

# RADIOAMATOR

i krótkofalowiec



4

KWIECIEŃ

1964

## Treść numeru:

Str.

### Z KRAJU I ZAGRANICY

- 77 Postępy w budowie videomagnetofonów  
77 Radio i telewizja w Polsce i na świecie  
78 Nowy Dom Radia i Telewizji w Paryżu  
78 Technika obwodów drukowanych w konstrukcji silników elektrycznych  
78 Najmniejszy odbiornik tranzystorowy

### ARTYKUŁY OGÓLNE

- 79 O udział radioamatorów w czynach społecznych dla uczczenia XX-lecia Polski Ludowej  
80 Tranzystorowy generator sygnałów — J. Augustynowicz  
81 Przystosowanie odbiornika CW-AM do odbioru emisji SSB — inż. Jan Sroczyński  
84 Tranzystorowy wzmacniacz akustyczny 0,1 W — Krzysztof Modrzewski  
86 Wskazówki projektowania odbiorników tranzystorowych — Cz. III — Stopień przemiany i oscylator — inż. Janusz Justat  
92 Wskazówki dla Autorów  
95 Generatory tranzystronowe — Eugeniusz Pawlusiewicz

### PRZEGLĄD SCHEMATÓW

- 89 Odbiornik telewizyjny „Neptun 17” — inż. Zdzisław Gronet

### KĄCIK DLA POCZĄTKUJĄCYCH

- 97 Pogromcy przestrzeni — K.W.

### Z PRAKTYKI RADIOAMATORSKIEJ

- 98 10 wskazówek szybkiej naprawy odbiorników tranzystorowych — Z. Rudnicki, J. Kopeć  
104 Przystosowanie odbiornika tranzystorowego „Młgo” do odbioru fal długich — Roman Kozak

### 99 KRÓTKOFALOWIEC POLSKI

### Z ŻYCIA KLUBÓW RADIOAMATORSKICH

- 102 Sport radioamatorski i krótkofalarski Ligi Obrony Kraju w 1964 roku — płk dypl. Witold Konwiński  
103 IV Ogólnopolskie Zawody Krótkofalarskie Radiostacji Klubowych — SP5KM  
103 Ogólnopolskie Zawody Krótkofalarskie dla uczczenia XX-lecia Wojska Polskiego i Tygodnia Ligi Obrony Kraju — SP5KM

### III okł. PRZEGLĄD WYDAWNICTW

## UWAGA CZYTELNICY!

Dla licznych naszych Korespondentów, zainteresowanych sportem krótkofalarskim oraz otrzymaniem zezwoleń na urządzenia nadawcze modeli zdalnie sterowanych, podajemy adresy Oddziałów Polskiego Związku Krótkofalowców:

- Białystok, skrytka pocztowa 13
- Bydgoszcz 1, skrytka pocztowa 37
- Gdańsk 1, skrytka pocztowa 236
- Kraków 1, skrytka pocztowa 606
- Koszalin 1, skrytka pocztowa 15
- Kielce, skrytka pocztowa 91
- Lublin 1, skrytka pocztowa 126
- Łódź 1, skrytka pocztowa 442
- Katowice 1, skrytka pocztowa 316
- Opole 1, skrytka pocztowa 408
- Olsztyn 1, skrytka pocztowa 8
- Poznań 1, skrytka pocztowa 319
- Rzeszów 2, skrytka pocztowa 134
- Szczecin 2, skrytka pocztowa 289
- Wrocław 14, skrytka pocztowa 31
- Warszawa 1, skrytka pocztowa 320 (Zarząd Główny PZK)
- Zielona Góra, skrytka pocztowa 14

Okladkę projektował Wiktor Górka



Wydawca:  
WYDAWNICTWA  
KOMUNIKACJI  
I ŁĄCZNOŚCI

WARSZAWA  
ul. Kazimierzowska 58  
tel. 45-00-61

Artykułów niezamówionych Redakcja nie zwraca.

Zamówienia i przedpłaty na prenumeratę przyjmowane są w terminie do dnia 15 miesiąca poprzedzającego kwartał — przez Urzędy Pocztowe, listonoszy oraz Oddziały i Delegatury „Ruchu”. Można również zamówić prenumeratę dokonując wpłaty na konto PKO nr 1-6-100020 — Centrala Kolportażu Prasy i Wydawnictw „Ruch” — Warszawa, ul. Srebrna 12.

Cena prenumeraty: kwartalnej zł 15.—, półrocznej zł 30.—, rocznej zł 60.—.

Cena prenumeraty za granicę jest o 40% wyższa od ceny podanej powyżej. Prenumeratę ze zleceniem wysyłki za granicę przyjmuje Biuro Kolportażu Wydawnictw Zagranicznych „Ruch” Warszawa, ul. Wronia 23, konto PKO Nr 1-6-100024.

Exemplarze zdezaktualizowane z lat 1959/1962 można nabywać w sklepie „Ruchu” przy ulicy Wiejskiej 14 w Warszawie. Zamówienia spoza Warszawy należy kierować do Centrali Kolportażu Prasy i Wydawnictw „Ruch” w Warszawie, ul. Srebrna 12, nr konta PKO 1-6-100020.

Ogłoszenia w cenie 10,50 zł za 1 cm<sup>2</sup> na stronach okładkowych w wymiarach do 240 cm<sup>2</sup> 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 28.III.64 r. Druk ukończono 8.IV.64 r.

ADRES REDAKCJI:  
Warszawa 10, ul. Nowowiejska 1  
Tel. 21-34-06

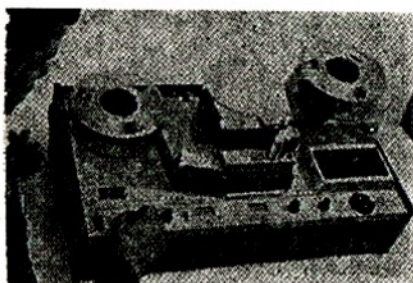
ROK 14 • KWIECIEŃ 1964 R. • NR 4

## Radio i telewizja w Polsce i na świecie

z kraju

i zagranicą

### Postępy w budowie videomagnetofonów



Firma „Ampex”, która po raz pierwszy wprowadziła na rynek przemysłowy model videomagnetofonu, prowadzi dalsze prace nad ich modernizacją, której celem jest zmniejszenie wymiarów, ciężaru i ceny. Jak wiadomo, pierwszy model lampowy z wirującymi 4 głowicami produkowany jest obecnie jako sprzęt całkowicie tranzystorowany. Ostatnio, według doniesień z prasy technicznej, wykonano model przenośnego videmagnetofonu o jakości przeznaczonej dla studiów telewizyjnych.

Urządzenie waży około 45 kg i może być stosowane jako stacjonarne lub przenośne. Szybkość przesuwu taśmy o szerokości 50 mm wynosi 9,5 cm/sek, dzięki czemu krążek taśmy na bębnie o średnicy 32 cm. może zarejestrować 5 godzin programu.

Cena urządzenia spadła do 14 500 dolarów, a więc do 1/4 ceny pierwszych urządzeń lampowych.

Sądząc z fotografii — system zapisu (ze względu na różne poziomy bębnow z taśmą) jest zbliżony do urządzenia opracowanego przez Japończyków i polega na obiegach jednej głowicy po taśmie nawiniętej spiralnie.

Według tego systemu pracują w Europie modele wykonane w zakładach „Philipsa” i przez firmę „Opta”, która nawet zapowiada wyprodukowanie podobnego urządzenia w ciągu najbliższych 2 lat dla użytku domowego.

(„Electronics World” nr 12/63)

Rozwój sieci stacji radiowych i telewizyjnych oraz produkcja nowych odbiorników powoduje coraz większy wzrost abonentów radia i telewizji.

Według danych statystycznych na koniec roku 1963 zarejestrowanych było w Polsce ogółem 5 701 482 abonentów radiowych (łącznie z radiofonią przewodową) oraz 1 294 615 abonentów telewizyjnych, a zatem w ciągu roku 1963 przybyło ponad 88 tys. odbiorników radiowych i ponad 335 tys. odbiorników telewizyjnych, zaś wskaźnik ilości odbiorników na 1 000 mieszkańców wzrósł do 187 w radiofonii i 42,5 w telewizji.

Interesująca jest statystyka ilości abonentów w niektórych województwach (tablica 1).

Na wsi posiadamy ok. 2 mln odbiorników radiowych i ok. 160 tys. odbiorników telewizyjnych.

Według danych opublikowanych w „World Radio TV Handbook” 1964 (a ujmujących stan na połowę roku 1963) mamy obecnie na świecie ok. 440 mln odbiorników radiowych i ponad 125 mln telewizorów, co przy około 3 miliardach ludności daje wskaźniki 146 odbiorników na 1 000 mieszkańców i 41,6 telewizorów na 1 000 mieszkańców.

Stan odbiorników w niektórych krajach przedstawiony jest w tablicy 2.

Tablica 1

Województwo	Radioodbiorniki	Telewizory
Warszawskie z miastem Warszawa	743 812	205 920
Poznańskie „ „ Poznań	505 483	88 686
Łódzkie „ „ Łódź	465 338	100 829
Wrocławskie „ „ Wrocław	338 426	140 885
Krakowskie „ „ Kraków	269 498	84 857
Katowickie „ „ Katowice	642 080	328 762
Gdańskie „ „ Gdańsk	273 735	83 350

Tablica 2

Kraj	Ludność mln	Odb. rad. tys.	Odb. rad. na 1000 mieszk.	Odb. TV tys.	Odb. TV na 1000 mieszk.
Argentyna	21 260	5 500	258	1 200	56,8
Australia	10 604	2 242	212	1 584	150
Austria	7 074	2 087	295	412	58
Belgia	9 250	2 895	313	1 017	110
Bułgaria	8 046	1 317	226	49	6
Czechosłowacja	14 010	3 693	263	1 531	109
Dania	4 600	822	178	910	198
Finlandia	4 560	1 378	302	410	90
Francja	46 520	10 238	220	4 150	89
Holandia	11 900	3 072	258	1 500	126
Japonia	95 390	18 500	194	5 000	52
Kanada	19 000	9 100	480	4 600	242
Kuba	6 933	1 250	180	525	75
NRD	17 136	5 780	337	2 140	125
NRF	57 668	16 954	294	8 107	140
Szwecja	7 581	2 938	387	1 709	225
USA	187 293	188 531	1 010	58 175	310
Węgry	10 000	2 390	239	325	32,5
Wielka Brytania	52 673	15 698	298	12 660	240
Włochy	51 000	9 030	175	3 457	67
ZSRR	218 000	60 000	275	7 000	32

Jak widać z powyższej tablicy, zarówno radio jak i telewizja mają u nas dalsze perspektywy rozwoju w świetle wskaźników światowych.

## Nowy Dom Radia i Telewizji w Paryżu

W grudniu ub. roku w obecności prezydenta Republiki, członków rządu i dyplomacji, otwarty został uroczystie nowy Dom Radia i Telewizji francuskiej. Gmach ten, położony nad Sekwaną, w odległości około 1200 m od wieży Eiffel, zajmuje teren o powierzchni 2 ha przy kubaturze 350 000 m<sup>3</sup>.

Obiekt wyposażony jest w cztery duże studia, z których jedno koncertowe — może pomieścić około 1000 widzów, dwa muzyczne o powierzchni po 7000 m<sup>2</sup> oraz jedno przeznaczone na widowiska -varieté radia i telewizji o powierzchni 7800 m<sup>2</sup>. Oprócz tych dużych studiów w obiekcie znajduje się około 60 studiów mniejszych oraz 1100 pomieszczeń biurowych.

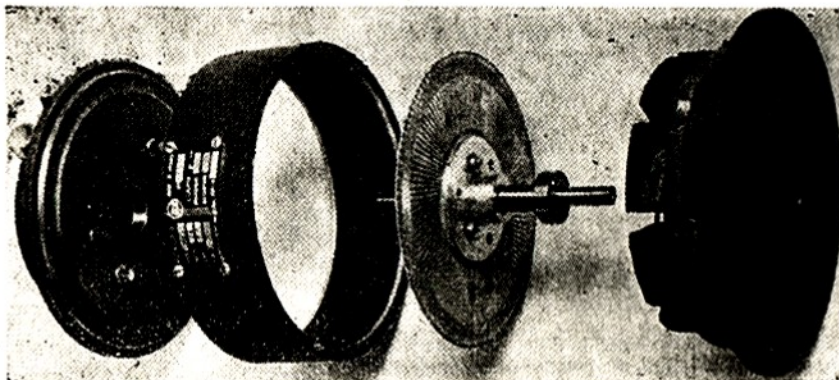
Moc elektryczna pobierana przez Dom Radia i Telewizji wynosi 7000 kW, przy czym samo oświetlenie pobiera ponad 1200 kW.

(Toute l'Electronique 2/64)

## Technika obwodów drukowanych w konstrukcji silników elektrycznych

Technika obwodów drukowanych, magnesów ferrytowych weszła również do dziedziny prądów silnych i między innymi do konstrukcji silników elektrycznych. Ostatnio firma francuska „Société d'Electronique et d'Automatisme” opracowała nowy typ silnika nazwany „Servalco”, którego wirnik wykonany jest z tarczy izolacyjnej, na powierzchni której techniką obwodów drukowanych nałożone są dwustronnie uzwojenia w postaci płaskich spiral.

Zasada działania takiego silnika oparta jest na tak zwanym kole Barlowa, i polega na tym, że tarcza miedziana w stałym polu magnetycznym obraca się, gdy płynie przez nią promieniowo prąd elektryczny. Tak więc szczelina w tym silniku jest płaska a nie cylindryczna, magnesy stałe (z twardych ferrytów) są nieruchome, a w szczelinie poruszają się przewodniki miedziane, wydrukowane na tarczy izolacyjnej. Fotografia przedstawia taki rozbrany silnik.



Dzięki takiej konstrukcji uzyskuje się specjalne właściwości silnika. Ciężar wirnika określony materiałem izolacyjnym tarczy i przewodników jest bardzo mały i wynosi na przykład dla silnika o średnicy ok. 90 mm tylko 18 g. Dzięki dużej powierzchni chłodzenia można dopuścić gęstość prądu w przewodnikach do 40 A/mm<sup>2</sup>.

W silniku nie ma kolektora, a szczotki bezpośrednio kontaktują się z uzwojeniem drukowanym na tarczy, przy czym po 10 000 godzinach ruchu nie stwierdzono widocznego zużycia miedzi.

W silnikach tych uzyskuje się liniową zależność ilości obrotów od momentu obrotowego. Osiągane moce z takiego silnika o średnicy tarczy 265 mm wynoszą 2,2 kW przy 2000 obr./min. Dla uzyskania większych mocy stosuje się konstrukcję o kilku wirnikach na jednej osi.

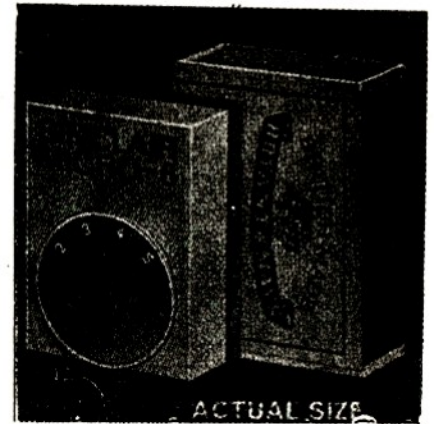
W dobie generatorów termoelektrycznych, techniki prostowników półprze-

wodnikowych, prąd stały nabiera coraz większego znaczenia, szczególnie tam, gdzie chcemy bezpośrednio przekształcać energię elektryczną na mechaniczną. Tego typu silniki szczególnie nadają się do takich celów, ponieważ można regulować moment obrotowy przy różnych obrotach, bez ograniczeń w górę i w dół.

(Elektronische Rundschau 11/63)

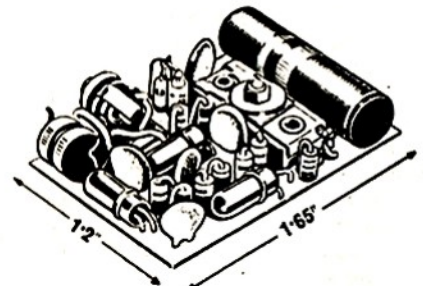
## Najmniejszy odbiornik tranzystorowy

Jedna z firm angielskich wypuściła ostatnio na rynek chyba najmniejszy odbiornik tranzystorowy, bo o wymiarach mniejszych od pudełka zapalek: 45×33×12 mm.



Rys. 1

Odbiornik ten, wyposażony w antenę ferrytową, jest układem o bezpośrednim wzmocnieniu i posiada 2 stopnie wzmocnienia wielkiej częstotliwości z automatyczną regulacją, detektor i 3 stopnie wzmocnienia małej częstotliwości. Odbiornik pracuje tylko w zakresie fal średnich i na słuchawkę, zasilany jest z ogniwa rtęciowego, którego pojemność zapewnia pracę w ciągu 6 miesięcy.



Rys. 2

Rysunek 1 przedstawia wygląd zewnętrzny odbiornika, a rysunek 2 — szkiełko montażu elementów.

A może nasi amatorzy skonstruują podobny układ na wystawę sprzętu tranzystorowego?

„Ogólnopolski Komitet Frontu Jedności Narodu uroczystość proklamuje rok 1964 jako ROK XX-lecia Polski Ludowej.

...Przed niespełna 20 laty naród nasz odzyskał niepodległość, odrodziło się na nowych podstawach ustrojowych Państwo Polskie. Władzę w kraju przejęły masy pracujące miast i wsi.

...Ofiarna praca mas ludowych wniosła ogromne wartości we wszystkie dziedziny naszego życia.

...Na mocnych podstawach wznosi się gmach naszej socjalistycznej ojczyzny. Dalszy wszechstronny jej rozwój zależy

od nas samych, od naszej patriotycznej i obywatelskiej postawy w pracy zawodowej i życiu społecznym.

...OK FJN zwraca się do wszystkich obywateli Polski Ludowej o najgodniejsze uczczenie święta narodzin PRL czynem produkcyjnym, pełną realizacją planów rozwoju gospodarki narodowej, lepszą i bardziej wydajną pracą, rzetelnym wypełnianiem obowiązków, aktywnym zaangażowaniem się w budownictwie socjalistycznym, wyzwoleniem nowych zasobów energii twórczej, inicjatywy i ofiarności, MASOWYM, POWSZECHNYM UDZIAŁEM W CZYNACH SPOŁECZNYCH."

Oto kilka zdań przytoczonych z opublikowanej niedawno i wszystkim nam już znanej odezwy OK FJN.

Ostatnie słowa powyższego fragmentu odezwy podkreśliłmy specjalnie w celu uwypuklenia ich w związku z tytułem artykułu. Tak więc sens i myśl przewodnia naszego tu wystąpienia są na tyle zrozumiałe, że nie wymagają dalszych naprowadzeń czy komentarzy.

Przejdźmy więc od razu do istoty sprawy.

Na powstałej w oddźwięku na apel fall wzmoczonej aktywności społecznej zrodziły się już i nadal się rodzą cenne inicjatywy, zobowiązania i poczynania o najrozmaitszych, mniej lub więcej wymiernych wartościach. Ich wykładnikiem są efekty materialne, ekonomiczne, techniczne, społeczne, wychowawcze. Wszystkie one są przejawem wyższych form patriotycznej aktywności społeczeństwa i wszystkie one zwiększają nasz potencjał vitalny, wnosząc nowe konkretne wartości.

Jeżeli mowa o powszechności i masowości poczynania społecznych podejmowanych dla uczczenia Jubileuszu XX-lecia, to wydaje się rzeczą naturalną, aby w akcji tej solidarnie przejawili swój czynny udział również nasi radioamatorzy, zarówno zrzeszeni, jak i niezrzeszeni. Ich działalność bowiem ma konkretne kształty i zadania, nie jest sztuką dla sztuki i rozwija się nie w próżni, lecz w określonych warunkach środowiskowych.

No dobrze, ale jakie możliwości mamy ku temu — zapyta może niejedyn z czytelników. W jakim kierunku powinna się zwrócić nasza inicjatywa, jaką treścią mogą się wypełnić nasze poczynania, jednym słowem — co my radioamatorzy możemy konkretnie zdziałać, deklarując swój udział w akcji czynów społecznych, z jakim programem wystąpić?

Spróbujemy wskazać niektóre tylko z prowadzących do celu dróg oraz niektóre formy poczynania w ramach deklarowanych czynów społecznych.

