

STEREOFONICZNY WZMACNIACZ

Amatorska budowa wzmacniacza stereofonicznego wysokiej jakości jest bardzo trudna i wymaga wielu wiadomości teoretycznych, umiejętności praktycznych, a także znacznych nakładów finansowych. W związku z tym proponujemy zainteresowanym wykonanie uproszczonego wzmacniacza wysokiej jakości. Wprawdzie nie HI—FI, lecz o lepszych parametrach niż wzmacniacze opisywane dotychczas w „Młodym Techniku”.

Urządzenie cechuje znaczna moc wyjściowa wystarczająca do nagłośnienia dużego pomieszczenia, np. świetlicy, klubu itp., szerokie pasmo przenoszonych częstotliwości i mały współczynnik zniekształceń nieliniowych.

Zestaw składa się ze wzmacniacza i dwóch kolumn głośnikowych.

Podstawowe dane wzmacniacza:

Moc wyjściowa 2 × 10 W przy zniekształceniach 1,5%.

Pasmo przenoszenia 30—15000 Hz.
Czułość 0,2 V

Regulacja barwy dźwięku ±10 dB przy częstotliwości 50 Hz.

±10 dB przy częstotliwości 10 kHz

Wymiary 440 × 230 × 110 mm.

Schemat ideowy wzmacniacza przedstawiony jest na rys. 1. Każdy kanał układu zawiera trzystopniowy wzmacniacz mocy w układzie przeciwsobnym zbudowany na lampach EL 84, a ponadto układ regulacji wzmocnienia i barwy dźwięku.

Sygnal wejściowy, z jednego z dwóch gniazdek wejściowych, dostaje się przez przełącznik Pr na potencjometr P1 służący do regulacji siły głosu, a następnie na siatkę lampy L1, która jest pierwszym stopniem wzmocnienia napięciowego.

Obie katody lampy L1 połączone są z wyprowadzeniami potencjometru P4, którego suwak łączy się z kondensatorem C21.

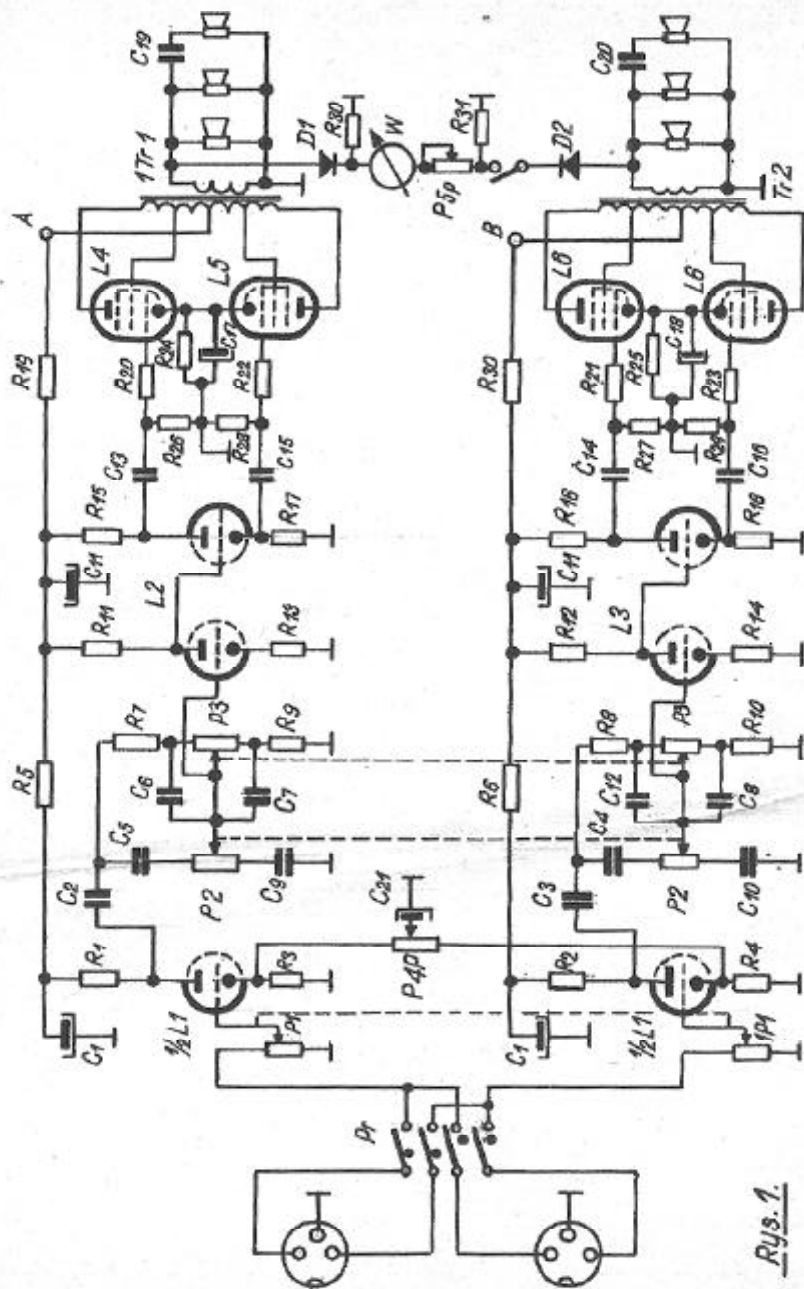
Zmiana położenia suwaka potencjometru powoduje zmniejszenie ujemnego sprzężenia zwrotnego na opornikach R3 lub R4, a tym samym zmianę wzmocnienia poszczególnych kanałów. Jest to tzw. regulator balansu. Ze względu na to, że na potencjometrze P1 nie ma napięcia stałego, układ ten nie powoduje powstawania nieprzyjemnych trzasków podczas regulacji.

