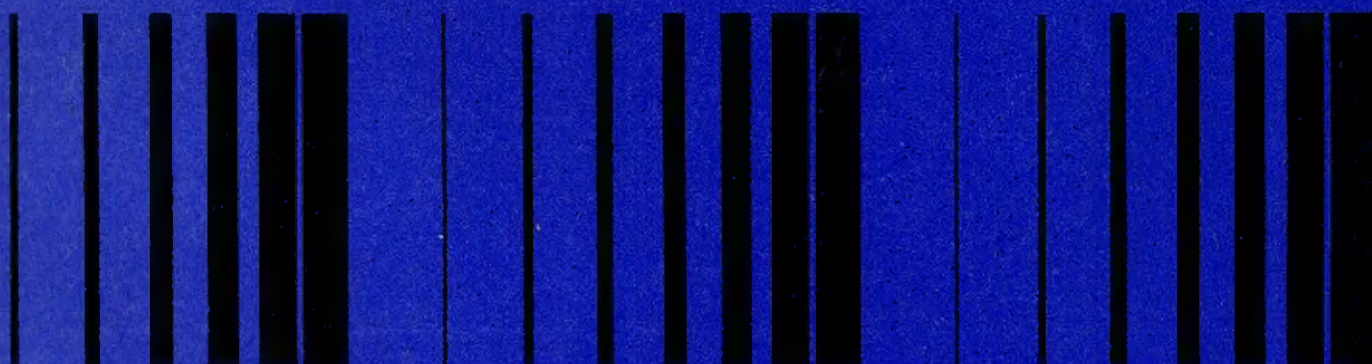


Radioamator

i KRÓTKOFALOWIEC



LISTOPAD • 1969

11

Ogłoszenia

Kupię odbiornik komunikacyjny. Florian Rybiński — SP3CMS — Pawłowice 138, pow. Leszno.

Mikrofonowe przystawki do akordeonów 450.— zł, przedwzmacniacze mikrofonowe, wielokanałowe wzmacniacze mocy 25, 35, 50, 90 VA do gitar i mikrofonów oraz czterokanałowe miksery — wysyła za pobraniem pocztowym PRACOWNIA URZĄDZEŃ ELEKTROAKUSTYCZNYCH Łódź, ul. Podrzeczna 23/1.

U w a g a : Na listy w sprawach handlowych nie odpowiadamy, jak również nie zajmujemy się wysyłką schematów.

Okladkę projektował Tadeusz Pietrzyk



Wydawca:
**WYDAWNICTWA
KOMUNIKACJI
I ŁĄCZNOŚCI**

Prenumerata przyjmowana jest do dnia 10 miesiąca poprzedzającego okres prenumeraty.

Cena prenumeraty: kwartalna 15,— zł, półroczna 30,— zł, roczna 60,— zł.

Prenumeratę na kraj dla czytelników indywidualnych przyjmują urzędy pocztowe.

Czytelnicy indywidualni mogą dokonywać wpłat również na konto PKO Nr 1-6-1000020 — Centrala Kolportażu Prasy i Wydawnictw „Ruch”, Warszawa, ul. Wronia 23.

Wszystkie instytucje państwowe i społeczne mogą zamawiać prenumeratę wyłącznie za pośrednictwem Oddziałów i Delegatur „Ruch”.

Prenumeratę ze zleceniem wysyłki za granicę, która jest droższa o 40% od krajowej, przyjmuje Biuro Kolportażu Wydawnictw Zagranicznych „Ruch”, Warszawa, ul. Wronia 23, tel. 20-46-83, konto Nr 1-6-100024.

Egzemplarze zdezaktualizowane można nabywać w Punkcie Wysyłkowym Prasy Archiwalnej „Ruch”, Warszawa, ul. Nowowiejska 15/17 na miejscu (tel. 31-16-25) lub za zaliczeniem pocztowym. Konto PKO Nr 114-6-700041, VII O/M Warszawa.

Ogłoszenia w cenie 10,50 zł za 1 cm² na stronach okładkowych w wymiarach do 240 cm² lub ogłoszenia drobne do 30 wyrazów w cenie 4,— zł za wyraz, przyjmuje Dział Handlowy Wydawnictw Komunikacji i Łączności, Warszawa, ul. Kazimierzowska 52.

Radioamator i Krótkofalowiec Polski

ROK 19 • LISTOPAD 1969 R. • NR 11

Treść numeru

Str.

Z KRAJU I ZAGRANICY

Nowości z Japonii	261
Obrotowa antena nadawcza	261
Miniaturowa lampa analizująca	261
Odbiorniki przyszłości	261
Zestaw dla dokładnych pomiarów tłumienia	262
Urządzenie końcowe dla maszyn matematycznych	262

UKŁADY TRANZYSTOROWE

Nowoczesny wzmacniacz m.cz. — inż. Janusz Justat	263
--	-----

TECHNIKA POMIAROWA

Miernik do pomiaru podstawowych parametrów statycznych tranzystorów — mgr inż. Jerzy Serafin	264
Nowoczesne mierniki uniwersalne i tablicowe — mgr inż. Zbigniew Szpakowski	269

UKŁADY LAMPOWE

Lampowy wzmacniacz stereofoniczny m.cz. — mgr inż. Zbigniew Raszczyk	272
--	-----

KĄCIK DLA POCZĄTKUJĄCYCH

Tranzystorowy wzmacniacz m.cz. klasy B — inż. Zbigniew Płodziszewski	276
--	-----

KRÓTKOFALOWIEC POLSKI

RADIOAMATORSTWO W LOK

Działalność pionu łączności ZW LOK w Bydgoszczy — M. W.	280
---	-----

PRZEGLĄD WYDAWNICTW IV okł.

ADRES REDAKCJI:
Warszawa 10, ul. Nowowiejska 1
Tel. 25-29-85

z kraju i zagranicy

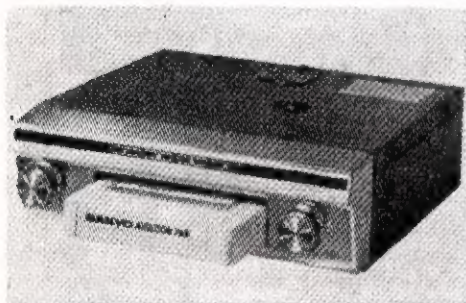
NOWOŚCI Z JAPONII

Rozwój elektroniki w Japonii zaskarża uwagę również w dziedzinie tzw. elektroniki rozrywkowej. A oto niektóre nowości z dziedziny magnetofonów.

Samochodowe magnetofony stereo

Na Zachodzie daje się zauważyć coraz szersze stosowanie magnetofonów w samochodach w miejsce odbiorników. Przyczyną tego jest fakt, że magnetofony zapewniają ciągły i nieprzerwany program muzyki stereofonicznej, podczas gdy w trakcie długiej jazdy na autostradach należy odbiornik dostrajać do różnych stacji lokalnych znajdujących się na trasie. O tym nowym zainteresowaniu świadczy skala produkcji wspomnianych urządzeń wynosząca 2,5 mln sztuk w 1968 r., z czego eksport do Stanów Zjednoczonych wyniósł 1,7 mln sztuk.

Magnetofony samochodowe są wyposażone we wzmacniacze wyjściowe o mocy 4 do 12 W (zależnie od typu) na kanał. Są to magnetofony wyłącznie kasetowe, a więc łatwe w eksploatacji (taśma magnetofonowa zamknięta w wymiennych kasetach), przy czym wykonuje się je jako 4- lub nawet 8-ścieżkowe.



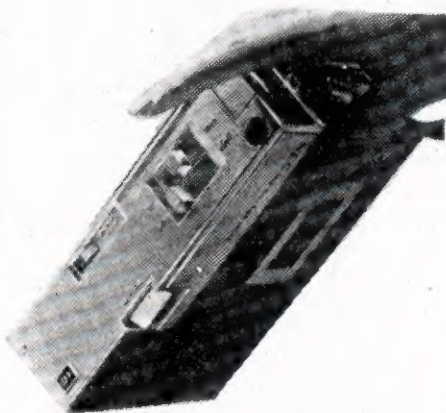
Rys. 1

Rysunek 1 przedstawia jeden z modeli firmy SANYO — magnetofon 8-ścieżkowy z 12 tranzystorami; moc wyjściowa 10 W na kanał, pasmo 50 do 8000 Hz, ciężar 3 kg, zasilanie 12 V.

Magnetofony przenośne

Popularność magnetofonów przenośnych zwłaszcza wśród młodzieży skłoniła firmę NIPPON ELECTRIC Co. do skonstruowania magnetofonu o formacie książki do czytania (rozmiary 10×16×4 cm) — rys. 2. Układ na obwodach scalonych, zasilany z 6 małych

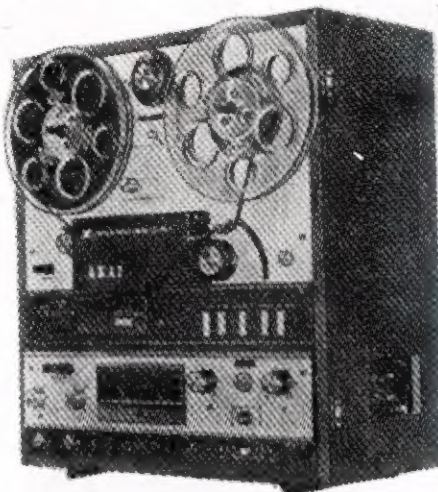
ogniw 1,5 V oddaje moc wyjściową 300 mW. Głośnik o średnicy 6 cm odznacza się b. dobrą jakością odtwarzania. Taśmy w kasetach, szybkość 4,75 cm/s.



Rys. 2

Profesjonalny magnetofon o bardzo wysokiej jakości odtwarzania

Oprócz magnetofonów powszechnego użytku, wiele firm produkuje magnetofony dla organizacji radiofonicznych, telewizyjnych oraz dla innych celów. Jeden z tego rodzaju modeli przedstawiony jest na rys. 3.



Rys. 3

Firma AKAI — największy producent magnetofonów wysokiej klasy w Japonii — opracowała typ magnetofonu 4-ścieżkowego stereo, który dzięki nowoczesnej technice podkładu wielkiej częstotliwości, obejmującej tylko mały odcinek taśmy, umożliwia odtwarzanie do 18000 Hz przy szybkości przesuwu taśmy 4,75 cm/s. Metoda ta (Cross-field Technic) polega na zastosowaniu oddzielnej głowicy dla podkładu w. cz. umieszczonej naprzeciw głowicy zapisującej i obejmującej swym polem tylko mały odcinek taśmy, na którym aktualnie dokonuje się zapisu.

Magnetofon przewidziany jest dla szybkości 4,75/9/19 cm/s, a także przy niewielkiej przerobce dokonywanej

przez operatora może pracować przy szybkości 38 cm/s. Do szybkiego przewijania taśmy (360 m w 75 sekundach) służą oddzielnie zmontowane dwa silniki. Do kontroli jakości odtwarzania służy automatyczny wskaźnik optyczny czystości taśmy. Oddzielne głowice do zapisu, odtwarzania i zmywania umożliwiają kontrolę zapisu przed i poza głowicą zapisującą.

OBROTOWA ANTENA NADAWCZA

Wymagania krótkofalowych programów zagranicznych, jak również radiokomunikacji krótkofalowej, znalazły odbicie w konstrukcji logarytmicznej anteny nadawczej f-my AEG — TELEFUNKEN. Antena ta (rys. 4) poziomo spolaryzowana zawiera 13 dipoli półfalowych o rozmiarach 3,5 do 25 m. Dzięki swej szerokopasmowości umożliwia pracę w zakresie 6—30 MHz przy mocach nadajnika do 150 kW. System antenowy ma kąt elewacji 30°, a dzięki układowi mechanicznemu umożliwia obrót całej anteny wokół osi pionowej; kąt obrotu jest zdalnie sterowany.

MINIATUROWA LAMPA ANALIZUJĄCA

Rozwój telewizji kolorowej oraz konstrukcje przenośnych kamer telewizyjnych do reportażu, skłoniły konstruktorów do opracowania czułych a równocześnie małych lamp analizujących. Opracowanie plumbikonu przez firmę Philips spowodowało przewrót w tej dziedzinie. Ostatnio firma PHILIPS-VALVO skonstruowała tego typu lampę analizującą o długości 120 mm i rozmiarach powierzchni analizowanej 6,3×8,4 mm (rys. 5). Napięcie zasilania wynosi 45 V, ogniskowanie elektrostatyczne. Lampa ta odznacza się bardzo małą bezwładnością, niezależną od intensywności oświetlenia oraz bardzo małym prądem ciemnym, niezależnym prawie od temperatury.

ODBIORNIKI PRZYSZŁOŚCI

Na ostatniej wystawie w Hanowerze, f-ma SELL demonstrowała model odbiornika lansowanego jako odbiornik przyszłości (rys. 6). Cała elektronika odbiornika mieści się w małej skrzyneczce trzymanej w ręku i połączonej kablem z głośnikiem zawierającym wzmacniacz mocy. Strojenie odbiornika jest niezmiernie proste, gdyż sprowadza się do przekręcenia przełącznika na 1 z 16 wybieralnych stacji średnifalowych lub UKF. Niżej umieszczone pokrętki służą do regulacji siły głosu i barwy tonu.

ZESTAW DLA DOKŁADNYCH POMIARÓW TŁUMIENIA

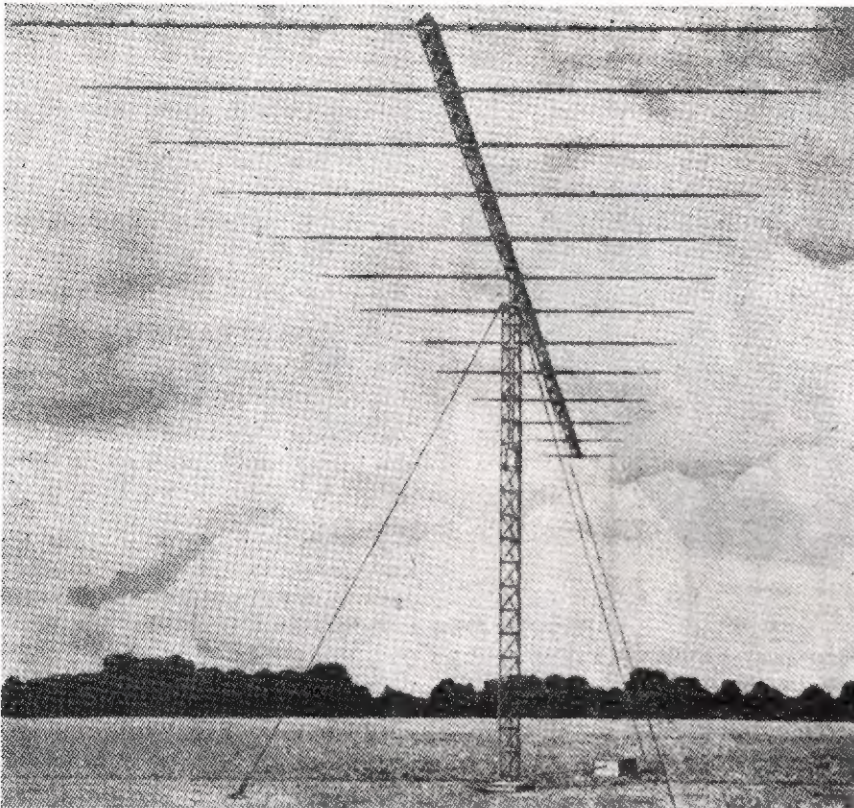
Firma SIEMENS opracowała ostatnio zestaw do pomiaru tłumienia czwórników w układach kabli koncentrycznych i innych urządzeń łączności z dokładnością do kilku promile (rys. 7). Zestaw składa się:

- z generatora o zakresie od 10 kHz do 25 MHz, przy czym dokładność nastawienia częstotliwości wynosi $\pm 1 \cdot 10^{-6}$, dzięki czemu odpada konieczność stosowania dodatkowego miernika częstotliwości;

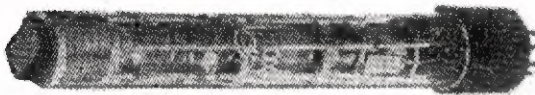
- z wycechowanego tłumika obejmującego zakresy tłumienia od 0,1 do 80 dB, przy czym bezwzględna dokładność określenia poziomu wynosi $\pm 0,1$ dB; wbudowana, wycechowana, dodatkowa skala umożliwia odczytywanie najmniejszej różnicy wynoszącej 0,01 dB;

- selektywnego odbiornika o szerokości wstęgi 20 Hz, pozwalającej na pomiar sygnałów o małej różnicy się częstotliwościach.

Cały zestaw zapewnia bardzo dokładny pomiar tłumienia w granicach od 0,01 do 110 dB.



Rys. 4



Rys. 5

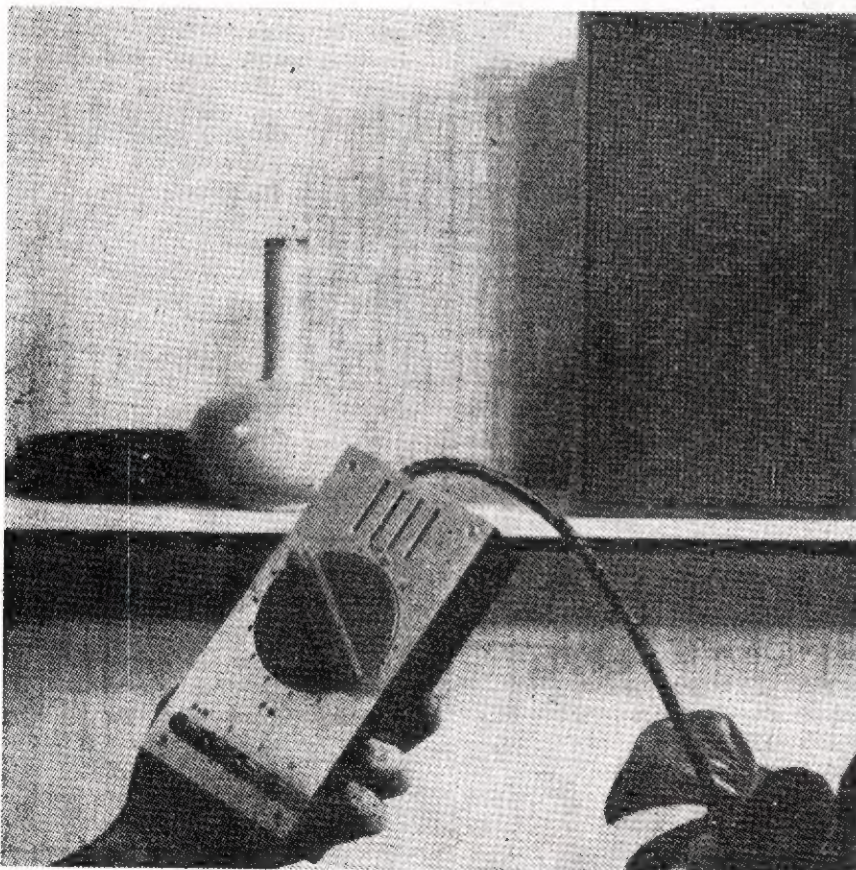
URZĄDZENIE KONCOWE DLA MASZYN MATEMATYCZNYCH

Szybki postęp w dziedzinie konstrukcji maszyn matematycznych, a zwłaszcza zwiększenia szybkości działania, zmusił konstruktorów do zmiany systemów komunikacji z maszyną matematyczną i przejścia z dalekopisu mechanicznego na pewnego rodzaju zapis elektroniczny, w którym stawianie zadań maszynie jak i odczyt wyników obliczeń odbywa się z pomocą urządzenia elektronicznego z klawiaturą oraz specjalnej lampy kineskopowej.

Ostatnio firma MARCONI-ELLIOT wprowadziła takie urządzenie (rys. 8) pod nazwą Videodata-4000, wyposażone w układ pamięciowy dla 1152 znaków, generator znaków — liter, cyfr i symboli graficznych (łącznie 64 znaków), elektroniczną klawiaturę o działaniu opartym na „efekcie Halla” (bez części mechanicznych) oraz lampę kineskopową 21x12,5 cm, pozwalającą na odtworzenie 1152 znaków o wysokości 2,6 mm w 16 liniach.

Operator wypisuje polecenie dla maszyny matematycznej i kontroluje obraz tekstu na ekranie lampy; ewentualne błędy mogą być natychmiast skorygowane. Gdy tekst jest już bezbłędnie przygotowany przekazuje się go do maszyny matematycznej przez naciśnięcie odpowiedniego klawisza. Po nadaniu tekstu, urządzenie automatycznie zostaje przełączone na odbiór wyników z maszyny.

Możliwe jest połączenie z pomocą przystawki 16 podobnych urządzeń końcowych do maszyny matematycznej,



Rys. 6



Rys. 7



Rys. 8

przy czym długość kabla łączącego może dochodzić do 70 m.

