



**PROJEKTY OBRABIAREK DO DRZEWIA
OFERUJE BIURO PROJEKTÓW "OBERON"**

do drewna, przystawka do kopolowania, przystawka do
nia "warkoczy", technologia toczenia kopolowego, frezarka
zeclonowa, wyrzynarka, drążarka ϕ 8-12, kołczarka,
k" kombinowana. Ceny od 40 000,- zł za projekt. Informacje
słenu z adresowanej koperty ze znaczkami!

OBERON, 88-103 Inowrocław 5, skr. pocz. 8



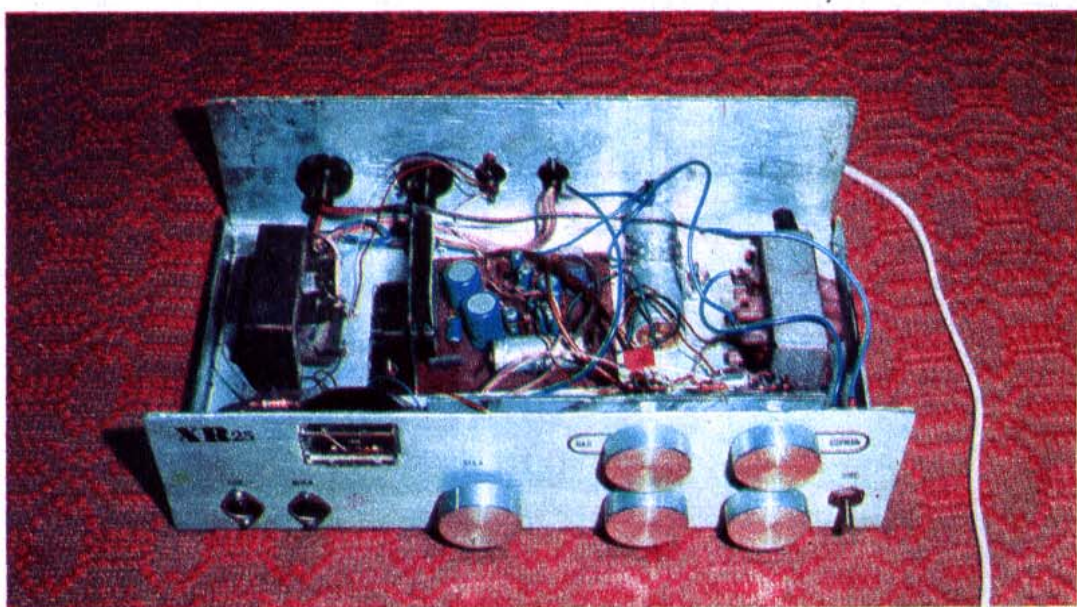
NA WARSZTACIE NA WARSZTACIE

WZMACNIACZ DOMOWEJ ROZGŁOŚNI RADIOWĘZŁOWEJ

Przedstawiony niżej wzmacniacz o mocy około 25 W został zaprojektowany do pracy w domowej rozgłośni radiowęzłowej. Wykonany wg przedstawionych rysunków może emitować w linię, z maks. piętnastoma głośnikami radiowęzłowymi o mocy 2 W każdy, całodobowy program radiowy lub muzykę z magnetofonu. Istnieje również możliwość wywoływania domowników lub przekazywania dyspozycji za pośrednictwem podłączonego do wzmacniacza mikrofonu oraz alternatywnego podłączenia kolumny głośnikowej, min. 40 W/4 + 8 omów, do odpowiedniego gniazda wyjściowego (po jej załączeniu automatycznie wyłącza się linia). Dodatkowo wzmacniacz został wyposażony w we-

wnętrzny głośnik do cichego odsłuchu emitowanego w linię programu i wskaźnik poziomu sygnału wyjściowego. Linia radiowęzłowa dla budownictwa jednorodzinnego (dom, pomieszczenia gospodarcze, warsztat) nie ma w zasadzie ograniczeń co do długości.