**OSRODKI ZRZESZAJĄCE RADIOAMATORÓW** (Kluby zrzeszone w PZK, Radiokluby LOK, Kluby i Koła radioamatorskie, Harcerskie Drużyny Łączności):

● inicjatywa i współdziałanie w organizowaniu nowych kół radioamatorskich (na wsiach, w szkołach, w organizacjach młodzieżowych, w Domach Kultury, przy świetlicach itp.);

● objęcie opieki (patronatu) nad okolicznymi Kółkami radioamatorskimi i świadczenie na ich rzecz pomocy organizacyjnej, instruktorskiej i technicznej;

● świadczenie usług w zakresie instalowania, konserwacji, napraw i ulepszeń urządzeń odbiorczych radiowo-telewizyjnych w organizacjach społecznych, szkołach, hotelach robotniczych, schroniskach dla starców itd.;

● rozbudowa (zagospodarowanie) własnych pracowni (warsztatów) klubowych, wykonanie pomocy naukowych, wzbogacenie księgozbioru, remont pomieszczeń systemem gospodarczym itp.;

● poradnictwo fachowe i konsultacje na rzecz indywidualnych początkujących radioamatorów, udostępnianie im korzystania z urządzeń warsztatowych z przyrządów pomiarowych oraz wglądu w schematy i katalogi;

● obsługa radiowa imprez lokalnych (zawodów sportowych, obchodów, uroczystości, wystaw, festynów) poprzez radio-

foniczowanie, nagłośnienie, utrzymanie łączności, nagrania względnie odtwarzanie nagrań magnetofonowych itp.;

● pomoc w radiofonizowaniu obozów letnich (szkolnych, harcerskich) i kolonii dla dzieci;

● organizowanie szkolenia krótkofalarskiego przyszłych adeptów na świadectwo uzdolnienia;

● organizowanie prelekcji, pogadarek i pokazów (wzgl. wystaw) z zakresu techniki radiowo-telewizyjnej w odpowiednio wybranym środowisku, jak również wycieczek do miejscowych zakładów przemysłowych lub instytutów naukowo-technicznych; współudział w akcji politechnizacyjnej;

● podejmowanie współzawodnictwa międzyklubowego na określone tematy;

● wykonanie we własnym zakresie brakujących modeli, makiet, przyrządów, pomocy szkoleniowych itp.;

● rozwijanie usprawnień technicznych przez radiokluby przyzakładowe;

● zbiórka książek technicznych i broszur w celu przekazania ich jako biblioteczki radioamatorskiej wytypowanym Kółkom (klubom) lub szkołom.

**RADIOAMATORZY NIEZRZESZENI (INDYWIDUALNI):**

● konkretna działalność eksperymentalna, konstruowanie ciekawszych układów, publikowanie ich opisów oraz zdobytych doświadczeń;

● deklarowanie poradnictwa fachowego i konsultacji;

● współpraca z kółkami i klubami (prelekcje, pogadanki, instruktaż, pomoc w wykonywaniu pomocy szkolnych itp.);

● inicjowanie zrzeszania się w kółkach i klubach; popularyzacja czytelnictwa fachowego;

● umożliwianie korzystania przez początkujących radioamatorów z przyrządów pomiarowych, schematów, katalogów itp.;

● współudział w zbiorce książek technicznych i broszur dla bibliotek radioamatorskich;

● aktywny udział w konkursach twórczości radioamatorskich;

● propaganda na rzecz radiofonizacji kraju (jednanie nowych abonentów radiowych i telewizyjnych).

Podana wyżej tematyka poczynania obejmuje przykładowo pewien tylko jej wycinek i nie pretenduje do wyczerpującego ujęcia całości zagadnienia. Inicjatywa i pomysłowość czytelników niewątpliwie tematykę tę wzbogaci, ujawniając wiele jeszcze innych możliwości i form podejmowania czynów społecznych.

Ukazywanie dorobku naszego radioamatorstwa i wkładu w jego rozwój — to jedno z zadań naszego czasopiśma. Otwarte są jego ramy dla wszelkich publikacji dotyczących udziału radioamatorów w akcji społecznych poczynania.

Mamy nadzieję, że apel zawarty w odezwie OK FJN spotka się z należytych oddźwiękiem ze strony polskiego radioamatorstwa.

Będziemy informować ogół radioamatorów o podejmowanych i realizowanych czynach i w związku z tym prosimy o nadsyłanie odpowiednich wzmianek i relacji.

BEATAKJA

# Tranzystorowy generator sygnałów

J. Augustynowicz

Opisany tu tranzystorowy generator sygnałowy jest prosty w układzie, łatwy do zbudowania i skalowania.

Dużą jego zaletą, w porównaniu z generatorem lampowym, są małe wymiary, brak kosztownego zasilacza i natychmiastowa gotowość do pracy bez potrzeby wstępnego nagrzewania.

## UKŁAD GENERATORA W.CZ.

Opisany generator jest równoważny lampowemu generatorowi Hartley'a. Sprzężenie zwrotne zachodzi tu wskutek dołączenia emitera tranzystora do odczepu cewki obwodu. Warunkiem wzbudzenia się drgań jest spełnienie równości:

$$\frac{1}{r_d} + \frac{1}{r_k} + \frac{n^2}{r_e} = 0$$

gdzie:

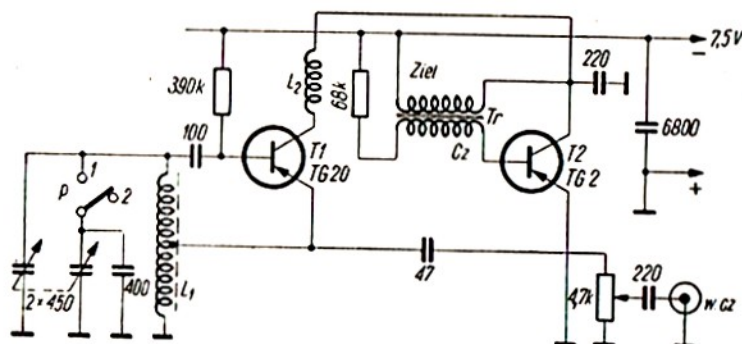
- $r_d$  — oporność dynamiczna obwodu,
- $r_k$  — oporność kolektora,
- $r_e$  — oporność emitera,
- $n$  — stosunek podziału indukcyjności  $L_1$ .

Układ generatora przedstawiony jest na rysunku 1.

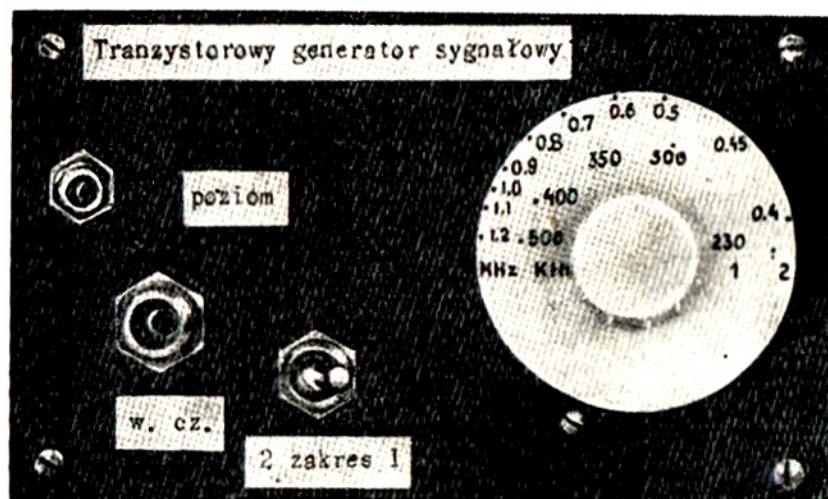
W układzie zastosowano krajowy tranzystor typu TG20, przeznaczony dla układów mieszających i generacyjnych o częstotliwości granicznej  $f_{\alpha} \geq 7$  MHz. Częstotliwość oscylacji generatora zależy przede wszystkim od indukcyjności i pojemności obwodu.

Ponieważ generator przeznaczony jest dla kontroli i zestrainiania odbiorników radiofonicznych, przeto powinien on pokrywać zakres częstotliwości od około 200 kHz do 1,5 MHz (na zakresie krótkofalowym wykorzystuje się harmoniczne generatora).

W opracowanym modelu jedną sekcję kondensatora obrotowego  $2 \times 450$  pF zabocznikowano kondensatorem stałym 400 pF; jest ona odłączana wyłącznikiem błyskawicznym na jednym z dwóch zakresów pracy. W ten prosty, dopuszczalny zresztą sposób uzyskano pełny zakres częstotliwości od około 230 kHz do 1,3 MHz, co zupełnie wystarcza w praktyce. Kondensator strojenkowy zastosowano z odbiornika „Talisman”. Z powodzeniem można tu zastosować dowolny inny kondensator obrotowy, np. z odbiorników krajowych. Indukcyjność obwodu generatora stanowi cewka ostatniego obwodu filtru



Rys. 1



Rys. 2

pośr. cz. odbiornika „Pionier”. Cewka jest nawinięta licą w.c.z. i ma odczep w pobliżu połowy zwojów.

## UKŁAD GENERATORA M. CZ.

Sygnal wielkiej częstotliwości modulowany jest tonem około 1000 Hz wytwarzanym przez generator m.cz. na tranzystorze T2 (typ krajowy TG2). Jest to układ o wspólnym emiterze. Transformator sprzęgający Tr odwraca fazę o 180°. Warunkiem amplitudy jest, aby przekładnia prądowa transformatora

$$P_i \geq \left| \frac{1-a}{a} \right|$$

W generatorze zastosowano popularny transformator miniaturowy T21, stosowany w odbiornikach tranzystorowych o następujących danych:

- rdzeń permalajowy P50B
- przekładnia napięciowa  $\frac{Z_2}{Z_1} = 0,18$
- liczba zwojów uzwojenia pierwotnego 3120, drutem  $\varnothing 0,035$  mm
- liczba zwojów uzwojenia wtórnego 612, drutem  $\varnothing 0,04$  mm
- indukcyjność uzwojenia pierwotnego 6 H.

Elementem modulacyjnym jest dławik  $L_2$  (600 do 800 zwojów, drut  $\varnothing 0,05$  mm na oporniku 100 k $\Omega$ /1 W).

## MONTAŻ I URUCHOMIENIE GENERATORA

Budowę przyrządu rozpoczynamy od wykonania płytki czołowej o wymiarach: 15x9 cm (rys. 2). Po wywierceniu otworów przykręcamy kondensator obrotowy. Do kondensatora przykręcona jest płytka bakelitowa z łączówkami, na których montujemy cały układ. Masą jest obudowa kondensatora, do której doprowadzamy wszystkie punkty wymagające uziemień grubym drutem. Prymitywne wyjściowe gniazdko koncentryczne można wykonać z metalowej, nagwintowanej części wyłącznika błyskawicznego i gniazodka typu antenowego.

Tranzystory najlepiej montować w ten sposób, że do łączówek przylutowujemy spiralki ze srebrnego drutu o średnicy wewnętrznej, równej średnicy wyprowadzeń w tranzystorze i długości około 10 mm. Do spiralek wtykamy tranzystory po zakończeniu montażu, a po całkowitym wyregulowaniu generatora zaciskamy spiralki szczypcami. Sposób powyższy ma tę zaletę, że przy eksperymentowaniu oraz odlutowywaniu elementów można wyjąć tranzystory i tym samym uchronić je od uszkodzenia. Pamiętajmy, że czerwoną kropką oznaczony jest kolektor, w środku — baza, z przeciwnej strony — emiter.

Ze względu na bardzo małe moce stosujemy miniaturowe oporniki borowęgłowe o obciążalności 0,1 W. Jeżeli brak jest kondensatora, np. 400 pF, możemy sobie poradzić w ten sposób, że odłamujemy kawałek łatwo dostępnego na rynku kondensatora ceramicznego 6800 pF, po zeszkobaniu lakieru przylutowujemy z obu stron cienkie druciki i mierzymy pojemność. Do żądanej pojemności doregulowujemy kondensator przez doszlifowanie jego krawędzi na oselce karborundowej. Po uzyskaniu właściwej pojemności, kon-

densator zanurzamy w lakierze nitro, gdyż ceramika kondensatora jest czuła na wilgoć.

Po ukończeniu montażu łączymy układ z baterijką 7,5 V poprzez miliamperomierz. Przy prawidłowej pracy generatora pobór prądu wynosi około 3,5 mA.

Następną czynnością jest połączenie wyjścia generatora z wejściem odbiornika. Przelącznik generatora ustawiamy w pozycji 2, kondensator obrotowy generatora – na minimalną pojemność. W odbiorniku powinniśmy usłyszeć ton około 1000 Hz na częstotliwości około 1,3 MHz (230 m); przy włączeniu maksymalnej pojemności kondensatora generatora usłyszymy ton na

częstotliwości 400 kHz (750 m), co stanowi początek zakresu długofalowego.

Następnie przelączamy generator na zakres 1, a odbiornik przestrajamy na częstotliwość około 230 kHz i tam powinien być odebrany ton.

Generator cechujemy, posługując się prawidłowo zestrojonym odbiornikiem lub pomocniczym generatorem sygnałowym i nanosimy pierwszy zakres generatora w kHz, drugi zaś w MHz. Jako elementy korekcyjne służą rdzeń cewki generatora i pojemność bocznikująca.

Pomiar wpływu temperatury na generator wykonano w następujący sposób: odbiornik nastawiono na częstot-

liwość 500 kHz i poczekano około 10 minut dla ustabilizowania dostrojenia. Następnie załączono generator sygnałowy i po dostrojeniu do tej częstotliwości wyregulowano jego poziom wyjściowy tak, aby oko magiczne w odbiorniku było w 75% zamknięte. Po tych przygotowaniach do generatora zbliżono gorącą lutownicę i poczekano do momentu, gdy temperatura jego elementów wyraźnie wzrosła, po czym na oku magicznym odbiornika skontrolowano, czy nastąpiło rozstrojenie. Ponieważ rozstrojenia nie zauważono, możemy stwierdzić, że układ nasz pracuje poprawnie i generator gotowy jest do pracy.

inż. Jan Sroczyński  
SP3PS

## Przystosowanie odbiornika CW-AM do odbioru emisji SSB

Niniejszy opis dotyczy modelu wykonanego i praktycznie wypróbowanego – na zlecenie redakcji.

Przy stosowaniu modulacji amplitudy typu A3 mniej więcej połowa wyemitowanej energii zawarta jest w nieproduktywnej fali nośnej, zaś reszta energii podzielona jest na obie wstęgi boczne, z których każda zawiera te same informacje.

W systemie modulacji A3a, zwanym także SSB, wytwarza się tylko jedną wstęgę boczną bez fali nośnej. Stopnie końcowe nadajnika wykorzystywane są wyłącznie do wzmacniania produktywnej po stronie odbiorczej wybranej wstęgi bocznej. Częstotliwość nośna potrzebna jest w trakcie formowania sygnału SSB. Następuje to w pierwszych stopniach nadajnika. Antena promieniuje tylko jedną wstęgę boczną, jeżeli nie uwzględnimy wynikającego z niepełnej doskonałości tego systemu przenikania do emisji niepożądanych resztek procesu formowania. Nie jest to jednak wielka strata, ponieważ resztki te w dobrych nadajnikach stanowią nieznaczny ułamek mocy użytecznej. Jednak nie o zaletach systemu SSB ma tu być mowa, lecz o sposobie jego odbioru.

Tak jak po stronie nadawczej potrzebna jest częstotliwość nośna w procesie formowania sygnału SSB, tak samo po stronie odbiorczej konieczne jest możliwość dokładnego odtworzenia tej częstotliwości nieodzownej jako podkład w procesie demodulacji. Potrzebną do demodulacji częstotliwość nośną wytwarzamy za pomocą generatora lokalnego (BFO). Wymagana zgodność częstotliwości wynosi  $\pm 10$  kHz. Utrzymywanie tej zgodności nie następuje w praktyce większych trudności, ponieważ proces demodulacji odbywa się na niezbyt wielkiej częstotliwości.

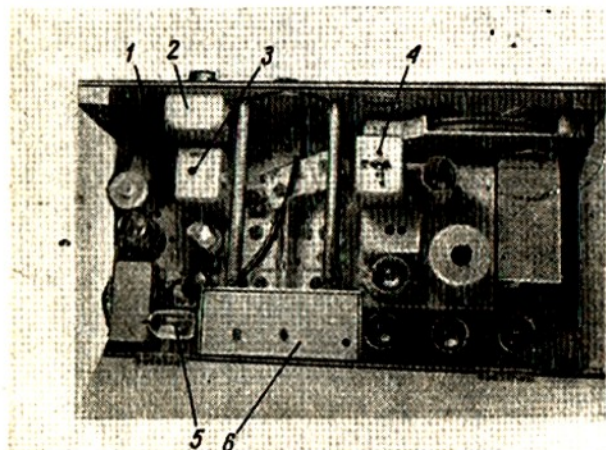
Układów do demodulacji sygnału SSB jest wiele. Szeroko jednak rozpowszechniony został tzw. detektor iloczynowy (Product detector), stosowany w różnych wariantach. W dalszej treści opisane będzie zastosowanie detektora iloczynowego firmy „Collins” w jego oryginalnej postaci. Układ ten odznacza się stabilną pracą i jest łatwy do wykonania. Teoretyczne podstawy odbioru SSB i różne warianty detektora iloczynowego zostały już opisane w „Radioamatorze” nr 557 („Odbiór fonii z modulacją jednowstęgową” – SP2DX). Bardzo polecam przestudiowanie tego

artykułu przed przystąpieniem do realizacji przebudowy.

Konieczne do odbioru SSB uzupełnienie układowe można by zbudować jako oddzielną przystawkę. Względny praktyczny przemawiają jednak za umieszczeniem tego dodatku w odbiorniku. Nawet przy zwartej konstrukcji odbiornika można w nim zmieścić kilka dodatkowych detali. Mój odbiornik nie różnił się przed przebudową od wielu innych typowych odbiorników amatorskich. Jest to odbiornik 12-lampowy, pasmowy, o dwóch przemianach: 2230 i 90 kHz. Pasma przepuszczone przez wzmacniacz drugiej przemiany wynosiło 6 kHz. Podczas odbioru stacji telegraficznych włączałem oddzielnie zbudowany mnożnik dobroci Q (Q-Multiplier). Demodulacja sygnałów AM odbywała się w sposób klasyczny na diodzie lampowej. Do odbioru CW służył konwencjonalny lokalny BFO, działający na dźwięk. Próby odbioru emisji SSB w takim układzie były uciążliwe i niezadowolające. Po wprowadzeniu opisanych dalej uzupełnień odbiornik poprawnie pracuje na wszystkich rodzajach emisji.

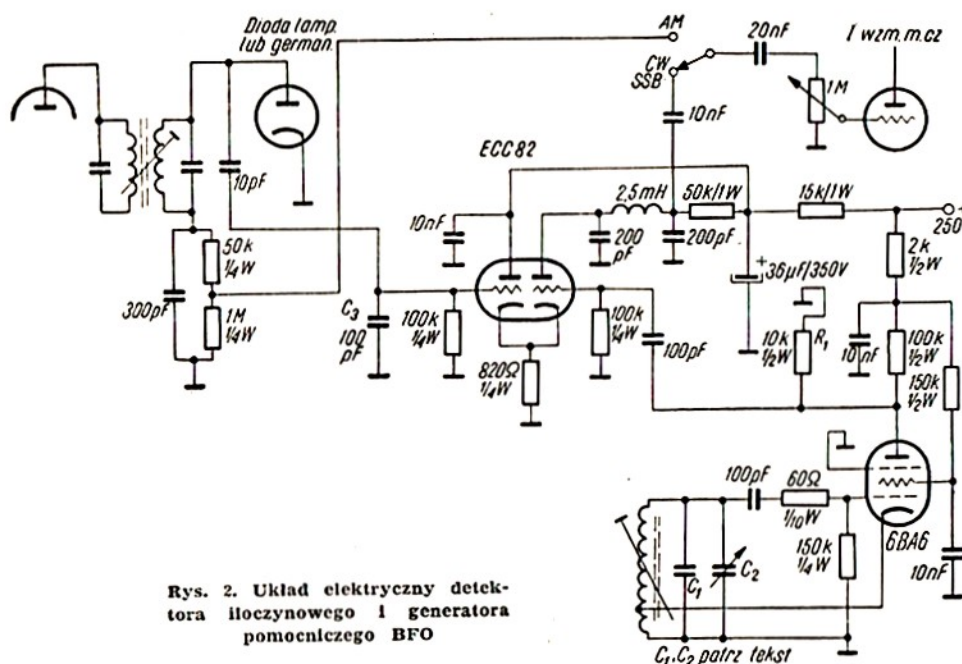
Rysunek 1 przedstawia ogólny widok odbiornika z góry, a rysunek 2 – układ elektryczny detektora iloczynowego i generatora pomocniczego (BFO). Detektor iloczynowy pracuje na lampie ECC 82, układ nie jest krytyczny. Jedynie doprowadzenia do obu siatek powinny być możliwie krótkie.

Na schemacie pokazano najprostszy sposób włączenia detektora w układ od-



Rys. 1. Widok odbiornika z góry

Ponumerowane zespoły i detale wbudowano do gotowego już odbiornika. 1 – lampa BFO, 2 – kondensator o zmiennej pojemności, 3 – obwód siatkowy BFO, 4 – mnożnik dobroci pierwszej przemiany ( $f = 2235$  kHz, obok w ekranie lampa ECC 83), 5 – lampa mnożnika dobroci drugiej przemiany ( $f = 90$  kHz), 6 – zespół mnożnika dobroci drugiej przemiany. Pokręta regulacyjne przedłużone są do płyty frontowej za pomocą prętów izolacyjnych.