Dla zachowania trwałej kopii przeprowadzonych działań do maszyny można

podłączyć normalny dalekopis, urządzenie perforujące lub pamięć magnetyczną.

Nowoczesny wzmacniacz m.cz.

Wzmacniacz ten (rys. 1) opracowany przez firmę TELEFUNKEN, zastępuje na omówienie ze względu na bardzo interesujący układ, w którym wykorzystano możliwości techniczne nowoczesnych tranzystorów. Trzeba jednak od razu podkreślić, że dla zastosowanych w nim tranzystorów nie ma krajowych odpowiedników.

Tranzystory krzemowe w stopniach wejściowym i sterującym odznaczają się bardzo małymi prądami zerowymi, toteż z powodzeniem można je stosować w stopniach sprzężonych pomiędzy sobą galwanicznie. Dzięki temu uzyskuje się układy prostsze, zawierające mniej elementów, a więc tańsze. Charakterystykę częstotliwości wzmacniacza w za-

kresie najmniejszych częstotliwości ogranicza tylko pojemność kondensatorów C_1, C_2, C_4 które łatwo tak dobrać, aby nie obcinały niskich tonów.

Tranzystor T_1 pracujący w układzie OE sprzężony jest pojemnościowo ze stopniem sterującym, wyposażonym w taki sam tranzystor — T_2 . W obwodzie emitera tranzystora stopnia sterującego nie ma opornika, na którym zawsze powstaje niepożądany spadek napięcia zasilającego. Kolektor T_2 łączy się bezpośrednio z bazą tranzystora mocy T_4 i poprzez układ stabilizujący z bazą drugiego tranzystora mocy T_3 . Tranzystory T_3 i T_4 tworzą pracującą w układzie OE parę komplementarną, gdyż T_3 jest tranzystorem $n-p-n$, a T_4 $p-n-p$. Naturalnie stopień mocy jest układem przeciwsobnym klasy B. Wzmacniacz przeciwsobny z tranzystorami komplementarnymi nie wymaga odwracania fazy sygnału sterującego, co również poważnie upraszcza układ. Cały wzmacniacz posiada liczne obwody ujemnego sprzężenia zwrotnego, zapewniające bardzo małe zniekształcenia nieliniowe i dobrą, prostoliniową w szerokim zakresie charakterystykę częstotliwości. Przy tym ujemne sprzężenie zwrotne prądu stałego wykorzystuje się do stabilizacji temperaturowej punktów pracy tranzystorów sterującego i mocy. W tym celu baza tranzystora T_2 łączy się poprzez opornik regulowany P z emiterami tranzystorów mocy. Dodatkowo punkt pracy tranzystorów mocy niezależnie od zmian temperatury termistor R_4 z dołączonym równolegle opornikiem R_7 . Opornik R_4 sprzęga wyjście stopnia mocy z wejściem stopnia sterującego, tworząc razem z opornikiem R_3 układ ujemnego sprzężenia zwrotnego, szeregowo-napięciowego. Natomiast opornik R_5 wprowadza ujemne sprzężenie zwrotne działające w obrębie stopnia mocy.

Spośród działających lokalnie układów ujemnego sprzężenia należy wymienić sprzężenie działające w stopniu wstępnym, wprowadzone przez opornik bazy R_1 . Kondensator C_1 włączony pomiędzy bazą a kolektor tranzystora T_2 ma niewielką pojemność i jego działanie przejawia się zmniejszeniem zniekształceń nieliniowych w zakresie większych częstotliwości.

Dioda D_1 włączona w kierunku przewodzenia, niezależnie punkt pracy tranzystorów mocy od wahań napięcia zasilającego, które we wzmacniaczach zasilanych z baterii stwarza wiele problemów. Spadek napięcia na diodzie w niewielkim stopniu zależy od wielkości płynącego przez nią prądu. Równolegle z tą diodą połączone są oporniki R_6, R_7, R_8 , wytwarzające napięcie wstępnej polaryzacji baz tranzystorów T_3 i T_4 .

Z zalet wzmacniacza należy wymienić i tę, że nawet przy znacznie obniżonym napięciu zasilającym, po przekroczeniu punktu maksymalnego wysterowania tranzystorów mocy, dodatni i ujemny wierzchołek sygnału ograniczany jest jednakowo.

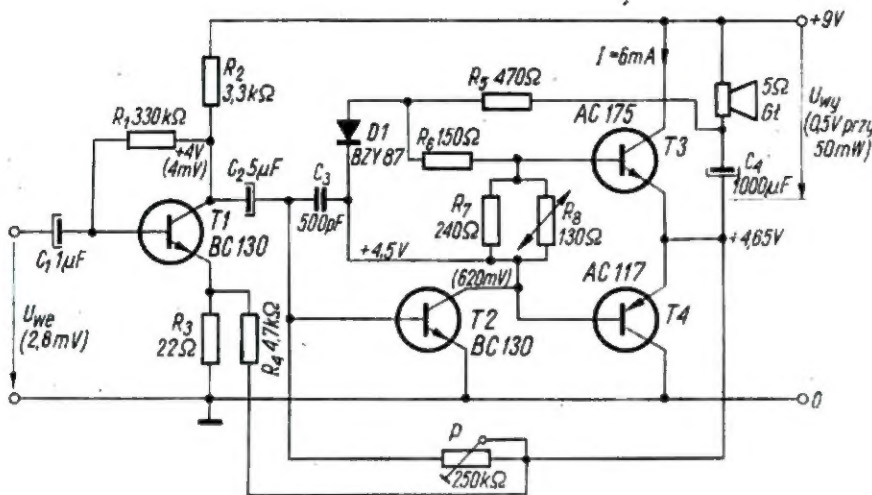
Na rys. 2 przedstawiono zależność mocy wyjściowej od napięcia sterującego i poziom zniekształceń nieliniowych różnych częstotliwości w funkcji mocy wyjściowej.

DANE TECHNICZNE WZMACNIACZA

Napięcie zasilania: 9 V

Maksymalna moc wyjściowa $P_{u \max}$:

1,5 W



Rys. 1. Schemat wzmacniacza m.c.z. z tranzystorami komplementarnymi

Maksymalne napięcie wejściowe: 20 mV
 Opór wejściowy: 40 kΩ
 Opór głośnika: 5 Ω
 Pasmo przenoszonych częstotliwości:
 40 Hz ÷ 20 kHz
 Dopuszczalne temperatury:
 -20°C ÷ +60°C

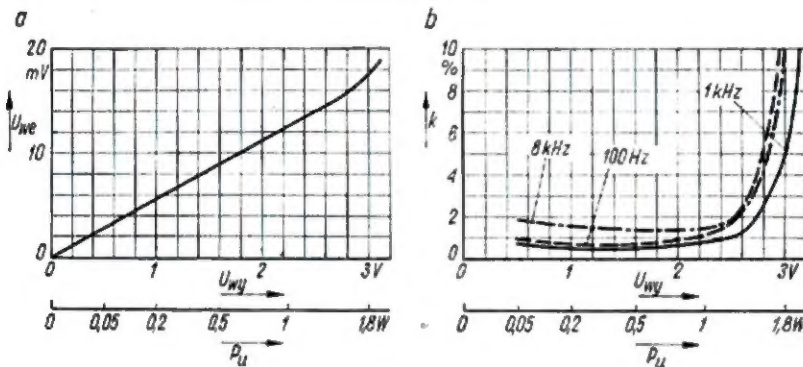
Elementy półprzewodnikowe

BC130 — tranzystor krzemowy n-p-n epiplanarny, do wzmacniaczy wstępnych małej częstotliwości. Ważniejsze parametry: $U_{CE\max} = 20\text{ V}$, $I_{CB0} = 0,3\text{ nA} = -0,0003\text{ }\mu\text{A}$, $F \leq 4\text{ dB}$, $B = 125+500$, $P_{\max} = 135\text{ mW}$.

AC117 — tranzystor germanowy p-n-p, do stopni końcowych średniej mocy, małej częstotliwości. Ważniejsze parametry: $U_{CE\max} = 18\text{ V}$, $I_{CB0} = 6\text{ }\mu\text{A}$, $I_{C\max} = 2\text{ A}$, $B = 120$, $P_{\max} = 1,1\text{ W}$.

AC175 — tranzystor germanowy n-p-n o parametrach zbliżonych do AC117.

BZY87 — dioda krzemowa warstwowa. Ważniejsze parametry: $U_F = 0,65+0,75\text{ V}$ przy $I_F = 5\text{ mA}$.



Rys. 2. Charakterystyki wzmacniacza

a — zależność napięcia wyjściowego i mocy wyjściowej od napięcia wejściowego,
 b — zniekształcenia nieliniowe w funkcji mocy wyjściowej

inż. Janusz Justat

Miernik do pomiaru podstawowych parametrów statycznych tranzystorów

mgr inż. Jerzy Serafin

Opis dotyczy modelu wykonanego na zlecenie redakcji i praktycznie wypróbowanego przez konstruktora.

Pracowany i wykonany przeze mnie miernik przeznaczony jest przede wszystkim do pomiaru podstawowych parametrów statycznych tranzystorów małej i średniej mocy. Służy on ponadto do pomiaru prądów wstecznych diod półprzewodnikowych i tranzystorów mocy oraz do dobierania tranzystorów małej i średniej mocy w pary, przeznaczone do pracy w układach przeciwobnych.

Ze względu na zastosowanie regulowanego w dość dużym zakresie źródła napięcia zasilającego badany element oraz dość czułego układu mikroamperomierza — możliwości pomiarowe miernika są bardzo duże.

DANE TECHNICZNE

Pomiar parametrów statycznych tranzystorów: I_{CB0} , I_{CE0} , I_{CES} , I_{CER} , $U_{CB\max}$, $U_{CE\max}$ (dla różnych wartości rezystancji $R_{BE} = 0, \infty, 0 \div 10\text{ k}\Omega$), h_{21E} .

Pomiar parametrów diod: I_R (prąd wsteczny), $U_R\max$
 Zakresy pomiaru:

prądy wsteczne i zerowe — 25 μA , 100 μA , 500 μA , 1 mA, 5 mA, 25 mA

prąd emitera I_E — 1 mA, 5 mA, 25 mA

napięcie polaryzujące element badany — 4 ÷ 50 V w dwóch podzakresach 4 ÷ 15 V, 15 ÷ 50 V

Zakres zmian rezystancji R_{BE} : 0 ÷ 10 kΩ

Zakres pomiaru h_{21E} : 1 ÷ 1000 przy $I_E = 1\text{ mA}$

Klasa dokładności woltomierza: 1,5

Klasa dokładności mikroamperomierza:

zakresy 25 μA , 100 μA — 2,5

pozostałe zakresy — 1,5

Dokładność pomiaru współczynnika wzmocnienia prądowego: h_{21E} — $\pm 10\%$

Dokładność pomiaru prądów zerowych i wstecznych: $\pm 5\%$. Uwaga: dokładność pomiaru uwarunkowana jest niedokładnością ustawienia punktu pracy badanego elementu, dlatego jest ona nieco niższa niż klasa wskaźnika użytego do pomiaru

Zasilanie: 220 V $\pm 10\%$, 50 kHz.

waniu tranzystorów germanowych typu ASY35. Układ ten zapewnia uzyskanie żądanej wartości wzmocnienia prądowego przy zachowaniu dobrych właściwości temperaturowych oraz pomijalnej wartości dryftu. Znacznie lepsze parametry wzmacniacza można uzyskać stosując tranzystory krzemowe, a zwłaszcza epiplanarne, odznaczające się bardzo małymi wartościami prądów zerowych (rzędu kilku—kilkunastu nA); szerokim zakresem temperatur pracy (do 150°C) oraz dużymi wartościami współczynnika wzmocnienia prądowego h_{21E} (100÷500).

Produkowany w kraju asortyment tranzystorów krzemowych jest jednak niewielki i ogranicza się do dwóch typów: BF504—506 oraz BF510—511. Ponadto ze względu na technologię, jaką są one wykonywane, wartości współczynnika prądowego h_{21E} tych tranzystorów są niewielkie ($h_{21E \min} = 10$) i z tego powodu należałoby zbudować układ dwustopniowy, ewentualnie wybrać tranzystory o $h_{21E} > 40$, co nie dla każdego wykonawcy byłoby możliwe do zrealizowania (wysoki koszt tranzystorów). Należy jednak dodać, że rozpoczęta w FP TEWA produkcja tranzystorów krzemowych epiplanarnych małej mocy typu BF520 prawdopodobnie rozwiąże ten problem.

W celu zapewnienia właściwej pracy wzmacniacza tranzystory pracujące w układzie powinny być dobrane z dokładnością 10% pod względem współczynnika wzmocnienia prądowego h_{21E} i napięcia baz-emiter U_{BE} (warunki pomiaru tych parametrów muszą odpowiadać konkretnym warunkom pracy tranzystorów w danym układzie), natomiast zastosowane rezystory powinny mieć tolerancję 5% [2].

Wzmocnienie prądowe wzmacniacza prądu stałego wynosi 20, a zatem przy zastosowaniu mikroamperomierza 500 μA jako wskaźnika (łatwo dostępny, niski koszt) można uzyskać zakres pomiarowy 25 μA , tj. dokładny odczyt prądu o wartości kilku μA .

Przy projektowaniu wzmacniacza prądu stałego szczególną uwagę zwrócono na uzyskanie liniowej zależności pomiędzy prądem wejściowym a wyjściowym. Uzyskane wyniki pozwoliły na zakwalifikowanie wykonanego układu mikroamperomierza do klasy 2,5. Zakres pomiarowy 100 μA uzyskuje się przez szeregowo połączenie ze wskaźnikiem odpowiednio dobrego rezystora R_{11} . Na pozostałych zakresach prądowych wykorzystuje się wskaźnik bez wzmacniacza z odpowiednio dobranymi bocznikami (rezystory R_{12} , R_{13} , R_{14}).

Układy do pomiaru parametrów statycznych tranzystorów i diod półprzewodnikowych (prądy wsteczne i zerowe, współczynnik wzmocnienia prądowego) są zgodne z istniejącymi zaleceniami międzynarodowymi i zostały opisane w numerze wrześniowym „Radioamatora i Krótkofalowca”. Zmianę zakresu mierzonego prądu wstecznego lub zerowego zrealizowano za pomocą przełącznika obrotowego S_1 . Zastosowany w układzie potencjometr P_2 (10 k Ω) umożliwia pomiar prądu zerowego I_{CER} oraz napięcia maksymalnego $U_{CER \max}$ dla dowolnej wartości rezystancji R_{BE} zawartej w przedziale 0÷10 k Ω .

Chciałbym dodać, że parametry te (I_{CER} , $U_{CER \max}$) dają konstruktorowi szczególnie ważne informacje o tranzystorze w przypadku jego zastosowania przede wszystkim w stopniach wzmacniających.

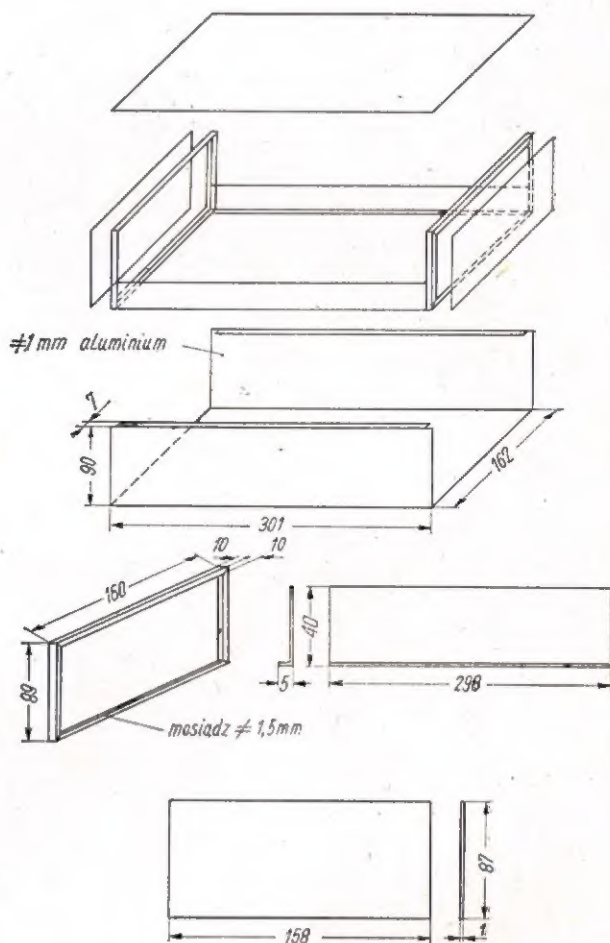
Do regulacji prądu emitera I_E tranzystora przy pomiarze h_{21E} służą potencjometry P_3 i P_4 , natomiast

szeregowo z nimi połączone rezystory R_{15} oraz potencjometr P_1 ograniczają skutecznie maksymalną wartość prądów przepływających przez tranzystor dla dowolnej wartości napięcia na tranzystorze.

Pomiar współczynnika wzmocnienia prądowego h_{21E} zrealizowano za pomocą przełącznika klawiszowego w taki sposób, aby pomiar mógł być możliwy dla dowolnej pozycji przełącznika S_1 . Miernik umożliwia pomiar tranzystorów zarówno $p-n-p$ jak i $n-p-n$, co zrealizowano również za pomocą przełącznika klawiszowego.

KONSTRUKCJA MIERNIKA

Miernik umieszczono w pudełku metalowym o wymiarach 305×162×93 mm, którego konstrukcję przedstawiono na rys. 2. Widok ogólny płyty czołowej pokazano na rys. 3, natomiast na rys. 4 — wykonany na niej opis.

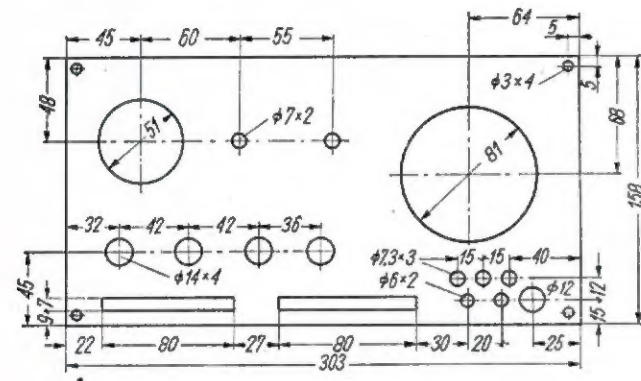


Rys. 2. Elementy pudełka miernika

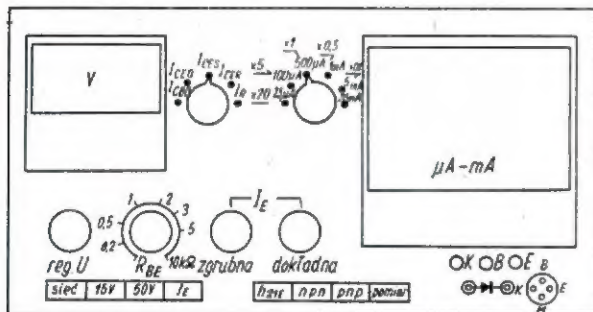
Większość elementów miernika (na schemacie ideowym zamknięte linią przerywaną) zmontowano na dwóch płytkach drukowanych: płytce zasilacza i płytce wzmacniacza. Pozostałe elementy i podzespoły, jak: kondensatory elektrolityczne, płytki drukowane, transformator, przełączniki klawiszowe — przymocowano do wsporników tworzących z kątownikami chassis miernika; do płyty czołowej przymocowano przełączniki obrotowe, wskaźniki, potencjometry, gniazda pomiarowe. Połączenia wszystkich elementów wykonano przewodem montażowym z zachowaniem podstawowych zasad montażu radiotechnicznego.

W celu zapewnienia prawidłowej pracy wzmacniacza prądu stałego montaż elementów wchodzących w jego skład wykonano na płytce drukowanej symetrycznej (rys. 5), przy czym w celu zmniejszenia do minimum wartości dryftu termicznego tranzystory wyposażono we wspólny radiator. Chciałbym zwrócić uwagę na fakt, że zastosowane we wzmacniaczu tranzystory typu ASY35 ze względu na połączenie wewnętrzne bazy z obudową, wymagają odizolowania obudowy od radiatora materiałem dielektrycznym o dobrej przewodności cieplnej (np. folia mikowa).

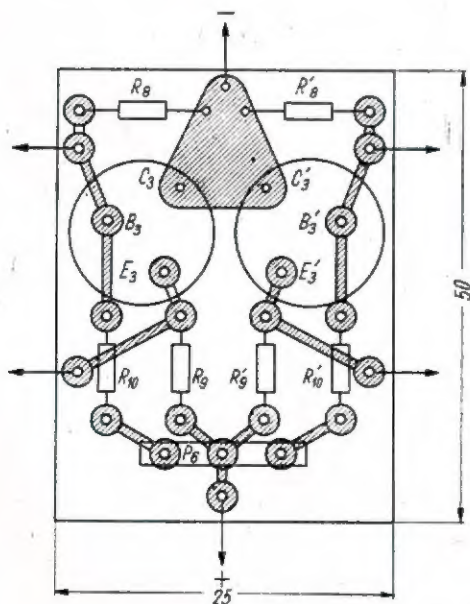
Konstrukcję gniazdka pomiarowego przeznaczonego do umocowania tranzystorów przedstawiono na rys. 6.