Schemat ideowy wzmacniacza przedstawia rys. 1. W torze przedwzmacniacza mikrofonowego pracuje tranzystor T1. Stanowi on jednostopniowy wzmacniacz napięciowy, a jego sygnał wyjściowy, regulowany potencjometrem P₁, jest zmieszany z sygnałem toru głównego poprzez rezystory R₄ i R₁₉. W torze głównym pracują tranzystory T2, T3, T4 oraz układ regulacji barwy dźwięku z potencjometrami P₂



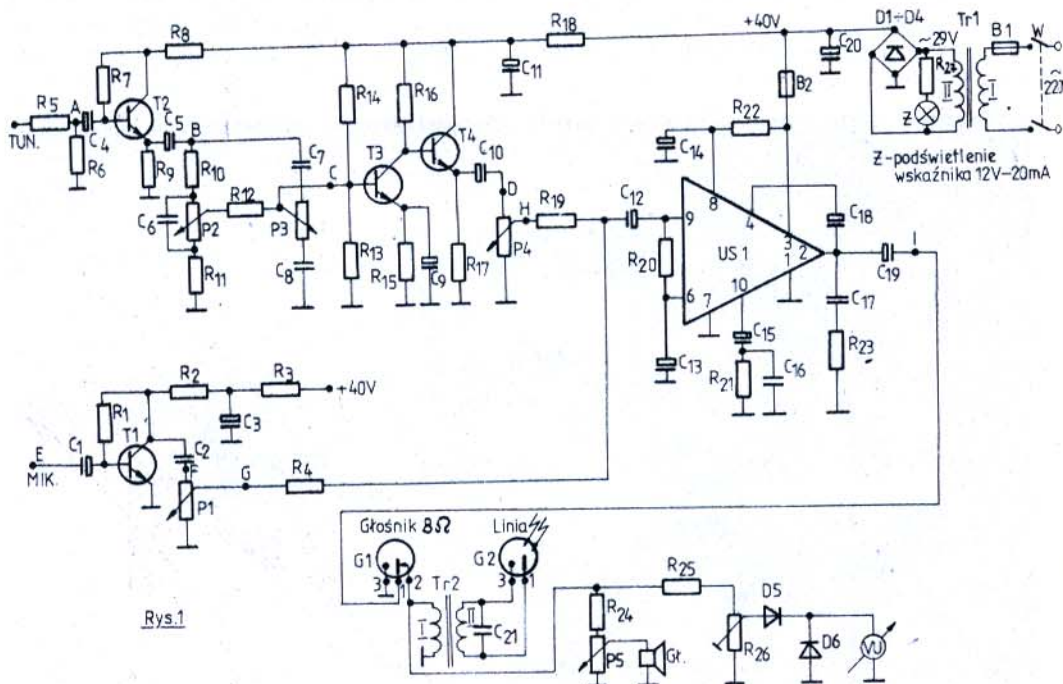
- tony niskie i P_1 - tony wysokie. Sygnał wyjściowy przedwzmacniacza jest regulowany potencjometrem P_1 i doprowadzony do wzmacniacza mocy z układem scalonym US1 - GML 025. Wyjście wzmacniacza podłączone jest bezpośrednio do gniazda głośnikowego G_1 , a poprzez styki rozwiernie tego gniazda do transformatora linii Tr_2 , wewnętrznego głośnika podsłuchowego G_2 i wskaźnika poziomu sygnału VU. Transformator Tr_2 podnosi napięcie wyjściowe wzmacniacza mocy do wartości około 100 V i poprzez gniazdo G_2 emituje je w linię. Do regulacji głośności wewnętrznego głośnika podsłuchowego służy potencjometr P_5 .

Układ wzmacniacza mocy wraz z przedwzmacniaczami zasilany jest napięciem stałym, filtrowanym, o wartości około 40 V, uzyskanym z zasilacza sieciowego złożonego z transformatora Tr_1 , mostka prostowniczego składającego się z diod $D1 + D4$ i kondensatora filtrującego C_{20} .

