

1972

6 Radioamator

I KRÓTKOFALOWIEC



OGŁOSZENIA

MIKSERY cztero- i sześciokanałowe z suwakowymi regulatorami wzmacnienia i wychyłowym wskaźnikiemysterowania — na tranzystorach krzemowych — w wykonaniu „Standard” i studyjnym. Czulość wejść. 3–200 mV. Napięcie wyjściowe przy pełnymysterowaniu 1 V.

MIKROFONY BEZPRZEWODOWE dla potrzeb estrady, nauczania i dyspozycji. Zasięg do 200 m w obrębie jednego pomieszczenia lub na przestrzeni otwartej.

WZMACNIACZE MOCY 35, 50, 100 VA z wielokanałowymi mikserami do mikrofonów i gitar.

KAMERY POGŁOSOWE z taśmą magnetofofonową, jednoweściowe lub z wbudowanym, czterokanałowym mikserem.

ZESTAWY GŁOSNIKOWE we wspólnej obudowie z tranzystorowymi wzmacniaczami 10 VA, dwuwejściowe zasilane z sieci lub akumulatorów. Regulacja wzmacnienia i korekcja barwy niezależnie dla każdego wejścia. Czulość 3 mV. Waga 12 kg. Przenośne. Cena 1003 zł.

MIKROFONOWE PRZYSTAWKI DO AKORDEONÓW — cena 650 zł.

OBWODY DRUKOWANE można wykonać samodzielnie, stosując płytki laminowane miedzią i pokryte emulsją. Zestaw: dwie płytki łącznie 4,5 dcm², z akcesoriami i opisem — cena 100 zł.

Producent: PRACOWNIA URZĄDZEŃ ELEKTROAKUSTYCZNYCH — Łódź, ul. Podrzeczna 23/1

GENERATORY FONO i VIDEO-TEST do lokalizacji uszkodzeń w urządzeniach elektronicznych. Używane już przez 4000 fachowców i radioamatorów ułatwiają i przyspieszają naprawę. Opatentowana konstrukcja z atestami: PG SEP — ZBR, ZURIT. FONO-TEST radiowy gen. m.cz. i w.cz. do 5 MHz — cena 260 zł. VIDEO-TEST telewizyjny gen. pasów pionowych do 250 MHz — cena 300 zł. Komplet generatorów daje obraz pseudokraty 1 fonia do 250 MHz. Cena kompletu: F + V — 520 zł. Dostawa pocztą w ciągu 10 dni. Płatne przy odbiorze + porto. Na żądanie wysyłamy skrócony opis, zamieszczony w „Radioamatorze” nr 8/70 str. 184.

WARSZTAT ELEKTROMECHANICZNY — Gdańsk 5, ul. Spacerowa 16c.

Okladkę projektował Tadeusz Pietrzyk

Zdjęcie na okładce przedstawia inż. Wojciecha Putyło — SP8AJK „Championa światowego” w czasie pracy na klubowej radiostacji LOK SP8-KAR — patrz artykuł na III str. okładki. Fot. R. Małek.



Wydawca:
WYDAWNICTWO
KOMUNIKACJI
I ŁĄCZNOŚCI

Redaguje KOMITET REDAKCYJNY w składzie: mgr inż. Mieczysław Flisak, inż. Janusz Justat, mgr inż. Czesław Klimczewski, prof. dr inż. Marian Rajewski, dr inż. Andrzej Sowiński (z-ca nacz. red.), inż. Mieczysław Wargalla (nacz. red.), inż. Jerzy Węglewski. Sekretarz redakcji i reaktor techn. — Eugenia Grudzińska.

Artykułów nie zamówionych redakcja nie zwraca.

Prenumerata jest przyjmowana do dnia 10 miesiąca poprzedzającego okres prenumeraty. Cena: kwartalna 15 zł, półroczna 30 zł, roczna 60 zł. Wpłaty na prenumeratę należy dokonywać na konto PKO nr 1-6-100020 — Centrala Kolportażu Prasy i Wydawnictw „Ruch” Warszawa, ul. Towarowa 28, skr. poczt. 726, tel. 20-12-71.

Informacji o prenumeracie ze zleceniem wysyłki za granicę (droższa o 40% od krajowej) udziela Biuro Kolportażu Wydawnictw Zagranicznych „Ruch”, Warszawa, ul. Wronia 23, tel. 20-46-88. Konto PKO nr 1-6-100024.

Reklamacje dotyczące prenumeraty złatwia Dział Skarg i Reklamacji „Ruch”, Warszawa, ul. Towarowa 28, tel. 20-12-71.

Exemplarze z ubiegłych miesięcy wysyła na zamówienie Punkt Prasy Archiwalnej „Ruch”, Warszawa, ul. Towarowa 28.

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

Za treść ogłoszeń redakcja nie odpowiada.

Radioamator i Krótkofalowiec Polski

ROK 24 • CZERWIEC 1972 R. • NR 6

TREŚĆ NUMERU

Z KRAJU I ZAGRANICZY

Przyrządy pomiarowe ZZG-INCO	141
Nowe opracowania krajowego przemysłu elektronicznego	142
Dostawy wyrobów elektronicznych powszechnego użytku dla rynku wewnętrznego w 1972 r. — M. W.	143

ELEKTROAKUSTYKA

Kwadrofonii — postęp w stereofonii — M. R.	148
--	-----

TECHNIKA PÓLPZEWODNIKOWA

Układy scalone we wzmacniaczach akustycznych — mgr inż. Jerzy Serafin	147
---	-----

PRZEGLĄD SCHEMATÓW

Gramofon elektryczny WG 400 „Mister Hit” — inż. Zbigniew Faust	152
Radioodbiorniki samochodowe A-370 M i A-370 — Andrzej Gierach	153

RADIOKOMUNIKACJA AMATORSKA

SSB dla każdego — Wzbudnica z fazowo-kompensacyjną metodą formowania sygnału — Zygmunt Milli — SP8DBG	155
---	-----

KĄCI DLA POCZĄTKUJĄCYCH

Montaż urządzeń radioamatorskich — M. W.	156
--	-----

Z PRASY ZAGRANICZNEJ

Obliczanie radiatorów dla diod i tranzystorów mocy — mgr inż. Stefan Ert-Eberdt	159
---	-----

Dodatkowe wejście do wzmacniacza m.cz. — Bogdan Rogowski	164
--	-----

KRÓTKOFALOWIEC POLSKI	161
---------------------------------	-----

RADIOAMATORSTWO W LOK

Champion światowy i jego klub — Roman Małek	III okł.
---	----------

PRZEGLĄD WYDAWNICTW	III okł.
-------------------------------	----------

INFORMACJA	IV okł.
----------------------	---------

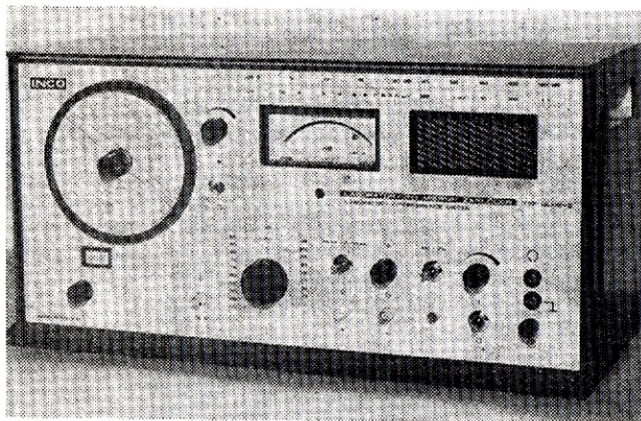
ADRES REDAKCJI:

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

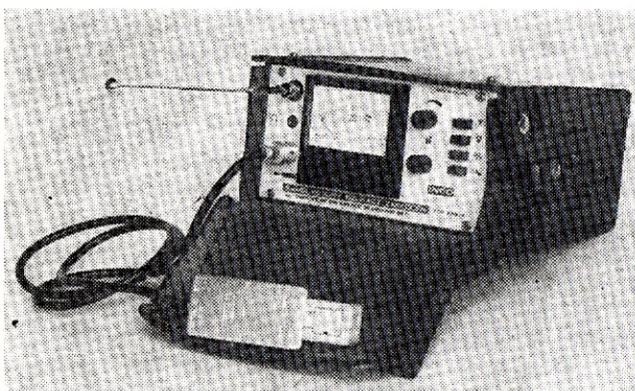
PRZYZRĄDY POMIAROWE ZZG-INCO

Jak już podawaliśmy w poprzednim numerze – odbyła się w marcu w Ministerstwie Łączności konferencja na temat walki z zakłóceniami w odbiorze radiowym i telewizyjnym. W ramach tej konferencji Zjednoczone Zakłady Gospodarcze INCO zademonstrowały nowe opracowania służących do tego celu przyrządów pomiarowych. Z ciekawszych eksponatów zwracały uwagę:

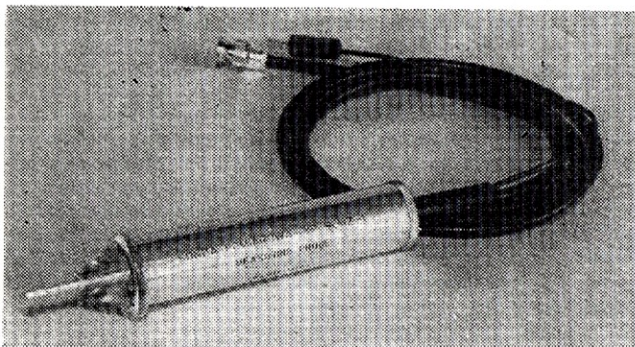
● **Laboratoryjny miernik zakłóceń ULMZ-3** (rys. 1), przeznaczony do pomiarów napięć i natężeń pola zakłóceń oraz badania skuteczności ekranowania elementów i urządzeń. Przyrząd może spełniać funkcję woltomierza selektywnego i miernika natężenia pola. Wykonanie jest lampowo-tranzystorowe.



Rys. 1

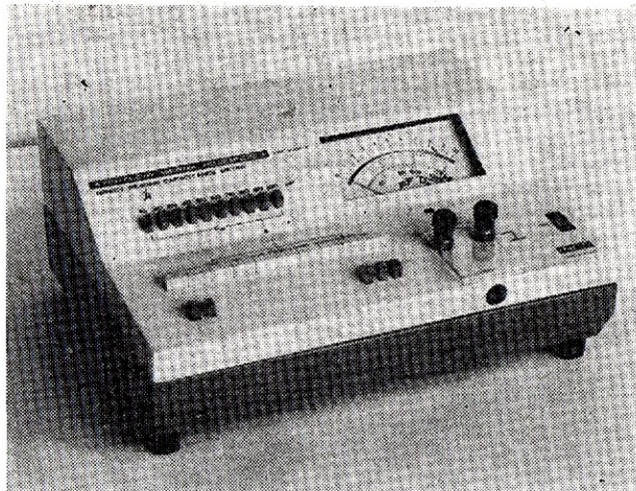


Rys. 2



Rys. 3

Zakres częstotliwości: 30÷300 MHz
Dokładność skalowania: 1%
Zakres mierzonych napięć: 1 μ V–2 V
Dokładność pomiaru: 2 dB
Pasmo: 120 kHz
Stała czasu ładowania detektora: około 1 ms
Stała czasu rozładowania detektora: około 550 ms
Zasilanie z sieci: 220 V 50–60 Hz
Wymiary: 540×260×230 mm
Ciężar: 25 kg



Rys. 4

● **Przewoźny miernik zakłóceń LMZ-4**. Przeznaczony jest również do pomiarów napięć i natężeń pola zakłóceń, lecz przystosowany do pracy w warunkach polowych (zamontowany w samochodzie pomiarowym).

Zakres częstotliwości: 0,15÷30 MHz
Zakres pomiaru napięcia: 0,5 μ V÷1 V
Szerokość pasma B_0 – 9 kHz
Impedancja wejściowa 75 Ω
Stała czasu rozładowania: detektora szczytowego 2 s; detektora kwaziszczytowego 160 ms; detektora wartości średniej 0,1 ms.
Zasilanie: bateryjne, akumulator 12 V; sieci 220/127 V 50–60 Hz, 115 V – 400 Hz

● **Samochodowy szukacz zakłóceń ZSS-1** (rys. 2). Służy do wykrywania źródeł zakłóceń, w szczególności do kontroli zakłóceń wytwarzanych przez pojazdy samochodowe z zapłonem iskrowym. Miernik ten jest selektywnym odbiornikiem z detektorem do pomiarów kwaziszczytowych napięć impulsowych.

Częstotliwość pomiarowa – 70 MHz
Szerokość pasma – 120 kHz
Stała czasu ładowania detektora – 1 ms
Stała czasu rozładowania – 550 ms
Dokładność pomiaru – 6 dB
Wymiary – 200×170×80 mm
Ciężar – 2 kg.

● **Sonda pomiarowa SLMZ-1** (rys. 3). Stanowi ona dodatkowe wyposażenie mierników zakłóceń w pasmie 0,15÷30 MHz i służy do pomiaru napięcia zakłóceń w sieciach o napięciu do 250 V oraz na zaciskach urządzeń o dużym prądzie roboczym. Sondę łączy się z miernikiem zakłóceń kablem współosiowym o długości 1,6 m zakończonym złączem BNC.

INCO produkuje również przyrządy pomiarowe o szerokim zastosowaniu w laboratoriach i zakładach radiotechnicznych. Do przyrządów tych należą między innymi:

● **Wychyłowy miernik pojemności WMP-3** (rys. 4) służący do pomiarów pojemności kondensatorów, elementów półprzewodnikowych i pojemności montażowych w zakresie 0,2 pF do 11 nF. Niskie napięcie pomiarowe (10 mV) umożliwia pomiar pojemności złączy półprzewodnikowych. Mierzony kondensator dołącza się do obwodu rezonansowego, a wartość pojemności odczytuje się na skali wskaźnika wychyłowego.

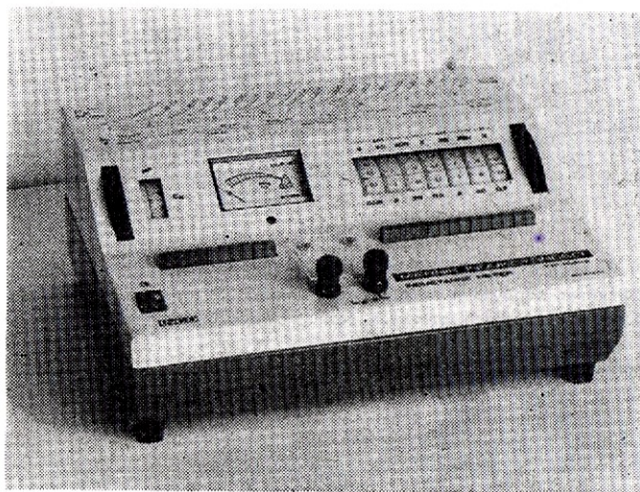
Zakres pomiaru w 6 podzakresach (skala liniowa): 0,2÷1110 pF.
Zakres pomiaru z dodatkowymi dekadami pojemności: 100÷80000 pF.
Skala nieliniowa 0÷10 nF.
Dokładność pomiaru: 5%
Częstotliwość pomiarowa: 1 MHz
Zasilanie: 9 V.

● **Miernik indukcyjności MLR-3** (rys. 5). Służy on do pomiaru indukcyjności i pojemności własnej cewek i dławików. Pomiar odbywa się metodą rezonansową, przy czym mierzona cewka tworzy obwód rezonansowy z kondensatorem wzorcowym wbudowanym do miernika. Obwód ten zasilany jest z generatora przestrajanego w szerokim zakresie częstotliwości.

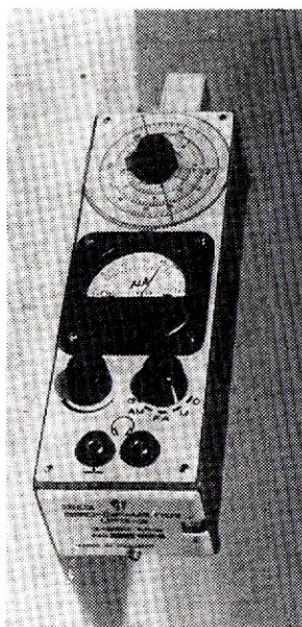
Zakres pomiaru: 0,05 μ H÷2 H
Dokładność pomiaru: 3% $\pm$ 0,02 μ H
Zakres częstotliwości pomiaru: 1,6 MHz÷8,2 MHz

Zakres pomiaru pojemności własnych: $0 \div 100$ pF
Zasilanie: 9 V
Wymiary: $320 \times 140 \times 260$ mm
Ciężar: 6 kg.

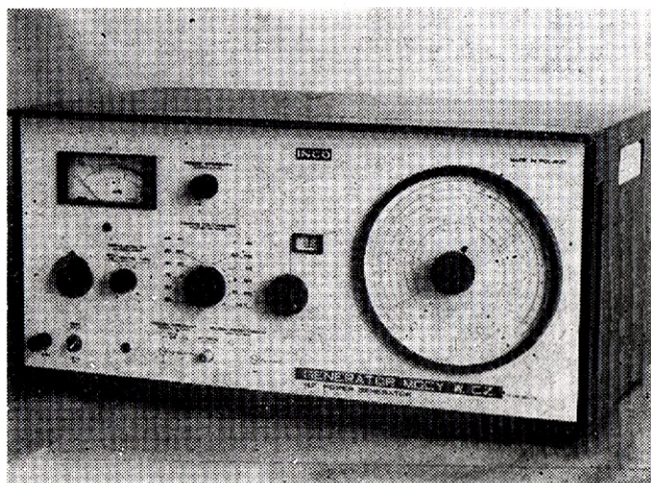
● **Falometer-generator (grid-dip-meter) RFG-3 oraz UFG-3** (rys. 6). Przyrządy tego typu znajdują zastosowanie jako podręczne przyrządy w laboratoriach badawczych, w serwisie radiowym i pracowniach radioamatorskich. Można je wykorzystać jako: generator sygnałów niemodulowanych i modulowanych, falometer absorpcyjny, falometer interferencyjny. Można je wykorzystać również przy strojeniu obwodów odbiorników dla generacji i oscylacji pasywnych.



Rys. 5



Rys. 6



Rys. 7

Zakres pomiarów: $0,1 \div 30$ MHz RFG-3; $3 \div 250$ MHz UFG-3.
Modulacja amplitudy: 1000 Hz 20%
Dokładność skalowania częstotliwości: 2%
Zasilanie: 6 V
Wymiary: $70 \times 80 \times 210$ mm
Ciężar: 1 kg.

● **Generator mocy UGM-1** (rys. 7) o mocy 1 W na 50Ω w zakresie $30 \div 270$ MHz, służący do zasilania mostków w.c.z., badania wzmacniaczy, filtrów przeciwzakłóceń itp. Dokładność skalowania 2%, stałość częstotliwości $5 \cdot 10^{-4}$.

● **Mikrowoltomierz selektywny WMS-2B**. Przyrząd pracuje w zakresie $30 \div 300$ MHz i może służyć jako analizator widma częstotliwości sygnału, odbiornik pomiarowy, wskaźnik równowagi mostków b.w.c.z., wskaźnik fali stojącej w liniach pomiarowych oraz jako miernik zakłóceń i miernik natężenia pola.

Miernik ten ma skalę liniową i logarytmiczną.

Zakres mierzonych napięć: $1 \mu V - 0,1$ V

Dokładność skalowania częstotliwości: 1%

Dokładność pomiaru napięcia: 2 dB

Szerokość pasma pomiarowego: ± 15 kHz oraz ± 60 kHz

Zasilanie: 12 V lub 220 V 50 Hz.

NOWE OPRACOWANIA KRAJOWEGO PRZEMYSŁU ELEKTRONICZNEGO

Kontynuując opublikowany w marcowym numerze naszego miesięcznika przegląd nowych opracowań dokonanych w zakładach wytwórczych podległych Zjednoczeniu Przemysłu Elektronicznego UNITRA – podajemy kolejne na ten temat informacje.

■ W Zakładach Radiowych DIORA uruchomiono seryjną produkcję radioodbiorników domowych DMT 301, DML 351, DSL 201 i DMT/L202, a ponadto wykonano prototyp radioodbiorników: DMT 302 wyposażonego w tranzystory krzemowe; stereofonicznego lampowo-tranzystorowego II klasy o oznaczeniu DST/L 202; radiogramofonu DMT 451 o nazwie Donatina (połączenie Jubilat z gramofonem); Ewa 2 i Allina 2 (nie dostosowane do eksploatacji w pojazdach).

■ W Zakładach Radiowych Im. M. Kasprzaka uruchomiono produkcję standardowego monofonicznego magnetofonu tranzystorowego typu ZK 240 oraz wykonano prototyp magnetofonu kasetowego typu MK 121 (tranzystorowy, zasilanie 7,5 V, przystosowany do współpracy z kasetą Compact).

■ W Zakładach Radiowych ELTRA wykonano próbną serię tranzystorowego radioodbiornika turystycznego o nazwie Iwona (fale długie, średnie i krótkie, moc wyjściowa 450 mW, zasilanie 9 V, rozmiary $220 \times 140 \times 60$ mm). Przewiduje się uruchomienie produkcji i dostawy na rynek już w I półroczu br. Aparat ten ma zastąpić produkowane dotychczas odbiorniki Kama, Kamila i Dominika, w porównaniu z którymi ma lepsze parametry techniczno-eksploatacyjne. Poza tym opracowuje się konstrukcję zestawu odbiornika turystycznego z magnetofonem kasetowym MK 125. Dane zestawu: fale długie, średnie i UKF, moc wyjściowa ok. 800 mW, zasilanie 9 V, rozmiary $340 \times 210 \times 77$ mm.

■ W Gdańskich Zakładach Elektronicznych UNIMOR wykonano prototyp standardowego odbiornika TV II klasy Neptun 411 z kineskopem 50 cm 110°, zmodernizowanymi zespołami Z14 S, TVL 31, głośnikiem GD10 – 16/3 VA, układami automatycznej synchronizacji odchylania poziomego i pionowego oraz płynną regulacją barwy tonu.

■ W Zakładzie Doświadczalnym Aparatury Elektronicznej przy ZRK wykonano partię prototypową magnetowidu typu MTV 10, przystosowanego do zapisu na taśmie magnetycznej i do odtwarzania z taśmy obrazów czarno-białych wraz z towarzyszącym im dźwiękiem. Magnetowid ten może współpracować ze źródłem sygnałów wizyjnych (przy zapisie – kamera lub odbiornik TV) oraz sygnałów akustycznych (mikrofon lub odbiornik TV). Zapisane obrazy można odtwarzać na specjalnym monitorze lub na odpowiednio przystosowanym odbiorniku TV.

■ W Zakładach Sprzętu Antenowego UNITEN wykonano próbną serię zbiorowej instalacji radiotelewizyjnej typu AZ 40/1 przystosowanej do odbioru dwóch programów telewizyjnych, a ponadto projekt wstępny odbiornika selektywnego wywołania przeznaczonego dla służb morskich.

■ W Zakładach Elektronicznych WAREL uruchomiono produkcję radiotelefonów TON 44. Urządzenie to pracuje w paśmie 44 – 46 MHz, odstęp międzykanałowy wynosi 25 kHz, moc wyjściowa nadajnika około 200 mW, czułość odbiornika ok. $4 \mu V$.

■ W Zakładach Elektronicznych TORAL wykonano partię prototypową oporników drutowych na włóknie szklanym.

■ W Zakładach Wytwórczych Głośników TONSIL uruchomiono produkcję mikrofonu dynamicznego beztransformatorowego typu MGO-14 przeznaczonego do magnetofonu kasetowego, a ponadto seryjną produkcję silnika asynchronicznego typu SAZ-0,1 do popularnych gramofonów Mister Hit oraz silnika asynchronicznego typu IAZ - 7 do magnetofonu typu ZK 240 i ZK 246, jak również wykonano serię próbną mikrofonu dynamicznego typu MDO-12.

■ W Zakładach Ceramiki Radiowej uruchomiono seryjną produkcję miniaturowych trymerów ceramicznych o średnicy 7 mm. Skonstruowano je na tworzywie N 750 i N 47.

■ W Zakładach Lampowych LAMINA uruchomiono seryjną produkcję diody krzemowej typu BY-300 (300 A, 1200 V).

DOSTAWY WYROBÓW ELEKTRONICZNYCH POWSZECHNEGO UŻYTKU DLA RYNKU WEWNĘTRZNEGO W 1972 R.

Przemysł krajowy dostarczy w bieżącym roku na rynek wewnętrzny następujące ilości sprzętu radiowo-telewizyjnego:

- 950 000 odbiorników radiofonicznych (w tym: 525 000 turystycznych, 380 000 stołowych, 45 000 samochodowych),
- 710 000 odbiorników telewizyjnych,
- 320 000 magnetofonów,
- 450 000 gramofonów,

M.W.

Kwadrofonia - postęp w stereofonii?

Dużo się ostatnio mówi i pisze o kwadrofonii, a raczej o różnych systemach czterokanałowej transmisji, lub zapisie dźwięków. Jedni oceniają entuzjastycznie ten nowy kierunek elektroakustyki, inni zaś patrzą na kwadrofonię okiem krytycznym, uważając ją za trick reklamowy mający na celu jedynie zwiększenie obrotów w handlu sprzętem elektroakustycznym na rynkach zachodnich. Niektórzy, chociaż przyznają, że kwadrofonia jest pewnym postępem w stosunku do stereofonii, to jednak uważają, że uzyskana poprawa jakości odbioru nie usprawiedliwia tak poważnego wzrostu kosztów na dodatkowe urządzenia techniczne, jakiego wymaga kwadrofonia. Żeby sobie zdać sprawę z istoty kwadrofonii i jej wpływu na wierność odtwarzania obrazów dźwiękowych należy przeanalizować warunki akustyczne, jakie występują w sali przy bezpośrednim słuchaniu np. koncertu, następnie zastanowić się nad możliwością stworzenia podobnych warunków akustycznych za pomocą urządzeń elektroakustycznych w pokoju odsłuchowym.