Z opornika anodowego R1 sygnał akustyczny dostaje się przez kondensator C2 do korektora barwy dźwięku. Układ korektora pozwala nie tylko na osłabienie wysokich i niskich częstotliwości akustycznych, lecz również na ich wzmocnienie, dzięki czemu można kształtować charakterystykę częstotliwością odbieranego sygnału w szerokich granicach. W górnym położeniu suwaka potencjometru P2 tony wysokie są podniesione, gdyż opornik R7 bocznikowany jest przez kondensator C5. W położeniu dolnym wysokie tony są obcięte.

Potencjometr P3 służy do regulacji tonów niskich i działa podobnie.

Sygnaly z obu potencjometrów są zbierane i dostają się na siatkę pierwszej połówki lampy L2, która stanowi drugi stopień wzmocnienia napięciowego. Anoda tej lampy połączona jest bezpośrednio z siatką drugiej połówki lampy L2. Układ taki zapewnia zwiększenie przenoszonego pasma w kierunku mniejszych częstotliwości oraz zmniejsza zniekształcenia fazowe wnoszone przez wzmacniacz.

W celu zapewnienia możliwości takiego połączenia oporność anodowa R11 jest stosunkowo duża, aby siatka



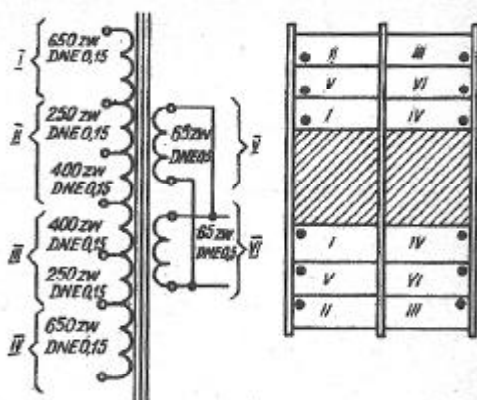
Rys. 1.

drugiej połówki lampy L2 otrzymała ujemne napięcie niezbędne dla prawidłowego działania wzmacniacza. Druga połówka lampy L2 stanowi odwracacz fazy i powoduje podawanie sygnału zależnie od polaryzacji na siatkę lampy L4 lub L5.

