

# MAGNETOFONOWE USPRAWNIENIA

## Jak wbudować do odbiornika wyjście dźwiękowe dla magnetofonu

Posiadacze magnetofonów zdobywają muzykę do swojej taśmoteki zawycząc w ten sposób, że nagrywają ją w czasie audycji radiowych wprost z odbiornika. W tym celu najczęściej łączą po prostu wejście magnetofonu z gniazdkiem dodatkowego głośnika w swoim odbiorniku, jeżeli takie gniazdko tam się znajduje. Gdy gniazdko takiego nie mają, przyłączają się równoległe do wbudowanego w odbiornik głośnika.

To najprostsze rozwiązanie ma jednak poważne wady. Łącząc się na wyjście wzmacniacza mocy w odbiorniku, automatycznie decydujemy się na nagrywanie wszystkich zniekształceń, jakie wzmacniacz ten wnosi do audycji. Ponadto aby uzyskać na wejście magnetofonu odpowiedni sygnał, musimy nastawić odbiornik stosunkowo głośno. Denerwuje to domowników, a i nam nie sprawia przyjemności. Przy każdorazowym nagraniu musimy robić próby i dobierać do naszych potrzeb odpowiedni poziom nagrania audycji. Najmniejsze poruszenie potencjometru odbiornika zmienia nam warunki nagrania i regulację trzeba zaczynać od nowa.

Pozbylibyśmy się tych wszystkich kłopotów, gdybyśmy zamiast z wyjścia wzmacniacza mocy odbiornika, brali sygnał z wejścia tego wzmacniacza, czyli wprost z układu detekcji. W tym miejscu bowiem sygnał nie zmienia się i jest zawsze taki sam, niezależnie od położenia regulatora głośności odbiornika. Ponadto sygnał ten nie jest obciążony zniekształceniami powstającymi we wzmacniaczu końcowym.

Droga ta jest jak najbardziej słuszna i dlatego też wiele firm

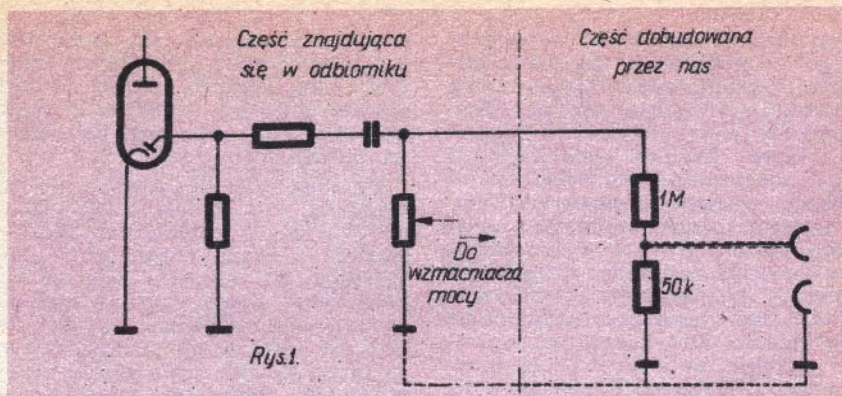
produkujących odbiorniki stosuje takie właśnie rozwiązanie w swoich układach. Nazywa się to w y j ś c i e m d i o d o w y m lub wyjściem magnetofonowym. Zaopatrywane są w nie droższe modele odbiorników.

Jeżeli nie posiadamy takiego wyjścia w naszym odbiorniku, możemy je wykonać w stosunkowo prosty sposób. Oczywiście jest to możliwe jedynie w odbiornikach, dla których już minął okres gwarancyjny. Wprowadzanie bowiem do aparatu jakichkolwiek zmian i przebudowywanie go we własnym zakresie powoduje automatyczną utratę gwarancji fabrycznej (gwarancja ta jest zresztą chroniona specjalnymi plombami fabrycznymi, które trzeba zerwać w wypadku, gdy chcemy dostać się do wnętrza układu). Nie radzilibyśmy również zabierać się do tej roboty nikomu, kto dotychczas nie próbował swoich sił w radioamatorstwie.