Budowę domowego radiowęzła rozpoczynamy od zaopatrzenia się w głośniki. Do obciążenia omawianego wzmacniacza

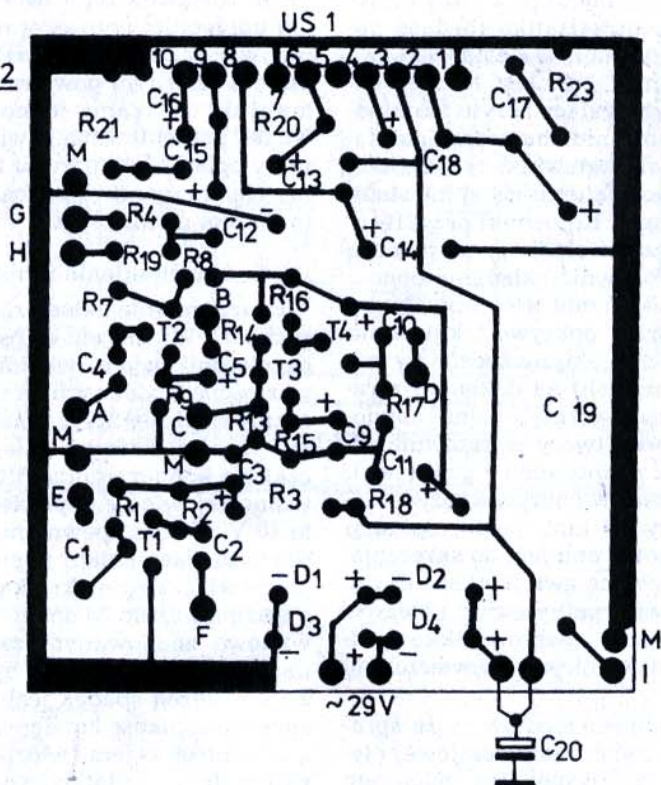
mogą być zastosowane zestawy głośnikowe radiowęzłowe typu A39-5-2/120. W ostateczności można zastosować inne, również na napięcie 120 V, odpowiednio dobierając ich maks. liczbę w zależności od mocy jednostkowej. Innym ważnym elementem linii jest przewód połączeniowy. Można tu zastosować dwużyłowy przewód telefoniczny o średnicy żyły min. 0,5 mm, przewód elektryczny lub typowy przewód radiowęzłowy $RP2 \times 0,9$ mm, produkowany przez Fabrykę Kabli w Ożarowie Mazowieckim. Instalację można wykonać w rurkach instalacyjnych pod tynkiem lub bezpośrednio na ścianie przy zastosowaniu pasków zaciskowych. Wszystkie głośniki w instalacji łączone są równolegle.

Układ elektroniczny wzmacniacza montujemy wspólnie z zasilaczem na jednej płytce drukowanej (rys. 2). Poza płytką znajdują się: transformator zasilający Tr_1 , kondensator filtrujący C_{20} , bezpieczniki, rezystorowy dzielnik wejściowy R_5 , R_6 (zainstalowany bezpośrednio na gnieździe wejściowym TUN), układ regulacji barwy dźwięku (zainstalowany wprost na



Rys.1

Rys.2



potencjometrach P_2 , P_3), wszystkie potencjometry regulacyjne P_1 – P_5 , głośnik podsłuchowy z rezystorem R_{24} , układ wskaźnika poziomu sygnału z rezystorem R_{25} i diodami D_5 , D_6 oraz transformator linii Tr_2 z kondensatorem C_{21} . Płytkę drukowaną łączymy z obudową wzmacniacza przez radiator układu US_1 (smarując wszystkie powierzchnie styku pastą silikonową) podpierając drugi koniec płytki kąciem dystansowym (rys. 3). Połączenie takie będzie spełniało funkcję uchwyty mocującego płytkę w obudowie, służąc jednocześnie do odprowadzenia ciepła z układu US_1 na aluminiową obudowę wzmacniacza.

Wejścia TUN, MIK, potencjometry P_1 , P_2 oraz układ regulacji barwy łączymy z płytką drukowaną przewodami ekranowanymi, natomiast wyjście wzmacniacza z układem wskaźnika poziomu sygnału, głośnikiem podsłuchowym, transformatorem linii i gniazdami wyjściowymi zwy-

kłymi przewodami (linką) o średnicy min. 0,5 mm. Masę układu elektronicznego prowadzimy od minusa kondensatora filtrującego C_{20} do masy płytki drukowanej oraz od minusa tego kondensatora do masy układu regulacji barwy dźwięku. Połączenia mas muszą być wykonane przewodami o średnicy min. 1 mm.

