

RADIOAMATOR

i krótkofalowiec



SIERPIEŃ

8
1964

Treść numeru:

Str.

ARTYKUŁY OGÓLNE

- 181 Pomiarowa aparatura elektroniczna produkowana przez Wrocławskie Zakłady „INCO” — M.W.
- 183 Kieszonkowy radiodbiornik tranzystorowy — Karol Motykiewicz
- 188 Amatorski wzmacniacz HI-FI 10 W — cz. II — inż. Konrad Widelski
- 192 Wskazówki projektowania odbiorników tranzystorowych — cz. VII — Odbiorniki o bezpośrednim wzmożeniu — inż. Janusz Justaś
- 193 PY 88 — lampa techniki 110° — mgr inż. Janusz Bilcki
- 198 Obliczanie QRB na podstawie QRA locatora — mgr inż. Zdzisław Bieńkowski SP6LB
- PRZEGLĄD SCHEMATÓW**
- 193 Radiodbiornik „Ramona” — M.W.
- 196 **PRZEGLĄD WYDAWNICTW**
- KĄCIK DLA POCZĄTKUJĄCYCH**
- 201 Budujemy najprostszy odbiornik radiowy — K.W.
- 203 **KRÓTKOPALOWIEC POLSKI**
- Z PRAKTYKI RADIOAMATORSKIEJ**
- 206 Tranzystorowy generator-próbnik — Tadeusz Ciborski
- 207 Tranzystorowy modulator w grid-dip-metrze — Jerzy Augustynowicz
- 207 Naprawa tranzystora z uszkodzonymi końcówkami — Marian Piś
- Z PRASY ZAGRANICZNEJ**
- 207 Tranzystorowe wzmacniacze mocy — A.W.
- 208 CZY WIECIE, 2E...

Przypominamy, że na półkach księgarskich znajdują się jeszcze w sprzedaży następujące książki WKŁ z zakresu radiotechniki:

	ZŁ
J. Antoniewicz — PODSTAWY RADIOTECHNIKI. LAMPY ELEKTRONOWE, TRANZYSTORY I UKŁADY ELEKTRONOWE, WYD. II	32.—
S. E. Chałkin — DRGANIA I FALE ELEKTROMAGNETYCZNE	18.—
Z. Faust — PRZETWORNIKI FOTOLEKTRYCZNE. ZASADY DZIAŁANIA, BUDOWA I ZASTOSOWANIE.	14.—
E. Koprowski — GŁOWICE MAGNETOFONOWE	26.—
J. Kotecki — KONDENSATORY	15.—
K. Lewiński — NOMOGRAMY I TABLICE RADIOTECHNICZNE, wyd. II	19.—
W. Lisicki — PROPAGACJA FAL RADIOWYCH	65.—
T. Masewicz — RADIOTECHNIKA DLA PRAKTYKÓW I RADIOAMATORÓW	30.—
T. Masewicz, S. Wenda — MATERIAŁOZNAWSTWO RADIOTECHNICZNE DLA AMATORÓW	35.—
L. Niemcewicz — PODRĘCZNA ENCYKLOPEDIA RADIOAMATORA, wyd. II	70.—
L. Niemcewicz — ABC ELEKTRONIKI — PÓLPRZEWODNIKI	12.—
M. Pryczek — INSTALACJA ANTEN ZBIOROWYCH DO ODBIORU AM, FM I TX	37.—
W. Scharf — MODULACJA CZĘSTOTLIWOŚCI	33.—
W. Stawski — GŁOWICE UKF WSPÓŁCZESNYCH ODBIORNIKÓW AM I FM	18.—
M. Wajtraub — JAK POWSTAJĄ URZĄDZENIA RADIOWE	15.—

Okladkę projektował Wiktor Górka



Wydawca:
WYDAWNICTWA
KOMUNIKACJI
I ŁĄCZNOŚCI

Warszawa
ul. Kazimierzowska 52
tel. 45-80-61

Artykułów nie zamówionych Redakcja nie zwraca.

Prenumeratę na kraj przyjmują urzędy pocztowe, listonosze oraz Oddziały i Delegatury „Ruch”. Można również dokonywać wpłat na konto PKO Nr 1-6-109620 — Centrala Kolportażu Prasy i Wydawnictw „Ruch”, Warszawa, ul. Wronia 23.

Prenumeraty przyjmowane są do 15 dnia miesiąca poprzedzającego okres prenumeraty. Cena prenumeraty: kwartalnie zł 15.—, półrocznie zł 30.—, rocznie zł 60.—.

Prenumeratę za granicę, która jest o 40% droższa — przyjmuje Biuro Kolportażu Wydawnictw Zagranicznych „Ruch”, Warszawa, ul. Wronia 23, tel. 20-46-38, konto PKO Nr 1-6-100024.

Ogłoszenia w cenie 10,50 zł za 1 cm² na stronach okładowych w wymiarach do 240 cm² lub ogłoszenia drobne do 30 wyrazów — osobiste w cenie 3 zł a handlowe 4 zł za wyraz, przyjmuje Dział Handlowy Wydawnictw Komunikacji i Łączności, Warszawa, ul. Kazimierzowska 52.

Nakład 40 000 egz. Ark. druk. 3. Papier druk. sat. V kl. 60 g.

Podpisano do druku 31.VII.64 r. Druk ukończono 7.VIII.64 r.

Pomiarowa aparatura elektroniczna produkowana przez Wrocławskie Zakłady „Inco“

W ramach zamieszczanych od czasu do czasu na łamach naszego miesięcznika informacji dotyczących asortymentu wyrobów krajowego przemysłu elektronicznego warto dokonać krótkiego przeglądu typów aparatury profesjonalnej wykonywanej przez Zakład Produkcji Aparatury Elektronicznej i Wyrobów Metalowych „Inco“ we Wrocławiu.

W końcowej części niniejszego przeglądu wymienione są nowe opracowania, jakie w związku ze specjalizacją produkcji w ramach RWPG (Rada Wzajemnej Pomocy Gospodarczej) zamierza podjąć wspomniany zakład w latach 1964/65.

A oto produkowane typy aparatury.

MIKROWOLTOMIERZ SELEKTYWNY ULTRAKRÓTKOFALOWY WMS-1

Przeznaczony do selektywnych pomiarów napięć w.c.z. z tym, że może być wykorzystany jako analizator widma sygnałów, odbiornik pomiarowy, miernik natężenia pola (z dodatkową anteną), do przybliżonych pomiarów zakłóceń radioelektrycznych itp.

Zakres częstotliwości 30÷250 MHz \pm 1%; pomiaru napięć 5 μ V—0,1 V \pm 2 dB.

Oporność wejściowa 75 Ω , niesymetr.

Szerokość pasma 120 kHz (na poziomie — 6 dB).

Częstotliwość pośrednia 18 MHz.

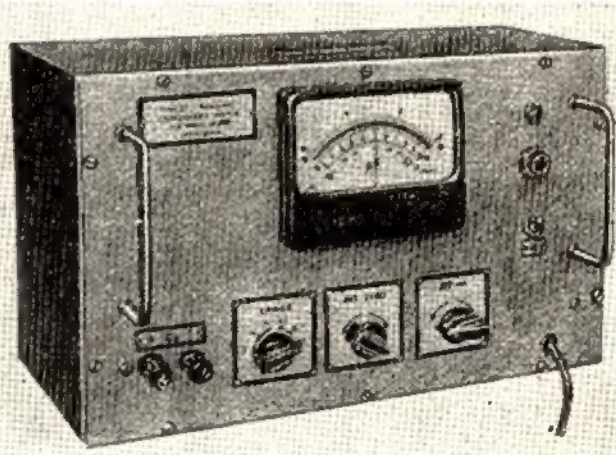
Tłumienie sygnałów lustrzanych 25 dB w całym zakresie częstotliwości.

WYCHYŁOWY MIERNIK POJEMNOŚCI WMP-2

Przeznaczony do szybkich i łatwych pomiarów kondensatorów o względnie małej pojemności, trymerów, pojemności montażu, zacisków, przepustów itp. Może być wykorzystany do pomiaru dynamicznych pojemności lamp, pojemności własnej oporników o oporności większej od 10 k Ω oraz do pomiaru stabilności cewek i kondensatorów.



Rys. 1. Mikrowoltomierz selektywny, typ WMS-1



Rys. 2. Wychyłowy miernik pojemności WMP-2

Zakresy pomiarów: 0÷3 pF i 0÷500 pF (skala liniowa), 0÷1000 pF (skala logarytm.).

Częstotliwość pomiarowa 1 MHz.

Dokładność pomiaru: +5% -1 pF (dla skali liniowej), +10% (dla skali logarytm.).

MIERNIK INDUKCYJNOŚCI MLR-2

Przeznaczony jest do pomiaru indukcyjności cewek i dławików w.c.z. Umożliwia poza tym pomiar pojemności własnej cewek.

Zakres pomiaru indukcyjności: 0,1 μ H—1 H, dokładność pomiaru \pm 3%.

Minimalna dobroć mierzonych cewek — 10.

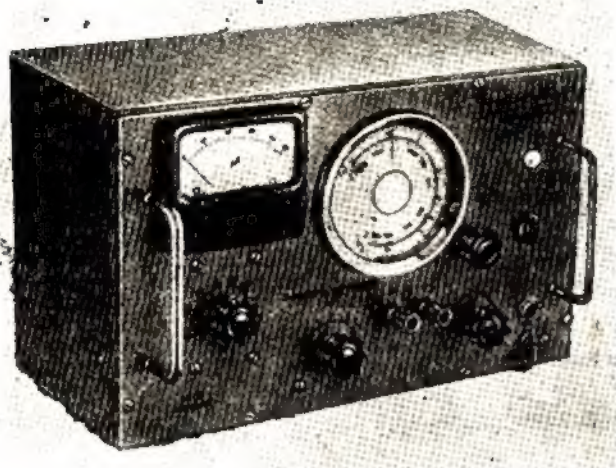
MILIWOLTOMIERZ SZEROKOPASMOWY WMW-1A LAMPOWY

Przeznaczony do pomiaru napięć w szerokim zakresie częstotliwości do 10 MHz oraz jako wzmacniacz szerokopasmowy o wzmocnieniu ok. 50 dB w podanym zakresie częstotliwości. Może być również wykorzystany jako wzmacniacz szerokopasmowy, a ponadto — dzięki znacznej oporności wejściowej — do pomiarów napięć występujących w obwodach rezonansowych.

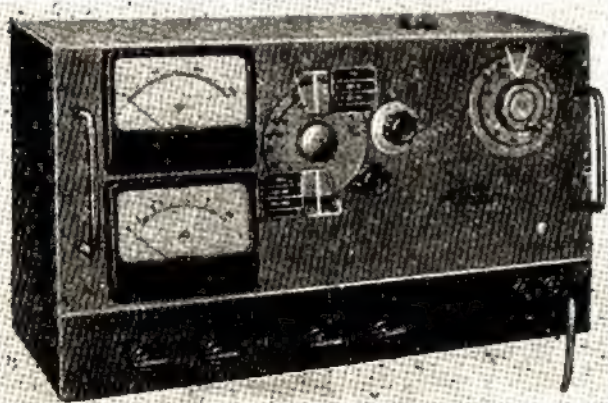
MIERNIK DOBROCI MQL-1

Przeznaczony do pomiarów dobroci cewek i współczynnika strat kondensatorów w zakresie częstotliwości 30 kHz÷70 MHz.

Ponadto może być wykorzystany do pomiarów indukcyjności cewek i dławików, pojemności kondensatorów, impedancji charakterystycznej i współczynnika strat kabli w zakresie w.c.z. Przyrząd zawiera generator samowzbudny



Rys. 3. Miernik indukcyjności MLR-2



Rys. 4. Miernik dobroci UMQL-3

strojony w zakresie częstotliwości, o regulowanym w sposób ciągły napięciu wyjściowym, obwód pomiarowy z cechowanymi kondensatorami strojonymi, woltomierz lampowy do pomiarów mnożnika $\times Q$ i dobroci Q , obwody kompensacji oraz zasilacz sieciowy o stabilizowanych napięciach.

Zakres częstotliwości 30 kHz÷70 MHz w ośmiu podzakresach.

Dokładność skalowania częstotliwości $\pm 2\%$.

Zakres pomiaru dobroci:

I — 5÷50 przy mnożniku $\times 1$

II — 30÷250 przy mnożniku $\times 1$

Zakres mnożnika dobroci 1÷3.

Dokładność pomiaru dobroci $\pm 10\%$, przy pomiarach porówn. $\pm 5\%$.

Dodatkowe wyposażenie miernika stanowi komplet cewek pomiarowych CPQL-1. Komplet ten zawiera 10 cewek w spełnionym wykonaniu. Zakres częstotliwości 30 kHz÷60 MHz.

MIERNIK DOBROCI UMQL-3

Przeznaczony do pomiaru dobroci cewek oraz do pomiaru współczynnika strat kondensatorów i dielektryków w zakresie częstotliwości 30÷220 MHz.

Dokładność skalowania $\pm 2\%$.

Zakres pomiaru Q do 900 przy dokładności 15%.

MEGAOMIERNIK LAMPOWY BATERYJNY PM7A

Przenośny przyrząd do pomiaru izolacyjnych właściwości materiałów i elementów (oporniki, kondensatory, przełączniki, podstawki, kable, listwy kontaktowe).

Zakres pomiaru oporności 100 k Ω ÷100 000 M Ω (6 podzakresów).

Dokładność wskazań $\pm (5 + \text{odczyt skali}) \%$.

Napięcie pomiarowe ok. 200 V=.

Czas pracy po wymianie baterii ok. 150 godz.

Osobną grupę przyrządów stanowią różne mierniki stosowane w służbie przeciwwzakłóceniowej i wykrywczej. Reprezentują ją:

Generatory widma częstotliwości typu LFSG-1 i LFSG-2 służące do badania wrażliwości odbiorników i wzmacniaczy na zakłócenia quasi-impulsowe.

Generatory te zawierają bezindukcyjny kondensator ładowany z dokładnych dzielników napięć i periodycznie rozładowywany przez oporność rzeczywistą za pomocą układu przełączającego.

Wytwarzane w ten sposób widmo częstotliwości zawarte jest w granicach od kilku kHz do 200 MHz. Poziom wyjściowy regulowany w sposób ciągły cechowany jest z dokładnością $\pm 1,5$ dB.

Punktowe mierniki zakłóceń typu KMZ-1 dla zakresów częstotliwości 0,15÷30 MHz i napięć 0,5 μ V—1 V oraz typu UMZ-1 dla zakresów częstotliwości 30÷300 MHz i napięć 2 μ V÷300 mV.

Poza tym, produkowane są sieci sztuczne umożliwiające pomiary poziomu zakłóceń wytwarzanych przez maszyny elektryczne i inne urządzenia elektryczne; obciążalność do 6 A w zakresie 100 kHz÷30 MHz.

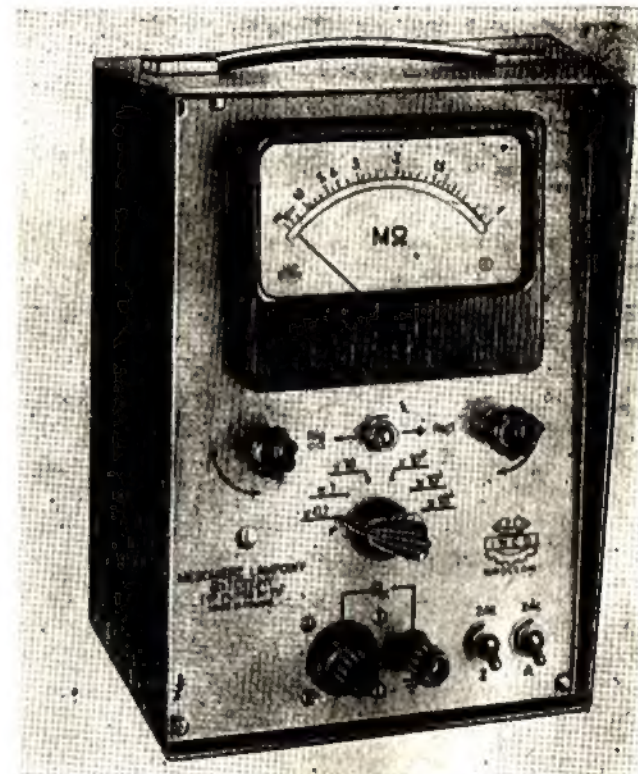
Oprócz wyżej wymienionych przyrządów przeznaczonych dla służb wykrywczych, zakład produkuje również dokładniejsze przyrządy laboratoryjne, a mianowicie:

LABORATORYJNY MIERNIK ZAKŁÓCEŃ RADIOELEKTRYCZNYCH TYPU LMZ-2 ORAZ ULMZ-2

Niezależnie od pomiaru napięcia i natężenia pola zakłóceń, miernik LMZ-2 może być stosowany jako: mikrovoltomierz selektywny o dużej czułości, miernik natężenia pola elektromagnetycznego, odbiornik pomiarowy o znanym wzmacnieniu, wskaźnik równowagi mostków w.c.z.

Miernik ten zawiera: dzielnik napięcia, obwody wejściowe, wzmacniacz w.c.z., stopień przemiany, wzmacniacz pośr. cz., detektor toru pomiarowego, woltomierz lampowy, wzmacniacz m.c.z., stabilizowany zasilacz sieciowy. Ponadto wbudowany w nim jest generator cechowań, co upraszcza obsługę przyrządu. Miernik ten pracuje w zakresie częstotliwości od 0,14÷30 MHz, zaś zakres mierzonych napięć zawarty jest w granicach od 0,5 μ V do 1 V.

Miernik ULMZ-2 ma te same zastosowania w zakresie częstotliwości 30÷250 MHz, przy czułości w granicach 3 μ V do 100 mV.



Rys. 5. Megaomierz lampowy bateryjny PM7A

Jeśli chodzi o nowe opracowania konstrukcyjne aparatury elektronicznej, ujęte w planie produkcji na 1961/63 r., to dotyczą one następujących przyrządów:

- Laboracyjny miernik zakłóceń typu NLMZ-2, DLMZ-2, ULMZ-2
- Generator mocy widm częstotliwości typu PFSG-6, PFSG-7, PFSG-8, PFSG-1
- Miernik dopasowania MD-1 (pomiar impedancji w zakresie wielkich i bardzo wielkich częstotliwości anten, linii i obwodów)
- Kalibrator napięcia V-302/62 (do współpracy z oscyloskopem o niekalibrowanym wejściu — dla określenia wartości badanego napięcia):
- Generator mocy typu UGM-1
- Generator mocy w.cz. typu GMI/62

● Mikrowoltomierz heterodynowy UHMW-1 (pomiar napięć sinusoidalnych w zakresie częstotliwości ukf, tłumienności filtrów, wzmocnienia wzmacniaczy oraz charakterystyk przenoszenia sieci i układów)

● Znacznik czasu PZC-2/62. Jest on źródłem krótkotrwałych impulsów ujemnych o regulowanym czasie powtórzenia. Napięcie wyjściowe znacznika przyłożone do cylindra Wehnela lampy oscyloskopowej wygasza periodycznie strumień elektronów. Odstęp między kolejnymi wygaszonymi punktami określają odcinki czasu równe okresowi powtórzenia impulsów. Znacznik umożliwia także badanie przebiegów aperiodycznych w funkcji czasu metodą fotograficzną. Może być synchronizowany generatorem kwarcowym o dużej stałości częstotliwości.

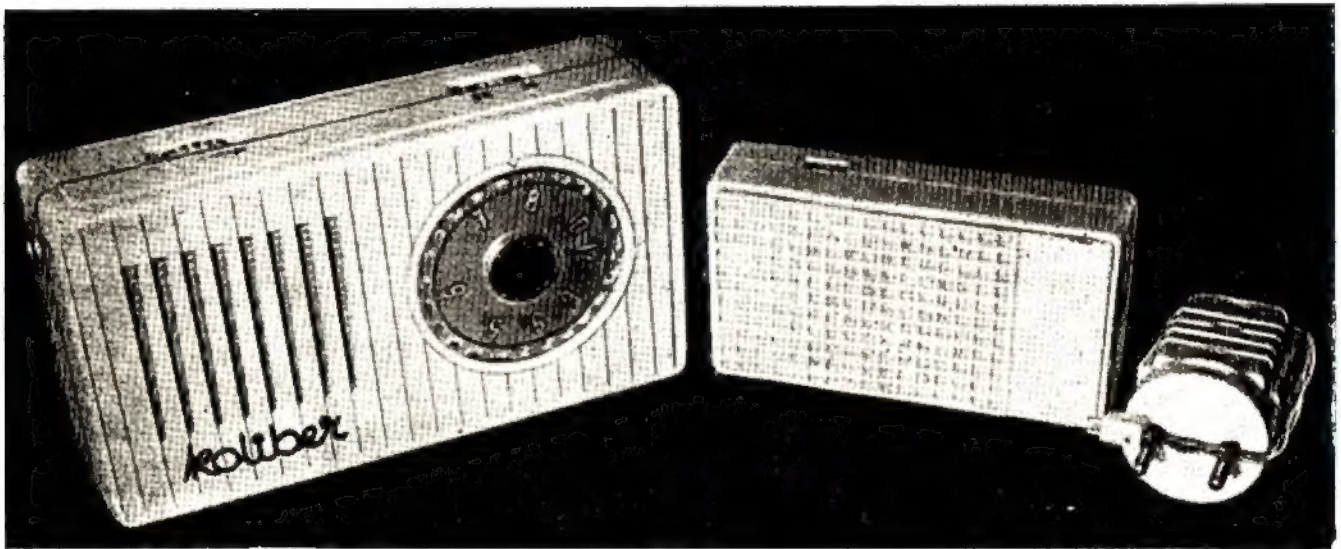
M. W.

KIESZONKOWY

RADIOODBIORNIK

Karol Motykiewicz

TRANZYSTOROWY



Rys. 1

Dążenie wielu naszych radioamatorów do skonstruowania małego głośnikowego odbiornika tranzystorowego było do niedawna hamowane trudnościami w nabyciu miniaturowych elementów, takich jak: głośnik, źródło zasilania i kondensator zmienny. Ostatnio jednak sytuacja znacznie się poprawiła. W sprzedaży ukazały się głośniki typu GD5/0,2 o średnicy 50 mm i wysokości 23 mm, a od czasu do czasu można kupić gazoszczelne ogniwa (akumulatory) typu KN-1, stosowane do zasilania fabrycznych odbiorników tranzystorowych typu „Kolibber”. Nieosiągalne jest jesz-

cze nabyć miniaturowego kondensatora zmiennego o dość znacznej pojemności. Niedostatek ten można jednak przy dobrych chęciach uzupełnić we własnym zakresie.

OGÓLNY OPIS ODBIORNIKA

Zewnętrzny widok skonstruowanego przeze mnie odbiornika, w porównaniu z „Kolibrem” i z fabrycznym urządzeniem do ładowania ogniw, przedstawiony jest na rysunku 1. Widzimy go tam w położeniu poziomym jakkolwiek do pracy ustawia się odbiornik w położeniu pionowym, gdyż antena fer-

rytowa przylega do krótszej wewnętrznej ścianki pudełka — jak to zresztą wynika z rysunku 3.

Charakterystyczne dane układu:

● Wymiary zewnętrzne wraz z wykończeniem zewnętrznym płyty czołowej: $110 \times 60 \times 28$ mm.

● Zakres odbieranych częstotliwości:

fale średnie — od 500 do 1600 kHz w dwóch podzakresach;

fale długie — od 200 do 250 kHz;

praktycznie zapewniony jest odbiór programu Warszawy I, z możli-

wością dostrajania się w wąskim paśmie częstotliwości;

- Zasilanie: 5 ogniw typu KN-1 (napięcie 6 V);

- Prąd pobierany: bez sygnału sterującego — 5 mA, przy pełnymysterowaniu — do 20 mA.