Słuchacz znajdujący się w pomieszczeniu nadawczym, np. w sali koncertowej, odbiera świadomie lub nieświadomie szereg informacji dźwiękowych, które poprzez dwuosłuszny organ słuchowy przetwarzają na właściwy obraz dźwiękowy. Na przykład, rozróżnia rodzaje źródeł dźwiękowych (mowa, muzyka), odczuwa różnicę natężeń poszczególnych dźwięków, potrafi określić kierunki, z których nadchodzą dźwięki poszczególnych instrumentów, odczuwać ich barwę itd. Przede wszystkim zaś, i to przeważnie podświadomie, uzyskuje informacje dźwiękowe będące wynikiem własności akustycznych samego pomieszczenia nadawczego. Jak ważną rolę odgrywają one dla słuchacza znajdującego się w tym pomieszczeniu można się przekonać jeżeli wyobrazić sobie brzmienie koncertu w wykonaniu dużej orkiestry symfonicznej z udziałem instrumentów smyczkowych, np. pod namiotem cyrkowym, albo na otwartej przestrzeni.

Pełne i przyjemne brzmienie orkiestry zależy w tak dużym stopniu od własności akustycznych samego pomieszczenia nadawczego, że szczególnie dużo uwagi poświęca się adaptacjom akustycznym sal koncertowych. Można powiedzieć, że

istnieje tylko ograniczona liczba sal koncertowych o szczególnie dobrych własnościach akustycznych.

Jeżeli się zapytać, jakie parametry mają wpływ na akustykę sali, wówczas na pierwszym miejscu należy wymienić kubaturę sali, następnie zaś własności pochłaniania dźwięku przez sufit, ściany i podłogę sali koncertowej. Do uszu słuchacza dochodzą bowiem nie tylko fale bezpośrednie od poszczególnych źródeł dźwiękowych, np. instrumentów znajdujących się na estradzie, lecz przede wszystkim fale odbite od powierzchni ograniczających pomieszczenie. Przez wielokrotne odbicie fal tworzy się w pomieszczeniu tak zwane pole akustyczne dyfuzyjne czyli rozproszone, albo pole dźwięku przestrzennego. Dźwięki przestrzenne dochodzą do uszu słuchacza ze wszystkich możliwych kierunków.

Wpływ pomieszczenia na jego akustykę określa się za pomocą „czasu pogłosu” pomieszczenia. Zjawisko pogłosu powstaje stąd, że dźwięki przestrzenne po ustaniu działania źródła dźwiękowego, zanikają w pomieszczeniu stopniowo i słyszalne są tak długo, dopóki pierwotna energia dźwiękowa wypełniająca pomieszczenie nie zostanie pochłonięta z powodu wielokrotnych odbić od powierzchni ograniczających pomieszczenie. Czas pogłosu zdefiniowany jest jako czas, po którym początkowa energia dźwiękowa zmniejszy się do jednej milionowej swej wartości. W salach koncertowych czas pogłosu dla tonów niskich i średnich, do około 5000 Hz, wynosi średnio od 1,5 s do 2,5 s. Dla tonów wysokich czas pogłosu jest zwykle mniejszy ze względu na dodatkowe pochłanianie dźwięków przez powietrze zawarte w pomieszczeniu.

Jeżeli rozpatrywać pole akustyczne w sali koncertowej w bezpośrednim otoczeniu głowy słuchacza, wówczas biorąc pod uwagę wyżej opisane zjawiska, można stwierdzić, że dźwięki dochodzące do uszu słuchacza składają się z dźwięków bezpośrednich, przychodzących od poszczególnych źródeł dźwiękowych i z dźwięków przestrzennych dochodzących do uszu słuchacza ze wszystkich możliwych kierunków.

Jest rzeczą charakterystyczną, że natężenie dźwięku przestrzennego jest na ogół znacznie większe od natężeń

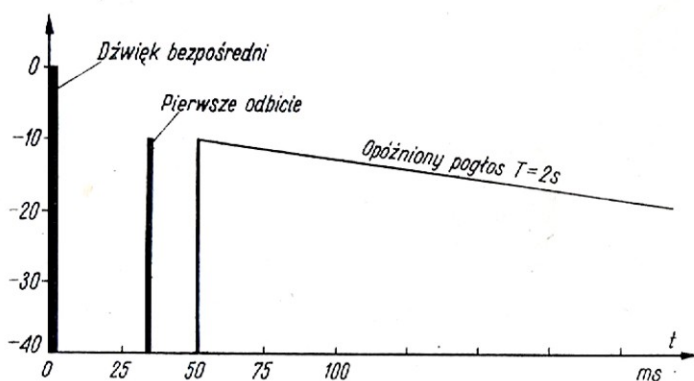
dźwięku bezpośredniego w większości miejsc na sali koncertowej. Na przykład, w środku sali o powierzchni podłogi 20×30 m składowa dźwięku bezpośredniego wynosi zaledwie 2÷5% natężenia dźwięku przestrzennego. Jeżeli zbliżyć się do źródeł dźwiękowych, to oczywiście składowa dźwięku bezpośredniego zwiększa się, natomiast natężenie dźwięku przestrzennego pozostaje bez zmiany. W pewnej określonej odległości od źródła dźwięku natężenie fali bezpośredniej jest równe natężeniu dźwięku przestrzennego. Odległość ta nazywa się odległością krytyczną albo promieniem krytycznym pomieszczenia. Promień ten zależy od objętości oraz od czasu pogłosu pomieszczenia i w przytoczonym przykładzie sali koncertowej wynosi 4 m. Wszystkie miejsca na sali koncertowej ocenione jako najlepsze znajdują się zawsze znacznie dalej od orkiestry niż 4 m, a więc w odległości od źródeł dźwiękowych znacznie większej od promienia krytycznego. Przy tych odległościach natężenie dźwięku przestrzennego znacznie przewyższa natężenie dźwięku bezpośredniego. Wynika stąd, że na ocenę jakości odbieranego obrazu dźwiękowego decydujący wpływ ma dźwięk przestrzenny.

Można by sądzić, że z miejsc ocenionych jako bardzo dobre zdolność określania kierunku źródeł dźwiękowych w odbieranym obrazie dźwiękowym powinna być gorsza niż z miejsc bliższych orkiestry. Tak jednak nie jest, a to ze względu na szczególną własność słuchu binaturalnego wynikającą z „prawa pierwszego czoła fali”. W myśl tego prawa, słuch binaturalny ocenia kierunek ze źródła dźwiękowego zawsze na podstawie wcześniej nadchodzącej składowej dźwięku, a tą jest składowa dźwięku bezpośredniego. Dźwięki przestrzenne nadchodzą z małymi opóźnieniami z różnych kierunków sali i są powtórzeniem dźwięku bezpośredniego. Powodują one jedynie zwiększenie głośności dźwięku bezpośredniego nie zmieniając wrażenia jego kierunku. Ponadto wywołują wrażenie „przestrzenności” dźwięku.

Ze względu na to, że kolejność czasowa odbić fal dźwiękowych ma duży wpływ na subiektywną ocenę zjawisk dźwiękowych przez słuchacza, przeprowadzono liczne badania struktury kolejnych od-

bić dźwiękowych chcąc stwierdzić, jakie prawa rządzą tymi zjawiskami. Na przykład w studio eksperymentalnym Scherchena w Gravesano [1] przeprowadzono następujące doświadczenie: nagrano na taśmę magnetyczną utwór muzyczny wykonany przez orkiestrę na otwartej przestrzeni; w tych warunkach nagranie zawierało jedynie dźwięki bezpośrednie poszczególnych instrumentów przy całkowitym braku dźwięków przestrzennych (pogłosu). Następnie z nagrania tego wykonano drugie nagranie na oddzielnej ścieżce poprzez głośnik i komorę pogłosową. Było to więc nagranie czysto pogłosowe (czas pogłosu komory wynosił 2 sekundy). Oba nagrania odtwarzano równocześnie w pomieszczeniu odsłuchowym, przy czym było możliwe regulowanie głośności nagrania pogłosowego w celu zbadania jego wpływu na ocenę słuchową reprodukcji głośnikowej.

Wyniki tego doświadczenia zilustrowane są na rys. 1. Dźwięk bezpośredni przedstawiony jest jako gruba kreska pionowa o wysokości 40 dB, narysowana w punkcie początkowym ($t = 0$) układu współrzędnych. Pogłos zaczynał się dopiero po 50 ms, z natężeniem o 10 dB mniejszym od dźwięku bezpośredniego. Czas pogłosu 2 s i jego przesunięcie czasowe o 50 ms względem dźwięku bezpośredniego okazały się najkorzystniejsze.



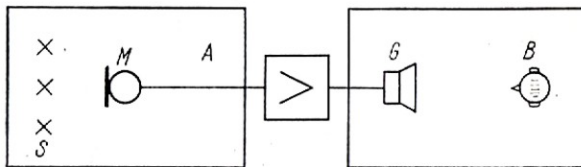
Rys. 1. Zależności czasowe między dźwiękiem bezpośrednim, powtórzeniem dźwięku bezpośredniego i dźwiękiem pogłosowym przy doświadczeniu Scherchena

Interesujące jest jednak, że jeszcze korzystniejszy efekt dźwiękowy uzyskano przez dodanie pomiędzy dźwięk bezpośredni a dźwięk pogłosowy dodatkową powtórkę dźwięku bezpośredniego (na rysunku gruba kreska o wysokości 30 dB naniesiona w punkcie $t = 35$ ms). Powtórka ta odpowiada pierwszemu odbiciu dźwięku od najbliższej ściany w sali koncertowej. Wrażenie uzyskane w ten sposób daje nie tylko większą przestrzenność dźwięku, lecz również lepszą przejrzystość obrazu dźwiękowego o ile natężenie tego pierwszego odbicia jak i pogłosu jest o 10 dB mniejsze od natężenia dźwięku bezpośredniego. Z powyższych prawidłowości korzysta się obecnie w rozgłośniach radiofonicznych dla polepszenia jakości nagrań.

Rozpatrzmy teraz problemy związane z projekcją obrazu dźwiękowego przeniesionego drogą elektroakustyczną z pomieszczenia nadawczego do pomieszczenia odbiorczego.

Elektroakustyczne przenoszenie zjawisk dźwiękowych opiera się w zasadzie na schemacie — rys. 2 (A — pomieszczenie

nadawcze, B — pomieszczenie odbiorcze, odsłuchowe). W pomieszczeniu nadawczym A umieszczony jest mikrofon M, do którego dochodzą dźwięki bezpośrednie ze źródeł dźwiękowych S oraz dźwięk przestrzenny charakteryzujący własności akustyczne pomieszczenia nadawczego A. Sygnały mikrofonowe zostają przenoszone jednokanałowo do pomieszczenia odbiorczego B, gdzie zasilają głośnik G. Głośnik G jest w pomieszczeniu B jedynym rzeczywistym źródłem dźwięków.



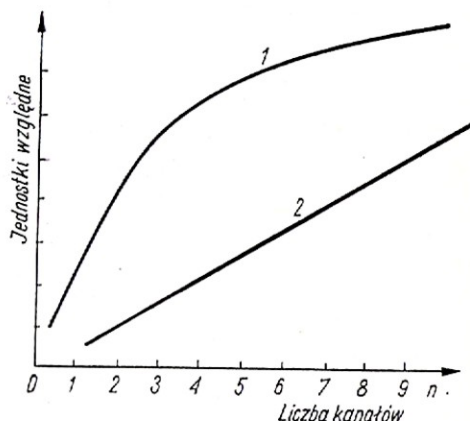
Rys. 2. Układ zasadniczy przy transmisji elektroakustycznej

Odtwarza on wszystkie trzy źródła dźwiękowe z pomieszczenia A oraz dodatkowo dźwięk przestrzenny pomieszczenia A zmieszany z dźwiękami bezpośrednimi źródeł dźwiękowych. Słuchaczowi znajdującemu się w pomieszczeniu B wydaje się, że wszystkie dźwięki przychodzą tylko z jednego kierunku, a mianowicie z otworu głośnika. Jeżeli pomieszczenie odsłuchowe B co do wielkości i własności

Fletchera i Stokowskiego [2]. W myśl ówczesnych założeń chciano zastosować możliwie dużą liczbę mikrofonów ustawionych przed orkiestrą w sali koncertowej i przekazać sygnały z każdego mikrofonu za pomocą oddzielnego toru elektroakustycznego do odpowiedniego głośnika znajdującego się w pomieszczeniu odsłuchowym, przy czym głośniki miały być umieszczone w jednej płaszczyźnie nad podium koncertowym w pomieszczeniu B, aby uzyskać możliwie

wierne odwzorowanie orkiestry grającej w pomieszczeniu A. Pomieszczenie B było mniej więcej tej samej wielkości co pomieszczenie A. Ze względów technicznych musiano jednak ograniczyć instalację elektroakustyczną do 3 torów. Wbrew oczekiwaniom, mimo tak małej liczby kanałów, uzyskano nadspodziewanie dobrą reprodukcję głośnikową orkiestry.

Z doświadczeń tych można wnioskować, że między liczbą kanałów transmisyjnych a uzyskaną wiernością reprodukcji dźwiękowej nie ma prostej proporcjo-



Rys. 3. Ocena jakości odbieranego obrazu dźwiękowego w zależności od liczby niezależnych kanałów

nalności, lecz że zależność ta ma kształt przedstawiony na rys. 3. Krzywa 1 pokazuje w skali względnej subiektywną ocenę wierności reprodukcji dźwiękowej w zależności od liczby niezależnych kanałów, zaś krzywa 2 — przebieg oceny jakości w przypadku gdyby zależność między ocenioną jakością a liczbą kanałów była wprost proporcjonalna.

Chcąc wyjaśnić sobie nadspodziewanie wysoką jakość odbioru przy stosunkowo małej liczbie zastosowanych kanałów należy uwzględnić szczególne własności dwuosłownego słuchu, znane z prac nad dwukanałową stereofonią.

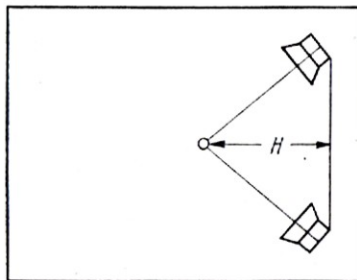
Rys. 4 przedstawia pomieszczenie z dwoma głośnikami stereofonicznymi i miejscem odsłuchu H w odpowiedniej odległości od bazy głośnikowej. Jeżeli przy użyciu tego urządzenia głośnikowego będzie przekazywany sygnał monofoniczny, np. dźwięki instrumentu muzycznego,

ci akustycznych jest podobne do pomieszczenia nadawczego A, wówczas powstaje w nim dźwięk przestrzenny podobny do dźwięku przestrzennego pomieszczenia A. W tym przypadku, w sygnałach zasilających głośnik nie muszą być zawarte dźwięki przestrzenne pochodzące z sali A, lecz tylko dźwięki bezpośrednie pochodzące z poszczególnych źródeł dźwiękowych umieszczonych w sali A. Mikrofon powinien w tym przypadku znajdować się w odległości krytycznej lub mniejszej w stosunku do poszczególnych źródeł dźwiękowych w sali A. Mimo to słuchacz w pomieszczeniu B nie będzie odnosił wrażenia, że siedzi w sali A i bierze bezpośredni udział w zdarzeniach dźwiękowych występujących w sali A. Dla niego obraz dźwiękowy skoncentrowany będzie w otworze głośnika. Słuchacz będzie więc odbierał wszystkie dźwięki (różnych instrumentów) z jednego tylko kierunku.

Znaczną poprawę w wierności odtwarzania obrazu dźwiękowego zapewnia stereofonia. Pierwsze transmisje stereofoniczne przeprowadzone były w 1933 r. przez

wówczas słuchacz odniesie wrażenie, że instrument ten znajduje się w środku między oboma głośnikami, o ile oczywiście dźwięki z obu głośników dochodzą do słuchacza z jednakowym natężeniem.

Fakt ten, mimo że znany od dawna każdemu słuchaczowi stereofonii, jest ciekawym zjawiskiem. Fizycznie patrząc, dźwięki przychodzą do uszu słuchacza z dwóch różnych kierunków. Słuchacz tego jednak nie spostrzega, odnosi wrażenie, że dźwięki przychodzą z jednego tylko głośnika usytuowanego w środku bazy głośnikowej, chociaż w rzeczywistości w tym miejscu żadnego głośnika



Rys. 4. Rozstawienie głośników przy dwukanałowej stereofonii

nie ma. Ta własność dwuosobnego słuchania nazywa się zdolnością lokalizacji „śródką”. Badając bliżej to zjawisko można zauważyć następujące prawidłowości: opóźniając sygnał z jednego głośnika w stosunku do drugiego głośnika odnosi się wrażenie, że pozorne źródło dźwięku przesuwa się ze środka bazy w kierunku tego głośnika, z którego sygnał wcześniej przychodzi do uszu słuchacza, co zresztą można przewidzieć na podstawie prawa „pierwszego czoła fali”. Przesunięcie pozornego źródła dźwięków od środka bazy występuje również wówczas gdy zmieniać natężenie dźwięków jednego głośnika względem drugiego. Różnica poziomów natężeń między sygnałami równa 15 dB powoduje całkowite przesunięcie się pozornego źródła dźwięków ze środka bazy do głośnika o większej głośności.

Przy zastosowaniu odpowiedniej techniki mikrofonowej można w systemie stereofonii dwukanałowej uzyskać poszerzony obraz dźwiękowy, w którym słuchacz może rozróżnić kierunki poszczególnych źródeł dźwiękowych w przestrzeni między głośnikami bazy. W doświadczeniu Fletchera zastosowano 3 mikrofony i 3 głośniki, a więc obraz dźwiękowy był jeszcze bardziej poszerzony niż w stereofonii dwukanałowej, co tłumaczy wyjątkowo wierną reprodukcję dźwiękową orkiestry grającej w pomieszczeniu A. Mikrofony umieszczone były od orkiestry w odległości mniejszej od promienia krytycznego pomieszczenia A, wskutek czego przenosiły przeważnie dźwięki bezpośrednie poszczególnych instrumentów muzycznych przy braku informacji przestrzennych sali A. Ze względu jednak na to, że pomieszczenie odsłuchowe B było prawie o tej samej objętości co pomieszczenie A i miało zbliżone warunki akustyczne do pomieszczenia A, oraz że rozmieszczenie głośników na estradzie sali B było podobne do rozmieszczenia mikrofonów na estradzie sali A, wskutek odbicia fal dźwiękowych wytwarzanych przez głośniki od powierzchni ograniczających pomieszczenie B ukształtowało się

w pomieszczeniu B rozproszone pole akustyczne podobne do pola w sali A, co tłumaczy naturalność brzmienia orkiestry przeniesionej pozornie do pomieszczenia odsłuchowego B.

Inaczej jednak wygląda sprawa, gdy chcemy uzyskać możliwie naturalny i wierny obraz dźwiękowy w pokoju mieszkalnym. Póki taki jak wiadomo, ma zupełnie inne własności akustyczne niż sala koncertowa. Z powodu większego tłumienia dźwięków spowodowanego meblami, firankami, dywanami i innymi przedmiotami, czas pogłosu w pokoju mieszkalnym jest bardzo mały i wynosi od 0,4 s do 0,5 s. Wskutek tego nie może się w nim wytworzyć pole dźwiękowe dyfuzyjne (rozproszone) takie, jak w sali koncertowej o dużym czasie pogłosu. Z drugiej strony nie można porównywać warunków akustycznych w pokoju mieszkalnym z warunkami akustycznymi otwartej przestrzeni. W przypadku produkcji dźwiękowej w otwartej przestrzeni odległość słuchacza od poszczególnych źródeł dźwiękowych jest zwykle duża, można więc przyjąć, że słuchacz znajduje się w polu fali płaskiej. W pokoju zaś, ze względu na jego małe rozmiary, fale dźwiękowe dochodzące z głośników do uszu słuchacza, mają jeszcze wyraźny kształt kulisty.

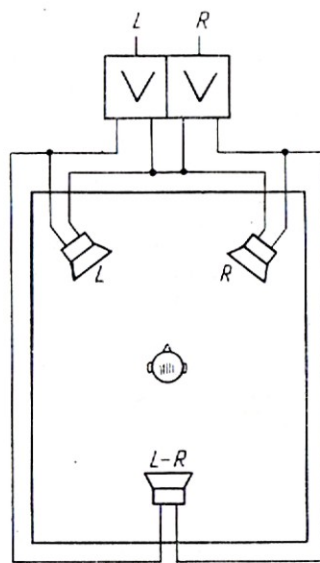
Jeżeli obliczyć promień krytyczny w pokoju mieszkalnym przy założeniu, że głośnik promieniujący dźwięk znajduje się przy ścianie pokoju i że ma kulistą charakterystykę promieniowania, otrzymuje się wartości na promień krytyczny od 1 do 1,5 m. Założenie kulistej charakterystyki promieniowania głośnika jest słuszne tylko dla tonów niskich do około 500-800 Hz. Powyżej tego zakresu częstotliwości występuje działanie kierunkowe głośnika, wzrastające z częstotliwością. Wskutek tego promień krytyczny również nie jest stały lecz zwiększa się z częstotliwością.

Słuchacz, słuchając w pokoju muzyki z głośnika znajduje się dla pewnych tonów w obrębie promienia krytycznego, zaś dla innych tonów poza promieniem krytycznym pomieszczenia. Powstaje wskutek tego wrażenie słuchania audycji muzycznej jakby równocześnie w dwóch różnych pomieszczeniach o różnych własnościach akustycznych. Zjawisko to wyjaśnia wielokrotnie czynione spostrzeżenie, że ten sam głośnik różnie brzmi w różnych pomieszczeniach. W celu zlikwidowania lub zmniejszenia tego zjawiska, należy dążyć do tego, aby głośniki stosowane w stereofonii miały kierunkowe charakterystyki promieniowania możliwie jednakowe dla tonów niskich jak i wysokich.

Przy projekcji stereofonicznej obrazów dźwiękowych w pokojach mieszkalnych występują jeszcze inne trudności, które sprawiają, że wybór najkorzystniejszego usytuowania głośników stereofonicznych w pokoju mieszkalnym musi być dokonany jedynie drogą prób. Na ogół należy dążyć do umieszczenia głośników w pokoju tak, aby kąt między głośnikami i głową słuchacza wynosił 60°, to znaczy aby głośniki i głowa słuchacza wyznaczały trójkąt równoboczny.

Wspólną cechą wszystkich znanych głośnikowych systemów stereofonicznych zastosowanych w pokoju mieszkalnym jest to, że z powodu braku dostatecznie rozproszonego pola akustycznego uzyskuje się wprawdzie wyrazisty i panoramiczny obraz dźwiękowy, jednak słuchacz nie

odnosi wrażenia, że znajduje się w sali koncertowej w środku zdarzeń dźwiękowych, lecz słucha koncertu z innego pomieszczenia, jakby przez okno w ścianie o szerokości równej bazie głośnikowej czyli odstępowi między głośnikami stereofonicznymi. Wprawdzie jest to duży postęp w stosunku do monofonii, brak jest jednak jeszcze wrażenia bezpośredniego uczestnictwa w koncercie, jakiego doznaje słuchacz na sali koncertowej. Część informacji o dźwiękach przestrzennych zostaje przekazana przez głośniki stereofoniczne, jednak informacje te przychodzą z kierunku bazy głośnikowej razem z dźwiękami bezpośrednimi a nie ze wszystkich kierunków jak to ma miejsce przy słuchaniu bezpośrednim na sali koncertowej.



Rys. 5. Prosty układ trójgłośnikowego odbioru stereofonicznego

Najlepszy sposób przeniesienia całkowicie wiernego obrazu dźwiękowego z sali koncertowej do pomieszczenia odbiorczego polegałby na tym, aby poprzez dalsze kanały i dodatkowe głośniki dostarczyć słuchaczowi dodatkowych informacji dźwiękowych z pozostałych kierunków przestrzeni pomieszczenia nadawczego. Tą drogą idzie technika kwadrofoniczna, to znaczy czterokanałowa technika przekazywania dźwięków.

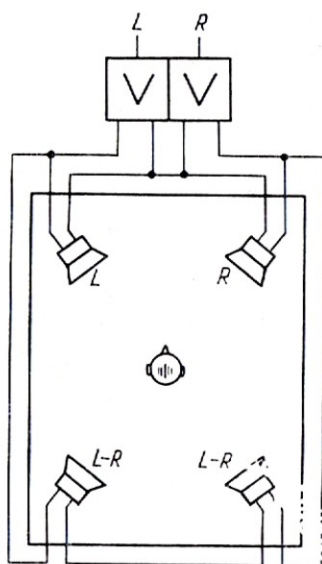
W celu zbadania i przestudiowania prawidłowości jakie w związku z tym problemem zachodzą, przeprowadzono w laboratorium akustycznym Zakładów „Iso-phon” wielokrotne próby odsłuchu przy zastosowaniu różnych systemów przekazywania dźwięków począwszy od systemu jednokanałowego, a skończywszy na systemie czterokanałowym [1].

Najpierw zbadano możliwości polepszenia naturalności odbioru stereofonicznego przez zastosowanie techniki ambiofonicznej. W tym celu doprowadzono sygnały z obu kanałów stereofonicznych urządzenia odbiorczego do drugiego wzmacniacza stereofonicznego połączonego z dwoma głośnikami. Głośniki te miały służyć do wytworzenia dźwięków przestrzennych w pomieszczeniu odsłuchowym. Głośniki stereofoniczne bazy umieszczono w bocznych regałach zewnętrznych szafy bibliotecznej. Głośniki zasilane z dodatkowego wzmacniacza stereofonicznego ustawiono na szafie bibliotecznej w ten sposób, że promieniowały dźwięk w kierunku sufitu i tylnej ściany

pokoju. Efekt był zdumiewający. Zwiększyło się znacznie wrażenie przestrzenności dźwięku. Ponadto zwiększył się obszar dobrej lokalizacji stereofonicznej w pokoju. Oba powyższe efekty są wyraźnie spostrzegalne w chwili wyłączenia dodatkowych głośników. Słuchacz, który demonstrowano powyższe urządzenie odniósł wrażenie, że wyłączenie dodatkowych głośników, a więc brak dźwięków przestrzennych, pogorszyło nagłe jakości odbioru stereofonicznego.