Rys. 2. Układ elektryczny detektora iloczynowego i generatora pomocniczego BFO

biornika, nie uwzględniając możliwych wariantów. Podany układ elektryczny jest taki sam, jak stosowany w odbiorniku „Collins 75-A”. W odbiorniku tym stosuje się 3-stopniowy wzmacniacz drugiej przemiany. Przy stosowaniu odbiornika o mniejszym wzmacnieniu możliwe jest zwiększenie napięcia wejściowego na detektor przez zmniejszenie pojemności napięcia kondensatora  $C_3$ . Tak samo można powiększyć lub zmniejszyć napięcie w.c.z. z BFO przez regulację opornika  $R_1$ . W praktyce jednak takie korektury nie będą potrzebne. Układ jest tak dopasowany, że pracuje dobrze zarówno przy małych jak i wielkich sygnałach.

Układ generatora BFO jest bardziej rozbudowany niż układy stosowane powszechnie. Jego napięcie wyjściowe jest dopasowane do potrzeb detektora iloczynowego. Mały prąd anodowy sprzyja stabilności, tak samo stosunkowo duża pojemność w obwodzie siatki. Jeżeli napięcia zasilające nie podlegają większym wahanom, zbędne jest użycie stabilizatora. Pojemność kondensatora  $C_1$  powinna być jak największa; jej maksymalna wartość zależna jest od pośr. cz. odbiornika. W przypadku stosowania niskiej częstotliwości pośr. pojemność  $C_1$  może wynosić 1000 pF. Przy stosowaniu wyższych częstotliwości pośr. — odpowiednio mniej.

W odbiorniku 75-A4 przy częstotliwości pośredniej 455 kHz łączna pojemność obwodu drgań generatora wynosi 1800 pF. W warunkach amatorskich mogą jednak powstać trudności w uzyskaniu oscylacji, dlatego użycie nieco mniejszej pojemności w obwodzie siatki jest bardziej wskazane. Dobór odczepu na cewce generatora należy wykonać według zasad znanych dla generatorów typu ECO.

Pojemność końcowa kondensatora obrotowego  $C_2$  zależna jest od użytej częstotliwości pośr. i pojemności kondensatora  $C_1$ . Ma on za zadanie umożliwienie przestrajania BFO o 1,5 kHz poniżej lub powyżej częstotliwości pośr. odbiornika.

Obliczenie potrzebnej pojemności kondensatora  $C_2$  należy wykonać według tych samych reguł jak przy obliczaniu pojemności kondensatorów strojenio-owych w odbiorniku pasmowym. Do tak obliczonej pojemności dodajemy 30÷50%. Praktycznie pojemność końcowa  $C_2$  wynosi 20÷60 pF.

Praca detektora iloczynowego i BFO z podanymi wartościami kondensatorów i oporników jest tak dalece stabilna, że umożliwia wykorzystanie lamp starszych typów o zbliżonych charakterystykach. Autor użył zamiast lampy ECC 82 — lampę 6SN7, a zamiast 6BA6 — lampę 6SK7 bez żadnej korektury układu. Wyda się że może niecelowe użycie przestarzałych lamp w nowych konstrukcjach, jednak doświadczenie uczy, że lampy wymienionej serii dzięki swej trwałości „przeżywają” często takie detale jak kondensatory elektrolityczne, papierowe, potencjometry i inne. Zresztą decyduje tu wyłącznie zasobność amatora.

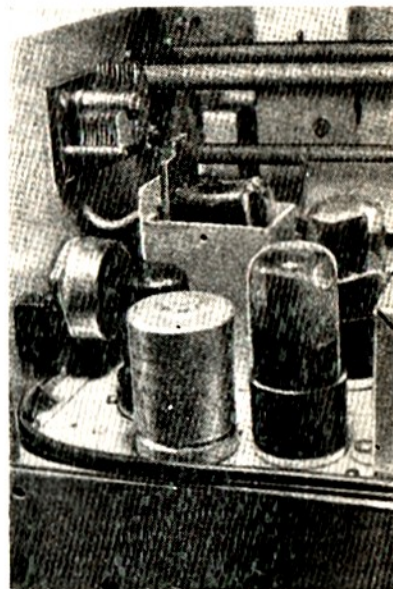
Na rysunku 3 pokazany jest zespół generatora pomocniczego. Detale te zostały wmontowane w miejsce poprzedniego BFO. Dodatkowo doszedł kondensator elektrolityczny 32  $\mu$ F i kondensator o zmiennej pojemności  $C_2$ . Kubek aluminiowy, w którym znalazły pomieszczenie cewka na rdzeniu garnkowym oraz kondensator  $C_1$  — 1000 pF (złożony z czterech kondensatorów mikowych), zawiera ponadto kondensator siatkowy 100 pF również mikowy. Użyte kubki i ekrany są wykonane z dość grubej blachy (1,5÷2 mm).

Wszystkie ekrany z blachy aluminiowej zostały po ostatecznym wykończeniu mechanicznym dokładnie wygładzone na mokro papierem szlifierskim, a następnie trawione w gotującym się 10% roztworze sody (sodu węgla). Trawione fragmenty, po oplukaniu i wysuszeniu, utrwalamy lakierem zaponowym. Metoda ta daje piękną matowojedwabistą powierzchnię, odbijającą promieniowanie ciepłe pobliskich lamp. Nagrzewanie się odbiornika podczas pracy przebiega bardzo wolno i rów-



Rys. 3. Fragment odbiornika Za kondensatorem elektrolit. lampa BFO. Za lampą kubek z obwodami, nieco wyżej kondensator. Wszystkie detale starannie ekranowane.

nomiennie. Zasilacz wytwarzający najwięcej ciepła, jest poza odbiornikiem. Rysunek 4 przedstawia ten sam fragment, lecz po zdjęciu osłon ekranujących. Wygospodarowanie potrzebnego miejsca na detektor iloczynowy i BFO nie będzie sprawiło szczególnych trudności; ostatecznie można całość zmontować w odpowiednim pudełku metalowym jako przystawkę. Ponieważ przewód do diody musi być ekranowany, przeto odpadnie kondensator  $C_3$ , zastąpi go bowiem pojemność ekranu. Pojemność kondensatora 10 pF można w razie potrzeby nieco zwiększyć, jednak niezbyt dużo, aby nie wyjść poza zakres regulacji rdzenia stroikowego ostatniego obwodu pośr.cz.



Rys. 4. Ten sam fragment odbiornika co na rys. 3, lecz przy zdjętych ekranach

Do prac przy zestrzajaniu potrzebny nam będzie generator sygnałowy i drugi odbiornik (może nim być prosty 0-V-1). Jeżeli rozporządzamy kalibratorem częstotliwości z podsluchem zdudniania, np. BC221 lub Wavemeter Class D, to jeszcze lepiej. W razie braku jakichkolwiek przyrządów tego typu, można oznaczyć punkty odbioru dolnej i górnej wstęgi na drodze nasłuchów podczas regulowania rdzenia cewki BFO i kondensatora  $C_2$  aż do skutku; jest to jednak uciążliwe przedsięwzięcie.

Kondensator  $C_2$  ustawiamy na połowę jego pojemności, a uzyskany sygnał z BFO zdudniamy z falomierzem. Następnie regulując rdzeniem cewki BFO zestrzajamy do częstotliwości drugiej przemiany (środek przepuszczanego kanału). Następnie nastawiamy kondensator  $C_2$  aż do zdudnienia sygnałów i punkt ten oznaczamy trwale na płycie frontowej odbiornika. W tym punkcie nastawienia kondensatora  $C_2$  będziemy odbierać stacje SSB pracujące na dolnej wstędze. Następnie przestrajamy generator falomierza o 3 kHz niżej. Kondensator  $C_2$  trzeba będzie teraz przekręcić na większą pojemność. Po zdudnieniu z generatorem sygnałowym oznaczamy znaleziony punkt jak poprzednio na płycie frontowej. W tym nastawieniu kondensatora  $C_2$  będziemy odbierać stacje SSB pracujące na górnej wstędze. Po wykonaniu tych prac możemy podłączyć odbiornik do anteny i odbierać stacje SSB. Powyższy tok oznaczania bocznych wstęg jest słuszny tylko w tym przypadku, jeżeli na wejściu detektora iloczynowego zjawił się sygnał o naturalnym ustawieniu wstęg bocznych. W odbiornikach z przemianą częstotliwości, w zależności od wyboru górnej lub dolnej przemiany, usytuowanie bocznych wstęg za ostatnim filtrem może być naturalne lub odwrócone. Nie ma to znaczenia dla jakości odbioru, zmianie ulega jedynie oznaczenie punktów górnej i dolnej wstęgi.

Dla posiadaczy lepszych odbiorników starszych typów, szczególnie z regulowaną szerokością przepuszczanej wstęgi, kończy się na tym cała praca. Dla odbioru stacji SSB należy zwęzić kanał do 3 kHz. Odbieramy z reguły przy pełnym wzmocnieniu m.cz. Zbyt silne sygnały tłumimy przez zmniejszenie wzmocnienia pośr.cz., a bardzo silne sygnały — dodatkowo przez zmniejszenie wzmocnienia stopnia wstępnego.

Wielu amatorów używa do odbiornika oddzielnej bardzo krótkiej anteny w celu osłabienia modulacji skrośnej. Dotyczy to przede wszystkim odbiorników o wyśrubowanej czułości wzmacniacza w.cz. Nie jest to rozwiązanie właściwe. Znacznie lepsze wyniki daje użycie do odbioru tej samej anteny co do nadawania i włączenie przy odbiorniku dopasowanego do impedancji linii zasilającej dzielnika napięcia z oporników bezindukcyjnych. Dzielnik taki, np. 10:1 zapobiega dostawaniu się na wejście zbyt silnych sygnałów, zmniejsza zatem możliwość powstawania modulacji skrośnej, natomiast sygnał użyteczny dzięki dopasowanej antenie jest lepiej odbierany niż w przypadku użycia krótkiej niedopasowanej anteny.

Stosowanie detektora iloczynowego umożliwiło nie tylko prawidłowy odbiór

Wnętrze zespołu mnożnika dobroci drugiej przemiany. Na ekranie dla lamp wykorzystano (po niewielkiej przeróbce) podstawki od lamp bateryjnych RV. Gniazdko oktalowe na tylnej ścianie chassis przeznaczone jest do połączenia z nadajnikiem (blokada odbiornika podczas nadawania)

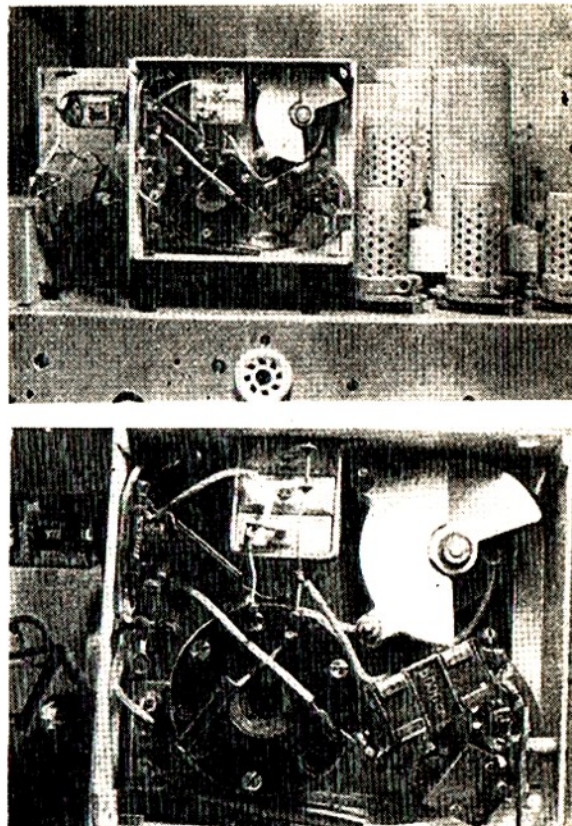
emisji SSB, lecz polepsza również odbiór sygnałów telegraficznych, a w dodatku w określonych przypadkach umożliwia bardziej zrozumiały odbiór emisji AM. Przy odbiorze CW nie będzie już wydmuchiwanie BF przez silnie wpaływające stacje. Można dowolnie regulować wysokość tonu i przesuwać częstotliwość pomocniczą BFO na prawą lub lewą stronę odbieranego sygnału. Umożliwi to często odseparowanie się od dokuczliwego sygnału przeszkadzającego. W mniej korzystnych warunkach propagacji odbiór zwykłych stacji AM ulega polepszeniu, jeśli dodamy do odbieranej fali nośnej częstotliwość pomocniczą z naszego BFO; przy tym zabiegu odbieramy tylko jedną wstęgę i to tę, która jest mniej zakłócona. Metoda ta w zwykłych warunkach odbioru jest bardzo efektywna.

Co jeszcze można poprawić w odbiorniku?

Nie wszystkie posiadane przez nas odbiorniki są aż tak dobre, aby nas w pełni zadowalały. Najpoważniejszym mankamentem jest niewystarczająca pod względem jakościowym selektywność. Aby móc w pełni wykorzystać zalety emisji SSB, charakterystyka przenoszenia odbiornika powinna być odpowiednio wąska oraz w miarę możliwości i stosownie do potrzeb zbliżona do prostokata. Założenie to jest oczywiście nie do spełnienia przy użyciu tradycyjnych filtrów pasmowych. Najbliższe idealu są filtry mechaniczne, kłopot tylko w tym, że ich nie posiadamy. Nie należy się jednak tym zniechęcać, gdyż możliwości jakimi zazwyczaj dysponuje amator również dadzą zadowalające rezultaty. Jeżeli posiadamy odbiornik zaprojektowany i odpowiednio zestrojony do odbioru AM, to znaczy, że przepuszczane pasmo ograniczone jest do 6 kHz. (Wg obowiązujących przepisów stacja AM nie powinna emitować szerszej wstęgi niż 6 kHz). W kanale o tej szerokości pomieszczą się, jak łatwo zauważyć, dwie stacje SSB; będą one oczywiście słyszane równocześnie.

Stąd wniosek, że szerokość odbiorczego kanału ma tu tak samo jak i gdzie indziej podstawowe znaczenie, jeżeli odbiór nie ma być zakłócony przez stację pracującą w sąsiednim kanale (stacje SSB przestrzegają na ogół równomiernego rozmieszczenia się w odstępach co 3 kHz).

Mając do dyspozycji wyżej wspomniany odbiornik, nie przystosowany do regulowania przepuszczanej wstęgi, pozostają do wyboru dwie alternatywy. Alternatywa pierwsza: przestroić od nowa obwody pośr.cz. wzmacniacza drugiej przemiany, zwięźając pasmo do 3 kHz. Nie jest jednak łatwo zdecydować się na zabieg, który w zamian za poprawę odbioru emisji SSB spowoduje

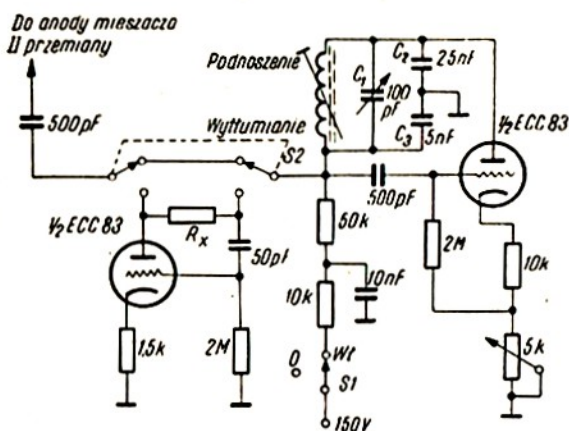


Rys. 6. Wyodrębniony widok mnożnika dobroci drugiej przemiany

w konsekwencji pogorszenie odbioru emisji AM. W dodatku przedsięwzięcie to wymaga wcale niełatwej pracy związanej z prawidłowym wyregulowaniem wąskiego kanału. Jest jeszcze druga alternatywa; polega ona na polepszeniu selektywności drogą odtłumiania kanału pośr.cz. za pomocą mnożnika dobroci. Okazało się w praktyce, że stosowanie takiego urządzenia jest przydatne nie tylko przy odbiorze CW, lecz może być stosowane z nie mniejszym powodzeniem przy odbiorze SSB. Dobre wyniki, jakie uzyskiwałem używając mnożnika dobroci w formie przystawki, skłoniły mnie do wbudowania tego urządzenia na stałe do odbiornika.

Mnożnik dobroci był już opisany w nrze 3/57 („Jak zwiększyć selektywność odbiornika?” — SP2DX). Nie potrzeba zatem powtarzać podstawowych wiadomości z tego przedmiotu. Po pięcioletnim okresie używania tego urządzenia w różnych okolicznościach, można stwierdzić co następuje: mnożnik dobroci poprawia walory każdego odbiornika komunikacyjnego i to tym skuteczniej im wyższa jest jego klasa. Prawdopodobnie dlatego przy projektowaniu odbiorników tak wysokiej klasy jak „Collins 75A4”, „Drake 2-B” i podobne, nie zrezygnowano z zastosowania mnożnika dobroci. Oczywiście, że dla każdego przypadku trzeba przystosować odpowiedni wariant, ażeby otrzymać zamierzone wyniki.

Rysunek 5 i 6 pokazują rozwiązanie konstrukcyjne wbudowanego do odbiornika mnożnika dobroci, współpracującego ze wzmacniaczem pośr.cz. 90 kHz. Rysunek 7 przedstawia schemat ideowy użytego mnożnika.



Rys. 7. Mnożnik dobroci dla drugiej przemiany  $f = 90$  Hz

Układ elektryczny mnożnika jest krytyczny tak pod względem jakości użytych detali jak i napięć zasilających. Jednak raz wyregulowany pracuje zupełnie stabilnie. Krytyczne są następujące elementy: cewka i kondensatory obwodu reakcyjnego i przełącznik S2. I tak, cewka musi być rzeczywiście bardzo dobra, wymagane Q najmniej 200. Kondensatory  $C_2$  i  $C_3$  małostratne, najlepiej mikowe. Na  $C_1$  należy użyć kondensatora z rotorem na osi izolowanej, lub kondensator odizolować od obudowy; w tym przypadku metalowa oś rotora nie powinna wystawać poza ekran. Nie należy stosować kondensatora różnicowego jako  $C_1$  ponieważ spowoduje to przeciąganie reakcji podczas strojenia. To samo, lecz w mniejszym stopniu zaobserwujemy jeżeli przyłączymy kondensator  $C_1$  równolegle do  $C_2$  lub  $C_3$ .

Układ wg rysunku 7 umożliwił w położeniu „wytłumianie” przełącznika S2 odwracanie działania mnożnika; znaczy to, że w tej pozycji możemy wy-

ciąć ewentualny sygnał przeszkadzający. Krytyczny jest tu przełącznik S2, jego pojemność międzykontaktowa powinna być jak najmniejsza, a izolacja niezmienna. Również krytyczna jest wielkość opornika  $R_x$ , jego najkorzystniejszą wartością należy dobrać drogą prób (80÷200 k $\Omega$ ).

W praktyce, działanie mnożnika dobroci w pozycji „wytłumianie” nie jest bardzo efektywne. Powód jest następujący: dokładne dostrojenie do sygnału niepożądanego jest dosyć żmudne. Osiągnięte wytłumienie rzadko przekroczy 20 dB. Jeżeli kanał odbiorczy jest szeroki, np. 6 kHz, to ilość sygnałów zakłócających może być większa niż jeden. Mała głębokość wytłumienia jest bez wartości praktycznej, jeżeli sygnał niepożądany jest silniejszy od pożądanego. Stosowanie mnożnika dobroci w tym wariancie nabiera znaczenia praktycznego dopiero w odbiornikach bardzo wysokiej klasy. Odpowiednio dopasowany układ (T-Notchfilter) daje tu wytłumienie do 40 dB.

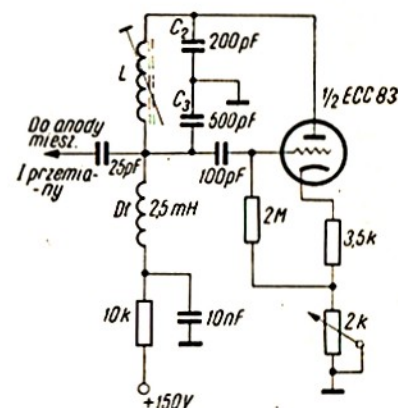
Inaczej jest, jeżeli mnożnika dobroci użyjemy w pozycji „podnoszenie”; wówczas podnosimy selektywność w wybranym wąskim odcinku kanału odbiorczego. Uzyskiwane podniesienie może osiągnąć 50 dB.

Opisany wyżej mnożnik dobroci może być wykonany również bez układu wytłumiającego; w tym przypadku stosowanie przełącznika S2 jest zbędne, a druga połówka lampy ECC 83 nie jest wykorzystana.

Wybór jednego z tych dwóch wariantów pozostawiam do decyzji czytelnika.

Dla pośredniej częstotliwości 460 kHz wartości kondensatorów są następujące:  $C_1 = 20$  pF;  $C_2 = 1$  nF;  $C_3 = 3$  nF.