Oporniki R20 i R22 zapobiegają wzbudzeniu się wzmacniacza.

Anody lamp L4 i L5 połączone są z punktem środkowym transformatora wyjściowego. Siatki ekranujące tych lamp połączone są z odczepami na transformatorze. Tworzy się w ten sposób ujemne sprzężenie zwrotne w obwodzie siatek ekranujących, które powoduje znaczne zmniejszenie zniekształceń nieliniowych wnoszonych przez wzmacniacz mocy. Jest to tzw. układ „ultra-linear”.

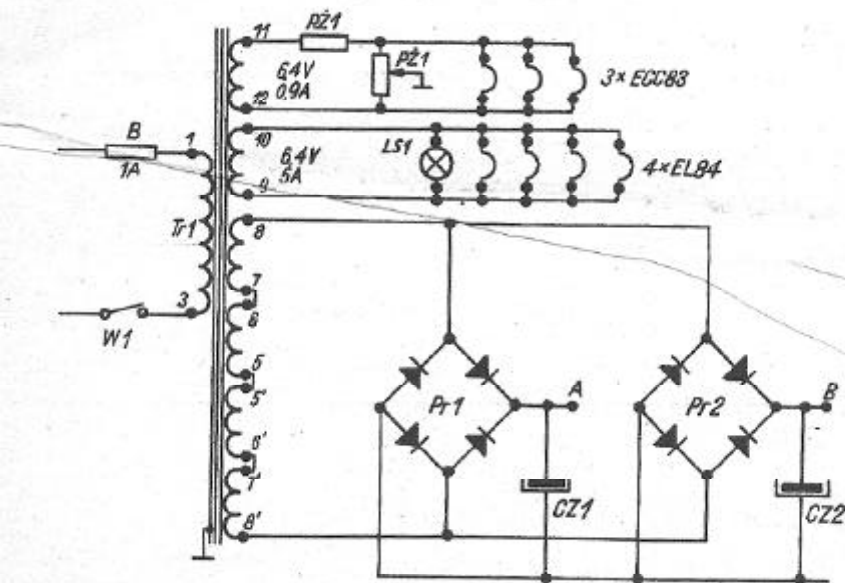
Dla kontroli prawidłowego ustawienia regulatora balansu użyty został mikroamperomierz połączony z wtórnymi uzwojeniami obu transformatorów poprzez diody D1 i D2 oraz potencjo-