Powyższą metodę odbioru można zaliczyć do metod ambiofonicznych, ponieważ nagłaśnianie pokoju odbywa się z różnych kierunków. Wzmacniacz dodatkowy, za pomocą którego można efekt ten zoptymalizować regulując głośność dźwięków przestrzennych, może mieć moc dwukrotnie mniejszą od mocy wzmacniacza głównego. Nawet przy zasilaniu dodatkowych głośników bezpośrednio ze wzmacniacza głównego, łącząc je równolegle z głośnikami bazy przez odpowiednio dobrane oporniki szeregowo, można uzyskać znaczną poprawę odbioru stereofonicznego.

Inny wariant układowy do wywołania wrażenia większej przestrzenności dźwięków przedstawiony jest na rys. 5. Tutaj z obu kanałów stereofonicznych odbiera się sygnał różnicowy $L - R$ i zasila nim głośnik dodatkowy umieszczony przy tylnej ścianie pokoju. Ponieważ w tym przypadku otrzymywane zostają trzy różne informacje dźwiękowe, można mówić o trójkanałowej reprodukcji dźwięków.



Rys. 6. Prosty układ czterogłośnikowego odbioru stereofonicznego

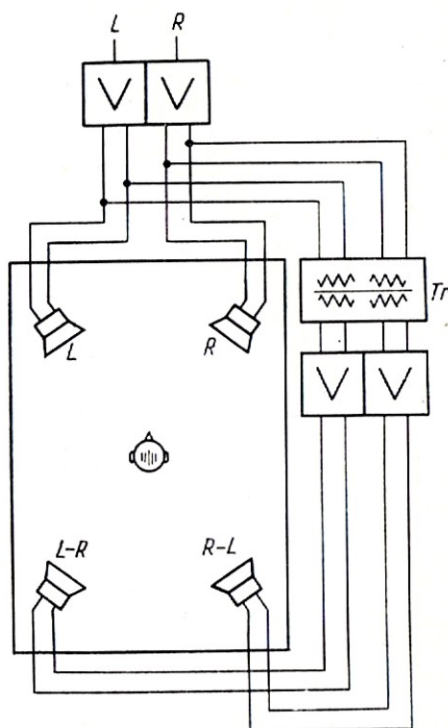
W toku dalszych prób zbadano urządzenie przedstawione na rysunku 6. Oprócz obu głośników stereofonicznych mamy dodatkowe dwa głośniki umieszczone w tylnych narożnikach pokoju, promieniujące sygnał różnicowy $L - R$. Tylne głośniki nie promieniują dźwięku, jeżeli sygnały z lewego i z prawego kanału są jednakowe co do poziomu i fazy, a więc wówczas gdy przekazywany jest przez oba głośniki bazy sygnał monofoniczny. Różnica $L - R$ jest wtedy równa zero.

Przy tych doświadczeniach okazało się, że miejsce w pomieszczeniu dla najlepszej oceny kierunkowości pozornych źródeł dźwiękowych i dla uzyskania wrażenia przestrzenności dźwięków nie koniecznie znajduje się w środku pokoju —

jak to zaznaczono na rys. 6 (głowa słuchacza), lecz może być przesunięte w kierunku głośników dodatkowych do tyłu pomieszczenia.

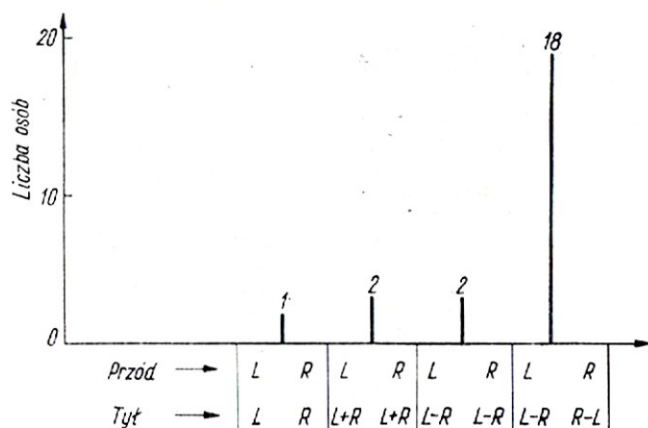
W urządzeniu odsłuchowym przedstawionym na rys. 7 dodatkowe głośniki umieszczone w tylnych narożnikach pokoju zasilane są sygnałami $L - R$ oraz $R - L$. Sygnały te otrzymano z sygnałów stereofonicznych L i R z głównego wzmacniacza stereofonicznego za pomocą transformatorów różnicowych i wzmożniono je za pomocą dodatkowego wzmacniacza dwukanałowego, dzięki czemu można było zmieniać bardzo precyzyjnie zarówno poziom jak i barwę tych sygnałów. Połączenie posobne drugiego wzmacniacza z pierwszym ma tę zaletę, że jeżeli raz dobrano optimum tak poziomu dodatkowych dźwięków jak i ich barwy, to wówczas regulacja ta nie wymaga już żadnej późniejszej zmiany. Jeżeli np. zmieni się głośność głośników bazy we wzmacniaczu głównym, wówczas zmieni się również w tym samym stosunku głośność głośników dodatkowych. W praktyce można wobec tego umieścić dodatkowy wzmacniacz, nie wymagający żadnej obsługi, w miejscu niewidocznym, np. w szafie.

Moc wzmacniacza dodatkowego, jak już wspomniano, może być dwukrotnie mniejsza od mocy wzmacniacza głównego. Co do charakterystyki przenoszenia wzmacniacza dodatkowego nie stawia się żadnych szczególnych wymagań. W sygnale różnicowym $L - R$ kompensują się po większej części tony niskie. Wyższe częstotliwości w kanałach stereofonicznych zawierają większą część składowych



Rys. 7. Czterogłośnikowy odbiór stereofoniczny z dwóch kanałów (quasi-kwadrofonia)

dźwięków. Dopiero, kiedy kąt między przesuniętymi do przodu głośnikami a prostą łączącą oba głośniki przekroczył 30° , wówczas wystąpiło zmniejszenie wrażenia przestrzenności dźwięków. Ta reguła przemawia oczywiście na korzyść



Rys. 8. Wyniki oceny jakościowej różnych systemów odbioru głośnikowego

dźwięków przestrzennych, dlatego sygnały L i R różnią się między sobą tak pod względem poziomu jak i fazy. Z tego powodu dla sygnałów różnicowych wystarczają wzmacniacze o paśmie przenoszenia od około 200 Hz, a więc wzmacniacze proste o niezbyt dużych wymaganiach.

Próby wykonywane z tego rodzaju urządzeniami odsłuchowymi czterokanałowymi wykazały, że dobre miejsca odsłuchu leżą nie tylko w środku pokoju, lecz również na osi symetrii bazy między środkiem pokoju a jego tylną ścianą, przy której są umieszczone tylne głośniki. Gdy słuchacz znajdował się przy tylnej ścianie między tylnymi głośnikami, można było dość znacznie przesunąć tylne głośniki do przodu w kierunku bazy głośnikowej, bez zauważenia przez niego pogorszenia wrażenia przestrzenności

stosowania kwadrofonicznych systemów odbioru dźwiękowego w pokojach mieszkalnych, ponieważ wykazuje, że usytuowanie głośników tylnych nie jest bardzo krytyczne, zaś prawidłowe umieszczenie ich przy tylnej ścianie napotyka nieraz na trudności.

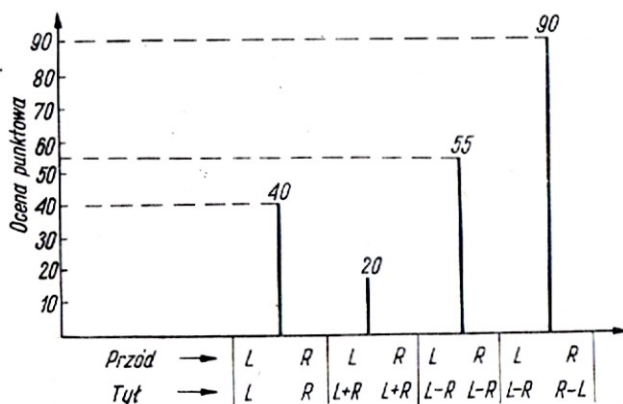
Wielokrotne i różnorodne doświadczenia prowadzone przez eksperymentatorów z systemami czterogłośnikowymi w pokojach mieszkalnych w celu stwierdzenia ich zalet w stosunku do odbioru dwugłośnikowego (stereofonicznego) mogą nasunąć przypuszczenie, że ocena tych systemów nie jest dostatecznie obiektywna. Dlatego przeprowadzono odsłuch testowy przez mieszaną grupę słuchaczy (mężczyźni i kobiety) składającą się z 23 osób o różnych zawodach. Mieli oni możliwość wyboru za pomocą przełącznika 4-pozycyjnego zmontowanego w skrzyn-

ce, dowolnego urządzenia odsłuchowego (z opisanych poprzednio) i porównania odsłuchu w tym systemie z odsłuchem normalnym i stereofonicznym. Zadaniem każdego ze słuchaczy było określenie, w której pozycji przełącznika odbiór ich zdaniem jest najwierniejszy. Wyniki tych badań — na rys. 8 — mówią same za siebie.

W następnej serii doświadczeń słuchający mieli możliwość sami ustalić optymalne warunki odsłuchu w każdym systemie odsłuchowym i wystawić punktową ocenę jakości odsłuchu, biorąc za kryteria przejrzystość obrazu stereofonicznego, łatwość lokalizacji pozornych źródeł dźwiękowych i przestrzenność brzmienia. Wyniki doświadczenia przedstawiono na rys. 9. Rozrzuty w ocenach na rys. 9, są inne niż na rys. 8. Wynikają one z większych wymagań stawianych osobom oceniającym w drugim doświadczeniu. Przekonywująca jest jednak najwyższa ocena w obu doświadczeniach, przypadająca na system kwadrofoniczny. Analizując bliżej wyniki poszczególnych ocen można wyciągnąć z nich następujące wnioski. Nagłaśnianie pokoju dodatkowymi sygnałami $L+R$ za pomocą tylnych głośników przynosi tylko małą poprawę jakości odbieranego obrazu dźwiękowego i ustępuje prostszej metodzie nagłaśniania pokoju przez tylne dwa głośniki sygnałami L i R . Wyraźną poprawę jakości otrzymuje się dopiero przez dodatkowe tylne nagłaśnianie sygnałami różnicowymi $L-R$. Jest to zrozumiałe, jeżeli przypomnimy sobie, że sygnał różnicowy $L-R$ zależy jedynie od dźwięków przestrzennych w pomieszczeniu nadawczym, które przychodzi z boku do mikrofonów stereofonicznych. Dźwięki bezpośrednie przychodzące z przodu do mikrofonów znoszą się w sygnale różnicowym. Wskutek tego głośniki dodatkowe zasilane jedynie sygnałami różnicowymi z obu kanałów stereofonicznych dają wrażenie większej prze-

strzenności pomieszczenia. Jeszcze lepszy wynik otrzymuje się, jak wynika to z rys. 9, przy zasilaniu tylnych głośników odpowiednio sygnałami $L-R$ i $R-L$. Doświadczenia opisane wyżej przeprowadzono przy zastosowaniu stereofonicznych nagrań płytowych. Nagrania kwa-

będą się również zwiększały. Nie czekając jednak na przyjęcie kwadrofonii można systemami omówionymi i zilustrowanymi na rysunkach 6 i 7 (które można nazwać systemami quasi-kwadrofonicznymi) znacznie polepszyć jakość odbioru stereofonicznego.



Rys. 9. Ocena punktową jakości audycji przy różnych systemach odbioru głośnikowego

drofoniczne nie były jeszcze wówczas dostępne. Można jednak już dzisiaj z całą pewnością stwierdzić, że w dalszym rozwoju techniki czterokanałowej jakość projekcji obrazów dźwiękowych w pokojach mieszkalnych ulegnie dalszej poprawie.

Z przeprowadzonych doświadczeń wynika ponadto jeszcze jedna prawidłowość, mianowicie stwierdzenie, że w pokojach mieszkalnych jeszcze w większym stopniu niż w dużych pomieszczeniach jakość odbioru obrazów dźwiękowych wzrasta ze wzrostem liczby niezależnych kanałów dźwiękowych. Krzywa jakości na rys. 3, odnosząca się do sal koncertowych, będzie miała dla pokojów mieszkalnych przebieg rosnący prawdopodobnie wykładniczo z liczbą kanałów przesyłowych. W miarę rozwoju techniki kwadrofonicznej możliwości techniczne udźwiękowania pokoju mieszkalnego

LITERATURA

- [1] Lauridsen H. i Schlegel — „Stereofonia i przestrzenny odbiór dźwięków”. Gravesaner Blätter Bd. 2 (1956).
- [2] Fletcher H. — „Symposium na temat transmisji przewodowej i reprodukcji dźwięków w audytoriach”. Bell Syst. Techn. Bd. 13 nr 2/1934.
- [3] Damaske P., Mellert V. — „Sposób wiernokątnego odtworzenia dźwięków za pomocą dwóch głośników”. Acoustica Bd. 22 nr 3/1969.
- [4] Harz H., Kösters H. — „Nowy punkt widzenia przy konstrukcji głośników”. NWDR-Hausmitt. Bd. 3 (1951).
- [5] Vermeulen R. — „Pogłos stereofoniczny”. Philips Techn. Rdsch. nr 7/1956.
- [6] Keils L., Tismer — „Sposób odbioru dwukanałowej stereofonii za pomocą więcej niż dwóch głośników”. DAS 122896 v. 8.8.1964 oraz DAS 1279101 v. 30.6.1965.
- [7] Hafner D. — „Nowy system kwadrofoniczny”. Audio nr 7/1970.
- [8] Williges H. — „Kwadrofonia — tak lub nie?”. Funktechnik 16 i 17/1971.

M. R.

mgr inż. Jerzy Serafin

UKŁADY SCALONE

Część I

we wzmacniaczach akustycznych

Dynamiczny rozwój elektroniki półprzewodnikowej w ostatnich kilku latach spowodował skonstruowanie szeregu nowych podzespołów półprzewodnikowych dyskretnych zwanych też indywidualnymi, takich jak np. tranzystory polowe. Dalszym etapem rozwojowym było powstanie układów scalonych półprzewodnikowych zwanych monolitycznymi. Coraz bardziej wzrastająca ich wielkoseryjna produkcja, a zatem — systematycznie malejące ceny powodują, że znajdują one coraz szersze zastosowanie w elektronicznych urządzeniach powszechnego użytku. Dotyczy to przede wszystkim monolitycznych układów scalonych liniowych, których zastosowanie w urządzeniach elektronicznych wymaga użycia jedynie niewielkiej ilości elementów

zewnętrznych takich jak rezystory i kondensatory zwłaszcza elektrolityczne. Stosowanie monolitycznych liniowych układów scalonych w sprzęcie powszechnego użytku na szeroką skalę rozpoczęło się w świecie od 1966 roku. Wytwarzany aktualnie na świecie bogaty asortyment liniowych układów scalonych stwarza szerokie możliwości przy opracowywaniu urządzeń elektronicznych.

Ze względu na technologię wykonania — oprócz monolitycznych są jeszcze układy hybrydowe, przy czym w przypadku układów małej częstotliwości stosuje się w zasadzie wyłącznie hybrydowe układy grubowarstwowe. Poniżej zostaną omówione wybrane typy liniowych układów scalonych oraz przy-

kłady ich zastosowania w praktycznych układach wzmacniaczy m.cz.

MONOLITYCZNE UKŁADY SCALONE W STOPNIACH NAPIĘCIOWYCH WZMACNIACZY M.CZ.

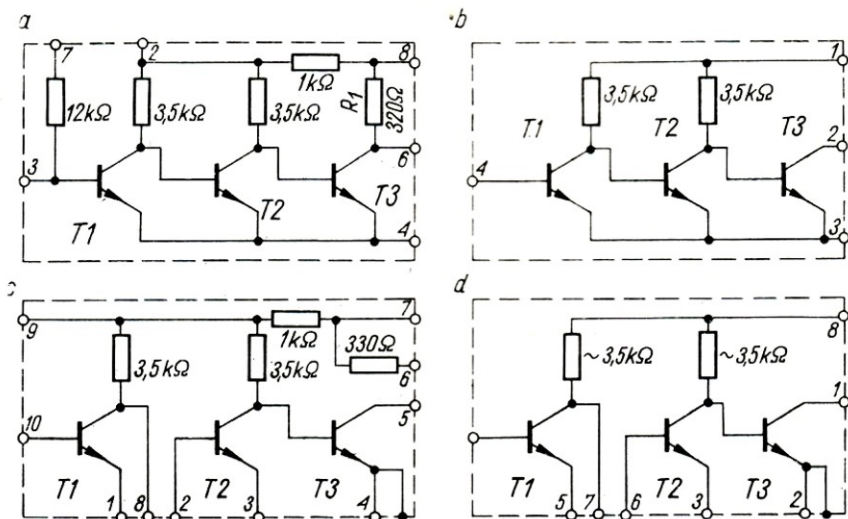
Układy scalone przeznaczone do stopni napięciowych wzmacniaczy m.cz. należą do pierwszych monolitycznych układów scalonych zastosowanych powszechnie w sprzęcie powszechnego użytku. Składają się one z dwu lub więcej tranzystorów sprzężonych bezpośrednio, przy czym często spotyka się również rozwiązania, w których układ scalony posiada wyprowadzenia zewnętrzne oddzielające poszczególne stopnie wzmocnienia.

Układy te produkowane są w szerokim asortymencie przez wiele firm w krajach kapitalistycznych oraz w CSRS i ZSRR.

Układy scalone tego typu przeznaczone są przede wszystkim do pracy w stopniach wejściowych wzmacniaczy akustycznych, wzmacniaczach napięciowych z regulacją wzmocnienia i barwy dźwięku, aparatach dla słabosłyszących, lub jako stopnie sterujące tranzystorowe wzmacniacze mocy.

Do najbardziej rozpowszechnionych należy zaliczyć proste układy scalone przedstawione na rys. 1. Produkowane są one przeważnie w obudowach metalowych typu TO-18, TO-5 lub TO-76, przy czym do zastosowań specjalnych stosuje się miniaturową obudowę plastikową o rozmiarach 2,8 x 2,75 x 1,1 mm (TAA 131-Siemens, OM200-Philips).

Najbardziej uniwersalny i z tego powodu najczęściej stosowany jest układ przedstawiony na rys. 1c (produkowany m.in. przez firmy Siemens-TAA151, Philips, Valvo, Amperex-TAA293). Podobny układ MAA-325 produkuje również firma Tesla (rys. 1d).



Rys. 1. Monolityczne układy scalone

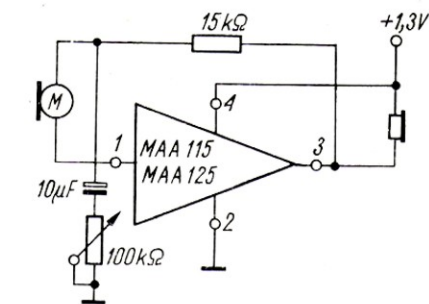
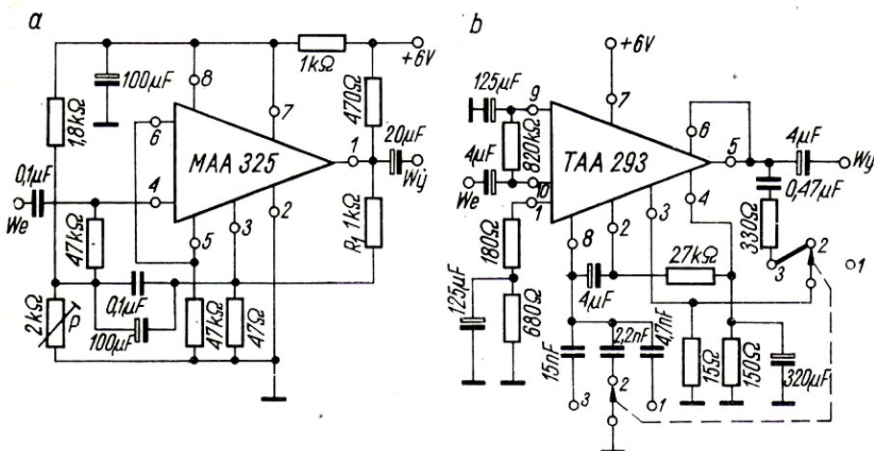
a - TAA111 (TAA121), b - TAA131 (TAA141, TAA263, OM200, MAA115, MAA125, MAA145), c - TAA151 (TAA293), d - MAA325

Tablica 1

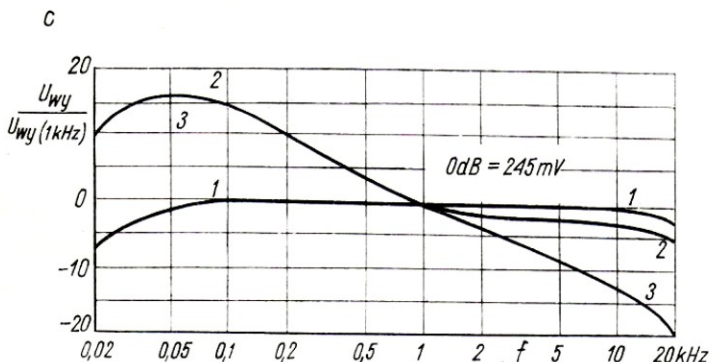
Monolityczne układy scalone do zastosowań we wzmacniaczach napięciowych m.cz.

Typ	Producent	Parametry elektryczne						Obudowa
		Napięcie zasilania [V]	Napięcie wyjściowe [V]	Wzmocnienie napięciowe [dB]	Współczynnik szumów [dB]	Rezystancja wejściowa [kΩ]	3-dB pasmo częstotliwości [Hz]	
TAA111	Siemens	7	1,7	65	—	>3	80... 150 k	TO-76
TAA121	Siemens	7	—	74	—	>3	80... 150 k	TO-76
TAA131	Siemens	5	—	80	<6	—	40... 20 k	miniaturowa plastikowa
TAA141	Siemens	5	—	57	5	—	40... 20 k	TO-18
MAA115	Tesla	4	0,3	>50	5 μV *)	—	—	TO-5
MAA125	Tesla	7	2,1	75	5 μV *)	>3	—	TO-5
MAA145	Tesla	12	3,6	75	5 μV *)	>2	—	TO-5
TAA263	Philips	8	—	77	50 (S/N)	300	600 k	TO-72
TAA151	Siemens	7	1,3	70	5	800	600 k	TO-5
TAA293	Amperex VALVO Philips	6	—	80 (mocy)	6	—	600 k	TO-74
MAA325	Tesla	7	2,1	70	8	—	—	TO-5
TAA420	Siemens	—	—	>100	—	>40	—	—
TAA435	Philips Miniwatt VALVO	25	—	80	6	>70	1 M	TO-74
MC1303P	Motorola	16	5	>56	8 μV *)	>50	10... 100 k	plastikowa
TAA310	Amperex VALVO RTC	5÷9,5	1,8	>90	2,5 (<4)	20	15 k	TO-74
CA3020	RCA	3÷18	—	58 (mocy)	77 (S/N)	40	6 M	TO-5
CA3036	RCA	10	—	60 (prądowe)	—	82	—	metalowa
D16P	General Electric	25	—	76 (prądowe)	—	650	—	TO-98 (plastikowa)
PA230	General Electric	10÷14	—	72	—	35	—	plastikowa
WC183	Westinghouse	1,5÷9	—	84	3 μV *)	40	—	metalowa plastikowa
Д2212В	ZSRR	5÷15	2,7	>54	—	>3	>1 M	„dual-in-line”

*) Ekwivalentne napięcie szumów



Rys. 3. Schemat ideowy prostego aparatu dla słabosłyszących



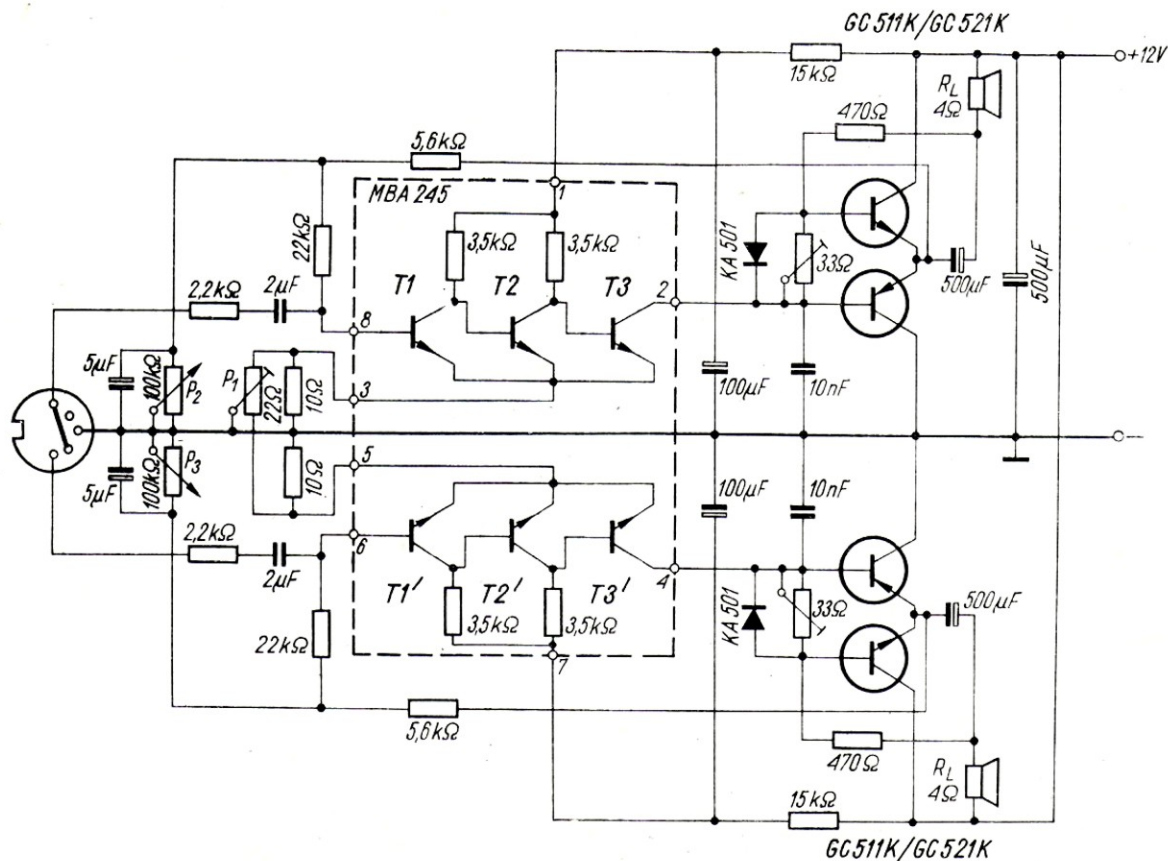
Rys. 2. Przedwzmacniacze z układami scalonymi

a – MAA325, b – TAA293, c – charakterystyki częstotliwościowe przedwzmacniacza przeznaczonego do współpracy z mikrofonem 1, magnetofonem 2, gramofonem z wkładką magnetyczną 3.

niacza objętość pętli sprzężenia zwrotnego (rezystor R_f), dzięki czemu uzyskano dobrą stabilność temperaturową układu. Podstawowe parametry przedwzmacniacza przy napięciu zasilania 6 V są następujące:

- maksymalne napięcie wejściowe 70 mV
- wzmacnienie napięciowe 26 dB
- rezystancja wejściowa w pasmie częstotliwości 10 Hz ÷ 50 kHz > 800 kΩ
- stosunek sygnał-szum 80 dB

Przedwzmacniacz ten przeznaczony jest przede wszystkim do współpracy z przetwornikami wymagającymi dużej wartości rezystancji wejściowej stopnia wzmacniającego (np. mikrofon krystaliczny).