Układ połączeń wynika z zamieszczonego obok schematu (rys. 1). Do potencjometru regulacji głośności przyłączony jest równoległe dzielnik napięcia złożony z dwóch oporów: 1 M i 50 K. Od punktu złączenia tych oporów odprowadzony jest przewód ekranowy. Przewód ten łączy się bezpośrednio z jednym gniazdkiem wyjścia magnetofonowego. Drugie gniazdko przyłączone jest do masy odbiornika. Sygnał uzyskiwany na tym wyjściu ma zawsze stałą wartość, niezależnie od położenia suwaka potencjometru. Gdyby sygnał ten okazał się zbyt słaby, należy zamiast 50 K wstawić np. 100 K.

Do zbudowania układu potrzebne nam będą:



Rys. 1

- 1) opór 1 M (1 szt.),
- 2) opór 50 K (1 szt.),
- 3) gniazdko dostosowane do kabla wejściowego magnetofonu,
- 4) przewód ekranowy.

(Opory mogą być o małej obciążalności, ponieważ cały dzielnik pracuje tylko napięciowo).

Przy montażu pierwszą czynnością będzie umocowanie gniazdka wyjściowego w odpowiednim miejscu. Następnie wlotowujemy nasze opory tuż przy potencjometrze i łączymy je z gniazdkiem przewodem ekranowym. Całe gniazdko należałoby również ekranować od tyłu cienką blaszką, najlepiej miedzianą. W braku miedzianej może być np. zwykła biała ze starej puszkii od konserw. Wykonać należy z niej małe pudełeczko (daje się ona dobrze lutować), które osłoni miejsce, gdzie przewód ekranowy łączy się z gniazdkiem. Ekran przewodu lutujemy do pudełeczka. Tak staranne ekranowanie ma za zadanie nie dopuścić do tego, aby na wejście magnetofonu dostał się przydźwięk sieci (wpływ pola rozproszenia przewodów sieciowych i transformatora sieciowego) lub inne przypadkowe zakłócenia.

Temu samemu celowi służy również specjalny sposób wykonywania połączeń z masą odbiornika. Otóż dolny koniec naszego dzielnika napięć, drugie gniazdko oraz ekran

przewodu łączymy jednym kawałkiem drutu miedzianego, a koniec tego drutu przyłączamy do masy w tym samym miejscu, w którym przyłączony jest do niej dolny koniec potencjometru.

Oczywiście nie zapomnijmy naznaczyć na zewnątrz, które z gniazdek połączone jest z masą odbiornika, aby móc potem odpowiednio połączyć je z magnetofonem. Jeżeli oprawkę gniazdek przymocowaliśmy do chassis odbiornika, pamiętajmy również o zrobieniu odpowiednich otworów w tylnej ścianie (zawyczaj tekturowej) odbiornika, aby po jego zamknięciu można było swobodnie do gniazdek włożyć wtyczki przewodu łączącego z magnetofonem.

Przyłączamy teraz wejście mikrofonowe (wysokoomowe) magnetofonu do odbiornika i dokonujemy próbnego nagrania. Gdyby zamiast audycji na taśmie rejestrowało się nam wycie i warkot, sprawdźmy, czy przypadkiem nie pomyliliśmy wtyczek przewodu łączącego i czy nie wetknęliśmy ich odwrotnie.

Musimy ustalić sobie położenie potencjometru regulacyjnego magnetofonu, przy którym uzyskujemy właściwy poziom nagrania. Nagrywając audycje pochodzące zawsze z tej samej stacji, np. ze stacji lokalnej, będziemy używali zawsze

tego samego położenia wspomnianego potencjometru, ponieważ poziom sygnału wychodzącego z odbiornika jest zawsze ten sam. Możemy przy tym dowolnie regulować sobie głośność audycji w samym odbiorniku, ponieważ to już nie ma wpływu na nasze nagranie.

Czasem jednak, mimo starannego ekranowania przewodów, występuje w nagraniu wyraźny przydźwięk sieci. W tym wypadku pomoc nam może albo uziemienie magnetofonu (połączenie odpowiednio oznaczonego gniazda w magnetofonie przewodem z kranem wodociągowym, instalacją centralnego ogrzewania lub innym uziemieniem) albo przełożenie wtyczki sieciowej magnetofonu w gniazdku sieciowym o 180° (zmiana biegunowości przydźwięku radia w stosunku do magnetofonu), albo też oba te środki zastosowane równocześnie.