- Moc wyjściowa: regulowana; podczas odbioru programu stacji lokalnej (pełneysterowanie) dorównuje ona lub nawet przekracza moc wyjściową miniaturowych odbiorników produkcji fabrycznej.

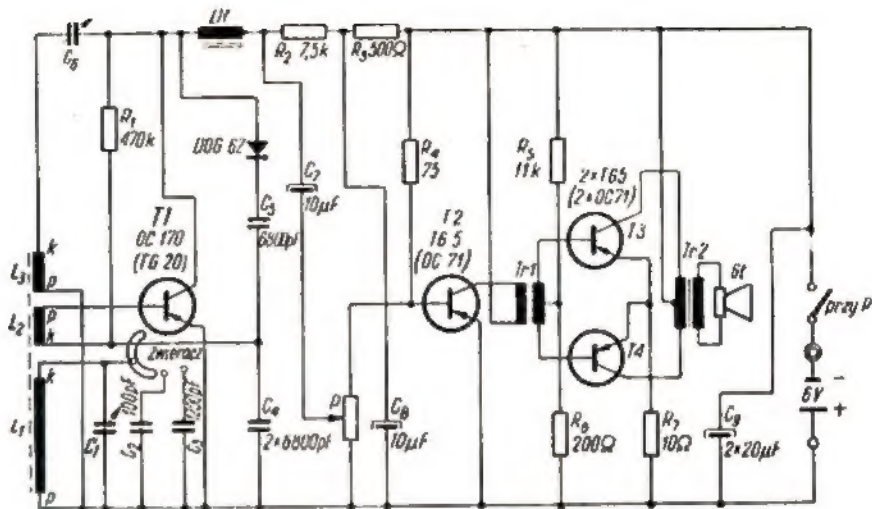
Schemat ideowy odbiornika pokazany jest na rysunku 2. Jak widać, układ obejmuje trzy stopnie zawierające cztery tranzystory (T1, T2, T3 i T4). Pierwszy stopień pracuje w układzie refleksyjnym z reakcją, drugi — w układzie wzmacniacza małej częstotliwości z obciążeniem transformatorowym, a trzeci — jako końcowy wzmacniacz małej częstotliwości w układzie przeciwobnym klasy B, dzięki czemu uzyskuje się ekonomiczny pobór energii ze źródła zasilania, gdyż jest on zależny od mocy sygnału sterującego końcowym wzmacniaczem małej częstotliwości. Mówiąc prościej, w takt zmian natężenia odbieranych sygnałów wzrasta lub maleje energia pobierana ze źródła zasilania. Oprócz tego, regulując głośność odbieranych sygnałów potencjometrem P, można zmieniać w dużych granicach średnią wartość prądu pobieranego ze źródła zasilania. Wszystko to stanowi dość istotną sprawę z uwagi na zastosowanie źródła zasilania o stosunkowo małej pojemności elektrycznej.

W skonstruowanym odbiorniku zastosowałem następujące tranzystory: jako T1 — OC170 i jako T2, T3, T4 — TG5. Należy zaznaczyć, że mimo wymagania, aby w układzie przeciwobnym znajdowała się para tranzystorów o identycznych parametrach (odpowiednio dobrana fabrycznie), wmontowałem do układu nie dobrane tranzystory TG5, co nie wpłynęło na jakość odbioru. Użycie fabrycznie dobranej pary tranzystorów w końcowym stopniu odbiornika pozwala zmniejszyć prąd pobierany ze źródła zasilania przy pracy „luzem” z 5 mA do około 3 mA.

KONSTRUKCJA ODBIORNIKA

Konstrukcja odbiornika składa się z trzech zasadniczych części, a mianowicie:

- bakelitowej płytki z montażem pseudodrukowanym i elementami montażowymi;



Rys. 2

- pudeleczka wraz z wmontowanymi głośnikami;

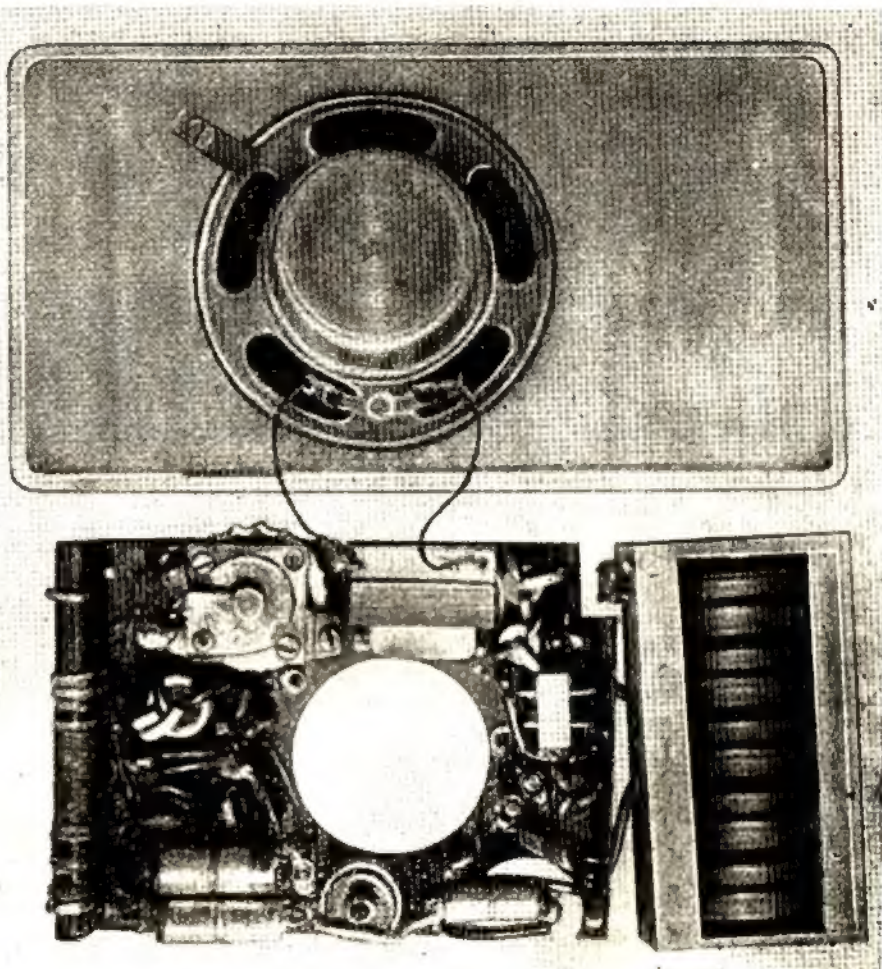
- pojemnika z ogniwami (akumulatorami).

Uwidoczniono to na rysunku 3 z tym jednak, że druga część pudełka stanowiąca tylną przykrywkę przedstawiona jest na rysunku 4.

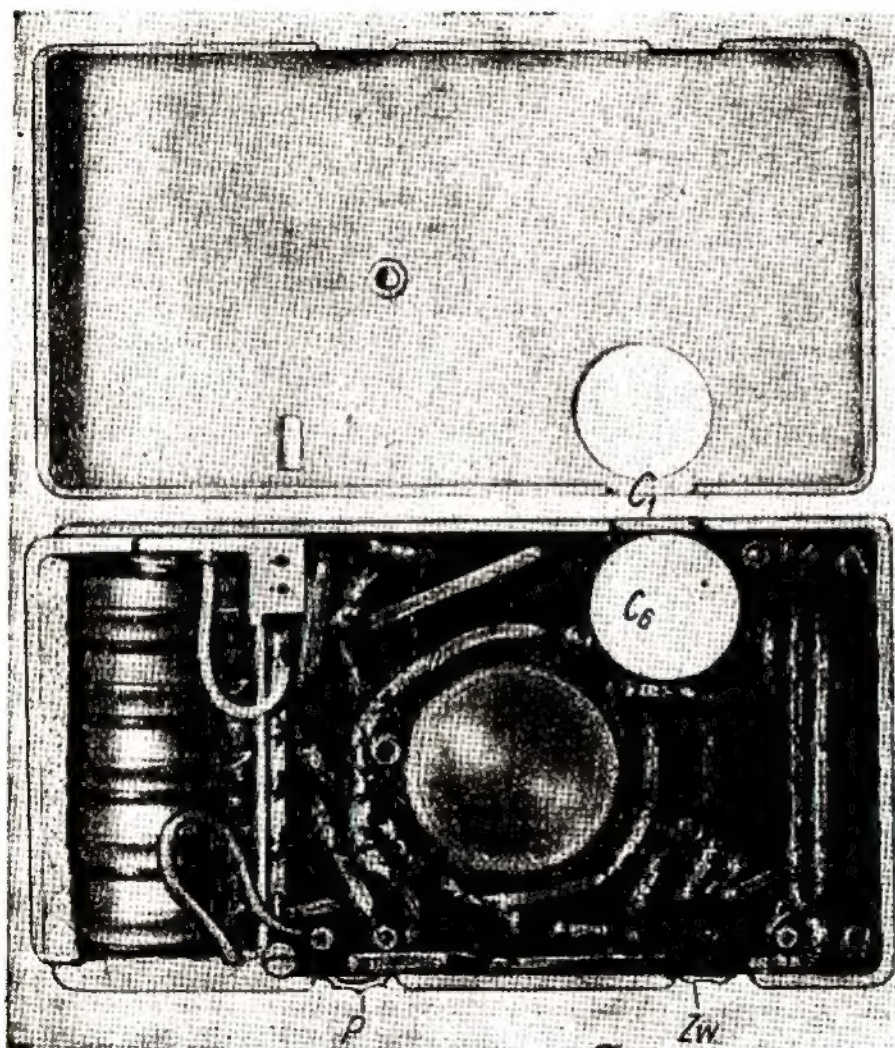
Głośnik, podobnie jak płytkę montażową, przymocowano do pudełka dwoma wkrętami, zaś pojemnik z ogniwami został tak dopasowany, że nie wymaga specjalnego umocowania.

Wygląd odbiornika ze zdjętą tylną przykrywką pokazany jest na rysunku 4. Umiejscowienie poszczególnych pokręteł oznaczono tam zgodnie ze schematem. Tylną przykrywkę umocowałem do pozostałej części odbiornika za pomocą jednego wkrętu.

Ladowanie ogniw może się odbywać bez otwierania obudowy odbiornika.



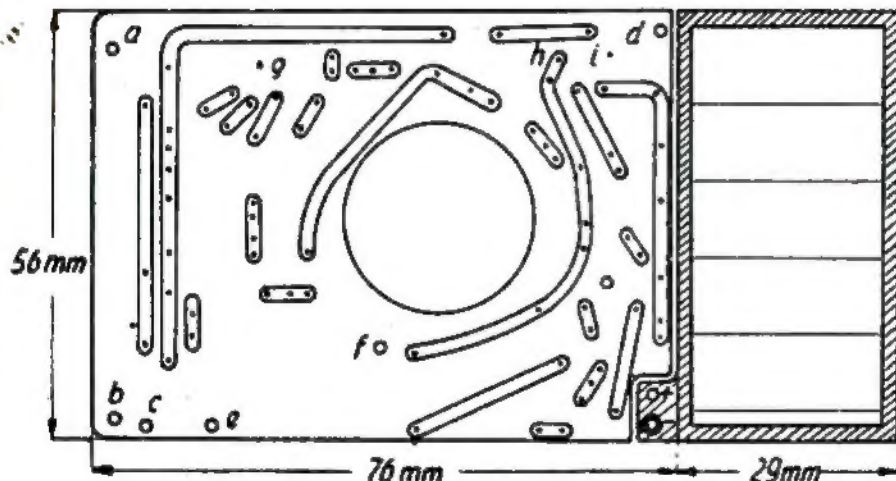
Rys. 3



Rys. 4
P — potencjometr z wyłącznikiem,
Zw — zwieracz

Płytkę bakelitową z montażem, jej wymiary oraz umiejscowienie pasków z blachy miedzianej wraz z otworami dla wlotowywanych elementów i otworami dla wkrętów przytwierdzających podane są na rysunku 5. Dwa otwory (a i b) z lewej strony płytki w narożach słu-

żą do umocowania anteny ferrytowej, otwory c i d — przeznaczone są dla wkrętów umocowujących płytkę w pudełku, a otwory e i f — dla umocowania kondensatora strojenieowego. Przez duży otwór środkowy wychodzi na zewnątrz magnes głośnika. Otwory oznaczone litera-



Rys. 5

mi g, h, i służą do umocowania „zwieracza” (przełącznika zakresów) i regulatora siły głosu P. Jeżeli te ostatnie mają odmienne wymiary, to sposób ich umocowania należy odpowiednio zmienić.

Dla lepszej przejrzystości rysunek 5 ujęty został w skali 1:1. Wystarczy więc przekalkować ten rysunek na płytkę bakelitową i cienką blachę miedzianą (ewentualnie mosiężną), aby uzyskać identyczny montaż płytki.

Paski miedziane wycina się z pewnym nadmiarem na ich końcach, jak to podano dla przykładu obok płytki. W ten sposób po wywierceniu małych otworów w płytce bakelitowej (tuż przy końcach schematu montażowego) i po wstawieniu w nie oraz podgięciu nadmiaru pasków — uzyskuje się trwałe ich połączenie z płytką. Teraz można już przewiercić otwory montażowe w samej płytce bakelitowej.

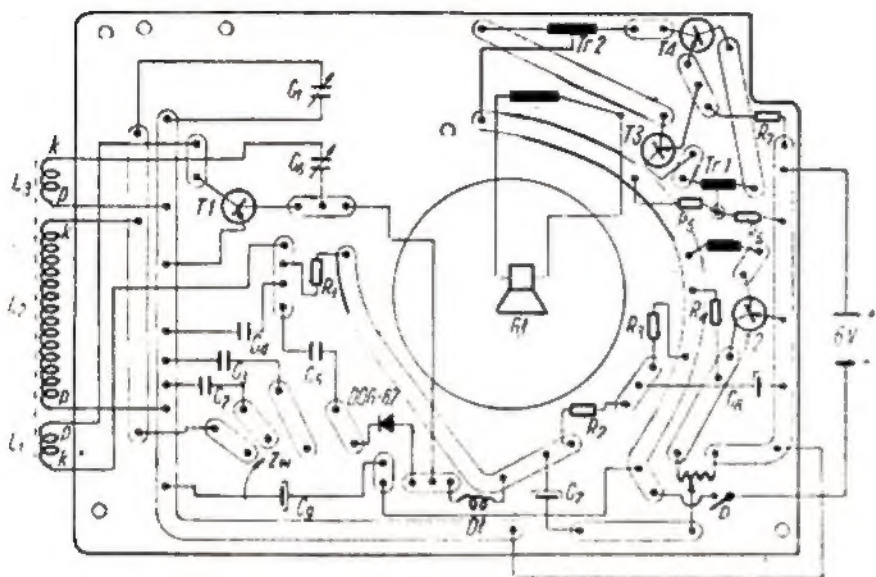
Przed przystąpieniem do wlotowywania poszczególnych elementów, należy przede wszystkim dokładnie dopasować płytkę do pudełka, umocować ją po obu stronach w pudełku oraz przymocować kondensator zmienny, zwieracz, potencjometr i antenę ferrytową.

Schemat montażowy z konturami pasków montażowych pokazano na rysunku 6. Bardzo poważnie ułatwia on wykonanie pozostałego montażu.

Należy zaznaczyć, że w celu uproszczenia umocowania transformatorów Tr1 i Tr2 do ich korpusów i rdzeni przykleiłem paski z masy plastycznej z przechodzącymi przez nie nóżkami z drutu miedzianego. Do nówek z jednej strony przylutowałem wyprowadzenia uzwojeń transformatorów, z drugiej zaś — po wstawieniu nówek za otwory montażu pseudodrukowanego — przewody montażowe. W ten sposób uniknięto oddzielnego ich umocowywania. Sposób wykonania takiego umocowania pokazany jest na rysunku 7.

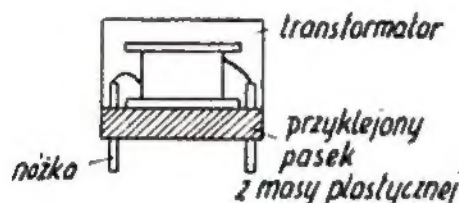
Pręt anteny ferrytowej przymocowałem do płytki bakelitowej w dwóch miejscach za pomocą obejm mosiężnych, przykręconych do płytki dwoma wkrętami. Należy pamiętać, że obejmy te nie powinny tworzyć zamkniętego pierścienia.

Antena. Stanowi ją płaska płytka ferrytowa stosowana w odbiorniku „Migo”. Ponieważ była ona zbyt szeroka, zwęziłem ją papierem ściernym odpowiednio do przewidzianego dla niej miejsca w pudełku.



Rys. 6

Na płytce w odległości około 10 mm od jednego jej końca, nawinałem kolejno cewki L_2 , L_1 i L_3 (rys. 6). Cewka L_2 zawiera 10 zwojów, cewka L_3 — 7 zwojów drutu miedzianego w emalii o średnicy 0,1 mm, cewka L_1 — 70 zwojów licy $7 \times 0,05$ mm. Cewki nawinałem w jednakowym kierunku na pierścieniach papierowych wprowadzonych na płytkę ferrytową. Przez przesuwanie poszczególnych cewek na ferrycie można dobrać odpowiednie sprzężenie oraz wyregulować pasmo odbieranych częstotliwości.



Rys. 7

Sposób połączenia poszczególnych cewek (p — początek, k — koniec) z elementami odbiornika zilustrowany jest na rysunku 6. Na rysunku 3 widoczne są gumki zapobiegające odwijaniu się przewodu z anteny ferrytowej.

Dławik D1. Stanowi on dość istotny element w opisywanym odbiorniku. Od jego parametrów w poważnym stopniu zależy czułość odbiornika. Wykonałem go na korpusie miniaturowego kubka ferrytowego z ruchomym rdzeniem, nawijając 420 zwojów przewodu miedzianego w emalii o średnicy 0,05 mm.

Kondensator C_1 . Elementy kondensatora zmiennego w podwójnym zmniejszeniu są pokazane na rysunku 8, a sposób jego złożenia — na rysunku 9. Obie części rysunku 9 stanowią środkowe przekroje kondensatora w płaszczyźnie pionowej, przesunięte w stosunku do siebie o 90° .

Zasada pracy tego kondensatora polega na dociskaniu do odpowiednio przygotowanej płytki kondensatora ceramicznego 1 (pierwsza okładka kondensatora — stator) blaszki mosiężnej 3 (druga okładka — rotor).

Element 1 na rys. 8 jest płytką ceramiczną kondensatora 6800 pF (może to być również dyskowy kondensator ceramiczny 10 000 pF, lecz z uwagi na jego większą średnicę budowany kondensator zmienny musi być większy). Dla wykorzystania go w kondensatorze zmiennym od jednej jego okładki odlutowałem wyprowadzenie i z powierzchni tej zmyłem acetonem farbę ochronną.

Tak przygotowany element 1, nieoczyszczoną stroną z wyprowadzeniem wkleiłem za pomocą krystalocementu do wnęki wydrążonej w elemencie 2 (z otworem przelotowym na wyprowadzenie od nienaruszonej okładki kondensatora ceramicznego — rys. 9). Element 2 został wykonany z płytki szkła organicznego. Zamiast drażyć wnękę w płytce elementu 2, można go wykonać z dwóch sklejonych części, przy czym w jednej z nich należy uprzednio wyciąć otwór dla elementu 1.

Po sklejeniu całości (elementy 1—2) i wysuszeniu, powierzchnię od

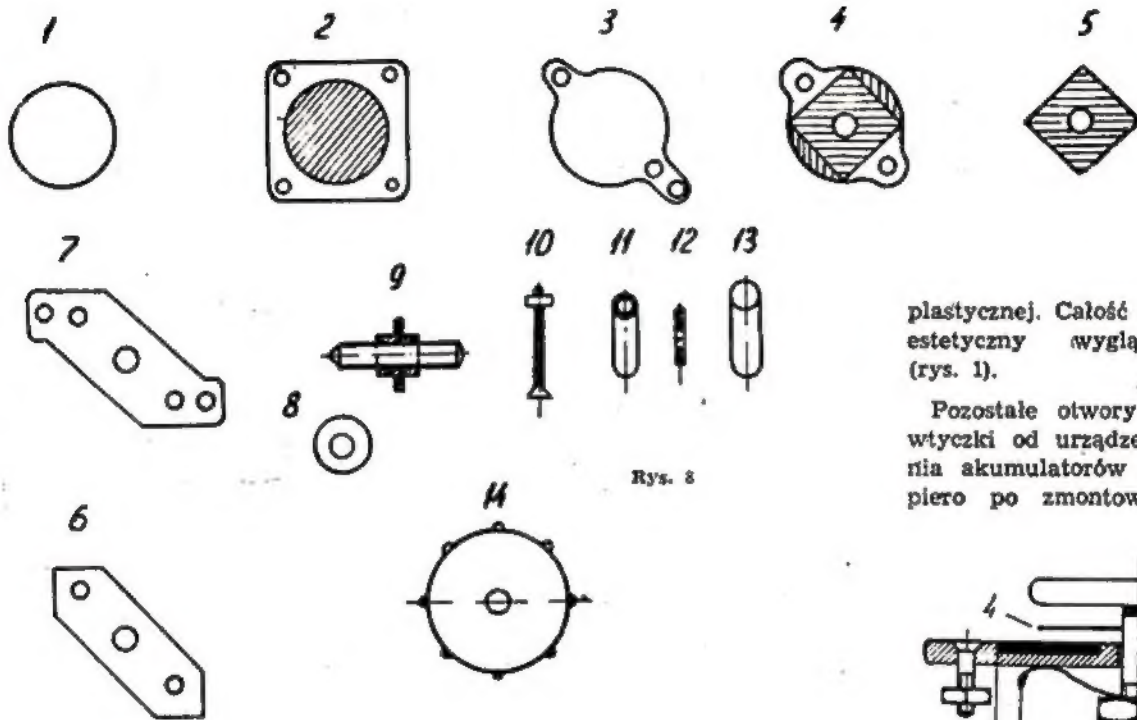
strony oczyszczonego kondensatora przeszlifowałem na drobnoziarnistym kamieniu szlifierskim w ten sposób, aby powierzchnia płytki ceramicznej kondensatora i otaczająca ją powierzchnia szkła organicznego znalazły się na jednakowej wysokości. Elementy 1—2 trzeba szlifować tak długo, aż z powierzchni płytki ceramicznej usunie się zupełnie warstwę srebra.

Element 1 można umocować w elemencie 2 również w inny sposób. Po oczyszczeniu jednej powierzchni kondensatora ceramicznego, usuwa się z drugiej farbę oraz odlutowuje wyprowadzenie. Następnie posrebrzoną powierzchnię pobiera się cyną i przylutowuje do niej ciekłą pastę z blachy mosiężnej lub miedzianej z umocowanym w środku wkrętem. Tak przygotowany element 1 umieszcza się w elemencie 2 w sposób opisany wyżej. Ten właśnie sposób został zastosowany przeze mnie w kondensatorze wykonanym dla opisywanego odbiornika. Widać to częściowo na rysunku 3.

Element 3 wykonałem z cienkiej sprężynującej blachy mosiężnej (można i z fosforo-brązowej). Stanowi on drugą okładkę kondensatora (rotor). Przed umieszczeniem tego elementu podgiąłem go w sposób pokazany na rysunku 9 (u góry). Do dwóch symetrycznych względem środka otworów, wstawiłem pręciki plastikowe 12, osadzone również w otworach elementu 2. Uniemożliwiają one obracanie się tego elementu oraz elementu 4 podczas manipulacji pokrętkiem 14. Dodatkowy otwór z jednej strony elementu 3 służy do przylutowania przewodu montażowego.