Rys. 4. Schemat ideowy wzmacniacza stereofonicznego z układem scalonym MBA245

Podstawowe parametry opisanych układów scalonych podano w tabeli 1. Na rysunku 2a przedstawiono przykładowe rozwiązanie układowe przedwzmacniacza m.c. z większą wartością rezystancji wejściowej z układem scalonym MAA325. Tranzystor T_1 pracuje w układzie wtór-

nika emiterowego, a bocznikujący wpływ dzielnika polaryzującego bazę tego tranzystora wyeliminowano przez zastosowanie układu tzw. „bootstrap”. Punkt pracy tranzystora T_1 ustala się za pomocą potencjometru nastawnego P o wartości 2 kΩ. Stopień drugi i trzeci wzmac-

Przykład wykorzystania układu scalonego TAA293 (odpowiednik TAA151) w uniwersalnym przedwzmacniaczu akustycznym przeznaczonym do współpracy z mikrofonem, głowicą magnetofonową oraz gramofonem z wkładką magnetyczną przedstawiono na rys. 2b. Przy na-

pięciu zasilania 6 V układ pobiera prąd około 8 mA. Rezystancja wejściowa wzmacniacza wynosi około 50 k Ω , natomiast rezystancja obciążenia — 47 k Ω . Stabilną pracę układu uzyskano przez zastosowanie ujemnego sprzężenia zwrotnego (rezystor 27 k Ω). Charakterysty-

ki częstotliwościowe przedwzmacniacza przedstawiono na rys. 2c. Niektóre właściwości układów scalonych przedstawionych na rys. 1, a mianowicie małe rozmiary, możliwość stosowania napięcia zasilania o małych wartościach, mały pobór prądu oraz dużą wartość

wzmocnienia napięciowego, w pełni wykorzystano stosując te układy w aparatach dla słabosłyszących.

Na rysunku 3 przedstawiono praktyczne rozwiązanie prostego aparatu dla słabosłyszących zbudowanego w oparciu o układ scalony MAA115 lub MAA125 i przystosowanego do współpracy z mikrofonem dynamicznym i słuchawką dynamiczną. Minimalna ilość użytych elementów pozwala na znaczną miniaturyzację urządzenia.

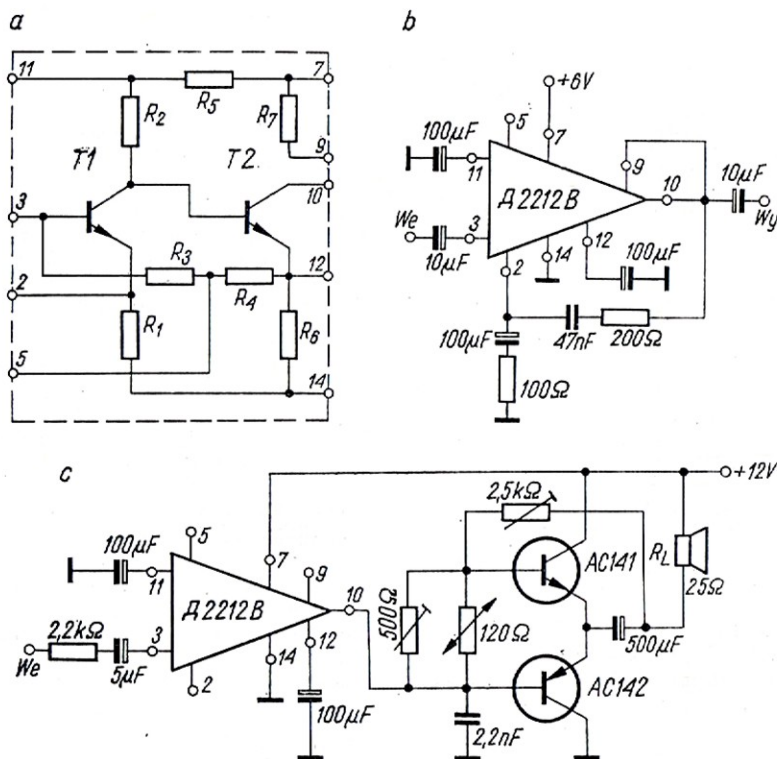
Omówione dotychczas układy scalone bardzo często znajdują zastosowanie w stopniach sterujących beztransformatorowych wzmacniaczach końcowych z tranzystorami komplementarnymi o mocy wyjściowej do 3÷4 W.

Przykładowe rozwiązanie układowe wzmacniacza stereofonicznego o mocy wyjściowej 2 x 3 W z układem scalonym MBA245 (dwa układy MAA141 w wspólnej obudowie TO-5) przedstawiono na rys. 4.

Właściwe punkty układu scalonego w obu kanałach wzmacniacza ustala się za pomocą potencjometrów P_2 i P_3 , natomiast potencjometr P_1 służy do równoważenia kanałów.

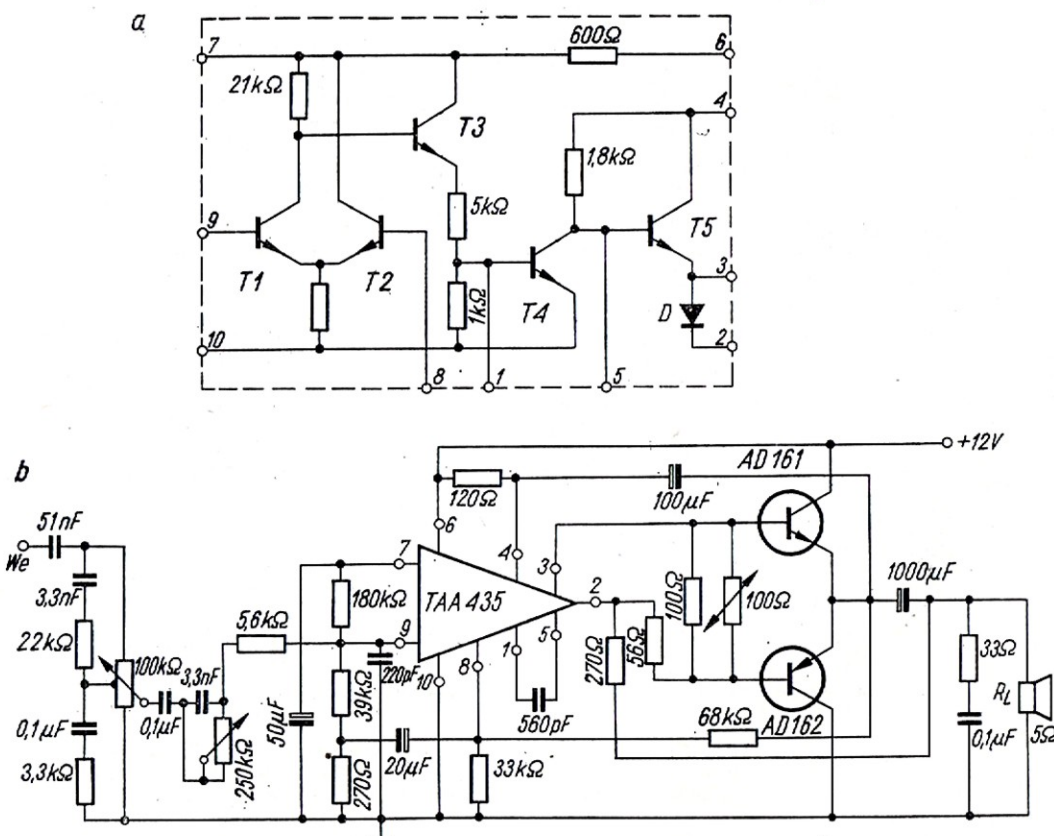
Podstawowe parametry elektryczne wzmacniacza stereofonicznego:

- napięcie zasilania 12 V
- maksymalna moc wyjściowa przy częstotliwości 1 kHz i współczynniku zniekształceń nieliniowych $h \leq 10\%$ dla impedancji obciążenia 5 Ω 2 x 3 W
- 3-decybelowe pasmo częstotliwości 150 Hz ÷ 15 kHz



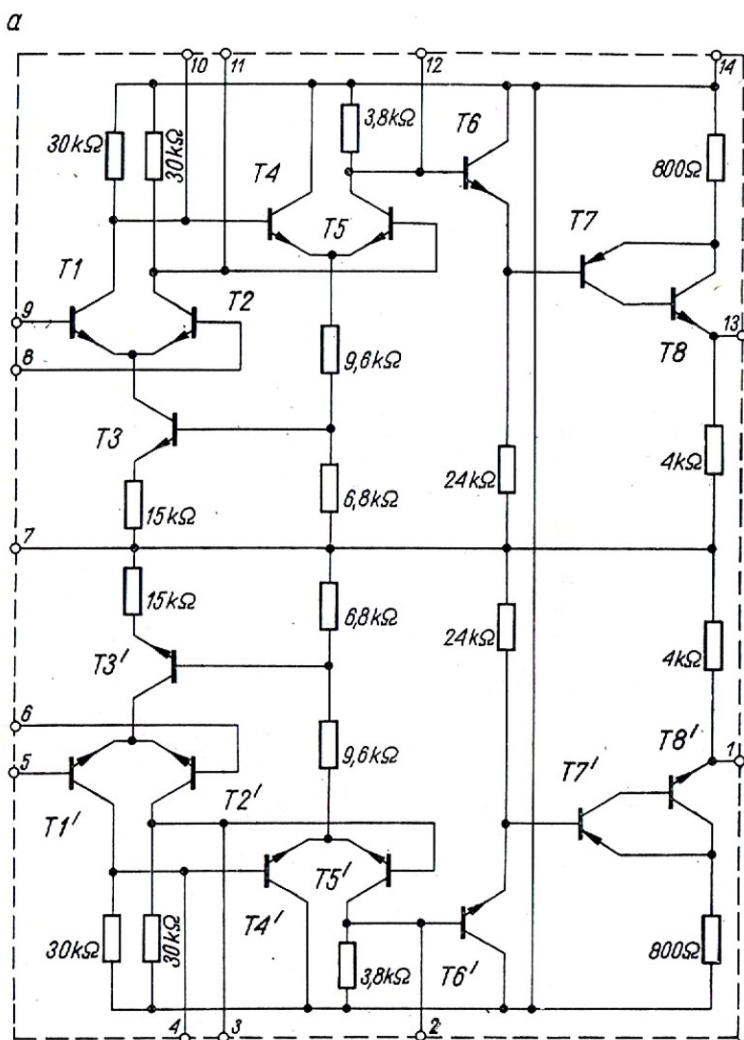
Rys. 5. Wzmacniacze akustyczne z układem scalonym J2212B

a — schemat układu scalonego, b — schemat ideowy przedwzmacniacza korekcyjnego, c — schemat ideowy wzmacniacza 0,5 W



Rys. 6. Wzmacniacz akustyczny z układem scalonym TAA435

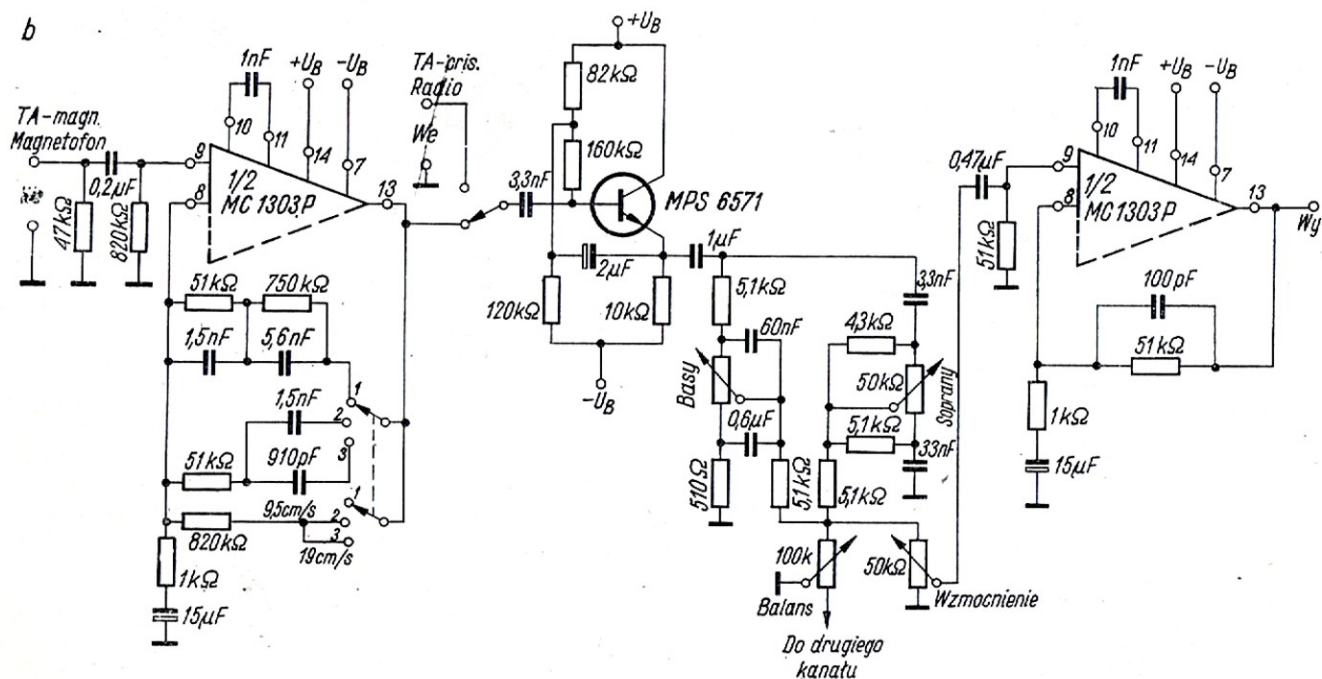
a — schemat układu scalonego, b — schemat ideowy wzmacniacza



zaliczyć układ scalony D2212B w obudowie plastikowej typu „dual-in-line” produkcji ZSRR. Schemat elektryczny układu przedstawiono na rys. 5a, a jego podstawowe parametry podano w tabeli 1. Ze względu na rozwiązanie układowe i charakteryzujące go parametry układ scalony D2212B może być z powodzeniem stosowany we wzmacniaczach m.c.z., co zostało praktycznie sprawdzone przez autora [3].

Na rysunku 5b przedstawiono schemat ideowy przedwzmacniacza korekcyjnego z układem scalonym D2212B przeznaczanego do współpracy z gramofonem z wkładką magnetyczną, natomiast na rys. 5c — schemat ideowy beztransformatowego wzmacniacza akustycznego z układem scalonym D2212B w stopniu sterującym. W stopniu mocy zastosowano parę tranzystorów komplementarnych AC141 (n-p-n) i AC142 (p-n-p) firmy Ates. Przy napięciu zasilania 12 V i impedancji obciążenia 25 Ω maksymalna moc wyjściowa wynosi 0,5 W, a 3-decybelowe pasmo częstotliwości 35...16 000 Hz. Na podstawie uzyskanych wyników można stwierdzić, że opisane rozwiązanie wzmacniacza m.c.z. może znaleźć zastosowanie w popularnych turystycznych odbiornikach tranzystorowych. Opisane powyżej przykłady stosowania prostych monolitycznych układów scalonych stanowią jedynie przegląd typowych zastosowań tych układów w konkretnych urządzeniach elektronicznych.

Liniowym układem scalonym złożonym z pięciu tranzystorów jest układ TAA435 (produkowany przez wiele firm, m.in. Philips, Valvo, Miniwatt), którego schemat przedstawiono na rys. 6a. Stopień wejściowy (T1, T2) pracuje w układzie wzmacniacza różnicowego z niesymetry-



Rys. 7. Przedwzmacniacz stereofoniczny z układem scalonym MC1303P
a — schemat układu scalonego, b — schemat ideowy jednego kanału wzmacniacza

— napięcie wejściowe przy maksymalnej mocy wyjściowej 30 mV
— rezystancja wejściowa 14 kΩ
— prąd spoczynkowy 40 mA

— pobór prądu przy maksymalnej mocy wyjściowej 1 A

Do ciekawych rozwiązań prostych monolitycznych układów scalonych można

cznym wyjściem. Obciążeniem stopnia jest wtórnik emiterowy (T3), z którego sygnał zostaje doprowadzony do stopnia wzmacniającego z tranzystorami T4, T5. Wyprowadzone na zewnątrz baza i kolektor tranzystora T4 umożliwiają przy-

łączenie do nich kondensatora w celu ograniczenia górnej częstotliwości przenoszonej przez wzmacniacz. Dioda D służy do stabilizacji temperatury prądu spoczynkowego tranzystorów mocy pracujących w beztransformatoremowym stopniu końcowym (rys. 6b).

W przypadku zastosowania w stopniu końcowym komplementarnej pary tranzystorów typu AD161/AD162 maksymalna moc wyjściowa wzmacniacza wynosi 5 W przy napięciu zasilania 14 V i oporze obciążenia 5 Ω , natomiast 3-decybelowe pasmo częstotliwości — 50–20 000 Hz. Opisane rozwiązanie z powodzeniem zastosowano jako wzmacniacz m.c. w odborniku samochodowym „TS406 automatic” firmy Schaub-Lorenz.

Amerkańska firma Motorola oferuje do stereofonicznych przedwzmacniaczy podwójny układ scalony MC1303P, którego schemat elektryczny przedstawiono na rys. 7a. Stopień wejściowy pracuje w układzie wzmacniacza różnicowego (T1, T2) ze źródłem prądowym (T3). Obciążeniem stopnia wejściowego jest również wzmacniacz różnicowy (T4, T5) z niesymetrycznym wyjściem na wtórnik emiterowy (T6).

Dzięki zastosowaniu we wzmacniaczu dwóch stopni różnicowych uzyskano bardzo dobrą stabilność oraz szeroki zakres temperatury poprawnej pracy układu. Stopień wyjściowy pracuje z dwoma

tranzystorami: *n-p-n* i *p-n-p*; tego typu połączenie dwóch tranzystorów pozwala uzyskać duże wzmocnienie napięciowe i prądowe stopnia przy małej wartości rezystancji wyjściowej.

Układ scalony MC1303P ze względu na bardzo dobre właściwości szumowe oraz małą wartość współczynnika zniekształceń nieliniowych (0,1% przy napięciu wyjściowym 5 V i częstotliwości 1 kHz) nadaje się szczególnie do przedwzmacniaczy stereofonicznych urządzeń akustycznych Hi-Fi.

Na rysunku 7b przedstawiono schemat układu przedwzmacniacza stereofonicznego (jeden kanał) przeznaczonego do współpracy z przetwornikami magnetycznymi, głowicą magnetofonową oraz odbornikiem radiofonicznym i gramofonem z wkładką krystaliczną.

Wzmacniacz charakteryzuje się bardzo skuteczną regulacją barwy dźwięku, bowiem przy częstotliwościach 20 Hz i 20 kHz zmiana wzmocnienia wynosi około ± 20 dB, a regulacja odbywa się w sposób liniowy do obrotów potencjometrów (zastosowano potencjometry logarymiczne).

Opisane układy stanowią tylko przykłady produkowanych aktualnie na świecie monolitycznych układów scalonych. Dosłownie każdy miesiąc przynosi nowe informacje o tego typu opracowaniach.

LITERATURA

- [1] Diefenbach W. W.: Stereo-Entzerrer-Vorverstärker mit integrierten Schaltkreisen. Funk-Technik. Nr 9/1971.
- [2] Diefenbach W. W.: NF-Verstärker mit integrierter Schaltung und Transistor-Endstufe. Funk-Technik. Nr 19/1971.
- [3] Gniazdowska M., Serafin J.: Przykłady zastosowań układu scalonego $\mu 22123$ w układach wzmacniających. Prace ITR. Nr 2/1970.
- [4] Grohmann L.: Autosuper „TS406 automatic”. Funk-Technik. Nr 18/1970.
- [5] Jones D. V.: Audio-Frequency Integrated Circuits. Electronics World. Lipiec 1968.
- [6] Nelson-Jones L.: Integrated circuit stereo pre-amplifier. Wireless World. Czerwiec 1971.
- [7] Pryce D. R.: Integrated circuit equalized preamplifier. Electronics World. Lipiec 1968.
- [8] Serafin J.: Zastosowanie nowoczesnych elementów półprzewodnikowych we wzmacniaczach małej częstotliwości o dużej rezystancji wejściowej. Postępy Telekomunikacji. Nr 4-5/1969.
- [9] Teeling J.: Ein integrierter Stereo-Vorverstärker. Funk-Technik. Nr 5/1970.
- [10] 4W-NF-Verstärker mit neuem integrierten MINIWATT-Bauteil TAA435 als Vor- und Treiberstufe. Radioschau. Nr 7/1968.
- [11] Valvo. Bauelemente für die gesamte Elektronik. Lineare integrierte Schaltungen TAA435. Funk-Technik. Nr 8/1969.

PRZEGLĄD SCHEMATÓW

Gramofon elektryczny WG 400 MISTER HIT

Produkowany przez Łódzkie Zakłady Radiowe FONICA w Łodzi gramofon elektryczny WG 400 „Mister Hit” odznacza się ładnym wyglądem zewnętrznym, nowoczesną lekką konstrukcją z tworzywa sztucznego i dobrym odtwarzaniem nagrań płytowych.

DANE TECHNICZNE

Prędkość obrotowa: 33 1/3 i 45 obr./min
Odtwarzanie płyt wolnoobrotowych monofonicznych
Siła nacisku ramienia gramofonowego: 6 ± 1 G
Średnica talerza: 190 mm
Moc wyjściowa wzmacniacza: 0,35 W
Impedancja głośnika: 4 Ω
Zasilanie z sieci: 220 V/50 Hz
Pobór mocy: około 17 VA
Rozmiary gramofonu: 350×253×110 mm
Ciężar: około 2,7 kg

OPIS KONSTRUKCJI

Jak widać na schemacie ideowym na str. 153, gramofon składa się z następujących podzespołów:

1. mechanizmu obracającego płytę M,
2. ramienia gramofonowego z wkładką adapterową Uf-50,
3. wzmacniacza częstotliwości akustycznych W,
4. głośnika dynamicznego G.

Mechanizm obracający płytę zawiera silnik elektryczny zawieszony elastycznie, który w czasie transportu należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem za pomocą specjalnej nakładki przykręcaniej do obudowy.

Ramię gramofonowe jest wyposażone we wkładkę krystaliczną typu Uf-50 do odtwarzania nagrań z płyt wolnoobrotowych mono- i stereofonicznych. Trwałość igły wynosi około 80 godzin pracy, co przy normalnym użytkowaniu stanowi około pół roku.

