

TURYSTYCZNY WZMACNIACZ TRANZYSTOROWY

Inż. Sławomir Zieliński

Opisany poniżej wzmacniacz może być użyty jako wzmacniacz adaptacyjny, mikrofonowy, wzmacniacz do małych odbiorników tranzystorowych, do nagłośnienia niedużych pomieszczeń, namiotów itp.

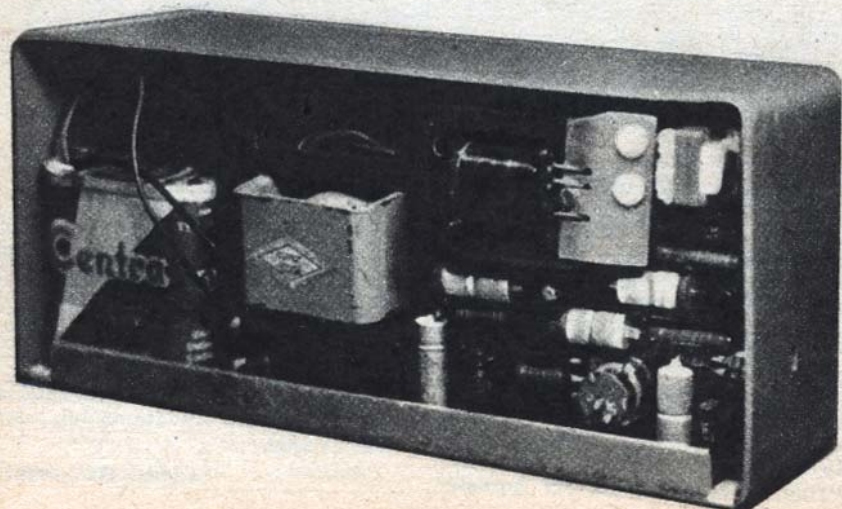
Wzmacniacz ten jest zbudowany na tranzystorach warstwowych w układzie wspólnego emitora (WE). Układ ten po zrealizowaniu obustronnego dopasowania zapewnia największe wzmocnienie mocy i jest najbardziej stabilny w pracy. Układ WE wykazuje i tę zaletę, że ma najmniejsze różnice między opornościami — wejściową i wyjściową, dzięki czemu możliwe jest łatwe dopasowanie kilku stopni.

Na rys. 1 podany jest schemat ideowy wzmacniacza m.cz. wykonanego na tranzystorach krajowej produkcji.

Na wejściu wzmacniacza znajduje się w obwodzie bazy tranzystora, T1 opornik R1, który zmniejsza zniekształcenia m.cz. Pierwszy sto-

pień wzmacniacza ma typowy układ stabilizacji temperaturowej. Prąd kolektora w tranzystorze T1 w żadnym przypadku nie powinien być większy niż 0,5 mA, w przeciwnym bowiem razie silnie wzrastałyby szumy własne tranzystora.

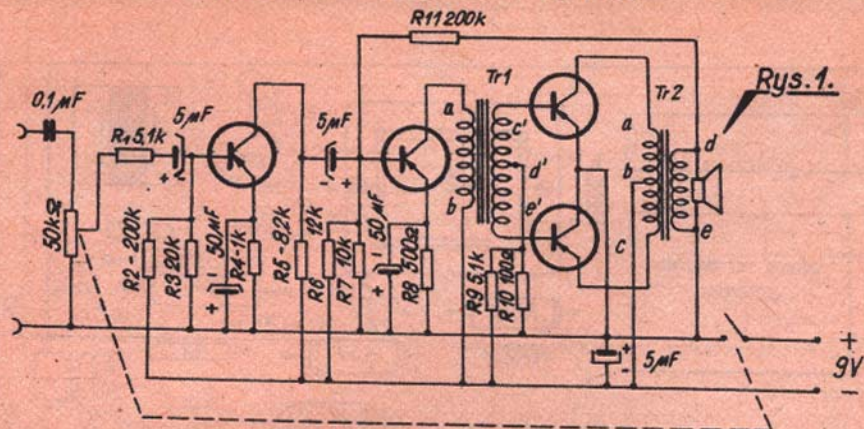
Stopień sterujący, w którym pracuje tranzystor T2, dostarcza mocy niezbędnej do wysterowania stopnia mocy. Transformator Tr1 dopasowuje oporność wyjściową stopnia sterującego do oporności wejściowej stopnia mocy. Ponadto transformator ten służy jako odwracacz fazy dla tranzystorów T3 i T4, pracujących w układzie przeciwsobnym. W celu zmniejszenia zniekształceń wzmacnianych sygnałów, we wzmacniaczu wprowadzono ujemne sprzężenie zwrotne, obejmujące stopień sterujący i stopień mocy, poprzez pobieranie części napięcia m.cz. z uzwojenia wtórnego transformatora głośnikowego Tr2 i podawanie go przez opornik R11 na bazę tranzystora T2. Punkt pracy tranzystora