Użycie mnożnika dobroci we wzmacniaczu drugiej przemiany jest zawsze bardzo wartościowym ulepszeniem dla wielu odbiorników komunikacyjnych. Ale jak będzie się przedstawiała sprawa w przypadku użycia mnożnika dobroci we wzmacniaczu pierwszej prze-



Rys. 8. Mnożnik dobroci dla pierwszej przemiany  $f = 235$  kHz

miany? Zależy to od jakości wzmacniacza pierwszej przemiany. Na ogół taki wzmacniacz stanowi dwuobwodowy filtr pośr.cz., a elementem wzmacniającym jest bezpośrednio za nim przyłączona heptoda mieszająca. Jakość filtru, ze względu na dużą częstotliwość pracy, nie jest nadzwyczajna.

Zastosowanie mnożnika dobroci polepsza oczywiście i tu selektywność, jednak nie tak odczuwalnie jak poprzednio. Gdybyśmy zastosowali mnożnik dobroci tylko w pierwszej przemianie, uzyskane polepszenie nie warte byłoby nakładu. Jeżeli jednak zastosujemy mnożniki dobroci w obu przemianach, to uzyskiwane polepszenia sumują się, a to już jest warte zachodu. Użyty w pierwszej przemianie mnożnik dobroci nie musi być regulowany, jego nastrojenie pozostaje niezmiennie.

Odpowiedni układ elektryczny przedstawiony jest na rysunku 8. Praca dwóch mnożników dobroci nie powoduje zakłóceń w pracy odbiornika pod warunkiem starannego ekranowania.

## TRANZYSTOROWY WZMACNIACZ AKUSTYCZNY 0,1 W

Opisany poniżej wzmacniacz m.cz. może być wykorzystany w miniaturowych odbiornikach tranzystorowych. Zastosowano w nim tranzystory i elementy krajowe, których nabyć nie powinno sprawiać kłopotu. Mimo prostoty układu i zastosowania najtańszych polskich tranzystorów TG2, własności tego wzmacniacza mogą zadowolić najbardziej wybrednych radioamatorów. Czulość — przy mocy wyjściowej 100 mW — wynosi 10 mV, oporność wejściowa 450  $\Omega$ , a zniekształcenia nieliniowe — 7,5%. Nierównomierność charakterystyki częstotliwościowej nie przekracza 3 dB w pasmie 200÷6000 Hz. Wzmacniacz może być zasilany z baterii ogniw lub akumulatorów o łącznym napięciu 6 V. Pobór prądu przy maksymalnej mocy wyjściowej 100 mW wynosi 40 mA, a przy braku sygnału na wejściu — 7 mA.

Montaż układu dzięki jego prostocie nie jest trudny, — tym bardziej, że przez zastosowanie stabilizacji punktu pracy i sprzężenia zwrotnego rozrzut parametrów użytych tranzystorów nie wpływa zasadniczo na pracę wzmacniacza.

Schemat ideowy wzmacniacza przedstawiony jest na rysunku 1.

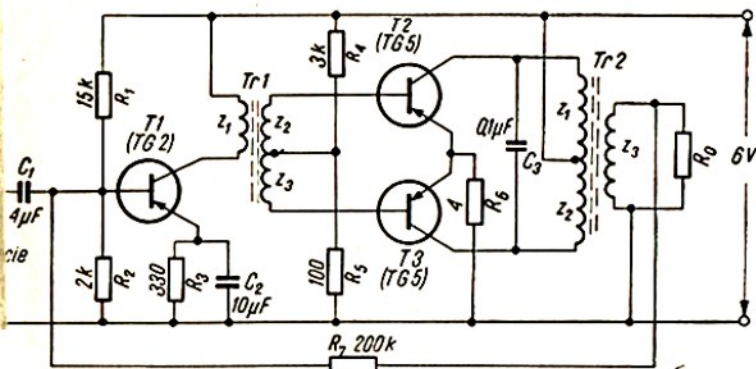
### OPIS UKŁADU

Wzmacniacz składa się ze stopnia sterującego i stopnia mocy. W stopniu sterującym pracuje tranzystor T1 w układzie ze wspólnym emiterem. Układ taki zapewnia największe wzmocnienie mocy. Oporniki  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$  wyznaczają i stabilizują punkt pracy tego tranzystora.

Ponieważ kondensator  $C_2$  bocznikujący opornik  $R_3$  stanowi małą oporność dla składowej zmiennej prądu, przeto opornik  $R_3$  wprowadza ujemne sprzężenie zwrotne tylko dla prądu stałego.

Wpływ rozrzutu parametrów tranzystorów w stopniu sterującym na zmianę punktu pracy, zniekształcenia nieliniowe i wzmocnienie mocy układu przedstawia tabela 1.

W stopniu mocy pracują dwa tranzystory T2 i T3 w układzie przeciwsobnym ze wspólnym emiterem w klasie AB

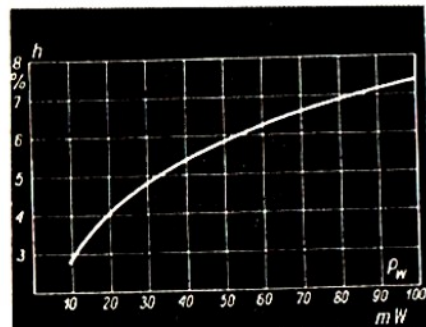


Rys. 1. Schemat ideowy wzmacniacza

Stopień sterujący sprzężony jest ze stopniem mocy przez transformator Tr1. Transformator ten dopasowuje oporność wyjściową stopnia sterującego do oporności wejściowej stopnia mocy i podaje sygnały na bazy tranzystorów T2 i T3 przesunięte w fazie o 180°.

Parametr	Numer tranzystora									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$h_{21e}$	40	80	82	46	36	60	32	62	47	38
$I_{C1}$ (mA)	1,3	1,4	1,35	1,3	1,35	1,4	1,25	1,3	1,3	1,4
$U_{wej}$ (mV)	9,2	9	7,6	9	11	9,5	10	8	8,2	10
$R_{wej}$ ( $\Omega$ )	450	490	440	450	440	370	380	440	410	480
$h$ (%)	7,6	7,8	7,2	7,4	8	7,6	7,9	7,4	7,8	7,7

Transformator wyjściowy Tr2 obliczony jest dla oporności obciążenia 40  $\Omega$ ; wzmacniacz może więc pracować z głośnikiem miniaturowym od odbiornika „Eltra” lub „Koliber”.



Rys. 2. Współczynnik zawartości harmonicznyc dla różnych wartości mocy wyjściowej

Dzielnik oporowy  $R_4$  i  $R_5$  oraz opornik  $R_6$  wyznaczają prądy spoczynkowe tranzystorów T2 i T3 (około 2 mA). Prądy te są tak dobrane, aby zniekształcenia nieliniowe przy małym sygnale były jak najmniejsze. Zależność współczynnika zawartości harmonicznyc od poziomu sygnalu przedstawiona jest na rysunku 2.

Opornik  $R_6$  wprowadza słabe ujemne sprzężenie zwrotne i tym samym zmniejsza zniekształcenia nieliniowe. Tranzystory pracujące w układzie przeciwsobnym powinny być dobrane pod względem parametru  $\beta$  i charakterystyk wejściowych.

W tabeli 2 przedstawione są wyniki pomiarów współczynnika zawartości harmonicznyc i wzmacnienia dla pięciu różnych par tranzystorów.

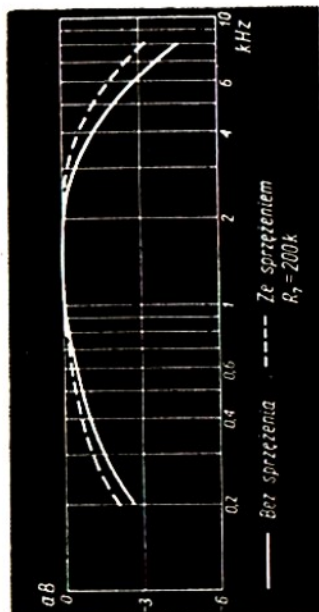
Parametr	Numer pary tranzystorów				
	1	2	3	4	5
$\beta$	32	25	30	28	30
$U_{wej}$ (mV) ↓	7	9	9	8,5	7,5
$R_{wej}$ ( $\Omega$ )	460	480	450	440	380
$h$ (%)	5	7,2	7,4	7	7,6

$\beta$  przy  $U_C = 0,7$  V;  $-I_C$  40 mA

Oba stopnie wzmacniacza wraz z transformatorem wyjściowym objęte są pętlą ujemnego sprzężenia zwrotnego. Sprzężenie zwrotne zostaje podane z wtórnego uzwojenia transformatora Tr2 przez opornik  $R_7$  na bazę tranzystora T1. Ujemne sprzężenie zwrotne zmniejsza zniekształcenia nieliniowe, polepsza charakterystykę częstotliwościową oraz zmniejsza wpływ rozrzutu parametrów tranzystorów na wzmacnienie układu.

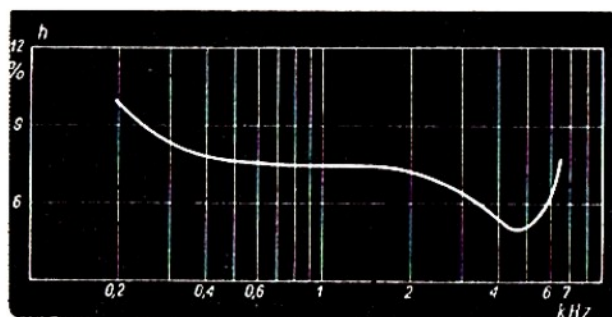
W tabeli 3 podane są zależności zniekształceń nieliniowych i częstotliwościowych oraz wzmacnienia mocy układu od oporności  $R_7$  w pętli sprzężenia zwrotnego.

W razie stwierdzenia, że podczas uruchomienia układu wzmacniacz się wzbudza, należy końcówki pierwotnego uzwojenia transformatora Tr2 zamienić miejscami.



Rys. 3. Charakterystyka częstotliwościowa wzmacniacza

$f$ (kHz)	$\frac{P_{wyj} f}{P_{wyj} 1000 \text{ Hz}}$ (dB)			$P_{wyj}$ (mW)		
	$R_7$ (k $\Omega$ )			$R_7$ (k $\Omega$ )		
	$\infty$	200	51	$\infty$	200	61
0,2	-2,7	-2	-1,3	54	62	74
0,3	-1,4	-1,1	-0,75	72	78	84
0,4	-0,9	-0,6	-0,4	82	86	90
0,6	-0,4	-0,4	-0,15	90	92	96
0,8	-0,15	-0,1	-0,1	96	98	98
1	0	0	0	100	100	100
2	0	0	0	100	100	100
4	-1,1	-0,6	-0,12	78	86	97
6	-2,7	-1,8	-0,9	54	66	82
7	-3,8	-2,8	-	42	52	-
8	-4,4	-3,5	-2,1	36	46	62



Rys. 4. Charakterystyka współczynnika zawartości harmoniczných w funkcji częstotliwości

Charakterystyka częstotliwościowa wzmacniacza przedstawiona jest na rysunku 3, a charakterystyka współczynnika zawartości harmoniczných w funkcji częstotliwości — na rysunku 4.

Wszystkie charakterystyki i parametry były zdejmowane dla przeciętnej tranzystora sterującego i przeciętnej pary przy napięciu zasilania 6 V, oporności generatora  $R_g = 600 \Omega$  i rzeczywistej oporności obciążenia równej  $40 \Omega$ .

Zamiast tranzystorów TG2 mogą być zastosowane tranzystory TG4 lub TG5. W przypadku stosowania tranzysto-

rów TG3A oporność  $R_1$  powinna wynosić  $18 k\Omega$ , a  $R_2$  —  $3,9 k\Omega$ . Wzmacniacz z tranzystorami TG3A zapewni większe wzmocnienie i mniejsze zniekształcenia.

Tablica 4

Transformator	Uzwojenie	Liczba zwojów	Srednica drutu (mm)	Uwagi
Tr1	$z_1$	2600	0,08	Rdzeń — blacha permalojowa 50% o wymiarach 20X X20X7 mm.
	$z_2$	500	0,1	
	$z_3$	500	0,1	
Tr2	$z_1$	300	0,12	Transformator prod. Zakładów „Omię” typ T-4
	$z_2$	300	0,12	
	$z_4$	265	0,2	

DANE WZMACNIACZA DLA TRANZYSTORA NR 4  
W STOPNIU PIERWSZYM I DLA PARY NR 3

Napięcie zasilania:	6 V
Prąd zasilania (największy):	40 mA
Moc wyjściowa:	100 mW
Prąd zasilania przy braku sygnału wejściowego:	7 mA
Prąd spoczynkowy kolektora tranzystora T1 ( $I_{C1}$ ):	1,3 mA
Prądy spoczynkowe kolektorów tranzystorów T2 i T3 ( $I_{C2}$ , $I_{C3}$ ):	2,5 mA

Krzysztof Modrzewski

inż. Janusz Justa

Wskazówki projektowania odbiorników tranzystorowych

Cz. III

STOPIEŃ PRZEMIANY I OSCYLATOR

Obydwa zagadnienia, tj. przemianę częstotliwości i generację drgań oscylatora wewnętrznego, potraktowano tu łącznie, ponieważ są one ze sobą ściśle związane, a często się zdarza, że obie funkcje wypełnia jeden tranzystor.

Zadanie stopnia przemiany częstotliwości, zwanego też mieszaniem, polega na przetworzeniu sygnału modulowanego odbieranej stacji o częstotliwości  $f_s$  za pomocą sygnału z oscylatora lokalnego o częstotliwości  $f_h$  w modulowany przebieg o częstotliwości pośredniej  $f_p$ . W wyniku procesu mieszania w tranzystorze powstaje cały szereg częstotliwości. Wykorzystuje się częstotliwość pośrednią, będącą różnicą częstotliwości oscylatora i sygnału odbieranego:  $f_p = f_h - f_s$ . Niekiedy częstotliwość pośrednia jest różnicą częstotliwości sygnału i oscylatora:  $f_p = f_s - f_h$ .

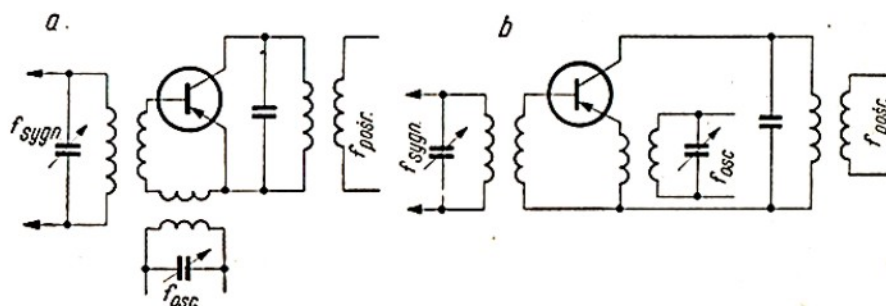
W pierwszym przypadku częstotliwość oscylatora jest większa niż odbieranego sygnału, w drugim przypadku — mniejsza. Ten drugi przypadek zachodzi najczęściej przy odbiorze fal krótkich, gdy trudno uzyskać prawidłowe działanie generatora lokalnego na największych częstotliwościach zakresu.

W praktyce można spotkać dwie metody wprowadzenia napięcia oscylatora lokalnego do mieszacza. Sygnał wprowadza się albo w obwód bazy, jak na rysunku 1a, albo w obwód emitera jak na rysunku 1b. Jeżeli mieszacz pełni także funkcję generatora, to sposób wprowadzenia sygnału zależy od tego, czy generator pracuje w układzie ze wspólną bazą, czy ze wspólnym emiterem.

Na rysunku 1a pokazano generator pracujący w układzie WE, a na rysunku 1b — w układzie WB. Najczęściej spotyka się rozwiązanie pokazane na rysunku 1b; jest to zrozumiałe, gdyż tranzystor w

układzie WB ma największą częstotliwość graniczną.

Jak już wspomniano, funkcję mieszacza i oscylatora można rozdzielić na dwa tranzystory; wtedy jeden z nich służy tylko do przemiany częstotliwości, a drugi wytwarza drgania heterodyny, czyli oscylatora lokalnego. Z punktu widzenia uzyskiwanych wyników obydwie sposoby są tak samo dobre. W odbiornikach fabrycznych przeważają układy z jednym tranzystorem, ponieważ są tańsze. Decyzja jest trudniejsza, jeżeli zamierza się zbudować odbiornik samodzielnie. Koszt jednego tranzystora nie odgrywa decydującej roli, ważne jest



Rys. 1. Możliwe sposoby wprowadzenia napięcia oscylatora do mieszacza a — z doprowadzeniem napięcia oscylatora do obwodu bazy, b — z doprowadzeniem napięcia oscylatora do obwodu emitera

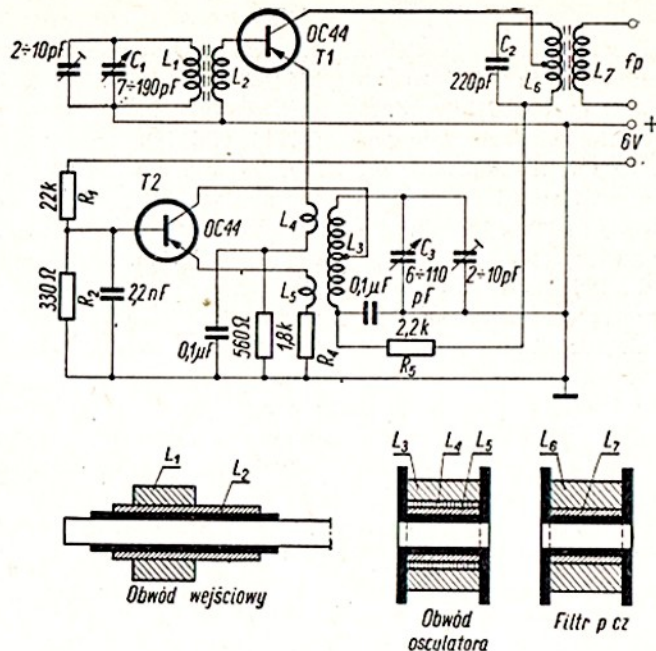
natomiast który układ łatwiej zrealizować.

Otóż nie ulega wątpliwości, że łatwiej uzyskać dobre wyniki, gdy przemiana i generacja częstotliwości realizowana jest za pomocą oddzielnych tranzystorów. Zalety tego układu są jeszcze bardziej widoczne w odbiornikach kilkuzakresowych z falami krótkimi. O ile stopień przemiany częstotliwości nie sprawia przy konstruowaniu większych kłopotów, o tyle prawidłowo funkcjonujący oscylator jest dosyć trudny do zrealizowania i trzeba zazwyczaj poświęcić sporo czasu i cierpliwości, aby uzyskać dobre wyniki.

Największą chyba wadą odbiorników tranzystorowych są szumy własne, większe niż w aparatach lampowych. Jak się okazuje, głównym ich źródłem jest właśnie mieszacz, a wielkość szumów zależy od szeregu czynników (amplituda napięcia oscylatora, wielkość sygnału odbieranej stacji, punkt pracy i typ tranzystora). Jako optymalne ze względu na szumy własne i wzmocnienie mieszacza uważa się napięcie oscylatora rzędu  $0,1 \div 0,25$  V (wartość skuteczna), mierzone na elektrodzie emitera w tranzystorze. Sygnał wejściowy (odbierany) powinien być jak największy, dlatego tak korzystne jest zastosowanie wzmacniacza w.c.z. Dla ograniczenia szumów własnych lepiej jest zastosować wzmacniacz w.c.z. a zrezygnować ewentualnie z jednego stopnia wzmocnienia m.c.z.

Dobór punktu pracy tranzystora zależy głównie od rodzaju tranzystora. Optymalne warunki pracy podają producenci i do ich wskazówek należy się stosować. Jako ogólne wytyczne można przyjąć dla mieszacza: napięcie kolektor-emiter  $4 \div 6$  V, prąd kolektora dla tranzystorów starszych typów, np. OC44, OC613, TG20 w granicach  $0,3 \div 0,4$  mA, dla tranzystorów nowszych typów, np. OC169, OC170, OC614 — w granicach  $0,5 \div 0,7$  mA. Oporność wejściowa mieszacza zależy w mniejszym stopniu od typu tranzystora i jego punktu pracy. Zmienia się natomiast w szerokich granicach wraz z częstotliwością — od  $2 \div 3$  k $\Omega$  na falach długich i do  $300 \div 500$   $\Omega$  na zakresie krótkofalowym.

Bardziej skomplikowana jest sprawa z opornością wyjściową, która różni się znacznie w zależności od typu tranzystora, a o-



Rys. 2. Stopień przemiany częstotliwości z dwoma tranzystorami typu OC44

prócz tego maleje wraz ze wzrostem częstotliwości. Spotykane wartości wynoszą od 1 M $\Omega$  przy małych częstotliwościach do 20 k $\Omega$  na zakresie krótkofalowym. Dokładne wartości podają katalogi.