Rys. 3. Płyta czołowa miernika



Rys. 4. Opis płyty czołowej miernika



Rys. 5. Płytkę drukowaną wzmacniacza prądu stałego

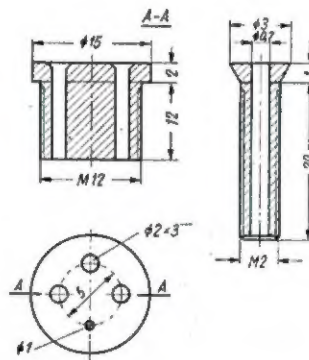
Składa się ono z korpusu wykonanego z pręta pleksi z otworami przeznaczonymi do zamocowania rurek mosiężnych z otworem wewnętrznym $\varnothing 0,7$ mm.

URUCHOMIENIE MIERNIKA

Uruchomienie miernika należy rozpocząć od sprawdzenia prawidłowości montażu, a następnie sprawdzenia funkcjonalności poszczególnych jego członów.

Zasilacz stabilizowany

Prawidłowość działania zasilacza sprawdza się przez pomiar wartości napięć na obydwu wyjściach, tzn. wyjściu regulowanym w dwóch podzakresach oraz wyjściu o napięciu stałym. W przypadku wystąpienia jakichkolwiek różnic z danymi technicznymi na wyjściu o napięciu regulowanym — w celu uzyskania założonych wartości należy dobrać właściwe wartości rezystorów R_3 i R_4 , przy czym wartość rezystora R_3 wpływa przede wszystkim na wartość maksymalną napięcia wyjściowego, natomiast rezystor R_4 — na jego wartość minimalną. Przy wykonywaniu powyż-



Rys. 6. Elementy gniazdka do umocowania tranzystorów

szych czynności należy posługiwać się zewnętrznym miernikiem napięcia, np. przyrządem uniwersalnym UM-4, a następnie dobrać właściwe wartości rezystorów R_5 i R_6 (zależne od wybranego wskaźnika) w celu uzyskania zakresów pomiarowych woltomierza: 15 V i 50 V.

Na obu zaciskach wyjściowych zasilacza sieciowego można jednak dopuścić pewien rozrzut napięć wyjściowych, ponieważ w przypadku napięć regulowanych jest ono kontrolowane miernikiem, natomiast



Rys. 7. Schemat układu pomiarowego do kalibracji wzmacniacza prądu stałego

wartości napięcia zasilającego wzmacniacz prądu stałego należy tak ustawić potencjometrem P_5 , aby uzyskać żądaną wartość wzmocnienia prądowego wzmacniacza.

Wzmacniacz prądu stałego należy uruchamiać z dołączonym wskaźnikiem (pozycja 1 przełącznika S_2). Przy prawidłowym montażu czynności te ograniczają się do przeprowadzenia kalibracji wzmacniacza w układzie przedstawionym na rys. 7. Układ składa się ze źródła prądowego (bateria np. 4,5 V i potencjometr R) oraz miernika wzorcowego o zakresach 25 μA i 100 μA , ewentualnie nieco większych. Po ustawieniu zera wzmacniacza potencjometrem P_6 ustawiamy taki punkt pracy tranzystorów T_3 i T_3' (potencjometr P_5), aby prąd o wartości 25 μA w obwodzie wejściowym spowodował pełne wychylenie wskazówki wskaźnika współpracującego ze wzmacniaczem. W przypadku, gdy jest to niemożliwe, należy zmienić punkt pracy tranzystorów przez zmianę wartości rezystorów R_8 i R_8' .

Zakres 100 μA uzyskuje się przez dobór odpowiedniej wartości rezystora R_{11} . Zastosowany w układzie potencjometr umożliwia okresową regulację wartości wzmocnienia wzmacniacza prądu stałego, niezbędną w celu wyeliminowania zmian jego parametrów związanych ze starzeniem się elementów.

WYKONYWANIE POMIARÓW PARAMETRÓW TRANZYSTORÓW I DIOD PÓLPRZEWODNIKOWYCH

Pomiary prądów zerowych i wstecznych oraz napięć maksymalnych badanych elementów półprzewodnikowych wykonuje się zgodnie z zasadami podanymi w publikacji [1]. Po ustawieniu żądanej wartości napięcia przełącznik S_1 ustawiamy w pozycję określającą mierzonej parametr, natomiast przełącznikiem S_2 — maksymalny zakres prądowy. Następnie za pomocą przełącznika klawiszowego (przycisk niestabilny oznaczony symbolem „pomiar”) doprowadzamy napięcie polaryzujące do badanego elementu, a przełącznikiem S_2 ustawiamy właściwy zakres pomiarowy mikroamperomierza. W przypadku pomiaru I_{CER} oraz $U_{CER\ max}$ należy przed pomiarem ustawić potencjometrem P_2 żadaną wartość rezystancji R_{BE} .

Pomiar współczynnika wzmocnienia prądowego dla prądu stałego h_{21E} wykonuje się przy zadanym napięciu na zaciskach emiter-kolektor oraz prądzie emitera przepływającym przez tranzystor o dowolnej wartości w zakresie 0,2÷25 mA.

Po ustawieniu żądanej wartości napięcia U_{CE} wciskamy klawisz „ I_E ” (klawisze „ I_E ” i „ h_{21E} ” — niestabilne, spełniające jednocześnie funkcję przycisku „pomiar”) i za pomocą potencjometrów P_3 i P_4 ustawiamy żadaną wartość prądu I_E po uprzednim ustawieniu przełącznika S_2 na właściwy zakres miliamperomierza.

Skalę wartości h_{21E} (rys. 8) wykonano dla określonej wartości prądu emitera I_E , a mianowicie $I_E = 1\ \text{mA}$; dlatego w przypadku pomiaru tranzystora przy tej wartości prądu odczyt h_{21E} jest bezpośredni. Wartość h_{21E} jest wówczas określona zależnością:

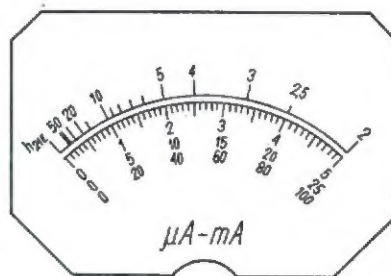
$$h_{21E} = \text{odczyt} \cdot \text{mnożnik}$$

W przypadku pomiaru h_{21E} dla dowolnej wartości prądu emitera zależność ta jest następująca:

$$h_{21E} = I_{E\ [\text{mA}]} \cdot \text{odczyt} \cdot \text{mnożnik}$$

Opisany miernik — w porównaniu z opisywanymi dotychczas urządzeniami tego typu — umożliwia pomiar współczynnika wzmocnienia prądowego h_{21E} grupy tranzystorów przy tej samej wartości prądu I_E a nie I_B (ewent. ΔI_B), a więc i właściwe porównanie ich parametrów (wyeliminowanie błędów oceny tranzystorów wynikających z silnej zależności h_{21E} od prądu kolektora).

Za pomocą miernika można również dobrać tranzystory małej i średniej mocy w pary. W tym celu należy zmierzyć wartość współczynnika wzmocnienia prądowego h_{21E} badanych tranzystorów przy dwóch



Rys. 8. Skala mikroamperomierza

wartościach prądu emitera I_E (np. $I_{E1} = 2\ \text{mA}$, $I_{E2} = 25\ \text{mA}$) i stałym napięciu na tranzystorze, a następnie posegregować je na grupy, zakładając dopuszczalny rozrzut h_{21E} , np. 10%.

W utworzonych w ten sposób grupach należy dodatkowo sprawdzić, jak zmienia się wartość prądu emitera I_E tych tranzystorów dla dowolnego stałego ustawienia potencjometrów P_3 i P_4 . W przypadku, gdy wychylenie wskazówki miliamperomierza zmienia się nieznacznie dla poszczególnych tranzystorów elementy z jednej grupy h_{21E} można uznać za dobrze dobrane w pary.

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory

- R_1 — 9,1 k Ω OM 0,5 W
- R_2 — 5,6 k Ω OM 0,5 W
- R_3 — 3,3 k Ω OM 0,5 W
- R_4 — 100 Ω OM 0,5 W
- R_5, R_6 — dobrane do zastosowanego w układzie wskaźnika
- R_7 — 680 Ω OM 0,5 W
- R_8, R_8' — 15 k Ω OM 0,25 W
- R_9, R_9', R_{11} — 680 Ω OM 0,25 W
- R_{10}, R_{10}' — 2,2 k Ω OM 0,25 W
- R_{12}, R_{13}, R_{14} — dobrane do zastosowanego w układzie wskaźnika
- R_{15} — 1,8 k Ω OM 0,25 W

Potencjometry

- P_1 — PA-101 10 k Ω A 0,5 W
 - P_1' — PA-101 25 k Ω A 0,5 W
 - P_2 — PA-101 10 k Ω A 0,5 W
 - P_3 — PA-102 2,2 M Ω A 1 W
 - P_4 — PA-102 100 k Ω A 1 W
 - P_5 — PKd-300 2,5 k Ω nastawny
 - P_6 — PKd-300 1 k Ω nastawny
- } sprzężone na jednej osi

Kondensatory

- C_1 — elektrolityczny 1000 $\mu\text{F}/70\ \text{V}$

C₂ — elektrolityczny 100 μ F/50 V
C₃ — elektrolityczny 500 μ F/30 V

Tranzystory

T1 — TG72, AD132 (Siemens)
T2 — TG51
T3, T3' — ASY 35÷37

Diody

D1, D2, D3, D4 — DZG4
D5 — BZ1C3V3
D6 — BZ1C10
D7 — DZG4
D8 — BZ1D22

Bezpieczniki

B₁ — 0,2 A
B₂ — 0,05 A

Wskaźniki

V — mikroamperomierz MEA-31 600 μ A
A — mikroamperomierz MEA-31 500 μ A

Transformator sieciowy:

rdzeń typu EI60

Z₁ = 2420 zw. DNE ϕ 0,12 mm
Z₂ = 460 zw. DNE ϕ 0,3 mm z odczepem na 220 zw.
Z₃ = 220 zw. DNE ϕ 0,15 mm

WYKAZ LITERATURY

- [1] Jerzy Serafin: „Metody pomiaru parametrów statycznych tranzystorów. „Radioamator i Krótkofalowiec” nr 9/1969 r.
- [2] Jerzy Serafin: „Wzmacniacze prądu stałego z zastosowaniem nowoczesnych krzemowych elementów półprzewodnikowych”. „Postępy Telekomunikacji” nr 2/3 — 1969 r.

mgr inż. Zbigniew Szpakowski

NOWOCZESNE MIERNIKI UNIwersALNE I TABLICOWE

W ostatnich latach zarysował się wyraźny postęp w budowie przyrządów pomiarowych. Mierniki wychyłowe, stosowane od kilkudziesięciu lat w technice pomiarowej, przeszły całkowitą modernizację, mającą na celu poprawienie czułości, zwiększenie dokładności uzyskiwanego wyniku, a także zmniejszenie gabarytów i ceny rynkowej. Klasyczny miernik uzyskał kolejno na przestrzeni minionych lat taśmowe zawieszenie ustroju w miejsce łożyskowania, mały wewnętrzny magnes wykonany z nowych stopów magnetycznych oraz płamkę świetlną zastępującą wskazówkę materiałną. Postęp w dziedzinie podzespołów elektronicznych oraz nowych materiałów izolacyjnych przyczynił się również do szybkiego unowocześnienia przyrządów klasycznych.

Na przełomie lat sześćdziesiątych wraz z burzliwym rozwojem maszyn matematycznych, zaistniała potrzeba dokonywania wielu skomplikowanych pomiarów z dużymi szybkościami i jednoczesną możliwością rejestracji wyników. Zastosowanie klasycznych analogowych przyrządów pomiarowych okazało się wówczas niewystarczające i dlatego duży nacisk położono na wprowadzenie metod numerycznych do wielu gałęzi współczesnej techniki pomiarowej. Jedyne przyrządy uniwersalne i tablicowe przy swojej prostocie wykonania, niezawodności pracy i niskiej cenie konkurowały zdecydowanie z drogimi i niedoskonałymi jeszcze przyrządami cyfrowymi.

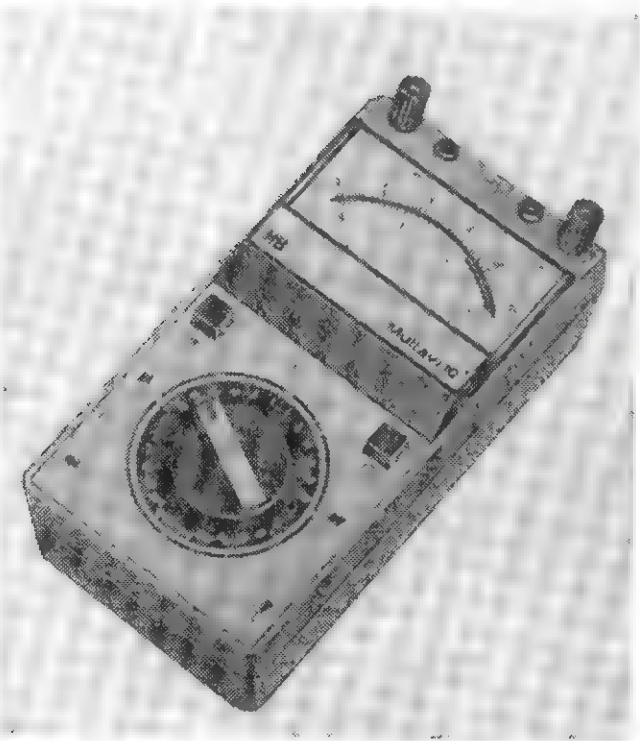
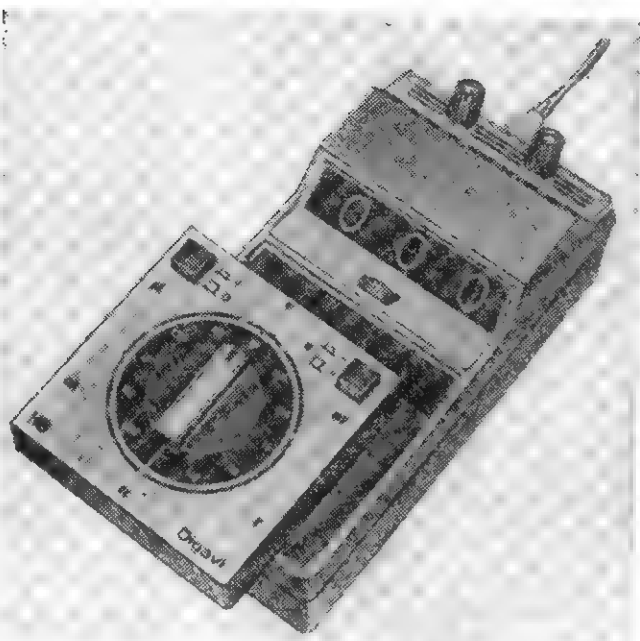
Obecnie przy coraz szybszym rozwoju techniki układów scalonych i idącej z nim w parze miniaturyzacji podzespołów elektronicznych, wiele firm światowych przodujących w dziedzinie budowy przyrządów pomiarowych zaczęło doceniać przyszłość i zalety miernictwa cyfrowego. Jako przykład mogą posłużyć znane ze swoich doskonałych przyrządów wskazówkowych firmy WESTON (USA) oraz HARTMANN i BRAUN (NRF). Zaczęły one równolegle z produkcją mierników wychyłowych wprowadzać do produkcji przyrządy cyfrowe, które swoimi gabarytami nie odbiegają od dotychczas stosowanych przyrządów analogowych. Firma HARTMANN i BRAUN wykonuje swoje cyfrowe mierniki uniwersalne w tradycyjnych, znanych swoim klientom obudowach, utrzymując tym samym rodzinę przyrządów uniwersalnych typu „Multavi”. WESTON natomiast, który w 1911 r. wprowadził do produkcji pierwszy wskazówkowy

miernik tablicowy, kroczy nadal po tej drodze i w drugiej połowie lat sześćdziesiątych wprowadza na rynek tablicowy miernik cyfrowy.

Zalety miernictwa cyfrowego (duża szybkość pomiarów, wysoka dokładność, brak błędu odczytu — tzw. paralaksy, możliwość rejestracji i przetwarzania wyników oraz zastosowanie do automatycznej regulacji procesów) umożliwiając wprowadzenie nowoczesnych metod pomiarowych bez zmiany obowiązujących norm i przepisów metrologicznych. Zasada pomiaru wielkości elektrycznej metodą numeryczną jest zdecydowanie odmienna od stosowanej i powszechnie znanej od lat metody analogowej. Dokładny przystępny opis metod pomiarowych i zasady działania przyrządów cyfrowych był już publikowany na łamach „Radioamatora” (nr 10/1967), dlatego można przystąpić wprost do krótkiego przeglądu nowości światowych z dziedzin zastosowania miernictwa numerycznego w przyrządach uniwersalnych i tablicowych.

Wspomniana firma HARTMANN i BRAUN na ostatniej ekspozycji targowej w Poznaniu zaprezentowała udaną konstrukcję wielozakresowego przyrządu uniwersalnego na prąd stały o nazwie „Digavi”. Ze względu na zastosowany w przyrządzie sposób pomiaru należy go zaliczyć do grupy przyrządów cyfrowych pracujących metodą integracyjną, opartą na realizacji funkcji przetwarzania sygnału wejściowego na częstotliwość. Zasadniczymi częściami przyrządu są układ sterujący, wzmacniacz całkujący wraz z przetwornikiem napięcie-częstotliwość (Integrator), wskaźnik cyfrowy wraz z licznikiem oraz układ zasilający.

Napięcie mierzone jest doprowadzane do wzmacniacza i powoduje na jego wyjściu powstawanie narastających liniowo impulsów napięciowych o stałej amplitudzie, których szybkość narastania (ładowanie kondensatora) jest wprost proporcjonalne do napięcia wejściowego. Impulsy te po odpowiednim uformowaniu są zliczane przez licznik, a ich ilość jest proporcjonalna do średniej wartości mierzonego napięcia. Czas trwania impulsów rozładujących i okres zliczania sterowany jest napięciem z sieci o częstotliwości 50 Hz po uprzednim obniżeniu jej do wartości 5 Hz. Jakiekolwiek wahania napięcia sieci wywołują równoczesną zmianę okresu zliczania i czasu trwania impulsów rozładujących kondensator. Powoduje to w wyniku automatyzacji



Rys. 1 i 2. Mierniki reprezentujące wspólną rodzinę uniwersalnych przyrządów pomiarowych f-my Hartmann & Braun 1 — miernik cyfrowy „Digavi”, 2 — miernik analogowy „Multavi”

kompensację wpływu tych zmian na dokładność wskazań. Zastosowanie układów symetrycznych i silnego sprzężenia zwrotnego umożliwiło uzyskanie dobrej stabilizacji temperatury oraz małych dryftów czasowych. Wykorzystanie w mierniku układów scalonych w znacznej mierze wpłynęło na zmniejszenie gabarytu przyrządu.

Podstawowe dane techniczne przyrządu „Digavi”

Zakresy pomiarowe dla:
 prądu stałego 100, 1000 μ A, 10, 100, 1000 mA
 napięcia stałego 100, 1000 mV, 10, 100, 600 V.
 Dokładność pomiaru: 0,5% wartości mierzonej \pm 1 cyfra.
 Odczyt bezpośredni na trzech jarzeniowych wskaźnikach cyfrowych o wysokości cyfr 15 mm. Zmiana znaku dziesiętnego następuje automatycznie przy zmianie podzakresu (dokonywanej ręcznie). Przeciążenie sygnalizowane miganiem pierwszego wskaźnika cyfrowego.

Czas pomiaru: około 100 ms. Odporność na zakłócenia o częstotliwości 50 Hz i jej harmonicznych około 30 dB.
 Moc pobierana: około 7,5 W. Napięcie próbne izolacji (próbnicze): 5 kV.
 Rozmiary: 112 \times 95 \times 215 mm.
 Masa: około 1,4 kg.

Całość przyrządu umieszczona jest we wspólnej obudowie, przy czym układ zamiany napięcia na czas jest zmontowany we wspólnym zestawie z układami zasilającymi. Układy wejściowe dla różnych wielkości mierzonych tworzą wymienne podzespoły wtykowe.

Na płycie czołowej podzespołu wymiennego umieszczony jest centralny przełącznik rodzaju pracy oraz dwa przełączniki klawiszowe służące do przyłączania przyrządu do sieci oraz zmiany polaryzacji. Wskaźnikiem niewłaściwej polaryzacji jest lampka neonowa umieszczona obok wyłącznika zmiany biegunowości.