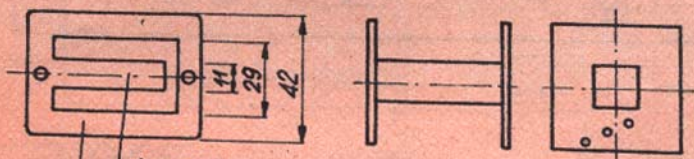
T1
T64

T2
T64

T3 T4
2 = T64D

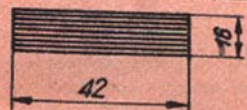


Rys. 1.

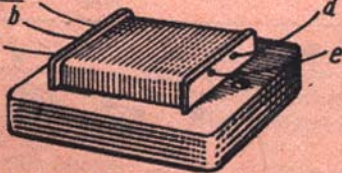


Rys. 2.

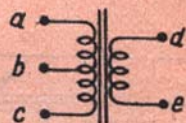
języczek
blaszka transformatora a



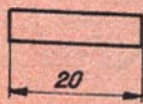
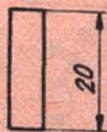
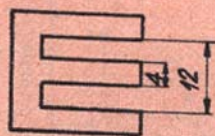
rdzeń
od „Szarotki”



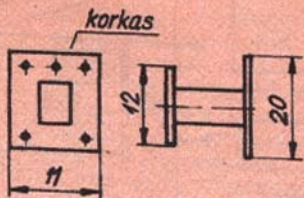
transformator Tr2 /



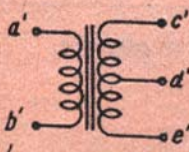
schemat idealowy
transformatora



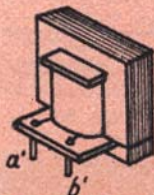
rdzeń



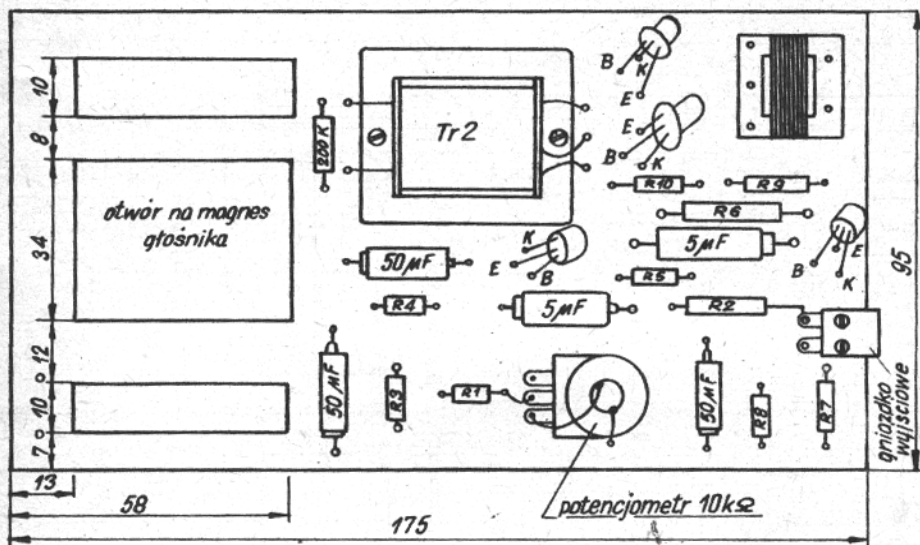
Rys. 3.