Na rys. 4 przedstawiono lokalizację układu w obudowie oraz wybrane rozwiązania konstrukcyjne szczegółów obudowy. Samą obudowę wykonujemy z blachy aluminiowej grubości 1,5 mm jako element gięty, skręcany (rys. 5). Część dolną, na której później montowane będą elementy, wycinamy wg rysunku i w miejscach zaznaczonych linią przerywaną zaginamy. Zagięcia należy wykonać pod kątem 90° , najlepiej w imadle lub na giętarcie. Z kolei wycinamy i wyginamy w podobny sposób część górną obudowy, pamiętając o dodaniu do wymiaru rozstawu zagięć podwójnej grubości blachy, z jakiej obudowa jest

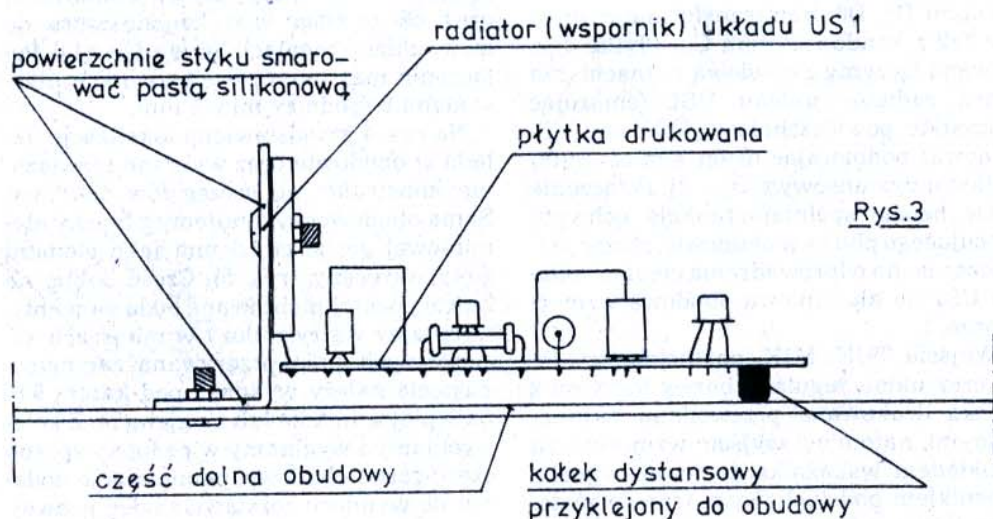
wykonywana. Robimy to po to, aby otrzymana po wygięciu kształtka (będąca pokrywą obudowy), nałożyła się na kształtkę stanowiącą dolną część. Jest to operacja dość trudna, wymagająca sprytu i dokładności. Po dopasowaniu obu części instalujemy w obudowie kątowniki zespalające, wykonane z blachy aluminiowej lub stalowej grubości 3 mm. Kątowniki przykręcamy do dolnej części obudowy za pomocą wkrętów M3. Ponownie składamy obudowę i wiertłem \varnothing 2,5 mm wiercimy otwory jednocześnie przez pokrywę i kątowniki zespalające. Jest to jedyny sposób (w warunkach amatorskich) na dokładne zgranie otworów części górnej i dolnej obudowy. Przewiercone otwory w kątownikach zespalających gwintujemy gwintownikiem M3, a otwory w pokrywie rozwiercamy do średnicy 3,2 mm. Po tej operacji obudowa przygotowana jest do skręcenia. I tu uwaga dotycząca gwintowania. Chcąc uzyskać poprawny, pełny gwint, należy w czasie gwintowania otworów lekko zwilżyć blachę rzadkim olejem (powierzchnię gwintowaną).