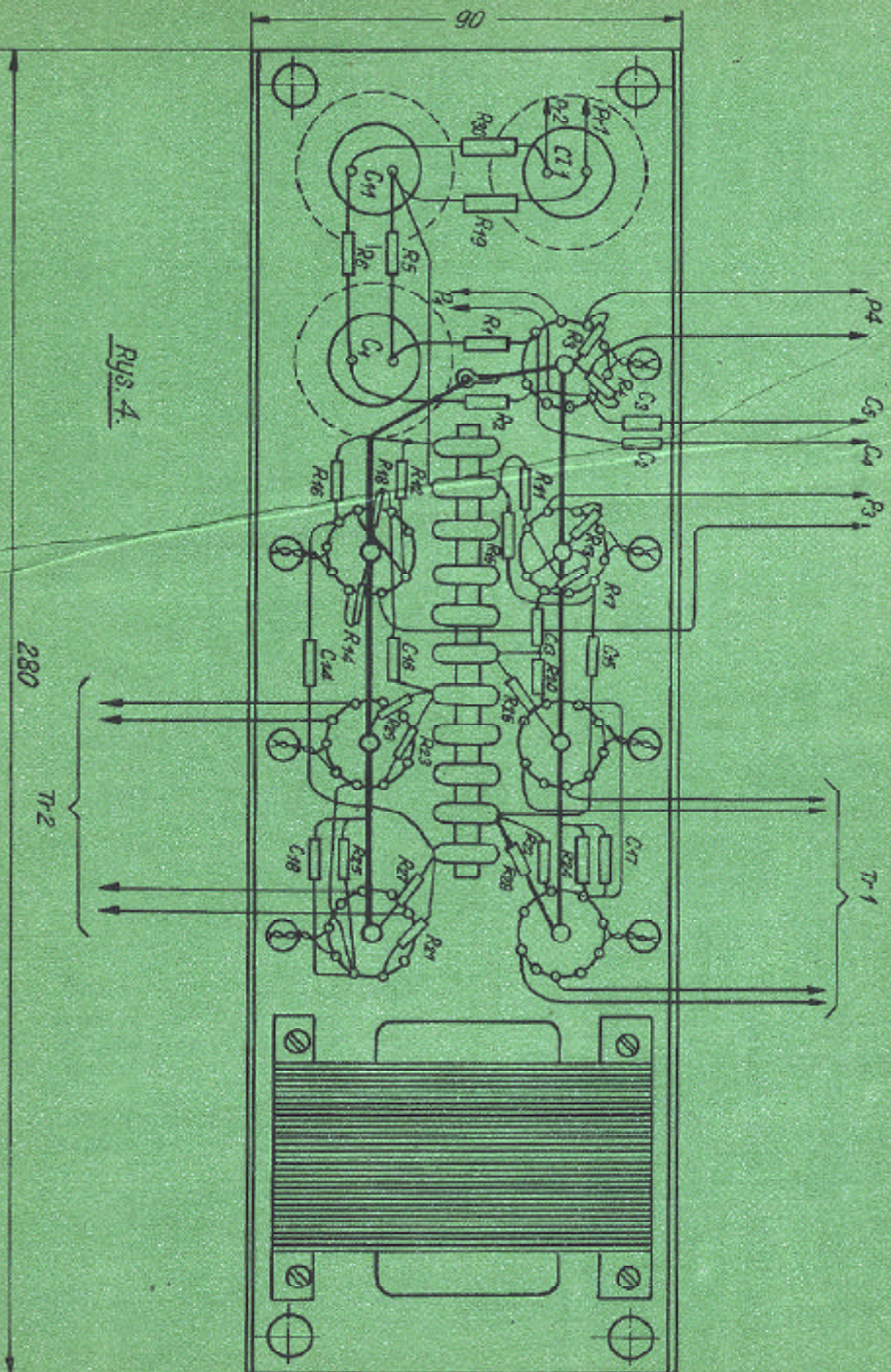
kropki oznaczają początki uzwojeń. Nawias przy I-um samym kierunku obrotów

Rys. 2.

metr P5 z wyłącznikiem, służący do regulacji czułości przyrządu. Zerownikiem przyrządu należy ustawić jego wskazówkę w środku skali.



Rys. 3.



Rys. 4.

280

96

Tr-2

Tr-1

P4

G3

C4

B3

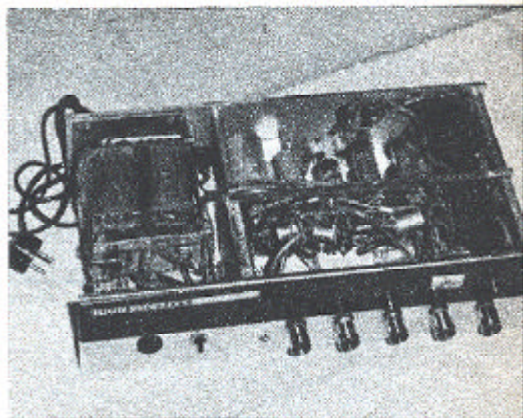
Transformatory głośnikowe zostały wykonane samodzielnie na rdzeniach od transformatorów sieciowych stosowanych w odbiornikach „Bolero”.

Dane i rozmieszczenie uzwojeń transformatorów pokazano na rys. 2.

