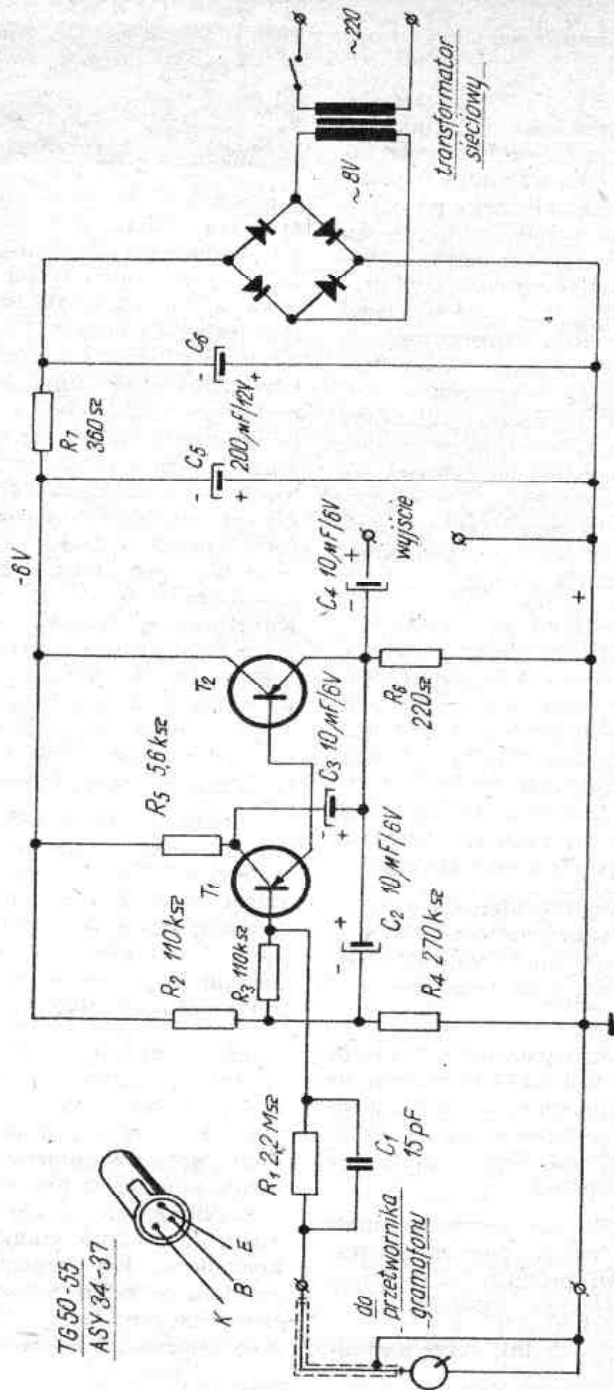


## PRZEDWZMACNIACZ DO GRAMOFONU

Posiadacze gramofonów elektrycznych bez wzmacniacza, przeznaczonych do podłączenia do radioodbiorników, często mają kłopoty wynikające z zastosowania bardzo krótkiego kabla połączeniowego. Jednakże krótki kabel to nie kiepski pomysł konstruktorów, lecz konieczność techniczna. Zarówno gramofon, jak i odpowiednie wejście radioodbiornika mają prawie zawsze bardzo dużą oporność elektryczną. Powoduje to, że połączenie gramofonu z odbiornikiem jest wrażliwe na wszelkie zakłócenia i przydźwięk. Kabel połączeniowy musi więc być koniecznie ekranowany, a ekran połączony z „masą” odbiornika. Kabel ten nie może też być zbyt długi, bo mimo ekranu będzie powodował przydźwięk. W dodatku kabel ekranowany ma dużą pojemność elektryczną, a połączony z dużą opornością na obu jego końcach powoduje pogorszenie odtwarzania wysokich tonów.

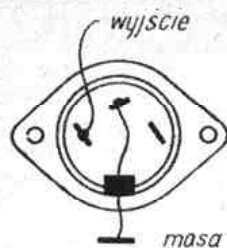
Czasem byłoby wygodnie, a niekiedy jest to wręcz konieczne, aby ustawić gramofon z dala od radioodbiornika czy wzmacniacza. Zastosowanie kabla ekranowanego długości kilku metrów lub większej jest niewskazane z wyżej wymienionych powodów; w dodatku kabel taki jest bardzo drogi i trudno dostępny.