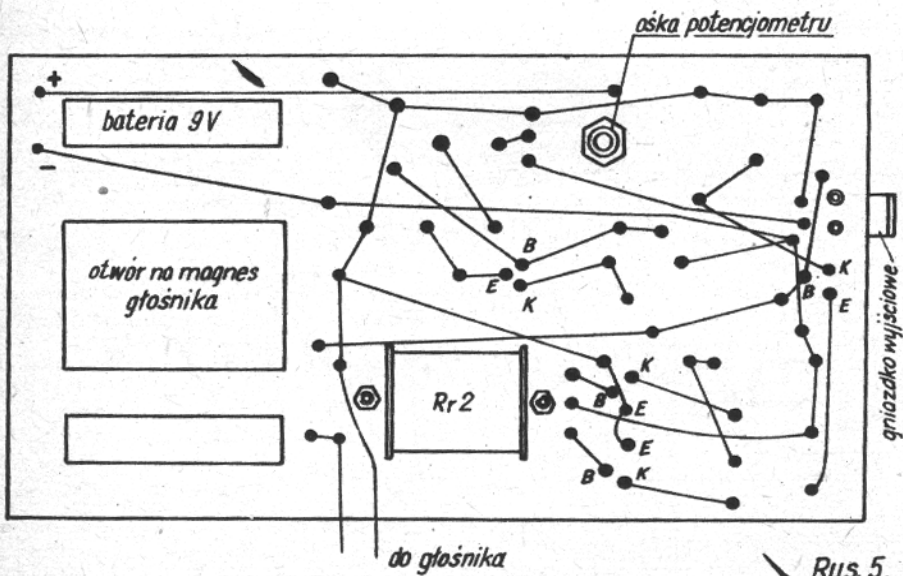
schemat idealowy
transformatora Tr1



widok transformatora Tr1

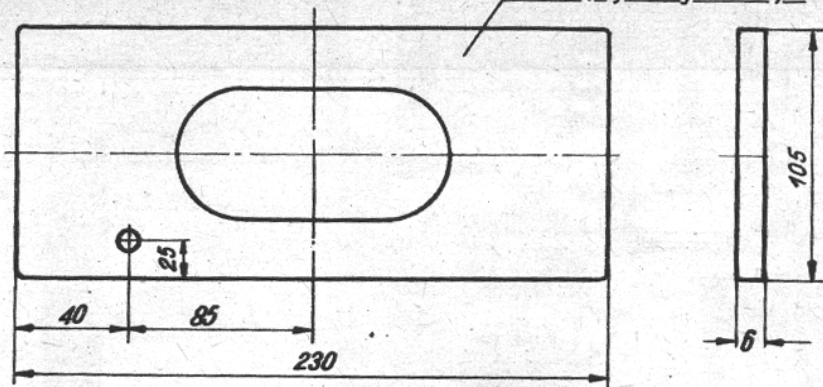


Rys. 4.

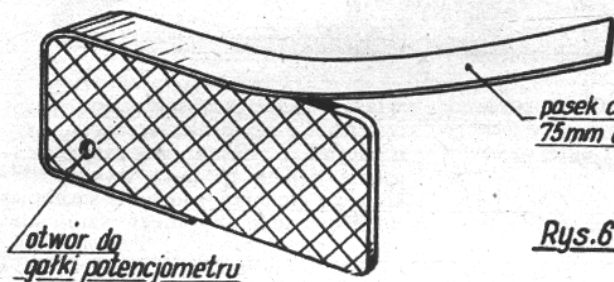


Rys. 5.

ekran (dykta gr. 6 mm)



pasek celulojdu szerokości 75 mm długości ~ 80 cm



Rys.6

T2 dobierany jest tak, że prąd kolektora wynosi 3—4 mA.

W stopniu mocy pracują tranzystory T3 i T4 w układzie przeciwsobnym klasy B. Początkowy prąd tranzystorów 3—4 mA ustala się dobierając odpowiednią wartość opornika R9 (w granicach 4—7 kiloomów). Transformator głośnikowy Tr2 dopasowuje oporność wyjściową stopnia mocy do oporności cewki głośnika.