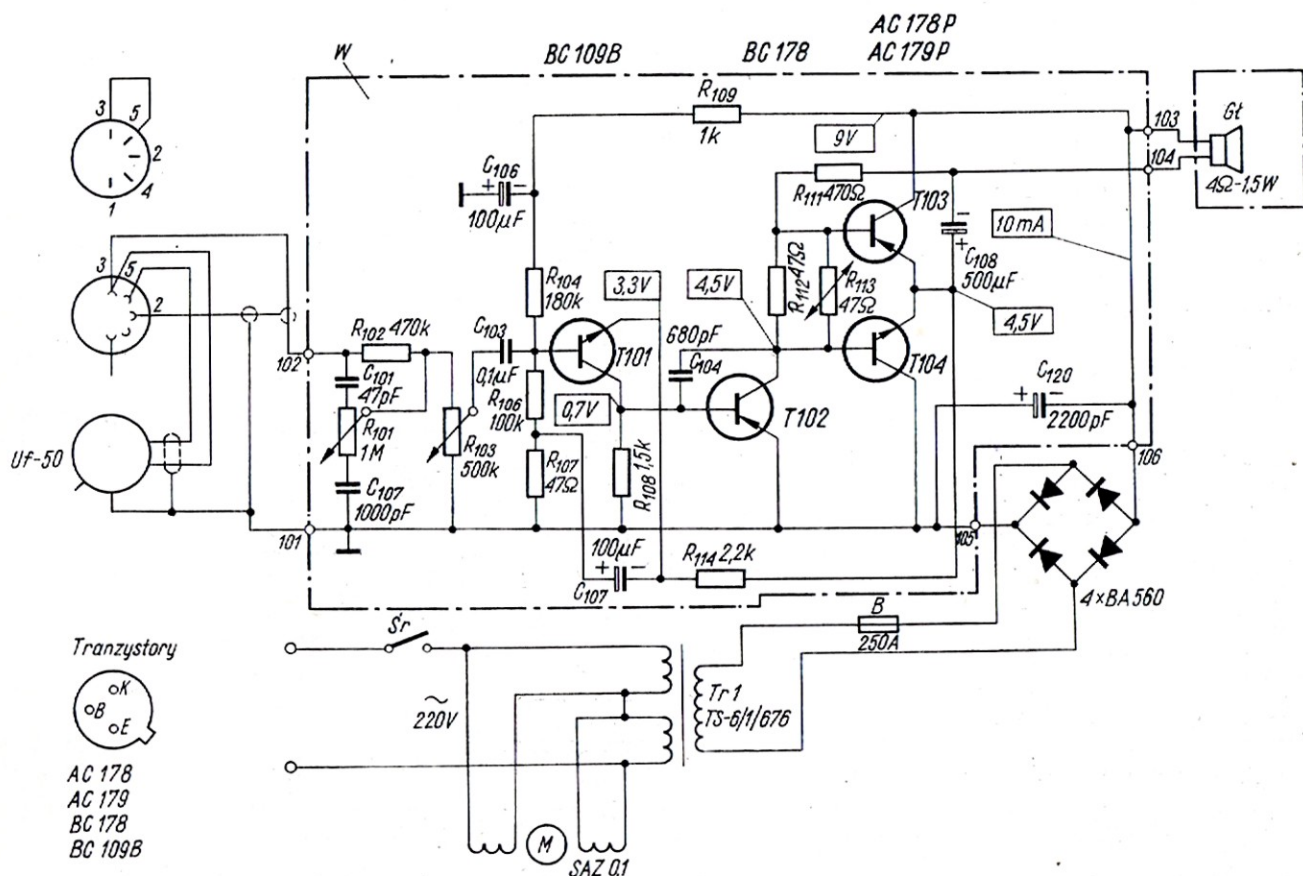


Napięcia zmienne z wkładki krystalicznej zostają doprowadzone do tranzystorowego wzmacniacza monofonicznego. Wzmacniacz jest trzystopniowy z wyjściem w układzie przeciwobnym beztransformatoremowym. Siła głosu (potencjometr R_{103}) i barwa dźwięku (potencjometr R_{101}) są regulowane w sposób ciągły. Wzmacniacz jest zasilany z sieci poprzez transformator obniżający Tr1 i prostownik w układzie mostkowym.

Głośnik dynamiczny, połączony ze wzmacniaczem za pomocą przewodu o długości około 50 cm przymocowano do górnej pokrywy gramofonu. Jakość odtwarzanego dźwięku jest dobra, a siła głosu wystarczająca do nagłośnienia pomieszczenia o średniej wielkości.

Gramofon elektryczny WG 400 „Mister Hit” wyposażono w specjalne gniazdo wyjściowe, które umożliwia stereofoniczne odtwarzanie nagrań płytowych oraz nagrywanie na magnetofon. W pierwszym przypadku, do gniazda należy przyłączyć z zewnątrz (po uprzednim wyjęciu wtyku zwiększającego) dodatkowy wzmacniacz z głośnikiem. W ten sposób powstanie urządzenie stereofoniczne, którego lewym kanałem będzie wzmacniacz gramofonowy, a prawym kanałem wzmacniacz dołączony z zewnątrz. W drugim przypadku, chcąc dokonać nagrywania na magnetofon, łączy się gniazdo gramofonu z odpowiednim gniazdem wejściowym magnetofonu za pomocą specjalnego kabla ekranowanego stanowiącego wyposażenie magnetofonu.

inż. Zbigniew Faust



Radioodbiorniki samochodowe A-370 M i A-370

Dwuzakresowe odbiorniki A-370 M i A-370 są produkowane w ZSRR od 1970 roku. Obie odmiany różnią się tylko sposobem zainstalowania w samochodzie. Radioodbiornik A-370 M jest przystosowany do samochodów Moskwić i Zaporozec, a odbiornik A-370 do samochodu WAZ-2101.

Zastąpiły one produkowany od wielu lat radioodbiornik AT-64, montowany w sprowadzanych do Polski samochodach

Moskwicz 408. W skład kompletu odbiornika wchodzi: głośnik, kabel antenowy, antena teleskopowa. W tablicy zestawiono dane techniczne obydwu odbiorników oraz dla porównania parametry odbiornika AT-64.

Schemat ideowy odbiornika przedstawiono na rys. 1. Układ elektryczny nie jest skomplikowany, zawiera szereg konwencjonalnych rozwiązań.

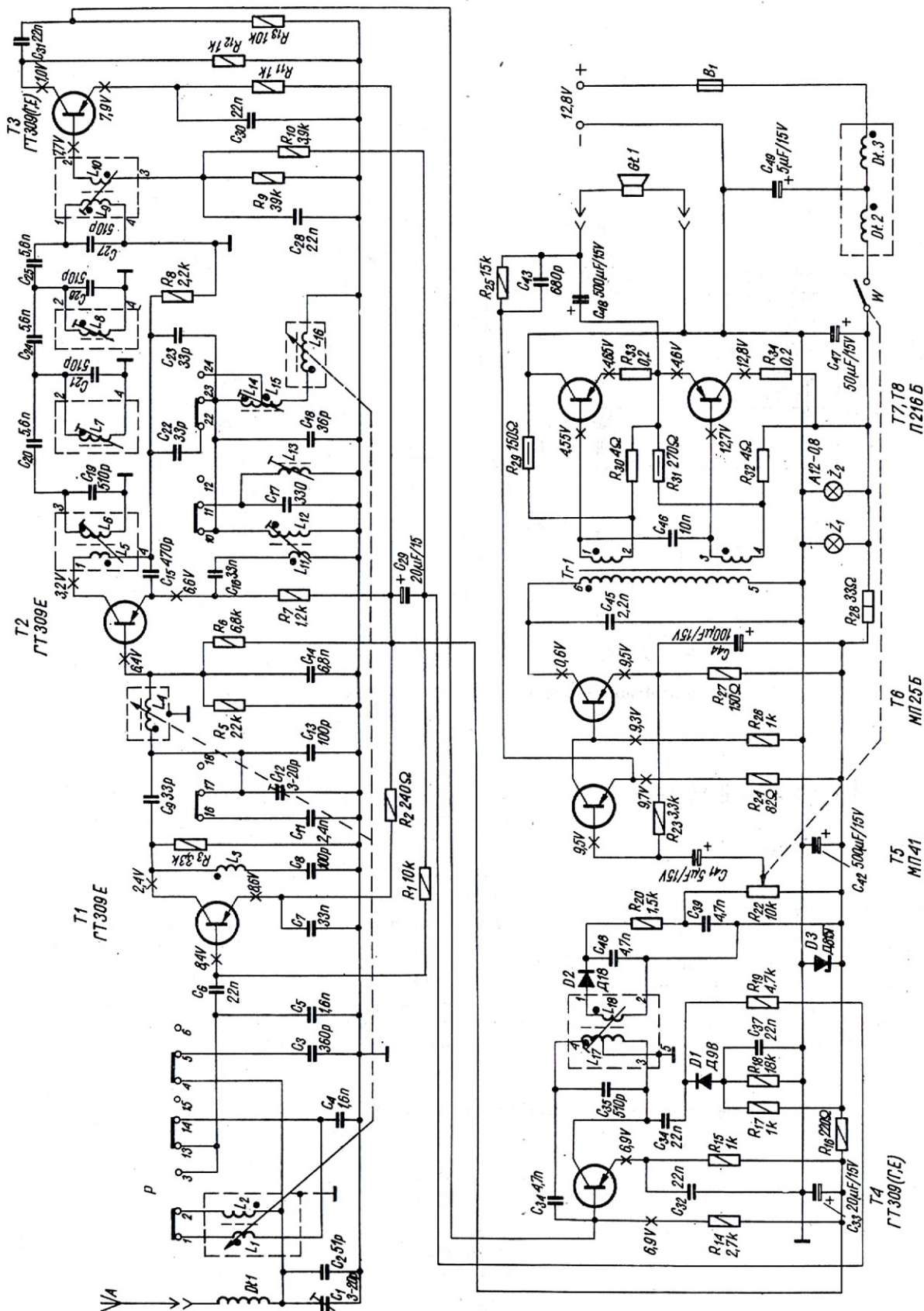
Obwód antenowy składa się z dławika D_{11} i trymera C_1 , który służy do zestrojenia obwodu wejściowego z anteną. Przejście obwodów wejściowych i heterodyny odbywa się dzięki zmianom indukcyjności cewek L_1 , L_2 , L_4 , L_{16} .

Obwody wejściowe sprzężone są pojemnościowo z anteną i z bazą tranzystora T_1 , który spełnia funkcję wzmacniacza w.c.z. W heterodynie pracuje tranzystor T_2 (zachodzi tam także

Tablica 1

Porównanie parametrów odbiornika A-370 M, A-370 i AT-64

Parametry	Typ radioodbiornika	
	A-370, A-370M	AT-64
Zakresy częstotliwości:		
fale długie	408—150 kHz	408—150 kHz
fale średnie	1605—525 kHz	1605—525 kHz
Częstotliwość pośrednia	465 ± 2 kHz	465 ± 2 kHz
Czułość z anteną samochodową:		
dla fal długich	250 μV	335 μV
dla fal średnich	75 μV	100 μV
Czułość mierzono przy mocy wyjściowej 50 mW i stosunku sygnał/szum 20 dB wraz z anteną od samoch. Moskwić-412		
Selektywność przy odstrojeniu ±10 kHz	30 dB	30 dB
Znamionowa moc wyjściowa	2 W	2 W
Moc pobierana ze źródła zasilania	8 W	10 W
Ilość tranzystorów	8	11
Ilość diod	3	2
Ciężar	1 kg	2,15 kg
Niezawodność działania	ok. 3000 h	ok. 2500 h



Schemat ideowy radioodbiornika A-370 M i A-370

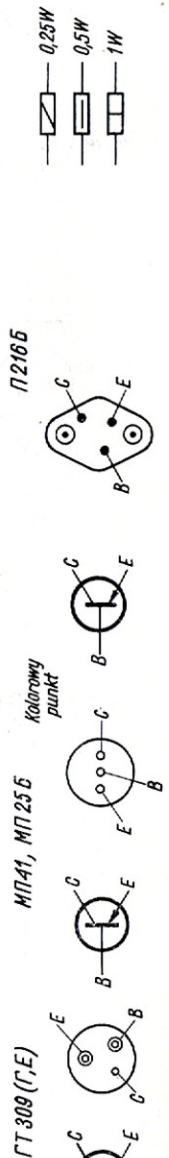
Uwaga: tranzystor T8 ma odwrotnie zaznaczone elektrody emitera i kolektora

przemiana częstotliwości), którego obciążeniem jest filtr pośr.cz. złożony z czterech identycznych członów. Wzmacniacz pośr.cz. jest wyposażony w dwa tranzystory — T3 i T4. We wzmacniaczu m.cz. pracują tranzystory T5 i T6, a w stopniu mocy — T7 i T8 sprzężone bez transformatora z głośnikiem. Odbiornik jest zasilany z akumulatora o napięciu 12,8 V. Do stabilizacji napięcia służy dioda Zenera D815T. W skład odbiorników A-370 M i A-370 wchodzi blok

funkcjonalne. W pierwszym mieści się urządzenie strojeniowe zawierające cewki L_1 , L_2 , L_3 , L_4 i skalę, a w drugim płytka drukowana, na której znajdują się tranzystory T1÷T6, diody D1 i D2, przełącznik zakresów, filtry pośr.cz., transformator m.cz. i inne elementy. Tranzystory mocy T7 i T8 umocowane są na radiatorach.

Andrzej Gierach

Na podstawie radz. mtes. „Radio” nr 1/1971 r.



SSB dla każdego!

Wzbudnica z fazowo-kompensacyjną metodą formowania sygnału

Zygmont Milli - SP8DBG

Opis ten przeznaczony jest głównie dla tych, którzy nie posiadają odpowiedniej ilości kwarców do wykonania filtra, a chcieliby wyjść w „eter” emisją SSB.

W opisaney wzбудnicy pracują jedynie 3 tranzystory. Pracuje tu także jeden rezonator kwarcowy, decydujący o częstotliwości formowania sygnału. Kwarc ten można zastąpić w ostateczności obwodem LC.

DANE TECHNICZNE

Częstotliwość pracy 4969 kHz — kwarc
od radiostacji 10RT nr 217.

Emisja SSB, wstęga górna lub dolna,
możliwość pracy CW.

Tłumienie niepożądanej wstęgi bocznej
— około 30 dB.

Tłumienie fali nośnej — około 45 dB, w zależności od użytych diod w modulatorach zrównoważonych.

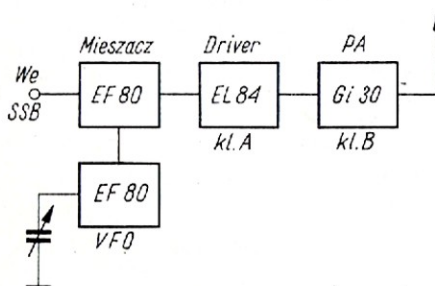
Napięcie zasilania 9 V przy pobieranym prądzie 6 mA, biegun dodatni połączony z masą urządzenia.

Napięcie wyjściowe około 0,6 V na obciążeniu 50 k Ω .

Wymiarów wzbudniący i schematu montażowego nie podaje, ponieważ są one zależne od gabarytów użytych podzespołów.

UKŁAD ELEKTRYCZNY

Układ blokowy przedstawiono na rys. 1, a schemat ideowy urządzenia — na rys. 2.

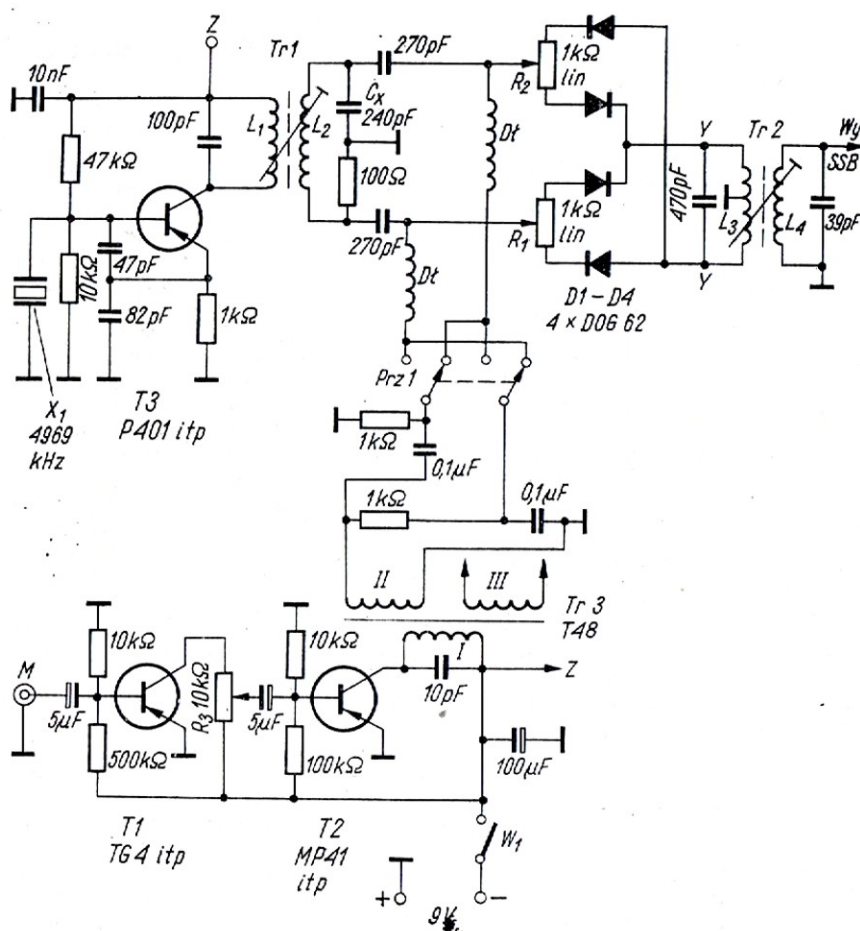


Rys. 1. Schemat blokowy wzбудnicy

Jedno uzwojenie dołączone jest do przesuwnika fazowego m.cz., natomiast drugie może być wykorzystane do sterowania VOX-a, np. w układzie opisanym przez SP5QU w nrze 4/70 RiK.

Za przesuwnikiem fazowym znajduje się przełącznik wstępny $Prz1$, skąd sygnał doprowadzany jest przez dławiki w.c.z. do ślizgacza potencjometrów R_1 i R_2 .

spotyka się z sygnałem modulującym na suwakach potencjometrów równoważących. Do potencjometrów tych powinien być zapewniony wygodny dostęp w celu korygowania zrównoważenia fali nośnej lub jej odtworzenia. W modulatorach zrównoważonych zastosowałem dwie pary diod DOG62 używanych w dyskryminatorach. Obciążenie dla obydwu



Rys. 2. Schemat ideowy wzбудnicy SSB

W torze m.c.z. zastosowałem pasywny przesuwnik fazowy jednoczęstotliwościowy zawierający oporniki 1 k Ω i kondensatory 0,1 μ F o tolerancji 20%.

Tranzystor T3 pracuje w układzie generatora kwarcowego na częstotliwości podstawowej kwarcu X_1 . Przez transformator w.cz. sygnał doprowadzany jest do przesuwnika fazowego w.cz. składającego się z kondensatora $C_x = 240$ pF (dla kwarcu nr 217) i opornika 100Ω . Dla częstotliwości 4 MHz kondensator C_x powinien mieć pojemność około 300 pF. Po przesuwniku w.cz. sygnał fali nośnej

wu modulatorów stanowi wzmacniacz z lampą EF80 dopasowany transformatorem w.c.z. Tr2.

WYKONANIE

Rozmieszczenie podzespołów nie jest krytyczne, należy jednak przestrzegać zasad montażu układów w.cz. Wzbudnicę można zmontować na płytce drukowanej lub na płytce bakelitowej, stosując montaż pseudodrukowany.

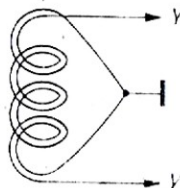
Mikrofon należy zaekranować blachą stalową o grubości np. 0,5 mm, przy

czym zaleca się również w podobny sposób zaekranować cały wzmacniacz m.cz. Przelącznik do zmiany wstęgi powinien mieć pewne zestyki. Dławiki D_1 — to cewki z obwodów pośr. cz., np. od „Pioniera” po wyjęciu rdzeni. Wszystkie cewki transformatorów w.cz. nawinięte są w jednym kierunku drutem $\varnothing$ 0,3 mm w emalii, na korpusach o średnicy 7 mm i zawierają: L_1 — 30 zwojów, L_2 — 12 zw. na L_1 , L_3 — 7 zw. nawiniętych bifilarnie bezpośrednio na L_4 , która powinna mieć 40 zwojów. Na rysunku 3 uwidoczono sposób bifilarnego uzwojenia cewki L_3 .

STROJENIE

Wzbudnicę najlepiej zestrajać wtedy, gdy następne stopnie są już uruchomione i zestrojone. Wówczas na wyjście drivera

włączamy woltomierz lampowy, po zrównoważeniu modulatorów stroimy na maksimum transformatory w.cz., a na-



Rys. 3. Sposób nawinięcia cewki L_3

stępnie ponownie zrównoważymy modulatory. Wzbudnica jest już zestrojona i gotowa do pracy SSB, o ile wzmacniacz mikrofonowy pracuje prawidłowo. Optymalne wzmocnienie toru m.cz. ustalamy potencjometrem R_3 .

UWAGI KOŃCOWE

Chcąc pracować emisją CW należy włączyć mikrofon, lub, do zera zmniejszyć wzmocnienie potencjometrem R_3 . Równocześnie potencjometry R_1 i R_2 należy przestawić w dowolne skrajne położenie (można nimi regulować moc wyjściową nadajnika w sposób płynny). Kluczowanie powinno się odbywać w którymś z dalszych stopni, np. w katodzie mieszacza.

Najlepszą częstotliwością formowania sygnału jest 5,2 MHz, wówczas bowiem dla pasm 3,5 i 14 MHz VFO pracuje w tym samym zakresie częstotliwości. Od kilku miesięcy pracuję na tej wzbudnicy, a korespondenci nie mają zastrzeżeń co do jakości odbieranego sygnału.

KĄCIK DLA POCZĄTKUJĄCYCH

Warto przypomnieć na wstępie sprawdzoną i niepodważalną zasadę często jednak omijaną przez niektórych początkujących radioamatorów. Zasadę tę można wyrazić w następującym wskazaniu: zanim przystąpisz do pierwszych prób samodzielnego konstruowania jakiegoś (na początek oczywiście prostego) urządzenia elektronicznego o nieskomplikowanym układzie, powinieneś uprzednio przyswoić sobie podstawowe wiadomości z teorii elektroniki (radiotechniki) — łącznie ze znajomością czytania symboli (umownych znaków graficznych) i schematów, następnie umiejętność posługiwania się prostymi przyrządami pomiarowymi oraz narzędziami warsztatowymi, jak również umiejętność obróbki materiałów, no i wreszcie zapewnić sobie potrzebne części składowe i detale montażowe.

Amatorska twórczość konstruktorska to nie wycinanki z papieru; chcąc się jej poświęcić i odnosić sukcesy, trzeba się wprawdzie przygotować do roli świadomego eksperymentatora, dla którego nie jest już obce abecadło radiotechniki. Nie wyzwalajmy więc przedwcześnie swych zapędów konstruktorskich, nie róbmy niczego „na ślepo” i nie liczymy na to, że może się uda. Bo inaczej może nas spotkać zawód, rozczarowanie, a stąd już tylko krok do zniechęcenia i rezygnacji z zainteresowań radioamatorskich. Właśne udane konstrukcje, nie ustępujące często wyrobom fabrycznym i budzące nierzadko podziw dla pomysłowości wykonania i walorów użytkowych, są wynikiem poczyniń opartych nie tylko na pasji twórczej, lecz i rzetelnej umiejętności ugruntowanej w praktyce. Przystąpmy jednak do istoty tematu, któremu warto poświęcić trochę miejsca w tym „kąciuku” i nieco więcej uwagi ze strony początkujących radioamatorów.

Konstruując jakieś urządzenie radioelektryczne, choćby niepozorne pod względem rozmiarów, zwykliśmy posługiwać się terminem „budowa”. To chyba za wielkie słowo; kojarzy się ono z budową tego czy innego obiektu, więc może bardziej odpowiednio będzie tu słowo „montaż”. I właśnie montaż, do którego wcześniej czy później mamy przystąpić, będzie tematem niniejszego artykułu.

Montaż urządzeń radioamatorskich

Spróbujmy odpowiedzieć na pytanie: jakie są rodzaje montażu i jakie są jego zasady.

Zasadniczym wskazaniem będzie tu konieczność zwrócenia uwagi przy rozmieszczeniu poszczególnych części składowych, na ich chłodzenie, na wzajemny ujemny wpływ elektryczny (sprężenia) oraz odpowiednie wyważenie środka ciężkości urządzenia (zachowanie zgodności tego środka z geometrycznym środkiem urządzenia) co ma swoje znaczenie jeśli chodzi o urządzenie przenośne.

Sam montaż dzielimy na dwa podstawowe rodzaje: montaż mechaniczny oraz montaż elektryczny.

Montaż mechaniczny polega na mechanicznym umocowaniu części składowych na podstawie (chassis), którą stanowi odpowiednio dobrana pod względem rozmiarów płyta metalowa (blacha stalowa pocięta o grubości 1–1,5 mm lub aluminium czy duraluminium o grubości 1,5–2,5 mm), bądź niemetalowa (np. drewniana, pertinaksowa, tekstolitowa, getinaksowa) o grubości 1,5–3 mm.

Montaż elektryczny polega na właściwym połączeniu poszczególnych części składowych za pomocą przewodu montażowego (drut miedziany — goły, przewód miedziany w izolacji igelitowej, linka miedziana izolowana, kable w.cz. itd.) tak, aby powstał zgodny ze schematem ideowym i montażowym układ elektryczny.

Na marginesie i tylko dla orientacji wspomniemy tu o innych jeszcze rodzajach montażu, na wskroś nowoczesnych i stosowanych w technologii fabrycznej, a tylko częściowo w technice radioamatorskiej przez zaawansowanych konstruktorów. Są nimi: **montaż drukowany**¹⁾, w którym poszczególne części są wlutowywane do połączeń trwale zespolonych z powierzchnią płytki montażowej (nakładane różnymi metodami na płytkę z laminatu pokrytą folią miedzianą — płaskie metalizowane ścieżki prze-

wodzące oraz cienkowarstwowe oporniki — w postaci odcinków masy oporowej, cewki — w postaci spirali i kondensatory w postaci również płaskich okładzin) oraz **montaż przy użyciu układów scalonych**, mających postać bardzo cienkich płytek zawierających zespoły poszczególnych elementów, np. tranzystorów o bardzo dużym zagęszczeniu (miniaturyzacja urządzeń). Ostatnim rodzajem montażu jest **system modułowy**, w którym zamiast pojedynczych elementów (cewek, oporników itd.) stosuje się poszczególne podzespoły (np. stopnie wzmacniaczy, człony detekcji itp.) umieszczane na znormalizowanych płytkach (łączonych potem z sobą za pomocą lutowania) lub w kostkach z przezroczystego tworzywa sztucznego (łączonych za pomocą zacisków sprężystych, połączeń śrubowych, gniazd wtykowych, zestyków magnetycznych itp., a więc bez potrzeby lutowania) i zestawianych w całość działającego od razu urządzenia elektronicznego. Technologia tą wytwarzane są fabrycznie różnorodne zestawy dla eksperymentów laboratoryjnych, dla potrzeb szkół i kursów, jak również modelarstwa i radioelektrycznych konstrukcji o charakterze politechnizacyjnym.

Tyle o rodzajach montażu. Z kolei zapoznamy się z jego zasadami.