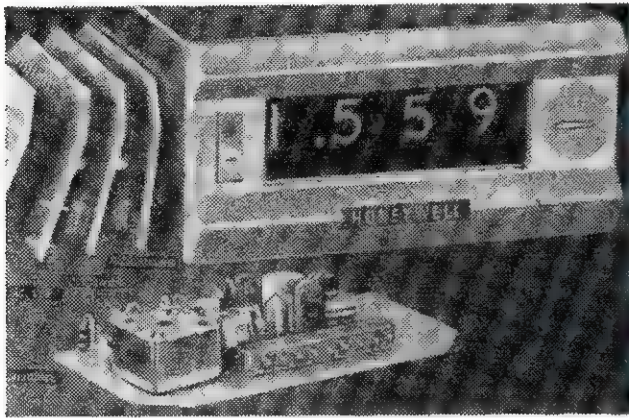
Inna firma — SCHNEIDER ELEKTRONIQUE z Francji — wyszła z początkiem br. na rynki zagraniczne z uniwersalnym, wielozakresowym przyrządem cyfrowym o nazwie „Digitest 500”. Zawiera on 475 tranzystorów i zbudowany jest całkowicie w oparciu o nową technikę układów scalonych typu LSI MTOS. Miernik umożliwił pomiar napięć, prądów oraz oporu w siedemnastu zakresach pomiarowych, włączanych przełącznikami klawiszowymi, umieszczonymi na wierzchniej płycie przyrządu.



Rys. 3. Miernik „Digitest 500” produkcji Schneider Elektronique (Francja)

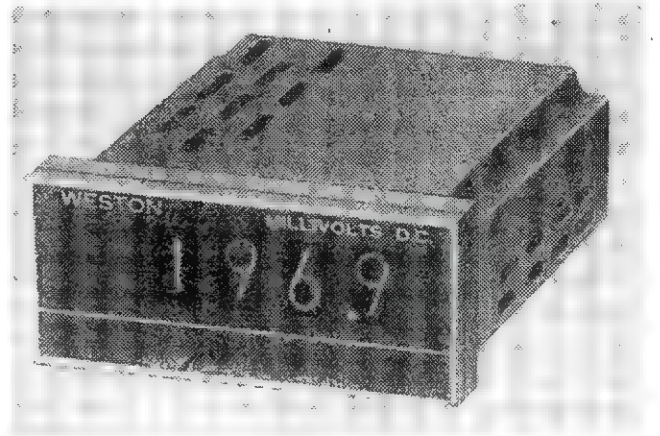


Rys. 4. Amerykański przyrząd uniwersalny Honeywell typu VT 100 wraz z wymiennymi pakietami

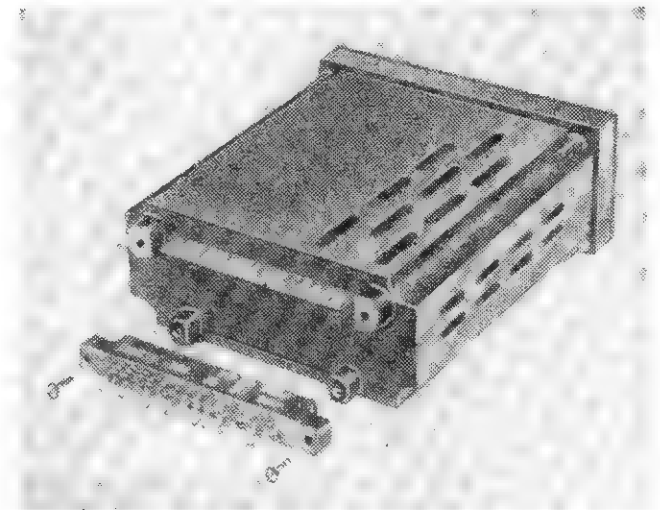


Rys. 5. Sposób zmiany zakresu w przyrządzie VT 100

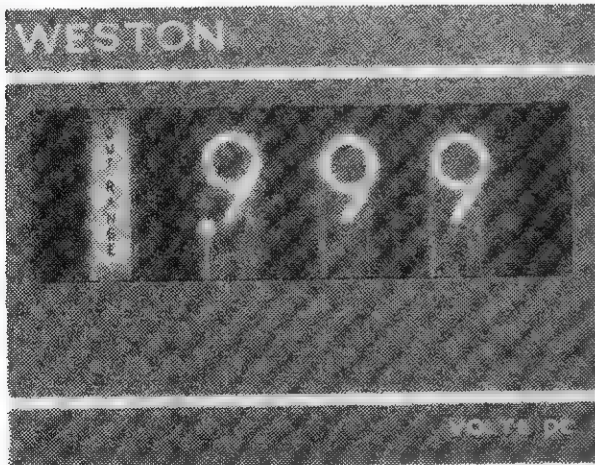
Dokładność pomiaru: 0,5% do 1% wartości mierzonej ± 1 cyfra.
 Odczyt bezpośredni z trzech jarzeniowych wskaźników cyfrowych.
 Rozdzielczość napięcia stałego i zmiennego od 100 μ V, prądu stałego i zmiennego od 100 nA, oporu od 100 m Ω .
 Zasilanie bateryjne 12 V z dziewięciu baterii nikielowo-kadmowych o napięciu 1,5 V.
 Masa: około 1,2 kg.
 Rozmiary — zbliżone do opisywanego wyżej przyrządu „Digitest 500”.
 Wyposażenie dodatkowe: bocznik prądowy o napięciu roboczym 30 kV.



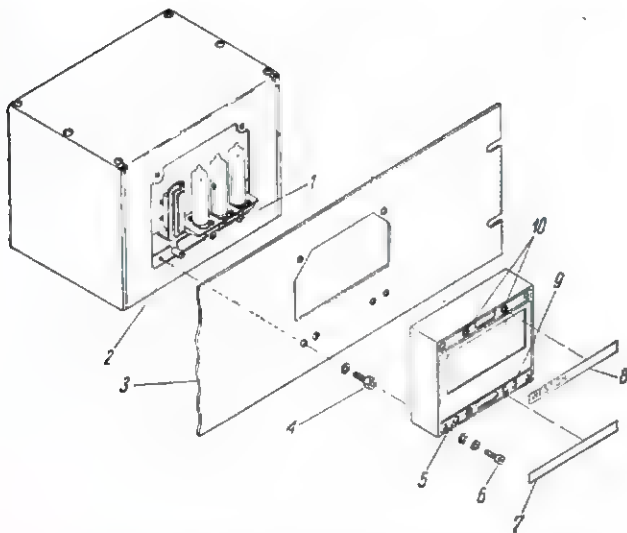
Rys. 8. Miernik tablicowy Westona typu DPM 1290 — widok z przodu



Rys. 9. Miernik tablicowy Westona typu DPM 1290 — widok z tyłu



Rys. 6. Miernik tablicowy Westona typu DPM 1270



Rys. 7. Szkic montażu przyrządu DPM 1270 na tablicy:
 1 — regulacja zakresu, 2 — regulacja zera, 3 — płyta czołowa, 4 — sworzeń mocujący, 5 — dostęp do regulacji zera, 6 — śruba mocująca, 7 — nakładka, 8 — nakładka ze znakami wytwórcy, 9 — dostęp do regulacji zakresu, 10 — magnes

Podstawowe dane techniczne przyrządu „Digitest 500”

Zakresy pomiarowe dla:
 prądu stałego i zmiennego 50 μ A
 napięcia stałego i zmiennego 50, 500 mV, 5, 50, 500 V
 oporu 50, 500 Ω , 5, 50, 500 k Ω .

Amerykańska firma HONEYWELL zastosowała w przyrządzie typu VT 100 innego rodzaju zmianę zakresu. Opracowany przez nią przyrząd umożliwia pomiar stałych i zmiennych napięć, prądów oraz oporu przez wymianę pakietów logicznych. Dzięki nim można dokonywać pomiaru dwudziestu różnych wielkości elektrycznych z dokładnością 0,2% ± 1 cyfra. Przyrząd posiada cztery wskaźniki pomiarowe typu Nixie co pozwala na rozszerzenie zakresu pomiarowego do wartości 1999. Do zalet przyrządu należy możliwość przekroczenia zakresu w 100%, pełna kalibracja na wszystkich zakresach pomiarowych oraz dodatkowe wyjście na drukarkę.

Znana ze swoich wyrobów amerykańska wytwórnia WESTON INSTRUMENTS DIVISION, opatentowała i wprowadziła do produkcji serię cyfrowych przyrządów tablicowych typu DPM (Digital Panel Meter). Różnią się one między sobą dokładnością, zakresem pomiarowym i kształtem.

Dc. na str. 276

Lampowy wzmacniacz stereofoniczny m. GZ.

mgr inż. Zbigniew Raszczyk

Opis dotyczy modelu wykonanego na zlecenie redakcji i praktycznie wypróbowanego przez konstruktora.

Który z radioamatorów po powrocie z koncertu nie wyciągał z niesmakiem swego odbiornika lub wzmacniacza monofonicznego, zanim wrażenie pełni dźwięku wyniesione z sali koncertowej nie zatarło się w jego pamięci. Dopiero stereofonia daje możliwość uzyskania w warunkach domowych efektów akustycznych zbliżonych do odczuwanych w sali koncertowej.

Projektując wzmacniacz stereofoniczny przyjąłem następujące założenia:

- moc wyjściowa 3 ÷ 6 W jako zupełnie wystarczająca w warunkach przeciętnego mieszkania;
- pasmo przenoszone 20 Hz ÷ 20 kHz;
- zniekształcenia poniżej 2%;
- regulacja niskich i wysokich tonów w granicach ±15 ÷ 20 dB w stosunku do 1 kHz;
- oddzielna regulacja dla obydwu kanałów (ze względu na możliwość uzyskania efektu pseudo-stereofonii przy odbiorze monofonicznym);
- regulacja wzmocnienia za pomocą podwójnego potencjometru;
- regulacja równowagi w granicach ±10 dB;
- rozbieżność całego pasma przenoszonych częstotliwości na 3 części, co pozwala na zastosowanie najodpowiedniejszych głośników dla każdego zakresu częstotliwości;
- możliwość korekcji charakterystyki przenoszenia przy odtwarzaniu

nagrań z płyt, wycinania częstotliwości 9 kHz (gwizd interferencyjny przy odbiorze radiofonicznym) oraz obcinania częstotliwości poniżej 100 Hz w celu uniknięcia przesłuchu silnika adapterowego;

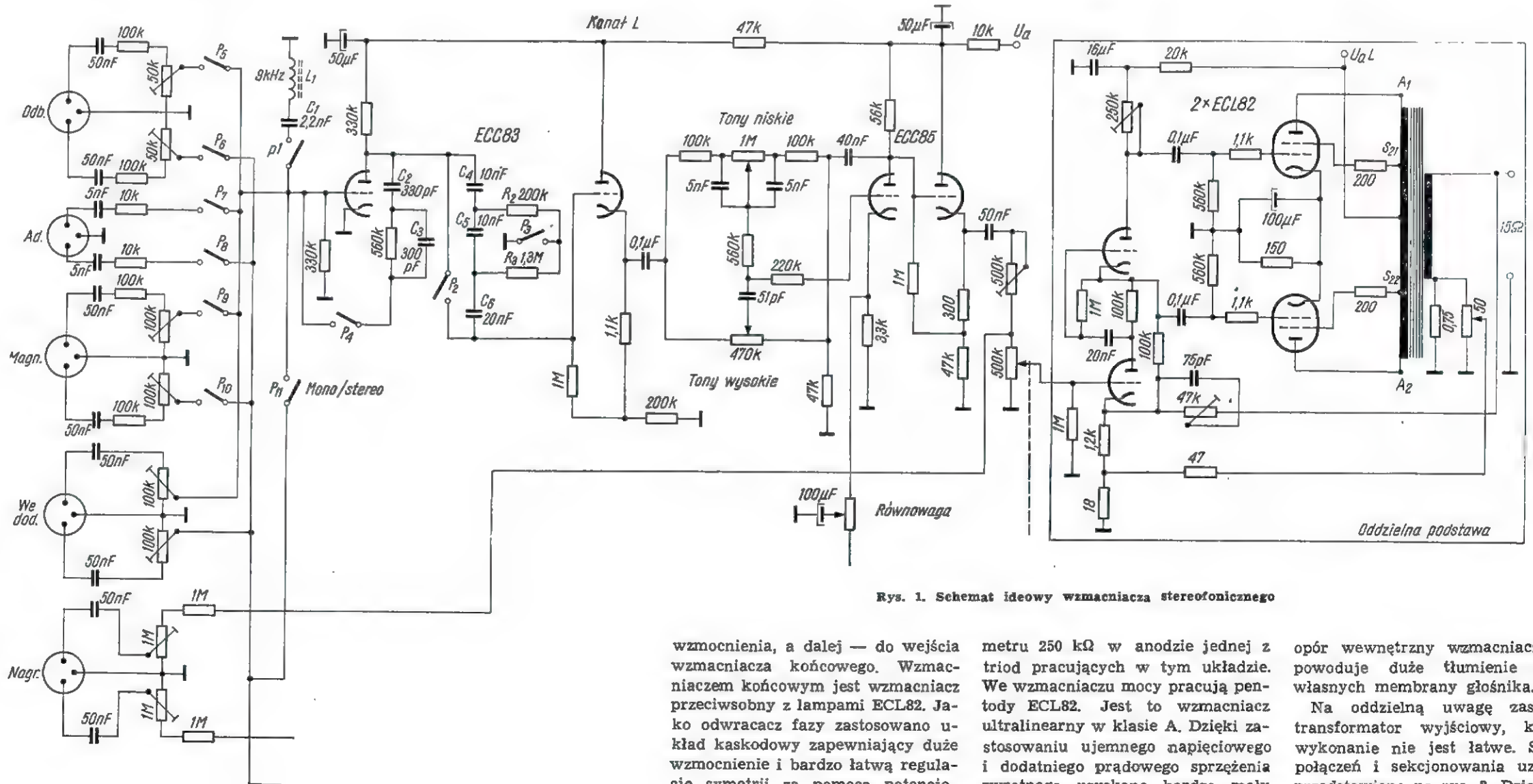
— mała liczba łatwo dostępnych lamp.

Schemat jednego ze wzmacniaczy zestawu stereofonicznego przedstawiono na rys. 1. Składa się on ze wzmacniacza wstępnego oraz wzmacniacza końcowego. We wzmacniaczu wstępnym zastosowano dwa stopnie wzmocnienia przy użyciu podwójnych triod. W każdym stopniu jedna z triod pracuje jako wzmacniacz oporowy, druga jako wtórnik katodowy. Mały opór wewnętrzny wtórnik zapobiega wzbudzeniu się układu nawet przy niezbyt starannym montażu.

W pierwszym stopniu przewidziano również układy korekcyjne stosowane przy odtwarzaniu nagrań z płyt i przy odbiorze radiofonicz-

nym. Układy te włączane są oddzielnymi przełącznikami P_1 i P_4 . Anoda triody pierwszego stopnia połączona jest z siatką wtórnikową przez P_2 i P_3 , układem pozwalającym na obcinanie częstotliwości poniżej 100 Hz, składającym się z kondensatorów C_4 , C_5 , C_6 i oporników R_2 i R_3 .

Pierwszy stopień wzmacniacza wstępnego sprzężony jest z drugim za pomocą układu umożliwiającego regulowanie wzmocnienia wysokich i niskich tonów. Katody triod tego stopnia w prawym i lewym kanale są połączone potencjometrem 4,7 kΩ dla uzyskania regulacji równowagi. Uzyskano czułość 30 mV na wejściu przy 1 V na wyjściu. Sygnał wyjściowy jest doprowadzony przez potencjometr 0,5 MΩ (służący do ewentualnej korekcji różnic wzmocnienia wzmacniaczy wstępnych) do potencjometrów 0,5 MΩ na wspólnej osi, którymi uzyskuje się regulację

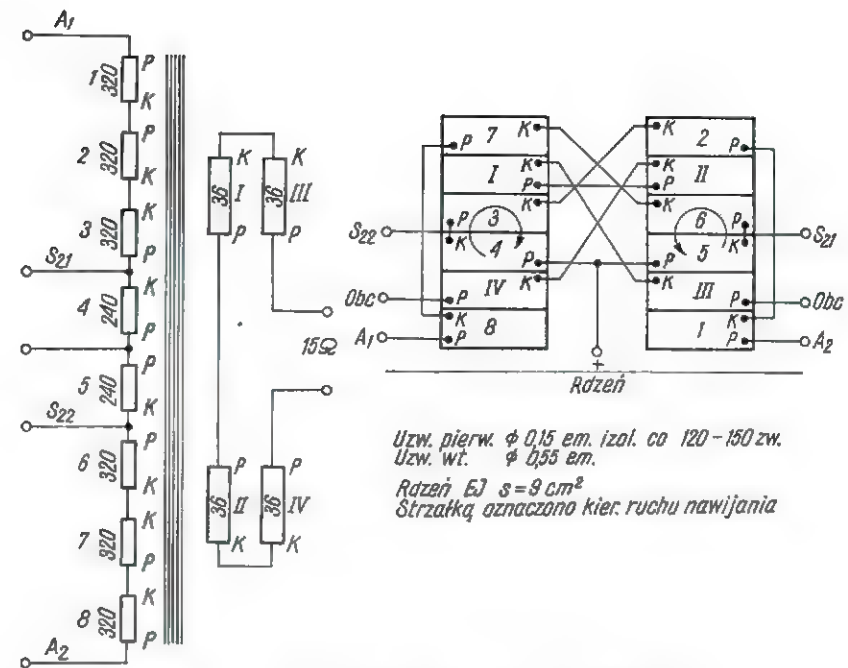


Rys. 1. Schemat ideowy wzmacniacza stereofonicznego

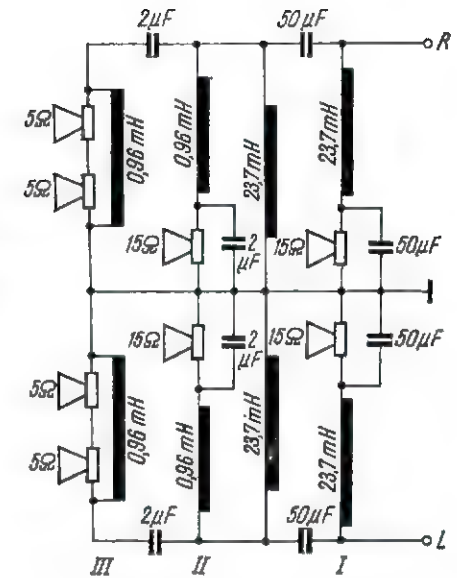
wzmocnienia, a dalej — do wejścia wzmacniacza końcowego. Wzmacniaczem końcowym jest wzmacniacz przeciwobny z lampami ECL82. Jako odwracacz fazy zastosowano układ kaskodowy zapewniający duże wzmocnienie i bardzo łatwą regulację symetrii za pomocą potenco-

metru 250 kΩ w anodzie jednej z triod pracujących w tym układzie. We wzmacniaczu mocy pracują pentody ECL82. Jest to wzmacniacz ultraliniarny w klasie A. Dzięki zastosowaniu ujemnego napięciowego i dodatniego prądowego sprzężenia zwrotnego uzyskano bardzo mały

opór wewnętrzny wzmacniacza, co powoduje duże tłumienie drgań własnych membrany głośnika. Na oddzielną uwagę zasługuje transformator wyjściowy, którego wykonanie nie jest łatwe. Sposób połączeń i sekcjonowania uzwojeń przedstawiono na rys. 2. Dzięki se-



Rys. 2. Sposób połączeń i sekcjonowania uzwojeń transformatora wyjściowego



Rys. 3. Układ obwodów głośnikowych z podziałem częstotliwości

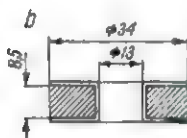
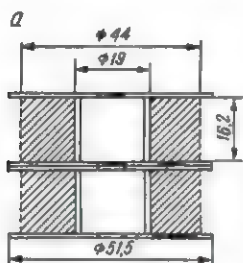
kcjonowaniu uzyskano małą indukcyjność rozproszenia, a dzięki temu płaską charakterystykę wzmacnienia od 20 Hz do 50 kHz. Przy prawidłowym ustawieniu sprzężeń zwrotnych uzyskano moc 6 W na wyjściu, o niezauważonych na oscylografie zniekształceniach przy

mo przenoszonych częstotliwości na 3 zakresy pracujące z odpowiednimi głośnikami.