Element 4 wykonałem z grubszej blachy mosiężnej, do której w środku przylutowałem element 5 (odpowiednio opilowaną nakrętkę). W otwór nakrętki wkręcony jest nagwintowany pręt mosiężny 9 z umocowanym do niego pokrętkiem 14. W elemencie 9 można wykorzystać odpowiednio dobraną śrubkę z nakrętką (jako element 5). W ten sposób przy wkręcaniu pręta 9 z przylutowanym do niego wodzidłem ograniczającym, ujętym w stałych podporach 6 i 7, element 4 zmienia nacisk elementu 3 na elementy 1—2, powodując odpowiednią zmianę pojemności kondensatora.

Podpory konstrukcyjne 6 i 7 wykonałem również z grubszej blachy mosiężnej.



Rys. 8

Pozostałe elementy (8, 10, 11 i 13) są przeznaczone do umocowania pokrętle 14, połączenia elementów kondensatora w jedną całość i do jego przymocowania do płytki montażowej 15.

Należy zaznaczyć, że dla zmiany pojemności w dość znacznych granicach wystarczy przesunięcie elementu 3—4—5 w stosunku do elementu 1—2 o 0,5÷0,8 mm.

Składanie kondensatora należy rozpocząć od dołu ku górze (patrzac na rys. 9), dopasowując odpowiednio dalsze kolejne elementy składowe.

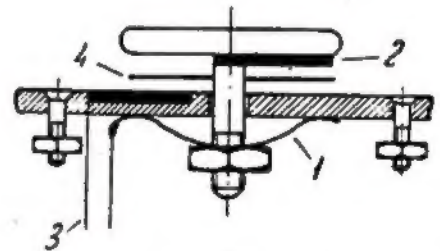
Kondensator C_0 . Do wykonania tego kondensatora zastosowałem wkręt, umocowujący skalę odbiornika „Kolibier”. Konstrukcję kondensatora pokazano na rysunku 10. Odpowiednio płytki mosiężne 2 i 3 stanowią okładki kondensatora oddzielone mękową lub inną cienką podkładką izolacyjną. Sprężysty pasek mosiężny 1 usztywnia położenie i utrwała docisk wkręta do płytki montażowej.

Obudowa. Obudowę odbiornika stanowi pudełko z masy plastycznej (w danym przypadku w kolorze kremowym). Do tego celu wykorzystałem pudełko, stanowiące opakowanie wody kwiatowej „B/B” firmy Florina z Krakowa (cena 19 zł).

Przykrywka pudełka stanowi tylną ściankę odbiornika (płytsza część pudełka — rys. 4). W głębszej części pudełka wyciąłem otwór dla głośnika, wykonałem umocowanie dla niego oraz wsporniki dla płytki montażowej, ponadto wyciąłem podłużny otwór, umożliwiając (ze względu na niedostateczną głębokość pudełka) zastosowanie ogniów typu KN-1. Od zewnątrz, dla przykrycia wykonanych otworów i umocowań, przykleiłem siatkę i płytkę uzupełniającą z masy

plastycznej. Całość uzyskała bardzo estetyczny wygląd zewnętrzny (rys. 1).

Pozostałe otwory dla pokręteł i wtyczki od urządzenia do ładowania akumulatorów wykonałem dopiero po zmontowaniu elementów



Rys. 10

odbiornika na płytce montażowej i po dopasowaniu pojemnika z akumulatorem do wymiarów obudowy.

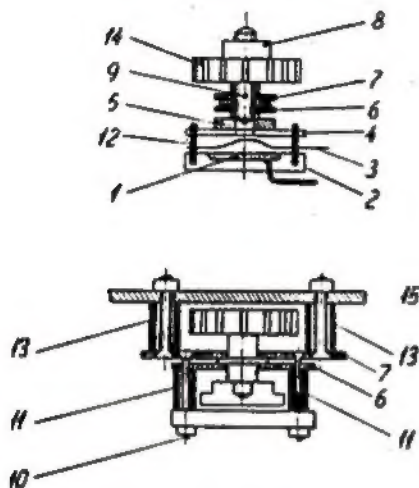
Aby uzyskać pożądaný zewnętrzny efekt końcowy, należy unikać przy manipulowaniu narzędziami zbędnych zadrapań i uszkodzeń pudełka. Pod ozdobną siatkę można podłożyć kawałek dekoracyjnej tkaniny.

Pojemnik na ogniwa. Do budowy aparatu wykorzystałem oryginalny, fabryczny pojemnik dla ogniów (akumulatorów), stosowany normalnie w odbiorniku „Kolibier”. Wymaga on jednak pewnych przeróbek. Przede wszystkim trzeba delikatnie odciąć występek z gniazdkami i przykleić go w miejscu wyraźnie widocznym na rysunku 4. Oprócz tego, przez opitowanie poszczególnych krawędzi i płaszczyzn, trzeba dopasować pojemnik już wraz z akumulatorami do pudełka i zmontowanej uprzednio płytki montażowej.

Po wykonaniu tych czynności należy umocować odpowiednio styki dla akumulatora, a następnie od nich doprowadzić przewody do gniazdek przeznaczonych do ładowania akumulatorów.

Pozostałe elementy

Oporniki: R_1 — 470 k Ω , R_2 — 7,5 k Ω , R_3 — 500 Ω , R_4 — 75 k Ω , R_5 — 11 k Ω , R_6 — 200 Ω , R_7 — 10 Ω . Wszystkie oporniki na 0,1 W.



Rys. 9

Powyższy opis całkowicie wystarcza do samodzielnego wykonania kondensatora zmiennego. Podanie pełnego rozwiązania z dokładnymi wymiarami uważam za niecelowe, gdyż każde tu odstępstwo musi pociągnąć za sobą dalsze zmiany w konstrukcji lub wymiarach pozostałych elementów składowych.

Kondensatory: C_2 — 100 pF, C_3 — 1200 pF, C_4 — 2×6800 pF (równolegle), C_5 — 6800 pF, C_7 i C_8 — 10 μ F / 6—8 V i C_9 — 2×20 μ F / 6—8 V. Przy zakupie kondensatorów należy zwracać uwagę na to, aby ich wymiary były możliwie małe.

Inne: dioda germanowa DOG-62, potencjometr miniaturowy P — 5 k Ω z wyłącznikiem i zwieracz (przełącznik zakresów).

Transformatory: Tr1 — T-2, a Tr2 — T-31. Transformatory nawinięto samodzielnie na podanych rdzeniach. Ponieważ rdzenie te zakupiłem bardzo tanio w sklepie z artykułami przecenionymi, koszt wykonanego odbiornika dość znacznie zmaleł.

Transformatory mają następujące ilości zwojów:

- Tr1 — uzwojenie I — 2×500 zwojów (0,05 mm),
 — uzwojenie II — 1650 zwojów (0,05 mm),
 Tr2 — uzwojenie I — 2×350 zwojów (0,13 mm),
 — uzwojenie II — 50 zwojów (0,25 mm).

Uzwojenia I nawija się jako pierwsze na korpusie transformatora. Uzwojenia podwójne należy

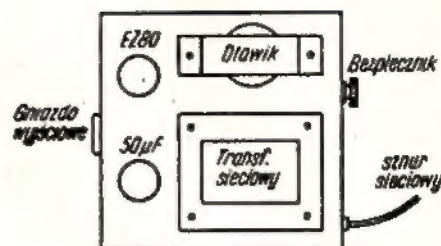
nawijać jednocześnie dwoma drutami nawojowymi, tzn. bifilarnie.

UWAGI KOŃCOWE

Odbiornik pracuje bez zastrzeżeń od lutego br. Wyprobowany w terenie, w promieniu do 200 km od Warszawy, z zadowalającą głośnością zapewnia on odbiór pierwszego programu Warszawy oraz programu szeregu stacji lokalnych. W godzinach wieczornych, a nawet popołudniowych, możliwy jest odbiór kilkunastu stacji zagranicznych. W tym ostatnim dopomaga poważnie reakcja (zmiana pojemności kondensatora C_9).

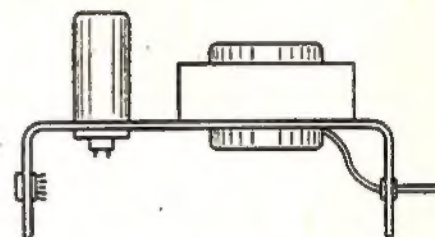
W razie zastosowania zamiast tranzystora OC170 innego, na przykład TG20, może zająć konieczność zmiany warunków pracy tego stopnia. W tym celu należy odpowiednio dobrać oporność opornika R_1 .

W przypadku zrezygnowania z zakresu fal długich, odbiór stacji lokalnych można znacznie polepszyć przez odpowiednie zmniejszenie zwojów dławika D1. Tłumaczy się to tym, że parametry zastosowanego dławika są wypośredkowane i umożliwiają odbiór zarówno na falach średnich jak i długich.



Rys. 4. Przykładowe rozmieszczenie elementów zasilacza

Jeśli możemy wprowadzić lampę prostowniczą do jej podstawki (zasilacz wyłączony z sieci) oraz za pomocą żarówki 220 V/15 W sprawdzić na odpowiednich kontaktach podstawki oktalowej, czy zasilacz działa poprawnie. Ponieważ dostarcza on około 250 V napięcia stałego, żarówka więc powinna świecić się nieco jaśniej, niż przy jej normalnym użytkowaniu.



Rys. 5. Przykładowe wykonanie najprostszej podstawy zasilacza

Amatorski wzmacniacz Hi-Fi 10 W

Część II

inż. Konrad Widelski

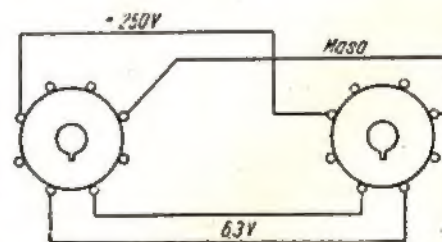
MONTAŻ WZMACNIACZA

Montaż wzmacniacza rozpoczynamy od wykonania zasilacza. Do tego celu przede wszystkim wykonujemy podstawę z blachy aluminiowej lub żelaznej o grubości około 1 mm. Wymiary podstawy są dowolne, takie, aby wszystkie elementy układu mieściły się na niej swobodnie. Przykład rozmieszczenia części pokazany na rys. 4 nie musi być oczywiście dokładnie naśladowany. Na rys. 5 widzimy jedno z prostszych rozwiązań konstrukcyjnych: podstawa posiada jedynie dwie ścianki boczne. W jednej z nich jest zamontowana podstawa lampowa typu „oktal”, służąca jako gniazdko wtykowe do „sznura”

łączącego zasilacz ze wzmacniaczem. Na drugiej ścianie montujemy bezpiecznik sieciowy oraz wykonujemy otwór przepustowy do sznura sieciowego. Poszczególne punkty układu łączymy grubym (\varnothing 1 mm) przewodem w izolacji igelitowej.

Po wykonaniu zasilacza należy jeszcze raz sprawdzić zgodność montażu ze schematem ideowym, po czym można włączyć zasilacz do sieci — na razie bez lampy prostowniczej. Jeśli dysponujemy przyrządem pomiarowym można sprawdzić wielkość napięć zmiennych na odpowiednich nóżkach podstawki lampowej. W braku przyrządu do sprawdzenia obwodu żarzenia można posłużyć się żarówką 6,3 V. Z ko-

Łączówkę doprowadzającą napięcia zasilające do wzmacniacza należy wykonać z czterech odpowiednio długich, miękkich przewodów w grubej izolacji igelitowej. Przewody te zakończamy z obu stron wtykami oktalowymi, uzyskanymi z cokołów starych lamp tego typu. Oczywiście najbardziej wskazane jest wykorzystanie dla poszczególnych przewodów odpowiadających sobie nóżek, aby uniknąć ew. zwarć lub braku napięcia przy odwrotnym załączeniu łączówki. Schemat ideowy łączówki jest przedstawiony na rys. 6.



Rys. 6. Schemat ideowy łączówki „zasilacz - wzmacniacz”

Kto pragnąłby wykonać samodzielnie elementy zasilacza, może posłużyć się następującymi danymi:

● Transformator sieciowy dla układu z lampą prostowniczą (rys. 3a):
Przekrój środkowej kolumny rdzenia: 10 cm²

Uzwojenie pierwotne 220 V: 1100 zwojów, Ø drutu 0,40÷0,45 mm w emalii

Uzwojenie anodowe 2×250 V: 2×1300 zwojów, Ø drutu 0,30÷0,35 mm w emalii

Uzwojenie żarzenia 6,3 V: 35 zwojów, Ø drutu 1,2÷1,5 mm w emalii,

● Transformator sieciowy dla układu z prostownikiem suchym (rys. 3b):

Przekrój środkowej kolumny rdzenia: 9 cm²

Uzwojenie pierwotne 220 V: 1220 zwojów, Ø drutu 0,40 mm w emalii

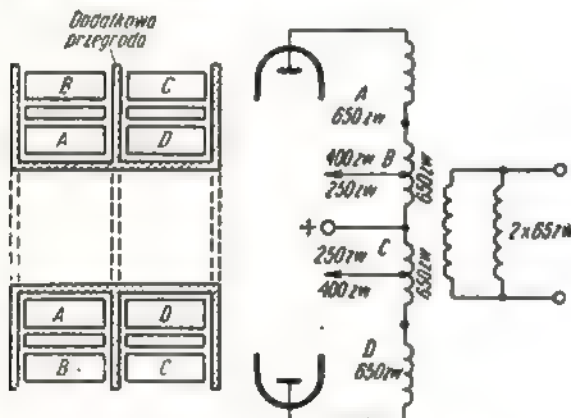
Uzwojenie wtórne 250 V: 1300 zwojów, Ø drutu 0,30 mm w emalii

Uzwojenie żarzenia 6,3 V: 38 zwojów, Ø drutu 1,2÷1,5 mm w emalii

● Dławik filtra:

Przekrój środkowej kolumny rdzenia: około 4 cm²

Uzwojenie: 1000 ÷ 2000 zwojów, Ø drutu 0,25 mm w emalii.



Rys. 7. Korpus transformatora i rozmieszczenia uzwojeń

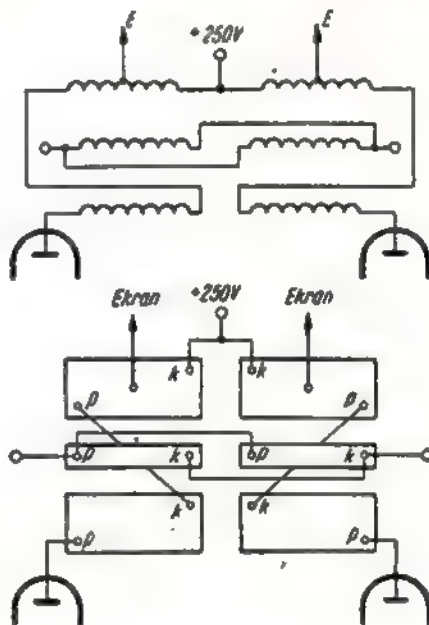
Wykonanie transformatora sieciowego i dławika bynajmniej nie jest trudne, jeśli się dysponuje odpowiednimi materiałami. Najlepiej jednak i najprościej jest stosować elementy w wykonaniu fabrycznym, dzięki czemu zaoszczędzimy sobie wiele pracy i kłopotów. Jak już wspomniano, omawiany wzmacniacz został zaprojektowany specjalnie właśnie pod kątem znacznego uproszczenia, polegającego na maksymalnym wykorzystaniu gotowych, fabrycznych elementów. Jedynie transformator wyjściowy (głośnikowy) zmuszeni jesteśmy wykonać samodzielnie. Jest to trudne zadanie, nastrożające na ogół wiele kłopotów. Tym niemniej, dla poprawnego wykonania transformatora, warto jest dołożyć maksimum starań, gdyż od jakości tego ele-

mentu zależą w decydującym stopniu parametry wzmacniacza. Z tych też względów jego konstrukcja zostanie podana w sposób jak najbardziej szczegółowy.

Do wykonania transformatora potrzebny nam będzie rdzeń o przekroju środkowej kolumny 9 ÷ 10 cm². Stosownie do rozmiarów rdzenia należy wykonać odpowiedni korpus, przedzielony symetrycznie na dwie połowy (rys. 7). Na korpusie tym wykonamy następujące uzwojenia, pokazane schematycznie na tym rysunku:

— uzwojenie pierwotne, złożone z czterech sekcji, każda po 650 zwojów drutu Ø 0,16 mm w emalii (w tym dwie z odczepem dla zasilania siatek ekranujących),

należy również nawijać od zewnętrznej strony, a zakończyć w pobliżu środkowej przekładki. Wynika z tego konieczność nawijania sekcji leżącej w drugiej połowie korpusu w przeciwną stronę. Dla pełnego wyjaśnienia sprawy dodamy, że w końcowym efekcie wszystkie zwoje sekcji uzwojenia pierwotnego — po ich poprawnym nawinięciu i połączeniu — powinny biec w jednym kierunku, jedne za drugimi. Najłatwiej to sprawdzić śledząc kolejno uzwojenie od anody jednej lampy do drugiej. Wykonanie uzwojenia wtórnego jest łatwo zrozumiałe z rysunków: obydwie sekcje są połączone równolegle, przy zachowaniu tego samego kierunku zwojów.



Rys. 8. Sposób nawijania transformatora

— uzwojenie wtórne, złożone z dwóch sekcji, każda po 65 zwojów drutu Ø 0,6 mm, w emalii.

Sposób nawijania transformatora jest pokazany schematycznie na rys. 8. Ponieważ nie jest on może zbyt zrozumiały dla początkujących w tej dziedzinie, wyjaśniamy, że przy wykonywaniu takich transformatorów obowiązuje jak najbardziej idąca symetria. Dlatego też odpowiednie sekcje uzwojeń powinny być wykonane analogicznie.

I tak, jeśli pierwszą sekcję uzwojenia anodowego rozpoczniemy nawijać na dnie korpusu od zewnętrznej strony, a zakończymy przy wewnętrznej stronie (przy przekładce środkowej) — tak, jak to pokazują oznaczenia p — początek i k — koniec, to odpowiadającą mu sekcję w drugiej połowie korpusu

Wszystkie końcówki uzwojeń należy wyprowadzić na zewnątrz korpusu i samo łączenie sekcji wykonać w ostatniej fazie pracy. Specjalną uwagę trzeba zwrócić przy nawijaniu dwóch ostatnich („wierzchnich”) sekcji uzwojenia pierwotnego na właściwe wyprowadzenie odczepów do zasilania siatek ekranujących lamp stopnia wyjściowego. Wyprowadzamy je — zgodnie ze schematem na rys. 7 i 8 — po wykonaniu 400 zwojów, tak z prawej, jak i z lewej sekcji uzwojenia.

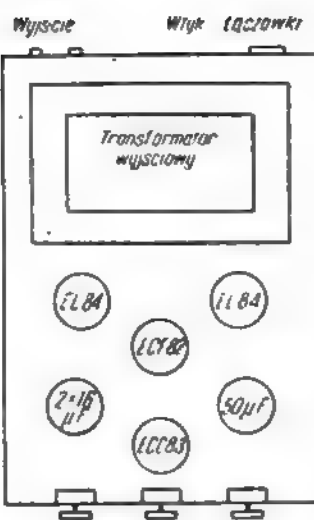
W sumie poprawne wykonanie transformatora wyjściowego nie jest aż tak bardzo trudne, jakby to wynikało z opisu. Największą trudnością jest chyba samo zgłębienie zasady symetrycznego nawijania transformatora. Dlatego też — spo-

śródm wielu możliwych — zastosowaliśmy najprostszy system jego wykonania, całkiem poprawny i dający dobre rezultaty. Uzwojenie transformatora należy układać możliwie równo i ściśle. Przekładkę między warstwami stosować nie trzeba, jedynie pomiędzy poszczególnymi sekcjami konieczna jest izolacja, np. z dobrego preszpanu $0,1 \div 0,2$ mm. Rdzeń transformatora składamy bez szczeliny i dobrze wyklepujemy młotkiem drewnianym.

Mając gotowy transformator możemy przystąpić do montażu wzmacniacza. Ponieważ zasilacz wykonaliśmy w postaci odrębnego podzespołu, przeto rozmieszczenie elementów wzmacniacza nie będzie bynajmniej krytyczne i może być prawie dowolne. Oczywiście pod terminem „dowolne” rozumiemy jakieś, choć trochę sensowne, usytuowanie zasadniczych elementów. (takie usytuowanie, aby łączące je przewody nie były zbyt długie). Przykład rozmieszczenia części wzmacniacza jest pokazany na rys. 9. Oczywiście ściśle jego kopiowanie nie jest konieczne. Wykonanie wzmacniacza nie jest trudne, jeśli będziemy trzymali się podstawowych zasad poprawnego montażu układów tego typu. Ponadto wszystkim mniej zaawansowanym zalecamy podany poniżej montaż wzmacniacza z jednoczesnym sprawdzeniem działania wykonanych stopni.

Na wykonanej podstawie umocowujemy wszystkie „grubsze” elementy układu, jak transformator sieciowy, podstawki lampowe, kondensatory elektrolityczne, gniazdko wtykowe do podłączenia zasilacza, gniazdo głośnika itp. Potencjometrów przedwzmacniacza na razie nie umocowujemy, ponieważ w pierwszym etapie pracy wykonamy i uruchomimy jedynie zasadniczą część układu z lampami ECF 82 i $2 \times$ EL 84.

Przed wszystkim wykonujemy obwód żarzenia, łącząc odpowiednie nóżki gniazda wtykowego z kontaktami włókien żarzenia w podstawkach lampowych dwoma skręconymi razem grubymi przewodami (\varnothing 1 mm) w izolacji igelitowej. Przewody te powinny biec po blasze podstawy. Zasilacz sieciowy sprawdziliśmy już poprzednio, możemy więc obecnie przyłączyć go do wzmacniacza i od razu sprawdzić wykonane połączenia. Lampy umieszczone w swoich podstawkach powinny się żarzyć jasno-pomarań-



Rys. 9. Przykład rozmieszczenia zasadniczych części wzmacniacza

czowym blaskiem, co jest znakomicie widoczne nawet w normalnych warunkach oświetleniowych.

Z kolei (po wyłączeniu urządzenia z sieci) wykonamy nader ważny element montażu, tzw. „szynę uziemiającą”. Zastosujemy do tego celu drut miedziany o grubości $2 \div 4$ mm, lub nawet jeszcze grubszy. Drutem tym połączymy zasadnicze punkty „masy”, a mianowicie: centralne trzpienie podstawek lampowych i kontakt „masa” na podstawie wtykowej łączówki do zasilacza. Ponieważ drut i trzpienie podstawek są dość grube, więc elementy te należy lutować za pomocą kolby o nieco większych wymiarach tak, aby wykonane połączenie było pewne i trwałe. Do wykonanego uziemienia przyłączamy następnie:

— obudowę kondensatora elektrolitycznego $50 \mu\text{F}$. Kondensator ten należy zamontować z zastosowaniem podkładki izolującej, aby jego obudowa nie miała styku z podstawą wzmacniacza,

— obudowę kondensatora elektrolitycznego $2 \times 16 \mu\text{F}$. Ten kondensator należy zamontować bez podkładki izolacyjnej tak, aby jego obudowa dobrze kontaktowała z podstawą wzmacniacza. Podstawę w miejscu styku oraz obudowę kondensatora należy dobrze oczyścić (do połysku), a następnie mocno dokręcić nakrętkę umocowującą kondensator. Oczywiście, dla przyłączenia do obudowy obu kondensatorów ($50 \mu\text{F}$ i $2 \times 16 \mu\text{F}$) stosujemy podkładki metalowe z końcówką lutowniczą, jakie normalnie są sprzedawane razem z kondensatorami.