MONTAŻ MECHANICZNY

Poza mechanicznym umocowaniem części składowych na konstrukcji nośnej (płytki — chassis) montaż ten może obejmować jeszcze czynności związane z wykonaniem lub adaptacją (przystosowaniem) niektórych detali we własnym zakresie (np. korpusów cewek, kątowników i obejm, ekranów, przedłużaczy osi potencjometrów, przełączników lub kondensatorów, wsporników, gniazd radiowych, przekładek izolacyjnych i podkładek amortyzujących, przepustów izolacyjnych, łączówek itd.).

Przy rozmieszczeniu części składowych przestrzegamy następujących prawideł:

● w układach zawierających rozbudowane wzmacniacze (w.cz., pośr.cz., m.cz.)

¹⁾ Opisy montażu urządzeń przy zastosowaniu płytek z obwodami „drukowanymi” są publikowane na łamach naszego miesięcznika.

— lampy lub tranzystory ustawiamy kolejno w linii prostej, a między nimi elementy stopni; w ten sposób zostaje odsunięte główne źródło zakłóceń (wyjście wzmacniacza) od wejścia wzmacniacza;

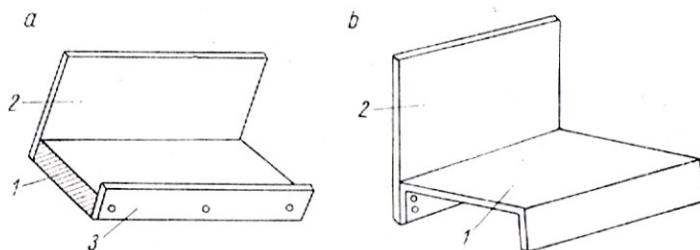
● stopień detekcji wraz z lampą lub tranzystorem w odbiornikach wieloczęstotliwościowych odsuwamy możliwie daleko od stopnia wzmacniacza m.cz., albo go ekranujemy;

● cewki obwodów strojonych umieszczamy jak najbliżej kondensatorów o nastawnej pojemności i w miarę możliwości lutujemy bezpośrednio do końcówek kondensatorów;

● transformatory głośnikowe i sieciowe lokalizujemy jak najdalej od siebie i tak, aby nie znalazły się w pobliżu lampy lub tranzystora pierwszego wzmacniacza m.cz., obwodu wejściowego lub regulatora barwy dźwięku (aby zapobiec zakłóceniom);

● płaszczyny uzwojeń dławików, cewek, transformatorów powinny być wzajemnie do siebie prostopadłe;

● podstawa (płyta — chassis) urządzenia powinna mieć nieduży ciężar i jak największą sztywność. Jeden z wielu możliwych sposobów jej wykonania przedstawiono na rys. 1;



Rys. 1. Podstawa (płyta montażowa)

a — z dykty (1) i bakelitowymi ściankami: czołową (2) i tylną (3), b — z wygiętej blachy (1) i połączonej z nią ścianką tylną również z blachy (2)

● wszystkie części, które na schemacie ideowym są uziemione, łączymy z podstawą metalową nie bezpośrednio, lecz za pośrednictwem szyny uziemiającej (gruby goły drut o średnicy 1,5÷2,5 mm lub taśma miedziana; w przypadku stosowania podstawy niemetalowej — szyna taka stanowi „masę” przyłączoną następnie do źródeł zasilania (w układach lampowych najczęściej —A, —Z, a w tranzystorowych najczęściej „+” baterii zasilającej));

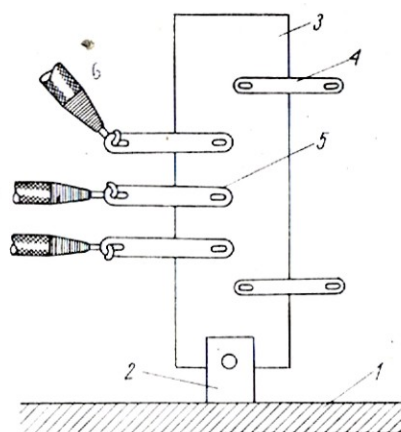
● elementów konstrukcyjnych wykonanych z pleksiglasu lub plastiku oraz kondensatorów elektrolitycznych nie umieszczamy w pobliżu lamp elektronowych i transformatorów sieciowych, a to ze względu na występującą tam podwyższoną temperaturę;

● pod względem mechanicznym umocowanie części składowych powinno być całkowicie pewne, to znaczy że nie mogą one drgać lub zmieniać swego położenia; w urządzeniach zminiaturyzowanych części składowe i przewody połączeniowe mogą być przyklejane do podstawy klejem uniwersalnym lub preparatem Epidian-5 (ale z wyjątkiem obwodów w.cz.). Mechanicznie można umocowywać poszczególne części składowe — zależnie od potrzeby — w sposób trwały, nierozłączalny, bądź też rozłączalny, rozdzielny (stosowany np. w próbnym montażu, tzw. makietowym). W pierwszym przypadku — oprócz śrub, nakrętek i wkrę-

tów stosuje się nitowanie, klejenie oraz lutowanie, w drugim natomiast — tylko wkręty, śruby, nakrętki i kołki, co umożliwia rozmontowanie układu bez uszkodzenia jego elementów. W montażu mechanicznym (umocowywanie części, jak również ich wykonywanie lub adaptacja) występują także czynności, jak wyginanie części metalowych, wiercenie otworów, piłowanie, przecinanie, szlifowanie, klejenie, wykłapywanie, trasowanie, przebijanie, polerowanie, a więc prace z zakresu ślusarstwa, stolarki i znajomości obróbki różnych materiałów (metal, drewno, tworzywa sztuczne), a także technologii ich łączenia (klejenie, lutowanie itp.). Ale to już temat wymagający oddzielnego omówienia; postaramy się wrócić do niego w jednym z następnych numerów.

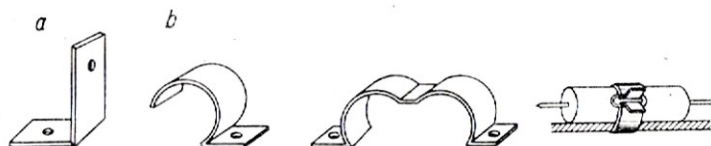
Jeszcze kilka szczegółów dotyczących montażu mechanicznego. Gniazda radiowe z braku fabrycznie produkowanych można wykonać samemu z drutu miedzianego (Ø 1,2 mm) zwiniętego w spiralę, której obydwie odpowiednio zgięte końce przymocowuje się od dołu do płyty. Oczywiście spiralę tę umieszcza się w uprzednio wywierconym otworze. Zamiast drutu można użyć odpowiednio wyciętego i skręconego w rurkę kawał-

Do konstrukcyjnego umocowania niektórych części składowych potrzebne są pomocnicze detale, jak na przykład kątowniki, klamry (obejmy), wsporniki. Wykorzystujemy je zazwyczaj we własnym zakresie z pasków blachy o grubości 1 mm (rys. 2), przy czym sam wspornik może być wykonany w różnych odmianach; jedną z nich przedstawiono na rys. 3. Do osadzonej na podstawie (chassis) płytki izolacyjnej przymocowuje się za pomocą nitów szewskich (pistońców) metalowe końcówki z wywierconymi otworami (oczka). Do przykręcania części metalowych do drewna oraz dołączenia drewnianych elementów konstrukcyjnych między sobą stosuje się wkręty z łbami płaskimi lub półokrągłymi, bądź też śruby. Przed odkręcaniem się śrub zabezpiecza stosowanie nakrętek (i ew. zalanie ich lakierem lub emalią).



Rys. 3. Wspornik (jedna z odmian)

1 — podstawa (chassis), 2 — kątownik, 3 — płytka wspornika, 4 — końcówka, 5 — piston (nit), 6 — koniec przewodu



Rys. 2. Pomocnicze detale montażowe

a — kątownik, b — obejma

ka blachy o grubości około 0,3 mm; górny i dolny brzeg rurki nacinamy, po czym po wprowadzeniu jej do otworu wyginamy nacięcia na zewnątrz i sklepujemy na płasko. Tak wykonane gniazdo przypomina piston szewski. Zbyt krótką oś (np. kondensatora obrotowego, przełącznika itp.) nietrudno przedłużyć, nasuwając na jej spłowany (w razie potrzeby) koniec rurkę metalową o odpowiedniej długości. Oś i jej przedłużacz powinny stanowić sztywną całość. Na ekrany cewek stosujemy blachę o dobrej przewodności (miedzianą lub aluminium), z której sporządzamy pudełko (kubek) w formie prostopadłościanu i o rozmiarach dostosowanych do cewki. Cewkę umieszcza się w nim w pozycji stojącej. Przewody izolowane można w razie potrzeby ekranować, owijając je spiralnie paskiem cienkiej blachy o szerokości 2 mm. Pasek ten nawijamy na przewodzie podobnie jak zwoje cewki.

Jeśli metalowy element ma być odizolowany od płyty montażowej, wówczas stosuje się podkładkę izolacyjną. Otwory w płytkach służące do przepuszczania przez nie przewodów powinny być zaopatrzone w przepusty izolacyjne (oczka gumowe) chroniące przewód przed wytarciem izolacji o ostre krawędzie otworów.

Głośniki przykręcamy do obudowy za pomocą śrub, podkładając między krawędź głośnika a ściankę obudowy odpowiednio wycięty pierścień z filcu. Pod podstawę, przytwierdzoną do obudowy dobrze jest podłożyć amortyzujące podkładki z gumy.

W ramach montażu mechanicznego poszczególne części składowe umocowuje się w następującej kolejności: podstawki lampowe (tranzystorowe), gniazda antenowe, kondensatory nastawne, cewki, transformatory i dławiki, kondensatory elektrolityczne, wyprowadzenia przewodów i listew montażowych z końcówkami lutowniczymi.

MONTAŻ ELEKTRYCZNY

Po ukończeniu montażu mechanicznego przystępujemy do wykonania elektrycznych połączeń poszczególnych elementów — zgodnie ze schematem danego urządzenia. Obowiązują tu następujące zasady:

- Montaż elektryczny powinien być prosty i przejrzysty, napisy na elementach nie zakryte, a lutowanie połączeń — pewne i czyste.

- Przewody połączeniowe powinny przebiegać jak najkrótszą drogą; dlatego też należy unikać zbędnych skrętów i załamań. Przewody w.c.z. oraz cewki trzeba tak umieszczać, aby ich osie — pola magnetyczne — możliwie się przecinały (krzyżowały), a one same były oddalone od większych części metalowych i od siebie przynajmniej o połowę średnicy cewki.

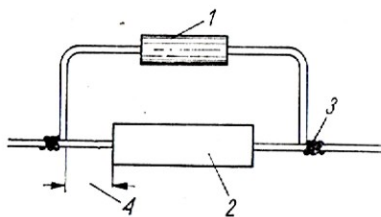
- W przypadku urządzeń lampowych montaż elektryczny rozpoczynamy od wykonania połączeń stanowiących obwody żarzenia, obwody anodowe oraz obwody siatek sterujących, przy czym obwody anodowe powinny być odsunięte od obwodów siatkowych. Pod tym względem montaż elektryczny urządzeń tranzystorowych jest mniej krytyczny z tym tylko, że tranzystory i inne przyrządy półprzewodnikowe należy wlotowywać na końcu (ochrona przed zbędnym przegrzewaniem ich w trakcie montażu innych elementów).

- Przewody połączeniowe nie powinny być napięte, gdyż przy wstrząsach może nastąpić ich pęknięcie lub oderwanie się końcówek.

- Nie należy prowadzić gołych przewodów krzyżujących się i będących pod napięciem.

- Oporniki oraz kondensatory należy łączyć i lutować w odstępie nie mniejszym niż 7-10 mm od ich korpusu (rys. 4).

- W obwodach w.c.z. powinno się unikać stosowania długich przewodów oraz



Rys. 4. Lutowanie

1 — opornik, 2 — kondensator, 3 — miejsce lutowania, 4 — odstęp 7-10 mm

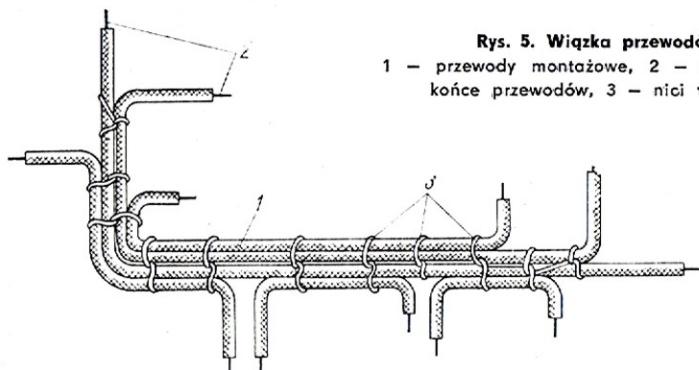
równoległego prowadzenia przewodów w.c.z. w stosunku do przewodu uziemionego lub do podstawy. W obwodach tych oporniki i kondensatory trzeba umieszczać w pobliżu cewek, podstawek lampowych i kondensatorów nastawnych.

- Przy wmontowywaniu podstawek lampowych należy zwrócić uwagę na takie ich ustawienie, aby końcówki lutownicze między anodą jednej i siatką sterującą drugiej lampy były zwrócone ku sobie, a połączenia — najkrótsze.

- Jeśli kilka przewodów połączeniowych ma przebiegać obok siebie na dłuższym odcinku, wówczas wskazane jest ujęcie ich w wiązki i związanie mocną nicią lub kordonkiem. Wiazkę taką składa się w ten sposób, aby końce przewodów sięgały dokładnie tam, gdzie ma-

ją być przyłutowane (rys. 5). Oczywiście izolacja tych przewodów musi być bardzo dobra (nie dopuszczenie do zwarcia).

- W celu zmniejszenia wzajemnego oddziaływania jednych obwodów na inne stosuje się skręcanie przewodów należących do tego samego obwodu transformatora wyjściowego itd.).



Rys. 5. Wiazka przewodów

1 — przewody montażowe, 2 — odizolowane końce przewodów, 3 — nici wiążące

- Przewody łączy się z odpowiednimi zaciskami za pomocą końcówek przyłutowanych do przewodów lub za pomocą oczka (wykonanego przez odpowiednie wygięcie końca przewodu okrągłymi szczypcami) i zaciśnięcia nakrętką. W zasadzie należy dążyć do tego, aby w montowanym urządzeniu było jak najmniej połączeń (styków, złącz) nielutowanych.

- Koszulkę izolacyjną z opłotem bawełnianym przy obnażonych z niej końcówkach przewodu należy zabezpieczyć przez owinięcie jej nicią.

- Samo lutowanie powinno być staranne. Stosować cynę i kalafonię lub specjalną pastę bezkwasową oraz tynol. Przy lutowaniu licy w.c.z. (przewód wielożyłowy) należy pamiętać, że niezłutowanie chociażby jednego drucika może spowodować zakłócenia w działaniu układu (np. wzrost szkodliwego tłumienia w cewce nawiniętej licą w.c.z.).

- Do wykonania połączeń stosuje się przewody zazwyczaj miedziane o średnicy 0,5-1,2 mm, bądź w izolacji igelitowej, bądź gołe (mogą być cynowane), na które naciera się koszulkę izolacyjną z tkaniny bawełnianej przesyconej lakierem izolacyjnym; może być użyty do tego celu również drut miedziany w podwójnym oplocie bawełnianym, lub w emalii (tzw. drut nawojowy), albo przewód wielożyłowy w izolacji gumowej. Na połączenia w stopniach w.c.z. odborników stosuje się przewody cieńsze, krótkie i w dobrej izolacji, natomiast w

poszczególnych obwodach). Dalszym etapem pracy konstruktora będzie zestrojenie obwodów i końcowe sprawdzenie funkcjonowania urządzenia. Czynności te wykraczają już poza temat artykułu.

Na zakończenie warto zwrócić uwagę zainteresowanych podanymi tu informacjami, że niektóre uzupełniające przyczynki do techniki amatorskiego montażu mogą znaleźć w opisach drukowanych w naszym miesięczniku (dział: „z praktyki radioamatorskiej”) choćby tylko w kilku ostatnich latach. Na przykład:

- nr 1/1969 — Zastosowanie polistyrenu w konstrukcjach radioamatorskich
- nr 2/1969 — Montaż układów elektronicznych techniką druku
- nr 6/1969 — Uniwersalna płytka montażowa
- nr 8/1969 — Fotolitograficzne wykonanie połączeń drukowanych
- nr 1/1970 — Amatorska tablica montażowa
- nr 2/1970 — Prosty sposób wykonania styków srebrnych
- nr 3/1970 — Lutowanie licy w.c.z. oraz drutów nawojowych
- nr 4/1970 — Fotochemiczne wytrawianie płytek montażowych
- nr 2/1971 — Praktyczne drobiazgi warsztatowe
- nr 6/1971 — Praktyczny zestaw oporników i kondensatorów.

M.W.

OGŁOSZENIA

Sprzedam odbiornik komunikacyjny Torn. Stanisław Roszak, Wałbrzych, ul. Lenina 131/2.

Sprzedam „Radioamatory” 1970-1971. Eugeniusz Ostrowski, Sosnowiec, Lipowa 2/II.

Sprzedam tranzystory: BC147b, BC148c, BC149c, BC157a, BC158a, BC159b. Gliwice, ul. Marchlewskiego 5/4, tel. 91-47-08.

Kupię GDO i generator sygnałowy do 25 MHz. J. Buczek, Chrzanów, Responto-wa 8.

Sprzedam dwa miniaturowe mierniki produkcji japońskiej 20 000 Ω/V i 5000 Ω/V za 2550 zł i 1990 zł. Gliwice 1, skr. poczt. 275.

Sprzedam nawijarkę mechanicznie układającą zwoje od 0,04 — 1 mm. Czesław Zywar, Szczepańska 210, pow. Krosno n/W, woj. rzeszowskie.

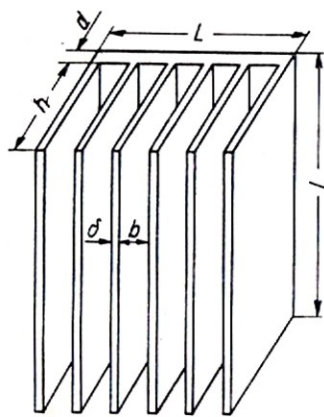
Poszukuję lamp EL11. Zbigniew Osomański. Gdańsk-Oliwa, Słupska 13a, m. 8.

Sprzedam tranzystory różnych mocy, rozmaitego przeznaczenia: pary komplementarne, także mocy, FET-y, MOSFET-y dwubramkowe, bezzurne, obwody scalone, diody specjalne, tyrystory, triaki. Janisław Noworyta, Warszawa, Ks. Janusza 39, pok. 325.

Zmiana parametrów diody (tranzystora) przy wzroście temperatury zmusza do stosowania radiatorów w celu odprowadzenia ciepła wytwarzanego podczas pracy elementu. W przypadku niewielkiej mocy wydzielonej z tranzystora (diody) wystarczy radiator w postaci płytki metalowej o grubości od 2÷6 mm. W przypadku wydzielania większej mocy z elementu należy stosować radiator przedstawiony na rys. 1.

Obliczenie radiatora można podzielić na dwa etapy.

Etap pierwszy. Obliczenie powierzchni chłodzącej radiatora. Powierzchnia chłodząca zależy od mocy P_w jaka ma się wydzielnić z radiatora, różnicy temperatur Q_{ro} między radiatorem a otoczeniem oraz współczynnika oddawania ciepła α . Jeżeli określimy w sposób analityczny



Rys. 1

P_w i Q_{ro} , to znalezienie współczynnika α będącego sumą współczynnika konwekcji α_k i współczynnika promieniowania α_p nie będzie przedstawiało trudności. Powierzchnię S obliczymy w następujący sposób:

1. Przyjmując maksymalną dopuszczalną temperaturę złącza p-n $t_{z \max}$, moc P_w wydzielaną przez diodę (tranzystor) i cieplną oporność złącze-korpus R_{tzk} wybranego elementu półprzewodnikowego, określamy maksymalną dopuszczalną temperaturę korpusu t_k . Wartość współczynnika R_{tzk} niektórych typów tranzystorów przedstawiono w tabeli 1. Jeżeli wartość R_{tzk} nie jest znana, to t_k można przyjąć: 60°C dla germanowych i 100°C dla krzemowych elementów półprzewodnikowych:

$$t_k = t_{z \max} - P_w \cdot R_{tzk} (^{\circ}\text{C}) \quad (1)$$

2. Obliczamy różnicę temperatur Q_{kr} między korpusem elementu półprzewodnikowego a radiatorem:

$$Q_{kr} = P_w \cdot R_{tkr} \quad (2)$$

Cieplną oporność korpus-radiator znajdujemy w tabeli 2.

Różnica temperatur Q_{kr} powstaje wskutek tego, że powierzchnia korpusu elementu półprzewodnikowego nie styka się dokładnie całą powierzchnią z radiatorem. W celu zmniejszenia różnicy temperatur Q_{kr} należy obniżyć współczynnik R_{tkr} , którego wartość określo-

Obliczanie radiatorów dla diod i tranzystorów mocy

na jest cieplną opornością izolujących przekładek i dokładnością obróbki stykających się powierzchni.

Dla zwiększenia odprowadzenia ciepła półprzewodnikowy element należy umocować bezpośrednio do radiatora, a sam radiator izolować od chassis za pomocą podkładek izolacyjnych. Taki sposób umocowania diody (tranzystora) do radiatora pozwala zmniejszyć oporność R_{tkr} do 0,2÷0,3°C/W.

3. Postępując się nomogramem 1 (rys. 2) określamy średnią temperaturę powierzchni radiatora t_s , różnicę tempe-

nomogramu 2 (rys. 3) otrzymujemy współczynnik konwekcji α_k .

5. Nomogram 3 (rys. 4) pozwala określić współczynnik promieniowania α_p . Jego wartość zależy od współczynnika czerni ϵ materiału z jakiego wykonany jest radiator. Wartości dla niektórych typów materiałów są podane w tabeli 3.

Aby zwiększyć ilość ciepła oddawanego przez radiator dzięki promieniowaniu, powierzchnię jego należy wykonywać chropowatą i pomalować na ciemny kolor.

Tabela 1

Ciepne parametry tranzystorów

Typ tranzystora	$t_{z \max}$ [°C]	R_{tzk} [°C/W]
П4А—П4Д	90	2
П201—П203	35	3,5
П210	70	1,0
П302, П303, П304	150	10
П601, П602	85	15
П606	85	15
П701	150	10
BUY52—BUY54	150	2,5
TG70—TG72	75	5
AD365—AD366	75	10
BY10	125	1,8
BY100	120	0,31
BY200	120	0,22

Tabela 2

Wartości oporności cieplnej R_{tkr} przy zastosowaniu izolacyjnych podkładek

Typ izolującej podkładki	Oporność cieplna R_{tkr} [°C/W]
Powierzchnia utleniona nasycona bakelitowym lakierem i olejem	0,31
Powierzchnia utleniona nasycona bakelitowym lakierem	1,0
Mika o grubości 0,06 mm	1,6
Mika o grubości 0,14 mm	2,0
Mika o grubości 0,41 mm	2,7

ratur między radiatorem a otoczeniem Q_{ro} i średnią temperaturę t_m , konieczną do określenia współczynnika konwekcji α_k i współczynnika promieniowania α_p .

Może się okazać, że Q_{ro} otrzymuje wartości ujemne. Oznacza to, że strumień ciepła przy danych warunkach skierowany jest nie od radiatora do otoczenia, ale odwrotnie. W tym przypadku nie należy prowadzić dalej obliczeń, lecz przeanalizować dane i wprowadzić poprawkę.

4. Wykorzystując otrzymane wartości Q_{ro} i t_m oraz zakładając wartość l z

6. Obliczamy całkowity współczynnik ciepła α :

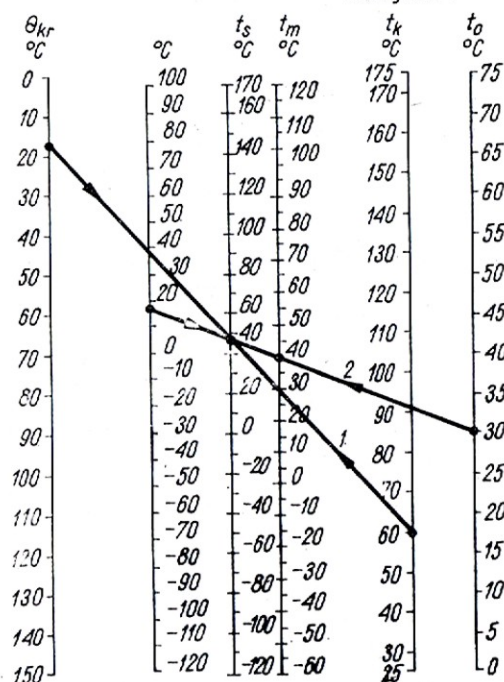
$$\alpha = \alpha_k + \alpha_p \quad [\text{W/m}^2 \text{ } ^{\circ}\text{C}] \quad (3)$$

7. Za pomocą nomogramu 4 (rys. 5), mając dane P_w i obliczone Q_{ro} oraz α , określamy powierzchnię radiatora S .

Drugi etap. Obliczenie wymiarów radiatora. Wymiary radiatora określimy w następujący sposób:

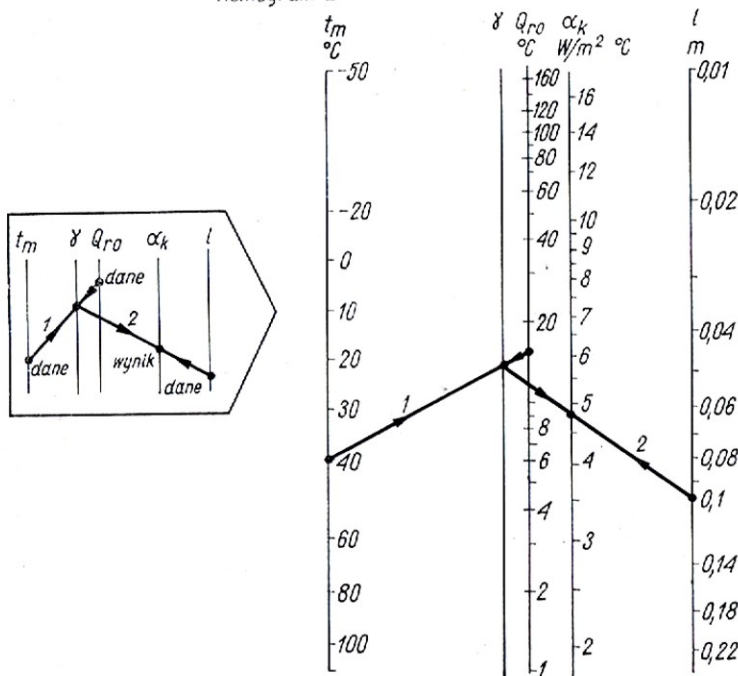
1. Przyjmujemy wysokość żebra radiatora h . Wartość h nie powinna być większa od 5 cm.

