementów pracujących w sprzężeniu zwrotnym: tzn. oporników $R_2 - R_6$ i kondensatorów C_2 i C_3 . Elementy jednakowo oznaczone, pracujące w różnych kanałach, powinny mieć te same wartości, w miarę możliwości powinny być nawet dobrane parami.

Uruchomienie układu

Prawidłowo zmontowany przedwzmacniacz powinien działać prawidłowo natychmiast po włączeniu, bez żadnych dodatkowych operacji. W przypadku, gdy w głośniku usłyszymy nadmierny przydźwięk sieciowy, trzeba rozbudować nieco zasilacz, dodając w obydwu jego częściach po jednym ogniwie filtra RC, zgodnie z rys. 6. Gdy to nie pomoże, trzeba cały układ zaekranować.

Szczególną uwagę należy zwrócić na niebezpieczeństwo zwarcia wyjścia przedwzmacniacza. Próby uruchomienia układu ze zwartym wyjściem mogą się skończyć uszkodzeniem układu scalonego.

Ponieważ prąd pobierany przez przedwzmacniacz nie przekracza kilku miliamperów, można – zamiast zasilacza sieciowego – zastosować bateryjne zasilanie układu. Niestety, napięcia zasilające, które wynoszą 2 razy 15 V, wymagają zainstalowania wielu baterii. Najkorzystniejsze wydaje się zastosowanie czterech baterii typu 6F22 (9 V), połączonych szeregowo. Środkowe połączenie łączymy z masą układu, krańcowe z odpowiednimi wyprowadzeniami układów scalonych. Włącznik zasilania musi być w tym wypadku podwójny – odłączyć trzeba zarówno dodatni, jak i ujemny biegun zasilania.

Zbigniew Gawryś

W majowym numerze „Młodego Technika”, w dziale „Na warsztacie”, zamieszczony został opis przedwzmacniacza do adaptera dynamicznego.

Niestety, w rysunkach na str. 59 znalazły się aż trzy błędy. Na rys. 3 kondensator C_1 powinien znajdować się między „wejściem” a układem elektronicznym, a nie pomiędzy opornikiem R_1 i końcówką „3” układu MAA 504.

Na tym samym rysunku znajduje się również widok wyprowadzeń końcówek układu scalonego. Kolejność wyprowadzeń końcówek powinna być odwrotna.

W związku ze zmianami w schemacie ideowym, ulegną zmianie również połączenia na schemacie drukowanym (rys. 5).

Poniżej zamieszczamy poprawione rysunki a Czytelników przepraszamy za omyłki.

Zamieszczamy również „rysunek dodatkowy”, który ułatwi zainteresowanym budowę przedwzmacniacza zapobieżenie wzbudzenia się układu.

W przypadku wzbudzenia się urządzeń ze wzmacniaczami operacyjnymi (w urządzeniu modelowym nie stwierdzono tej wady) można wykonać następujące modyfikacje układu:

- 1) kondensator C_4 włączyć między 5 i 6 wyprowadzeniem układu,
- 2) między niewykorzystane dotąd wyprowadzenia 1 i 8 wlutować układ RC zgodnie ze schematem (rys. dodatkowy). Pozostałe elementy pozostają bez zmian.