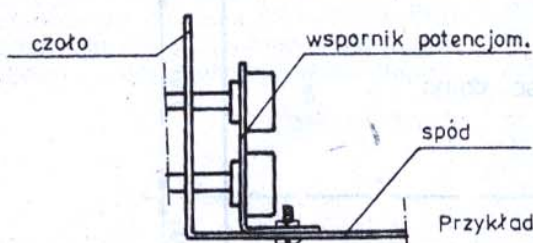
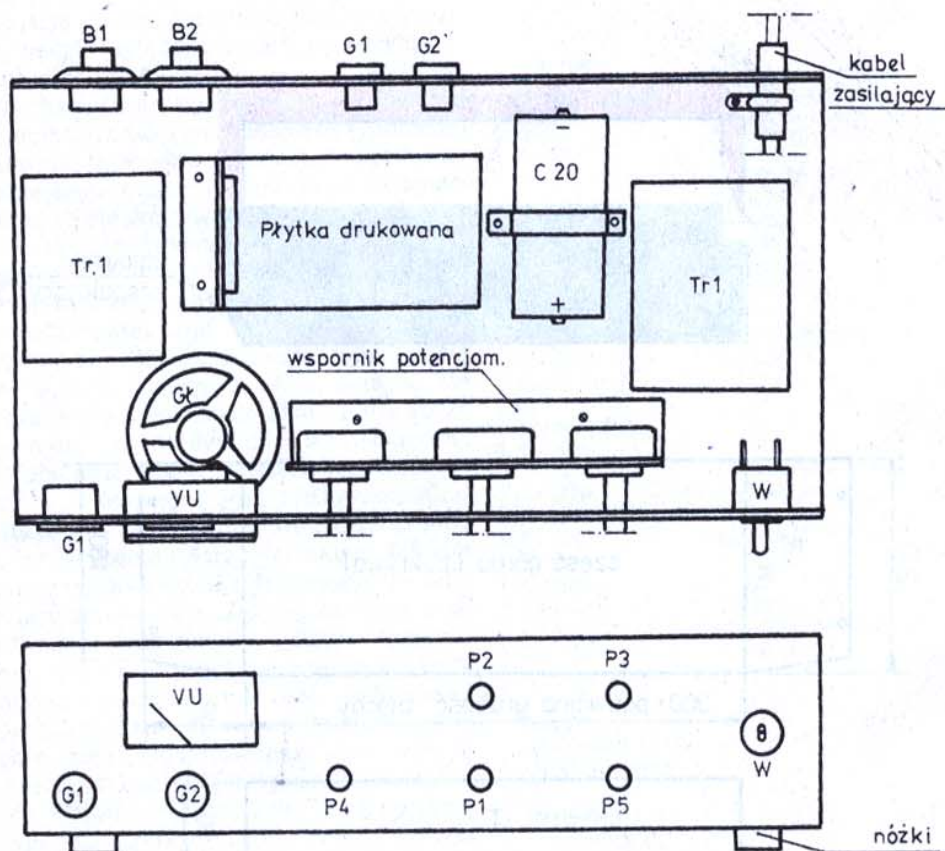
Najwięcej jednak kłopotów może sprawić estetyczne wykończenie czołowej płyty wzmacniacza. Dysponując papierem ściernym, „kalkodrukiem” i odrobiną bezbarwnego lakieru (nie nitro!) można czoło wzmacniacza wykonać na wzór „srebr-

nych” zestawów typu „wieża”. W tym celu (po uprzednim wytrasowaniu i wywierceniu wszystkich otworów) zacieramy papierem ściernym powierzchnię płyty czołowej do uzyskania jednorodnej faktury. Na tak przygotowaną powierzchnię naklejamy opisy z kalkodruku i całość malujemy cienką warstwą bezbarwnego lakieru (najlepiej pistoletem).

Uruchomienie wzmacniacza

Uruchamianie układu rozpoczynamy od zasilacza. W tym celu wkręcamy do gniazd bezpiecznikowych wkładki topikowe o wartościach podanych na schemacie i włączamy napięcie 220 V (zasilacz sprawdzamy przy odłączonym układzie wzmacniacza). Na kondensatorze filtrującym C_{20} powinno pojawić się napięcie o wartości około 40 V. W celu upewnienia się czy wykonany zasilacz działa poprawnie, pod napięcie włączamy na krótką chwilę opornik o wartości około 80 omów/15 W. Przy prawidłowo zbudowanym zasilaczu spadek napięcia nie powinien być większy niż $2 \div 4$ V. Jeżeli spadek jest większy należy sprawdzić jakość kondensatora filtrującego C_{20} lub uzwojenie wtórne transformatora Tr1. Jeżeli dodatkowo dysponujemy oscyloskopem dobrze jest sprawdzić przebieg (tętnienia) napięcia wyjściowego bez obciążenia i pod obciążeniem.