Nomogram 1



Rys. 2

Nomogram 2



Rys. 3

Tablica 3

Współczynnik czerni różnych powierzchni

Materiały i jakość powierzchni	Współczynnik czerni ϵ
Aluminium utlenione	0,2÷0,3
Duraluminium D-16	0,37÷0,4
Farba aluminiowa	0,28
Farba brązowa	0,51
Emalie, lakiery	0,92÷0,98
Mosiądz matowy	0,22
Miedź utleniona	0,57
Miedź szlifowana	0,03
Siluminowy odlew	0,2÷0,3
Stal utleniona	0,86÷0,92
Stal polerowana	0,07

2. Dobierając stosunek b/h w przedziale $0,3 \div 0,7$ określamy odstęp między żebrami b .

3. Zakładamy grubość żebra δ i grubość podstawy radiatora d .

Obliczamy powierzchnie S_1 i S_2 :

$$S_1 = 2 [(l + \delta) \cdot (h + d) + l(b + d) + bd] - d l \quad (4)$$

$$S_2 = 2 [(l + \delta) \cdot (h + d) + l \cdot d] - d l \quad (5)$$

Praktycznie grubość żebra δ powinna być zawarta w granicach $1,0 \div 2,5$ mm, a grubość podstawy radiatora d równa $3 \div 5$ mm.

4. Po określeniu wartości S , S_1 i S_2 obliczamy liczbę żeber radiatora:

$$n = \frac{S - S_2}{S_1} + 1 \quad (6)$$

5. Następnie obliczamy szerokość radiatora L :

$$L = (n - 1) \cdot (b + \delta) + \delta \quad (7)$$

Przykład: obliczyć konstrukcję radiatora żeblowego dla tranzystora typu II210, którego moc strat $P_w = 10$ W.

Warunki pracy: temperatura otoczenia $t_0 = 30^\circ\text{C}$, swobodna konwekcja, materiał radiatora: duraluminium D16, podkładka izolacyjna między korpusem tranzystora a radiatorem — mika $0,06$ mm.

1. Określimy temperaturę korpusu tranzystora:

$$t_k = 70 - 10 \cdot 1 = 60^\circ\text{C}$$

2. Znajdujemy różnicę temperatur między korpusem tranzystora a radiatorem dla danego typu izolacji:

$$Q_{kr} = 10 \cdot 1,6 = 16^\circ\text{C}$$

3. Zakładając $l = 10$ cm i $\epsilon = 0,4$, znajdujemy za pomocą nomogramów 1, 2 i 3 $t_s = 48^\circ\text{C}$, $Q_{ro} = 17^\circ\text{C}$, $t_m = 40^\circ\text{C}$, $\alpha_k = 4,8$ W/m² °C, $\alpha_p = 3$ W/m² °C.

4. Znajdujemy całkowity współczynnik oddawania ciepła:

$$\alpha = 4,8 + 3 = 7,8 \text{ W/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$$

5. Z nomogramu 4 znajdujemy konieczną powierzchnię oddawania ciepła:

$$S = 0,19 \text{ m}^2 = 1900 \text{ cm}^2$$

6. Zakładamy: $h = 5$ cm; $b/h = 0,3$ i obliczamy $b = 1,5$ cm.

7. Zakładamy: $d = 0,4$ cm; $\delta = 0,2$ cm i znajdujemy powierzchnie S_1 i S_2 :

$$S_1 = 2 [(10 + 0,2) \cdot (5 + 0,4) + 10(1,5 + 0,4) + 1,5 \cdot 0,4] - 0,4 \cdot 10 = 144,2 \text{ cm}^2$$

$$S_2 = 2 [(10 + 0,2) \cdot (5 + 0,4) + 10 \cdot 0,2] - 0,4 \cdot 10 = 109 \text{ cm}^2$$

(dokończenie na str. 164)



KONKURS „ŚLADAMI LENINA” ROZSTRZYGNIĘTY

W dniu 21 kwietnia br., w przeddzień rocznicy urodzin Włodzimierza Lenina, odbyła się w salach Muzeum Lenina w Warszawie uroczystość zakończenia międzynarodowego konkursu krótkofalarskiego, zorganizowanego wspólnie przez Muzeum Lenina i Polski Związek Krótkofalowców dla uczczenia wielkiego wodza rewolucji, twórcy państwa radzieckiego.

Konkurs „Śladami Lenina” zorganizowany po raz pierwszy w roku 1970 w setną rocznicę urodzin Włodzimierza Lenina, poczynając od roku ubiegłego przekształcony został w stałą doroczną imprezę, odbywającą się w pierwszym tygodniu listopada.

W ubiegłorocznym konkursie wzięło udział 278 stacji amatorskich z 6 krajów. Najliczniej reprezentowani byli krótkofalowcy radzieccy. Na uroczystość zakończenia konkursu, którą otworzył dyrektor Muzeum Lenina mgr Julian Konar, przybyli laureaci krajowi: SP6BFF, SP8HR, SP8ASP, SP3AUZ, prezes klubu SP2KFE, SP2-1157, SP3-1915 oraz liczni przedstawiciele prasy, radia i telewizji. Wśród zaproszonych gości przybyli: przedstawiciel Ministerstwa Kultury i Sztuki dyrektor Stanisław Brzostowski, sekretarz Ambasady ZSRR w Polsce tow. Egil Deglaw i przedstawiciel ZG LOK płk dypl. Witold Konwiński.

Po odczytaniu przez Sekretarza Generalnego PZK – SP5HS protokołu komisji sędziowskiej, członek Prezydium ZG PZK – SP5PA wręczył laureatom dyplomy i cenne upominki sprzętowe. Uroczystość zakończyło wspólne zwiedzenie ekspozycji Muzeum Lenina.

Wyniki Międzynarodowego Konkursu Krótkofalarskiego

ŚLADAMI LENINA – 1971

W klasyfikacji ogólnej (międzynarodowej) miejsca od 1 do 10 oraz dyplomy uzyskali następujący uczestnicy:

I. Stacje z jednym operatorem

1. UA9JH, 2. LZ1SS, 3. UA3VA, 4. UY5ZM, 5. UB5ZBB, 6. SP6BFF, 7. UA9OM, 8. UA4LX, 9. UA0ABC, 10. SP8HR.

II. Stacje z wieloma operatorami

1. UK9AAA, 2. UK2ABC, 3. HA7KLC, 4. SP2KFE, 5. UK2WAF, 6. UK3RAI, 7. UK4LAA, 8. UK4ABA, 9. UK3TAF, 10. UK2FAS.

III. Nasłuchowcy

1. SP2-1157, 2. UA4-13321, 3. UB5-07370, 4. UB5-073.619, 5. UA3-142.198, 6. SP3-7192, 7. UA1-143.115, 8. LZ2-K.36, 9. LZ1-0.203, 10. UD6-001.3.

KLASYFIKACJA KRAJOWA

Wyniki szczegółowe, obok znaku stacji podano uzyskaną ilość punktów. Grubszą czcionką podano znaki stacji, które uzyskały dyplomy.

I. STACJE Z JEDNYM OPERATOREM

HA – Węgry

1. HA7LO-253, 2. HA7KQX-157, 3. HA1KTB-133, 4. HA1KOV-96, 5. HA9PB-37, 6. HA4YYF-23, 7. HA6NC-20.

LZ – Bułgaria

1. LZ1SS-56491, 2. LZ2IM-12488, 3. LZ1BM-4960, 4. LZ1LI-39.

OK – Czechosłowacja

1. OM2QX-13824, 2. OK1KZ-10530, 3. OK1KCF-1512, 4. OMOARH-210, 5. OK1XC-165, 6. OM1AEH-70.

SP – Polska

1. SP6BFF-38981, 2. SP8HR-27872, 3. SP9PT-24403, 4. SP8ASP-23895, 5. SP3AUZ-23472, 6. SP7PZS-16768, 7. SP9DTH-15440, 8. SP8SR-12944,

9. SP3AK-12410, 10. SP9AAB-12360, 11. SP3BLG-11494, 12. SP7OX-10890, 13. SP8KJY-10785, 14. SP2KVF-7423, 15. SP6AZI-6588, 16. SP1DMK-3910, 17. SP3BGD-3653, 18. SP9ANT-3024, 19. SP9EQS-2544, 20. SP8EMO-1918, 21. SP9DH-1151, 22. SP7CKF-1048, 23. SP7FAD-168, 24. SP1DBD-71, 25. SP3DWE-71.

UA 1/3/4/6 – ZSRR, cz. europejska

1. UA3VA-51544, 2. UA4LX-34153, 3. UA1DX-20144, 4. UA3QO-19975, 5. UA6CW-19856, 6. UA4FD-19216, 7. UA1PU-13680, 8. UA4HH-12264, 9. UA6PG-10320, 10. UA3IE-9401, 11. RA6HEE-8470, 12. UA6DV-7536, 13. UA6WAE-7480, 14. UA3YAA-7284, 15. UA1BP-6786, 16. UV3DB-5304, 17. UA3RAE-5150, 18. UA1UP-4896, 19. UA1XM-4140, 20. RA6AAE-4005, 21. UA3RAE-5150, 22. UA4ZK-3450, 23. UA4NAA-3150, 24. UW3HV-2571, 25. UW3DH-2352, 26. UA4PZ-1930, 27. UA3GO-1776, 28. UA3YR-1617, 29. UW1FZ-1440, 30. UV3TM-1392, 31. UA3HI-1388, 32. UA4SR-1026, 33. UA6AAQ-770, 34. UA6HY-708, 35. UA4ACH-696, 36. UW3YS-672, 37. RA1NAM-665, 38. UA3YL-630, 39. UA4SAD-340, 40. UA3YAE-274, 41. UA3AAR-161, 42. UW3QU-39, 43. UW3ND-28, 44. UV3NN-4.

UA2 – ZSRR, obw. Kaliningrad

1. UA2DC-7969, 2. UA2FAH-2360.

UA 9/0 – ZSRR – cz. azjatycka

1. UA9JH-83861, 2. UA9CM-36019, 3. UAOABC-27984, 4. UAOSAI-18992, 5. UA9UBU-17248, 6. UA9UR-13790, 7. UW9PJ-13585, 8. UV9DO-8624, 9. UAOAAC-7216, 10. UAOPY-6919, 11. UA9CBT-3894, 12. UAOCAL-3836, 13. UA9XN-3584, 14. UW9XS-3304, 15. UW9AK-3234, 16. UAOTO-2058, 17. UA9XAI-1500, 18. UAOZS-1488, 19. RAOUBG-1348, 20. UA9XV-456, 21. UAOLS-275, 22. UA0XAH-165, 23. RA9XWH-51.

UB5 – ZSRR – Ukraina

1. UY5ZM-43129, 2. UB5ZBB-43061, 3. UB5WK-20043, 4. UB5LS-19380, 5. UB5HB-16215, 6. UT5HP-15440, 7. UB5SP-12920, 8. UB5HI-12342, 9. UT5SW-9776, 10. UY5DV-7760, 11. UT5GF-3936, 12. UY5SO-3900, 13. UY5OQ-3362, 14. UY5TH-2520, 15. UT5RF-1664, 16. UB5QAP-1240, 17. UY5YA-1135, 18. UY5EW-685, 19. RB5PAM-490, 20. RB5PAD-95, 21. UT5IT-18.

UC 2 – ZSRR, Białoruś

1. UC2WP-29155, 2. UC2XX-27270, 3. UC2WG-19346, 4. UC2AS-8928, 5. UC2LL-2780, 6. UC2BX-1530.

UD6 – ZSRR, Azerbejdżan

1. RD6DFV-11193, 2. UD6BW-8034, 3. UD6DFF-1130.

UI8 – ZSRR, Rep. Uzbecka

1. UI8AI-11745, 2. RI8LAV-4713.

UL7 – ZSRR, Rep. Kazachska

1. UL7JG-13425, 2. UL7JE-9912.

UP2 – ZSRR Litwa

1. UP2AW-21408, 2. UP2AN-20978, 3. UP2BAS-20565, 4. UP2PAH-12379, 5. UP2BAH-7599, 6. UP2OA-6790, 7. UP2AG-3915, 8. UP2BP-3260, 9. UP2PAW-2260, 10. UP2TG-840, 11. UP2FA-292.

UQ2 – ZSRR – Łotwa

1. UQ2GW-24497, 4. UQ2PB-9936, 7. UQ2CJ-2080
 2. UQ2IO-13545, 5. UQ2HK-8096, 8. UQ2IS-1620
 3. UQ2IL-12375, 6. UQ2CH-2970

UR2 – ZSRR – Estonia

1. UR2RQE-10016.

YO – Rumunia

1. YO2KBH-896.

II. STACJE Z WIELOMA OPERATORAMI

HA – Węgry

1. HA7KLC-81767, 2. HA7KLH-264, 3. HA9KOL-87

SP – Polska

1. SP2KFE – 63886, 2. SP1KEJ-61

UA1/3/4/6 – ZSRR, cz. europejska

- | | | |
|-----------------|-----------------|-----------------|
| 1. UK3RAI-43061 | 6. UK4AAI-17612 | 11. UK3TAL-3520 |
| 2. UK4LAA-28118 | 7. UK4NAA-13169 | 12. UK4AAB-3223 |
| 3. UK4ABA-24816 | 8. UK4WAB-9810 | 13. UK3RAD-1305 |
| 4. UK3TAF-24674 | 9. UK4NAC-8392 | 14. UK3UUA-392 |
| 5. UK3YAB-20250 | 10. UK3SAA-7392 | |

UA2 – ZSRR, obw. Kaliningrad

1. UK2FAS-23600

UA9/0 – ZSRR, cz. azjatycka

- | | | |
|-----------------|----------------|--------------|
| 1. UK9AAA-96645 | 3. UKOFAI-2254 | 5. UKOIAB-39 |
| 2. UK9XAS-7905 | 4. UKOCAE-928 | |

UB5 – ZSRR – Ukraina

- | | | |
|-----------------|----------------|---------------|
| 1. UK5ICA-14580 | 3. UK5EAC-3000 | 5. UK5AAO-324 |
| 2. UK5EAG-13091 | 4. UK5QBD-750 | 6. UK5FAO-290 |

UC2 – ZSRR – Rep. Białoruska

- | | |
|-----------------|-----------------|
| 1. UK2ABC-81934 | 3. UK2WWW-13905 |
| 2. UK2WAF-51192 | 4. UK2AAB-10656 |

UI8 – ZSRR – Rep. Uzbecka

1. UK8AAK-1524

UM8 – ZSRR – Rep. Kirgiska

1. UK8NAA-16758

UO5 – ZSRR – Rep. Mołdawska

1. UK8OAB-6570

UQ2 – ZSRR – Łotwa

- | | |
|-----------------|----------------|
| 1. UK2GAE-22338 | 2. UK2GBZ-3276 |
|-----------------|----------------|

III. NASŁUCHOWCY

OK – Czechosłowacja

1. OK118707-8814

LZ – Bułgaria

- | | |
|-----------------|-------------------|
| 1. LZ2K36-38826 | 2. LZ10.203-37894 |
|-----------------|-------------------|

SP – Polska

- | | | |
|-------------------|--------------------|--------------------|
| 1. SP21157-135262 | 5. SP91322-8440 | 8. SP81 3324-2010, |
| 2. SP37192-51062 | 6. SP3 Roman Biel- | 9. SP9 1859-1844 |
| 3. SP91915-291000 | 6045, | 10. SP8 6307-1269 |
| 4. SP27374-11135 | 7. SP1 8348-3690 | 11. SP5 6027-189. |

UA1/3/4/6 – ZSRR – cz. europejska

- | | | |
|---------------------|---------------------|---------------------|
| 1. UA413321-105757 | 9. UA3168.41-11232 | 17. UA3170.1-5000 |
| 2. UA3142.198-70200 | 10. UA4095.43-8448 | 18. UA6108.285-3276 |
| 3. UA1143.115-44897 | 11. UA3127.1-8265 | 19. UA4095.48-1230 |
| 4. UA3142.112-19253 | 12. UA3157.57-8074 | 20. UA3151.18-896 |
| 5. UA6115.77-17328 | 13. UA3142.199-7522 | 21. UA1143.144-882 |
| 6. UA3127.217-14924 | 14. UA3122.56-6669 | 22. UA6108.207-810 |
| 7. UA3122.54-14910 | 15. UA4133.519-6580 | |
| 8. UA4091.1-13067 | 16. UA4091.54-5159 | |

UA2 – ZSRR – obw. Kaliningrad

- | | | |
|---------------------|---------------------|--------------------|
| 1. UK2125.1-18755 | 4. UA2125.125-11858 | 7. UA2125.124-8973 |
| 2. UA2125.78-12342 | 5. UA2125.121-9427 | 8. UA2125.120-8844 |
| 3. UA2125.122-12172 | 6. UA2125.123-9108 | |

UA9/0 – ZSRR – cz. azjatycka

- | | | |
|-----------------------|---------------------|-------------------|
| 1. UA9165.249-25454 | 5. UA9154.102-17710 | 9. UAO107.71-2868 |
| 2. UA9165.55-25056 | 6. UA91542-13584 | 10. UA9090.34-846 |
| 3. UAO166.1 – 23520 | 7. UAO10316-6137 | 11. UAO090.32-672 |
| 4. UA9154.510 – 19686 | 8. UA914530-4389 | 12. UAO090.28-72 |

UB5 – ZSRR – Ukraina

- | | | |
|---------------------|---------------------|-------------------|
| 1. UB507370-99072 | 4. UB5073.776-16740 | 7. UB5077.454-353 |
| 2. UB5073.619-93150 | 5. UB50683-4860 | 8. UB5073.299-40 |
| 3. UB5073.693-17928 | 6. UB5077.281-3936 | |

UC2 – ZSRR – Białoruś

- | | |
|--------------------|-----------------|
| 1. UC2006.14-19210 | 2. UC20101-7962 |
|--------------------|-----------------|

UD6 – ZSRR – Azerbejdżan

- | | |
|---------------------|---------------------|
| 1. UD6001.3-31914 | 3. UD6001127-19788 |
| 2. UD6001.256-22695 | 4. UD6001.135-14616 |

UJ8 – ZSRR – Rep. Tadżycka

1. UJ8040.27 – 3735.

UM8 – ZSRR – Rep. Kirgiska

1. UM8034.1 – 16768.

UP2 – ZSRR – Litwa

1. UP2038.159-11520

Dodatkowo wyróżniono niżej wymienionych uczestników za pracę w pasmach UKF w czasie trwania konkursu:

I. Stacje z jednym operatorem

SP9DH, SP9PT, UA9CM, UAOTOI

II. Stacje z wieloma operatorami

HA7KLC, HA9KOL, UK9AAA, UK5QBD.

III. Nasłuchowcy

SP9 1915, UA3 142.112.

SP5PA

• KF • KF • KF • KF

NA PASMACH

● Kilku francuskich krótkofalowców zamierza w okresie tegorocznych letnich urlopów i wakacji odwiedzić Tunezję. Przy tej okazji zabierają ze sobą transceiver 100 W projektując nadawanie na CW i SSB. Warto wiedzieć, że w Tunezji nie ma w chwili obecnej żadnej stałej stacji amatorskiej, a jedyny ostatnio tutejszy nadawca 3V8AH opuścił przed kilku miesiącami ten kraj.

● Wyspa Spratly (1S) w dalszym ciągu intryguje wielu krótkofalowców. Nigdy nie było tu stałej stacji amatorskiej (choćby Spratly liczy się jako odrębny kraj do DXCC), a projektowane wyprawy DX-owe kończyły się zazwyczaj fiaskiem, głównie wskutek wyjątkowo nieprzychylnych w tych stronach aury. Ostatnio doświadczył tego na sobie WA5VTU, który wyprawivszy się w początkach br. z zamiarem dotarcia do Spratly, ledwie uszedł z życiem zawrócony w połowie drogi przez cyklon. Nie traci on jednak nadziei i twierdzi, że ponowi wyprawę latem br. Również grupa krótkofalowców filipińskich projektuje wyprawę na Spratly.

● Grupa krótkofalowców meksykańskich planowała w drugiej połowie marca br. wyprawę DX-ową na wyspę Revilla Gigedo dysponując otrzymaną licencją i znakiem 6D4J, przy czym na wyposażenie składały się nowoczesne transceivery i lekkie anteny kierunkowe. We wskazanym terminie stacja wyprawy nie była słyszana. Dochodzą wiadomości, że termin wyprawy został przełożony na miesiąc letnie. Koledzy z Meksyku będą nadawali na wszystkich pasmach KF emisjami CW i SSB.

● Wielu krótkofalowców zapytuje, czy znak IP1 stanowi oddzielny kraj do DXCC. Otóż IP1 jest znakiem narodowościowym pierwszego okręgu wywoławczego Włoch, a historia jego powstania wiąże się z przeprowadzonym w ub. roku podziałem Włoch (łącznie z Sycylią) na dziesięć okręgów wywoławczych. Jak wiadomo do 1971 r. wszyscy nadawcy włoscy używali znaku I1, a sycylijscy IT1. W związku z reformą dotychczasowym nadawcom włoskim pozostawiono wybór znaku: albo pozostają przy starym I1 lub IT1, lub też otrzymują nowy z cyfrą właściwego okręgu wywoławczego. Wielu włoskich nadawców pozostało przy starych znakach i rozsiani są oni na terenie całego kraju, stąd dla odróżnienia nowi nadawcy w pierwszym okręgu otrzymują znak IP1.

● Z wyspy Wrangla aktywną jest stacja klubowa UKØBAA słyszana zazwyczaj w pasmie 14 MHz na telegrafii w godzinach wieczornych. Karty QSL należy wysłać via UW3FD.

● Znany nadawca afrykański ZS1MH projektuje latem br. wyprawę na wyspę Bouvet, leżącą w połowie drogi między południowym wybrzeżem Afryki a Antarktydą. Na wyspie tej nie ma aktualnie żadnej stacji stałej, chociaż do obsługi miejscowej stacji meteorologicznej angażowany jest okresowo personel składający się głównie z Norwegów, wśród których pojawia się od czasu do czasu krótkofalowiec (jak np. 3Y3CC). Do niedawna wyspa Bouvet miała znak narodowościowy LH, ostatnio zmieniony on jednak został na 3Y.

● Po pewnej przerwie wznowiła działalność jedyna stacja amatorska nadająca z wyspy Nowy Amsterdam na Pacyfiku, pod znakiem FB8ZZ. Słyszana najczęściej wieczorami w okolicy 14.080 kHz, prosi o karty QSL via F8US.

● W tegorocznych zawodach międzynarodowych „YL/OM Contest” najlepszy wynik spośród Europejczyków uzyskała znana Sycylijka z „wyspy mafioso” – IT9GCV. Dobry wynik uzyskała również Renata DJ9SB i nie gorszą od niej punktację nasza koleżanka Marta SP5AIG z Warszawy. Stacji YL było jednak zdecydowanie za mało i przewaga OM-ów była wręcz żenująca.

● Do dziś nie wiadomo jakim znakiem narodowościowym posługiwać się mają krótkofalowcy w himalajskim kraju Bhutan. Znak AC5 przestał być aktualny, a jego miejsce zajął podobno 8C. Ostatnio mówi się o prefiksie A5. Prawdziwa dezorientacja w preorientacji.

● Pod znakiem VQ9WF nadaje WA2UUV na jednej z wysp wchodzącej w skład archipelagu Chagos na Oceanie Indyjskim.

● Wyższe pasma amatorskie KF, a wśród nich popularna „królowa fal”, jak zwykle nazywać się pasmo 20-metrowe, zachowują się ostatnio bardzo kapryśnie. W konglomeracie szybko zmieniających się warunków DX-owych trafić jednak można niekiedy na zupełnie poprawne. Na przykład w dniu 27 marca br. SP8HR przeprowadził w pasmie 20-metrowym łączności ze wszystkimi kontynentami w ciągu zaledwie 20 minut. Kolejno szły RY2FFA, ZL4AD, WA4TTU, UL7GAP, EA9EO i UASTAO. SP8HR używał nadajnika o mocy 25 W i półpionowego longwire'a o długości 30 m.

● Panuje zgodna opinia, że tegoroczny SP DX Contest należy zaliczyć do imprez ze wszechmiar udanych. Ocenia się, że liczba uczestniczących w zawodach stacji polskich zbliżyła się do rzeczywistej rekordowej cyfry 400, a czołowi nasi zawodnicy w kategorii wielopasmowej uzyskiwali nawet po ok. 700 QSO (np. SP9PT miał w tej kategorii 685 QSO). Dużym powodzeniem cieszyły się kategorie jednospasmowe, a np. SP9DH miał na 3,5 MHz 450 QSO. Zainteresowanie zawodami ze strony krótkofalowców zagranicznych było również duże i ewidentnie świadczy o tym wynik uzyskany choćby przez SP9DH. Okazało się raz jeszcze, że mamy wśród krótkofalowców zagranicznych wielu nadawców wiernych tradycji SP DX Contestu. Spośród wielu, należy m.in. wymienić: F6AML, G3NSY, OD5LX, UW9WL, UA9CN i W1PL. Wprawdzie dla niektórych uczestniczących w zawodach stacji stanowiły one wielkanocny relaks, to jednak dla czołówek zawodników był to niewątpliwie potężny wysiłek.