Znacznie więcej kłopotu sprawia konstruktorowi oscylator. Obliczenie jego parametrów, takich jak dane cewek i kondensatorów obwodu rezonansowego, przekładni i sprzężeń między cewkami, przekracza możliwości amatora. W artykule tym będzie więc omówiona zasada działania układów spotykanych w praktyce oraz szereg wskazówek ułatwiających konstruowanie. Czytelnik znajdzie też nieco danych dotyczących konkretnych rozwiązań.

Od prawidłowo działającego generatora lokalnego wymaga się stałości amplitudy, niezależnie od częstotliwości. Inaczej — napięcie w.c.z. dostarczane do mieszacza powinno być jednakowe na wszystkich zakresach i możliwie mało zmieniać się w obrębie zakresu. Zmiany napięcia w obrębie jednego zakresu nie powinny przekraczać 50%. Na przykład dla fal średnich — 120  $\div$  180 mV.

Równie ważną cechą jest stałość częstotliwości; warunek ten staje się krytyczny na zakresach krótkofalowych. Na przykład przy częstotliwości 10 MHz rozstrojenie oscylatora o 1% to już 100 kHz, czyli „szerokość” kanałów zajętych przez około 10 stacji.

Napięcie generatora nie powinno zawierać zniekształceń. Duża

zawartość harmonicznych prowadzi do zwiększenia ilości gwizdów interferencyjnych, które powstają wskutek zdudniania harmonicznych generatora z sygnałami stacji o większych częstotliwościach.

Przypuśćmy, że odbiornik jest nastawiony na częstotliwość  $f_s = 1200$  kHz; odpowiada to częstotliwości heterodyny  $f_h = f_s + f_p = 1200 + 465 = 1665$  kHz; czwarta harmoniczna ma częstotliwość 6660 kHz. Jeżeli zdarzy się, że na częstotliwości  $f_s = f_h - f_p = 6660 - 465 = 6195$  kHz pracuje też jakaś stacja, to będzie odebrana razem z nastawioną stacją na falach średnich. Oczywiście stacja przeszkadzająca będzie tłumiona przez obwody wejściowe odbiornika, jednak ich selektywność może okazać się niewystarczającą i zakłócenie będzie nieuniknione.

Na rysunku 2 uwidoczniono schemat stopnia przemiany częstotliwości z dwoma tranzystorami, opracowany fabrycznie dla tranzystorów OC44. Mogą tu również pracować inne tranzystory, np. OC613, krajowy TG20.

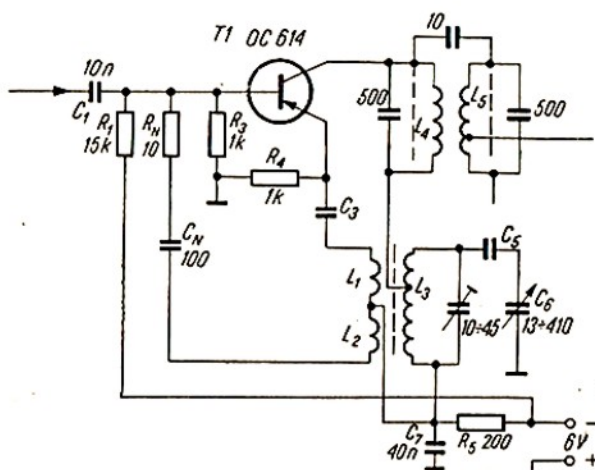
Tranzystor T1 pełni funkcję mieszacza; do jego bazy doprowadzony jest sygnał odbieranej stacji. Obwód rezonansowy  $L_1C_1$  sprzężony jest z obwodem bazy za pomocą cewki dopasowującej  $L_2$ . Ponieważ sygnał wejściowy ma bardzo małą amplitudę, przeto można zrezygnować z polaryzowania bazy napięciem stałym. Punkt pracy tego tranzystora ustala się automatycznie dzięki napięciu oscylatora, które do-

przewodzone do emitera T1 ulega prostowaniu w obszarze emiter-baza. Spadek napięcia stałego na oporniku 560  $\Omega$  w obwodzie emitera T1 daje właśnie automatycznie polaryzację bazy T1. Kondensator 0,1  $\mu$ F połączony równolegle z opornikiem 560  $\Omega$  wygładza tętnienia napięcia polaryzującego.

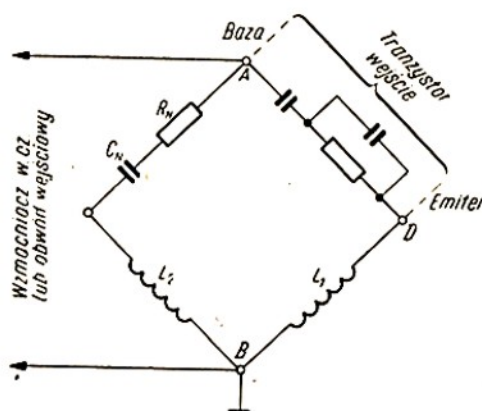
W obwód kolektora mieszacza włączono szeregowo pierwszy filtr pośr.cz. Kolektor tranzystora T1 połączony jest z odczepem cewki  $L_3$  (dla zmniejszenia tłumienia, którego przyczyną jest oporność wewnętrzna tranzystora). W obwodzie emitera znajduje się cewka  $L_4$  doprowadzająca napięcie z oscylatora lokalnego.

Na rysunku 3 pokazany jest układ stopnia przemiany częstotliwości, w którym funkcję mieszacza i oscylatora spełnia jeden tranzystor typu OC614 (OC170). Ponieważ tranzystor ten ma dużą częstotliwość graniczną, przeto układ może pracować w zakresie fal długich, średnich i krótkich. Sygnał odbieranej stacji z obwodów wejściowych lub wzmacniacza w.cz. dochodzi do bazy T1 przez kondensator  $C_1$ . Napięcie oscylatora doprowadza się do obwodu emitera z cewki  $L_4$ . Kondensator  $C_3$  oprócz innych funkcji oddziela emiter od napięcia, które dochodzi do cewek  $L_1L_2$ . W obwodzie kolektora znajduje się obwód rezonansowy filtra pasmowego

wewnętrznej tranzystora. W układzie WB oporność ta jest rzędu  $1 \div 2$  M $\Omega$  i tłumienie nieznaczne. W grę wchodzi pojemność wyjściowa tranzystora, która dochodzi do kilkunastu pikofaradów. Gdyby kolektor tranzystora dołączyć do „gorącego” końca cewki  $L_3$ , to cała pojemność wyjściowa tranzystora, zwiększona o pojemność montażową przewodów i pojemność uzwojenia filtra pośr.cz. względem kubka ekranującego dołączyłaby się równolegle do trymera  $C_4$  i znacznie zawęziłaby zakres strojenia oscylatora. Przy zastosowaniu odczepu ta szkodliwa pojemność maleje z kwadratem przekładni utworzonej przez odczep. Na przykład,



Rys. 3. Stopień przemiany częstotliwości z jednym tranzystorem



Rys. 4. Zasada działania układu neutralizacji mieszacza samowzbudnego

Funkcję oscylatora lokalnego spełnia tranzystor T2 również typu OC44. Do ustalenia punktu pracy tego tranzystora służą oporniki  $R_1$ ,  $R_2$  i  $R_4$ . Oscylacje powstają dzięki sprzężeniu pomiędzy emiterem i kolektorem. Częstotliwość drgań regulowana jest przez obwód  $L_3$ ,  $C_3$ , a sprzężenie zwrotne z obwodem emitera odbywa się za pomocą cewki  $L_5$ .

Szczegółowe dane dotyczące cewek średniofalowych zestawiono w tablicy 1, zaś sposób nawinięcia przedstawiono na rysunku 2.

A oto najważniejsze dane dotyczące pracy tego układu.

Tranzystor T1 (mieszacz):  $U_{KE} = 5,8$  V,  $I_E = 0,4$  mA. Napięcie oscylatora mierzone między emiterem i masą  $U_{osc} = 0,3$  V.

Tranzystor T2 (oscylator):  $U_{KE} = 4,8$  V,  $I_E = 0,3$  mA. Napięcie oscylatora mierzone pomiędzy kolektorem i bazą  $U_{osc} = 3,5$  V.

pośr.cz. Mieszacz pracuje w układzie ze wspólnym emiterem.

Punkt pracy tranzystora ustalają oporniki  $R_1$ ,  $R_3$  tworzące dzielnik napięcia zasilający bazę tranzystora i opornik emitera  $R_4$ . Umieszczone w obwodzie kolektora  $R_5$  wraz z kondensatorem  $C_7$  odsprzęgają ten stopień od reszty układu odbornika

W odróżnieniu od mieszacza oscylator pracuje w układzie ze wspólną bazą. Obwód rezonansowy oscylatora  $L_3$ ,  $C_4$ ,  $C_5$ ,  $C_6$  włączony jest w obwód kolektora T1 (szeregowo z filtrem pośr.cz.), natomiast cewka sprzęgająca dołączona jest przez  $C_3$  do emitera.

Kondensator  $C_5$  w obwodzie rezonansowym jest to padding o wartości innej dla każdego zakresu częstotliwości. Kolektor dołączono do odczepu cewki  $L_3$ . W tym przypadku nie chodzi tylko o zmniejszenie tłumienia obwodu oscylatora spowodowane opornością we-

jeżeli odczep byłby w połowie uzwojenia, to szkodliwa pojemność zmalałaby czterokrotnie.

Jak wiadomo, układ połączeń tranzystora ze wspólną bazą wymaga, aby ta elektroda była dla prądów zmiennych połączona z masą.

Na schemacie (rys. 3) warunek ten nie jest spełniony. Dobrze jest, jeżeli kondensator  $C_1$  łączy się z cewką sprzęgającą obwodu wejściowego. Cewka ta o kilku zwojach ma bardzo małą indukcyjność, a więc jej oporność dla prądów zmiennych jest niewielka. Baza jest przez nią praktycznie zwarta do masy i układ działa prawidłowo. Gorzej, gdy stopień przemiany poprzedzany jest wzmacniaczem w.cz., a sprzężenie pomiędzy tymi stopniami jest typu RC. Wzmacniacz w.cz. przeważnie objęty jest automatyczną regulacją wzmocnienia. Wywołane przez nią zmiany prądu

(D.c. na str. 93)

## ODBIORNIK TELEWIZYJNY

### „Neptun” 17”

W czerwcu ub.r. wszedł do produkcji w Gdańskich Zakładach Radiowych T-18, nowy typ telewizora NEPTUN 17”. Jego konstrukcja oparta jest na układzie dotychczas produkowanego NEPTUNA 14”, którego opis i schemat opublikowany był w nr 3/60 naszego pisma.

#### DANE TECHNICZNE

Wymiary obrazu: 360 × 270 mm

Zniekształcenia geometryczne:

kształtu obrazu  $\leq 3\%$

liniowości odchylenia  $\leq 8\%$

Zdolność rozdzielcza:

w kierunku poziomym w środku ekranu  $\geq 550$  linii

w kierunku poziomym w narożnikach  $\geq 420$  linii

w kierunku pionowym w narożnikach  $\geq 400$  linii

Czułość użytkowa: większa niż 500  $\mu V$  w I i II pasmie i 750  $\mu V$  w III pasmie

Selektywność:

tłumienie częstotliwości nośnych sąsiednich kanałów  $\geq 29$  dB

tłumienie własnej fonii  $\geq 20$  dB lecz  $\leq 28$  dB

Współczynnik szumów:  $\leq 8$  dB

Stabilność wymiarów obrazu przy zmianie napięcia sieci 198 ÷ 231 V:  $\leq 10\%$

Znamionowa moc wyjściowa fonii:  $\geq 1,5$  W

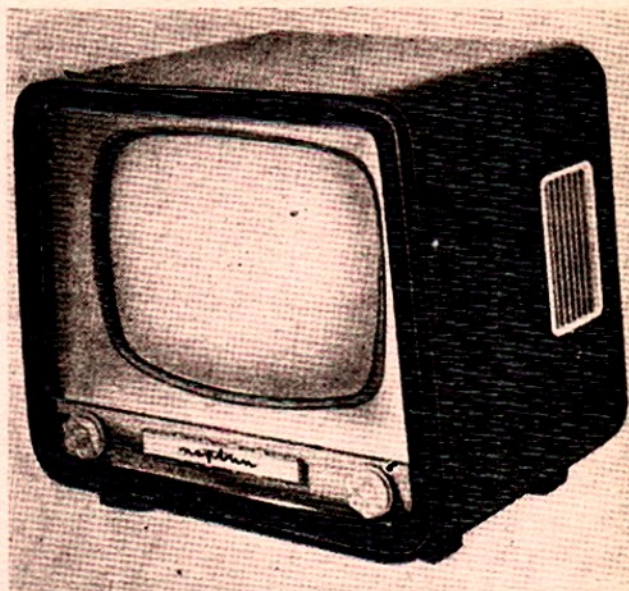
Zniekształcenia nieliniowe:  $\leq 6\%$

Moc pobierana z sieci:  $\leq 150$  VA

Możliwość odbioru wszystkich 12 kanałów w trzech pasmach.

W nowym odbiorniku (rysunek 1, str. 90–91) wprowadzono wiele ulepszeń. Przede wszystkim zmieniono cały zespół części aparatu, który obejmował wzmacniacz pośr.cz., detektor, automatykę, wzmacniacz wizyjny, cały tor fonii. Dotychczasowy zespół montowany tradycyjnym sposobem na metalowym chassis zastąpiono (ujednoczonym dla odbiorników „Smaragd 902”, „Klejnot” i „Neptun”) zespołem z obwodami drukowanymi, co — pomijając korzyści ekonomiczne — poprawiło znacznie parametry elektryczne odbiornika. Wzrosła jego czułość, poszerzone zostało pasmo przenoszenia (lepsza czytelność), przez zastosowanie automatyki kluczowanej (lampa V6 — PCL 84) polepszone znacznie jej skuteczność działania. Występujące często w pierwszej serii odbiorników zjawisko odstawiania się dyskryminatora (charakterystyczny warokot 50 Hz) zostało usunięte przez zastosowanie stabilniejszego układu DF3 (cewki  $L_{20}$ ,  $L_{21}$ ,  $L_{22}$ ).

W związku z zaprzestaniem produkcji lampy ECL 80 zrekonstruowany został układ separatora na lampę ECH 81 (V10).



Radykalnie też uległ zmianie układ zasilacza sieciowego. Zastosowano w prostowniku diodę krzemową D6. Jak wiadomo, diody krzemowe mają małą oporność w kierunku przewodzenia, dzięki czemu można uzyskać dużą sprawność prostowania, a napięcie wyprostowane jest prawie równe wartości szczytowej napięcia zmiennego. Mając zatem duży zapas napięcia stałego zastosowano filtr RLC, dzięki czemu wyeliminowano jeden diawik. Filtracja przy tym nie jest wcale gorsza niż w poprzednim układzie.

Na specjalne omówienie zasługują układy odchylenia. Mimo zastosowania lampy kineskopowej o kącie odchylenia 90° różnice w schemacie obwodów odchylenia NEPTUNA 17” i 14” są minimalne. W układzie odchylenia ramki zmianie uległ tylko transformator wyjściowy oraz kondensator w obwodzie ujemnego sprzężenia zwrotnego z wartości 2700 pF na 1500 pF. Równoległe do pierwotnego uzwojenia transformatora wyjściowego w celu „gaszenia” impulsów napięciowych podczas ruchu pierwotnego ramki włączony został varistor (VDRI).

W układzie odchylenia linii skonstruowany został nowy transformator, przy czym oparto się na poprzedniej konstrukcji transformatora stosowanego w NEPTUNIE 14”.

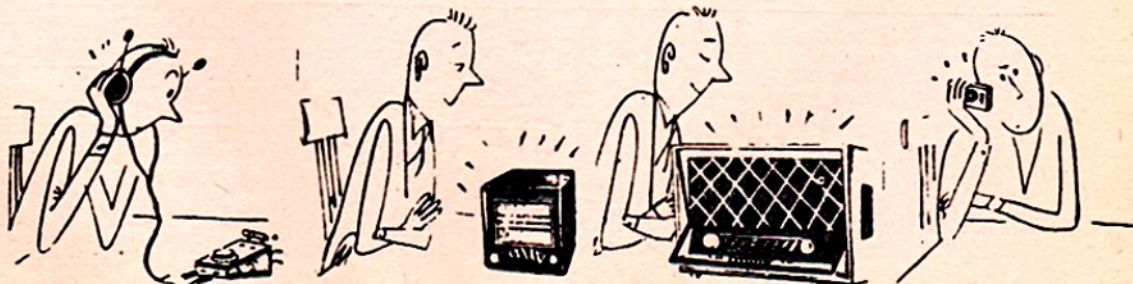
Dane i schemat cewki anodowej przedstawia rys. 2 na str. 91.

Jak widać ze schematu odbiornika nie uległ zmianie typ lampy we wzmacniaczu odchylenia linii — pozostała nadal lampa PL 81 (V14), która dzięki dużej sprawności całego wzmacniacza pracuje w normalnych dla siebie warunkach, mimo zwiększenia kąta odchylenia (prąd katodowy wynosi ok. 100 mA). Jako diodę usprawniającą zastosowano PY 88 (V15). Lampa ta może pracować przy znacznie wyższych impulsach napięciowych w porównaniu z poprzednią lampą PY 81. Istniała bowiem obawa, że przy impulsach napięciowych ruchu powrotnego linii rzędu 5 kV nastąpi strzępienie się krawędzi obrazu spowodowane niedostrzegalnymi ulotami wewnątrz lampy.

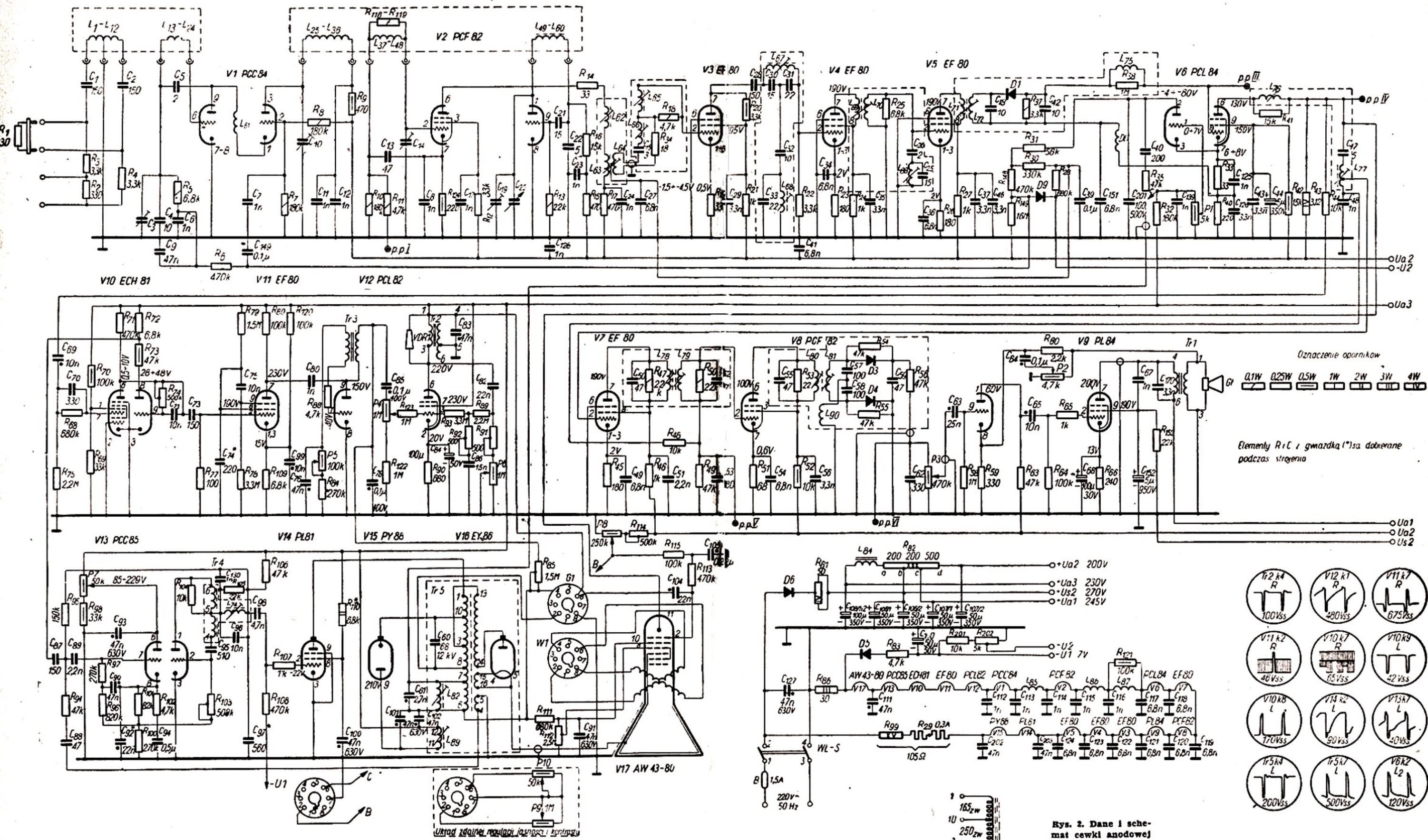
Na zakończenie warto zaznaczyć, że większość ulepszeń, o których tu pokrótce wspomniano, została również wprowadzona do NEPTUNA 14”.