Zakres II — 300 Hz ÷ 5 kHz głośniki GD26/18

Zakres I — 20 ÷ 300 Hz — głośniki GDS31/21

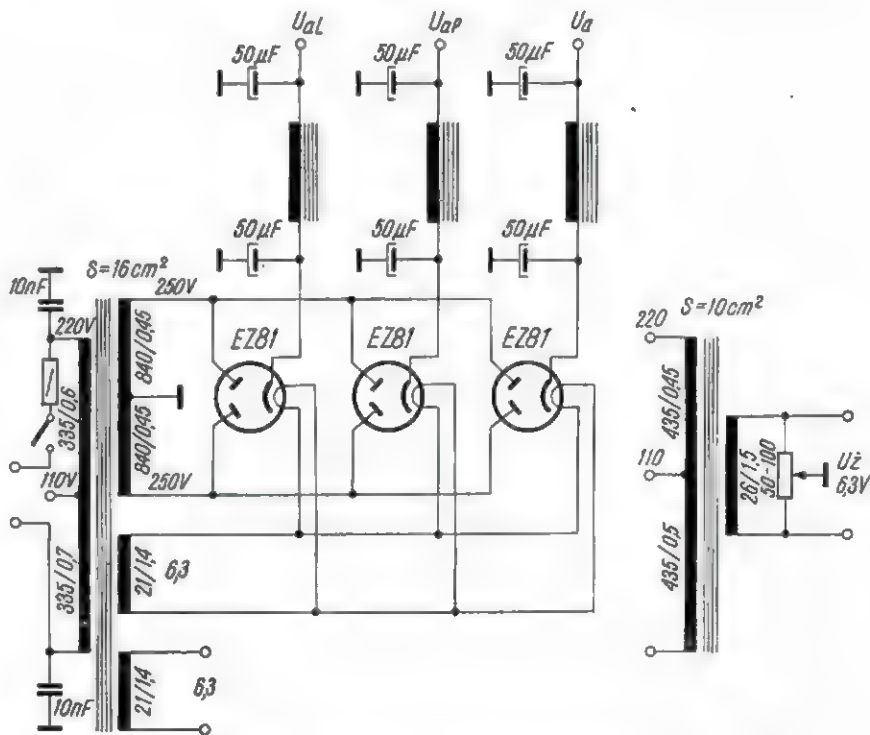
Zakres III — 5 kHz ÷ 20 kHz 2 głośniki GDS18/13 połączone szeregowo.



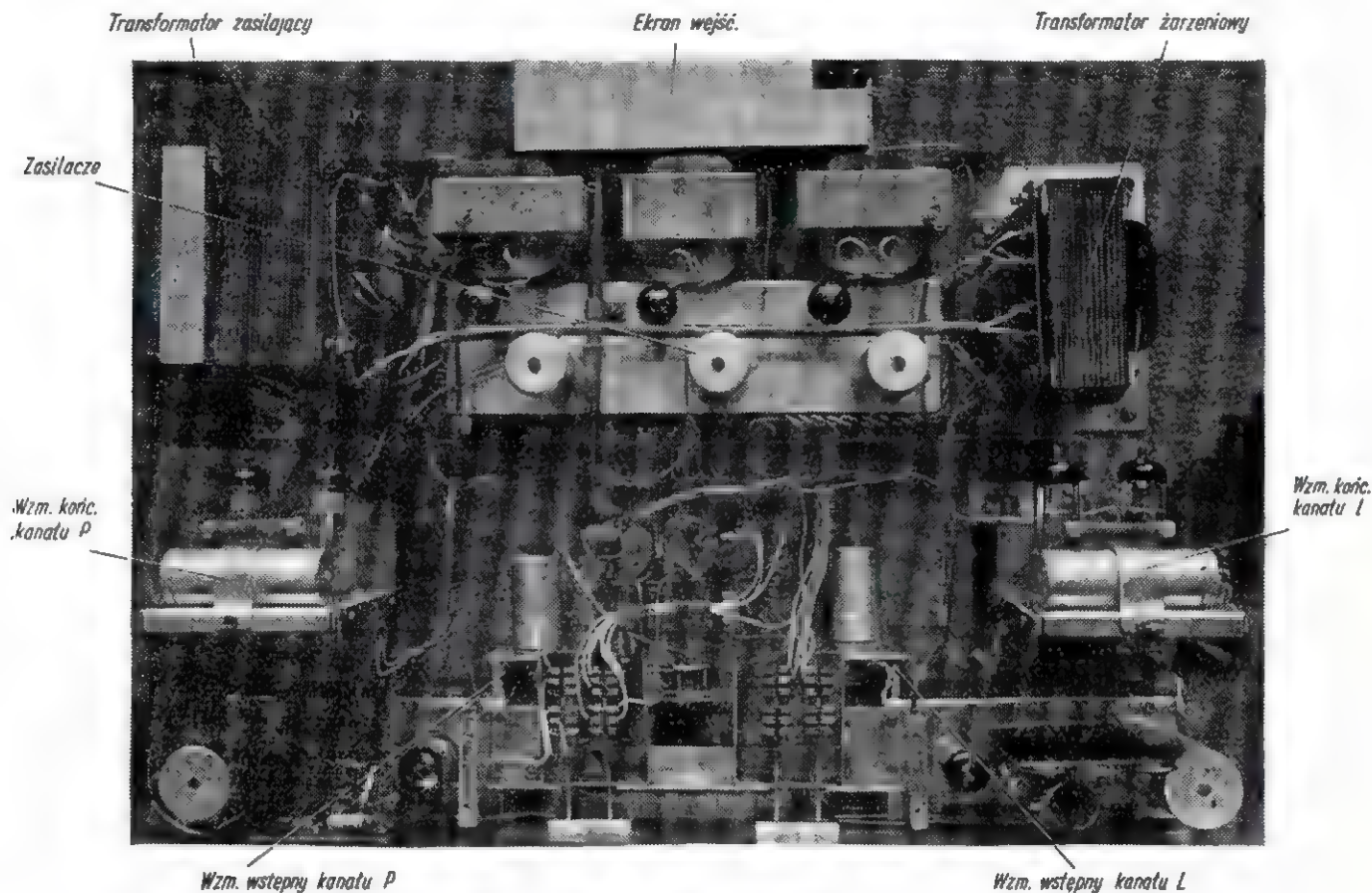
Rys. 4. Korpusy głośników
a — o indukcyjności 23,7 mH; b — o indukcyjności 0,96 mH

0,7 V na wejściu. Zmiany napięcia wyjściowego nie przekraczają 15% przy załączonym i odłączonym obciążeniu.

Na wyjściu wzmacniacza znajduje się układ (rys. 3) dzielący dane pas-



Rys. 5. Schemat zasilacza sieciowego



Rys. 6. Rozmieszczenia podzespołów

Dławiki tego układu są bez rdzeni i nawinięte drutem 0,5 DNE na korpusach, jak na rys. 4. Korpus dławików o indukcyjności 23,7 mH stanowią dwie sklejone razem szpulki z polistyrenu (po filmie amatorskim 2 x 8). Uzwojenie nawinięte masowo drutem 0,5 DNE do średnicy 44 mm (rys. 4a). Dławiki o indukcyjności 0,96 mH nawinięte są masowo na korpusie o rozmiarach podanych na rys. 4b drutem 0,5 DNE do wypełnienia korpusu.

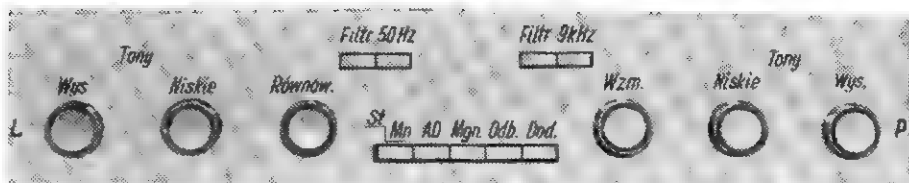
Pojemność 50 μF uzyskano przez szeregową połączenie 2 kondensatorów elektrolitycznych 100 μF . Ponieważ kondensatory te pracują bez polaryzacji stałym napięciem, należy je połączyć „bezbiegunowo”, to znaczy biegun ujemny z biegunem ujemnym lub dodatni z dodatnim.

Poszczególne gniazda wejściowe przyłączane są do wejścia wzmacniacza za pomocą przełącznika klawiszowego, przy czym jednocześnie z włączeniem wejścia adapterowego (przełączniki P_7 , P_8) włącza się układ korekcyjny R_1 , C_2 , C_3 przełącznikiem P_4 .

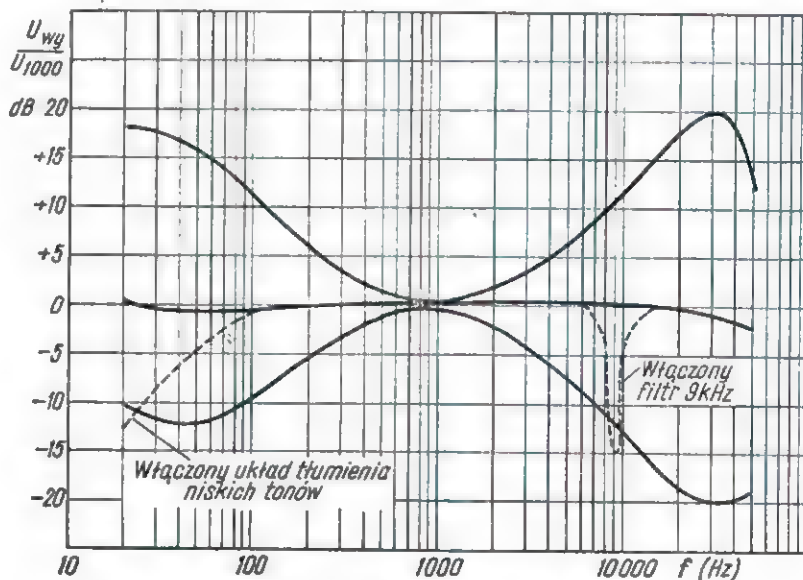
Należy podkreślić konieczność bardzo starannego montażu i ekranowania doprowadzeń do przełącznika i samego przełącznika, aby uniknąć przydźwięków i zakłóceń.

Sygnal do nagrywania na taśmie magnetofonowej odbierany jest z wyjścia wzmacniacza wstępnego, tak że poziom tego sygnału nie zależy od ustawienia potencjometru siły dźwięku, a jednocześnie możliwa jest regulacja kształtu charakterystyki przenoszenia w zależności od potrzeby. Przy odtwarzaniu monofonicznym wejścia wzmacniacza zwiera się przełącznikiem P_{11} mono-stereo i wówczas oba tory pracują jako dwa wzmacniacze równoległe. Przez odpowiednie ustawienie korektorów barwy dźwięku, różne dla każdego kanału, można uzyskać efekt pseudostereofonii.

Zasilacz wzmacniacza, którego układ przedstawiono na rys. 5, składa się z trzech prostowników zasilanych z jednego transformatora sieciowego. Dodatkowe uzwojenie 6,3 V jest nie wykorzystane i stanowi rezerwę. Dławiki prostowników nawinięte zostały na rdzeniach transformatora ramki telewizora „Belweder” drutem 0,3 DNE do wypełnienia korpusu. Rdzeń EI złożony ze szczeliną 0,3 mm. Grzejniki lamp wzmacniacza zasilane oddzielnym transformatorem z potencjometrem symetryzującym.



Rys. 7. Przednia ścianka



Rys. 8. Charakterystyki przenoszenia wzmacniacza

KONSTRUKCJA

Wzmacniacz nie wymaga specjalnych rozwiązań konstrukcyjnych, a rozmieszczenie lamp i elementów nie jest krytyczne. Jedynie przełącznik gniazd wejściowych i same gniazda powinny być starannie ekranowane. Jedno z możliwych rozwiązań konstrukcyjnych uwidoczniono na rys. 6 i 7 (wzmacniacz modelowy).

Szczególnie starannie należy wykonać transformatory wyjściowe, od nich bowiem zależy w głównej mierze górna częstotliwość przenoszenia.

URUCHOMIENIE

Do uruchomienia wzmacniacza potrzebne są następujące przyrządy: oscyloskop katodowy, generator akustyczny, woltmierz prądu stałego i zmiennego. Po sprawdzeniu prawidłowości połączeń należy wzmacniacz przyłączyć do sieci, na wejście doprowadzić z generatora akustycznego sygnał 1000 Hz 0,03 V, przełącznik „mono-stereo” ustawić w położenie mono, a potencjometr barwy dźwięku i równowagi — w położenie środkowe. Dobrać jednakowy sygnał na wyjściu wzmacniaczy wstępnych za pomocą potencjometrów szeregowych 500 k Ω , a za pomocą oscyloskopu ustawić symetrię

wysterowania lamp mocy, zmieniając wartość potencjometru 250 k Ω w anodach stopni sterujących.

Wielkość sprzężenia zwrotnego ujemnego i dodatniego ustawić w następujący sposób: przy odłączonym obciążeniu za pomocą potencjometru 47 k Ω ustawić napięcie wyjściowe na pewną wartość, np. 1/2 wartości początkowej (bez sprzężenia). Wzbudzenie się wzmacniacza przy tej operacji świadczy o niewłaściwym połączeniu końcówek transformatora wyjściowego (należy je zamienić miejscami). Po dołączeniu obciążenia potencjometrem 50 Ω doprowadzić napięcie wyjściowe do wartości bliskiej wartości bez obciążenia.

Regulację tę należy przeprowadzić kilkakrotnie w celu uzyskania kompromisu między wzmocnieniem całkowitym układu a możliwie małymi zmianami napięcia wyjściowego przy dołączonym i odłączonym obciążeniu. Wielkość tych zmian nie powinna przekraczać 15% napięcia. Ponownie skontrolować symetrię wzmocnienia całego wzmacniacza. W pozycji „stereo” za pomocą potencjometrów przy każdym wejściu ustawić symetrię napięć oraz poziom sygnału w stosunku do poziomu wejścia adapterowego. Podobnie ustawić symetrię i wielkość sygnału na wyjściu do nagrywania (wielkość tego sygnału zależna jest od posiadanego magnetofonu).

UZYSKANE WYNIKI

Moc wyjściowa 6 W przy sygnale wejściowym około 25 mV na wejściu adapterowym. Regulacja wzmo-

nienia tonów niskich +18 do -10 dB, tonów wysokich +17 do -18 dB. Regulacja równowagi ± 10 dB. Charakterystyka przenoszenia 20 Hz

do 20 kHz z nierównomiernością $\pm 0,6$ dB. Charakterystykę przenoszenia i zakres jej regulacji ilustruje rysunek 8.

NOWOCZESNE MIERNIKI UNIWERSALNE (dokończenie ze str. 271)



Rys. 10. Wnętrze przyrządu DPM 1290 — na pierwszym planie wskaźnik typu Nixie, za nim układy scalone wmontowane do drukowanej płytki montażowej

Miernik DPM 1270 jest przeznaczony do pomiaru prądu i napięcia stałego i ma wygląd zewnętrzny części frontowej zbliżony do wyglądu tradycyjnych przyrządów tablicowych.

wych. Na miejscu skali z podziałką i wskazówki znajdują się trzy wskaźniki cyfrowe typu Nixie o wysokości cyfr 15 mm oraz automatyczny wskaźnik przekroczenia zakresu. Rozmiary części frontowej miernika wynoszą 105×80 mm, głębokość wpuszczenia w tablicę 115 mm. Masa przyrządu około 1,2 kg. Dokładność pomiaru $0,1\% \pm 1$ znak ostatniej cyfry.

Dwa pozostałe typy mierników DPM 1260 i 1290, wykonane w obudowach o jednakowych rozmiarach części frontowej 100×45 mm. Zasadnicze różnice między nimi to dokładność i zakres pomiarowy.

Model DPM 1260 jest przyrządem przeznaczonym do pomiaru napięć i prądów stałych z dokładnością $0,5\% \pm 1$ cyfra na trzech wskaźnikach typu Nixie.

DPM 1290 jest udoskonaleniem poprzedniego modelu. Zastosowano w nich dodatkową wewnętrzną kalibrację i uzyskano dokładność $0,1\% \pm 1$ cyfra przy trzech wskaźnikach Nixie oraz dwustanowym wskaźniku 100% przekroczenia zakresu. Mierniki przystosowane są do wbudowania w tablicę za pomocą sworzni zaprasowanych do kołnierza obudowy. Poszczególne bloki funkcyjne, z których zbudowany jest przyrząd, zmontowane są na wymiennych pakietach, co znacznie ułatwia konserwację i naprawy przyrządu. Dostęp do pakietów wymaga uprzedniego zdjęcia zewnętrznej części frontowej.

Wszystkie wymienione przyrządy tablicowe wykonane są techniką układów scalonych, co w znacznej mierze rzutuje na ich małe rozmiary. Omawiane przyrządy są jeszcze dosyć drogie. Koszt miernika 2-cyfrowego waha się w granicach 100 dolarów, 3-cyfrowego około 200 dolarów. Ciągły postęp w dziedzinie budowy podzespołów elektronicznych wpływa na obniżenie ich ceny; producenci mają nadzieję, że w niedługim czasie ceny te będą porównywalne z cenami obecnie produkowanych mierników wychyłowych wysokiej klasy.

kącik

dla

początkujących

Tranzystorowy wzmacniacz m.cz. klasy B

Tranzystorowe wzmacniacze m.cz. ze stopniem końcowym klasy B znajdują szerokie zastosowanie, przeważnie w radiodiodniakach i magnetofonach przenośnych. Wzrost zastosowań wynika z zalet tych wzmacniaczy.

Wzmacniacze m.cz. klasy B cechuje: duża sprawność, znaczna moc wyjściowa przy małych stosunkowo

zniekształceniach nieliniowych i stosunkowo niskim napięciu zasilania. Jednak trzeba stwierdzić, że wykonanie tranzystorowego wzmacniacza m. cz. klasy B jest dość pracochłonne i nastęrcza trochę kłopotów, związanych głównie z wykonaniem i dopasowaniem układu transformatorów m.cz. Tym niemniej, przy pewnym nakładzie pracy oraz

staranności wykonania, każdy może taki wzmacniacz wykonać.

Opisany model wzmacniacza klasy B można potraktować jako konstrukcję docelową. W następnym artykule podamy opis przenośnego odbiornika tranzystorowego, którego model zawiera opisany tu wzmacniacz m. cz.

Dc. na str. 281



RADIOPELENGACJA AMATORSKA Pierwsze zawody Litewska SRR-Polska

W dniach 19 i 20 września br. odbyły się w pobliżu Sandomierza towarzyskie zawody w radiopelengacji amatorskiej pomiędzy reprezentacjami UP2 i SP. Zawody takie o puchar przechodni ufundowany przez ZG PZK będą odciążone corocznie.

Uroczystość otwarcia zawodów odbyła się przed Domem Turysty PTTK w Sandomierzu, gdzie zakwaterowano zawodników. Otwarcia dokonał Sekretarz Generalny PZK inż. Krzysztof Słomczyński — SP5HS. Ze strony gości przemawiał Prezes Federacji Radiosportu Litewskiej SRR Aigis Kuzmickas — UP2AW, po czym wciągnięto na maszty flagi obydwu współzawodniczących krajów.

W tym samym dniu przeprowadzono zawody w konkurencji 3,5 MHz. Ze strony UP2 startowało sześciu zawodników, a ze strony SP piętnastu, przy czym po trzech zawodników z każdej strony stanowiło reprezentację swojego kraju. Klasyfikacja indywidualna obejmowała wszystkich startujących. Ten sam regulamin dotyczył również pasma 144 MHz.

Najlepszym zawodnikiem w paśmie 3,5 MHz okazał się zawodnik drużyny UP2 Romas Petrikis zwyciężając w czasie 52 minut. Drugi był Edwardas Brazauskas (61 minut), przed Vytautasem Mikičevičiusem (69 minut, 55 sekund). Reprezentant SP Bohdan Tkaczuk był czwarty.

W drugim dniu zawodów, w paśmie 144 MHz startowało po sześciu zawodników UP2 i SP. Także i tu najlepszym okazał się Romas Petrikis uzyskując czas 56 min i 10 sek, przed Vaidotąsem Šimenisem (58 min 40 sek) — znanym europejskim ukf-owcom pod znakiem UP2ON — i przed Vytautasem Mikičevičiusem (66 min, 10 sek). Pierwszy z Polaków Piotr Michałek był szósty.

W tej sytuacji zwycięstwo w zawodach, o którym decydowała suma miejsc zajętych przez reprezentację na obu pasmach, odnieśli zdecydowanie reprezentanci Litewskiej SRR.

W indywidualnej klasyfikacji za dwa pasma oczywiście zwyciężył także Romas Petrikis otrzymując łącznie cztery dyplomy i trzy nagrody. Pozostałe dwie nagrody ufundowane przez ZG PZK otrzymali zdobywcy drugich miejsc na obu pasmach. Dyplomy za

osiągnięcia sportowe otrzymali trzej pierwsi w każdej klasyfikacji indywidualnej i członkowie zwycięskiego zespołu. Wszyscy zawodnicy polscy otrzymali dyplomy uczestnictwa w zawodach i upominki w postaci pakietów z drobnym sprzętem radiowym.

Międzynarodowe jury zawodów pracowało sprawnie pod kierownictwem sę-

Podczas zawodów wypróbowano nowy system łączności pomocniczej, koordynacji i kontroli pracy lisów oparty wyłącznie na nadajnikach „lisów” i na pomocniczych odbornikach znajdujących się przy każdym nadajniku. Ciekawym ten system zostanie szerzej omówiony osobno.