Sposób wykonania transformatorów

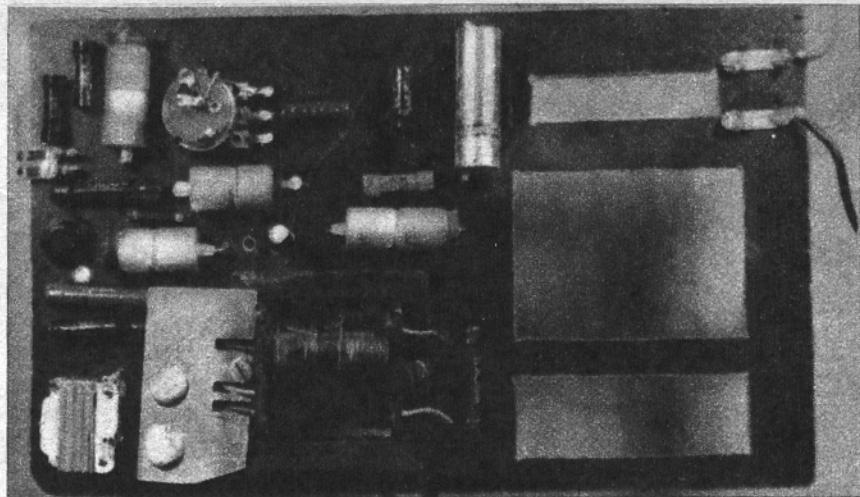
Z transformatorami m.cz. mają radioamatorzy chyba najmniej kłopotów. W sklepach lub na bazarach branży radiotechnicznej można nabyć transformatorowe blaszki permalajowe lub zwykle krzemowe o wymiarach podanych na rys. 2 i 3.

Dla zmniejszenia indukcyjności rozproszenia i pojemności uzwojeń

stosuje się sekcjonowanie uzwojeń. Zapobiega to osłabieniu przenoszenia na większych częstotliwościach akustycznych.

Transformator Tr1

Transformator Tr1 wykonujemy na rdzeniu permalajowym o wymiarach podanych na rys. 3. Najpierw nawijamy warstwowo na karkasie uzwojenie pierwotne. Wynosi ono 1800 zwojów DNE (druć nawojowy emalowany) $\varnothing 0,09$ mm. Następnie — po nawinięciu uzwojenia pierwotnego — nawijamy uzwojenie wtórne 2×600 zwojów (druć DNE $\varnothing 0,25$ mm). Uzwojenie to oddzielamy od uzwojenia pierwotnego paskiem papieru izolacyjnego. Uzwojenie wtórne wykonujemy nawijając równoległe dwa druty. Każdy z tych drutów stanowi jedną połówkę uzwojenia wtórnego, zawierającą 600 zwojów.



Po nawinięciu, należy początek jednej połówki uzwojenia wtórnego połączyć z końcem drugiej połówki tego uzwojenia.

Transformator Tr2

Transformator ten wykonujemy na blaszkach rdzenia głośnikowego od odbiornika „Szarotka” (rys. 2).

Dane transformatora Tr2 są następujące. Uzwojenie pierwotne 2×400 zwojów (druć DNE ϕ 0,3 mm), uzwojenie wtórne 130 zwojów (druć DNE ϕ 0,6 mm). Uzwojenie pierwotne Tr2 nawijane jest w taki sposób, jak uzwojenie wtórne Tr1 i ma tak samo łączone końce. Transformator ten przystosowany jest do głośnika o oporności cewki drgającej 4 omów. W wypadku zastosowania głośnika o innej oporności należy liczbę zwojów uzwojenia wtórnego odpowiednio zmienić. Sposób wykonania transformatora Tr2 pokazuje rys. 2.

Blaszki transformatora należy składać na przemian, to znaczy raz języczkiem w jedną stronę, a raz w drugą.

Głośnik

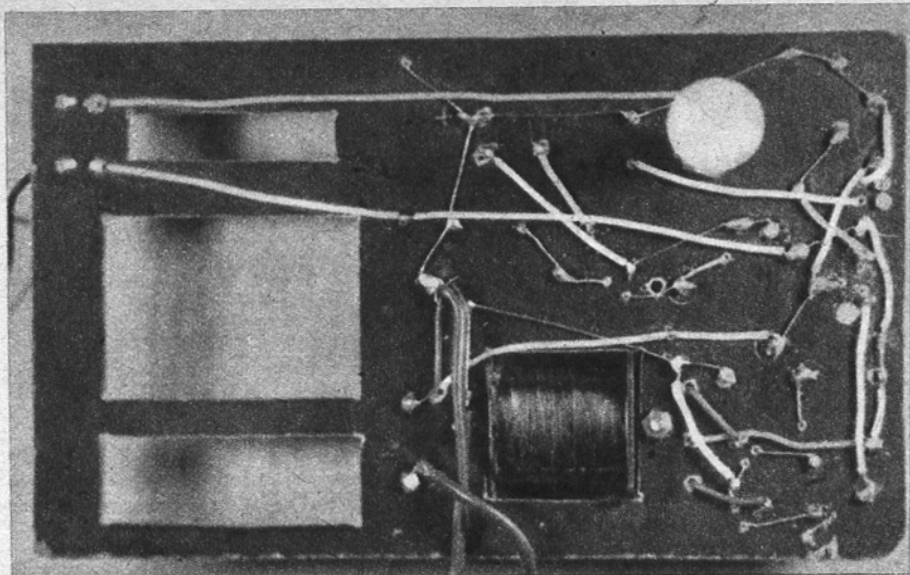
Jakość odtwarzania wzmacniacza zależy, i to w dużym stopniu, od