Rys.4

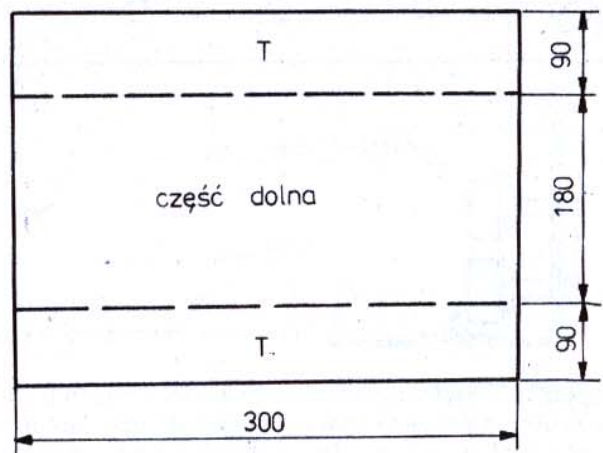
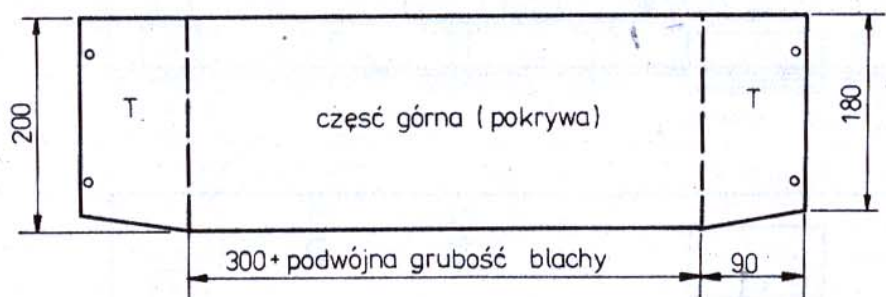
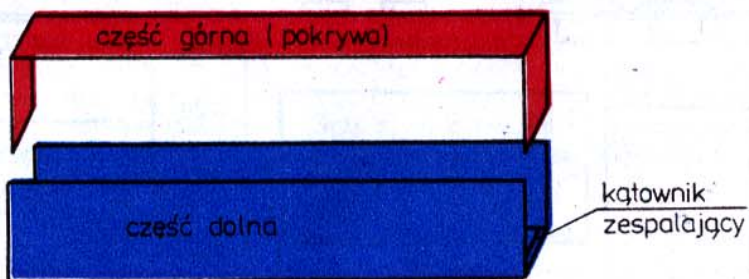
Przykład mocowania potencjometrów.

Następnym etapem uruchamiania układu jest włączenie w obwód napięcia kolejnych części toru elektroakustycznego. Istnieją dwa warianty kolejności podłączania układów. W pierwszym, włączamy jako pierwsze przedwzmacniacze, regulację, a na końcu wzmacniacz mocy. W drugim jako pierwszy włączamy wzmacniacz mocy, a następnie przedwzmacniacze. Obydwa sposoby są dobre, choć wymagają innych urządzeń pomiarowych.

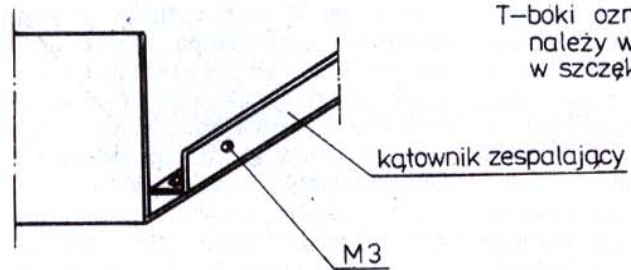
Przy uruchamianiu jako pierwszych przedwzmacniaczy, oprócz niezbędnego generatora przebiegów, który włączamy

do wejścia, musimy posiadać również sondę akustyczną lub oscyloskop. Sondę (oscyloskop) włączamy na wyjście uruchamianego modułu kontrolując tym samym jego pracę. W ostateczności, przy braku sondy lub oscyloskopu, można posłużyć się minisłuchaweczką radiową i poprzez kondensator 22 nF włączyć ją do wyjść modułów kontrolując „na ucho” poprawność ich działania. Jest to jednak sposób dalece odległy od doskonałości.