W drugim dniu zawody obserwowali uczestnicy XI Zjazdu UKF, który tego dnia rozpoczął obrady w Sandomierzu. Ogłoszenie wyników zawodów, a także wręczenie przez wiceprezesa ZG PZK płk. Edwarda Masajadę — SP5SM dyplomów i nagród odbyło się w obecności uczestników zjazdu w dniu 20 września. Prezes Federacji Radiosportu Litewskiej SRR tow. Aigis Kuzmickas UP2AW w kilku ciepłych słowach podziękował Polskiemu Związkowi Krót-



Fot. CAF

kiego głównego zawodów inż. Edwarda Kawczyńskiego SP5CK. Stroną techniczną zawodów (kontrola odborników, praca lisów) opiekował się Wojciech Nietyksza SP5FM. Do przeprowadzenia zawodów użyto specjalnych nadajników i odborników zakupionych przez ZG PZK. Sprzęt ten, dzięki niewielkim gabarytom oraz ciężarowi i ekonomii zasilania, zdał doskonale swój egzamin.

kofalowców za zorganizowanie zawodów, gospodarzom (ZOW PZK w Kielcach) za sprawne ich zrealizowanie i za gościnę, a zawodnikom za wysiłek i sportową walkę. Następnie tow. Kuzmickas wręczył przedstawicielom ZG PZK, organizatorom i polskim sędziom pamiątkowe upominki w postaci litewskich wyrobów ludowych. Sekretarz Generalny Federacji Radiosportu Związku

Radzieckiego, popularny u nas tow. Mikołaj Kazański UA3AF, jak zwykle w miły sposób i z humorem omówił zawody życząc wszystkim uczestnikom podobnych zawodów w przyszłości wielu sukcesów. Miła atmosfera towarzysząca tej uroczystości była charakterystyczna dla całego przebiegu zawodów.

Duży wkład pracy w organizację zawodów i w zapewnienie właściwego ich przebiegu włożyli wszyscy, a szczególnie 5HS, 5CK, 5FM, 5RM, 5AD, 7FO z małżonką p. Bronisławą, 7HF i 8JM. Sędziom polskim wydatnie pomagał Sekretarz Generalny Radiosportu Litewskiej SRR kol. Vytautas Sziksznius UP2AV. Następne zawody w radiopelengacji amatorskiej UP2 — SP odbędą się w przyszłym roku w Litewskiej SRR.

SP5QU

XI ZJAZD UKF

Doroczne zjazdy ukf-owców z całej Polski, często z udziałem licznych delegacji zagranicznych, od wielu lat cieszą się niesłabnącym zainteresowaniem ze względu na szczególnie miłą atmosferę, ciekawe referaty techniczne, wystawy sprzętu itp. Są one jedną z nielicznych okazji do osobistych spotkań ludzi znających się dotychczas z „eteru”, do wymiany poglądów na tematy organizacyjne i techniczne zarówno na sali obrad, jak i w kularach, są wreszcie zebraniem Polskiego Klubu UKF.

Również i odbyty niedawno XI Zjazd UKF stanowił kolejne udane spotkanie entuzjastów i sympatyków dziedziny UKF z całego kraju. Zjazd ten odbywał się w Domu Turysty w Sandomierzu w dniach 20 i 21 września br. Ponieważ zjazd był bezpośrednio poprzedzony zawodami w radiopelengacji amatorskiej pomiędzy reprezentacjami UP2 i SP, do Sandomierza już od 17 września zaczęli zjeżdżać się krótkofalowcy. Początkowe obawy organizatorów zjazdu o niewykorzystanie zarezerwowanych miejsc noclegowych szybko okazały się płonne.

Zjazd otworzył Prezes PK UKF dr Jan Wójcikowski — SP9DR, witając uczestników, przedstawicieli organizacji krótkofalarskich ZSRR i NRD w osobach tow. Mikołaja Kazańskiego UA3AF Sekretarza Generalnego Federacji Radiosportu ZSRR i tow. Heinza Reicharda — przedstawiciela GST oraz przedstawicieli instytucji i organizacji krajowych zainteresowanych krótkofalarstwem: ppłk. Marcjasza reprezentującego Inspektorat Powszechnej Samoobrony, ppłk. Mrozińskiego z Ligi Obrony Kraju i tow. Ziemińskiego z Główniej Kwatery ZHP.

Wygłoszony z kolei referat sprawozdawczo-programowy składał się z dwóch części. Dyskusja nad referatem trwała

do późnych godzin wieczornych z przerwą na oglądanie towarzyskich zawodów w radiopelengacji amatorskiej UP2 — SP.

Następny punkt programu zjazdu — to uroczystość zakończenia zawodów, w ramach której tow. Kazański UA3AF poświęcił kilka miłych słów polskim ukf-owcom wysoko oceniając ich poziom techniczny i zapowiedział, że ukf-owcy ZSRR uczynią wszystko, aby prześcignąć swoich polskich kolegów. Po tej uroczystości odbyła się wystawa sprzętu wykonanego przez amatorów i spotkania w kołach zainteresowań.

Drugi dzień zjazdu rozpoczął się od referatów technicznych. O swoich doświadczeniach w pracy z terenowych QTH mówił mgr inż. Zdzisław Bleńkowski — SP6LB, a o projekcie Moonroy (umieszczenie przez załogę Apollo 13 na Księżycu amatorskiej stacji przekątnikowej) mówił mgr inż. Wiesław Wysocki SP2DX. Po referatach wywiązała się ożywiona dyskusja.

Zgodnie z regulaminem PK UKF XI Zjazd UKF dokonał wyboru nowych władz klubu (głosowanie odbywało się korespondencyjnie przed zjazdem). Wybrano Zarząd PK UKF, który na swoim pierwszym posiedzeniu dokonał podziału obowiązków. Skład zarządu jest następujący:

Prezes — Wiesław Wysocki — SP2DX

Sekretarz — Wojciech Nietyksza — SP5FM

Członkowie — Zdzisław Bleńkowski — SP6LB — manager sportowy, Krzysztof Mirosław — SP9MM — manager techniczny, Edward Musioł — SP3GZ (funkcja zostanie ustalona na najbliższym posiedzeniu Zarządu PK UKF).

Popołudniowe posiedzenie zjazdu uzupełniło nacanie znanemu w Polsce, czołowemu ukf-owcowi Litewskiej SRR kol. Vaidotasowi Simonisowi UP2ON UKF managerowi UP2 — godności honorowego członka PK UKF (jest on czwartym z kolei honorowym członkiem PK UKF), oraz przyjęcie uchwały Zjazdu. Pełny tekst uchwały podajemy osobno. Uchwała została przyjęta jednogłośnie.

Cstatnim akordem zjazdu i zawodów było opuszczenie sztandarów Litewskiej SRR i Polski. Podczas tej uroczystości przemówił wiceprezes ZG PZK płk. Edmund Masajada — SP5SM gratulując zawodnikom sportowej postawy i życząc jeszcze lepszych wyników w następnych zawodach.

Strona organizacyjna zjazdu spoczywała w doświadczonych rękach kolegów z kieleckiego ZOW PZK. Ogromny wysiłek w zapewnienie dobrych warunków zakwaterowania (dla przeszło stuosobowego grona uczestników zjazdu) oraz obrad itp. włożyli m. in. kol. Andrzej Openchowski — SP7FO z małżonką p. Bronisławą, kol. Jerzy Niewada — SP7HF i kol. Salwa. Wydatnej pomocy przy rozwiązaniu trudności transportowych (szczególnie dla zawodów UP2 — SP) udzieliła kielecka jednostka wojskowa, delegując potrzebną ilość samochodów, za co należą się jej serdeczne słowa podziękowania.

Nowoczesny Dom Turysty PTTK — baza zawodów i miejsce obrad zjazdu — malowniczo położony na skarpie zapew-

nił doskonałe warunki mieszkalne dla uczestników zjazdu, a personel części hotelowej ze zrozumieniem odnosił się do dość nietypowych gości. Natomiast restauracja znajdująca się na terenie Domu Turysty wyraźnie odbiegała poziomem od części hotelowej, co w efekcie powodowało straty czasu w oczekiwaniu na posiłki i przesunięcia w terminach rozpoczęcia niektórych punktów programu zawodów.

W sumie jednak XI Zjazd należy uznać za udaną, przyjemną i pożyteczną imprezę.

SP5QU

UCHWAŁA

XI ZJAZDU UKF PZK

Sandomierz 20 — 21. 09. 1969 r.

Zjazd ocenia działalność Zarządu Polskiego Klubu UKF w okresie międzyjazdowym jako prawidłową i mającą pozytywny wpływ na dalszy rozwój ruchu UKF.

Niewątpliwymi osiągnięciami PK UKF są: dalsze, coraz ściślejsze powiązanie działalności amatorskiej z potrzebami gospodarki narodowej, podnoszenie gotowości obronnej kraju i wzrost zainteresowania techniką UKF wśród szerokiego mas radioamatorów — co znalazło odbicie w wyraźnym wzroście liczby czynnych stacji UKF.

Zrealizowano zdecydowaną większość zaleceń znajdujących się w uchwale X Zjazdu UKF.

Nie zrealizowano zaleceń dotyczących:

1. organizowania letnich obozów szkoleniowych
2. pełniejszego wykorzystania radiolantarni PZK
3. starań o prenumeratę czasopism zagranicznych traktujących o UKF.

Po wysłuchaniu sprawozdań Zarządu PK UKF i wypowiedzi w dyskusji, Zjazd podjął następującą uchwałę:

1. Należy rozwijać i coraz bardziej zacieśniać współpracę z centralnymi i terenowymi organizacjami obrony terytorialnej.
2. Organizować terenowe grupy działania współpracujące ściśle z ZOW PZK i pracujące w kierunku krzewienia zainteresowania techniką UKF na własnym terenie, a także udzielania wzajemnej pomocy w osiąganiu wysokich wyników sportowych i technicznych w dziedzinie UKF.
3. W ramach troski o coraz skuteczniejsze metody szkolenia organizować obozy szkoleniowe UKF, w tym także oboz szkoleniowy dla kadry instruktorskiej PK UKF.
4. Rozwijać i umacniać współpracę z ukf-owcami polskimi i zagranicznymi.
5. Rozwijać współzawodnictwo w dziedzinie UKF pomiędzy krótkofalowcami UP2 i SP, szczególnie poprzez zawody i wzrost aktywności w eterze.
6. Zorganizować sieć łączności wewnątrz krajowej na UKF.
7. Ponawiać zabiegi w ZG PZK o zorganizowanie produkcji taniego sprzętu UKF.
8. Ustalić potrzeby i wystąpić do ZG PZK o wyprodukowanie dalszej partii anten UKF, lecz bardziej wytrzymałych mechanicznie.
9. Wzmocnić starania o uzyskanie elementów i podzespołów przydatnych dla techniki UKF.

10. Przenieść radiolatarnię PZK na teren zapewniony jej właściwe wykorzystanie (do Warszawy).
11. Uruchomić trzy radiolatarnie małej mocy (1 — 5 W) umieszczone w miejscowościach, gdzie praca ich będzie najbardziej pożyteczna.
12. Wyegzekwować ściśle określenie przez ZG PZK środków finansowych w budżecie PZK na działalność PK UKF — zgodnie z uchwałą VI Zjazdu PZK.
13. Pilnie wydrukować 5000 logów UKF, oraz powielić 200 map QRA obejmujących większy niż dotychczas obszar.
14. Przestrzegać terminowego publikowania wyników i realizacji nagród za zawody.
15. Wyznaczyć członka PK UKF do redagowania działu UKF w mies. „Radioamator i Krótkofalowiec”.
16. Rozważyć możliwość wydawania periodycznego wydawnictwa technicznego „Technika UKF”.
17. Sprecyzować zasady wykorzystywania sprzętu UKF zakupionego przez ZG PZK i doprowadzić do możliwie najpełniejszego wykorzystania tego sprzętu, również w sporcie UKF a szczególnie w zawodach PD.
18. Zorganizować sedziszowanie PD — 69 w m-cu listopadzie, lub w pierwszej połowie grudnia. Na posiedzenie organizatorów PD zaprosić przedstawicieli krajów zamierzających stać się w najbliższej przyszłości współorganizatorami PD.
19. Zorganizować zawody SP VHF Contest.
20. Rozważyć potrzebę wprowadzenia zmian w regulaminie Maratonu UKF.
21. Rozwijać współzawodnictwo QRA.
22. Zjazd proponuje, by w przyszłości nie łączyć organizacyjnie zjazdu UKF z innymi imprezami.

Powyższe zadania należy realizować w oparciu o szeroki aktyw członków PK UKF dążąc równocześnie do coraz szerszego włączenia się do współpracy przy realizacji niniejszej uchwały wszystkich ukf-owców i sympatyków dziedziny UKF w Polsce.

Uchwała ta została jednogłośnie przyjęta przez XI Zjazd UKF.

WIADOMOŚCI UKF

● Przebywający we wrześniu w Polsce na zawodach w radiopelengacji amatorskiej UP2 — SP i na XI Zjeździe UKF Vaidotas Simonis UP2ON — UKF manager UP2 jest czołowym ukf-owcem Litewskiej SRR i zajmuje doskonale miejsca na listach klasyfikacyjnych Związku Radzieckiego. Ma on potwierdzone łączności z 29 krajami w paśmie 144 MHz (F, DL, G, HB, HG, LA, LZ, LX, OE, OH, OHO, OK, ON, OZ, PA, SM, SP, SV, UA1/UA3, UA2, UB5, UC2, UO5, UP2, UQ2, UR2, YO, YU) co daje mu pierwsze miejsce wśród stacji UP2 (przed UP2KNP z 18 krajami) oraz drugie miejsce w ZSRR za UA1DZ (30 krajów), a przed UR2BU z 26 krajami. ODX UP2NO: 1900 km jest czwartym wynikiem w ZSRR, a MDX 1780 km stawia go na pierwszym miejscu tej klasyfikacji w Związku Radzieckim.

W paśmie 70 cm UP2ON jest również aktywny. Ma największą spośród stacji UP2 ilość potwierdzonych krajów (3) i największy ODX (360 km uzyskany w łączności z SP5BR). Te wyniki stawiają go również na czołowych miejscach odpowiednich list klasyfikacyjnych ZSRR.

Jeżeli do tych świetnych osiągnięć dodać dobre miejsca zajmowane przez sympatycznego kol. Vaidotasa w zawodach radiopelengacji amatorskiej i aktywność konstruktorską — to suma tych osiągnięć godna jest podziwu! Serdecznie gratulujemy i życzymy dalszych sukcesów!

● Zarząd PK UKF — zgodnie z uchwałą XI Zjazdu UKF — powierzył mi zadanie redagowania materiałów informacyjnych działu UKF w mies. „Radioamator i Krótkofalowiec”. W związku z tym proszę Kolegów dysponujących materiałami godnymi opublikowania o przesyłanie ich do ZG PZK (z dopiskiem na kopercie: dla 5QU) lub na mój domowy adres: Wiktor Chojnacki Warszawa 22 ul. Kopińska 2/4 m. 19.

SP5QU

KF • KF • KF • KF

Z ŻYCIA SP DX KLUBU
pod redakcją 3Z8HR

Lista honorowa SP DX Klubu

	kraje		kraje
1. SP9KJ	271	10. SP6HR	220
2. SP5CK		11. SP9DH	219
(ex SP8CK) 260		12. SP9FR	212
3. SP7HX	260	13. SP6AAT	212
4. SP9RF	254	14. SP8AJK	210
5. SP4JF	237	15. SP5YC	202
6. SP6FZ	234	16. SP3ALJ	202
7. SP9ADU	233	17. SP2HL	201
8. SP9TA	232	18. SP8HT	200
9. SP5AD (ex SP5ADZ)	220	19. SP8SZ	200
		20. SP2AJ0	200

NA PASMACH

● Schyłek roku nie jest dogodnym okresem dla ekspedycji DX-owych, stąd też listopad i grudzień nie są miesiącami obfitującymi w wyprawy. Jeśli dojdzie do skutku planowana na lato br., ale odłożona na miesiące późniejsze, wyprawa znanego ich aranzera W4VPD, to późną jesienią lub na początku zimy br. usłyszymy ją z małej wysepki Marco leżącej niedaleko wybrzeży Peru. W4VPD nie oferuje tym razem nowego kraju, wysepka ta bowiem do DXCC będzie liczyła się jak Peru, ale ewentualne rozczarowanie z tego tytułu pragnie zrekomensować oryginalnym prefiksem, bowiem znak stacji ekspedycji będzie brzmiał 1M2A lub 1K2A, bądź nawet 3K2A. Wyprawa będzie pracować głównie telegrafią na częstotliwości przeważnie 14 040 kHz.

● Gus W4BPD po ostatnich swoich perypetiach na Oceanie Indyjskim zaszył się w afrykańskim buszu i przez pewien czas nie było go słychać. Po ochłonięciu z dotychczasowych wrażeń odwiedził swojego znajomego 5Z4ERR w Nairobi (Kenia), a następnie wyprawił się do małej republiki afrykańskiej Togo położonej pomiędzy Ghaną, Dahomejem i Republiką Górnej Wolty, skąd nadawał

w drugiej połowie września br. pod znakiem 5VZDB. Był słyszany około godz. 8 naszego czasu na częstotliwościach 14 153 i 14 270 kHz emisją SSB.

● Dwaj nadawcy kalifornijscy WB6KBK i WB6IWS zamierzają wyprawić się na wyspy Galapagos (HC8), liczone jako oddzielny kraj do DXCC. Dalsza trasa wyprawy ma prowadzić na wyspę Aves (YV0) oraz na wyspę Cocos (T19) — liczone również jako oddzielne trudno osiągalne kraje do DXCC. Wyspy Cocos nie należy utożsamiać z położonymi na drugiej półkuli wyspami Cocos (Keeling), skąd aktywny jest VK9KY pracujący na SSB i preferujący w głównej mierze pasmo 14 MHz. Jego ulubione częstotliwości to 14 192 i 14 243 kHz., a QSL należy wysyłać via VK2SG.

● W zeszłorocznych zawodach międzynarodowych CQ World Wide DX Contest w części fonicznej rewelacyjny wynik uzyskał ZD8Z, zdobywając 4 184 680 punktów, co umożliwiło mu uplasowanie się na pierwszym miejscu w świecie, w kategorii stacji z jednym operatorem. Nieco ponad jeden milion punktów uzyskał w tej samej kategorii polski nadawca SP8AJK z Rzeszowa, dzięki czemu wszedł on do czołówki światowej. Gratulujemy p. Wojtku! W kategorii stacji z wieloma operatorami i TX-ami ponad 10 milionów punktów zgarnął znany kolektyw fiński OH2AM, ale na wynik ten złożyła się praca aż 10 operatorów. Stacja klubowa OH2AM w Helsinkach od dłuższego już czasu specjalizuje się w zawodach międzynarodowych, zwłaszcza fonicznych i zdobyła w tej dziedzinie niemałe doświadczenie, o czym świadczą ostatnie wyniki.

● Moda na nowe i interesujące prefiksy trwa nadal. Czasem mają one charakter okolicznościowy, jak np. w przypadku naszych 3Z, niekiedy są wynikiem inwencji operatora, który dla większej atrakcyjności stara się czasowo zmienić prefiks na bardziej oryginalny, jak np. F0BB (normalnie F9BB). Ale bywa i tak, że oficjalnie zostaje przydzielony niektórym krajom zupełnie nowy znak narodowościowy lub też zmieniony stary prefiks na nowy. Jako przykład może służyć wyspa Nauru, która ostatnio otrzymała prefiks C3, dotychczasowy bowiem VK9 dzieliła na równi z wyspami Cocos (Keeling), wyspą Norfolk, Terytorium Papua, a nawet tzw. Terytorium Nowej Gwinea. Można sobie wyobrazić zdziwienie VK9RJ, znanego nadawcy z wyspy Nauru, który pewnego dnia otrzymał zawiadomienie, że odtąd jego znak będzie brzmiał C21JW. Dlaczego akurat dwadzieścia jeden w znaku — nie potrafił odpowiedzieć, chociaż nie wykluczył możliwości zaistnienia pomyłki.

Myliłby się jednak ten, kto myślałby, że C21JW pobił rekord wysokości cyfry w znaku. W tegorocznych sierpniowych zawodach WAE pracowała z Andorry stacja pod znakiem C31CL (słownie: trzydzieści jeden) i chyba do niej należy rekord. Prawdziwi koneserzy twierdzą jednak, że naprawdę oryginalne prefiksy zaczynają się dopiero od cyfry 100 w znaku, a obawy, że znak taki na telegrafii wypadnie zbyt długi (bowiem zero ma aż 5 kresek i jest w czasie najdłuższym znakiem) są pienne, gdyż

zera można skracać do jednej kreski, jak np. w zawodach, To, że niektórzy tak skrócony znak będą rozumieli jako literę „T” jest bez znaczenia, gdyż dowieć polega na tym, aby trudniej było zrozumieć.