● Uplywa już 75 lat od pierwszej międzynarodowej łączności radiowej, zrealizowanej na odległości 50 km pomiędzy Anglią i Francją. Oto jak ówczesny tygodnik „Biesiada Literacka” w numerze 21 z 1899 r. informował o nowym wynalazku telegrafu bez drutu swoich czytelników:

„W Wimereux (Francja) sterczy nad morzem olbrzymia tyka 55 metrów wysoka, z kilku części złożona i zakończona prętem metalowym. Mnóstwo drutów rozchodzi się od niej wokół. Przeglądając się jej rzesze ciekawych, ale nle nie mogą zrozumieć. Trudno im pojąć, jakim sposobem ten maszt może z błyskawiczną szybkością wymieniać depesze z takim samym słupem w Anglii, oddalonym o 50 kilometrów”.

● W pierwszej połowie lipca br. odbędzie się tradycyjny konkurs SOP (skrót od słów „Sea of peace”, co oznacza „Bałtyk – Morzem Pokoju”). Oczekujemy w tym czasie wzmożonej aktywności naszych nadawców z okręgów nadbałtyckich SP1 i SP2, co ułatwi rzeszom krótkofalowców zagranicznych spełnienie warunków do SOP.

SP8HR

DYPLOMY

Dypłomy wydane w I kwartale 1972 przez Award Managera Polskiego Związku Krótkofalowców – SP5BB

SPPA 300	197 – SP9AAJ
001 – SP8CH	198 – SP3KET
	199 – SP9AYB
SPPA 200	200 – SP2BBD
	201 – SP1CQS
011 – OK2BIQ	202 – SP2KFS
	203 – SP9ZAK
	204 – SP9KRT
SPPA 100	
182 – SM7EVM	SPPA 100
183 – SP9ZAF	SWL
184 – SP3DGT	022 – SP8-1139
185 – SP5ELX	023 – SP9-1573
186 – SP6EGC	
187 – SP9RU	POLSKA
188 – SP2BNI	2 X SSB
189 – SP7DQN	007 – OK2BIQ
190 – SP9EQS	
191 – SP3EQE	POLSKA
192 – SP7CKT	2 X AM
193 – SP7ENU	040 – SP9DTR
194 – SP6CXC	
195 – SP3AIJ	
196 – SP2BUC	

POLSKA 2 X CW

324 – OK1ABP
325 – OK3ZMT
326 – SP6IP
327 – SP6EGC
328 – DM2ATL
329 – DM2AMF

POLSKA SWL

082 – SP1-8323
083 – SP4-6331
084 – SP6-1519
085 – SP8-1403
086 – SP9-2062

SP – VHF Klasa I

31 – SP9ADU

Klasa II

47 – OK2VIL
48 – SP9PBN

Klasa III

68 – OK2KJU
69 – OK1VAM
70 – OK2KTE
71 – OK1VBG
72 – OK1XN

W21M

2277 – DM3PEL
2278 – DM4ZXH
2279 – I1WT
2280 – DL2HQ
2281 – YU4AAW
2282 – YU1NBQ
2283 – DL6QT
2284 – SP9KHX
2285 PY2CDN
2286 – DK4KW
2287 – OK1IAG
2288 – OK1DH
2289 – OK2BDM

2290 – OK1BKU
2291 – OK3CIR
2292 – YO2BS
2293 – SP9AQY

H21M

459 – WPE1CWK
460 – LZ2-K-11
461 – REF-23206

AC15Z

1978 – YU1NBQ
1979 – HA5KFN
1980 – DM2CGI
1981 – DM2BWK
1982 – DL2HQ
1983 – DL6QT
1984 – SP3BGD
1985 – SP2BKZ
1986 – SP6EGC
1987 – SP1DPA
1988 – OK2BDM
1989 – OK2BKU
1990 – HA6KNB
1991 – HA2RB
1992 – YO2BS
1993 – DL2TJ
1994 – F6AED
1995 – F6AFA

AC15Z SWL

340 – OK1-13188
341 – DEO2-17299
342 – OK1-18556
343 – ONL-1090
344 – DM-2750/C
345 – DM-1283/J
346 – DM-3658/H
347 – DMEA-4866/H
348 – UB5-065177
349 – UA3-12711
350 – UA4-133351
351 – UA4-133502
352 – UB5-065297
353 – UB5-065297
354 – GI-3078
355 – LZ2-A123

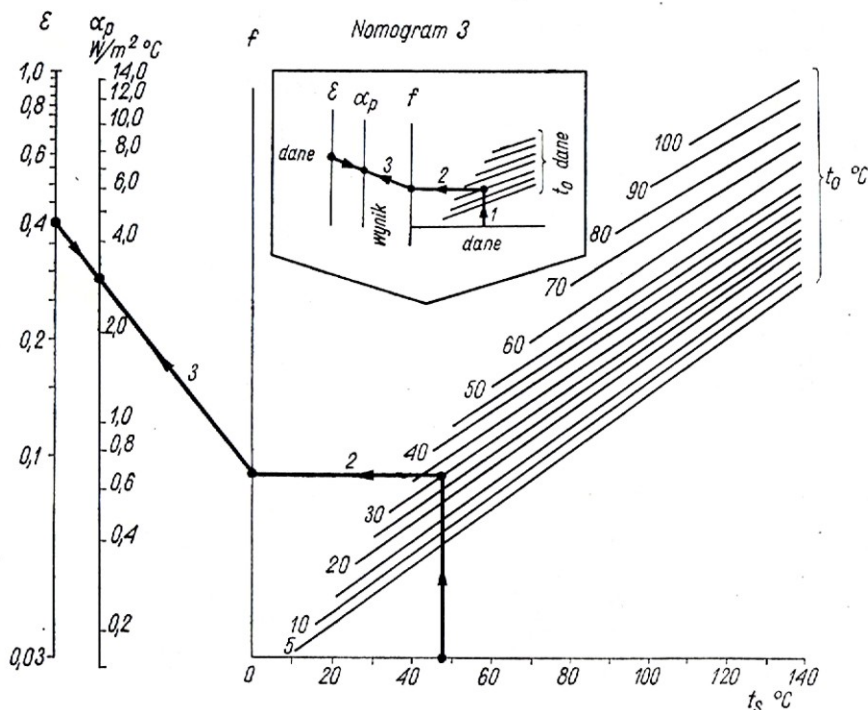
FFOSA

Dla upamiętnienia 50 rocznicy pierwszego przelotu samolotem nad Południowym Atlantykiem w 1922 r. wydawany jest specjalny okolicznościowy dyplom, dostępny zarówno dla nadawców, jak i nasłuchowców, którzy uzyskają w okresie od 1.1.1971 do 31.12.1973 co najmniej 50 punktów. Zasady punktacji: łączności (lub nasłuchy) z CT1 i PY1 przynoszą po 1 pkt., z CR4, EA8, CT1-QTH Lizbona oraz PY1 QTH Rio de Janeiro po 5 pkt., skały St. Peter (PYØ) – 10 pkt. W liczbie wykazanych łączności (minimum 11 QSO) powinno być co najmniej 5 QSO ze stacjami CT1 (w tym 1 z Lizboną) 5 QSO ze stacjami PY1 (w tym 1 QSO z Rio de Janeiro) oraz pozostałe QSO z jednym z następujących krajów: CR4, EA8 lub PYØ. Poświadczony przez radioklub wyciąg z logu oraz 3 IRC należy wysłać pod adresem: CT1LN, Mr. Paulo Vieira, Apartado 93, Faro, Algarve, Portugalia.

LUSIADAS AWARD

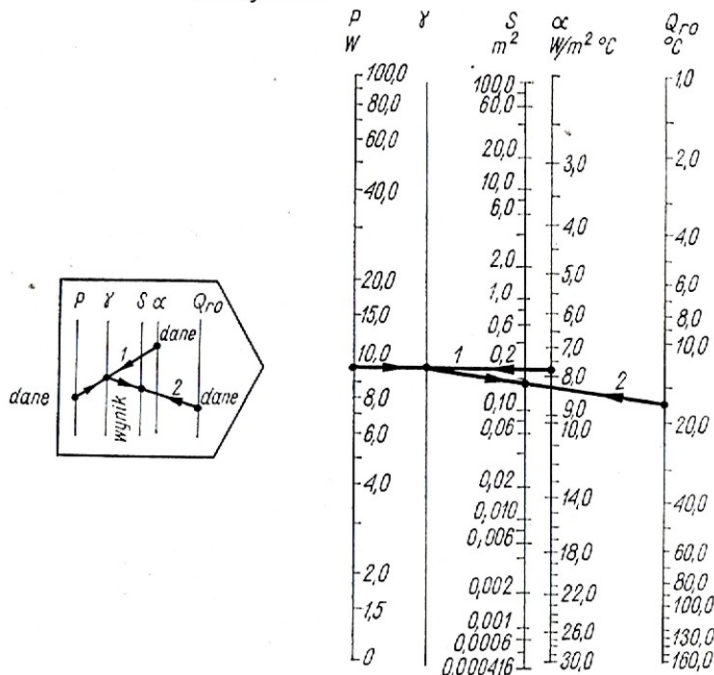
Ten okolicznościowy dyplom ma upamiętnić 500 rocznicę pierwszej publikacji popularnego w krajach iberyjskich epicznego poematu p.n. „Lusiadas”. Otrzymać go może zarówno nadawca, jak i nasłuchowiec, po uzyskaniu 400 pkt. według następującego klucza: łączności (lub nasłuchy) z CT1, CN, EA9 – Ceuta, CR7 i VU dają po 25 pkt., z CT1 QTH Coimbra lub Lizbona – lub z CR7 dystrykt MQ – 50 pkt., z wyspą Mozambik (czynny stąd jest CR7CY) oraz z CR9 – 100 pkt. Poświadczony przez radioklub wyciąg z logu wraz z 3 IRC należy wysłać pod adresem CT1LN (jak wyżej) z tym, że liczą się łączności (lub nasłuchy) przeprowadzone w okresie od 1.1.1971 do 31.12.1973.

SP8HR



Rys. 4

Nomogram 4



Rys. 5

8. Określamy liczbę żeber:

$$n = \frac{1900 - 109}{144,2} + 1 = 13$$

9. Obliczamy szerokość radiatora:

$$L = (13 - 1) \cdot (1,5 + 0,2) + 0,2 = 20,5 \text{ cm}$$

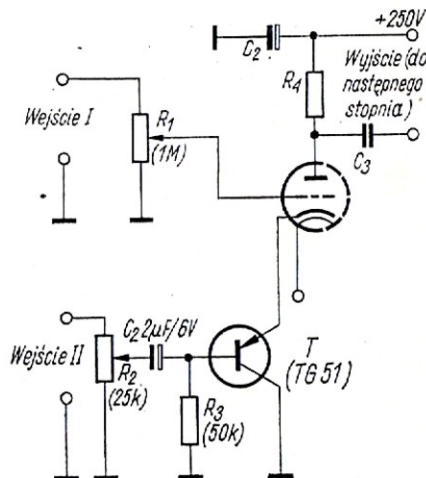
W ten sposób obliczyliśmy, że dla zapewnienia właściwej pracy tranzystora

П210, przy mocy start 10 W potrzebny jest radiator o wymiarach $l = 10 \text{ cm}$, $L = 20,5 \text{ cm}$, $h = 5 \text{ cm}$, $b = 1,5 \text{ cm}$, $d = 0,4 \text{ cm}$, $\delta = 0,2 \text{ cm}$, $n = 13$.

mgr inż. Stefan Ert-Eberdt
Opracowano na podstawie radz.
„Radio” nr 6/1968

Dodatkowe wejście do wzmacniacza m. cz.

W pewnych układach radioamatorskich pożądanym jest dodatkowe wejście do wzmacniacza m.c.z. z niezależną regulacją sterowania dla obydwu wejść.



Można tego dokonać, wykorzystując rezystancję katodową lampy wzmacniacza wstępnego i domontowując dodatkowy stopień wzmacniacza z tranzystorem wg schematu przedstawionego na rysunku. Punkt pracy tranzystora T ustawia się poprzez dobór wartości rezystora R_3 , przy czym napięcie kolektor-emiter nie może być wyższe od dopuszczalnego U_{CE} dla zastosowanego typu tranzystora.

Bogdan Rogowski

Na podstawie miesięcznika angielskiego „The Radio Constructor” nr 9/70 r.

czy wiecie, że...

● Emisję programów telewizji kolorowej zapoczątkowano w ZSRR w październiku 1967 r. Poza Moskwą, gdzie Centralna Telewizja dysponuje 4 studiami do nadawania programów kolorowych, wożami transmisyjnymi i urządzeniami do produkcji filmów kolorowych, czynne są ośrodki telewizji kolorowej w Kijowie i Tbilisi, a od niedawna również w Leningradzie, Taszkencie i Baku. Obecnie Centralna Telewizja nadaje programy kolorowe przez 25 godzin tygodniowo.

● W Zakładach Zjednoczenia Optyczno-Mechanicznego w Leningradzie wyprodukowano próbną serię przenośnych wideomagnetofonów.

M. W.

ROZWIĄZANIE WIRÓWKI Z NRU 5/72 R.

1) Dynoda 2) Korona 3) Izokon 4) Fading 5) Trioda 6) Emiter 7) Katlon 8) Aparat 9) Raster 10) Getter 11) Trigger 12) Dectra.

Nagrodę książkową za prawidłowe rozwiązanie wirówki z nru 4/1972 r. otrzymał Dominik Lewandowski, Chełmno n/W., ul. Wodna 9.



„Champion światowy” i jego klub

65 członków, w tym 16 nadawców z licencją, 16 ubiegających się o nią i 10 czynnych krótkofalowców oraz radiostacja klubowa SP8KAR o mocy 250 W. Dane te dotyczą Klubu Łączności LOK przy Zarządzie Miejskim LOK w Rzeszowie. Zgłębiają tutaj tajniki krótkofalarstwa przede wszystkim młodzi ludzie, którzy następnie po uzyskaniu wymaganych uprawnień zasilają szeregi krótkofalowców Ligi i innych organizacji. Działalność tego Klubu nie ogranicza się jedynie do wyrabiania umiejętności sprawnego posługiwania się amatorską radiostacją i innym sprzętem łączności, lecz obejmuje także rozbudzanie zainteresowań konstruktorskich przez umożliwianie młodym adeptom dostępu do warsztatu klubowego i sprzętu z demobilu, a tym samym samodzielnego budowania rozmaitych urządzeń radiowych. Ostatnio wykonano w ten sposób radiostację o mocy 250 W pracującą emisją CW i SS3, nadajnik AM i CW — którym zasilono Klub Łączności LOK w Stalowej Woli, a w budowie są dalsze trzy radiostacje KF.

Niezwykle ważną pozycją w działalności Klubu jest szeroko prowadzone szkolenie specjalistyczne. Tylko w 1971 r. przeszkolono 426 osób w zakresie mechaniki radiotelewizyjnej, krótkofalarstwa, obsługi silników elektrycznych, elektrominimum, radiominimum i teledinimum. Ponadto Klub — jako wiodący, sprawuje opiekę nad klubami łączności w Rzeszowie. Dla krótkofalowców jednakże największe znaczenie mają wyniki osiągnięte w różnego rodzaju zawodach. Na uzyskiwanie dobrych wyników wpływa fakt, że za pomocą radiostacji klubowej nawiązuje się przeciętnie ponad 3000 seansów łącznościowych rocznie. Umożliwia to skompletowanie pokaźnej kolekcji przeróżnych nagród, dyplomów, wyróżnień itp. Klub szczyci się posiadaniem dyplomów za

zdobycie I miejsca w nieoficjalnych mistrzostwach świata stacji klubowych (tzw. zawodach WWDX Contest) w latach 1958, 1962, 1964, 1965, 1966, 1968 oraz triumfowaniem w zawodach CQ-MIR w latach 1966 i 1967 i w zawodach „Szlakami LWP i Armii Radzieckiej” w 1968 roku.

Największą indywidualnością wśród krótkofalowców Klubu jest inż. Wojciech Putyło — foto na I str. okładki, który z tą pasjonującą dziedziną zetknął się już w 16 roku życia. W miejscowym klubie ówczesnej LPZ poznał podstawy telegrafii, elektrotechniki i radiotechniki. Nabyte umiejętności i zdobyte w LOK uprawnienia krótkofalarskie zmobilizowały go do budowy własnego nadajnika, przy którym przesiadywał później przez każdą wolną chwilę. Jak sam przyznaje, te właśnie zainteresowania wpłynęły decydująco na wybór kierunku studiów i późniejszą pracę zawodową. Nie przypadkowo więc ukończył studia na Wydziale Elektrycznym w Wyższej Szkole Inżynierskiej, a następnie podjął pracę w rzeszowskim ZURIT. Mógł teraz młodzieńczą pasję krótkofalowca połączyć w rzetelną wiedzę specjalistyczną i doświadczeniem zawodowym. A co z tego wynikało? — najlepiej zobrazują fakty.

Początkowe sukcesy w zawodach mniejszej rangi przerodziły się w poważne osiągnięcia w zawodach międzynarodowych, w których brał udział po zbudowaniu — z części kupowanych z demobilu — radiostacji o większej mocy. Między innymi, w 1968 r. zdobył I miejsce w świecie w zawodach skandynawskich, w 1969 r. — w zawodach REF (Unii Francuskiej) oraz Kolumbijskiego Czerwonego Krzyża, a w 1970 r. triumfował w świecie w maratonie „Śladami Lenina”, a także w maratonie z okazji 55-rocznicy Wielkiej Rewolucji Październikowej. Inż. W. Putyło twierdzi, że nie tak nie ułatwia nawiązywania łączności, jak

znajomość języków, bowiem krótkofalowcy zagraniczni najchętniej reagują na ich narodowy język i dlatego jest również poliglota; SP8AIK nawiązuje łączność w językach: rosyjskim, angielskim, niemieckim, francuskim, hiszpańskim i włoskim. Okazuje się, że esperanto — pomimo swojego międzynarodowego charakteru — w eterze jest niezbyt popularne.

O dużej aktywności naszego krótkofalowca świadczy nawiązanie przez niego ponad 35 000 łączności z 290 krajami wszystkich kontynentów, m.in. z Wietnamem, Kambodżą, KRLD itd. Do ciekawszych jego kontaktów należy także łączność z królem Jordanii Husajnem i jego żoną, sir Gus Browningiem z Anglii, kandydatem na fotel prezydenta USA Barry Goldwater'em, pastorem Moranem z Nepalu. Ubolewa, że nie udało mu się nawiązać dotychczas łączności z szachem Iranu Rezą Pahlawi, który również jest krótkofalowcem.

W okresie swej 15-letniej działalności w Klubie Łączności LOK inż. W. Putyło nie ograniczał się jedynie do krótkofalarstwa. Wychował wielu łącznościowców różnych specjalności. Jego duże umiejętności organizacyjne i techniczne doceniają wszyscy członkowie, powierzając mu od 4 lat corocznie funkcję prezesa Klubu. Wchodzi także w skład Komisji Łączności ZW LOK w Rzeszowie.

W 1969 r. odniósł duży — bo na skalę światową — sukces, zdobywając I miejsce w zawodach organizowanych przez Związek Krótkofalowców i Czerwony Krzyż Kolumbii. Polegały one na nawiązaniu łączności z jak największą liczbą amatorskich radiostacji na całym świecie, zwłaszcza zaś w Kolumbii, co było dodatkowo punktowane. Rywalizacja o palmę pierwszeństwa w eterze trwała 48 godzin. W tym też czasie inż. W. Putyło nawiązał łączność z ponad 700 krótkofalowcami z różnych krajów, w tym z wieloma z Kolumbii. Zapewniło mu to bezapelacyjne zwycięstwo.

Wręczony zwycięzcy w lutym br. w Warszawie przez konsula Kolumbii w Polsce puchar „Championa Świata” za zwycięstwo w zawodach jest równocześnie wyróżnieniem dla macierzystego Klubu. Gratulujemy serdecznie zasłużonego sukcesu i życzymy dalszych twórczych dokonań.

Roman Malek

PRZEGLĄD WYDAWNICTW

KONSTRUOWANIE I MONTAŻ UKŁADÓW RADIOAMATORSKICH — inż. Zbigniew Faust. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1972. Wyd. II poprawione i uzupełnione, nakład 20 000 egz., str. 308, cena 23 zł.

Fakt wznowienia wydania tej książki i to w dwukrotnie większym nakładzie (I wyd. 1969 r. — 10 000 egz.) świadczy o powodzeniu, z jakim się ona spotkała w środowisku radioamatorskim, interesującym się konstruowaniem układów elektronicznych. Na jej treść składa się przystępnie ujęty opis: podstawowych zagadnień związanych z konstrukcją i montażem urządzeń radioamatorskich; elementów, podzespołów i rozwiązań konstrukcyjnych; praktyczny zbiór wiadomości z zakresu montażu, doboru ele-

mentów i ich rozmieszczania, sposobu wykonywania połączeń lutowanych, jak również wskazówek na temat posługiwania się aparaturą pomiarową przy uruchamianiu i badaniu montowanych układów.

Zmiany i uzupełnienia wprowadzone przez autora do drugiego wydania sięgają 25% objętości książki. Sam jej układ tematyczny, liczba i kolejność rozdziałów — pozostały w zasadzie bez zmian. Natomiast rozszerzona została treść I rozdziału (w pkt. „Lampy elektronowe” i „Diody półprzewodnikowe i tranzystory”) i rozdziału 3 (w pkt. „Montaż obwodów niedrukowanych” i „Montaż z zastosowaniem obwodów drukowanych”). uzupełniona treść rozdziału 4 (wprowadzono opis prostego 1-obwodowego od-

biornika tranzystorowego, wzmacniacza m.cz. z przeciwnym stopniem końcowym klasy B, tranzystorowego wzmacniacza stereofonicznego, przyrządu do pomiaru RLC, a ponadto przy wszystkich opisach podano wykaz części składowych i ich dane techniczne) oraz rozdziału 5 (opisy pomiaru lamp, diod i tranzystorów w warunkach amatorskich).

Dokonane przez autora poprawki i uzupełnienia (sugerowane w pewnym stopniu przez samych czytelników) podniosły jeszcze bardziej wartość omawianej publikacji; można więc przypuszczać, że i ten nakład nie utrzyma się długo na półkach księgarń.

Edytorska strona książki (papier, druk, korekta) nie budzi zastrzeżeń.

M. W.

INFORMACJA

W celu ułatwienia nabywania ogólnodostępnych wyrobów elektronicznych powszechnego użytku tworzy się sklepy patronackie Biura Zbytu Sprzętu Teleradiotechnicznego UNIZET wyprofilowane na sprzedaż wszystkich asortymentów w określonej branży, np. lamp elektronowych, kondensatorów, oporników i potencjometrów itp., a do sieci detalicznej Zakładów Usług Radiotechnicznych i Telewizyjnych wprowadza się szeroki asortyment części i podzespołów.

Ponadto przemysł elektroniczny przystąpił do organizowania własnych salonów radio-telewizyjnych prowadzących m.in. sprzedaż pełnego asortymentu części i podzespołów. Salony te będą powstawały w większych ośrodkach miejskich i przemysłowych. W pierwszym etapie przewiduje się uruchomienie w bieżącym roku takiego salonu w Katowicach.

Dla ułatwienia możliwie pełnego zaopatrzenia w niezbędne części i podzespoły podajemy adresy placówek, które powinny mieć poszukiwane asortymenty:

MHD-AGD Warszawa, ul. Grzybowska 30 (kondensatory, półprzewodniki, części do odbiorników radiowych i telewizyjnych oraz magnetofonów)

MHD Warszawa, ul. Kasprzowicza 56 (lampy elektronowe, półprzewodniki) — sklep prowadzi sprzedaż wysyłkową

Sklepy ZURIT w poszczególnych województwach:

BIALYSTOK

al. 1-Maja 29
ul. Wesołowskiego 4

BYDGOSZCZ

ul. Śniadeckich 17
ul. Jagiellońska 17

GDĄSK

ul. Heweliusza 24/30
ul. Władysława IV 50

KATOWICE

ul. Plebiscytowa 3a — prowadzi również sprzedaż wysyłkową
ul. Armii Czerwonej 56

KIELCE

ul. Toporowskiego 5

KRAKÓW

ul. 18-Stycznia 90
ul. Sławkowskiego 6 (w podwórzu)

KOSZALIN

ul. A. Lampego 2 (pełny asortyment) — sprzedaż wysyłkowa

LUBLIN

al. PKWN 18
ul. Lubartowska 12

ŁÓDŹ

ul. Tuwima 36
ul. Snyderska 5

OPOLE

ul. Dubois 20

OLSZTYN

ul. Marchlewskiego 10
ul. Limanowskiego 2/4

POZNĄ

Stary Rynek 94
ul. Dąbrowskiego 97
ul. Engla 15

RZESZÓW

ul. 3-Maja 30
Dębica, ul. Rzeszowska 16

SZCZECIN

ul. Wielka 23 — sprzedaż wysyłkowa
pl. Lotników 6 — sprzedaż części do odbiorników nietypowych

WARSZAWA

ul. E. Plater (pełny asortyment części)
ul. Puławska 7/9
ul. Senatorska 17/19
ul. Grójecka 18

WROCLĄW

pl. Engelsa 17 (tel. 241-81)
pl. PKWN 1/3
ul. Świerczewskiego 39

ZIELONA GÓRA

ul. Sikorskiego 48
ul. Łokietka 8

REŠKOP, Warszawa, ul. Komarowa 88 — sprzedaż wysyłkowa części do zagranicznego sprzętu

* * *

W Biurze Zbytu Sprzętu Teleradiotechnicznego UNIZET Warszawa, ul. Nowogrodzka 50 — można uzyskać aktualną informację co do możliwości zaopatrzenia się w części i podzespoły elektroniczne na rynku.

Należy kontaktować się telefonicznie w sprawie oporników i potencjometrów — tel. 29-03-80; kondensatorów — tel. 29-03-80; półprzewodników — tel. 29-04-10; lamp elektronowych — tel. 29-04-10; części do odbiorników radiowych, telewizyjnych i magnetofonów — tel. 28-81-71; głośników — tel. 29-75-52.