

TELEFONICZNY WZMACNIACZ GŁOŚNIKOWY

Podczas rozmowy telefonicznej prowadzonej przez mikrotelefon niemożliwe jest uczestniczenie w niej kilku osób jednocześnie. W związku z tym warto zbudować prosty układ elektroniczny wzmacniający słabe prądy zasilające słuchawkę i sterujące głośnikiem. Taki wzmacniacz będzie pomocny także dla osób z wadą słuchu, ponieważ siła wzmacnionego głosu jest kilkaset razy większa niż odtwarzanego przez słuchawkę.

Jednakże przepisy prawne wydane przez Ministerstwo Łączności a dotyczące abonentów telefonicznych zabraniają jakichkolwiek manipulacji, zarówno we wnętrzu aparatu telefonicznego, jak i przy instalacji przewodów telefonicznych. Z tego powodu nie będziemy mogli dołączyć wzmacniacza bezpośrednio do odpowiednich przewodów aparatu abonenckiego.

W tej sytuacji nie pozostaje nic innego, jak dokonanie indukcyjnego sprzężenia odpowiedniego czujnika z telefonicznym transformatorem znajdującym się wewnątrz aparatu. Czujnik musi przetworzyć zmienne pole magnetyczne transformatora na odpowiednie zmienne napięcia elektryczne, które mogą być już wzmacniane i odtwarzane przez głośnik.

Na rys. 1 przedstawiony został typowy, starszego typu aparat telefoniczny, na którego podstawie zamocowany jest transformator (T). Linie sił pola magnetycznego wytworzonego przez uzwojenie transformatora przenikają na zewnątrz aparatu i właśnie w tym miejscu musi być zamocowany czujnik, aby jak najbardziej zbliżyć go do rdzenia transformatora. Czujnikiem w naszym urządzeniu będzie cewka wysokooporowa nawi-

nięta na otwartym rdzeniu i zamocowana do ścianki obudowy wzmacniacza. W ten sposób przystawka będzie spełniała wymagania określone odpowiednimi przepisami, ponieważ nie będzie połączona z instalacją telefoniczną. Na fot. 1 przedstawione zostało prawidłowe ustawienie przystawki w stosunku do aparatu telefonicznego. Należy bowiem zwrócić uwagę, aby czujnik był jak najbardziej zbliżony do transformatora, i w związku z tym doświadczalnie dobrać precyzyjne ustawienie obu urządzeń.

Pracę rozpoczniemy od wykonania czujnika-cewki z rdzeniem otwartym. Jeżeli nie mamy w swoich zapasach odpowiedniego rdzenia, to cewkę nawiniemy na szpuli sklezionej z prespanu lub nawet z kartonu (rys. 2a). Na szpule nawiniemy uzwojenie drutem izolowanym emalią, o jak najmniejszej średnicy, najlepiej 0,05–0,1 mm, do wypełnienia szpuli. Końcówki uzwojenia przylutujemy do dwóch kawałków miękkiego, wielożyłowego przewodu, które przelozymy przez otwory wywiercone w szpuli

Fot. 1



i w ten sposób zabezpieczymy delikatne i łatwe do zerwania końce drutu nawojowego.

Do wnętrza szpuli (rys. 2a) wsuniemy rdzeń wykonany z kilkunastu kawałków drutu stalowego o średnicy 0,5–2 mm tak, aby całkowicie wypełnić nimi otwór w szpuli. Drut przygotowany na rdzeń należy dokładnie wyprostować płasko-szczypami, następnie rozgrzać go nad palnikiem gazowym lub w palenisku kuchennym do czerwoności, a na koniec wolno ochłodzić w powietrzu. W ten sposób uzyskamy właściwy materiał na rdzeń magnetyczny.

Mając stary transformator telefoniczny, możemy wykorzystać jego rdzeń po odcięciu piłą do metalu jego zbędnej kolumny (rys. 2b). Taki rdzeń będzie bardziej skuteczny niż wykonany samodzielnie z drutu. Uzwojenie nawiniemy identycznie jak w poprzednim wypadku.

Najlepszy jednak wynik uzyskamy stosując rdzeń typu EI-30 (rys. 2c) bez kolumny zwierającej (zamykającej obwód magnetyczny). Takie rdzenie stosowane były w dławikach filtrów sieciowych w starszego typu odbiornikach radiowych i są stosowane do dziś w odbiornikach telewizyjnych.

Wykorzystując dławik, możemy nawet pozostawić jego uzwojenie, włączając je do układu, co oczywiście znacznie uprości budowę przystawki. Nawijając natomiast uzwojenie samodzielnie, możemy użyć drutu nieco grubszego, np. 0,15–0,2 mm (do wypełnienia szpuli). Należy nadmienić, że ilość zwojów czujnika nie jest ściśle wyliczona, jednakże im więcej drutu nawiniemy na rdzeń, tym większa będzie czułość urządzenia.