● Tegoroczne sierpniowe międzynarodowe zawody „All Asian Contest 1969” cieszyły się dużym powodzeniem, do czego znacznie przyczyniły się dobre warunki DX-owe panujące na pasmach wyższych. Nawet kapryśna „dziesiątka” otwiera szeroko swoje podwoje, gdyż obok wyjątkowego short skipu umożliwiającego odbiór bliskich krajów, jak np. HA, OK, YO, UR2, UQ2 i in., słychać było równocześnie i z nie mniejszą siłą stacje z pozostałych kontynentów. W ramach zawodów na 7 MHz pracował SP3CTY, na 14 MHz słychać było SP3DOI, na 21 MHz w konkurencji jednopasmowej nie pracowała prawdopodobnie żadna polska stacja, natomiast na 28 MHz było ich w bród,

jak nigdy dotąd. Czynne tu były 3Z1AGE, 3Z2AGH, 3Z2AOB, 3Z7AOD, 3Z8AG, 3Z8HR i in. Warto przy okazji odnotować, że w ciągu wielu ostatnich lat żadna polska stacja nie brała udziału w konkurencji jednopasmowej 28 MHz we wspomnianych zawodach, jednak główną przyczyną były złe condx. Również nowy prefiks 3Z przyczynił się do większej atrakcyjności polskich stacji wśród nadawców światła, stąd też ogólna punktacja naszych stacji w zawodach A.A. wypadnie w tym roku znacznie lepiej.

50 LAT BROADCASTINGU

W listopadzie br. upływa 50 lat od chwili zrealizowania pierwszej regularnej transmisji radiowej, będącej załogiem współczesnego broadcastingu. Mianowicie w listopadzie 1919 r. holender-

ski inżynier Idzerda zainstalował w Hadze w Holandii pierwszą komercyjną rozgłośnię radiową, której zresztą był twórcą i dyrektorem. Dla uczczenia 50-lecia światowego broadcastingu krótkofalowcy holenderscy w drugiej połowie września br. zorganizowali międzynarodowy konkurs krótkofalowy, zmieniając przy tej okazji znak narodowościowy z dotychczasowego PAØ na PD3. Na pasmach amatorskich pojawiło się więc wiele stacji nadających pod niespotykanym dotychczas prefiksem PD3. W czasie łączności przeprowadzanych w ramach wspomnianego konkursu krótkofalowcy holenderscy podają, poza RST i numerem kolejnym łączności, litery IDZ będące pierwszymi literami nazwiska twórcy pierwszej rozgłośni radiowej. Konkurs kończy się w dniu 28 września br., a logi należy wysyłać pod adresem: Post Box 9, Amsterdam, Holandia.

3Z8HR

radio- amatorstwo w LOK

Działalność pionu łączności ZW LOK w Bydgoszczy

Na wspólnym zebraniu członków Komisji Łączności Zarządu Głównego LOK oraz Komisji Łączności Zarządu Wojewódzkiego LOK w Bydgoszczy — przy udziale kierownictwa bydgoskiego ZW LOK oraz pracowników tamtejszego Wydziału Łączności — odbyłym w dniu 25.VI. br. w Bydgoszczy, zaznajomiono się z całokształtem działalności łącznościowej w tym województwie i jej problemami oraz dokonano oceny dotychczasowych osiągnięć i wizytacji miejscowego Klubu Łączności oraz Klubu Łączności w Radziejowie. Uczestniczący w zebraniu wzięli poza tym udział w okolicznościowym spotkaniu koleżeńskim w miejscowym Klubie Oficerów rezerwy „Łącznościowicze”.

Działalność bydgoskiego pionu łączności LOK w ostatnich dwóch latach (1968—1969) ukierunkowano planami zamierzeń zakładającymi dalszy rozwój klubów i wzrost liczby członków, upowszechnianie szkolenia i sportów techniczno-obronnych, podnoszenie poziomu zajęć szkoleniowych, wzmocnienie bazy materiałowo-sprzętowej oraz udział w akcjach społecznych. Sama realizacja zadań objętych planem oparta była o sieć istniejących już klubów na terenie województwa (44 Kluby Łączności, w tym 7 zorganizowanych w 1968 r.), zrzeszających 1203 członków, oraz o wydatną współpracę i pomoc jednostek organizacyjnych resortu łączności (zwłaszcza Rejonowego Urzędu Telekomunikacyjnego), wojska i placówek ZURiT, a także Rad Narodowych i PZGS. Wspólny ten wysiłek doprowadził m.in. do wzrostu liczby członków Klubów w 1968 r. o 187 osób i przeszkolenia 7540 osób zamiast planowanych 2510 (w tym w zakresie radiowo-telewizyjnym 1171 osób,

w obsłudze połowych urządzeń telef. i central 679, w krótkofalarstwie 63, dla potrzeb służb łączności i alarmowania 5627 osób oraz kadre instruktorów (szefów tych służb) liczącą 392 osoby.

Współdziałanie i pomoc wym. wyż. instytucji wyrażały się w zaopatrywaniu Klubów w sprzęt i pomoce naukowe oraz delegowaniu wykładowców i instruktorów. A oto kilka konkretnych przykładów tej pomocy. Akcją przeszkolenia członków służb łączności TOS zawdzięcza się w 90% aktywowi z jednostek resortu łączności. Aktyw ten współdziała przy szkoleniu w obsłudze central telefonicznych, pomaga w telefonizacji wsi, organizowaniu wspólnych wystaw sprzętu łączności (w Chojnicach, Włocławku oraz innych miastach i niektórych zakładach pracy), budowie linii telef. dla potrzeb gospodarki leśnej itp. Bydgoski Oddział ZURiT przekazał klubom 54 telewizory, a placówki ZURiT w Żninie, Toruniu, Włocławku, Wąbrzeźnie i Sepólnie udzielają pomocy technicznej przy instalowaniu radiostacji klubowych, wykonywaniu odbiorników tranzystorowych do zawodów „Łowy na lisa”, naprawach i przeglądzie sprzętu. Podobną pomoc uzyskały Kluby Łączności w Chojnicach, Rypinie, Bydgoszczy i Radziejowie. Niemala w tym zasługa członków Komisji Łączności ZW LOK inspirujących ową pomoc z zewnątrz oraz dokonujących wizytacji informacyjno-instruktażowych w poszczególnych Klubach.

W pełni zdaje egzamin wprowadzony tu system roztaczania opieki nad nowo powstającymi i z natury rzeczy słabszymi Klubami przez Kluby wiodące, z etatową obsadą i lepiej zagospodarowane.

Godne podkreślenia są osiągnięcia bydgoskich aktywistów-krótkofalowców w zawodach technicznych. W zeszłorocznym Wieloboju Łączności zajęli oni dwa pierwsze miejsca, w zawodach „Polny Dzień” stacja SP2KAE zdobyła drugie miejsce, a w zawodach SPDX operatorzy stacji SP2KAE zajęli pierwsze miejsce wśród stacji SP. W tegorocznych IX Centralnych Zawodach Krótkofalarskich pn. „Łowy na lisa” trzecie miejsce w ogólnej klasyfikacji zespołowej (a drugie w klasyfikacji wojewódzkiej) przypadło ekipie bydgoskiej. W comiesięcznych zawodach stacji klubowych uczestniczy systematycznie 14 stacji (na ogólną liczbę 15).

Notuje się również poważną aktywność warsztatu wojewódzkiego. W coraz większym stopniu zaspokaja on potrzeby w zakresie przeróbek stacji, ich instalowania, napraw i konserwacji oraz wykonywania modulatorów z regulowaną falą nośną.

Bydgoscy łącznościowcy LOK nie pozostają w tyle również w podejmowaniu i realizowaniu akcji i czynów o charakterze społeczno-użytecznym. Dotyczyły one takich przedsięwzięć, jak bezinteresowne prowadzenie zajęć szkoleniowych na 69 kursach o wymiarze 1829 godzin, wybudowanie połowych linii telefonicznych na letnich obozach ZHP oraz ZMW, zelektryfikowanie ośrodka podobozów harcerskich w Funce, zorganizowanie łączności na centralnych zawodach pietwonurków w Charzykowskich, instalowanie anten telewizyjnych, naprawy urządzeń klubowych, w zakładach pracy i świetlicach, urządzenie pokazów i wygłaszanie pogadanek w akcjach obozowego lata, współdziałanie w strefonizowaniu 10 wsi (budowa linii telef. o długości 62 km).

Wartość pieniężna prac społecznych wykonanych w 1968 r. wyraża się kwotą przeszło 100 tys. zł, zaś czynów podjętych w roku bieżącym z akcji 25-lecia PRL — 300 tys. zł.

Istotnymi, a niełatwymi do rozwiązania problemami dla bydgoskiego pionu łączności LOK były i są nadal trudności w uzyskiwaniu odpowiednich pomieszczeń dla klubów, niewystarczające zaopatrzenie w sprzęt do „Łowów na lisa”, brak części wymiennych do radiostacji klubowych i wreszcie skąpy

stan liczbowy aktywu z uprawnieniami do pracy na radiostacjach.

Po zakończeniu narady, zebrani zwiedzili miejscowy Klub Łączności LOK i odbyli spotkanie koleżeńskie z gronem oficerów rezerwy w klubie „Łącznościowiec” w nadzwyczaj miłej atmosferze.

Ostatnią pozycją programu był wyjazd do Radziejowa i wizytacja utworzonego tam Klubu Łączności przy Zawodowej Szkole Mechanicznej. Rozeszana na miejscu sytuacja (daleko idąca pomoc ze strony kierownictwa szkoły,

przydzielenie pomieszczeń, internatowe „zlokalizowanie” licznej młodzieży, opieka ze strony Klubu Łączności z Inowrocławia oraz z Włocławka) utwierdza w przekonaniu, że przed radziejskim ośrodkiem radioamatorskim otwarte są szerokie perspektywy dalszego rozwoju.

Perspektyw tych, jak również dalszych twórczych osiągnięć w zakresie łączności wypada życzyć całej bydgoskiej organizacji lokowskiej.

M.W.

TRANZYSTOROWY WZMACNIACZ... (dc. ze str. 276)

Model wzmacniacza jest układem trójstopniowym. Konstrukcja wzmacniacza jest łatwa do wykonania. Wzmacniacz odznacza się dobrymi parametrami technicznymi i powinien zadowolić chętnych konstruktorów.

Oto ważniejsze dane techniczne wzmacniacza:

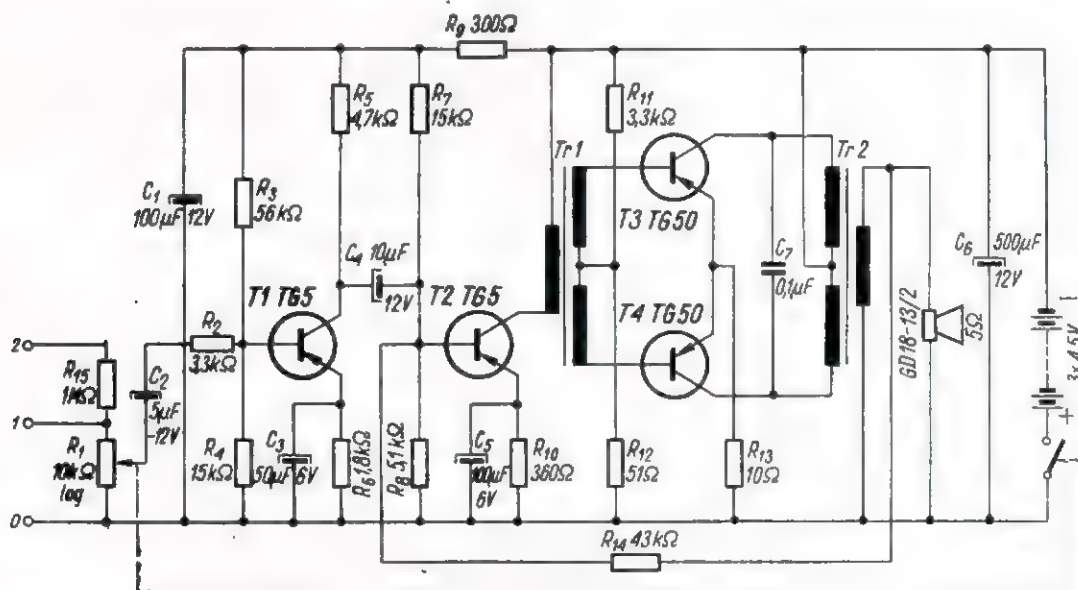
- pasmo przenoszone 50÷12 000 Hz przy spadku wzmocnienia na krańcach pasma o 3 dB,
- pasmo odtwarzane 100÷10 000 Hz przy zastawianiu głośnika GD 18—13/2 VA,

— zasilanie bateryjne z trzech baterii płaskich 4,5 V połączonych szeregowo.

Schemat ideowy wzmacniacza przedstawiony jest na rys. 1. Na wejściu wzmacniacza znajduje się regulator siły dźwięku R_1 . Szeregowo z regulatorem połączony jest opornik R_{15} , zapewniający duży opór wejściowy wzmacniacza, konieczny przy współpracy z gramofonem elektrycznym posiadającym przetwornik krystaliczny. Przyłączamy go wówczas do zacisków wejściowych 0-2.

Stopień wejściowy wzmacniacza z tranzystorem T1 sprzężony jest poprzez kondensator C_4 z bazą tranzystora T2. Oporniki R_7 i R_8 polaryzują złącze baza-emiter tranzystora T2. Opornik R_{10} oraz kondensator C_5 spełniają funkcję identyczną jak opornik R_6 i kondensator C_3 w pierwszym stopniu wzmacniacza. Kondensator C_1 i opornik R_9 stanowią filtr odsprężający stopień wzmacniacza od stopnia wyjściowego po stronie źródła zasilania.

Drugi stopień jest wzmacniaczem transformatorowym. Obwód wyjś-

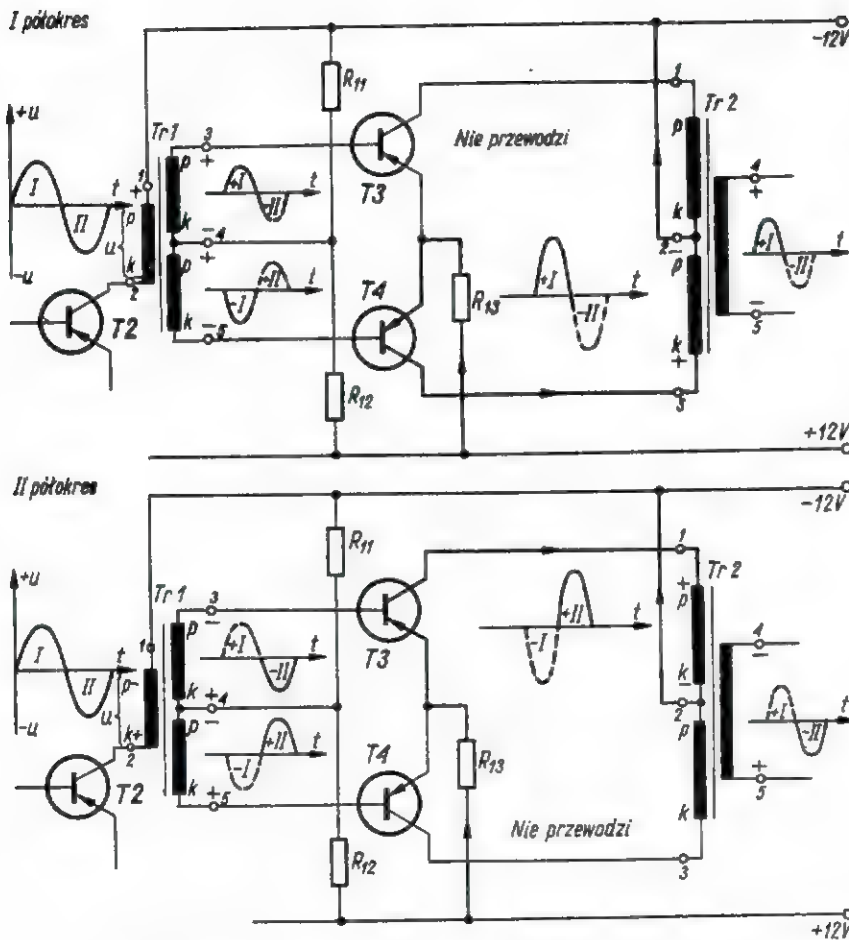


Rys. 1. Schemat ideowy wzmacniacza

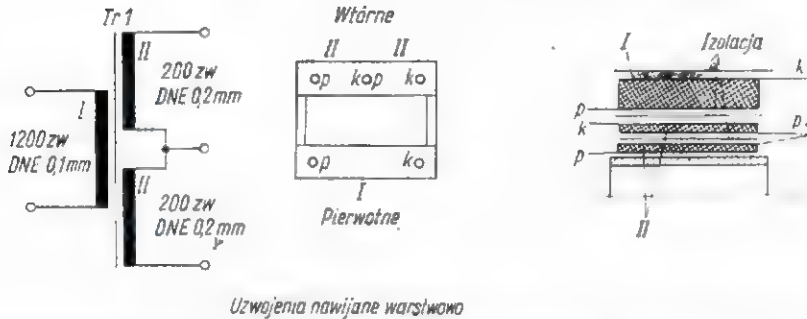
- czułość 5 mV dla $P_{wy} = 400$ mW badana sygnałem o częstotliwości $f = 1000$ Hz,
- maksymalna moc wyjściowa $P_{wy} = 400$ mW,
- zniekształcenia nieliniowe mniejsze niż 10% przy mocy $P_{wy} = 400$ mW,
- średnia wartość napięcia zasilającego 12 V,

Pierwszy stopień wzmacniacza z tranzystorem TG5 jest typowym wzmacniaczem oporowym ze sprzężeniem pojemnościowym. Oporniki R_3 i R_4 zapewniają właściwą polaryzację złącza baza-emiter tranzystora T1. Opornik R_6 stanowi element ujemnego sprzężenia zwrotnego dla prądu stałego. Sprzężenie to zapewnia stabilizację temperaturową i napięciową punktu pracy tranzystora T1.

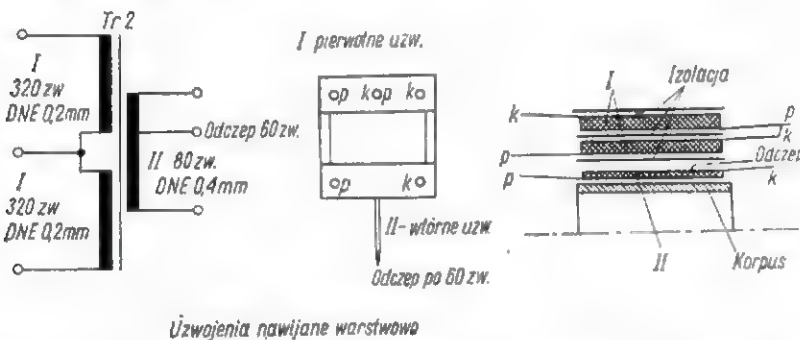
ciowy stopnia dla przebiegów zmiennych zamyka się od kolektora tranzystora T2 przez pierwotne uzwojenie transformatora T_{r1} , kondensator C_6 , kondensator C_5 i złącze kolektor-emiter. Wzmocnione prądy m. cz. płynące w pierwotnym uzwojeniu transformatora T_{r1} indukują w uzwojeniach wtórnych napięcia m. cz. sterujące przeciwnie tranzystory stopnia końcowego T3 i T4.