Zdzisław Gronet

## Humor



(Wg radz. „Radio”)



Rys. 1 Schemat ideowy odbiornika telewizyjnego NEPTUN 17''

Rys. 2. Dane i schemat cewki anodowej  
 Od 1 do 8 i od 4 do 5 - DNEJn Ø 0,31;  
 od 6 do 8 DNE Ø 0,43.  
 Pozostałe elementy są identyczne jak w transformatorze Neptun 14''

# WSKAZÓWKI DLA AUTORÓW

Wielu Czytelników naszego miesięcznika zwraca się z prośbą o wyjaśnienie, w jaki sposób należy przygotowywać przeznaczone do opublikowania opracowania autorskie.

Czyniąc zażość ich życzeniom, podajemy wskazówki dotyczące właściwego przygotowania materiału tekstowego i ilustracyjnego.

Wyrażamy przy tym nadzieję, że skorzysta z nich również wielu naszych stałych Autorów, których artykuły przysparzają nam niemało trudności przy przygotowaniu ich do druku (pracochłonna obróbka, długotrwałe uzgadnianie, przepisywanie, opóźnione publikowanie itd.).

1. Opracowanie autorskie powinno ujmować w miarę możliwości wąskie tematy i odpowiadać tytułowi. Opracowania o szerokiej tematyce należy dzielić na osobne artykuły pod różnymi tytułami lub na części, tak aby można je było publikować jako zwarty cykl w kilku numerach miesięcznika. Układ tematu powinien być logiczny i przejrzysty.

2. Styl powinien być prosty, jasny i poprawny, a sama treść wyrażona możliwie krótkimi zdaniami; unikać należy długich i niezrozumiałych określeń.

3. W miarę potrzeby tekst artykułu powinien być ilustrowany schematami, fotografiami, tablicami, wykresami, objaśniającymi opisywane zjawiska metody, urządzenia, przyrządy.

4. Objętość artykułu nie może przekraczać 10 stron maszynopisu lub czystego rękopisu.

Pisać należy tylko na jednej stronie arkusza, pozostawiając z lewej strony margines oraz podwójny odstęp między wierszami (interlinię), niezbędny do późniejszego wnoszenia poprawek redakcyjnych lub uzupełnień.

5. Maszynopis powinien być wykonany w 2 egzemplarzach na znormalizowanym papierze (nie bibułkowym), a każda zapisana strona zaopatrzona (u góry) w kolejny numer.

6. Zarówno w maszynopisie jak i w rękopisie nie należy pozostawiać wolnych miejsc na rysunki, ani ich tam wklejać. Natomiast w samej treści artykułu należy powołać się na numer odpowiedniego rysunku, podając ten sam numer na marginesie opracowania.

Podpisy pod rysunkami należy wykonać na oddzielnym arkuszu (w formie wykazu).

7. Tekst powinien mieć jak najmniej odnośników i uwag. Odnośniki na poszczególnych stronach należy oznaczać gwiazdkami lub cyframi, a tekst odnośnika umieszczać kolejno na końcu artykułu.

8. Wzory i oznaczenia muszą być czytelne, a wskaźniki symboli literowych ujęte w indeksach (np.  $L_3$ ,  $R_{17}$ ,  $C_{42}$ ).

Oznaczenia lamp, tranzystorów i diod pisze się na jednym poziomie z literą (np. V6, T3, D2 itd.).

Litery greckie we wzorach należy wpisywać ręcznie, a przy tym starannie i czytelnie, podając pod wzorami znaczenie symboli.

9. Układ tablic powinien być prosty i jasny, z tym że tytuły poszczególnych rubryk mogą być podane w skrótach.

Tablice powinny być wyłączone z tekstu artykułu i wykonane na osobnych kolejno numerowanych arkuszach. Każda tablica powinna mieć możliwie krótki tytuł, umieszczony pośrodku u góry.

W treści artykułu należy powołać się na numer odpowiedniej tablicy, podając ten sam numer na marginesie (analogicznie jak przy rysunkach).

10. Schematy, wykresy i fotografie objęte są wspólnym określeniem „rysunki”; oznacza się je kolejnym numerem wg układu artykułu. Nie należy stosować innych określeń, jak figura, rycina, fotografia.

11. Rysunki powinny być wykonane dokładnie i bardzo wyraźnie w dostatecznie dużej skali, tuszem lub zwykłym ołówkiem na gładkim papierze lub kalce technicznej (każdy rysunek na osobnym arkuszu). Dane liczbowe i oznaczenia na rysunkach muszą być zgodne z danymi w tekście.

12. Fotografie powinny być wyraźne, kontrastowe, odbite na białym, błyszczącym papierze. Jeżeli odbitki nie są zbyt dobre, należy załączyć negatyw filmu.

Fotografie wykorzystane z czasopism lub książek muszą nadawać się do reprodukcji.

13. Na końcu artykułu należy podać źródło, z którego autor korzystał (tytuł książki, artykułu lub czasopisma, numer i rok wydania). Nie dotyczy to opracowań własnych.

14. Redakcja zastrzega sobie prawo dokonania niezbędnych zmian i poprawek (skróty, styl, zmiana oznaczeń wg stosowanych symboli itp.), nie naruszających merytorycznej strony opracowania.

15. O przyjęciu artykułu do druku i terminie opublikowania decyduje Komitet Redakcyjny.

16. Na życzenie artykuł może być wydrukowany bez podawania nazwiska autora. W takim przypadku stosuje się inicjały podane przez autora.

17. Autor składający artykuł do Redakcji obowiązany jest podać: imię i nazwisko w pełnym brzmieniu, dokładny adres zamieszkania, ew. numer telefonu domowego lub służbowego oraz numer konta bankowego. Dane te są niezbędne Redakcji przy przekazywaniu honorarium autorskiego za wydrukowany materiał.

REDAKCJA

kolektora pociągają za sobą wahania oporności i pojemności wyjściowej tranzystora w.cz. Te zmiany przenoszą się z kolei przez  $C_1$  do bazy mieszacza i powodują zakłócenia w pracy oscylatora, zmieniając jego częstotliwość albo zrywanie drgań.

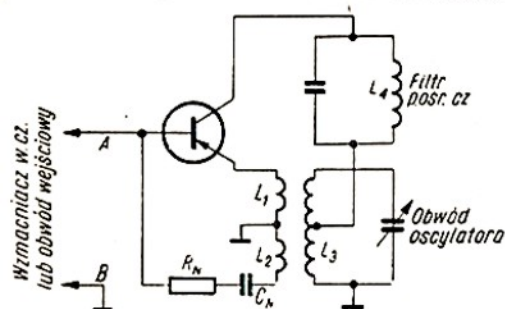
Aby uniknąć tych niepożądanych zjawisk, stosuje się neutralizację mieszacza, która uniezależnia oscylator pracujący w układzie WB od sygnałów i impedancji dołączonych do bazy. Neutralizacja jest potrzebna także przy odbiorze fal krótkich. Na tym zakresie częstotliwości sygnału mało różni się od częstotliwości heterodyny. Przy częstotliwości  $f_s = 10$  MHz,  $f_h = 10,5$ , a więc obydwie częstotliwości różnią się między sobą zaledwie o 5%. Powstaje obawa, że dołączony do bazy obwód wejściowy będzie sprzęgał poprzez tranzystor z obwodem oscylatora i oddziaływał na jego częstotliwość. Wywoła to przeszkody przy strojeniu odbornika.

Zadanie neutralizacji polega na skompensowaniu skutków wewnętrznego sprzężenia występującego w tranzystorze pomiędzy bazą i emiterem.

Zasadę działania neutralizacji przedstawia rysunek 4.

Cewki  $L_1$  i  $L_2$  identycznie wykonane o jednakowej indukcyjności są sprzężone z obwodem rezonansowym oscylatora. Odcinek A-D odwzorowuje impedancję sprzężenia wewnętrznego między bazą i emiterem tranzystora. Kondensator  $C_N$  i opornik  $R_N$  mają tak dobrane wartości, że impedancja między punktami AC jest identyczna z impedancją A-D. Oznacza to równowagę mostka. W tej sytuacji między bazą tranzystora a masą (A-B) nie będzie żadnego sygnału oscylatora.

Realizację mostka neutralizacyjnego przedstawiono na schemacie



Bys. 5. Schemat ideowy neutralizowanego mieszacza samowzbudnego

Dane cewek stopnia przemienny częstotliwości z dwoma tranzystorami (z rys. 2)

2 x OC44 (OC613, TG20)	Obwód wejściowy		Obwód oscylatora			I filtr pośr. cz.	
	$L_1$	$L_2$	$L_3$	$L_1$	$L_5$	$L_3$	$L_2$
Rodzaj rdzenia	antena ferytowa $\varnothing 10 \times 200$ mm		ferytowy			ferytowy	
Liczba zwojów	77	7	43 odczep na 26	2	8	65 odczep na 52	3
Rodzaj drutu	lita w. cz.	drut DNJ $\varnothing 0,3$ mm	lita w. cz.	drut DNJ $\varnothing 0,3$ mm	drut DNJ $\varnothing 0,3$ mm	lita w. cz.	drut DNJ $\varnothing 0,3$ mm

ideowym mieszacza-oscylatora (rys. 5).

W praktyce nie da się idealnie zrównoważyć mostka dla kilku zakresów częstotliwości, trzeba więc tak dobrać wartości  $R_N$  i  $C_N$ , aby napięcie oscylatora występujące pomiędzy bazą i masą było jak najmniejsze. Cewki  $L_1$  i  $L_2$  zawsze nawijają się bifilarnie, aby indukowane w nich napięcia miały dokładnie jednakowe amplitudy i fa-

zobu rezonansowego oscylatora przeciwdziałała zmianom oporności rezonansowej obwodu oscylatora, przy przestrajaniu go w obrębie zakresu. Obliczenie przekładni  $L_1$  i  $L_3$  przekracza na ogół możliwości amatora i dlatego podano szereg danych, dotyczących rozwiązań układu i cewek oscylatora.

Przy mieszaczu samowzbudnym dobranie optymalnych warunków pracy oscylatora nie oznacza, że te

Tabela 2

Dane cewek i kondensatorów do mieszacza samowzbudnego (z rys. 3)

Zakres częstotliwości	Cewka obwodu rezonansowego $L_3$	Cewki sprzęgające i neutralizacji $L_1, L_2$	Pad- ding $C_3$	Kondensator sprzęg. $C_1$	Uwagi
Średnie 510 — 1630 kHz	102 $\mu$ H lita w. cz. odczep po 40% zw. licząc od masy	5% zwojów cewki $L_2$ drut DNJ $\varnothing 0,2$ mm	458 pF	10 nF	Cewki nawinięte na rdzeniach ferytowych
Krótkie I 12,7 — 27,6 MHz	3,18 $\mu$ H drut DNJ $\varnothing 0,35$ mm odczep po 60% zw.	16% zwojów cewki $L_2$ drut DNJ $\varnothing 0,2$ mm	320 pF	3 nF	
Krótkie II 5,7 — 13,3 MHz	0,706 $\mu$ H drut DNJ $\varnothing 0,8$ mm odczep po 86% zw.	20 zwojów cewki $L_2$ drut DNJ $\varnothing 0,2$ mm	300 pF	1 nF	

zy. W omawianym schemacie (rys. 3) opornik  $R_N$  10 k $\Omega$  i kondensator  $C_N$  100 pF pozostają bez zmian przy wszystkich zakresach.

W oscylatorze bardzo ważną rolę odgrywa właściwy dobór wartości opornika  $R_1$  i kondensatora  $C_3$ . Elementy te mają bowiem decydujący wpływ na równomierność amplitudy napięcia oscylatora w obrębie całego zakresu częstotliwości. Powstaje tu automatyczne ograniczanie amplitudy oscylacji. Procesowi temu towarzyszy prostujące działanie diody emiter-baza. W przypadku wzrostu amplitudy oscylacji wyprostowane przez tę diodę napięcie przesuwają punkt pracy tranzystora w kierunku mniejszego wzmocnienia i następuje stabilizacja napięcia drgań.

Stosunek ilości zwojów cewek  $L_1$  i  $L_3$  powinien być tak dobrany, aby oporność emitera wniesiona do

parametry są najkorzystniejsze dla mieszacza. Na przykład, wartość kondensatora  $C_3$ , który sprzęga obwód oscylatora z emiterem, ma wpływ na wielkość wzmocnienia mieszacza dla sygnałów wielkiej i pośredniej częstotliwości. Jeżeli jego pojemność będzie za mała, to opornik  $R_1$  spowoduje ujemne sprzężenie zwrotne dla częstotliwości odbieranej i pośredniej, a wzmocnienie mieszacza zmaleje. Z drugiej strony pojemność kondensatora  $C_3$  nie może być duża, ponieważ mogą powstać oscylacje pasożytnicze o częstotliwości ustalonej przez stałą czasu  $C_3 R_1$ .

Skłonność do pasożytniczych drgań wzrasta wraz z częstotliwością i amplitudą oscylacji. Dla każdego zakresu będzie więc inna optymalna pojemność  $C_3$ , przy której oscylator będzie jeszcze pracował stabilnie, a straty wzmocnienia w

T a b l i c a 3

Dane dotyczące układu mieszacz — oscylator dla fal krótkich (z rys. 6)

f (MHz)	R <sub>1</sub> (Ω)	C <sub>1</sub> ÷ C <sub>3</sub> (pF)	C <sub>2</sub> ÷ C <sub>4</sub> (pF)	C <sub>5</sub> (pF)	C <sub>6</sub> (pF)	V <sub>KE</sub> (V)	I <sub>E</sub> (mA)	V <sub>osc</sub> (V)
6 ÷ 16	56	35 ÷ 280	2 ÷ 8	2200	39	7,8	1	0,13 ÷ 0,23
15 ÷ 26,5	47	55 ÷ 180	3 ÷ 25	820	47	7,8	1	0,3 ÷ 0,1

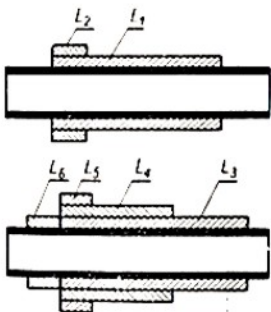
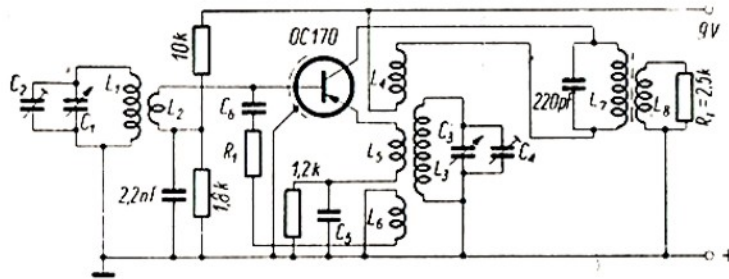
Dane cewek — zakres 6 = 16 MHz

Cewka	Drut Ø (mm)	Ilość zwojów	Indukcyjność L (αH)	Dobroć *) Q
L <sub>1</sub>	DNJ 0,8	23	2,5	~ 110
L <sub>2</sub>	DNJ 0,25	3	—	—
L <sub>3</sub>	DNJ 0,8	21	2,15	~ 100
L <sub>4</sub>	DNJ 0,25	6	—	—
L <sub>5</sub>	DNJ 0,25	2	—	—
L <sub>6</sub>	DNJ 0,25	6	—	—
L <sub>7</sub>	—	—	550	~ 160

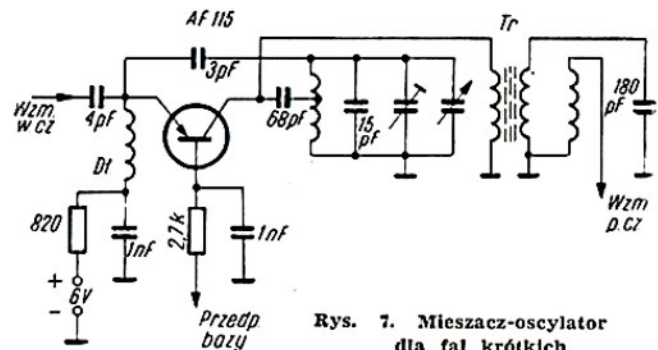
\*) Obwodu nieobciążonego

Dane cewek — zakres 15 = 26,5 MHz

Cewka	Drut Ø (mm)	Ilość zwojów	Indukcyjność L (α)	Dobroć *) Q
L <sub>1</sub>	DNJ 0,8	8	0,64	~ 116
L <sub>2</sub>	DNJ 0,25	1	—	—
L <sub>3</sub>	DNJ 0,8	7,5	0,58	~ 100
L <sub>4</sub>	DNJ 0,25	4	—	—
L <sub>5</sub>	DNJ 0,25	1	—	—
L <sub>6</sub>	DNJ 0,25	2	—	—
L <sub>7</sub>	—	—	550	~ 160



Rys. 6. Mieszacz-oscylator dla fal średnich (wg Philipsa)



Rys. 7. Mieszacz-oscylator dla fal krótkich

mieszaczu nawet przy najmniejszych częstotliwościach zakresu będą niewielkie.

W układach mieszacza samowzbudnego spotyka się następujące wartości kondensatora C<sub>3</sub>: fale długie 10 ÷ 20 nF, fale średnie 5 ÷ 10 nF, fale krótkie 1 ÷ 5 nF.

Dane dotyczące układu przedstawionego na rysunku 3 — zestawione są w tabelicy 2.

Oscylator i stopień przemiany z tranzystorem OC170 dla fal krótkich, którego schemat przedstawiony jest na rysunku 6, a informacje o danych technicznych i sposobie wykonania podane w tabelicy 3, opracowano w firmie PHILIPS.

Obydwie funkcje spełnia tranzystor OC170, przy czym mieszacz pracuje w układzie WE, a oscyla-

tor WB. Obwód wejściowy dopasowano do oporności wejściowej tranzystora transformatorem w.c.z. L<sub>1</sub>/L<sub>2</sub>. Częstotliwość oscylatora określa obwód rezonansowy, w którego skład wchodzi cewka L<sub>3</sub> i kondensator strojeniowy C<sub>3</sub> wraz z trymerem C<sub>4</sub>. Przez ten obwód sprzężony jest kolektor (z cewką L<sub>4</sub>) i emiter (z cewką L<sub>5</sub>). Cewka L<sub>6</sub> odpowiednio połączona daje napięcie dla neutralizacji mieszacza. Kondensator C<sub>6</sub> i opornik R<sub>7</sub> korygują fazę i amplitudę tego napięcia. Dołączony do cewki L<sub>3</sub> opornik R<sub>L</sub> przedstawia oporność wejściową tranzystora pierwszego stopnia wzmacniacza pośr. cz.

Jak już wspomniano, nowoczesne tranzystory posiadają częstotliwość graniczną rzędu 100 MHz i pozwalają na odbiór stacji ultrakrótkofalowych.

Mieszacz oscylator, wyposażony w tranzystor AF115 i przeznaczony dla fal ultrakrótkich, uwidoczony jest na rysunku 7. Tranzystor pracuje w układzie ze wspólną bazą. Uziemiono minus baterii zasilającej, co pozwoliło połączyć bezpośrednio z masą końce cewek obwodów rezonansowych. Sygnał w.c.z. doprowadzony jest do emitera przez kondensator 4 pF. Jednocześnie w obwodzie emitera znajduje się dławik zapobiegający zwarceniu prądów w.c.z. do masy przez źródło zasilania. Kondensator 3 pF umieszczony pomiędzy emiterem i

obwodem kolektora zapewnia sprzężenie zwrotne niezbędne do pracy oscylatora.

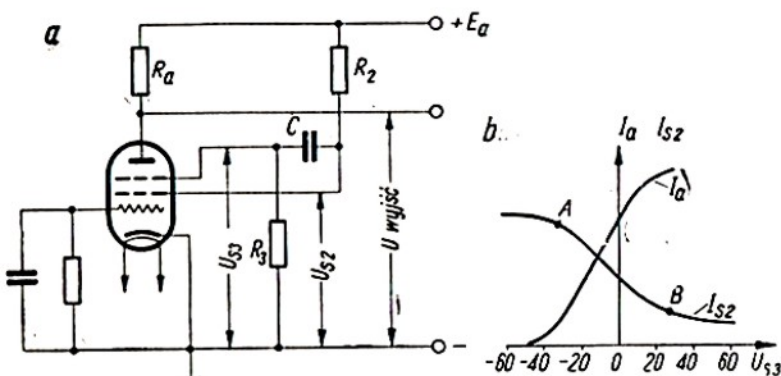
Transformator w.c.z. Tr przekazuje sygnał pośr. cz. do wzmacniacza. Uzwojenie wtórne tego transformatora tworzy wraz z kondensatorem 180 pF filtr pośr.cz. Trzecie uzwojenie zapewnia dopasowanie obwodu do oporności wejściowej tranzystora pośr.cz.