Schemat blokowy współdziałania aparatu telefonicznego z przystawką wzmacniającą przedstawiony został na rys. 3. Sygnał elektryczny wytworzony w czujniku (L) zostaje wzmocniony wstępnie przez przedwzmacniacz (pw) sterujący wzmacniaczem mocy (W). Od-

powiednio silny sygnał akustyczny zostaje następnie odtworzony przez głośnik (gl). Zarówno przedwzmacniacz, jak i wzmacniacz mocy są zasilane ze wspólnego zasilacza (Z) — najlepiej z jednej baterii płaskiej (4,5 V).

Schemat ideowy obu członów wzmacniających przedstawiony został na rys. 4.

Czujnik (L) doprowadza sygnał elektryczny przez kondensator (C_1) do bazy tranzystora T_1 typu TG4. Jako tranzystor T_1 celowo wybrany został typ TG4 ze względu na małe szumy wprowadzane do układu wzmacniającego.

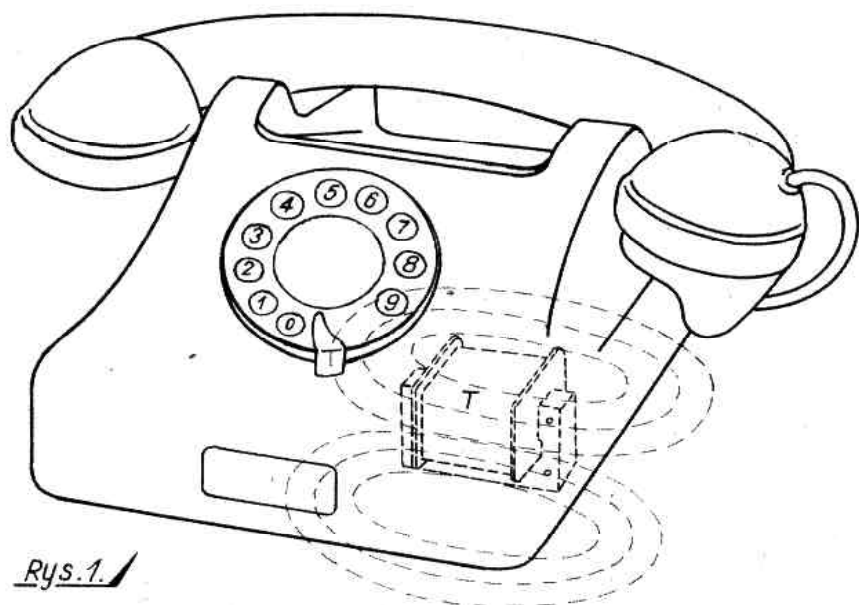
Następnie sygnał wzmocniony kolejno przez tranzystor T_2 dowolnego typu, np. TG2, TG5, OC70, steruje wzmacniaczem mocy na tranzystorze T_3 typu TG 50—55.

W kolektorze tranzystora T_3 włączony został transformator (Tr) dopasowujący oporność głośnika (8–12 Ω). Stosując głośnik od odbiornika „Koliber” o oporności 40 Ω można pominąć transformator, włączając głośnik bezpośrednio w obwód kolektora tranzystora T_3 , lecz wymaga to obniżenia napięcia zasilania przystawki do 3 V.

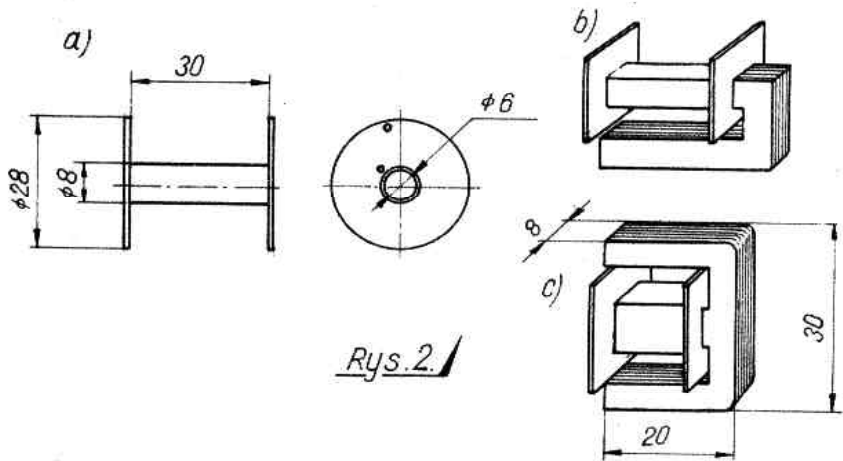
Wzmacniacz zmontujemy na płycie izolacyjnej grubości 1–2 mm o wymiarach 40 × 60 mm, wg rys. 5. Transformator (Tr) nawiniemy na dowolnym, małym rdzeniu o przekroju kolumny środkowej 0,5–1 cm². Uzwojenie pierwotne (I) ma 950 zwojów nawiniętych drutem miedzianym izolowanym emalią o średnicy 0,15 mm, natomiast uzwojenie wtórne (II) — 260 zwojów nawiniętych drutem o średnicy 0,3–0,4 mm. Wszystkie oporniki zastosowane w układzie mogą być o dowolnej mocy, najlepsze jednak, ze względu na wymiary, są miniaturowe oporniki o mocy 0,1 W.