#### Prosty stolik mikserski do magnetofonu

Oglądając w kinie kronikę filmową zauważyliśmy na pewno, że fragmenty jej ilustrowane są muzyką, a w niektórych zaś momentach głos zabiera spiker, komentując rozgrywane się na ekranie wydarzenia. W chwili, gdy spiker ma zacząć mówić, muzyka przycicha, ale nie zanika całkowicie i towarzyszy jego słowom jak ciche tło. Podobnie i w radio w niektórych audycjach wycisza się w

pewnym momencie tło muzyczne lub też złożone z naturalnych efektów akustycznych (hałas ulicy, warkot jadącego samochodu, gwar kawiarni itp.), a na tym tle zaczyna mówić spiker.

Podobną metodę stosuje się w wypadku tłumaczenia przez radio obcojęzycznych przemówień wygłaszanych z okazji rozmaitych uroczystości. Na początku daje się na pełen głos słowa przemawiającego cudzoziemca, następnie wycisza się go i na jego tle mówi nasz spiker czytający polskie tłumaczenie przemówienia. Potem gdy spiker skończy — powoli wchodzi znowu aż do pełnej siły głos cudzoziemiec z końcowymi zdaniami swojej przemowy.

Do wykonania takich nagrań potrzebne jest właśnie urządzenie zwane stołem mikserskim, pozwalające na dowolne mieszanie ze sobą kilku dźwięków, pochodzących z różnych źródeł. Oczywiście, słowo „dźwięk” nie oznacza tutaj fali akustycznej w powietrzu lub innym ośrodku. Chodzi tu raczej o elektryczne przebiegi zmienne, jakie powstają w mikrofonie pod wpływem działającego na niego dźwięku mowy ludzkiej lub też instrumentu muzycznego. Te prądy akustyczne pochodzące z różnych mikrofonów, czy też z mikrofonu i z drugiego magnetofonu, wprowadza się na wejście stołu mikserskiego, a na jego wyjściu otrzymamy wszystkie te prądy zmieszane ze sobą w takim stosunku, w jakim jest to nam potrzebne. To ostatnie stwierdzenie sugeruje istnienie w stole mikserskim odpowiednich regulatorów pozwalających na dowolne regulowanie poziomu poszczególnych „dźwięków” składowych.

Niewątpliwie każdy posiadacz magnetofonu chciałby mieć możliwość mieszania dźwięków i nagrywania w ten sposób własnych audycji słowno-muzycznych. Ponadto każdy filmowiec amator, a takich jest już w chwili obecnej wielu, marzy o tym, aby samodzielnie na-



grywać podkład muzyczny i spikerkę do swoich filmów. Do tych wszystkich celów potrzebny jest stół mikserski.

Oczywiście stoły mikserskie używane w radio i filmie to urządzenia niezwykle skomplikowane, składające się z dziesiątków lamp elektronowych czy też tranzystorów, a przez to bardzo drogie i niedostępne dla entuzjastów magnetofonu czy też filmu amatorskiego.

Niektóre spośród nowocześniejszych typów magnetofonów amatorskich mają już wbudowywane układy miksujące. Większość magnetofonów będących w posiadaniu naszych Czytelników nie ma jednak takich urządzeń. Opisany tu amatorski stolik mikserski może być wykonany we własnym zakresie przez bardziej zaawansowanych radioamatorów.



Opisany poniżej stolik mikserski nie zawiera w swoim układzie żadnych elementów czynnych, takich jak lampy elektronowe lub tranzystory. Dzięki temu nie wymaga zasilania z zewnątrz w energię elektryczną. Składa się on wyłącznie z oporów i kondensatorów.

Stolik nasz ma zasadniczo dwa wejścia lub inaczej mówiąc — dwa kanały. Oczywiście ilość tych kanałów jest zupełnie dowolna. Można zbudować stolik na dwa, trzy, dziesięć kanałów — zależnie od potrzeb. Najczęściej jednak używa się dwu lub trzech kanałów, i ilość ta jest zupełnie wystarczająca w praktyce amatora.