Wykonana „szyna uziemiająca” będzie następnie służyła do umoco-

wania wszystkich przewodów i końcówek uwidocznionych na schemacie ideowym (rys. 1) z masą układu (gruba, pozioma kreska). Do metalowej podstawy wzmacniacza nie należy bezpośrednio nic przyłączać; powinna ona posiadać tylko jedno połączenie z szyną uziemiającą, wykonane przez umocowanie do niej kondensatora $2 \times 16 \mu\text{F}$.

W pierwszej kolejności należy doprowadzić do właściwych punktów układu końcówki transformatora wyjściowego, a więc:

— końcówki uzwojenia wtórnego do gniazdek głośnika (zamontowanych na płytce izolacyjnej w pobliżu gniazda wtykowego),

— środek uzwojenia pierwotnego do odpowiedniego kontaktu gniazda wtykowego,

— końcówki uzwojenia pierwotnego do anod lamp głośnikowych.

Wyprowadzeń do zasilania siatek ekranujących na razie nie wykorzystujemy (końcówki zaizolować!), zaś same siatki ekranujące łączymy prowizorycznie ze środkiem uzwojenia pierwotnego. Następnie łączymy ze sobą katody lamp głośnikowych, po czym jedną z nich łączymy do masy („szyny uziemiającej”) poprzez opornik 130Ω , a drugą poprzez kondensator $100 \mu\text{F}$. Ostatnią czynnością na tym etapie będzie wlutowanie oporników siatek głośnikowych $0,47 \text{ M}\Omega$. Oporniki należy zamontować wprost na podstawie lampowej, pomiędzy odpowiednią nóżką a jej trzpieniem centralnym.

Z kolei należy sprawdzić układ. Przed wszystkim jeszcze raz badamy wzrokowo zgodność wykonanych połączeń ze schematem ideowym, a następnie załączamy nasz wzmacniacz do sieci. Po rozgrzaniu się lamp (z ręką na wyłączniku — „czy aby coś się nie dymi”) można zmierzyć napięcia stałe na katodach stopnia końcowego. Powinno ono wynosić około $9 \div 10 \text{ V}$. Do gniazdek wyjściowych wzmacniacza możemy załączyć teraz głośnik (oporność $4 \div 15 \Omega$), jednakże nie powinien wydobywać się z niego nawet najłżejszy przydźwięk. Poprawne działanie stopnia końcowego można sprawdzić podłączając prowizorycznie pomiędzy siatkę sterującą jednej z lamp a masę — gramofon elektryczny. Reprodukacja nie będzie co prawda bardzo głośna, lecz powinna być czysta i wyraźnie słyszalna. Przełączenie gramofonu na siatkę drugiej lampy głośnikowej powinno spowodować analogiczne efekty.

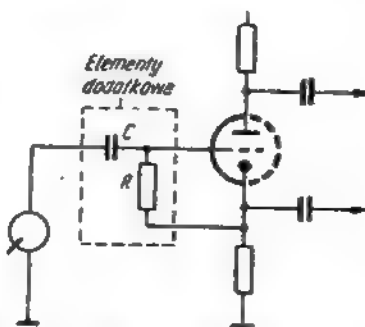
Jeśli stopień końcowy działa poprawnie, wówczas najtrudniejszą część pracy mamy już poza sobą. Kolejnym stopniem, który uruchomimy, będzie układ odwracania fazy. Jest on bardzo prosty, toteż jego poprawne zmontowanie nie nastręczy żadnych trudności. Należy jedynie zwrócić uwagę na opornik katodowy oraz anodowy tego stopnia (po 100 kΩ); powinny one być możliwie jednakowe. Można tego z łatwością dokonać za pomocą jakiegokolwiek omomierza. Podkreślamy, że nie chodzi tutaj bynajmniej o to, aby oporniki te miały dokładnie po 100 kΩ, lecz o to, aby miały jednakową oporność w granicach 90 + 110 kΩ. Gotowy stopień odwracania fazy można w prosty sposób sprawdzić również za pomocą gramofonu elektrycznego. W tym celu należy do siatki części triodowej lampy ECF 82 podłączyć prowizorycznie opornik o oporności 3 + 10 MΩ, oraz (poprzez kondensator 10 + 20 nF) adapter gramofonu elektrycznego. Dla pełnego zrozumienia, podłączenie to jest przedstawione na rys. 10.

Audycja powinna być teraz słyszalna z mniej więcej taką samą głośnością co poprzednio, tj. przy podłączeniu gramofonu wprost do siatki sterującej lampy głośnikowej.

Ponieważ dla mniej zaawansowanych radioamatorów stwierdzenie to może wydawać się nieco dziwne, wyjaśniamy od razu, że stopień odwracania fazy w istocie nie wzmacnia. Wprost przeciwnie, daje on nawet pewne (rzędu 5 + 10%) osłabienie sygnału, lecz za to wydziela ten sygnał na dwóch niezależnych opornikach: anodowym i katodowym. W sumie więc rzeczywiste wzmocnienie tej lampy jest około dwukrotne, lecz wzmocnienie jako takie nie jest jej zasadniczym zadaniem. Stopień ten przede wszystkim ma dostarczać sygnały w przeciwnych fazach do sterowania przeciwsobnego układu wyjściowego — i to zadanie spełnia znakomicie. Jedynym warunkiem poprawnej pracy układu są dwa oporniki o jednakowej oporności, które to właśnie należy — zgodnie z poprzednimi uwagami — starannie dobrać. Dodatkową, a nader ważną zaletą tego prostego układu odwracania fazy jest praca z minimalnymi zniekształceniami, a to dzięki silnemu ujemnemu sprzężeniu zwrotnemu, jakie występuje na nieobciążonym pojemnością oporniku katodowym.

Zmontowanie następnego stopnia wzmocnienia z pentodową częścią lampy ECF 82 jest również proste. Należy jedynie pamiętać, że zgodnie ze schematem ideowym — siatka ekranująca tej lampy (zasilana poprzez opornik 0,47 MΩ (0,25 W) jest odblokowana pojemnością 0,5 μF nie do masy, jak to się zwykle praktykuje — lecz do katody. Obwodu sprzężenia zwrotnego biegnącego z wtórnego uzwojenia transformatora wyjściowego do tejże katody na razie nie wykonujemy.

Po zmontowaniu stopnia z pentodą należy wzmacniacz ponownie wypróbować. Załączamy go więc do sieci i przede wszystkim badamy poziom ew. istniejącego przydźwięku. Nie powinien on być absolutnie słyszalny, może natomiast występować bardzo lekki, jednostajny szum. W tej fazie pracy należy również sprawdzić działanie wzmacniacza, podłączając do jego wejścia gramofon elektryczny. Tym razem reprodukcja powinna być bardzo



Rys. 10. Sposób przyłączenia gramofonu elektrycznego do wejścia stopnia odwracającego fazę, za pomocą dodatkowych, prowizorycznie zamontowanych elementów RC

głośna, wzmacniacz powinien wydzielać pełną moc (uwaga na głośnik, aby nie uległ uszkodzeniu!). Kto dysponuje odpowiednim przyrządem pomiarowym powinien bezwzględnie sprawdzić warunki pracy stopnia odwracającego fazę. Napięcie na katodzie triody powinno być około 2,0 + 2,5 V wyższe niż na anodzie pentody (siatce triody). Oczywiście pomiar ten może być dokonany tylko za pomocą woltomierza lampowego lub ew. przyrządu o oporności wewnętrznej co najmniej 20 kΩ/V (i zakresie pomiarowym 250 V — co odpowiada oporności miernika 2,5 MΩ). Jeśli napięcie anodowe nie jest odpowiednie, można je dobrać przez zmianę wartości opornika katodowego pentody. Zwiększanie oporności tego opornika powoduje podwyższenie

napięcia anodowego, zmniejszenie — obniżenie.

Dysponując przyrządem pomiarowym można jeszcze sprawdzić symetrię stopnia wyjściowego. W tym celu należy zmierzyć napięcie stale pomiędzy anodami tego stopnia (bez sygnału na wejściu wzmacniacza). Układ można uważać za symetryczny, jeśli napięcie to nie przekracza wartości 1 wolta. Symetrię układu można uzyskać przez dobranie lamp głośnikowych.

Ostatnią czynnością będzie założenie obwodu ujemnego sprzężenia zwrotnego. Po jego prowizorycznym wykonaniu (drugie gniazdko głośnika należy podłączyć do „szyny uziemiającej”) należy wzmacniacz załączyć do sieci, pilnie nasłuchując. W przypadku niewłaściwego podłączenia sprzężenia zwrotnego wzmacniacz się wzbudzi, sygnalizując to szybko narastającym (w miarę nagrzewania się lamp) gwizdem lub wyciem. Aparaturę należy wówczas natychmiast wyłączyć, bowiem w tych warunkach może ulec uszkodzeniu głośnik, przeciążony pełną mocą wzmacniacza.

Do usunięcia samowzbudzenia należy zamienić miejscami końcówki wtórnego uzwojenia transformatora wyjściowego. Przy powtórnyim założeniu aparatury do sieci wzmacniacz powinien zachowywać się normalnie, jednocześnie zaś jego wzmocnienie wyraźnie maleć. Ponieważ dla jego pełnego wystęrowania wymagany jest obecnie sygnał rzędu jednego wolta, audycja z gramofonu elektrycznego będzie teraz odtwarzana ze stosunkowo niewielką głośnością. Ostatnim zabiegiem przy uruchomieniu wzmacniacza będzie przyłączenie siatek ekranujących lamp stopnia końcowego do odpowiednich odczepów na uzwojeniu pierwotnym transformatora wyjściowego, czyli przełączenie stopnia przeciwsobnego do układu „ultralinear”. Stwierdzimy przy tym dalszy, tym razem już niewielki, spadek wzmocnienia układu.

Jak widzimy, poprawne wykonanie i uruchomienie wzmacniacza bynajmniej nie jest trudne, jeśli tylko wykonujemy je planowo i w pewnej logicznej kolejności. Niewybaczalnym błędem jest natomiast zmontowanie — przy braku odpowiedniej rutyny — całego układu wzmacniacza bez sprawdzania jego poszczególnych stopni. Znalezienie ew. błędu w tak wykonanej, a źle działającej konstrukcji, jest bardzo trudne i w większości przypadków

aprowadza się niemal do... rozmontowania układu w trakcie jego badania i lokalizowania błędu.

Komu nie zależy na wzmacniaczu o bardzo wysokiej jakości i regulacjach barwy dźwięku, po prostu może na miejsce opornika w obwodzie siatki sterującej pentody ECF 82 załączyć potencjometr logarytmiczny $0,5 \div 1,0 \text{ M}\Omega$ (z wyłącznikiem sieciowym) i nie budować w ogóle przedwzmacniacza. W tym przypadku jednak należy zwiększyć czułość układu przez zmniejszenie ujemnego sprzężenia zwrotnego. W tym celu opornik $10 \text{ k}\Omega$ w gałęzi tego sprzężenia należy zastąpić innym, odpowiednio dobranym, o wartości $20 \div 50 \text{ k}\Omega$. Można w ten prosty sposób dobrać czułość układu odpowiednio do poziomu sygnału wytwarzanego przez dany model gramofonu elektrycznego. Ponadto należy uziemić w dowolnym punkcie jeden z przewodów obwodów żarzenia lamp.

Oczywiście prawdziwi miłośnicy „Hi-Fi” w żadnym przypadku nie zrezygnują z wysokiej jakości układu i dobudują również przedwzmacniacz, którego koszt jest już niewielki w porównaniu z kosztami poniesionymi przy budowie zasadniczych części aparatury. Montaż przedwzmacniacza jest prosty, jedynie całość należy solidnie ekra-

nować w celu uniknięcia przydźwięku sieciowego. Ze względu na przydźwięk zastosowano jako regulator siły głosu potencjometr logarytmiczny bez wyłącznika sieciowego. Ponieważ wyłącznik taki jest jednak potrzebny (aczkolwiek w ostateczności można przecież wyjmować wtyczkę z gniazdka sieciowego) zastosujemy zwykły wyłącznik tzw. „przełotowy” w sznurze sieciowym. Po uruchomieniu przedwzmacniacza z pewnością okaże się, że wzmacniacz posiada silny przydźwięk sieciowy. Przydźwięk ten pochodzi z obwodu żarzenia lamp. W celu usunięcia go należy obydwa przewody żarzeniowe połączyć dwoma jednakowymi opornikami 50Ω połączonymi w szereg, zaś środek tych oporników doprowadzić do masy układu. Nieco lepsze wyniki uzyskuje się łącząc oporniki do katod stopnia końcowego, skąd cały obwód żarzenia otrzymuje napięcie dodatnie rzędu 10 V . Jeśli ten zabieg jest mało skuteczny, warto jest na miejsce omawianych oporników zamontować małych rozmiarów potencjometr $100 \div 200 \Omega$ i dobrać ustawienie jego uziemionego suwaka na wyraźnie zauważalne uchem minimum przydźwięku w głośniku.

Ostateczne próby wzmacniacza przeprowadzamy — w braku przyrządów — „na słuch”, sprawdzając

czy aparatura nie wzbudza się w jakimkolwiek ustawieniu regulatorów siły głosu i głośności. Z kolei przegrywamy jakąś płytę, badamy działanie wszystkich regulatorów oraz oceniamy jakość audycji. Przy starannym wykonaniu montażu wzmacniacz powinien pracować od razu poprawnie.

Odrębne zagadnienie stanowi głośnik dla wzmacniacza. Transformator wyjściowy aparatury został przystosowany do obciążenia go opornością około $4,5 \div 5 \Omega$. Jest to typowa oporność dla większości głośników. Oczywiście bardzo dokładne dopańowanie oporności bynajmniej nie jest konieczne; wzmacniacz będzie pracował całkiem zadowalająco również w przypadku obciążenia go głośnikiem (zestawem głośników) o oporności zawierającej się w granicach $3,5 \div 7,0 \Omega$. Ze względu na wysoką jakość wzmacniacza bardzo wskazane jest stosowanie do współpracy z nim dobrego jakościowo gramofonu elektrycznego (i dobrych nagrań płytowych) oraz zestawu głośnikowego odtwarzającego pełne pasmo częstotliwości przenoszone przez wzmacniacz, tj. $30 \div 15\,000 \text{ Hz}$. Jednakże taki zespół głośników stanowi specjalne, dość trudne zagadnienie, wymagające raczej oddzielnego omówienia¹⁾.

Inż. Janusz Justat

Wskazówki projektowania odbiorników tranzystorowych

Cz. VII

ODBIORNIKI O BEZPOŚREDNIM WZMOCNIENIU

Nikt nie wątpi, że dobrze wykonany i prawidłowo zestrojony odbiornik superheterodynowy jest zawsze lepszy niż odbiornik detektorowy lub reakcyjny. Ale „super” jest znacznie trudniejszy do zbudowania i wymaga od konstruktora sporego doświadczenia i znacznego zasobu wiadomości teoretycznych. Oprócz tego uruchomienie takiego odbiornika nie może się obejść bez podstawowych przyrządów, jak generator sygnałowy i akustyczny, oscylograf i wolt-ampieromierz o małym prądzie pobieranym. Dlatego też odbiorniki proste w konstrukcji i działaniu, bez zmiany częstotliwości, będą zawsze cieszyły się dużą popular-

nością wśród początkujących amatorów, którzy na nich zdobywać będą doświadczenie potrzebne do budowy bardziej skomplikowanych układów.

Spośród odbiorników bez przemiany częstotliwości można wydzielić trzy zasadnicze rodzaje: odbiorniki detektorowe, reakcyjne z dodatnim sprzężeniem zwrotnym i releksowe z podwójnym wykorzystaniem tranzystorów. W tej kolejności będą omówione poszczególne układy.

ODBIORNIKI DETEKTOROWE

Układy odbiorników detektorowych znane są już od pierwszych

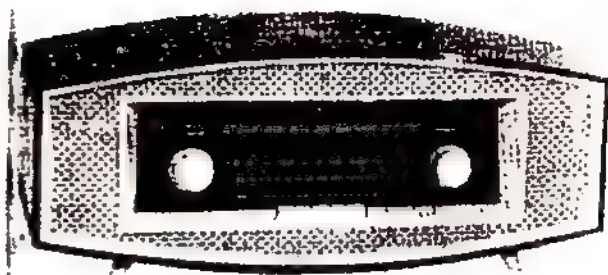
lat radiofonii. W najprostszej formie obejmują one antenę, obwód rezonansowy, element prostowniczy i słuchawki lub głośnik. Stosowany kiedyś jako prostownik — kryształek, został dziś zastąpiony przez pewniejszą w działaniu diodę germanową. Reszta pozostała bez zmian.

Taki układ nie mający elementu wzmacniającego wymaga dobrej an-

(Dc. na str. 187)

¹⁾ Sporo praktycznych informacji na temat wykonania dobrego zestawu głośnikowego można znaleźć w doskonałej, b. przystępnie opracowanej książce inż. A. Witorta „Elektroakustyka dla wszystkich”.

RADIOODBIORNIK RAMONA



Produkowany przez Zakłady Radiowe „Diora” radioodbiornik „Ramona” jest nowoczesną superheterodyną z pełnym kanałem FM. Zastosowane w nim najnowsze rozwiązania konstrukcyjne zapewniają dobry odbiór na wszystkich zakresach fal, a odpowiednio rozbudowana część akustyczna odbiornika z odtwarzaniem przestrzennym zapewnia nieznieszczonej mocy audycji o wysokiej jakości. Wyposażony jest w głowicę ukf, wbudowaną antenę ferrytową i przełączniki klawiszowe, przy czym możliwe jest dołączenie dodatkowego głośnika i gramofonu elektrycznego. Schemat ideowy radioodbiornika „Ramona” jest przedstawiony na rys. 1 (str. 194—195).

DANE TECHNICZNE

Zakres fal:

ultrakrótkie 66-73 MHz
krótkie 5,95-17,9 MHz
średnie 525-1605 kHz
długie 150-285 kHz

Obwody:

9 w kanale FM
7 w kanale AM

Czułość:

ukf 3—5 μ V (50 mW), sygnał szum — 26 dB
krótkie 10—20 μ V (50 mW), sygnał szum — 10 dB

średnie 15—30 μ V (50 mW), sygnał szum — 10 dB
długie 15—30 μ V (50 mW), sygnał szum — 10 dB

Selektywność:

S_2 — 30 dB dla AM
 S_{300} — 20 dB dla FM

Czułość z gniazd adaptera: ok. 50 mV

Moc wyjściowa: 2 VA przy zniekształceniach nie większych niż 10%

Automatyka: na dwóch lampach bez opóźnienia

Lampy: ECC 85, ECH 81, EF 89, EF 80, EL 84, EM 80, dwie diody germanowe DOG 58, prostownik selenowy

Zasilanie: z sieci prądu zmiennego 220 V lub 127 V

Moc pobierana: przy 220 V około 50 W

Anteny: ferrytowa — dla fal średnich i długich; dla odbioru w zakresie ukf — zewnętrzny dipol o oporności wejściowej 240 do 300 Ω

Regulacja barwy dźwięku: płynna, ze wskaźnikiem optycznym

Głośniki: 2 głośniki dynamiczne, owalne 130×180 mm o mocy 2 W każdy

Wymiary: 700×312×242 mm

Ciężar: ok. 10 kg.

M. W.

PY 88 — lampa techniki 110°

Lampa PY 88 została opracowana specjalnie dla układów odchylenia poziomego, współpracujących z kineskopami 110°. Jak wiadomo, w technice 110° trzeba stosować większą moc odchylenia poziomego w stosunku do układów techniki 90°. W przypadku pozostawienia bez zmiany konstrukcji 90° stopnia końcowego linii, należałoby zwiększyć prąd w tym stopniu. Wówczas jednak nie byłoby żadnej rezerwy na starzenie się i rozrzut parametrów lamp i elementów. Dlatego zdecydowano się pójść w innym kierunku — zwiększyć napięcie zasilające dla stopnia końcowego odchylenia li-

ni. Dzięki temu uzyskano większe impulsy powrotów linii; to jednak pogorszyło warunki pracy (ze względu na napięcie, przebicia) lampy stopnia końcowego oraz diody usprawniającej. Lampa stopnia końcowego PL 36 wytrzymuje bez zastrzeżeń wyższe napięcie impulsowe, natomiast dioda usprawniająca PY 83 posiada zbyt niską wartość napięcia przebicia (5,6 kV) w stosunku do żądanej (6 kV). Dlatego opracowano diodę usprawniającą PY 88 o znacznie większym napięciu granicznym (7,5 kV), przy czym uwzględniono tu wszystkie niekorzystne przypadki odchylenia w ramach tolerancji lamp i elemen-

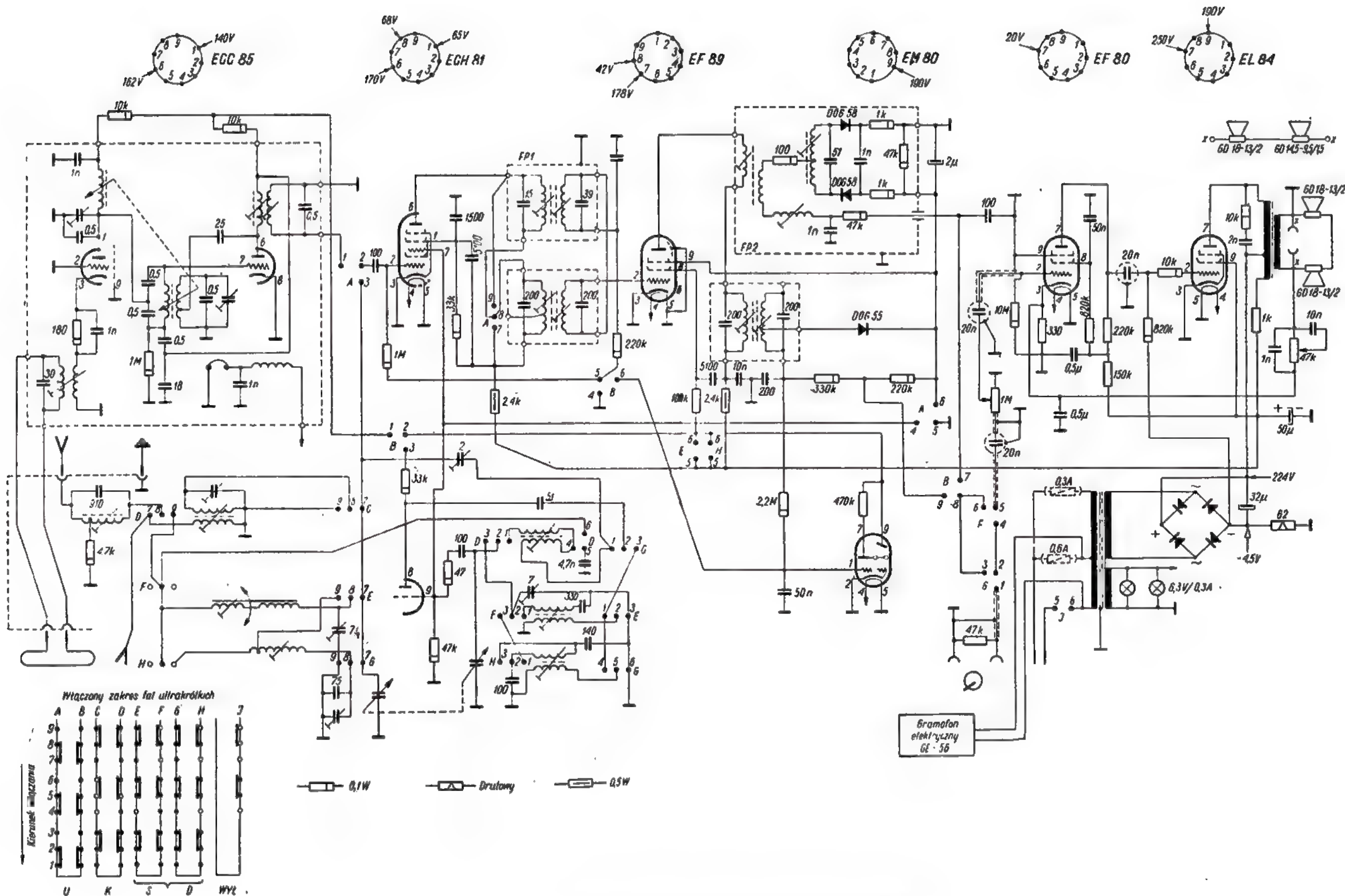
tów oraz wahań napięcia sieci zasilającej. Najlepsze wyniki w technice 110° osiąga się przy zastosowaniu lamp PL 36 — PY 88.