Generatory tranzystronowe znajdują zastosowanie w różnego rodzaju układach elektronicznych jako generatory drgań relaksacyjnych (odkształconych) oraz sinusoidalnych zarówno w.c.z. jak i m.c.z. Generatory te pracują bardzo stabilnie z obwodami rezonansowymi; natomiast znacznie gorszą stałość wykazują przy pracy z elementami RC; dotyczy to głównie generatorów relaksacyjnych.

Poniżej opisano kilka praktycznie wypróbowanych układów generatorów tranzystronowych.

#### ZASADA DZIAŁANIA GENERATORA TRANZYTRONOWEGO

Na rysunku 1 przedstawiony jest podstawowy układ generatora tranzystronowego oraz charakterystyka pentody przedstawiająca zależność  $I_a, I_{s2} = f(U_{s3})$ .



Rys. 1

W każdym generatorze omawianego rodzaju występuje zjawisko tranzystronowe polegające na ujemnym sprzężeniu zwrotnym między trzecią i drugą siatką (przez kondensator C), w wyniku czego powstaje charakterystyka opadająca, odpowiadająca oporności ujemnej układu, co oznacza, że narastanie napięcia na siatce drugiej i trzeciej powoduje spadek prądu w obwodzie siatki drugiej. Rozpatrując procesy zachodzące w generatorze zakładamy, że napięcie na siatce sterującej jest stałe i ma wartość zerową.

Przy dużym ujemnym potencjale na trzeciej siatce lampka jest zatkana dla prądu anodowego i w tych warunkach w obwodzie drugiej siatki (przez  $R_2$ ) płynie duży prąd, a napięcie na siatce drugiej jest minimalne. Elektrony pod działaniem pola elektrycznego tejże siatki częściowo przelatują przez nią i wpadają w silnie hamujące pole siatki trzeciej, dzięki czemu z powrotem powracają na siatkę drugą. Ze wzrostem potencjału na siatce trzeciej ilość elektronów powracających do siatki drugiej maleje, co spowoduje spadek prądu siatki drugiej przy jednoczesnym wzroście na niej napięcia. Oczywiście wzrasta wówczas także prąd anodowy. Szczególnie interesujący jest prawie prostoliniowy odcinek AB charakterystyki  $I_{s2} = f(U_{s3})$ . Jest to zjawisko tzw. tranzystronowe. Jeżeli siatkę trzecią nazwiemy wejściową, a siatkę drugą wyjściową, to stwierdzimy, że w lampie pracującej w warunkach tranzystronowych napięcie wejściowe jest w fazie z napięciem wyjściowym. Zachodzi tu zjawisko odwrotne niż w klasycznym wzmacniaczu lampowym.

Warunki pracy generatora dobiera się w ten sposób, aby jego praca odbywała się na opadającej części charakterystyki, między punktem A i B. Stosuje się tu pentody o dużym nachyleniu charakterystyki z oddzielnym wyprowadzeniem siatki trzeciej.

Omówienie pracy układu rozpoczynamy od momentu, w którym prąd siatki drugiej jest najmniejszy, a napięcie na niej – największe.

Poprzez oporniki  $R_2$  i  $R_3$  ładuje się kondensator C; w chwili rozpoczęcia ładowania spadek napięcia na  $R_2$  jest zatem największy i siatka trzecia posiada maksymalny potencjał dodatni. Nachylenie krzywej ładowania jednak szybko maleje, co powoduje obniżanie się napięcia na siatce trzeciej i przesuwanie się jej potencjału w kierunku wartości zerowej. Rozpoczyna się rozładowanie kondensatora C, przy czym odbywa się ono w obwodzie siatki drugiej, przez lampę i opornik  $R_3$ . Prąd rozładowania powiększa potencjał ujemny na siatce trzeciej, prąd drugiej siatki wzrasta do swej wartości maksymalnej. Moment ten odpowiada zatkanu lampy dla prądu anodowego. Proces ten, mający charakter przebiegu lawinowego, przerywa się w pewnym momencie (punkt A na charakterystyce lampy) i rozpoczyna się następny etap pracy. Kondensator C przestaje się rozładowywać i napięcie na siatce trzeciej zaczyna wzrastać, zbliżając się do wartości zerowej. Prąd siatki drugiej maleje, napięcie na niej wzrasta, następuje ponowne ładowanie kondensatora C przez oporniki  $R_2$  i  $R_3$ , napięcie na siatce trzeciej osiąga maksymalną wartość dodatnią, również do maksimum wzrasta prąd anodowy.

W wyniku powyższych przebiegów układ nie może się znaleźć w stanie równowagi stałej i generator się wzbudza.

#### UKŁADY TRANZYTRONOWYCH GENERATORÓW Z ELEMENTAMI RC

Generatory te służą w zasadzie do wytwarzania drgań relaksacyjnych, lecz przy pewnym doborze elementów mogą wytwarzać także drgania sinusoidalne.

Przybliżoną częstotliwość drgań generatora relaksacyjnego można obliczyć ze wzoru:

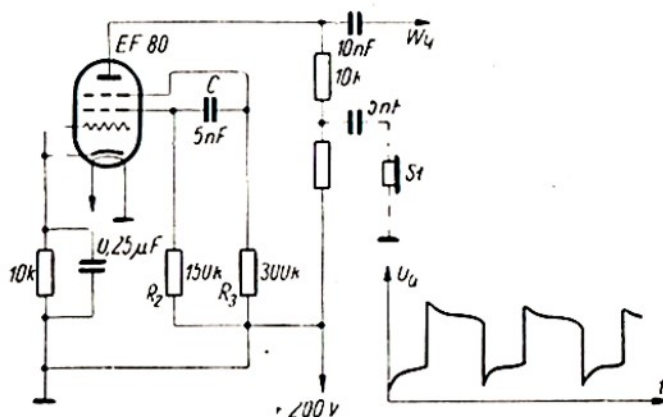
$$f = \frac{1}{C(R_2 + R_3) \ln \frac{U_1}{U_2}}$$

w którym:

$U_1$  – napięcie początkowe na kondensatorze C

$U_2$  – napięcie końcowe na kondensatorze C.

Na rysunku 2 przedstawiony jest prosty układ tranzystronowego generatora drgań relaksacyjnych. Generator można bezpośrednio obciążać opornością słuchawek wysokoomowych albo wykorzystać napięcie wyjściowe do innych ce-



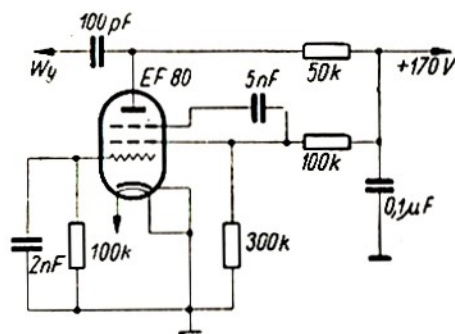
Rys. 2

łów. Na rysunku 2 przedstawiono także wykres impulsów napięcia anodowego z obciążeniem słuchawkami. Generator tego typu może pracować przy niewielkim napięciu anodowym (50÷60 V) z dużą amplitudą drgań. W takim przypadku należy katodę zewrzeć bezpośrednio z masą (pomijając opornik i kondensator katodowy). Tego rodzaju układ ma jednak mały wzrost napięcia anodowego; zwi-  
k-

szenie go ponad 63 V może spowodować zerwanie drgań generatora.

Częstotliwość drgań generatora wynosi około 1000 Hz.

Na rysunku 3 przedstawiony jest układ tranzystronowego generatora drgań sinusoidalnych o częstotliwości około 140 kHz.



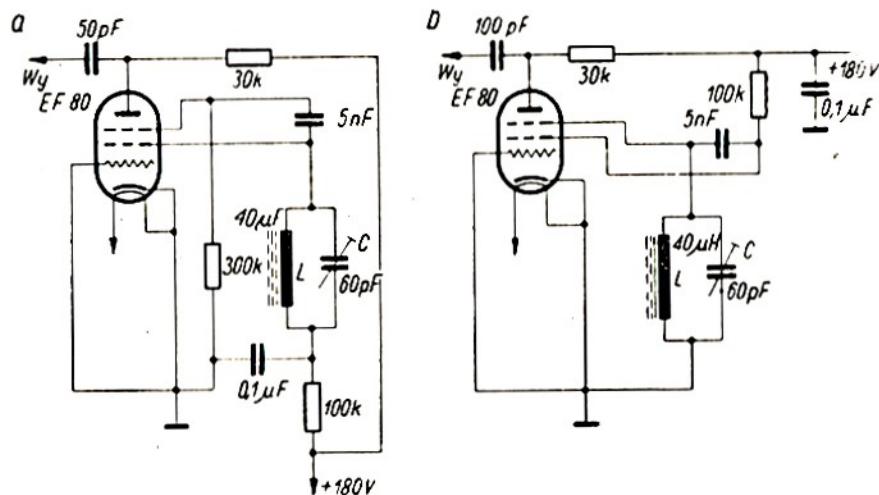
Rys. 3

### GENERATORY TRANZYSTRONOWE Z OBWODAMI REZONANSOWYMI

Generatory tego typu z uwagi na sposób włączenia obwodu rezonansowego noszą nazwę dwupunktowych. Pracują one bardzo stabilnie, a częstotliwość drgań generatora zależy od wartości elementów LC obwodu rezonansowego, czyli

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

Na rysunku 4 przedstawione są dwa układy tranzystronowych generatorów w.cz. z obwodami rezonansowymi. Generatory te różnią się od siebie sposobem włączenia obwodu rezonansowego.

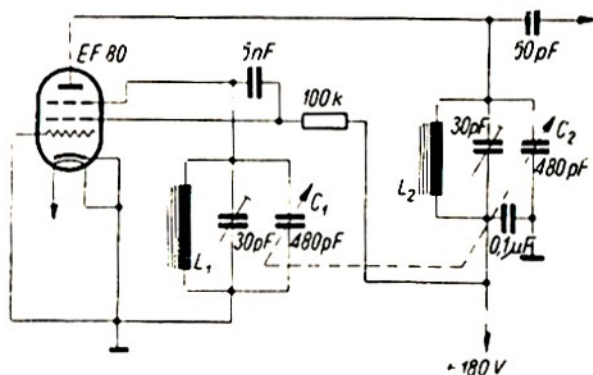


Rys. 4

Rysunek 4a przedstawia generator z obwodem rezonansowym w slatce ekranującej, natomiast rysunek 4b przedstawia układ generatora z obwodem rezonansowym w slatce trzeciej.

Napięcie wyjściowe pobierane jest z opornika anodowego 30 kΩ, co daje niezbyt dużą amplitudę drgań w.cz. Chcąc otrzymać większą amplitudę drgań wyjściowych, dokonano próby przekształcenia układu w generator ze sprzężeniem elektronowym. Wiadomo, że w generatorze takim następuje generacja drgań i równoczesne ich wzmocnienie w zewnętrznym obwodzie anodowym. Przeróbka była prosta i polegała na podłączeniu do obwodu anodowego identycznego obwodu LC strojonego wspólnie z obwodem wewnętrznym (rys. 5). Jak się okazuje, układ ten pracuje bardzo stabilnie, przy czym amplituda drgań poważnie wzrasta.

Ze względu na konieczność uzziemienia rotora kondensatora zmiennego, obwód anodowy posiada szeregowo dużą po-



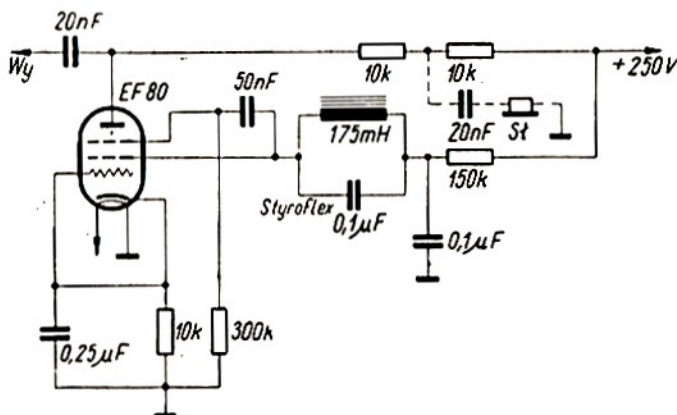
Rys. 5

jemność (0,1µF); pogarsza to nieco jednak w granicach dopuszczalnych dobroć obwodu. Takie rozwiązanie nie może być stosowane przy większych częstotliwościach i wówczas należy raczej stosować układ z zasilaniem równoległym.

Chcąc się przekonać jak będzie pracował generator tranzystronowy na małych częstotliwościach, dokonano próby zastosowania w układzie selektywnego obwodu rezonansowego. Wyniki prób wypadły bardzo pomyślnie; generator ten pracuje z jednakową częstotliwością nawet przy spadku napięcia anodowego o 40%. Generator z powodzeniem może być użyty do celów laboratoryjnych, a szczególnie nadaje się jako modulator nadajnika w urządzeniach do zdalnego sterowania.

Schemat generatora przedstawiony jest na rysunku 6. Cewka obwodu 175 mH wykonana jest na rdzeniu ferrytowym kubkowym F1001 o wymiarach 24×16 mm. Równoległa pojemność może być skokowo zmieniana w granicach od 3 nF do 0,2 µF; można więc uzyskać zmianę częstotliwości w szerokim zakresie. Częstotliwość drgań generatora z elementami jak na schemacie, wynosi około 1 kHz.

Generator jest mało wrażliwy na zmiany oporności obciążenia i może z powodzeniem pracować z wyjściem transformatorowym; w tym przypadku należy doświadczać dobrać równoległą pojemność blokującą uzwojenie anodowe transformatora. Generator może być także bezpośrednio obciążony słuchawkami wysokomomowymi (linia kreskowana na schemacie).



Rys. 6

# Kącik dla początkujących

W numerze 1/1964 zamieściliśmy opis małego zestawu stereofonicznego, którym jednocześnie zakończyliśmy około trzyletni okres publikowania artykułów przeznaczonych dla początkujących radioamatorów. W cyklu tym przedstawiliśmy szereg opisów konstrukcji amatorskich, od najprostszego odbiornika detektorowego począwszy, aż do wspomnianego na wstępie urządzenia.

Napływające w międzyczasie do Redakcji listy Czytelników upewniły nas, że „Kącik dla początkujących radioamatorów” był bardzo popularny i w pewnej mierze spełnił swoje zadanie: dopomógł niezauważanym w stopniowym nabyciu podstawowych umiejętności praktycznych, umożliwił samodzielne wykonanie prostych, lecz o pełnej

Potrzeba szybkiego przesyłania informacji na duże odległości zaistniała chyba jednocześnie z tworzeniem się zorganizowanych społeczeństw, a więc jeszcze przed bardzo wieloma wiekami. Z tego co wjemy obecnie o ludach starożytnych, wiele wiadomości dotyczy również właśnie tego zagadnienia. Słynny bieg maratoński na przykład, nie był przecież niczym innym, jak koniecznością wynikającą z potrzeby szybkiego powiadomienia stolicy o wielkim sukcesie militarnym odniesionym w odległości około 40 km od miasta.

Źródła historyczne podają wiele ciekawostek z dziedziny telekomunikacji, lecz wszystko to, co na przestrzeni wieków od starożytnych Egipcjan począwszy, aż do ostatnich niemal lat stosowano, mogło być tylko jakimś młniew lub więcej udanym zbiorem półśrodków. Dopiero odkrycie elektryczności otworzyło przed telekomunikacją całkiem nowe i to bardzo szerokie perspektywy. Nic też dziwnego, że mniej więcej od początku XIX stulecia wynalazki w dziedzinie telekomunikacji pojawiały się jak przysłowiowe „grzyby po deszczu”. Był więc telegraf elektrostatyczny, elektrochemiczny, indukcyjny itp., lecz dopiero słynny Samuel MORSE skonstruował aparat elektryczny, która w zasadzie nie zmieniła jest stosowana do dzisiaj. Nie małą zasługą Morsego było oczywiście również opracowanie kodu telegraficznego (alfabet Morsego). Od połowy XX wieku telegraf rozpoczął triumfalny pochod w Ameryce i Europie. Tysiące kilometrów przewodów napowietrznych, podziemnych i podwodnych opasały kulę ziemską. Elektryczność umożliwiła wymianę informacji na dowolne odległości, przy czym prędkość z jaką sygnał elektryczny biegnie po przewodzie jest tak wielka, że w praktyce nie ma żadnego opóźnienia pomiędzy działaniem aparatu nadawczego i odbiorczego.

Telegraf elektromagnetyczny zaspokoił odwieczną potrzebę ludzkości, lecz technika nigdy nie stała w miejscu. Sędziwy Morse już tego nie doczekał; w

wartości użytkowej modeli, a co najważniejsze — znacznie powiększył grono entuzjastów tej nowoczesnej dziedziny techniki.

Równocześnie jednak te same listy ujawniły — niejednokrotnie „między wierszami” — wiele trudności, na jakie napotykał Czytelnicy w swej praktyce. Główną z nich była nieumiejętność samodzielnego pokonania nawet najbardziej błahych trudności. Zapytania, czy np. zamiast opornika 100 kΩ/0,1 W można zastosować opornik 100 kΩ/0,25 W, lub czy kondensator elektrolityczny o napięciu 6 V można zastąpić kondensatorem o napięciu pracy 12 V itp. nadchodziły do Redakcji (i nadchodzą nadal) w naprawdę zastraszających ilościach. Pomijając tutaj kłopoty z redagowaniem odpowiedzi i ekspedycją sektek listów, należy to bowiem do obowiązków każdej Redakcji i stwarza pożyteczną więź z Czytelnikami, chcemy Czytelnikom wyjść naprzeciw, a mianowicie dać początkującym radioamatorom pewne minimum wiadomości teoretycznych, które znakomicie ułatwi dalszą praktykę i uniezależni w znacznym stopniu od pomocy innych. W cyklu wybranych artykułów postaramy się

wyjaśnić — oczywiście w możliwie przystępny sposób — podstawowe zjawiska radiotechniki konieczne do zrozumienia zasad działania najprostszych układów radioamatorskich, zaznajamiając przy okazji z nowoczesnymi elementami konstrukcyjnymi tych układów.

W artykułach tych nie będzie wzorów matematycznych i zawitych rozważań teoretycznych, które niejednokrotnie odstraszały początkujących radioamatorów. Zjawiska fizyczne, występujące w radiotechnice, aczkolwiek niejednokrotnie naprawdę trudne i na pozór abstrakcyjne, mogą się stać zrozumiałe również bez uciekania się do matematyki, a dzięki temu dostępne dla wszystkich. Jednocześnie znajomość elementów radiotechnicznych oraz umiejętność ich właściwego stosowania uwolni naszych Czytelników od wielu kłopotów związanych ze skompletowaniem odpowiednich części dla danej konstrukcji, umożliwi samodzielne pokonanie trudności przy uruchomieniu układu, a przede wszystkim będzie znaczną pomocą w dalszej świadomej i przez to coraz to bardziej wartościowej praktyce radioamatorskiej.

No tak, oczywiście Aleksander POPOW. Wszyscy znamy jego zasługi na tym polu. Słynny „wykrywacz burz” — pierwszy odbiornik radiowy, czy zastosowanie anteny, to jego bezsporne wynalazki. Ale musimy pamiętać, że równoległe pracował Guglielmo MARCONI, który miał również pewne osiągnięcia. Pozostawiając do dyskusji metody jakimi posługiwał się młody Włoch, technicy uznają jego wkład w osiągnięcia techniczne, a przede wszystkim zorganizowanie podstaw przemysłu radiokomunikacyjnego. Tak czy inaczej, w latach 1896—97 telegraf bez drutu stał się faktem dokonanym i szybko opanowywał świat. Świat natomiast — już choćby z przyzwyczajenia — oczekiwał nowych, kolejnych osiągnięć. Kolej przypadła na telefon bez drutu.

W zasadzie nie było to nawet takie bardzo trudne: większość elementów już była gotowa — mikrofon, słuchawka, odbiornik. Umiano też generować fale radiowe, lecz wszystkie próby, aczkolwiek nieraz pomyślne, nie były rewelacyjne. To jeszcze nie to, na co czekała ludzkość. I dopiero lampa elektronowa...

Wynaleziono ją w 1904 r. w Anglii, jako diodę, czyli lampę dwuelektrodową (prof. J. FLEMING). Początkowo była stosowana jako czuły detektor (wykrywacz) fal radiowych. W kilka lat później lampę tę genialnie uzupełnił tzw. „siatka” amerykańsin Lee de FOREST. Lampa taka nadawała się już zarówno do wykrywania drgań elektrycznych jak i do ich wzmacniania. Wkrótce nauczono się wytwarzać za jej pomocą drgania elektromagnetyczne. Lata pierwszej wojny światowej to początki zawrotnej kariery lampy elektronowej a wraz z nią — całej radiotechniki i nowoczesnej elektroniki. Zaraz po wojnie rozpoczęła się era radiofonii, najbardziej popularnej formy radiokomunikacji, a już wkrótce po tym poczęła „zabkować” telewizja. Początkowo prymitywna i nieudolna przeszła już przed drugą wojną światową na systemy całkowicie elektroniczne i...