Przychodzący na wejście kanału sygnał wchodzi na potencjometr o oporności 1 M. Dzięki wysokiej oporności tego potencjometru źródło sygnału (mikrofon, adapter, magnetofon) nie jest obciążone i pracuje napięciowo. Suwak potencjometru połączony jest z wyjściem stolika poprzez kondensator 10 000 pF i opór 200 K. Przesuwając suwak potencjometru regulujemy poziom sygnału. W ten sposób możemy ustalać wzajemny stosunek po-

ziomu obu sygnałów. Na wyjściu stolika otrzymujemy oba sygnały zmieszane ze sobą. Z wyjściem stolika łączymy wejście mikrofonowe wysokoomowe magnetofonu i zmieszane sygnały możemy nagrywać.

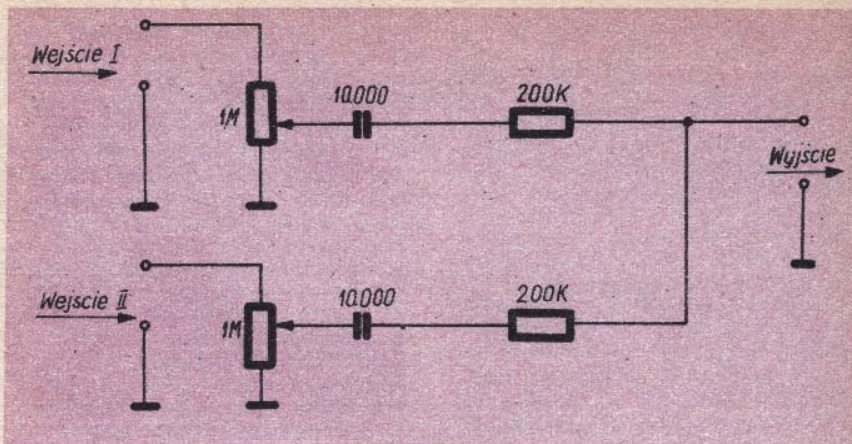
Do wykonania opisanego urządzenia będą nam potrzebne następujące części:

- 1) potencjometry 1 M (2 szt.),
- 2) kondensatory 10 000 pF (2 szt.),
- 3) opory 200 K 0,25 lub 0,1 W (2 szt.),
- 4) gniazdko podwójne (3 szt.),
- 5) przewód ekranowany,
- 6) gałki (2 szt.),
- 7) pudełko blaszane na obudowę lub kawałki blachy dla wykonania takiego pudełka we własnym zakresie,
- 8) wkręty do metalu i drobne części montażowe.

Szczególną uwagę należy zwrócić na potencjometry, które powinny być możliwie najlepszej jakości. Nie mogą one w najmniejszym nawet stopniu trzeszczeć, trzaski te nagrywały się bowiem i zepsuły cały efekt.

Podany na schemacie układ montujemy w pudełku metalowym, jest to konieczne ze względu na potrzebę ekranowania całości. W górnej ścianie pudełka robimy dwa otwory i wypuszczamy przez nie osie potencjometrów. Pudełko może być gotowe, bądź też wykonane całkowicie we własnym zakresie. Pamiętajmy w każdym razie, aby było zamknięte od spodu również metalową pokrywką. Należy zapewnić dobry kontakt elektryczny pomiędzy pokrywką a pudełkiem. Wszystkie elementy z wyjątkiem osi potencjometrów muszą być izolowane od obudowy. Punkty oznaczone na rys. 2, jako połączone z masą, łączymy pomiędzy sobą jednym przewodem i dopiero ten przewód przylutujemy w jednym punkcie do pudełka.