Lampy PY 88 produkują między innymi, firmy: Lorenz, Telefunken i Valvo.

WAŻNIEJSZE DANE LAMPY PY 88

Prąd żarzenia 300 mA
Napięcie żarzenia 30 V
Prąd anodowy 220 mA
Napięcie anodowe 250 V
Napięcie przebicia między grzejnikiem a katodą 6,6 kV.

mgr inż. Janusz Bulecki



Rys. 1 Schemat ideowy radiodbiornika RAMONA

PODRĘCZNA ENCYKLOPEDIA TELETECHNIKI — ELEKTRONIKA I PODSTAWOWE UKŁADY ELEKTRONICZNE — mgr inż. J. Dubas, mgr inż. J. Szerszeń, mgr inż. E. Stolarski. WKŁ, Warszawa 1964, wyd. I, nakład 10190 egz., str. 284, cena 25 zł.

W ramach serii wydawnictw encyklopedycznych poświęconych teletechnice ukazała się zbiorowo opracowana książka, stanowiąca koncentrat wiedzy teoretycznej z zakresu elektroniki. Znajdzie w niej czytelnik — jak w każdej zresztą encyklopedii — rzetelnie wyjaśnienie alfabetycznie zestawionych pojęć występujących w elektronice, a zatem i pomoc w zrozumieniu zasad budowy i pracy różnorodnych urządzeń elektronicznych poprzez wyjaśnienie zasad działania elementów elektronicznych i oparty na nich podstawowych układów. W odniesieniu do większości haseł autorzy nie ograniczają się do samej tylko definicji, a więc do wyjaśnienia znaczenia, lecz uzupełniają ją w sposób poglądowy (schematy, wykresy, rysunki, zestawienia tablicowe), wprowadzając gdzieś niezbędne wzory i wyprowadzenia matematyczne.

Biorąc jeszcze pod uwagę wydane ostatnio pozycje encyklopedyczne z zakresu techniki radiowo-telewizyjnej (np. **PODRĘCZNA ENCYKLOPEDIA RADIOAMATORA** — L. Niemcewicz, wyd. I i II, **ILUSTROWANY SŁOWNIK TECHNICZNY DLA WSZYSTKICH** — Bazan, Chmielewski i Skupiński) można przyjąć, że reprezentowana w nich tematyka ma dość bogate i wyczerpujące odbicie w naszej literaturze fachowej.

W próbie oceny merytorycznej wartości i przydatności omawianej publikacji nie sposób nie podkreślić z uznaniem rzetelnego wkładu pracy autorów. Sięgną do niej nie raz, jak do podręcznego źródła informacji — zarówno radioamatorzy jak i inżynierowie i technicy łączności, zajmujący się budową i eksploatacją sprzętu elektronicznego.

POMIARY W URZĄDZENIACH RADIOWYCH — A. Sobolewski. Przełożył z jęz. rosyjskiego mgr B. Sadowski. WKŁ, Warszawa 1964, wyd. I, nakład 3690 egz., str. 210, cena 15 zł.

Pokażą już liczbę tytułów wydanych drukiem książek z dziedziny miernictwa elektrycznego powiększa nowa publikacja poświęcona pomiarom parametrów elementów radiotechnicznych i pomiarom w obwodach aparatury radiowej oraz badaniom urządzeń wzmacniających, radiodobiorczych i radionadawczych. Znajdą ją czytelnicy z praktycznymi metodami pomiarów podstawowych wielkości elektro- i radiotechnicznych oraz wymienionymi wyżej parametrami i jest przeznaczona dla pracowników serwisu radiowo-telewizyjnego, mających średnie wykształcenie, jak również dla zaawansowanych radioamatorów.

Na treść książki składa się prócz wstępu — 5 rozdziałów i zamieszczone na końcu dodatki (Jednostki pomiarowe; Pomiar w decybelach; Klasy odbiorników radiowych; Niektóre urządzenia pomiarowe powszechnego użytku). W pierwszym rozdziale wyodrębnił autor pomiary w aparaturze radiowej (prądy i napięcia, badanie ich kształtu, częstotliwość, różnica faz, moc, impulsy), w drugim — pomiary parametrów elementów radiotechnicznych (oporność, indukcyjność i dobroć, parametry lamp i tranzystorów), w trzecim — badania wzmacniaczy małej i wielkiej częstotliwości, a ponadto wzmacniacza telewizyjnego, w czwartym — badania urządzeń radiodobiorczych (zakres częstotliwości, współczynnik szumów własnych, czułość, selektywność i pasmo przepuszczania, zdjęcie krzywej wierności odtwarzania oraz charakterystyk ogranicznika amplitudy i detektora częstotliwościowego, stabilność częstotliwości heterodyny, praca systemu ARW oraz samoczynnego dostrajania częstotliwości, sprawdzanie telewizora, no i w ostatnim — badania urządzeń radionadawczych (częstotliwość, moc, zniekształcenia nieliniowe itd.).

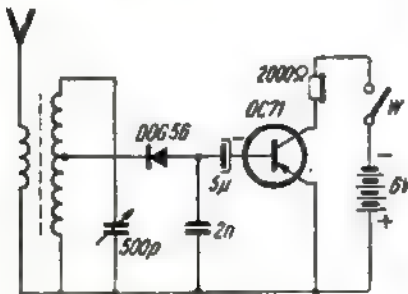
Samo opracowanie autorskie, jak również strona wydawnicza nie budzą żadnych zastrzeżeń. Tłumaczenie na język polski — poprawne. W sumie książka o dużej przydatności użytkowej dla radioamatorów.

ABC ELEKTRONIKI — PÓLPRZEWODNIKI — inż. Leonard Niemcewicz. WKŁ, Warszawa 1964, wyd. I, nakład 20190 egz., str. 178, cena 12 zł.

Niemala już dziś kariera półprzewodników widoczna jest w szerokim ich stosowaniu w najnowszych rozwiązaniach technicznych realizowanych dla potrzeb wielu gałęzi przemysłu i techniki.

Ten udział konkurentów lampy elektronowej będzie się stawał coraz większy, gdyż przyrządy półprzewodnikowe cechuje uniwersalność stosowania w najróżnorodniejszych dziedzinach nie tylko czysto technicznych lecz i innych, mających raczej luźne powiązania z techniką. Coraz bardziej powiększa się też krąg ludzi o różnorodnych zawodach i zainteresowaniach, mających w praktyce styczność z półprzewodnikami. Dla tych właśnie, szczególnie zaś dla początkujących radioamatorów eksperymentujących z tranzystorami, uczniów szkół technicznych oraz wszystkich interesujących się urządzeniami półprzewodnikowymi, przeznaczona jest książka pod wyżej podanym tytułem. Opisane są w niej budowa, produkcja i działanie przyrządów półprzewodnikowych, tzn. diod i tranzystorów małej i wielkiej częstotliwości włącznie z najnowszymi typami, jak tranzystory typu „mesa”, epitaksjalne i planarne, najpopularniejsze układy, charakterystyki tranzystorów oraz ich podobieństwa i różnice w stosunku do charakterystyk lampowych, a ponadto sposoby obchodzenia się z tranzystorami i systemy ich oznaczeń. Szczególnie przydatne w praktyce radioamatorskiej będą: rozdział poświęcony opisowi podstawowych układów tranzystorowych oraz rozdział, w którym opisane są pomiary i sprawdzanie tranzystorów. Cennym uzupełnieniem całości opracowania są zamieszczone na końcu tablice porównawcze tranzystorów produkcji europejskiej (w tym oczywiście i krajowej) oraz japońskiej. Jasne ujęcie tematu, bogate zilustrowanie go, uwzględnienie najnowszych osiągnięć techniki tranzystorowej, a poza tym staranne wydanie i przystępna cena — przemawiają aż nazbyt wymownie na korzyść omawianej książki. Czy już ją nabyliście?

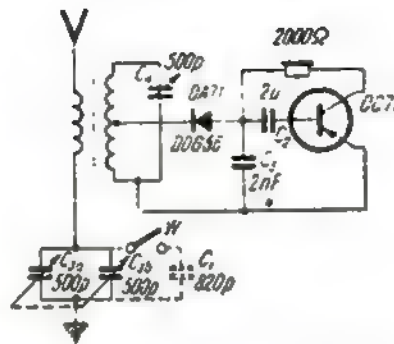
tey i uziemienia; zadowalające wyniki uzyskuje się tylko w niedużej odległości od nadajnika. Naturalnie układ detektorowy może sterować wzmacniacz m.cz. i wtedy odbiór głośnikowy nie jest żadnym problemem. Odbiorniki detektorowe, jeśli są prawidłowo wykonane, oznaczają się małymi zniekształceniami i szerokim pasmem przenoszonych częstotliwości. Dzięki tym zaletom umożliwiają odbiór stacji lokalnej z dużą wiernością odtwarzania. W połączeniu z dobrym wzmacniaczem akustycznym dają lepsze efekty przy odbiorze lokalnej stacji niż odbiornik superheterodynowy.



Rys. 1. Detektor z jednostopniowym wzmacniaczem m. cz.

Najprostszy układ odbiornika detektorowego z jednostopniowym wzmacniaczem m.cz. przedstawiono na rysunku 1. Antena dołączona jest do cewki sprzężonej indukcyjnie z obwodem rezonansowym. Kondensator 2 nF zwiera resztki prądów w.cz., które przedostały się poza diodę detekcyjną. Tranzystor wzmacniający pracuje w układzie z „otwartą bazą”, tzn., że baza nie otrzymuje z zewnątrz ujemnego przedzięcia. Pod wpływem napięcia baterii zasilającej, przez tranzystor płynie prąd zerowy I'_{ko} który w układzie WE ma wartość kilkuset mikroamperów. Ten prąd wywołuje niewielką ujemną polaryzację bazy — kilkadziesiąt miliwoltów. Opisany układ pracuje poprawnie i bez zniekształceń, gdy prąd I'_{ko} ma dostateczną wartość, a wzmacniany sygnał niewielką amplitudę.

Bardzo interesujący układ przedstawiono na rysunku 2. Tranzystor wzmacniający m.cz. zasilany jest energią pobieraną przez odbiornik z anteny i nie posiada w ogóle baterii. Ponieważ antena powinna dostarczyć energii nie tylko do sterowania tranzystora, lecz także do zasilania, musi być zatem starannie wykonana, mieć znaczną długość i dobrą izolację. Dobra powin-

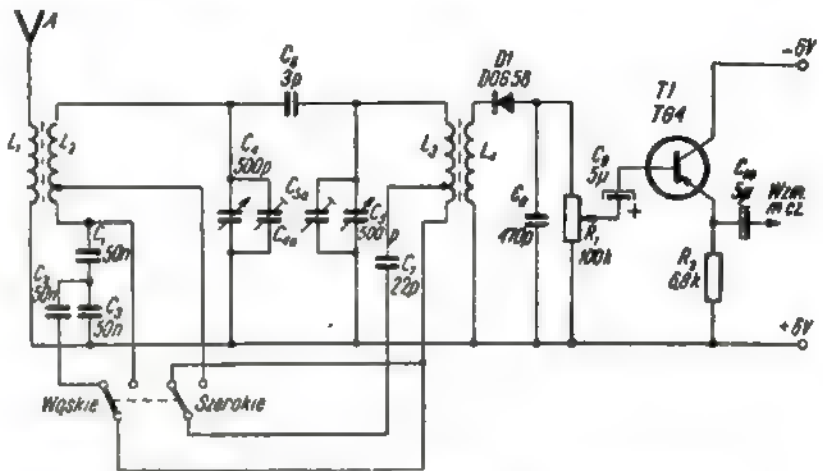


Rys. 2. Odbiornik zasilany energią nadajnika

na być również jakość uziemienia, w przeciwnym bowiem razie tranzystor zamiast wzmacniać będzie tylko pogarszał odbiór. Z uwagi na duże zapotrzebowanie energii dobre wyniki można uzyskać tylko w pobliżu nadajnika.

Odbiornik zaprojektowano w ten sposób, aby jak najlepiej wykorzystać energię z anteny. Dlatego też obwód antenowy jest strojony. W obwodzie tym, oprócz podwójnego kondensatora strojeniowego przewidziano dodatkowy kondensator dla dostrajania obwodu do mniejszych częstotliwości.

W wyniku działania diody detekcyjnej ładuje się kondensator C_2 .



Rys. 3. Odbiornik tranzystorowy z regulowaną szerokością pasma

Napięcie to przez słuchawki zasilają tranzystor pracujący podobnie jak w poprzednim przykładzie z otwartą bazą. Składowa małej częstotliwości przedostaje się do bazy tranzystora przez kondensator C_2 . W tym układzie zasadnicze znaczenie ma kierunek przewodzenia diody. Jeżeli połączy się ją niewłaściwie, to tranzystor będzie miał dodatnie napięcie na kolektorze i odbiornik nie będzie działał. Aby aparat funkcjonował, obydwa obwody muszą

być dostrójone do częstotliwości stacji lokalnej. Postępuje się więc następująco.

Gałką kondensatora C_3 obraca się szybko tam i z powrotem, a jednocześnie powoli pokręca się kondensatorem C_4 , dopóki nie usłyszysz się stacji. Dalsze dostrójenie jest już łatwe, ponieważ selektywność układu jest ograniczona.

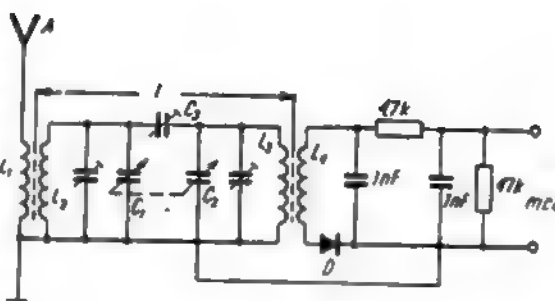
Opisane wyżej układy nie wyróżniają się selektywnością, co może być przyczyną kłopotów, gdy w okolicy znajduje się kilka silnych stacji pracujących na zbliżonych częstotliwościach. Układ pokazany na rysunku 3 skonstruowano tak, aby uzyskać dobrą selektywność przy stosunkowo szerokim pasmie przenoszonych częstotliwości. Przewidziano także zmianę szerokości pasma za pomocą specjalnego przełącznika. Trudności w uzyskaniu dobrej selektywności odbiorników detektorowych wywodzą się stąd, że obwód detekcyjny pracuje na małą oporność obciążenia, która tłumii silnie obwód rezonansowy. Oporność obciążenia tworzą zazwyczaj słuchawki, lub głośniki, podobnie i tranzystor pracujący w układzie ze wspólnym emiterem ma oporność wejściową rzędu 2÷3 kΩ.

Wady te nie występują w omawianym odbiorniku z rysunku 3, gdyż tranzystor pracuje w układzie ze wspólnym kolektorem. Układ ten wyróżnia się stosunkowo dużą opornością wejściową, nawet powyżej 100 kΩ. Tranzystor T1 pracuje z otwartą bazą, co jeszcze bardziej zwiększa jego oporność. Może się jednak okazać, że sygnał przychodzący z detektora będzie tak silny, że tranzystor ulegnie przesterowaniu. W takim przypadku pomiędzy bazę

i kolektor należy włączyć opornik rzędu 1 MΩ. Obwód wejściowy wykonano w formie filtra pasmowego. Regulację szerokości pasma uzyskuje się przez zmianę sprzężenia pomiędzy obwodami rezonansowymi filtru.

Inne wykonanie odbiornika z filtrem pasmowym ilustruje rysunek 4. Taki filtr pasmowy jest łatwiejszy do wykonania w warunkach amatorskich, odpadają bowiem kłopoty z dobieraniem odczepów. Sprzężenie pomiędzy obwodami rezonansowymi uzyskuje się dwiema drogami: wskutek sprzężenia magnetycznego między cewkami L_2 i L_3 , a także dzięki sprzężeniu pojemnościowemu przez trymer C_3 . Cewki nawijają się na korpusach z rdzeniami ferrytowymi. Odległość i pomiędzy cewkami nie powinna przekraczać kilku cm. Ponieważ detektor jest przystosowany do oporności wejściowej wzmacniacza 2÷5 kΩ, przekładnia zwojowa transformatora w.c.z. L_4-L_5 wyniesie więc (7+10):1.

We wszystkich dotychczasowych przykładach do detekcji sygnałów w.c.z. służyła dioda germanowa. Tranzystor również może spełnić funkcję detektora. Upraszcza się wprawdzie w ten sposób układ, ale zysk jest dosyć problematyczny, gdyż tranzystor pracujący jako detektor wzmacnia bardzo nieznacz-



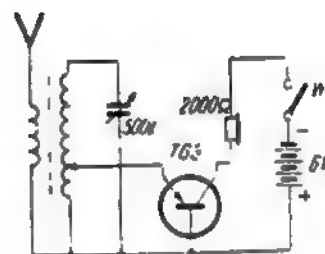
Rys. 4. Odbiornik detektorowy z filtrem pasmowym w obwodzie wejściowym

nie. Zniekształcenia są także nieco większe, niż przy detekcji diodowej.

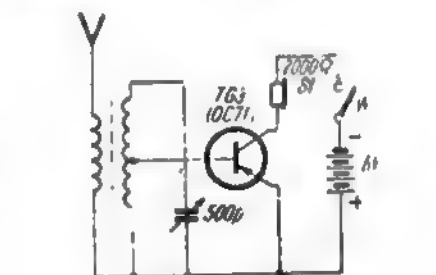
Rysunek 5 przedstawia układ odbiorczy, w którym do detekcji służy tranzystor w układzie ze wspólną bazą. Detektor taki działa analogicznie jak detektor siatkowy z lampą elektronową z tym, że tranzystor posiada określoną oporność wejściową, odpada więc z układu opornik upływowy i kondensator siatkowy. W tranzystorze detekcja przebiega w obwodzie emiter-baza, który ma wszystkie cechy diody. Dokładne omówienie tego rodzaju działania detektora znajduje się w następnej części artykułu.

Jak wiadomo, oporność tranzystora w układzie ze wspólną bazą jest bardzo mała. Dlatego też odczep na cewce rezonansowej powinny znajdować się bardzo blisko

jej początku, po nawinięciu 5—8% zwojów.



Rys. 5. Tranzystor w układzie WB wykorzystany do detekcji



Rys. 6. Detektor z tranzystorem w układzie WE

Wykorzystany do detekcji tranzystor, pracujący w układzie ze wspólnym emiterem, uwidocznił na rysunku 6. Obydwa schematy poza połączeniem tranzystora są identyczne. Większa oporność tranzystora w układzie wspólnego emitera umożliwi wykonanie odczepu na cewce nieco wyżej, po nawinięciu 10—20% zwojów.

mgr inż. Zdzisław Bieńkowski — SP6LB

Obliczanie QRB na podstawie QRA locatora

Radiostacje UKF przy nawiązywaniu łączności podają swoje położenie według umownego układu współrzędnych, tzw. QRA locatora (kenner). Ma to na celu ułatwienie podawania położenia stacji koniecznego dla obliczania odległości — QRB między stacjami. Odległości te są podstawą większości punktacji przy obliczaniu osiągnięć na UKF.

QRA LOCATOR

Europa pokryta jest siatką QRA locatora, powstającą w następujący sposób:

1. Część Europy, położona na wschód od Greenwich oraz 40° na północ, została podzielona na prostokątne obszary o bokach: długość geograficzna — 2°, szerokość geograficzna — 1°. Obszary są określane kolejnymi literami, przy czym liczenie zaczyna się od 40° szerokości i 0° długości geograficznej. Przykładowo: obszar, w którym leżą Katowice, posiada współrzędne geograficzne: szerokość 50°—51°, długość 18°—20° i oznaczenie JK. Podobnie obszar oznaczony „KM” posiada położenie: szerokość 52°—53°

i długość 20°—22°. W obszarze tym leży Warszawa. Obszary położone na zachód i południe od wyż. wym. linii granicznych posiadają oznaczenia zbudowane na podobnej zasadzie.

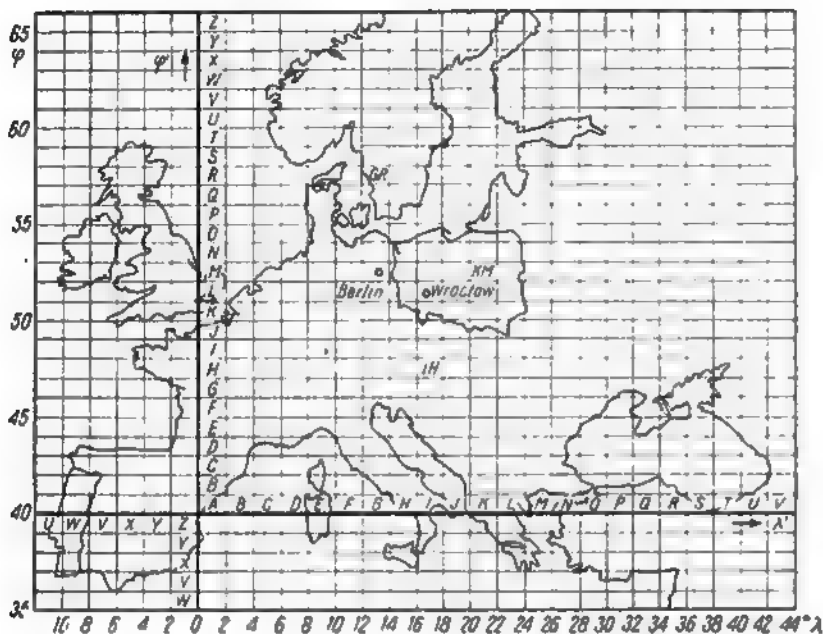
Rysunek 1 przedstawia rozkład obszarów w Europie.

2. Każdy obszar podzielony jest na 80 wycinków w pasach poziomych po 10 wycinków. Pasów w obszarze jest 8. Wycinki liczone są kolejno od górnego lewego rogu obszaru poziomego w prawo od 01 do 10, potem, w następnym pasie od 11 do 20 itd., aż do wycinka 80. Długość wycinka — 2° : 10 = 0,2° = 12'; szerokość wycinka — 1° : 8 = 7,5'.

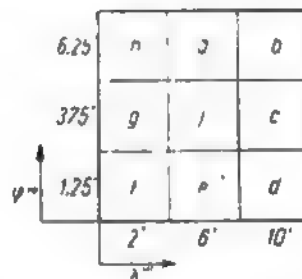
Rysunek 2 przedstawia rozkład wycinków w obszarze.

3. Każdy wycinek dzielony jest na 9 pól oznaczonych małymi literami (rys. 3). Długość pola — 12' : 3 = 4'; szerokość pola — 7,5' : 3 = 2,5'.

4. Pełne oznaczenie wygląda więc następująco: Na przykład, Żyrardów — QRA : KM 73 g.



Rys. 1. Podział Europy na obszary



Rys. 3. Podział wycinka na pola

52.5	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
45	11									20
37.5	21									30
30	31									40
22.5	41			45						50
15	51									60
7.5	61									70
0	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
	0'	12'	24'	36'	48'	60'	72'	84'	96'	108'

Rys. 2. Podział obszaru na wycinki

5. Dla terenu Polski wymiary obszaru, wycinka i pola są w przybliżeniu następujące:

- obszar — 140 × 110 km,
- wycinek — 14 × 13,8 km,
- pole — 4,66 × 4,6 km.