Kondensatory elektrolityczne powinny być przewidziane na napięcie pracy minimum 6 V.

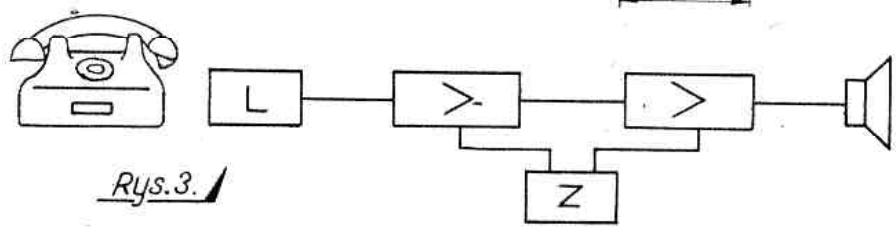
Po zmontowaniu wzmacniacza, jeżeli dysponujemy miliamperomierzem, mo-



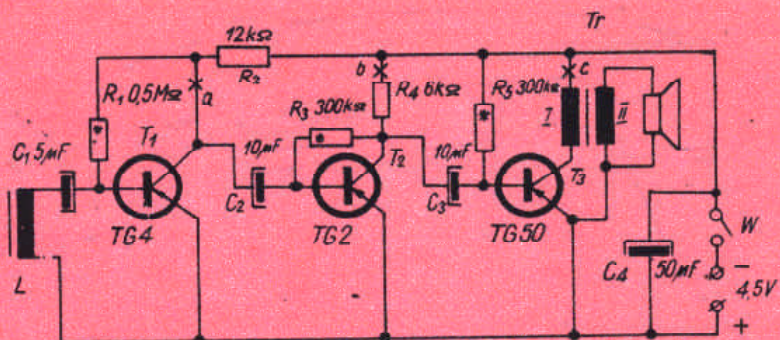
Rys.1. /



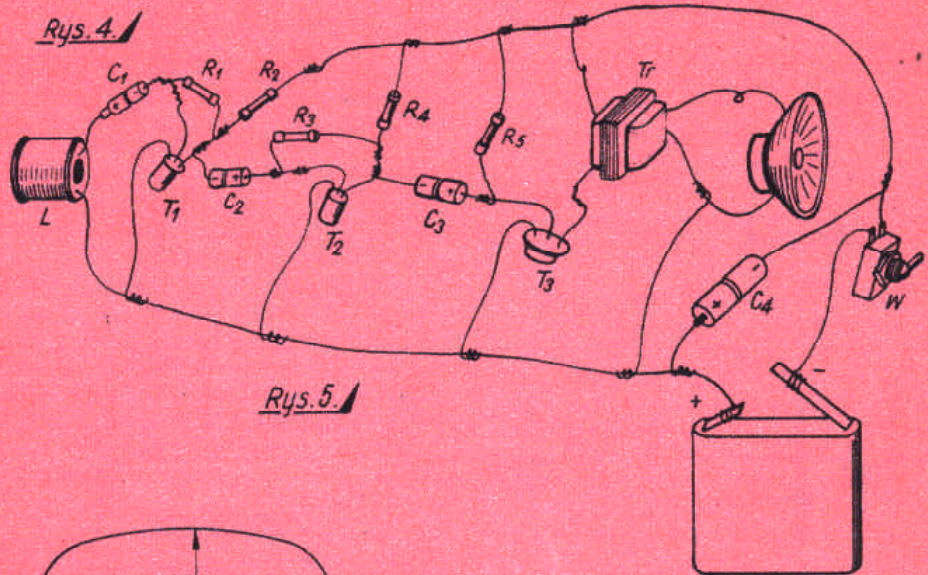
Rys.2. /



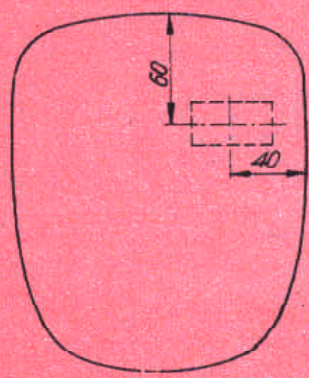
Rys.3. /



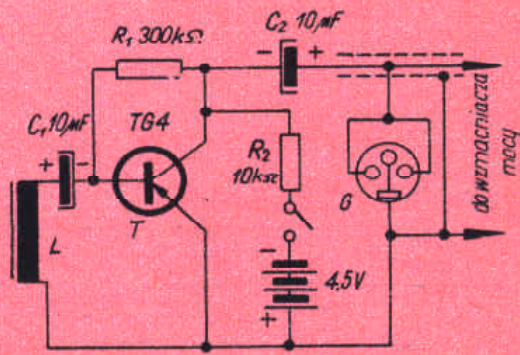
Rys. 4.