W zastępstwie można zastosować gotowe transformatory głośnikowe od wzmacniacza stereofonicznego „W 600” lub zestawu „Dueton”, wówczas jednakże uzyskamy nieco mniejszą moc wyjściową.

Oba wyjścia wzmacniacza połączone są z kolumnami głośnikowymi. W każdej kolumnie znajdują się dwa głośniki niskotonowe (średnionotonowe) GD 25/18-5 połączone równoległe i syfazyzowo oraz głośnik wysokotonowy GDW 6,5—1,5 połączony afazowo poprzez kondensator (C19, C20) zapobiegający przedostawaniu się niskich częstotliwości na głośnik.

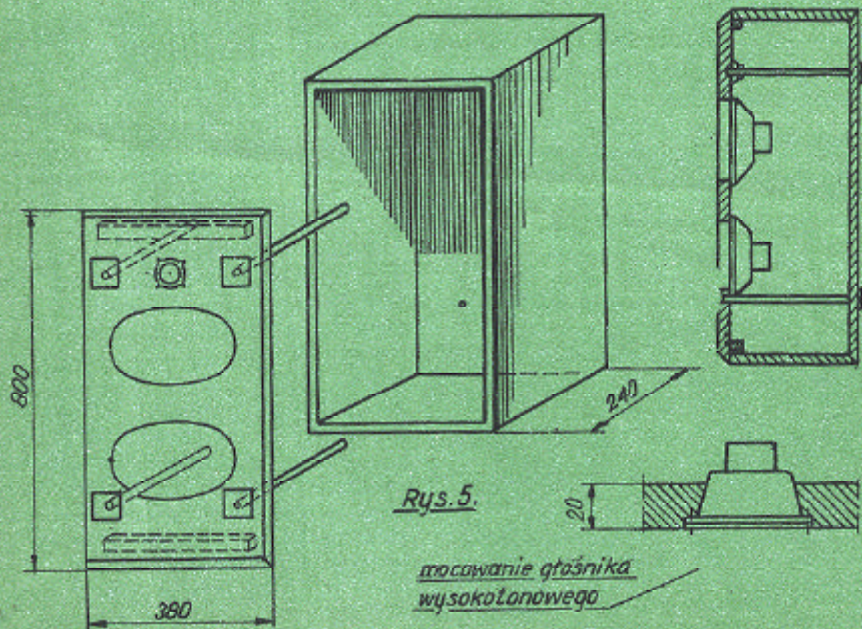
Zasilacz wzmacniacza pokazany jest na rys. 3. Składa się on z transforma-



Wnętrze wzmacniacza stereofonicznego

tora sieciowego od radzieckiego telewizora „Rubin 106” oraz stosów prostowniczych selenowych Pr1, Pr2 i kondensatorów filtrujących CZ1, CZ2.

W celu obniżenia przydźwięku sieci, w obwodach żarzenia lamp wzmacnia-



Rys. 5.

*mocowanie głośnika
wysokotonowego*

cza napięciowego znajduje się opornik R_{Z1} powodujący obniżenie napięcia żarzenia oraz potencjometr P_{Z1}, który ustawiamy na minimum słyszalnego przydźwięku.

Transformator sieciowy można nawinąć samodzielnie, jeżeli dysponujemy rdzeniem o przekroju około 20 cm². Uzwojenie pierwotne ma 526 zwojów nawiniętych przewodem DNE Ø 0,5 mm,

Wykaz elementów

Oporniki

R₁, R₂ — 47 kΩ/0,25 W
R₃, R₄ — 1 kΩ/0,125 W
R₅, R₆ — 22 kΩ/0,25 W
R₇, R₈ — 47 kΩ/0,125 W
R₉, R₁₀ — 10 kΩ/0,125 W
R₁₁, R₁₂ — 470 kΩ/0,25 W
R₁₃, R₁₄ — 1,5 kΩ/0,125 W
R₁₅, R₁₆, R₁₇, R₁₈ — 100 kΩ/0,25 W ±5%
R₁₉, R₃₂ — 10 kΩ/0,25 W
R₂₀, R₂₁, R₂₂, R₂₃ — 1 kΩ/0,125 W
R₂₄, R₂₅ — 130 kΩ/2 W
R₂₆, R₂₇, R₂₈, R₂₉ — 470 kΩ/0,125 W
R₃₀, R₃₁ — 4,7 kΩ/0,125 W
R_{Z1} — 1 Ω/2 W