właściwości zastosowanego przetwornika elektro-akustycznego, czyli głośnika. Zasadnicze zatem znaczenie będzie tu miał wybór właściwego głośnika, możliwie najlepiej dopasowanego do danego wzmacniacza tranzystorowego. Trzeba również brać pod uwagę, zwłaszcza przy budowie przenośnych wzmacniaczy tranzystorowych, jak najmniejsze wymiary głośnika. Ważną jednak cechą jest jego skuteczność. Wiemy bowiem, że moc wyjściowa opisywanego tu wzmacniacza tranzystorowego jest mała, dlatego więc zastosowanie głośnika o małej skuteczności nie zapewni dobrej słyszalności.

We wzmacniaczu tym zastosowano głośnik dynamiczny eliptyczny typu GD 14,5—9,5/1,5, produkowany przez Zakłady Wytwórcze L-10. Użyteczne pasmo częstotliwości tego głośnika wynosi 155—9000 Hz. Oporność ceweczki drgającej dla prądu stałego wynosi ok. 5 omów.

Oporniki

Do budowy wzmacniacza zastosowano oporniki masowe o obciążeniu 0,1—0,25 W. Oporniki te produkowane są w kraju i znajdują się w sprzedaży.



Kondensatory

Wszystkie kondensatory, które zostały użyte do budowy tego wzmacniacza, są produkcji krajowej. Napięcie ich pracy z wyjątkiem kondensatora o pojemności $0,1 \mu\text{F}$ wynosi 12 V. Są to kondensatory miniaturowe. Kondensator $0,1 \mu\text{F}$ może być dowolnego typu.

Potencjometr

Na wejściu wzmacniacza tranzystorowego znajduje się potencjometr miniaturowy o oporności $10 \text{ k}\Omega$ (od odbiornika „Czar”) z wyłącznikiem. Służy on do regulacji głośności wzmacnianych audycji. Wejście potencjometru połączone jest z gniazdkiem miniaturowym (rys. 1 i rys. 4). Do gniazdzka tego zawierającego dwa styki (rys. 4 i 5) dołącza się np. sterowanie z adaptera, mikrofonu kryształicznego itp.

Obudowa

Obudowa wykonana została ze szkliki grubości 6 mm (ekran) oraz czerwonego celuloidu grubości 1,5 mm. Ścianka przednia (rys. 6) została oklejona brokatem.

Montaż

Cały układ wzmacniacza mieści się na jednej płytce bakelitowej (rys. 5). Transformator Tr2 zamocowany jest do płytki dwoma śrubkami M3. Transformator Tr1 zamocowany jest na łączówkach. Końcówki pozostałych elementów wkładamy w otwórki uprzednio wykonane w płytce bakelitowej zgodnie z rys. 4 i następnie łączymy je przewodem tak, jak pokazano na rys. 5.

Wszystkie łączenia w odbiorniku muszą być bardzo starannie lutowane. Wszelkie nawet najdrobniejsze pomyłki mogą spowodować uszkodzenie poszczególnych elementów albo zniekształcenie pracy wzmacniacza.

Zasilanie

Do zasilania wzmacniacza zastosowano dwie baterie płaskie po 4,5 V każda. Sposób umieszczenia baterii w obudowie wzmacniacza pokazany jest na zdjęciu.

Obie baterie łączymy szeregowo, to znaczy plus do minusa (minus — to dłuższa blaszka). Następnie dołączamy plus i minus baterii do płytki montażowej wzmacniacza, do odpowiednich zacisków (rys. 5).