6. Niezależnie od położenia stacji w polu przyjmuje się, że znajduje się ona w środku pola.

POŁOŻENIE GEOGRAFICZNE

Położenie geograficzne określane jest współrzędnymi: długość λ , szerokość φ .

Na podstawie QRA locatora współrzędne te obliczamy osobno według niżej podanego schematu.

1. Długość geograficzna

Długość geograficzna jest sumą trzech wielkości:

$$\lambda = \lambda' + \lambda'' + \lambda'''$$

gdzie:

λ' — odległość obszaru od południka Greenwich,

λ'' — odległość wycinka od zachodniego, granicznego południka obszaru (rys. 2),
 λ''' — położenie pola w wycinku.

2. Szerokość geograficzna

Szerokość geograficzna jest sumą trzech wielkości:

$$\varphi = \varphi' + \varphi'' + \varphi'''$$

gdzie:

- φ' — odległość obszaru od równika (rys. 1),
- φ'' — odległość wycinka od granicznego, południowego równoleżnika obszaru (rys. 2),
- φ''' — położenie pola w wycinku.

3. Przeliczenie QRA locatora na współrzędne geograficzne

Przeliczenia dokonuje się za pomocą rysunków poprzez sumowanie.

Przykład:

Wrocław — SP6LB — IL75b

$$\lambda = \lambda' + \lambda'' + \lambda''' = 16^\circ + 48' + 10' = 16^\circ 58'$$

$$\varphi = \varphi' + \varphi'' + \varphi''' = 51^\circ + 0' + 6,25' = 51^\circ 6'15''.$$

4. Wyznaczanie QRA locatora ze współrzędnych geograficznych

Wyznaczenie QRA locatora ma przebieg odwrotny w stosunku do czynności opisanych w p. 3.

Przykład:

Berlin (obserwat. astronom.) $\lambda = 13^\circ 23' 44''$; $\varphi = 52^\circ 30' 17''$.

Z rysunku 1 określamy obszar GM i odejmujemy λ' i φ'

$$\lambda - \lambda' = 13^\circ 23' 44'' - 12^\circ = 1^\circ 23' 44'' \text{ oraz}$$

$$\varphi - \varphi' = 52^\circ 30' 17'' - 52^\circ = 30' 17''.$$

Z rysunku 2 określamy wycinek „37” i odejmując jego współrzędne otrzymujemy:

$$\lambda''' = 1^\circ 23' 44'' - 1^\circ 12' = 11' 44''$$

$$\varphi''' = 30' 17'' - 30' = 17''$$

co z kolei odpowiada polu „d”. Ostatecznie otrzymuje się QRA locator GM 37 d.

OBLICZANIE ODLEGŁOŚCI QRB

Odległość między dwiema stacjami jest wycinkiem łuku wielkiego koła przechodzącego przez punkty o współrzędnych obu stacji. Przy małych odległościach wycinek łuku pokrywa się z cięciwą, jaką jest odcinek łączący oba punkty (położenia stacji) nanesione na mapie przy uwzględnieniu skali mapy. Przy większych odległościach pomiar z mapy nie jest dokładny, gdyż długość łuku jest większa niż długość cięciwy.

1. Wzory

Obliczenia przeprowadza się przy użyciu następujących wzorów z trygonometrii sferycznej.

Odległość X między stacjami A i B wynosi:

$$X = R \cdot d'' \sin 1'' \quad (1)$$

gdzie:

$R = 6367$ km — średni promień kuli ziemskiej,
 d'' — odległość między A i B w mierze łukowej, w sek,

$$\sin 1'' = 4,848 \cdot 10^{-6}$$

d'' wyznaczamy ze wzoru:

$$\cos d'' = \frac{\sin \varphi_2 \cdot \sin (\varphi_1 + \Theta)}{\cos \Theta} \quad (2)$$

gdzie:

Θ — kąt pomocniczy wyznaczany z zależności:
 $\operatorname{tg} \Theta = \operatorname{ctg} \varphi_2 \cos (\lambda_2 - \lambda_1)$ (3)

Dane pomocnicze:

$$\lg R = 3,80398$$

$$\lg \sin 1'' = 4,68557 - 10$$

$$\lg X = \lg R + \lg d'' + \lg \sin 1'' = 8,48953 + \lg d'' \quad (1a)$$

$$\lg \cos d = \lg \sin \varphi_2 + \lg \sin (\varphi_1 + \Theta) - \lg \cos \Theta \quad (2a)$$

$$\lg \operatorname{tg} \Theta = \lg \operatorname{ctg} \varphi_2 + \lg \cos (\lambda_2 - \lambda_1) \quad (3a)$$

SCHEMAT OBLICZENIOWY

Przebieg obliczeń najlepiej przedstawią przykłady. Podano tu przebieg obliczenia jednocześnie trzech odległości, aby czytelnik łatwiej przyswoił sobie technikę obliczania logarytmami.

Wyznaczamy odległość między stacją SP6LB — IL75b a stacjami SM8PU — GR26f; HG2RD — IH79j; HG5KBP — JH54c.

Obliczamy współrzędne geograficzne:

IL75b

$$\lambda_1 = 16^\circ + 48' + 10' = 16^\circ 58'$$

$$\varphi_1 = 51^\circ + 0' + 6,25' = 51^\circ 6' 15''$$

GR26f

$$\lambda_2 = 12^\circ + 1^\circ + 2' = 13^\circ 2'$$

$$\varphi_2 = 57^\circ + 37,5' + 1,25' = 57^\circ 38' 45''$$

IH79j

$$\lambda_1 = 16^\circ + 1^\circ 38' + 6' = 17^\circ 42'$$

$$\varphi_2 = 47^\circ + 0' + 3,75' = 47^\circ 3' 45''$$

JH54c

$$\lambda_1 = 18^\circ + 48' + 10' = 18^\circ 58'$$

$$\varphi_2 = 47^\circ + 22,5' + 3,75' = 47^\circ 26' 15''$$

Lp.	Wyrażenie	GR26f	IH79j	JH54c	Uwagi
1	λ_2	13° 2'	17° 42'	18° 58'	$\lambda_1 = 16^\circ 58'$
2	φ_2	57° 38' 45''	47° 3' 45''	47° 26' 15''	$\varphi_1 = 51^\circ 6' 15''$
3	$\lambda_2 - \lambda_1$	-3° 54'	0° 44'	2° 0'	wzór (3a)
4a	$\log \cos (\lambda_2 - \lambda_1)$	9,99899	9,99996	9,99974	
4b	$\lg \operatorname{ctg} \varphi_2$	+9,80175	+9,96870	+9,96300	
4c	$\lg \operatorname{tg} \Theta$	9,80074	9,98868	9,98274	(4c) = (4a) + (4b)
4d	Θ	32° 17' 40''	42° 58' 5''	42° 32' 44''	z tablic
5a	$\varphi_1 + \Theta$	83° 23' 55''	94° 2' 20''	93° 38' 59''	
5b	$\lg \sin \varphi_2$	9,92673	9,86457	9,86720	
5c	$\lg \sin (\varphi_1 + \Theta)$	+9,99711	+9,99892	+9,99912	
5d	suma	9,92384	9,86349	9,86832	(5b) + (5c)
5e	$-\lg \cos \Theta$	-9,92701	-9,86459	-9,86731	
5f	$\lg \cos d$	9,99683	9,99890	9,99901	(5d) - (5e)
6a	d''	6° 55'	4° 5'	3° 52'	$1^\circ = 60' = 3600''$
6b	d''	24 800''	14 700''	13 920''	
7	$\lg d''$	4,39620	4,16732	4,14364	wzór (1a)
8	$\lg R + \lg \sin 1''$	+8,48953	+8,48953	+8,48953	
9	$\lg X$	2,88573	2,65685	2,63317	(9) = (7) + (8)
10	X	768,6	453,8	429,7	km
11	Wg mapy	770	455	431	km

Obliczenie pozornie złożone, okazuje się w praktyce proste, szczególnie przy zastosowaniu tablic logarytmicznych i trwa w sumie około 10 minut, co wobec czasu zużywanego na przygotowanie ODX jest małe, a daje dokładniejsze wyniki niż mierzenie na mapie. W przypadku nie dysponowania odpowiednimi mapami obliczenie to jest jedyną metodą wyznaczenia QRB.

2. Postać logarytmiczna

Dla umożliwienia obliczeń za pomocą tablic logarytmicznych dokonujemy następujących przekształceń.

WNIOSEKI

Obliczenia przeprowadzone za pomocą 5-cyfrowych tablic dają zupełnie wystarczającą dokładność. Nie-wielkie różnice między odczytem z mapy a obliczeniami pochodzą stąd, że przy tych odległościach długość łuku prawie pokrywa się z długością cięciwy. Ponadto na mapach pokrywających większe obszary skala nie jest wiernie odwzorowana, przeto przy odległościach rzędu 1000 km metoda obliczeniowa jest jedyną dostępną dla radioamatora.

Na zakończenie pozostaje życzyć Czytelnikom pomysłnych ODX wykraczających poza możliwości na-dostępnych nam mapach.

kącik dla początkujących

Budujemy najprostszy odbiornik radiowy

W poprzednich odcinkach naszego cyklu opisano podstawowe elementy odbiornika: obwód rezonansowy, wybierający interesującą nas stację oraz diodę służącą do odzyskiwania przebiegów modulacyjnych. Teraz możemy już sobie pozwolić na samodzielne opracowanie schematu najprostszego odbiornika radiowego i wykonanie jego funkcjonującego modelu.

Jak wiemy, najprostszym typem radioodbiornika jest odbiornik detektorowy. Dla jego poprawnego działania konieczna jest antena zewnętrzna (tzn. podwieszona na zewnątrz budynku) oraz uziemienie. Antenę z pewnością widziała już większość naszych Czytelników; jest to po prostu odpowiednio podwieszony przewód o długości od kilkunastu do kilkudziesięciu metrów.

wiono jeden ze sposobów wykonania uziemienia oraz schematowy symbol uziemienia.

Spróbujmy zestawić część wejściową odbiornika.

Na rysunku 3 widzimy jej schemat ideowy oraz wygląd rzeczywisty elementów.

Za pomocą anteny, obwodu rezonansowego i uziemienia „łapemy” interesującą nas stację. Odpowiednie wykonanie obwodu (tak, aby „łapał” on właśnie daną stację) jest jednym z podstawowych stopni „wtajemniczenia” radioamatorów. Przeważnie korzystają oni z gotowych „recept” podających wprost ilość zwojów i sposób wykonania cewki. Tak też postąpimy i tym razem, gdyż samodzielne obliczenie obwodów rezonansowych, bynajmniej nie jest łatwe. Zainteresowanym tym zagadnieniem obie-

precinania przewodu, rys. 4). Kondensator obwodu rezonansowego posiada pojemność 200 pF. Odczep ten będzie służył do przyłączenia dalszej części układu, tj. diody detekcyjnej i słuchawek.

Pełny schemat ideowy odbiornika przedstawiony jest na rysunku 5. Wielu Czytelników z pew-

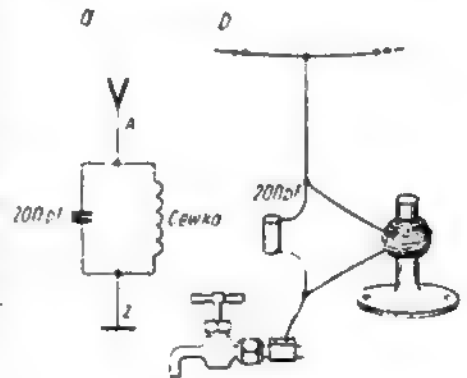


Rys. 1. Antena odbiorcza
a - przykład wykonania w warunkach miejskich, b - w warunkach wiejskich,
c - symbol stosowany w schematach ideowych

Na rysunku 1 przedstawiono przykładowo jeden ze sposobów podwieszenia anteny w warunkach miejskich i wiejskich, a ponadto symbol anteny odbiorczej. Symbole takie stosujemy przy kreśleniu schematów, tzw. „ideowych”. Jako uziemienie można wykorzystać rurę wodociągową, do której przyłączamy przewód za pomocą obejm z blachy. Na rysunku 2 przedsta-

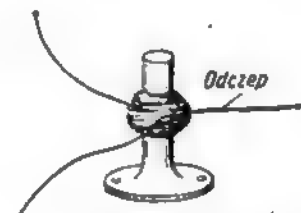
ujemy powrócić do niego w przyszłości, zalecając tymczasem przestudiowanie artykułu pt. „Cewki obwodu wejściowego odbiornika”, opublikowanego w nr 2, 3 i 4 z 1962 r.

Dla wykonania cewki najwygodniej jest zastosować korpus z rdzeniem ferrytowym od odbiornika dowodnego typu. Na korpusie tym nawijamy około 250 zwojów drutu $\varnothing 0,1 + 0,2$ mm (izolacja dowolna), przy czym w trakcie nawijania wyprowadzamy mniej więcej ze środka cewki odczep (bez



Rys. 2. Obwód wejściowy odbiornika
a - schemat ideowy, b - rzeczywisty wygląd elementów

nością zdziwi właśnie takie przyłączenie diody: przecież przyłączona jest ona w miejscu, w którym występuje tylko połowa napięcia istniejącego w obwodzie. Dlaczego więc dobrowolnie tracimy część napięcia, uzyskując przez to z pewnością słabszy odbiór?

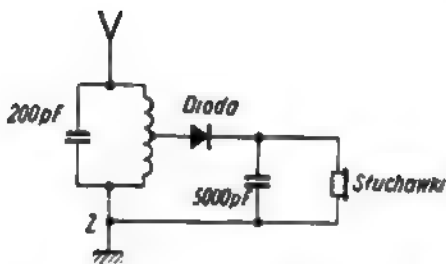


Rys. 4. Wykonanie cewki z odczepem

Tak, to prawda. W miejscu przyłączenia diody napięcie istotnie posiada tylko połowę tej wartości, jaka występuje w całym obwodzie (tj. w miejscu przyłączenia anteny). Jednakże trzeba wiedzieć, że przyłączając układ detekcyjny do całego obwodu słumiliśmy bardzo znacznie jego własności rezonansowe, ponieważ układ dioda-słuchawki posiada niewielką oporność. Dlatego też bardziej korzystne jest przyłączenie diody do odczepu cew-



Rys. 2. Uziemienie odbiornika
a - przykład wykorzystania rury wodociągowej, b - symbol stosowany w schematach ideowych



Rys. 5. Schemat ideowy odbiornika detektorowego

ki, gdzie występuje cała prawda polowa napięcia, lecz połowa ta posiada większą wartość od napięcia jakie istniałoby w całym obwodzie w przypadku silnego obciążenia go niewielką opornością diody i słuchawek.

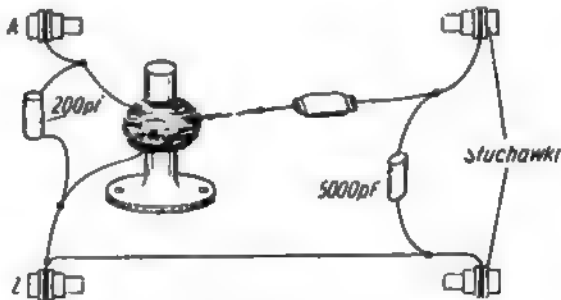
Diody zastosowana w naszym odbiorniku może być dowolnego typu. Każda dioda typu DOG*) będzie tutaj pracować poprawnie. Również obojętny w danym przypadku jest sposób jej włączenia: może ona dostarczać do słuchawek napięcie dodatnie lub ujemne. Kilka słów wyjaśnienia należy się jeszcze słuchawkom: w opisanym tu układzie należy stosować pospolite słuchawki typu „radiowego” o oporności rzędu 2000 Ω . Słuchawki o mniejszej oporności (np. miniaturowe lub telefoniczne) nie będą pracowały w tym odbiorniku poprawnie. Równolegle do słuchawek przyłączymy jeszcze kondensator o pojemności $2 \div 10\,000$ pF, który poprawiając sprawność procesu detekcji wzmocni nieco siłę odbieranej audycji.

Tak więc mamy już opracowany pełny schemat najprostszego odbiornika radiowego, a co ważniejsze — znamy i rozumiemy działanie poszczególnych jego elementów. Możemy już przystąpić do montażu odbiornika. W przeciwieństwie do wielu popularnych publikacji dla początkujących radioamatorów nie podajemy gotowej „recepty” na wykonanie takiej czy innej podstawy lub obudowy aparatu. Elementy te nie posiadają (w tym przypadku) prawie żadnego wpływu na jakość działania układu. Obowiązują natomiast staranny i solidny montaż elektryczny. Elementy przyłączane do aparatu (antena, uziemienie, słuchawki) najwygodniej jest wyposażyć w tak zwane „wtyczki bananowe”, instalując jednocześnie odpowiednie gniazdka w aparaturze. Są to popularne „gniazdka radiowe”, wyposażone

*) O diodach pisaliśmy obszerniej w nrze 8/1964.

w nakrętki do zamocowania samego gniazdka i doprowadzonego do niego przewodu. Montaż urządzeń radiowych przy użyciu gniazdek i wtyczek jest bardzo praktyczny i wygodny.

Na rysunku 6 widzimy — dla przykładu — tzw. „schemat montażowy” aparatu, czyli inaczej mówiąc — wszystkie części w ich oryginalnej postaci. Całą konstrukcję przedstawioną na rysunku najwygodniej jest zamontować na płycie izolacyjnej o niewielkich rozmiarach. Jak już wspomniano, układ montujemy wykorzystując nakrętki gniazdek oraz lutując pozostałe połączenia przy użyciu kolby i cyny.



Rys. 6. Schemat montażowy odbiornika

Po zmontowaniu odbiornika trzeba wypróbować jego działanie. Złączymy antenę, uziemienie oraz słuchawki do odpowiednich gniazdek. Aparat nasz jest przystosowany do odbioru emisji radiostacji długofalowej Warszawa I, zatem w słuchawkach powinien być słyszalny program tej stacji z mniejszą lub większą siłą. Ponieważ do obwodu rezonansowego odbiornika jest przyłączona bezpośrednio antena (różna w każdym indywidual-

nym przypadku) zmieniająca jego częstotliwość drgań, przeto obwód ten należy dokładnie dostroić za pomocą rdzenia. Rdzeń należy ustawić w takim położeniu, przy którym audycja jest odbierana najgłośniej. Jeśli maksymalna głośność audycji występuje przy całkowicie wykręconym rdzeniu (co może mieć miejsce przy stosowaniu długiej anteny), należy zmniejszyć ilość zwojów cewki. W obu przypadkach oczywiście pozostawiamy bez zmian usytuowanie odczepu cewki.

Poprawnie wykonany aparat zapewni czysty odbiór w promieniu około 200–250 km od Warszawy, a nawet dalej, w zależności od

jakości wykonania anteny i uziemienia. Słuchanie audycji przy użyciu samodzielnie zaprojektowanego i własnoręcznie wykonanego odbiornika da niewątpliwie wiele satysfakcji początkującym radioamatorom. Wszystkim zainteresowanym w budowie odbiorników detektorowych polecamy ponadto artykuły zamieszczone w „Kąciku dla początkujących” nr 12/1960 oraz 1 i 2/1961.

K. W.

Uwaga Czytelnicy!

- Prosimy nie nadsyłać listów w sprawach handlowych, w sprawach reklamacji czy pośrednictwa oraz zamówień na wysyłkę zaległych numerów naszego czasopisma.
- Redakcja nie pośredniczy, nie interweniuje i nie zajmuje się sprzedażą pisma.
- Porady techniczne udzielane są w terminie ok. jednego miesiąca, licząc od daty otrzymania listu, przy czym nie realizujemy zamówień na opracowywanie układów dla indywidualnych czytelników.
- Przypominamy, że o informacje w sprawie nabywania części tele-radiotechnicznych należy zwracać się do Biura Zbytu Sprzętu Tele-radiotechnicznego, Warszawa, ul. Nowogrodzka 66 lub do Centrali ZURT, Warszawa, ul. Świętokrzyska 3.
- Sklepy prowadzące sprzedaż wysyłkową za zaliczeniem pocztowym części tele-radiotechnicznych znajdują się: w Krakowie, ul. 11 Syczenia b1. 9 oraz Wrocławiu, ul. PKWN 1/3. Sklep wysyłkowy „Elektronik” w Warszawie, ul. Mazowiecka 6 zaprzestał swej działalności wysyłkowej.



Z ŻYCIA SP DX KLUBU

pod tymczasową redakcją SP9ADU

Honorowa lista SPDXC

1. SP9KJ	239	4. SP8CK	221
2. SP9RF	232	5. SP9DT	301
3. SP7HX	233	6. SP6FZ	209

TABLICA DX (stan na 31.5.1964 r.)

A. Grupa CW/Fone

SP9KJ	269/274	SP2LV	130/132
SP9RF	247/259	SP9DH	130/147
SP7HX	249/259	SP8RT	127/154
SP8CK	242/259	SP5ALG	127/153
SP9TA	219/226	SP8EV	124/150
SP6FZ	216/229	SP8SR	123/141
SP5ADZ	211/232	SP8AAH	120/156
SP9FR	210/233	SP9CS	113/145
SP8AAT	199/213	SP2BA	112/133
SP9ADU	194/205	SP9DN	108/138
SP9KAD	192/214	SP8AOV	107/142
SP8HR	190/204	SP8ABQ	103/121
SP8HT	187/213	SP3KET	100/123
SP5HS	171/181	SP5NE	97/108
SP5GX	169/190	SP3KCC	96/127
SP8SZ	168/212	SP6ALL	83/132
SP8AJK	151/170	SP8UH	95/125
SP8AJL	150/210	SP5YL	93/100
SP8PT	148/165	SP2AEO	91/112
SP5AFL	145/172	SP5ARN	85/104
SP1AGE	143/160	SP2FI	83/114
SP5AIB	143/162	SP3AOT	82/104
SP5YC	142/163	SP9YP	82/100
SP8MJ	141/168	SP9KDE	81/106
SP8NH	140/158	SP8AOX	78/108

B. Grupa Fone:

SP9FR	210/233	SP5HS	107/119
SP7HX	186/194	SP9KAD	92/98
SP9KJ	178/193	SP5GX	87/108
SP8CK	173/179	SP8HT	84/102
SP9RF	158/160		

C. Grupa 2 x SSB:

SP9FR	177/222	SP5HS	83/113
-------	---------	-------	--------

Poczynając od bieżącego numeru zamieszczamy skróconą tablicę DX powyżej 73 krajów cfm. Pełna tablica DX znajduje się w każdym numerze miesięcznika klubowego CQ DX. Dane do tablicy mogą zgłaszać również nieczłonkowie SPDXC.

Przypominamy, że roczna prenumerata miesięcznego biuletynu CQ DX (dostępna również dla nieczłonków SPDXC) wynosi 30 zł. Wpłacać należy na konto: PZK Oddział w Krakowie, PKO Kraków Nr 4-9-1338 z zaznaczeniem „Prenumerata CQ DX, z równoczesnym podaniem nazwiska, znaku i adresu wysyłającego.

EUROPEJSKI BAND PLAN

Przypominamy uchwalony w ub. r. na konferencji I Regionu IARU w Malmö Europejski Band Plan:

3 500 kHz – 3 600 kHz wyłącznie telegrafia
3 600 kHz – 3 800 kHz wyłącznie telegrafia
7 000 kHz – 7 050 kHz wyłącznie telegrafia
7 050 kHz – 7 100 kHz telegraf i telefonia
14 000 kHz – 14 100 kHz wyłącznie telegrafia
14 100 kHz – 14 110 kHz telegrafia i dalekopisy (RTTY)
14 110 kHz – 14 350 kHz telegraf i telefonia
21 000 kHz – 21 150 kHz wyłącznie telegrafia
21 150 kHz – 21 450 kHz telegraf i telefonia
28 000 kHz – 28 200 kHz telegraf i telefonia
28 200 kHz – 29 700 kHz telegraf i telefonia

Uwaga: podzakres 3 750–3 800 kHz jest niestety niedostępny dla polskich nadawców.