W przypadku uruchamiania (jako pierwszego) wzmacniacza mocy, spełniać on będzie zadanie sondy akustycznej, wobec



T-boki oznaczone tą literą, należy w czasie gięcia uchwycić w szczęki imadła lub giętarki



Rys. 5

czego sygnał generatora podawany na wejścia poszczególnych modułów słyszalny będzie (oglądany na ekranie oscyloskopu) w kolumnie głośnikowej. Wzmacniacz uruchamiamy przy obciążonym wyjściu. Przyjmując taką kolejność należy uważać, aby nie spowodować przesterowania nieokreślonymi przebiegami wejścia wzmacniacza i nie doprowadzić do jego zniszczenia. Po sprawdzeniu wzmacniacza z kolumną głośnikową do wyjścia układu US1, w sposób pokazany na rys. 1, dołączamy transformator linii Tr2, głośnik podsłuchowy i wskaźnik poziomu sygnału. Na wyjściu G₂ powinien teraz pojawić się przebieg o amplitudzie około 100 V (przy pełnymysterowaniu wzmacniacza). Podłączenie cewki głośnika bezpośrednio do tego napięcia jest niedopuszczalne. Służą do tego głośniki włączone w linię poprzez specjalne transformatory zabudowane w obudowach z głośnikami i stanowiące omawiane wcześniej „zestawy głośnikowe radiowęzłowe”. Wskaźnik poziomu sygnału ustawiamy potencjometrem montażowym R₂₅ tak, aby wskazówka przechodziła na czerwone (nieodzwolone) pole przyysterowaniu wzmacniacza wprowadzającym pierwsze zniekształcenia. W układzie z rys. 1 wskaźnik poziomu sygnału i głośnik podsłuchowy zostaną wyłączone automatycznie po obciążeniu wzmacniacza kolumną głośnikową. Prawidłowo zmontowany układ nie powinien stwarzać problemów przy uruchamianiu.

Wacław Bacik

Tabela 1

Transformator o przekroju 8 cm ² – Tr1		
	uzwojenie I	uzwojenie II
zwoje	1200	160
druć	DNE 0,25	DNE 0,75

Tabela 2

Transformator o przekroju 6 cm ² – Tr2		
	uzwojenie I	uzwojenie II
zwoje	50	550
druć	DNE 0,7	DNE 0,25

Rezystory:

R ₁ –120k,	R ₁₅ –15k,
R ₂ –15k,	R ₁₆ –2k2,
R ₃ –22k,	R ₁₇ –7k5,
R ₄ –22k,	R ₁₈ –4k7,
R ₅ –10k,	R ₁₉ –22k,
R ₆ –100k,	R ₂₀ –47k,
R ₇ –100k,	R ₂₁ –1k5,
R ₈ –330,	R ₂₂ –3k6,
R ₉ –5k6,	R ₂₃ –3,9/1W,
R ₁₀ –5k6,	R ₂₄ –100/0,5W,
R ₁₁ –5k6,	R ₂₅ –1k,
R ₁₂ –39k,	R ₂₆ –22k pot. mont.,
R ₁₃ –100k,	R ₂₇ –620/1W
R ₁₄ –100k,	

Kondensatory:

C ₁ –100n,	C ₁₂ –10μ,
C ₂ –220n,	C ₁₃ –220μ/40 V,
C ₃ –220μ,	C ₁₄ –1000μ/40 V,
C ₄ –2μ2,	C ₁₅ –22μ/25 V,
C ₅ –4μ7,	C ₁₆ –100p,
C ₆ –47n,	C ₁₇ –1μ
C ₇ –2n2,	C ₁₈ –22μ/25 V,
C ₈ –2n2,	C ₁₉ –2200μ/25 V,
C ₉ –4μ7,	C ₂₀ –4700μ/min.40 V,
C ₁₀ –10μ,	C ₂₁ –22n/630 V
C ₁₁ –22μ,	

Diody:

D1 + D4–BYP401/100
D5, D6–germanowe

Tranzystory:

T1 + T4–BC413

Układ scalony:

US1–GML025

Potencjometry:

P₁–47k/B
P₂–100k/A
P₃–100k/A
P₄–47k/B
P₅–1k/A

Głośnik:

Gf – dowolny głośnik miniaturowy 0,5W/8 + 30 omów

Wskaźnikysterowania:

VU – dowolny wskaźnikysterowania od magnetofonu

Bezpieczniki:

B₁–0,2A
B₂–0,8A

Transformatory:

Tr1 – wg tabeli 1 lub typowy TS40/30,38,40,42,48,49,54
Tr2 – wg tabeli 2