Rys. 5.



Rys. 7.



Rys. 6.

zemy dobrać najlepsze warunki pracy tranzystorów. W tym celu przerywamy kolejno obwód w miejscach zaznaczonych krzyżykiem na rys. 4 i włączamy w przerwę miliamperomierz. Teraz, dobieramy kolejno wartość oporników R_1 , R_2 i R_5 tak, by w punkcie „a” otrzymać prąd o natężeniu 0,5—1 mA, w punkcie „b” prąd 1—1,5 mA, a w punkcie „c” 8—10 mA.

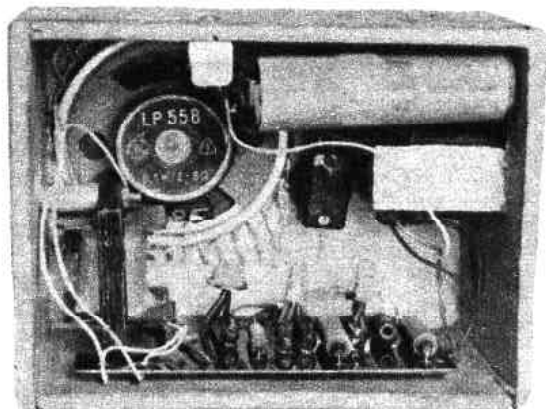
Zmontowaną płytkę wzmacniacza umieścimy we wnętrzu obudowy przystawki, wykonanej np. w formie skrzyneczki ze sklejki (fot. 2) czy tworzywa sztucznego, wraz z głośnikiem, baterią zasilającą, wyłącznikiem zasilania i czujnikiem.

Należy zwrócić uwagę na odpowiednie rozmieszczenie transformatora głośnikowego i czujnika. Elementy te powinny być jak najdalej umocowane od siebie i jednocześnie osie podłużne szpul cewki transformatora i czujnika muszą być prostopadłe do siebie. Równoległe osie obu cewek uniemożliwią pracę urządzenia ze względu na nieuniknione sprzężenie wzajemne pomiędzy nimi.

Jeżeli mamy do dyspozycji dobrej klasy odbiornik radiowy tranzystorowy, to zamiast budować cały zestaw wzmacniaczy, możemy ograniczyć się do wykonania przedwzmacniacza, którego wyjście podłączymy do wzmacniacza mocy odbiornika tranzystorowego. Oczywiście odbiornik lampowy także nadaje się do naszych celów, należy jednak pamiętać, że od chwili włączenia go do sieci do chwili nagrzania się lamp upływa kilkanaście sekund, co znacznie utrudni prowadzenie rozmowy.

Schemat ideowy przedwzmacniacza przystosowanego do współpracy z odbiornikiem radiowym przedstawiony został na rys. 6.

Na wyjściu przedwzmacniacza znajduje się gniazdo wtykowe (G) umożliwiające podłączenie oprócz radioodbiornika (wzmacniacza mocy) także magne-



Fot. 2

tofonu, a przez to nagrywanie na taśmie magnetyczną prowadzonych rozmów. Jest to o tyle wygodne, że w wypadku nieobecności kogoś z domowników możemy nagrać na magnetofonie prowadzoną rozmowę, a następnie odtworzyć ją z taśmy.

Najnowszy typ aparatów telefonicznych ma nieco odmienną konstrukcję niż starszy typ. Jednak najistotniejsza różnica między nimi polega na zamocowaniu w innym miejscu transformatora. W związku z tym cewkę-czujnik musimy zamocować w przystawce w nieco innym miejscu, niż opisywaliśmy poprzednio.

Na rys. 7. przedstawiony został rzut podstawy aparatu telefonicznego z oznaczonym na nim miejscem zamocowania transformatora.

W tym więc przypadku przystawkę najwygodniej będzie wykonać w formie płaskiego pudełka, stanowiącego podstawkę pod aparat telefoniczny, a czujnik zamocować w nim dokładnie pod transformatorem.

Uwaga: w razie sprzęgania się głośnika przystawki z mikrotelefonem aparatu, należy oddalić nieco czujnik od transformatora, a mikrotelefon odwrócić tak, by dźwięk z głośnika nie dochodził bezpośrednio do ażurowej osłony mikrofonu.

Jerzy Pietrzyk