Wiadomości KF

Strefa neutralna pomiędzy Arabią Saudyjską a Irakiem została oficjalnie uznana jako nowy kraj do DXCC. Kartki będą przyjmowane do weryfikacji począwszy od 1.10.1964. Jak wiadomo, ostatnio nadawał stamtąd HZ2AMS/824.

*

Wyspa Can w archipelagu Maldive, skąd nadają VS9MB i VS9MG, leży na południe od równika, toteż należy do 39 strefy wg WAZ a nie do 22.

*

Podobnie jak w paśmie 144 MHz tak i w paśmie 28 MHz obecnie uruchamia się szereg stacji beaconowych z okazji Roku Spokojnego Stońca. Pozwala to lepiej śledzić propagację w tym ciekawym paśmie. Oprócz aktywnie pracującej od kilku lat DM3IGY, pracuje od sierpnia ub. r. stacja beaconowa 5B4WR na 29 008 kHz. Nadaje ona długie „kreski” do pomiaru siły sygnału oraz znaki identyfikacyjne na cw. Stacja ta używa anteny pionowej (moc nadajnika 25 W input.), nadając w soboty i niedziele od 07.00 do 19.00 Z, zaś w pozostałe dni tygodnia od 18.00 do 19.00 Z (Z = Zero Time = GMT).

*

W Wielkiej Brytanii pracuje beacon GB3LER na 29 005 kHz, w NRF DL8AR na 29 008 kHz. Raporty nasłuchu tych stacji można wysłać wprost na adresy organizacji krótkofalarskich danych krajów lub też chyba również via SP3PK. Szczególnie oczekiwane są raporty nasłuchu podczas występowania zórz polarnych.

*

Kolegom poszukującym adresów stacji dx-owych przypominamy, że redakcja CQ DX posiada Call Book USA i poza

USA z lata 1963 r. oraz prowadzi biuro wysyłkowe adresów. Zainteresowanych prosimy o nadsyłanie zwrótnie zaadresowanych i opłaconych kopert wraz z listą poszukiwanych adresów. Przy większej ilości adresów prosimy układać listę alfabetycznie. Adres: SP9ADU, Andrzej Pełczar, KRAKÓW 3, AL. Mickiewicza 89 m. 4.

UKF • UKF • UKF

● Zarząd Polskiego Klubu UKF jeszcze raz potwierdził konieczność stosowania się do ustalonego przez PZK podziału pasma dwumetrowego. Po zmianach wprowadzonych na IV Zjeździe UKF w 1963 roku, plan podziału pasma wygląda następująco:

SP-BAND PLAN — 144 MHz

144,000 — 144,025	rezerva
144,025 — 144,200	SP3
144,200 — 144,450	SP8
144,450 — 144,700	SP2
144,700 — 144,950	SP4, SP5
144,950 — 145,000	rezerva
145,000 — 145,700	SP9
145,050 — 145,200	SP1
145,700 — 145,975	SP7, SP8
145,975 — 146,000	rezerva.

Zarząd SP-UKF-Klubu apeluje do wszystkich UKF-owców o przestrzeganie podziału. Miło jest donieść, że w ostatnim czasie stacje SP1WY, SP2WA., SP3PJ i SP5ADZ zmieniły swoje QRG, umieszczając się w „Band Planie”.

● TV Dresden swolniza częstotliwość 145,264 MHz, tym samym powstały nowe możliwości wykorzystania drugiej połowy pasma 144 MHz.

UKF-owcy obszaru południowo-zachodniego mogą już nawiązywać DX-owe łączności bez przeszkód. Obserwuje się duży wzrost łączności ze stacjami OKI, które dotychczas nie słyszały większości polskich stacji podczas programu TV Dresden. Stacje UKF Polskiej Centralnej i północno-zachodniej nie odczuwały zakłóceń TV Dresden, wręcz odwrotnie — był to swego rodzaju „beacon”.

● Koledzy z Gdańska odnieśli w dniu 11 czerwca br. nowy sukces w postaci pierwszej łączności między Polską i Łotewską SRR. W tym dniu o godz. 19.20 GMT SP2RO nawiązał pierwsze QSO z UQ2KAA, wymieniono raporty 559 i 569. SP2RO, kol. Inek, używał nadajnika o mocy 500 W (1x TB2, 5/400 gg), odbiornika z konwerterem na EC36 i anteny 10 elem. „Yagi”.

Po SP2RO z UQ2KAA pracowali SP2AOZ i SP2HV.

Serdecznie gratulujemy kolegom z Gdańska, a koledze Inkwil dziękujemy za nowy, 23 kraj na 144 MHz dla Polski.

● W Trójmieście aktywnie pracują obecnie następujące stacje:

SP2AOZ, QRG 144,303, QRA J053b, Krzysztof,
SP2DX, QRG 144,592, QRA J054h, Wes,
SP2HV, QRG 145,008, QRA J054h, Edek,
SP2RO, QRG 144,012, QRA J054a, Inek,
SP2WA, QRG 144,522, QRA J053j, Jan.

● W dalszym ciągu bardzo aktywnie pracuje ze Szczecina-Dąbia SP1WY na 145,161. Podczas II Prób Subregionalnych IARU kolega Edward zrealizował łączność z 5 krajami, uzyskując 3 330 punktów. Obecnie nadaje codziennie po programie TV w kierunku SP i OK o godz. 20.30, 21.30 i 22.30 GMT.

● W ostatnim czasie nastąpił prawie całkowity zanik aktywności stacji UP3 w kierunku SP. Jedynie UP2KAB z Wilna (QRG 144,052) pojawia się sporadycznie na paśmie. Całkowity niemal zanik aktywności nastąpił również w okręgu SP7 mimo, że istnieją warunki, by okręg ten był przodującym.

● Na konto niedociągnięć pracy SP-UKF-Klubu należy wpisać niedostateczną popularyzację „Maratonu UKF 1984”, w którym uczestniczyli bardzo mała liczba stacji polskich. Znamiennie jest, że wiele stacji polskich nie zna ani terminów, ani regulaminu „Maratonu”. Miejmy nadzieję, że w przyszłym roku organizatorzy zapewnią właściwą informację i reklamę dla tych zawodów.

● Czynne obecnie są następujące stacje „beaconowe”:

DM0VHF QRG 144,035 QRA TK2J, A1, 14.40-24.00 GMT,
GB3CTC QRG 144,100 QTH Redruth, A1,
GB3VHF QRG 144,800 QTH Wrotham, A1,
LA1VHF QRG 145,150 QRA ET14J, A1,
OE7B/p QRG 144,150 A2, całą dobę,
OH0VHF QRG 144,829 QTH Ylöjärvi, A1 06.00-24.00 GTH,
OZ7HY QRG 145,987 QRA GP2ZE, A1, 11.00-23.00 GMT,
EM4UKV QRG 145,000 QTH Graengesberg, A1, 15.00-24.00 GMT.

SPSSM

IV ZJAZD UKF

Zjazd ten odbędzie się w dniach 15 i 16 września br. w pięknie położonym ośrodku turystycznym Związku Harcerstwa Polskiego na Głodówce w pobliżu Bukowiny Tatrzańskiej (st. kol. Poronin, skąd ok. 10 km autobusem w kierunku Bukowiny i Morskiego Oka) telefon: poczta Bukowina Tatr. nr 34-13.

Tegoroczny zjazd jako zebranie o charakterze roboczym odbędzie się w ściślejszym gronie ultrakrótkofalowców. Ze względu na ograniczoną ilość miejsc w ośrodku, organizatorzy zastrzegają się, że na zakwaterowanie i wyżywienie na miejscu mogą liczyć tylko Koledzy zapro-

szereżeni na Zjazd. Sympatycy będą oczywiście mile widziani i z pewnością znajdą nocleg w pobliskiej Bukowinie Tatrzańskiej.

Koszt uczestnictwa w zjeździe wynosi 100 zł na warunkach jak w latach ubiegłych. Opłatę tę należy wpłacać Katowickiemu Oddziałowi PZK na konto nr 3-9-609 w NBP I Oddz. Miejski w Katowicach.

Spodziewany jest udział przedstawicieli bratnich organizacji zagranicznych. W ramach zjazdu zorganizowana będzie wystawa sprzętu radioamatorskiego. Wartościowe eksponaty będą — podobnie jak i w ubiegłym roku — nagrodzone.

Dogodne pociągi przybywają do Poronina o godz. 4.35, wzgl. 5.30 rano.

PROGRAM ZJAZDU

15 września:

godz. 8.30 — otwarcie Zjazdu i śniadanie.

godz. 10-13 — referaty:

1. Urządzenia zasilające radiostacji ruchomych — SP9MM;

2. Amatorskie radiostacje beaconowe UKF — SPSSM;

3. Ekonomiczne układy przenośnych radiostacji UKF — SP9FM.

godz. 13.30 — obiad.

godz. 15.00 — Drogi rozwoju ultrakrótkofalarstwa w Polsce — zebranie dyskusyjne. Prowadzi SP9DR;

godz. 18.00 — kolacja;

godz. 20.00 — posiedzenie Komisji Współpracy Międzynarodowej.

16 września:

godz. 7.30 — śniadanie;

godz. 8.30 — wystawa sprzętu radioamatorskiego, a następnie wycieczka krajoznawcza;

godz. 13.30 — zebranie plenarne. Uchwały końcowe. Pożegnanie gości i zamknięcie zjazdu;

godz. ok. 15.00 — obiad;

godz. ok. 16.30 — odjazd uczestników. Dogodne pociągi odjeżdżają z Poronina o godz. 17.40 i 18.50.

Koledzy przybywający na zjazd już 14 września mają zapewniony nocleg w ośrodku (po okazaniu zaproszenia) i będą przyjmowani począwszy od godziny 16.00.

Przy ośrodku znajduje się doskonały parking dla samochodów.

QRA-Locator miejsca zjazdu KJ-31-J.

SPVDN

POSIEDZENIE ZARZĄDU POLSKIEGO KLUBU UKF

Posiedzenie to odbyło się w dniu 17 maja br. w Katowicach. Obecni: SP9DR, SPSSM, SP9FM, SP9MM i SP9KX w zastępstwie SP9AGV. Przewodził SP9DR, protokolewał SP9MM.

Omówiono następujące sprawy:

● Według zebranych danych można stwierdzić, że obecnie w Polsce pracą na pasmach UKF zajmuje się ok. 200 osób, z których tylko 30 należy do UKF-Klubu. Na 31-go członka przyjęto kol. SP9ATR.

● Przystudowano projekt informatora UKF opracowany przez SPSSM. Postanowiono dołączyć do niego jeszcze sprawę rodzajów propagacji UKF, QRA-Locatorów i naszego band-planu.

● Zlecono opracowanie modeli i odpowiednich publikacji z zakresu urządzeń UKF dla początkujących.

● Odbiorniki FM, które ma otrzymać PZK będą stanowiły nagrody dla zwycięzców w zawodach UKF, przy czym członkowie Zarządu PK UKF zrzekli się ewent. przypadających im nagród.

● Postanowiono wystąpić do Prezydium ZG PZK o zmianę przeznaczenia sum w budżecie PZK tak, aby większe kwoty przeznaczone były na działalność techniczno-sportową.

● Postanowiono zwrócić się do ZG PZK o zakup lamp E86C, E88C i Q9E 03/12 znajdujących się na składzie w Warszawie.

● Omówiono sprawę klasyfikacji wyników zawodów wg zaleceń V Zjazdu.

● Postanowiono zaostrzyć rygory wobec nadawców nie nadsyłających dzienników zawodów w ustalonym terminie.

● Omówiono i aprobowano kierunki rozwojowe najbliższych SP9-Contestów.

● Omówiono rozporządzenie Min. Łączności z dn. 13.4.1984 i zaproponowano klasy mocy przydzielanej nadawcom UKF.

● Ustalono drogi postępowania w celu zwiększenia przydatności łączności UKF dla potrzeb kraju.

● Omówiono stan budowy stacji beaconowej UKF i ustalono, że anteny beaconu zwrócone będą w kierunku Katowice — Wrocław i Poznań — Gdańsk.

● Ustalono Komitet i program zjazdu UKF na Głodówce. Postanowiono szczególnie wydatnie premiować te przenośne urządzenia UKF na wystawie sprzętu, które posiadają dokumentację (opis i schemat).

● Ustalono sposób utworzenia pułk kwarców, które będą wypożyczane członkom PZK na określonych zasadach.

● Postanowiono złożyć protest w Prezydium ZG PZK z powodu niewydrukowania do chwili obecnej dyplomów UKF i karty QSL SP0VHF.

Zarząd Polskiego Klubu UKF apeluje do Kolegów, którzy dzięki pracy na pasmach UKF zdobyli już warunki przynależności do Klubu, aby w sprawie przyjęcia kierowali pismem do Sekretarza Klubu SPSSM.

EUROPEJSKIE MISTRZOSTWA W „ŁOWACH NA LISA”

Na zlecenie IARU zawody te przeprowadzi w 1985 roku ZG PZK.

W dniu 2.4.1984 r. odbyło się specjalne posiedzenie Prezydium ZG PZK, na którym ustalono i przyjęto harmonogram prac związanych z przygotowaniem mistrzostw. Na kierownika mistrzostw wybrano pik. dypl. Witolda Konwińskiego — SP5KM, członka Zarządu Głównego PZK, na zastępcę kierownika — inż. Jerzego Węglewskiego — SP5WW, na zastępcę kierownika do spraw sportowych UKF — mgr inż. Jana Wójcikowskiego — Managera SP9DR, do spraw administracyjno-gospodarczych

Mieczysława Rybaka — SP5RM. Kierownik do spraw technicznych wybrany będzie później. Na sekretarza mistrzostw wybrano mjr. Edmunda Masajadę SP3SM — sekretarza generalnego PZK.

Przewiduje się, że w mistrzostwach weźmie udział ok. 70 zawodników z 12 państw europejskich.

W dniu 1 maja br. przeprowadzono wizję lokalną w Zakopanem i okolicy, w celu wybrania terenów odpowiednich na „Lowy”.

NOWY ŚWIATOWY REKORD W PASMIE 145 MHz

W dniu 11 kwietnia br. między godz. 15 i 16 GMT Śńska radiostacja OH1NL nawiązała łączność z amerykańską stacją W6DNG. OH1NL nadał raport S2, a otrzymał S3. Cała łączność została nagrana na taśmę magnetofonową przez W6DNG i przekazana do Biura ARRL.

Jak donosi UKF-Manager Finlandii, nastąpiła już wymiana kart QSL. OH1NL nadawał z mocą 800 W i anteną o zysku ok. 20 dB. Nadajnik wykonał osoba właściciela. Łączność zrealizowano przez odbicie od Księżycy (propagacja EME). Rekord będzie uznany z chwilą zatwierdzenia go przez Europejski Komitet UKF IARU.

OSKAR III

Jak donosi W6SAI, rozwiązano wreszcie problem tranzystorowego wzmacniacza liniowego dla Oskara III. Satelita amatorski będzie ważył 28 funtów (wymary 6,5 X 12 X 17 cali). Urządzenia zasilane będą z baterii. Oskar III będzie posiadał nadajnik beaconowy na częstotliwość 145,85 MHz o mocy 25 mW. Beacon będzie nadawał sygnał „HI”; aparatura odbiorcza będzie pracowała na częstotliwości 144,10 MHz, a retransmitująca na częstotliwości 145,9 MHz z mocą 1 W. Wystrzelenie satelity przewidziane jest na lato br.

NOWA ŁĄCZNOŚĆ EME W PASMIE 435 MHz

W styczniu br. po dwuletnich niemal próbach udało się stacjom amatorskim W5SDA i K5KDN odebrać obustronnie echo odbite od Księżycy. Obie stacje operowały jednak jak na europejskie stosunki bardzo rozbudowanym i kosztownym sprzętem. Posługiwano się na przykład antenami parabolicznymi o średnicy ok. 9 m i nadajnikami o mocy 1 kW. Oba odbiorniki posiadały na wejściu wzmacniacze parametryczne. Siła odbieranych sygnałów wynosiła 6 dB nad poziom szumów.

REKORDY ŚWIATOWE NA PASMACH UKF

Wg stanu z maja 1964 r. przedstawiają się one następująco:

56 MHz	LU3EX	—	JA6FR
145 „	W6DNG	—	OH1NL
230 „	W6NLZ	—	KH6UK
433 „	SM6ANR	—	G3JHM
1296 „	W1BU	—	KH6UK
2300 „	W1EHF/1	—	W2BVU/1
3300 „	W6IFE/6	—	W6VIX/6
5650 „	W6VIX/6	—	K6MBL
18000 „	W7JIP/7	—	W7LHL/7
21000 „	W2UKL/2	—	W2RDL/2
30000 „	W6NSV/6	—	K6YYF/6

18200 km	24.3.1956
?	11.4.1964
4100 „	8.7.1957
1100 „	31.8.1961
8150 „	9.8.1962
270 „	7.1963
385 „	9.6.1956
54 „	12.10.1957
425 „	31.7.1960
23 „	16.10.1959
156 „	17.7.1957

UKF W ZSRB

Według ostatnich wiadomości prym wśród ultrakrótkofalowców radzieckich wędzie UR2BU, który uzyskał łączność na odległość 1805 km i osiągnął 13 krajów, w tym oczywiście i SP. Drugie miejsce zajmuje UA1DZ z Leningradu, który uzyskał łączność na odległość 1500 km i osiągnął 10 krajów. Znany u nas nadawca UP2ABA posiada ODX 607 km, ale zato osiągnął 12 krajów. Wymienione stacje operują nadajnikami o mocach od 100 do 1000 W i odbiornikami amatorskiej konstrukcji posiadającymi

konwerty UKF z liczbą szumów ok. 2 KTO.

ZG PZK wysłał zaproszenie do udziału w zjeździe wszystkim wymienionym wyżej radzieckim operatorom.

UWAGA KRÓTKOFALOWCY!

NRF wykorzystuje niemieckich krótkofalowców do akcji politycznych przeciwko Polsce.

Ostatnio nadeszła do SP2AOC karta QSL od DJ8FW z NRF, na której nadrukowane są granice Polski z 1937 r.

W związku z tym zwracamy się do Was z apelem o bojkotowanie amatorskiej radiostacji DJ8FW!

PROGNOZY WARUNKÓW PROPAGACYJNYCH

— wrzesień 1964 r. —

----- prawdopodobieństwo dostatecznego odbioru (QSA 3) stacji dużej mocy i słabego odbioru (QSA 1-2) stacji małej mocy przez 27 dni w miesiącu.
 ----- prawdopodobieństwo dobrego odbioru (QSA 4-5) stacji dużej mocy i do-

statecznego odbioru (QSA 3) stacji małej mocy przez 15-27 dni w miesiącu. prawdopodobieństwo dobrego odbioru (QSA 4-5) przez 3-15 dni w miesiącu; sporadyczne możliwości odbioru odległych stacji bardzo małej mocy.

Pasma 7 MHz Wrzesień 1964

	00	04	08	GMT	12	16	20	24
YU	---	---	---		---	---	---	---
OX	---	---	---		---	---	---	---
JA	---	---	---		---	---	---	---
SW	---	---	---		---	---	---	---
ZS1	---	---	---		---	---	---	---
CO	---	---	---		---	---	---	---
WI	---	---	---		---	---	---	---
W6	---	---	---		---	---	---	---
PY	---	---	---		---	---	---	---
VKZL(pWsch)	---	---	---		---	---	---	---
VKZL(pZach)	---	---	---		---	---	---	---
ZM6	---	---	---		---	---	---	---

Pasma 14 MHz Wrzesień 1964

	00	04	08	GMT	12	16	20	24
YU	---	---	---		---	---	---	---
OX	---	---	---		---	---	---	---
JA	---	---	---		---	---	---	---
SU	---	---	---		---	---	---	---
ZS1	---	---	---		---	---	---	---
CO	---	---	---		---	---	---	---
WI	---	---	---		---	---	---	---
W6	---	---	---		---	---	---	---
PY	---	---	---		---	---	---	---
VKZL(pWsch)	---	---	---		---	---	---	---
VKZL(pZach)	---	---	---		---	---	---	---
ZM6	---	---	---		---	---	---	---

Pasma 21 MHz Wrzesień 1964

	00	04	08	GMT	12	16	20	24
YU	---	---	---		---	---	---	---
OX	---	---	---		---	---	---	---
JA	---	---	---		---	---	---	---
SU	---	---	---		---	---	---	---
ZS1	---	---	---		---	---	---	---
CO	---	---	---		---	---	---	---
WI	---	---	---		---	---	---	---
W6	---	---	---		---	---	---	---
PY	---	---	---		---	---	---	---
VKZL(pWsch)	---	---	---		---	---	---	---
VKZL(pZach)	---	---	---		---	---	---	---
ZM6	---	---	---		---	---	---	---

Pasma 28 MHz Wrzesień 1964

	00	04	08	GMT	12	16	20	24
YU	---	---	---		---	---	---	---
OX	---	---	---		---	---	---	---
JA	---	---	---		---	---	---	---
SU	---	---	---		---	---	---	---
ZS1	---	---	---		---	---	---	---
CO	---	---	---		---	---	---	---
WI	---	---	---		---	---	---	---
W6	---	---	---		---	---	---	---
PY	---	---	---		---	---	---	---
VKZL(pWsch)	---	---	---		---	---	---	---
VKZL(pZach)	---	---	---		---	---	---	---
ZM6	---	---	---		---	---	---	---

**RADIOSTACJA DOŚWIADCZALNA
PZK NA SKRZYCZNYM**

Praca tej radiostacji uzyskała już odpowiedni rozgłos na Zachodzie, skąd otrzymano propozycje prób przeprowadzenia łączności dx-owych. Bardzo licznie zgłosiły się stacje holenderskie, które wymieniamy w kolejności: PA0FAS, PA0EZ, PA0ME, PA0JOP, PA0BN, PA0LX, PA0CML. Zgłosiły się także stacje UR2BU, HG5KBP, DL7FU i YU1EXY. Wyniki pracy tej radiostacji podamy pod koniec roku.

SP9DR

**DYPLOM
„UNIVERSITAS JAGIELLONICAE
CRACOVENSIS”**

W związku z licznymi zapytaniami podajemy jeszcze raz w skrócie najważniejsze punkty regulaminu Maratonu UJC dla stacji polskich.

Dla uzyskania dyplomu UJC stacja polska musi się wykazać co najmniej 20 punktami uzyskanymi w łącznościach ze stacjami krakowskimi podczas trwania Maratonu, tzn. od 1.4.1964 do 30.9.1964. Za QSO na 3,5 MHz liczy się 2 punkty, na pozostałych pasmach KF po 1 punkcie. QSO z SP0UJC liczy się podwójnie (4 punkty na 3,5 MHz i po 2 punkty na pozostałych pasmach). Z tą samą stacją krakowską można nawiązać tylko po jednym QSO na każdym z pasm. Dyplom nie jest wydawany dla nasłuchowców.

Od 1.5 br. do końca Maratonu stacje krakowskie pracują pod zmienionymi prefiksami na SP0, tzn. np. stacja SP9RF używa znaku SP0RF. QSO nawiązane w kwietniu pod prefiksem SP9 oczywiście też się liczą. Stacje krakowskie z SP0UJC na czele są QRV dla SP szczególnie w każdą niedzielę i święto przed południem w pasmie 3,5 MHz. Do dyplomu liczą się łączności zrealizowane dowolnymi rodzajami emisji z tym, że raport za ton przy CW nie może być gorszy od T8.