Potencjometry

P_{Z1} — 100 Ω/2 W
P₁ — 2 × 1 MΩ — C
P₂, P₃ — 2 × 1 MΩ — A
P₄ — 5 kΩ — A
P₅ — 10 kΩ — A

Kondensatory

C₁ — 2 × 50 μF/450 V
C₂, C₃ — 0,047 μF/250 V
C₄, C₅ — 220 pF — 250 V
C₆, C₁₂ — 3000 pF — 250 V
C₇, C₈ — 20 000 pF — 250 V
C₉, C₁₀ — 3000 pF — 250 V
C₁₁ — 2 × 50 μF/450 V
C₁₃, C₁₄, C₁₅, C₁₆ — 0,047 μF/250 V
C₁₇, C₁₈ — 100 μF/25 V
C_{Z1}, C_{Z2} — 2 × 50 μF/450 V

Lampy elektronowe

ECC83 — 3 szt.
EL84 — 4 szt.
Stos prostowniczy selenowy SPS — 6B-250 — 100-C — 2 szt.
Głośniki: GD 25/18 — 5 W — 4 szt.
GDW 6,5 — 1,5 W — 2 szt.

Transformatory wg opisu w tekście.
Mikroamperomierz od magnetofonu „Sonet”.
Gniazdko, podstawki, lampka, bezpiecznik, listwa montażowa i inne drobne elementy montażowe.

uzwojenie wtórne — 710 zwojów nawiniętych przewodem DNE Ø 0,3 mm. Uzwojenie żarzenia lamp ECC 83 powinno posiadać 15 zwojów DNE Ø 0,8 mm, a uzwojenie żarzenia lamp EL 84 16 — zwojów DNE Ø 1,2 mm.

Wygląd wnętrza wzmacniacza przedstawiony został na fot. Składa się on ze ścianki przedniej, chassis i ścianki tylnej, które połączone są za pomocą sworzni dystansowych o średnicy 12 mm, z jednej strony zaopatrzonych w otwór M6 × 15 mm, a z drugiej strony zakończonych gwintem M6 × 10 mm.

Ścianka przednia i tylna wykonane są z blachy aluminiowej grubości 4 mm, a chassis z blachy stalowej grubości 1,5 mm. Cała konstrukcja metalowa wsunięta jest do skrzynki drewnianej oklejonej laminatem z imitacją forniru, w skrzynce należy wykonać od góry i od dołu otwory dla chłodzenia elementów wzmacniacza.

Schemat montażowy układu elektrycznego pokazany jest na rys. 4. Podczas montażu należy przestrzegać zasad obowiązujących przy budowie tego typu konstrukcji: połączenia siatek lamp wykonać przewodem w ekranie, szynę uziemiającą, łączącą podstawki lamp, wykonać z drutu miedzianego o średnicy co najmniej 2 mm i połączyć z chassis tylko w jednym punkcie, przewody łączące obwody żarzenia przewodzić po drugiej stronie chassis.

Kolumny głośnikowe (rys. 5) wykonane są ze sklejki grubości 15 mm jako obudowy zamknięte. Na przedniej ścianie kolumn znajdują się głośniki.

Przód i tył kolumny łączone są za pomocą ściągaczy zakończonych z jednej strony blachą o wymiarach 40 × 40 mm, a z drugiej strony gwintem M8. Przednia ścianka obciągnięta jest płótnem dekoracyjnym, a ścianki boczne oklejone są laminatem, stanowiącym imitację forniru w tym samym kolorze co obudowa wzmacniacza.

Mgr inż. Franciszek Lesiak