Jeśli jednak po jednej stronie kabla oporność elektryczna będzie bardzo mała, zarówno wrażliwość na zakłócenia, jak i wpływ pojemności kabla zostaną ogromnie zmniejszone. Jednak nic tu nie pomoże zastosowanie na wejściu radioodbiornika układu o małej oporności. Przetwornik gramofonu (wkładka krystaliczna lub magnetyczna) pracuje prawidłowo tylko wówczas, jeśli dołączony jest do układu o dużej oporności. Niespełnienie tego warunku powoduje



Rys. 1

Widok gniazd od tyłu

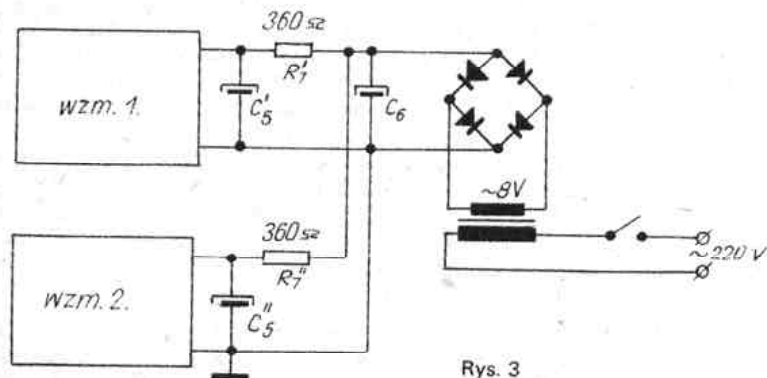


gramofon monofoniczny

Rys. 2



gramofon stereofoniczny



Rys. 3

np. w przypadku wkładki krystalicznej zupełny brak niskich tonów w odtwarzanej z płyty audycji. Prawidłowe rozwiązanie stanowi zastosowanie w gramofonie układu tzw. transformatora oporności — prostego wzmacniacza, który ma bardzo dużą oporność wejściową, a bardzo małą wyjściową.

Wzmacniacz taki zawiera dwa tranzystory. Jego oporność wejściowa wynosi ok. 2,8 MΩ, a wyjściowa — kilkadziesiąt omów.

Wzmacniacz dołącza się bezpośrednio do wyjścia gramofonu, a wyjście wzmacniacza można połączyć z radiodiodnikiem kablem nieekranowanym długości nawet kilkadziesiąt metrów. Jeśli występują zakłócenia, można użyć kabla ekranowanego bez obawy pogorszenia odtwarzania wysokich tonów. W warunkach

domowych praktycznie można użyć kabla dowolnego rodzaju i długości.

Schemat wzmacniacza został przedstawiony na rys. 1. Cały układ wraz z zasilaczem można bez trudu wbudować do skrzynki gramofonu, a przewody zasilające transformator sieciowy podłączyć do wyłącznika gramofonu. Tak przerobiony gramofon nie będzie się „na oko” różnił niczym od zwykłego.

Wzmacniacz składa się z dwóch stopni tranzystorowych sprzężonych bezpośrednio, a oporność obciążenia włączona jest w obwód emitera drugiego tranzystora. Układ taki daje na wyjściu takie samo napięcie, jak na wejściu, wzmacniacza zaś jedynie prąd. Wzmocnienie napięcia dostarczanego przez przetwornik gramofonu nie jest potrzebne, nie jest to więc żadna wada. Opisanego wzmacniacza

nie można jednak użyć do mikrofonu lub np. gitary elektrycznej. Dostarczają one bowiem znacznie mniejszych napięć niż przetworniki gramofonu. Oporniki  $R_1$  i kondensator  $C_1$  poprawiają przenoszenie najniższych i najwyższych częstotliwości, powodując jednak kilkakrotne zmniejszenie napięcia na wejściu i wyjściu wzmacniacza. Elementy te można oczywiście odłączyć.