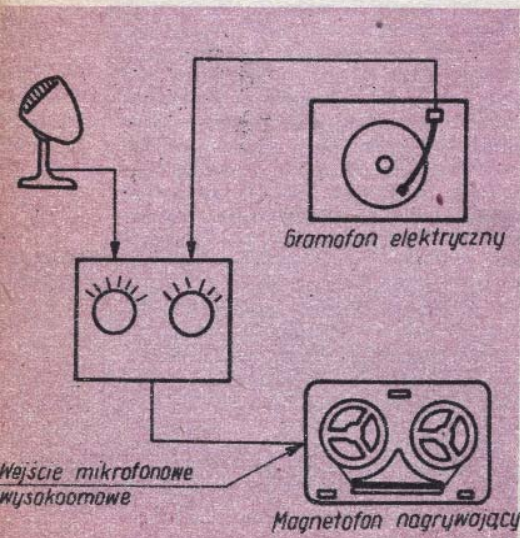
Na jednej z bocznych ścianek umocujemy od środka (robiąc odpowiednie otwory dla wtyczek) gniazdko wejściowe. Pamiętajmy o wyraźnym oznaczeniu na zewnątrz,



Rys. 2

które gniazdko połączone jest z masą, a które z górnym końcem potencjometru. Jeżeli używany przez nas mikrofon ma specjalny wtyk, to jedno z wejść stolika musi mieć gniazdko dostosowane do tego wtyku. Drugie natomiast może być do zwykłych wtyczek bananowych.

Rys. 3



Na przeciwległej ścianie montujemy gniazdko dostosowane do wtyku przewodu, jakim będziemy łączyli stolik z magnetofonem nagrywającym, oznaczając gniazdko połączone z masą. Poszczególne elementy łączymy pomiędzy sobą krótkimi odcinkami przewodu ekranowanego; ekrany łączymy z masą w jednym punkcie. Nieustanna troska o dobre ekranowanie całego urządzenia podyktowana jest faktem, że stolik nasz włączamy w czasie pracy na wejście bardzo czułego wzmacniacza nagrywającego magnetofonu. Niedostatecznie staranne ekranowanie byłoby przyczyną wchodzenia na wzmacniacz różnego rodzaju zakłóceń, przydźwięku sieci itp.

Wejścia naszego stolika są wysokoomowe. Dlatego możemy na nie włączać tylko takie urządzenia, które mają odpowiednio wysoką oporność wewnętrzna. Będą to mikrofony krystaliczne, adaptery czy też wyjście magnetofonu. Nie można natomiast włączać np. mikrofonu dynamicznego. Trzeba w tym wypadku użyć odpowiedniego transformatora mikrofonowego, który niską oporność mikrofonu dopasuje do wysokoomowego wejścia naszego stolika.

W czasie montażu powinniśmy pamiętać o takim połączeniu potencjometrów, aby skrócone w lewo dawały minimum, a skrócone w prawo — maksimum siły głosu. Na wierzchu obudowy pod galkami potencjometrów możemy umieścić odpowiednią skalę (jak na fotografii), która pozwoli nam zorientować się w chwilowym położeniu każdego z potencjometrów. Na galkach, rzecz jasna, trzeba umieścić również punkty odniesienia.

Najprostsze wykorzystanie zbudowanego przez nas urządzenia widzimy na rys. 3. Na jedno wejście łączymy mikrofon dla spikera, na drugie — adapter, a na wyjściu magnetofon nagrywający. Manipulując odpowiednio galkami, zależnie od potrzeby, wyciszamy muzykę dla spikera, a całość nagrywamy na magnetofonie. Można też włączyć dwa adaptory i mieszać ze sobą obie muzyki, wyciszając jedną lub drugą.

Oczywiście w wypadku, gdybyśmy zbudowali stolik mikserski o odpowiednio większej ilości wejść, włączyć możemy kilka mikrofonów, adapter, magnetofon itd., co umożliwi nam nagrywanie nawet bardzo skomplikowanych audycji.

Łącząc magnetofon czy też adapter z naszym stolikiem mikserskim pamiętajmy, aby wtyczki przewodów połączone z masą łączyć z połączonymi też z masą gniazdkami wtykowymi. Gdybyśmy bowiem pomylili gniazdko i wtyczki, uzyskamy audycję silnie zniekształconą. W niektórych wypadkach może być również konieczne uziemienie magnetofonu nagrywającego. W tym celu należy połączyć odpowiednio oznaczone i opisane gniazdko magnetofonu izolowanym przewodem z kranem wodociągowym lub grzejnikiem centralnego ogrzewania. Na prowincji można do tego celu wykorzystać dobre uziemienie radiowe. Nie wolno jednak w żadnym wypadku używać jako uziemienia instalacji odgromowej (piorunochronu).

**Inż. Ryszard Kreyser**