Listę zgłoszeniową do dyplomu ze szczegółowym wykazem nawiązanych QSO należy wysłać na adres: Oddział PZK, Kraków 1, skrytka pocztowa 804. Przy wysyłaniu zgłoszenia nie jest konieczne posiadanie kart QSL za nawiązane QSO. Dyplom przyznany jest dopiero po otrzymaniu przez stacje krakowskie kart QSL od aplikanta. Kolekcyjni, którzy pragną konkurować o medal jubileuszowy za największą ilość uzyskanych punktów wśród stacji SP, lub też o specjalne pieczęcie dla zwycięzców w poszczególnych okręgach SP, proszeni są o nadesłanie uzupełnień do listy zgłoszeniowej po zakończeniu Maratonu, nie później jak 31.10.1964 r.

Oto lista pierwszych zdobywców dyplomu UJC: WA2YBR, OD5LX, SP9AHA, SP9PT, SP9RJ, G5GH, DJ3CI.

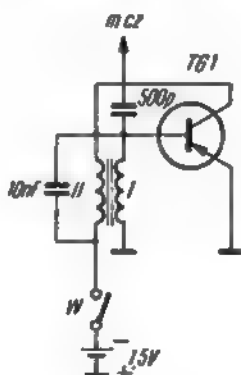
Dyplom dla stacji SP jest wydawany bezpłatnie.

SP9ADU

z praktyki radioamatorskiej

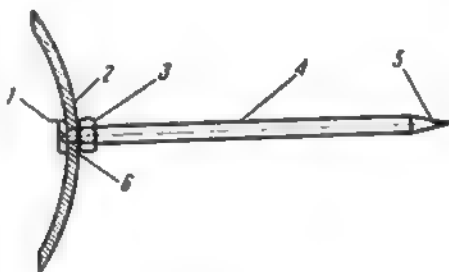
Tranzystorowy generator – próbnik

Jednym z niezbędnych przyrządów w praktyce radioamatorskiej jest generator m.cz. służący do wykrywania uszkodzeń w odbiornikach radiowych. Do tego celu nadaje się mały generator – próbnik, którego opis podaję.



Rys. 1

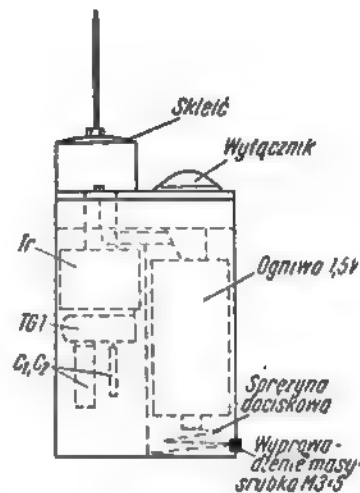
Jak widać z rysunku 1, całość układu składa się zaledwie tranzystor typu TG1, transformator i dwa kondensatory. Jako obudowę wykorzystano pudełko z masy plastikowej od elektrycznej tarczy kieszonkowej. Jedyną przeróbką polegała na przewierceniu otworu $\varnothing 3$ mm w soczewce ze szkła organicznego i umocowaniu w tym otworze śruby M3 \times 40 mm (rys. 2).



Rys. 2

Po przylutowaniu do śruby końcówki kondensatora 500 pF wciskamy soczewkę w gniazdko i zalewamy jego brzegi klejem celuloidowym.

Uzwojenia transformatora Tr wykonano we własnym zakresie; wykorzystano tu mały rdzeń o przekroju 0,36 cm². Uzwojenie pierwotne (I) zawiera 300 zwojów, a uzwojenie wtórne (II) 900 zwojów nawiniętych drutem $\varnothing 0,05$ mm.



Rys. 3

Liczba zwojów i przekrój rdzenia mają zasadniczy wpływ na częstotliwość pracy generatora. W wykonanym modelu generatora częstotliwość ta wynosi około 5 kHz i została uzyskana przez równoległe włączenie kondensatora o pojemności 10 nF do wtórnego uzwojenia transformatora. Transformator został umocowany do górnej

części pudełka za pomocą uchwytu z blaszki o grubości 1 mm. Pozostałe elementy, tzn. tranzystor i kondensatory zostały przyklejone klejem celuloidowym do korpusu transformatora. Całość jest zasilana z ogniwa 1,5 V. Do włączenia generatora służy wyłącznik W.

na z ogniwa 1,5 V. Do włączenia generatora służy wyłącznik W.

Rozmieszczenie elementów próbniaka przedstawione jest na rysunku 3.

Tadeusz Ciborski

nać. Zaznaczam, że drucik miedziany jest miękki i obcina się bardzo łatwo. Do obróbki konieczna jest lupa zegarmistrzowska. W podany wyżej sposób wykorzystaliśmy tranzystory: TG5 i TG4.

Marian Piliś

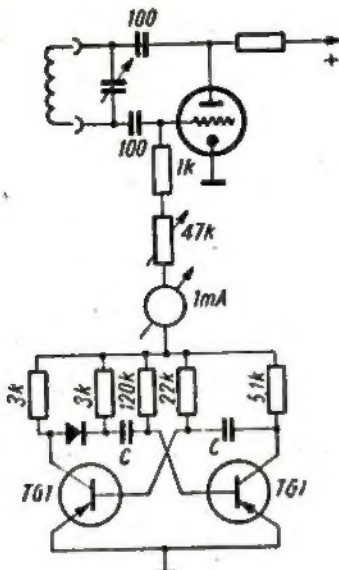
Tranzystorowy modulator w grid-dip-metrze

Popularne wśród amatorów grid-dip-metry służą, jak wiadomo, do pomiaru częstotliwości rezonansowej obwodów „na zimno”.

Aby wykorzystać przyrząd jako generator sygnałowy niezbędne jest zmodulowanie fali nośnej. W praktyce generator akustyczny posiada najczęściej triodę z transformatorowym sprzężeniem zwrotnym i moduluje w anodzie generator w.cz. W powyższym przypadku niezbędne jest nawinięcie specjalnego transformatora i dobranie częstotliwości oscylacji rzędu kilkaset Hz.

wałć falę nośną również w możliwie prosty sposób. Na rys. 1 przedstawiono nowy układ grid-dip-metra z modulacją siatkową, z modulatorem w postaci multiwibratora tranzystorowego. Jako źródło napięcia wykorzystano automatyczne napięcie siatki generatora, łącząc szeregowo multiwibrator z opornikiem siatkowym. Napięcie siatkowe, wytworzone przez generator w stanie oscylacji, jest rzędu kilku woltów, co w zupełności wystarcza do zasilania multiwibratora. W eksperymentalnym układzie zastosowano posiadany multiwibrator generujący impulsy prostokątne (rys. 2).

W celu uzyskania tonu kilkaset Hz kondensatory sprzęgające C powinny mieć pojemność rzędu kilkudziesięciu tysięcy pF.



Rys. 1

Ponieważ sam grid-dip-metr jest przyrządem bardzo prostym, należałoby pomyśleć, jak zmodu-



Rys. 2

Również można zastosować bardziej uproszczony układ multiwibratora generującego przebiegi innego kształtu.

Multiwibrator montujemy na płycie bakelitowej i umieszczamy w obudowie grid-dip-metra w dowolnym miejscu, jednak możliwie daleko od bańki lampy, ze względu na wpływ ciepła.

Jerzy Augustynowicz



TRANZYSTOROWE WZMACNIACZE MOCY

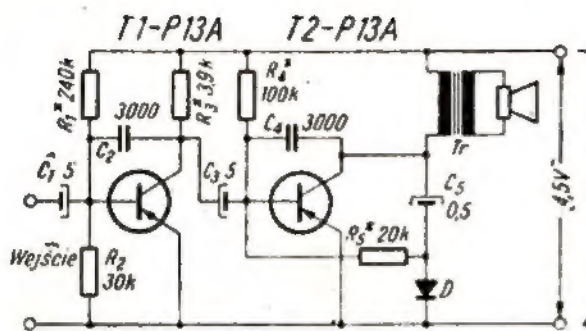
Wzmacniacz mocy m.cz. stanowi ważną część każdego odbiornika radiofonicznego; jest on również stosowany w urządzeniach elektroakustycznych. Określoną grupę stanowią tranzystorowe wzmacniacze mocy przeznaczone dla urządzeń przenośnych i domowych odbiorników o niewielkiej mocy wyjściowej. Poniżej podane będą schematy wraz z krótkimi opisami takich wzmacniaczy. Schematy te były opublikowane w miesięczniku radzieckim „Radio” (nr 6 i nr 9 z 1963 r., oraz nr 2 z 1962 r.). Tranzystory P13 i P13A mogą być zastąpione krajowym tranzystorem TG50, przy czym wymagane jest nieodzowne dla układów tranzystorowych „zestrojenie” układu. Przy napięciu zasilania do 7,5 V może być stosowany także tranzystor TG53. W stopniach wstępnych mogą być zastosowane tranzystory mniejszej mocy.

Na rysunku 1 przedstawiony jest schemat wzmacniacza do odbiornika kieszonkowego. Układ ten jest znacznie oszczędniejszy pod względem zużycia źródła zasilania niż zwykłe układy pracujące w klasie A. Przez tranzystor T2 stopnia końcowego płynie w stanie spoczynkowym prąd o wartości zaledwie 2÷2,5 mA. Dopiero przy odbiorze głośniejszych dźwięków punkt pracy tranzystora przesuwa się tak, że prąd kolektora wzrasta do 10÷20 mA. Korzyścią dodatkową jest to, że średnia moc tracona w złączu

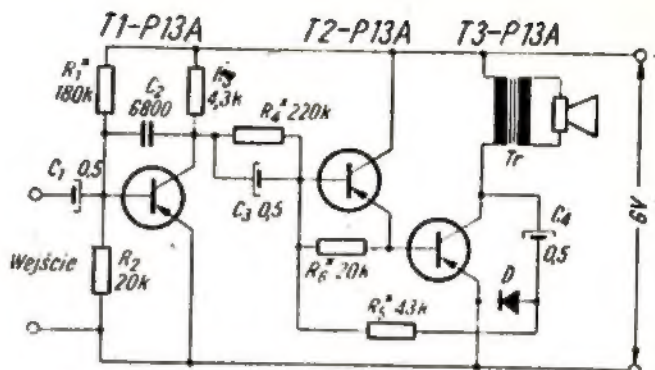
Naprawa tranzystora z uszkodzonymi końcówkami

W płytce bakelitowej lub podobnej o grubości ok. 3 mm należy wyciąć za pomocą wiertła i pilniczki podłużny otwór o długości ok. 2-3 cm i po odpowiedniej obróbce ścianek wcisnąć w niego tranzystor. Końcówki odłamanych elektrod należy wysunąć na wysokość około 0,5 mm za pomocą stalowego ryłka, co udaje się dość łatwo. Na-

stępnie bierzemy zwyczajne igły do zastrzyków, których średnica otworu odpowiada mniej więcej grubości odłamanych końcówek tranzystora, obcinamy je do odpowiedniej długości otworu, nasadzamy i razem z drucikami miedzianymi włożonymi od strony przeciwnej, wpychamy do otworów tak, aby ich nie można było łatwo wyciąg-



Rys. 1. Schemat „oszczędnego” wzmacniacza do odbiornika kleszronkowego



Rys. 2. Ulepszony układ wzmacniacza „oszczędnego”

tranzystora też jest mniejsza niż w takim samym układzie, lecz ze stałym punktem pracy.

Do przesuwania punktu pracy służy dioda D , kondensator C_5 i opornik R_5 . Przy silniejszych sygnałach dioda D zaczyna przewodzić i dodatnie przebiegi napięcia ładują kondensator C_5 w taki sposób, że ujemne napięcie z tego kondensatora obniża (poprzez opornik R_5) potencjał bazy tranzystora — prąd w obwodzie kolektora wzrasta. Stała czasowa układu powinna być taka, aby układ „nadązał” za zmianami obwiedni odbieranych sygnałów.

Układ zestrzaja się w następującej kolejności: opornikiem R_4 *) ustala się prąd kolektora przy odłączonym od bazy oporniku R_5 ; następnie przylacza się opornik R_3 i sprawdza się działanie układu dla silnych sygnałów — wartość opornika R_5 powinna być możliwie największa spośród tych, przy których nie następuje silny wzrost zniekształceń. Obserwuje się przy tym zmiany wartości prądu w obwodzie kolektorowym.

Pierwszy stopień wzmacniacza (T1) zestrzaja się w ogólnie znany sposób dobierając wartość opornika R_1 .

Oporność robocza tranzystora T2, czyli oporność wejściowa transformatora głośnikowego, powinna wynosić ok. 500 Ω .

Pewną wadą układu jest to, że obwód z diodą obciąża wyjście wzmacniacza, pobierając część i tak niewielkiej mocy wyjściowej. Wady tej nie ma wzmacniacz, którego schemat przedstawiony jest na rysunku 2; przesuwanie punktu pracy stopnia końcowego z tranzystorem T3 odbywa się tu przez doprowadzenie ujemnego napięcia do bazy tranzystora T2 pracującego

jako wtórnik emiterowy. W tym przypadku wartość niezbędnego prądu sterującego jest wielokrotnie mniejsza, a więc i obciążenie wyjścia — także mniejsze.

W układzie tym stabilność temperaturowa prądu kolektora tranzystora T3 jest gorsza ze względu na bezpośrednie powiązanie z tranzystorem T2. W celu częściowego polepszenia stabilizacji temperaturowej, napięcie bazy jest doprowadzone poprzez opornik R_1 z kolektora tranzystora T1, a nie z ujemnego bieguna baterii zasilającej.

Czułość wzmacniacza przy częstotliwości 1000 Hz i mocy wyjściowej 50 mW wynosi 8÷10 mV; jest więc wystarczająca dla występowania z układu detekcyjnego odbiornika.

Kolejność zestrzajania wzmacniacza jest następująca: ustala się punkt pracy tranzystora T1 opornikiem R_1 tak, aby napięcie pomiędzy kolektorem i emiterem wyno-

silo 2÷2,5 V. Dobiera się wartość opornika R_4 tak, aby prąd spoczynkowy tranzystora T3 wynosił 2÷3 mA. Jeżeli okazałoby się to niemożliwe, zmniejsza się wartość opornika R_3 do 5÷10 k Ω i ponownie dobiera się wartość opornika R_4 . Wartość opornika R_5 dobiera się tak, jak w przypadku poprzedniego wzmacniacza. Jeżeli istnieje możliwość sprawdzenia wzmacniacza generatorem i oscyloskopem, to wartość opornika R_5 należy dobrać tak, aby silniejsze sygnały podlegały symetrycznemu ograniczeniu (spłaszczenie wierzchołków ujemnych i dodatnich połówek sinusoidy), wówczas bowiem zniekształcenia są najmniej odczuwalne.

Przy mocy wyjściowej 60 mW wzmacniacz pobiera z baterii prąd 25÷28 mA.

Oporność w obwodzie kolektorowym wynosi 400÷500 Ω .

A. W.

(Dokończenie w następnym numerze)



- Liczba czynnych nadajników telewizyjnych w Europie wzrosła w 1963 r. z 1666 do 1919. Jednocześnie uległa zwiększeniu liczba użytkowanych telewizorów z 33 do ok. 38 milionów.
- Liczba zarejestrowanych abonentów telewizji w Szwecji w marcu 1964 r. wynosiła 1 874 217.
- W Wielkiej Brytanii wyprodukowano w 1963 r. odbiorników radiowych 2 610 000, telewizyjnych 1 678 000.
- W Belgii było zarejestrowanych w końcu lutego br. 1 225 000 abonentów telewizji, zaś we Francji — w połowie marca br. — 4 212 112.

*) Gwiazdka na schematach oznaczono elementy dobrane podczas uruchamiania układu.

SPROSTOWANIE

W nrze 4/64 do artykułu inż. J. Sroczyńskiego „Przystosowanie odbiornika CW-AM do odbioru emisji SSB” należy wprowadzić następujące poprawki: na str. 81 w drugiej szpalcie, wiersz 10 od góry powinien brzmieć: „Wymagana zgodność częstotliwości wynosi ± 10 Hz”. Na str. 83 w pierwszej szpalcie, wiersz 20 od góry zdanie powinno brzmieć: „Następnie nastawiamy falomierz na częstotliwość wyższą o 1,5 kHz, wykręcimy kondensator C_2 aż do zdużenia sygnałów i punkt ten oznaczamy trwale na płycie frontowej odbiornika”. Za powyższe przeoczenie przeprasza my Autora i Czytelników.

OGŁOSZENIE

Miniaturowy generator sygnałowy na tranzystorach umożliwia wykonanie właściwej naprawy oraz zestrojenie radioodbiornika w domu klienta. Sprawna praca — estetyczny wygląd — klawiaturka — niska cena 2300,— zł. Wysyła po wpłacie zaliczki „Esk-Radio”, Łódź, ul. Narutowicza 97a.

M. W.

Stanisław Miszczak

■ URZĄDZENIA ELEKTROAKUSTYCZNE

Wyd. I, format B5, str. 660, rys. 631, zł 75.—

Książka obejmuje całokształt podstawowych wiadomości teoretycznych i praktycznych z zakresu projektowania, budowy, pomiarów i konserwacji urządzeń elektroakustycznych. Szczególną uwagę zwrócono w książce na osiągnięcia elektroakustyki w ostatnich latach. W oparciu o nie opracowano obszernie rozdziały dotyczące m.in. ambionfonii, induktofonii i luminofonii. Najobszerniej potraktowano urządzenia do nagłośnienia. Ponadto rozpatrzone są urządzenia pracujące w systemach: monofonicznym, stereofonicznym i fonoramycznym. Całość książki jest ilustrowana licznymi przykładami instalacji elektroakustycznych stanowiących wyposażenie znanych obiektów użyteczności publicznej (sal teatralnych, koncertowych, konferencyjnych itp.).

Książka jest przeznaczona dla inżynierów i techników łączności, specjalizujących się w elektroakustyce. Ponadto może ona służyć jako literatura uzupełniająca dla studentów wydziałów łączności uczelni technicznych.

Bronisław Wątróbski

■ MINIATUROWE PODZESPOŁY DO UKŁADÓW TRANZYSTOROWYCH

Wyd. I, format A5, str. 325, rys. 217, zł 46.—

Książka poświęcona jest zagadnieniom miniaturowych podzespołów stosowanych do układów tranzystorowych. Omówiono w niej podzespoły miniaturowe pod względem konstrukcyjnym, technologicznym, parametrów elektrycznych i zjawisk fizycznych, zachodzących w nich podczas eksploatacji.

Książka jest przeznaczona dla konstruktorów, radioamatorów zajmujących się konstrukcją układów tranzystorowych oraz dla słuchaczy uczelni technicznych jako materiał do uzupełnienia wiadomości o podzespołach.

Jan Holownia

■ TLUMIENIE ZAKŁÓCEŃ RADIOELEKTRYCZNYCH

Wyd. I, format B5, str. 359, rys. 255, zł 42.—

W książce podano podstawowe wiadomości z zakresu teorii i praktyki tłumienia zakłóceń radioelektrycznych. Rozpatrzone powstawanie i rozchodzenie się przemysłowych zakłóceń radioelektrycznych oraz ich oddziaływanie na odbiorniki radiowe i telewizyjne. Omówiono właściwości podzespołów stosowanych przy tłumieniu zakłóceń radioelektrycznych, filtry przeciwzakłóceńowe i kabiny ekranowe. Poza tym autor książki omawia metody projektowania filtrów przy uwzględnieniu zagadnień bezpieczeństwa, przytacza liczne przykłady układów przeciwzakłóceńowych i wyniki pomiarów poziomu zakłóceń. Nadto rozpatruje metody pomiarów poziomu zakłóceń radioelektrycznych oraz omawia mierniki poziomu zakłóceń.

Książka jest przeznaczona dla inżynierów i techników o specjalność elektryka lub łączności, zajmujących się projektowaniem, produkcją lub eksploatacją sprzętu przeciwzakłóceńowego oraz urządzeń elektrycznych z filtrami przeciwzakłóceńowymi. Może ona również służyć za podręcznik dla słuchaczy wyższych i średnich szkół technicznych.

Ponadto polecamy:

- | | |
|---|---------|
| ■ C. Klimezewski — ABC TELEWIZJI, wyd. II | zł 30.— |
| ■ E. Kowalczyk — PODRĘCZNA ENCYKLOPEDIA TELEELEKTRYKI
TELETRANSMISJA | zł 20.— |
| ■ M. Lapiński — PODRĘCZNA ENCYKLOPEDIA TELEELEKTRYKI.
MIERNICTWO I PRZYRZĄDY POMIAROWE | zł 15.— |
| ■ M. Lapiński — MIERNICTWO TELEELEKTRYCZNE, część II.
POMOCNICZY SPRZĘT POMIAROWY | zł 60.— |
| ■ Praca zbiorowa — ATLAS LAMP ELEKTRONOWYCH, część III | zł 90.— |
| ■ O. Przesmycki — FILTRY ELEKTRYCZNE | zł 50.— |
| ■ R. Boglński — RADIOWE OSRODKI ODBIORCZE | zł 60.— |
| ■ S. Wenda — RADIOFONIA ULTRAKRÓTKOFALOWA | zł 45.— |

Wszystkie w/w książki można nabyć w księgarniach „Domu Książki“.

Dział Zbytu F.P. TEWA uprzejmie zawiadamia, że Zarządzeniem Komisji Cen nr 153/58/64 z dnia 6 kwietnia 1964 r. z terminem obowiążującym od 11 maja 1964 r. obniżone zostały ceny detaliczne na tranzystory produkowane przez naszą fabrykę

Tranzystory	Typ	Poz. cennika nr 75/62	Ceny zł/szt	
			zbytu	detaliczna
Małej mocy małej częstotliwości	TG-1	465	9,—	12,—
	TG-2	466	12,—	15,—
	TG-3A	—	19,—	26,—
	TG-4	468	16,—	22,—
	TG-5	—	16,—	26,—
	TG-5 para	476	34,— para	62,— para
Małej mocy średniej i wielkiej częstotliwości	TG-50	471	18,—	23,—
	TG-50 para	477	38,— para	51,— para
	TG-52	472	18,—	23,—
	TG-53	473	14,—	18,—
	TG-53 para	478	30,— para	40,— para
	TG-55	474	23,—	38,—
	TG-55 para	—	48,— para	85,— para
Dużej mocy małej częstotliwości	TG-70	475	75,—	115,—
	TG-70 para	479	160,— para	260,— para
	TG-71	—	65,—	82,—

Ustalone zostały również ceny zbytu i detaliczne na nowe wyroby

Nowe uruchomienia	Typ	Pismo PKC N.C.II-5232 -01-146/64	Ceny zł/szt	
			zbytu	detaliczna
Tranzystory germanowe Średniej i wielkiej częstotliwości małej mocy	TG-9	1	30,—	38,—
	TG-38	2	25,—	32,—
	TG-39	3	30,—	44,—
	TG-40	4	35,—	51,—
	TG-51	5	36,—	46,—
Małej częstotliwości średniej mocy	TG-60	6	65,—	82,—
	TG-60 para	8	132,— para	180,— para
Dużej mocy małej częstotliwości	TG-71 para	9	138,— para	180,— para
	TG-72	7	150,—	220,—
	TG-72 para	10	310,— para	500,— para
Diody germanowe ostrzowe	DG-20	12	18,—	23,—
	DOG-101	13	48,—	61,—
Fotodiody germanowa	FG-2	11	65,—	82,—

W wykonaniu prototypowym są nowe typy diod germanowych i krzemowych, na które podajemy umowne ceny zbytu

Wykonanie prototypowe	Typ	Cena zbytu — umowna
Diody stopowe krzemowe małej mocy	DK 60	40,—
	DK 61	50,—
	DK 62	60,—
Diody krzemowe stopowe dużej mocy (100 A)	DK 95	800,—
	DK 96	1100,—
	DK 97	1300,—
Diody germanowe stopowe dużej mocy (100 A)	DG 95	300,—
	DG 96	350,—
	DG 97	450,—
	DG 98	550,—
	DG 99	650,—