Do wykonania wzmacniacza potrzebne będą następujące części: Tranzystor  $T_1$  — typu ASY 34 do 37, lub TG 3A, TG 4, TG 5. Tranzystor  $T_2$  — typu ASY 34 do 37. Tranzystorów o mniejszej mocy nie należy tu stosować. Oporniki o dowolnej mocy:  $R_1$  — 2,2 M $\Omega$ ,  $R_2$  i  $R_3$  — 110 k $\Omega$ ,  $R_4$  — 270 k $\Omega$ ,  $R_5$  — 5,6 k $\Omega$ ,  $R_6$  — 220  $\Omega$ ,  $R_7$  — 360  $\Omega$ . Kondensatory elektrolityczne:  $C_2$ ,  $C_3$ ,  $C_4$  — 10  $\mu$ F/6 V;  $C_5$ ,  $C_6$  — 200  $\mu$ F/12 V. Kondensator  $C_1$  — dowolny o pojemności 15 pF. W prostowniku zasilacza mogą pracować dowolne cztery jednakowe diody (nawet ostrzowe). Jako transformator sieciowy najlepiej zastosować transformator dzwonekowy, wykorzystując jego uzwojenie wtórne dające napięcie 8 V.

Wzmacniacz można zmontować w dowolny sposób na małej płytce izolacyjnej. Rozmieszczenie elementów na płytce nie ma wpływu na pracę wzmacniacza. Następnie należy wzmacniacz umocować w skrzynce gramofonu. Również i tu rozwiązanie może być dowolne, byle tylko przewód wychodzący z ramienia gramofonu był podłączony bezpośrednio do wejścia wzmacniacza. Dodatni biegun zasilacza połączymy z „masą” (np. metalową płytą montażową) gramofonu. W pobliżu punktów dołączenia oporników  $R_4$  i  $R_6$  do dodatniego bieguna zasilacza dołączymy ekran oplatający przewód wychodzący z ramienia gramofonu. Uzwojenie pierwotne transformatora sieciowego połączymy z wyłącznikiem gramofonu, by uzyskać włączanie zasilania wzmacniacza wraz z zasilaniem silnika gramofonu.

Wzmacniacz zmontowany z części dobrej jakości powinien od razu działać prawidłowo. W razie wątpliwości można sprawdzić, czy napięcie między końcami opornika  $R_6$  wynosi 1,9 V. W razie znacznej różnicy trzeba zmienić wartość opornika  $R_2$ . Przy napięciu zasilania (na kondensatorze  $C_5$ ) ok. 6 V wzmacniacz pobiera prąd o natężeniu około 10 mA.

Do wyjścia wzmacniacza podłączymy dowolny kabel dwużyłowy, zakończony wtykiem odpowiednim do gniazda w radioodbiorniku. „Masa” odbiornika powinna być przez ten kabel połączona z „masą” gramofonu i wzmacniacza, czyli z dodatnim biegunem zasilania. Można również doprowadzić wyjście wzmacniacza do znormalizowanego gniazda o trzech lub pięciu wtykach i stosować kabel z odpowiednim zakończeniem. Na rys. 2 przedstawiony został sposób dołączenia wyjścia wzmacniacza do gniazda tak, aby pasowało ono do znormalizowanych kabli.

Opisany wzmacniacz można stosować także do współpracy z gramofonem stereofonicznym. Jednak wówczas należy wykonać dwa jednakowe wzmacniacze, oddzielnie dla każdego kanału. Sposób podłączenia dwóch jednakowych wzmacniaczy do zasilacza został przedstawiony na rys. 3.

Jedynym kłopotem, jaki może wystąpić przy budowie opisanego wzmacniacza, może być zbyt silny szum wnoszony przez wzmacniacz. W wypadku wystąpienia szumu podczas pracy wzmacniacza należy przede wszystkim spróbować wymienić na inny egzemplarz tranzystor  $T_2$ . Można też spróbować zmniejszyć prądy płynące przez oba tranzystory, zwiększając wielkość opornika  $R_2$ , co spowoduje zmniejszenie napięcia na oporniku  $R_6$ . Przy użyciu dobrych tranzystorów szum wzmacniacza jest znacznie słabszy od szumu pojawiającego się przy odtwarzaniu płyty o dobrej jakości.

**Mgr inż. Wiesław Kuźmicz**