Rys. 2. Schemat funkcjonalny stopnia przeciwobnego klasy B



Rys. 3. Dane nawojowe i sposób uzwojania transformatora międzystopniowego Tr1



Rys. 4. Dane nawojowe i sposób uzwojania transformatora wyjściowego Tr2

Transformator Tr1 odgrywa rolę elementu dopasowującego energetycznie i oporowo obwód wyjściowy drugiego stopnia do obwodu wejściowego stopnia końcowego. Przekładnia transformatora jest obni-

żająca. Dzięki takiej przekładni wzrasta wydajność prądowa tego stopnia, konieczna do pełnego wysterowania tranzystorów stopnia końcowego. Ponadto transformator Tr1 spełnia funkcję odwracacza fa-

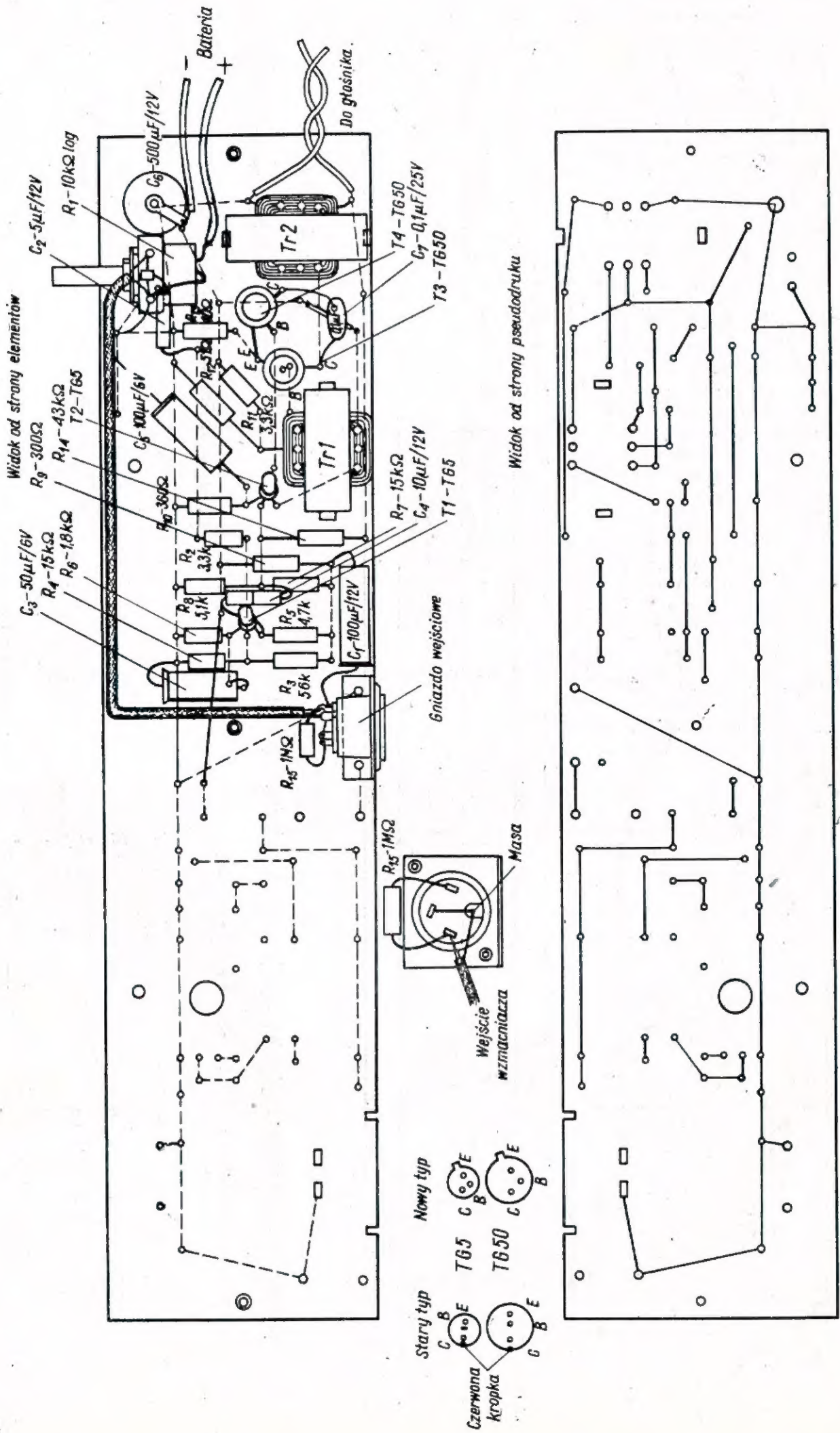
zy sygnałów sterujących tranzystory T3 i T4. Jest to konieczne do prawidłowej pracy stopnia wyjściowego w układzie przeciwobnym w klasie B.

Obie połówki uzwojenia wtórnego transformatora Tr1 nawinięte są w tym samym kierunku, jak to zaznaczono na rys. 2, przedstawiającym schemat funkcjonalny stopnia przeciwobnego klasy B. Oporniki R₁₁ i R₁₂ zapewniają właściwą polaryzację złącza baza-emiter tranzystorów T3 i T4. Napięcie polaryzujące doprowadzane jest do bazy tranzystorów T3 i T4 poprzez uzwojenie wtórne transformatora Tr1. Tranzystor typu p-n-p przewodzi, gdy do jego bazy doprowadzi się napięcie ujemne w stosunku do emitera, nie przewodzi zaś gdy napięcie między bazą i emiterem jest dostatecznie dodatnie.

We wzmacniaczu przeciwobnym klasy B tranzystory polaryzowane są tak, aby w obwodach wyjściowych tranzystorów T3 i T4 płynęły tylko minimalne prądy spoczynkowe (rzędu kilku miliamperów). Jeżeli w tych warunkach do uzwojenia pierwotnego transformatora Tr1 doprowadzi się sygnał sinusoidalny o półokresach jak na rys. 2, to wartości chwilowe przebiegów będą jak zaznaczono na rysunku. Dla pierwszego półokresu będzie: między zaciskami 4 i 5 odpowiednio „+” i „-”. A więc, tranzystor T3 będzie „zatkany”, natomiast tranzystor T4 będzie przewodził i w jego obwodzie wyjściowym popłynie półówka prądu sinusoidalnego. Prąd ten zaindukuje w uzwojeniach transformatora wyjściowego Tr2 dodatnią półówkę napięcia sinusoidalnego.

W drugim półokresie wartości chwilowe będą miały polaryzację odwrotną. Wówczas między zaciskami 3 i 4 transformatora Tr1 będzie odpowiednio „-” i „+” oraz między zaciskami 5 i 4 odpowiednio „+” i „-”. A więc tranzystor T3 będzie przewodził i w jego obwodzie wyjściowym popłynie półówka prądu sinusoidalnego, natomiast tranzystor T4 będzie „zatkany”. Prąd w obwodzie wyjściowym tranzystora T3 zaindukuje w uzwojeniach transformatora Tr2 drugą półówkę (ujemną) napięcia sinusoidalnego.

Jak można zauważyć, we wzmacniaczu przeciwobnym klasy B tranzystory pracują tylko w kolejnych półokresach napięcia zmienne-



Rys. 7. Schemat montażowy wzmacniacza

go. Wobec tego w obwodzie każdego tranzystora występuje składowa średnia prądu, mogąca namagnesować rdzeń transformatora. Jednak dzięki przepływowi prądów w kierunkach przeciwnych wypadkowy efekt szkodliwego magnesowania rdzenia prądem stałym nie występuje.

Ze względu na trudne do uchwycenia procesy zachodzące w transformatorach wzmacniacza, powyższy wywód może być mało zrozumiały dla niektórych Czytelników. Aby problem wyjaśnić całkowicie, omówimy w niedalekiej przyszłości zasadę działania transformatora z rdzeniem żelaznym.

W układzie wzmacniacza przeciwsobnego opornik R_{13} stanowi element ujemnego sprzężenia zwrotnego, linearyzujący charakterystyki tranzystorów T_3 i T_4 , przez co polepsza się jakość wzmacnianych sygnałów. Kondensator C_7 (rys. 1) tłumí napięcia pasożytnicze o bardzo dużych częstotliwościach.

Stopień drugi i trzeci wzmacniacza obejmuje pętlą ujemnego sprzężenia zwrotnego od uzwojenia wtórnego transformatora wyjściowego T_{r2} do bazy tranzystora T_2 . Gałąź ujemnego sprzężenia zwrotnego stanowią szeregowo połączone opornik R_{14} i opór wejściowy drugiego stopnia wzmacniacza. Kondensator C_6 bocznikuje baterię dla przebiegów zmiennych, eliminując tym samym możliwość sprzężeń pasożytniczych, jakie mogą powstać wskutek oporu wewnętrznej baterii.

Transformatory wzmacniacza należy nawinać zgodnie z rys. 3 i 4 na korpusach bezbocznikowych od transformatora telewizyjnego typu TSLK-2. W przypadku braku drutów nawojowych o podanych średnicach, można zastosować inne różniące się średnicą nie więcej niż $\pm 15\%$.

Płytkę montażową wzmacniacza przedstawiona jest na rys. 5. Do wykonania płytki można użyć laminatu, tekstolitu, bakelitu lub podobnego materiału izolacyjnego. Przed rozpoczęciem montażu elektrycznego trzeba umocować na płytce montażowej kołeczki, wspornik gniazda wejściowego oraz wspornik potencjometru. Dokładne rozmiary i sposób wykonania wsporników uwidocznił na rys. 6.

Schemat montażowy wzmacniacza przedstawiony jest na rys. 7. Ilustruje on sposób prowadzenia poszczególnych przewodów, umocowa-

nie elementów oraz dokładne ich rozmieszczenie.

W trakcie montażu należy zwrócić szczególną uwagę na prawidłowe wykonanie, a następnie przyłączenie do układu transformatorów. Zmontowany bez pomyłek wzmacniacz powinien działać prawidłowo zaraz po włączeniu napięcia zasilającego.

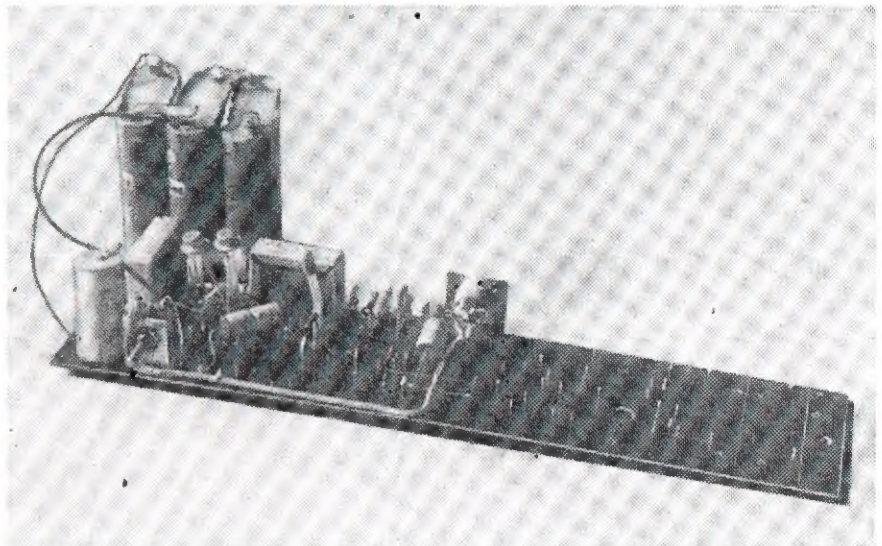
W przypadku wzbudzenia drgań akustycznych należy zamienić miejscami wyprowadzenia uzwojenia wtórnego transformatora T_{r2} . Do wyprowadzenia transformatora odlutowanego uprzednio od masy, należy przyłączyć opornik R_{14} , a wy-

Widok zmontowanej płytki wzmacniacza przedstawiono na rys. 8, natomiast widok ogólny wzmacniacza wraz z bateriami i głośnikiem w obudowie — na rys. 9. Do prób można głośnik przymocować do ekranu o rozmiarach ok. 500×500 mm wykonanego ze sklejkí o grubości ok. $8 \div 10$ mm.

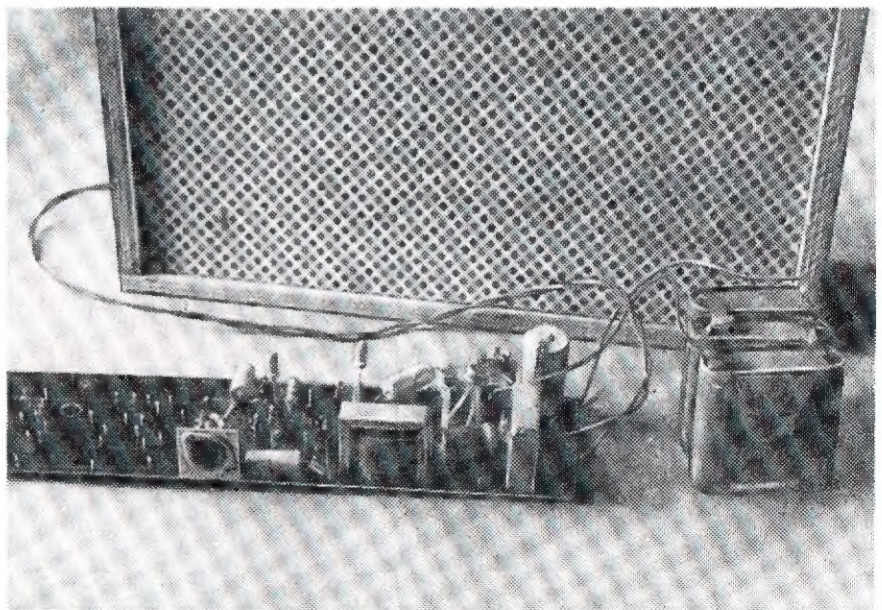
WYKAZ ELEMENTÓW

Kondensatory

C_1 —	elektrolit.	KEM	100 μ F/12 V
C_2 —	elektrolityczny	KEM	5 μ /12 V
C_3 —	„	„	50 μ F/6 V
C_4 —	„	„	10 μ F12 V



Rys. 8. Widok płytki wzmacniacza



Rys. 9. Widok ogólny wzmacniacza

prowadzenie do którego był przylutowany opornik R_{14} — przyłączyć do masy. Po takiej zamianie wyprowadzeń wzbudzenie powinno ustąpić.

C_5 —	elektrolityczny	KEM	100 μ F/6 V
C_6 —	„	KEK	500 μ F/12 V
C_7 —	segmentoceramiczny		0,1 μ F/ /25 V lub inny typ

Oporniki

- R_1 — potencjometr z wyłącznikiem od odbiornika „Czar” lub „Guliwer” — 10 k Ω log
 R_2, R_{11} — OBM 0,25 W 3,3 k Ω 10%
 R_3 — OBM 0,25 W 56 k Ω 10%
 R_4, R_7 — OBM 0,25 W 15 k Ω 10%
 R_5 — OBM 0,25 W 4,7 k Ω 10%
 R_6 — OBM 0,25 W 1,8 k Ω 10%
 R_8 — OBM 0,25 W 5,1 k Ω 10%
 R_9 — OBM 300 Ω 10%
 R_{10} — OBM 0,25 W 360 Ω 10%
 R_{12} — OBM 0,25 W 51 Ω 10%
 R_{13} — OBM 0,25 W 10 Ω 10%
 R_{14} — OBM 0,25 W 43 k Ω 10%
 R_{15} — OM 0,5 W 1 M Ω 10%

przeгляд

wydawnictw

R. Girulski, J. Różycki — **MAGNETOFON TAŚMOWY**. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1969. Wydanie VI, nakład 10200 egz., str. 137, cena 15.— zł.

O wysokich walorach tej pozycji wydawniczej świadczy liczba nakładów. Szósty nakład to rzadki przypadek w dziale literatury poświęconej radiotechnice i elektroakustyce. Czytelnicy sami wystawili więc wysoką ocenę tej skromnej w objętości lecz nasyconej treścią książeczce.

Autorzy znają temat dogłębnie. Postarali się więc dać szereg bardzo cennych wskazówek praktycznych przydatnych dla radioamatora budującego magnetofon we własnym zakresie, bądź udoskonalającego magnetofon fabryczny. Książeczka może być przydatna i dla melomanów posługujących się magnetofonem, znających podstawy radiotechniki. Dla czytelników zupełnie „surowych” nie obeznanych chociażby z elementarnymi pojęciami z dziedziny elektroakustyki i radiotechniki książeczka jest zbyt trudna.

W części wstępnej pracy opisane są zasady działania i budowy magnetofonu poprzedzone wyborem wiadomości historycznych.

W dalszych rozdziałach opisano konstrukcję i działanie magnetofonu taśmowego zalecanego przez Autorów jako najprostszego do realizacji w warunkach amatorskich. Rozpatrzono zespoły napędowe, głowice, wzmacniacze, zasilacze, zasady korekcji i zestrojenia całości, oraz podano wskazówki wykonywania pomiarów wzmacniaczy i badania toru przesyłowego całego magnetofonu.

Tranzystory

- T_1, T_2 — TG5
 T_3, T_4 — para TG50

Transformatory

- Tr_1, Tr_2 — telewizyjny typ TSLK-2
 Gniazdo magnetofonowe
 Wtyk magnetofonowy
 Głośnik GD 18-13/2 VA — opór cewki 4 Ω lub 5 Ω

W trakcie wykonania wzmacniacza, niektórym Czytelnikom mogą nasunąć się różne wątpliwości związane bezpośrednio, bądź pośrednio z poruszonym tematem. W takich

Jako pewnego rodzaju uzupełnienie podano schematy i krótkie opisy wzmacniaczy m.cz. służących do odtwarzania dźwięku z dobrą jakością oraz opisy paru typów obudów głośnikowych.

W końcowej części opisano niedomaganie w działaniu magnetofonu i sposoby ich usuwania.

W niczym nie umniejszając wartości pracy wydaje się słuszne podanie kilku uwag krytycznych, które warto uwzględnić przy przygotowywaniu następnych wydań. Książeczka jest „przeciążona” poruszoną problematyką. Przed kilkunastu laty — przy pierwszym wydaniu — było celowe podanie zbioru chociażby pobieżnych wiadomości niezbędnych konstruktorowi magnetofonu oraz uzupełniających urządzeń odtwarzających i innych. W ostatnich latach ukazało się kilka książek poświęconych głośnikom, przetwornikom elektroakustycznym innego rodzaju, wzmacniaczom, miernictwu itd. W związku z tym możliwe było pominięcie niektórych zagadnień nie dotyczących bezpośrednio magnetofonów, a rozszerzenie opisu urządzeń magnetofonowych i szczegółów ich budowy, bez zwiększania objętości. Czytelnicy przyjęliby z wdzięcznością opisy i pewne uwagi techniczne dotyczące użytkowania magnetofonów produkcyjnej krajowej oraz sugestie co do ich udoskonalenia.

Podano aż trzy układy przyłączenia mikrofonu węglowego do magnetofonu. Chyba już czas zapomnieć o stosowaniu wkładek telefonicznych jako mikrofonów do zapisu magnetofonowego, gdy równocześnie opisuje się odtwarzające wzmacniacze typu Hi-Fi.

Zbudowanie zespołu głośnikowego typu bas-refleks jest trudne. Podanie tylko fragmentarycznych danych i wykresu może wprowadzić w błąd amatorów dobrej muzyki, którzy poniosą znaczne koszty przy budowie takiego zespołu, a nie uzyskają spodziewanego rezultatu.

Przydałby się bardzo krótki słownik nowo wprowadzonej terminologii wielkości elektrycznych i słów, które mogą być niezrozumiałe dla początkującego radioamatora.

przypadkach pomocne będzie korzystanie z podanych poniżej książek:

1. T. Masewicz — „Radiotechnika dla praktyków i radioamatorów”. WKŁ, Warszawa 1968.
2. J. Justat — „Tranzystory w praktyce radioamatora”. WKŁ, Warszawa 1961.
3. J. Justat — „Projektowanie i konstruowanie odbiorników tranzystorowych”. WKŁ, Warszawa 1965.
4. T. Masewicz, S. Wenda — „Materiałoznawstwo radiotechniczne dla radioamatorów”. WKŁ, Warszawa 1968.
5. M. Wargalla — „Młody radioamator”. WKŁ, Warszawa 1965.
6. W. Kobyłański, S. Wojszczyk — „Odbiorniki tranzystorowe. Poradnik konstruktora amatora”. WNT, Warszawa 1968.

Podział na podrozdziały dość złożony. Szata graficzna przyjemna. Błędów drukarskich zaledwie parę.

A. W.

S. Miszczak — **ELEKTROAKUSTYKA**. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa, 1969 r. Wydanie I, nakład 4000 egz., str. 390, cena 65 zł.

Polska literatura techniczna wzbogaciła się o nową książkę, w której autor zamknął swoje rozważania na temat najbardziej współczesnych systemów elektroakustycznych, związanych ze stereofonicznym, ambifonicznym i stereoambifonicznym przekazywaniem, odtwarzaniem oraz kontrolą sygnałów fonicznych — w warunkach akustycznych pomieszczeń zamkniętych i przestrzeni otwartych. Rozważania te zostały szeroko poprzedzone teoretyczną analizą klasycznych układów monofonicznej techniki studyjnej, powszechnie dziś stosowanej w praktyce.

Wydawnictwu WKiŁ i autorowi należą się słowa uznania za podjęcie tematu w dużym stopniu aktualnego dzisiaj i w ujęciu przyszłościowym, uwzględniającym nowe dla szerokiego ogółu zagadnienia z zakresu ambifonii i stereoambifonii, które niewątpliwie będą wyznaczać dalsze kierunki rozwoju elektroakustyki w najbliższych latach.

Książka ta, podobnie jak i inne prace tego autora, napisana jest językiem zwięzłym. Oprócz obszernych wywodów teoretycznych zawiera dużą liczbę tablic, wzorów i przykładów obliczeniowych przydatnych w zastosowaniu praktycznym.

Przeznaczona jest ona głównie dla inżynierów i techników łączności, może jednak stanowić także ciekawą lekturę dla wszystkich, którzy interesują się postęпами w dziedzinie elektroakustyki. Można być więc przekonany, że z książki skorzysta również wielu zaawansowanych radioamatorów.

C. K.