## Pogromcy przestrzeni

kilka lat po jego śmierci nowy pogromca przestrzeni zadziwił cały świat fantastycznym — jak na owe czasy — wynalazkiem. W 1876 r. Graham BELL zademonstrował publicznie swój „mówiący telegraf”. Była to sensacja na skalę światową, która natychmiast przyniosła wynalazcy szeroki rozgłos. Początkowo prymitywna aparatura została wkrótce znacznie ulepszona, co było między innymi zasługą już wówczas słynnego EDISONA, zaś telefon szybko opanował świat, opasując go gęstą siecią przewodów.

Więc znowu przewody. A przecież już wówczas w bardziej świątliwych umysłach budziły się nowe, niezwykle idee — telekomunikacja bez przewodów. Istniały ku temu jak najbardziej realne przesłanki: przecież już dawno, bo w 1831 r. genialny Michał FARADAY odkrył zjawisko indukcji elektromagnetycznej, a z kolei jeden z największych matematyków i fizyków swojej epoki — James MAXWELL udowodnił teoretycznie istnienie fal elektromagnetycznych, rozchodzących się w przestrzeni z prędkością światła. Ta śmiała hipoteza znalazła wkrótce potwierdzenie w słynnych doświadczeniach Henryka HERTZA (1886 r.), który zademonstrował całemu światu własność fal radiowych. Tak, to były fale radiowe, te same, za pomocą których dzisiaj słuchamy audycji w różnorodnych językach. Lecz pomiędzy doświadczeniami Hertza a „telegrafem bez drutu” musiał się jeszcze zjawić ktoś, kto potrafił powiązać ze sobą znane elementy i uzupełnić je swoim genium.

To już chyba wystarczy. Dzisiejszy stan elektroniki jest znany naszym Czytelnikom. Pokonała ona wszelkie przeszerzenie ziemskie, śmiało upora się z astronomicznymi odległościami przestrzeni międzyplanetarnej. Elektronika to oczywiście nie tylko telekomunikacja w jej różnorodnych postaciach. To najbardziej fascynująca gałąź nowoczesnej techniki, która wkroczyła triumfalnie do wszystkich chyba dziedzin życia i na której opierają się wszystkie najnowsze zdobycze współczesnej cywilizacji.

Od czasów wynalezienia lampy elektronowej, od czasów Fleminga i de Foresta minęło zaledwie pół wieku. Przez

te lata ludzkość dokonała olbrzymiego postępu technicznego, całkowicie zmieniającego oblicze świata. A przecież to, co odkrył Fleming było w zasadzie tylko powtórzeniem i praktycznym zastosowaniem doświadczenia słynnego Edisona sprzed dwudziestu lat. W istocie Edison, posiadający około tysiąca różnorodnych patentów, jakimś dziwnym zbiegiem okoliczności nie dostrzegł możliwości, jakie kryła w sobie jego zwykła żarówka z zamontowaną wewnątrz dodatkową elektrodą. Paradoksalność tej sytuacji podkreśla fakt, że Edison był niezwykle zainteresowany w początkującej wówczas radiotechnice, starał się jej

dopomóc patentując pomysły, które nie osiągnęły nigdy praktycznego znaczenia. A przecież wynalazek lampy elektronowej mógłby przyćmić wszystkie inne osiągnięcia Edisona z żarówką i fonografem włącznie, zaś dokonany dwadzieścia lat wcześniej, mógłby zupełnie inaczej ukształtować losy świata.

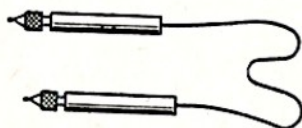
Lecz są to wszystko tylko hipotezy. Nas, jako zainteresowanych techniką, przede wszystkim pociągają konkretne fakty i doświadczenia, dlatego właśnie zajmujemy się nimi w kolejnych artykułach.

K.W.

## z praktyki radioamatorskiej

## 10 wskazówek szybkiej naprawy odbiorników tranzystorowych

Podane tu wskazówki oparte są na praktycznych oraz wypróbowanych sposobach i umożliwiają szybkie wykrywanie uszkodzeń w radiodbiornikach tranzystorowych. Dla wielu Czytelników zaskoczeniem będzie, że podstawowymi tu przyrządami są: elastyczny zwierak z izolowanego przewodu, zakończony ostrymi szpilkami i zwykła lupa powiększająca ok. 4-krotnie.



Rys. 1. Zwierak

Zwierak służy do sprawdzania ciągłości obwodów drukowanych i wykrycia ułamanych przewodów, lupa zaś do dokładnego obejrzenia połączeń. Jeżeli często zajmujemy się naprawą, to warto również mieć lusterko dentystyczne, które umożliwia oglądanie drobnych elementów ze wszystkich stron.

### 1 Sprawdź napięcie baterii i prąd pobierany przez odbiornik.

Od tego powinno się zacząć. Sprawdź napięcie baterii przy włączonym odbiorniku. Następnie zmierz natężenie prądu wyłączając odbiornik i bocznikując wyłącznik miliamperomierzem, z siłą głosu ustawioną na minimum. Odbiorniki ze stopniem końcowym w klasie B pobierają od 5 do 15 mA, zaś w klasie A nieco więcej.

Niewłaściwy prąd może być spowodowany upływnością lub zwarcielem kondensatorów sprzęgających, niewłaściwą biegunowością lub uszkodzeniem jednego lub kilku tranzystorów.

### 2 Szukaj widocznych uszkodzeń.

Odbiorniki tranzystorowe odporne są na uszkodzenia połączeń bardziej niż inne. Przerwy połączeń mogą być trudne do wykrycia przy pomocy signal-tracera lub woltomierza, natomiast szaryna wzrokowa kontrola przyspieszy wykrycie przerwy.

Do tego celu pomocna jest lupa i dobre oświetlenie. Należy zwrócić uwagę na uszkodzenie obwodów drukowanych i pęknięcia miniaturowych oporników. Delikatnie poruszając częściami montażowymi bardzo często możemy ujawnić przerwane połączenie.

Połączenia dużych i cięższych elementów, np. transformatorów, często są narażone na naciąganie i przerywają się w niewidocznym miejscu. Poruszaj całym elementem w różne strony, nasłuchując trzasków w głośniku.

Sprawdź zwierakiem drukowane obwoły lub połączenia elementów.

### 3 Nie podejrzewaj tranzystorów.

Przynajmniej w pierwszej kolejności nie podejrzewaj tranzystorów. Uszkodzenia tranzystorów stanowią niewielki procent uszkodzeń odbiorników tranzystorowych. Szukaj przyczyny gdzie indziej.

### 4 Nie polegaj na pomiarach wzmocnienia tranzystora.

Mimo, że masz przyrządy do pomiaru wzmocnienia, szanse dowiedzenia się o przydatności tranzystora są niewielkie. Wzmocnienie tranzystora mierzone prądem stałym nie gwarantuje prawidłowej pracy tranzystora w odbiorniku. Oprócz wzmocnienia jest jeszcze wiele innych parametrów tranzystora, jak oporność wejściowa i wyjściowa, które decydują o jego pracy.

### 5 Badaj tranzystory bez wymontowania.

Wylutowanie i wlutowanie tranzystora może mu zaszkodzić i jest czasochłonne.

Przy wyłączonym odbiorniku zmierz omomierzem o dużej oporności wewnętrznej (min. 10 000 omów/wolt) oporność w kierunku baza-kolektor, a następnie odwracając końcówki przyrządu oporność kolektor-baza. Analogicznie zmierz oporność baza-emiter i emiter-baza. Zmierzone oporności w obu kierunkach powinny się znacznie różnić (ok. 100 razy). Na przykład, amerykańskie tranzystory — 3 kΩ oraz 20 Ω, polskie i radzieckie — 10 kΩ oraz 100 Ω (w przybliżeniu).

Ponadto należy sprawdzić oporność kolektor-emiter (powinna ona być duża), gdyż może się zdarzyć, że zwarcie kolektora z emitrem nie wpłynie na wyniki pomiarów baza-emiter i baza-kolektor.

Przy pomiarach wyżej wymienionych oporności nie należy obawiać się uszkodzenia kondensatorów elektrolitycznych wskutek przyłożenia napięcia z omomierza o przeciwnej biegunowości (napięcie baterii omomierza powinno być niskie — kilkuwoltowe).

### 6 Signal-tracer i generator sygnałowy przydadzą się.

Samym signal-tracerem możemy posługiwać się, gdy pracuje oscylator odbiornika superheterodynowego. Jeżeli używasz również generatora sygnałowego z wyjściem niskoporowym, to przyłącz go za pośrednictwem kondensatora raczej do bazy niż do kolektora. W przeciwnym przypadku może wystąpić duże tłumienie sygnału, które wprowadza w błąd.

### 7 Głośno grający odbiornik nie zawsze jest dobry.

Nie sugeruj się głośnym odbiorem stacji lokalnej, podczas gdy odbiór innych stacji zawodzi.

W takim przypadku dobrze jest zmierzyć wzmocnienie za pomocą generatora sygnałowego i miernika mocy wyjściowej i porównać z wynikiem uzyskanym na innym, dobrym odbiorniku. Jeżeli wzmocnienie jest za małe, sprawdź zestrojenie odbiornika i sprzężenie poszczególnych stopni, postępując wg omówionego w końcowej części artykułu sposobu strojenia (p. 10).

Użyj kondensatorów zastępczych, bocznikując kolejno kondensatory i transformatory.

Pamiętaj, że najczęściej psują się w odbiorniku kondensatory i transformatory.

Jeżeli już są uszkodzenia tranzystorów, to polegają one zwykle na występujących zwarciech lub przerwach; są więc łatwe do wykrycia.

(Dokończenie na str. 103)



## Wiadomości KF

opracowane z ramienia SPDXC przez  
SP9DT

### Z ŻYCIA SP DX KLUBU

#### Honorowa lista SPDXC

1. SP9KJ	253
2. SP9RF	232
3. SP7HX	225
4. SP8CK	221
5. SP9DT	201
6. SP6FZ	200

Serdecznie gratulujemy Kol. Jurkowi SP9KJ przekroczenia 250 krajów. Wynik ten zaczyna się już liczyć na arenie światowej. Weryfikacja stanu nastąpiła na podstawie zaświadczenia ARRL z dnia 11.XI.63 r. Kol. Andrzej SF9RF powiększył również swój stan posiadania wg ARRL z dnia 31.XII.63 r.

#### Nowi członkowie SPDXC

W lutym przyjęty został do SPDXC: Nr 54. Anatol Zawolek z Krakowa, SP9AJL, a nowymi członkami kandydatami zostali: Kol. Stanisław Nowak z Dąbrowy Górniczej, SP9UH, Kol. Andrzej Krzysztofik z Milanówka, SP5ALG. Nalepki na dyplomy SPDXC otrzymał: SP9KJ 250/253 oraz SP9ADU 175/180.

## UKF • UKF • UKF

### APEL DO NADAWCÓW UKF!

Dr Om!

W oparciu o pomoc Prezydium ZG PZK przystąpiliśmy do zebrania dokumentacji fotograficznej dotyczącej:

— zjazdów UKF od I do V;  
— działalności polskich ultrakrótkofalowców na razie od 1950 r. do chwili obecnej.

Czas biegnie szybko, a jeszcze szybciej idą w niepamięć sprawy i wydarzenia, które przed laty miały istotne znaczenie dla rozwoju UKF w Polsce. Aby choć w części zachować w pamięci pionierskie wysiłki polskich nadawców UKF w latach minionych, a także i o tych, którzy na pasmach UKF pracują obecnie, postanowiliśmy stworzyć 2 komplety albumów pamiątkowych. Komplet nr 1 dotyczyć będzie zjazdów UKF, komplet nr 2 działalność polskich nadawców UKF. Skompletowanie tych albumów podjął się nasz kolega SP9IQ (Zywiec, Podlesie 446)

Zwracamy się więc z prośbą o dostarczenie zdjęć lub filmów obrazujących działalność UKF Waszego ośrodka.

(Dokończenie na str. 100)

### WYNIKI DX MARATONU

(stan na 31.12.1963 r.)

Miejsce	Znak stacji	Kat.	Suma pkt.	Punkty w pasmach (w MHz)				
				3,5	7	14	21	28
<b>Grupa A: nadawcy kat. I, II i III</b>								
1	SP9KJ	II	3059	315	639	831	748	526
2	SF8CK	I	2964	228	582	774	751	631
3	SP9RF	I	2690	184	559	796	803	348
4	SP9DT	II	2511	194	469	797	616	435
5	SP8HT	II	1922	90	435	785	580	32
6	SP9ADU	III	1863	217	422	756	397	71
7	SP6RT	III	1680	86	546	581	224	243
8	SP9DH	II	1632	118	334	677	325	178
9	SP8SZ	I	1350	76	360	740	174	—
10	SP8AJK	III	1237	97	231	550	359	—
11	SP6EV	II	1156	108	187	715	129	17
12	SF5AIM	III	972	73	364	471	64	—
13	SP9AHA	III	640	82	140	308	100	16
<b>Grupa B: nadawcy kat. IV</b>								
1.	SP5AHL	0	503	146	357	—	—	—
<b>Grupa C: nastuchowcy</b>								
1.	SP9649	SWL	1557	67	99	637	397	357
2.	SP24006	SWL	1311	33	267	594	381	34
3.	SP3335	SWL	1159	51	189	704	215	—
4.	SP73013	SWL	608	49	92	303	146	16

W myśl p. 8 Regulaminu DX Maratonu skreślono stacje (z powodu nie nadesłania aktualnych wyników):

- 1) z grupy A: SP5HS, SP5YL, SP9EU, SP9PT i SP9KAD,
- 2) z grupy B: SP5PA, SP5AIB, SP5ALG, SP5ALM i SP5ALV,
- 3) z grupy C: SP3-492.

Ponadto z grupy A wycofała się stacja SP6FZ na własną prośbę.

Za uzyskanie najlepszych wyników na zakończenie roku 1963 przyznano poszczególnym stacjom dyplomy:

stacji SP9KJ	— za pierwsze miejsce w konkursie w 1963 roku za pierwsze miejsce w kat. II w 1963 roku za pierwsze miejsce w pasmie 3,5 MHz w 1963 roku za pierwsze miejsce w pasmie 7 MHz w 1963 roku za pierwsze miejsce w pasmie 14 MHz w 1963 roku
stacji SP8CK	— za drugie miejsce w konkursie w 1963 roku za pierwsze miejsce w kat. I w 1963 roku za pierwsze miejsce w pasmie 28 MHz w 1963 roku
stacji SP9RF	— za trzecie miejsce w konkursie w 1963 roku za pierwsze miejsce w pasmie 21 MHz w 1963 roku
stacji SP9ADU	— za pierwsze miejsce w kat. III w 1963 roku
stacji SP5AHL	— za pierwsze miejsce w kat. IV w 1963 roku
stacji SP9-649	— za pierwsze miejsce wśród nasłuchowców w 1963 roku

Dyplomy niezwłocznie wyślemy pocztą.

Nagrodzonym gratulujemy, a wszystkich krótkofalowców SP zapraszamy do wzięcia udziału w konkursie. Termin nadsyłania następnych zgłoszeń (uzupełnień dla biorących już udział w konkursie) mija 3 maja 1964 r.

Nasz adres: Lubelski Oddział PZK, Lublin 1, skr. poczt. 126 z zaznaczeniem dla SP8HT.

SP8HT — Manager DX Maraton

U w a g a!

Z powodu braku miejsca Redakcja nie mogła zamieścić w bieżącym numerze

danych Tablicy DX wg stanu na dzień 31.I.64 r. za co najmocniej wszystkich zainteresowanych Kolegów przepraszamy.

Negatywy będą zwrócone. Dokumentację fotograficzną należy zaopatrzyć w odpowiednie wyjaśnienia. Dokumentacja może dotyczyć.

- zjazdów UKF,
- wypraw UKF klubowych i indywidualnych (np. na PD),
- wyposażenia nadawców UKF w domowych QTH (odbiorniki, nadajniki, anteny i sam nadawca!),
- kart QSL za pierusze polskie łączności UKF z krajami zagranicznymi,
- pierwszych dyplomów UKF krajowych i zagranicznych,
- pracy na radiostacji doświadczalnej SPOVHF (zdjęcia z pobytu poszczególnych grup operatorów),
- udziału polskich nadawców w imprezach UKF za granicą,
- przebiegu prac eksperymentalnych szczególnej wagi itd.

Dr Om, miło Ci będzie z pewnością po latach zajrzeć do wymienionych albumów i przypomnieć sobie własną działalność na pasmach UKF i chwile spędzone w gronie Kolegów. Przejrzyj więc swoje fotografie i odszukaj zdjęcia nadające się do wymienionych pamiątkowych albumów, opisz je i przesyłaj do UKF-Managera PZK (Gliwice, ul. Orlickiego 1 m. 8). Dziękujemy i Vy 73!

Za polski Klub UKF  
SP9DR

#### AMATORSKI SATELITA ZIEMI W WYKONANIU EUROPEJSKIM

Profesor Dessoulavis z Wydziału Technicznego Uniwersytetu w Lozannie, członek Międzynarodowego Klubu Radioamatorów i specjalista w sprawach techniki tranzystorowej, podjął się pokierować budową europejskiego amatorskiego satelity. Satelita byłby zbudowany w oparciu o doświadczenia zdobyte przy okazji lotów OSCAR. Profesor ma nadzieję pozyskać współpracę wielu amatorskich organizacji krajów europejskich.

#### NOWE RADIOSTACJE UKF

W Wolsztynie „wyszła w eter” nowa stacja kol. Jana Zurka — SP3HD. Posiada on w tej chwili nadajnik z GU-29 na końcu. Antena 10-elementowa Yagi na maszcie 16 m wysokości. Odbiornik komunikacyjny plus konwerter z kaskodą na ECC 88. QRG — 144.020 MHz jest to jak widać dobrze wyposażona stacja. SP3HD miał już QSO z wielu stacjami DM i DL a także z SP3, SP6 i SF1.

Na Śląsku intensywnie pracują dwie nowe radiostacje SP9AVQ i SP9ATR. Osiągnęły one pokaźną ilość punktów w pierwszym etapie Maratonu UKF. Wydaje się, że obaj operatorzy uzyskają wkrótce warunki członków Polskiego Klubu UKF.

#### PRÓBY MS W POLSCE

Trzech znanych UKF-owców podjęło nowe próby łączności w odbiciu od śladów meteorów tzw. Meteor Skatering. Na Śląsku SP9ANH podjął próby z radiacką stacją UA1NC w Leningradzie.

UA1NC dysponuje nadajnikiem o mocy 550 W z lampą G17B w stopniu mocy i 13-elementową anteną Yagi. Próby w dniu 14.XII.63 powiodły się. SP9ANH był słyszany w Leningradzie z raportem S29. Pokonana odległość wynosiła ok. 1380 km. W Gdańsku SP2AOZ przeprowadził próby ze stacją czechosłowacką z Brna OK2WCG. Jakkolwiek obie stacje słyszały się, to jednak nie doszło do pełnej wymiany informacji. SP2AOZ umawia obecnie nowych partnerów do prób MS. W Warszawie próby podjął SP5FM z bułgarską stacją LZ1AB w Sofii. Obie stacje wielokrotnie się słyszały, zabrakło jedynie wymiany jednego sygnału „rrr”.

Próby MS znajdują coraz więcej zwolenników w Europie. Zasięg tych łącz-

ności wynosi od 1000 do 2000 km, jest to więc obecnie bodaj jedyny sposób uzyskania pierwszych łączności z nowymi krajami. Technika tych łączności stale się usprawnia. Na przykład, w czasie prób DL3YBA ze stacją LZ1DW w Sofii odległą o 1650 km LZ1DW odebrał tekst: „wish good year 1964 vy es ff Fritz DL3YBA” nadawany telegrafem w tempie 210 znaków na minutę. W „Das DL QTC” ukazał się specjalny artykuł zachęcający nadawców niemieckich do szerszego podejmowania prób MS.

Pamiętajmy, że najlepsze polskie QSO w pasmie 2 m przeprowadzone zostały właśnie propagacją MS, tu więc kryją się potencjalne możliwości poprawienia polskich ODX.

#### PIERWSZA ŁĄCZNOŚĆ JUGOSŁAWIA-BELGIA PROPAGACJĄ MS

Studencki Radio-Klub przy Politechnice w Belgradzie ma bardzo dobre wyposażenie techniczne, a poza tym znany jest z tego, że corocznie w pierwszy weekend kwietnia urządza się międzynarodowe próby UKF w pasmie 2 m. W dniach 2-3 stycznia udało się radiostacji klubowej YU1EXY w odbiciu od Kwadrantydwóh przeprowadzić MS-QSO ze stacją ON4FG. Pokonana odległość wynosiła ok. 1350 km. Raporty S26 i S15.

YU1EXY pracuje na częstotliwości 144,00 MHz z lampą 829B w stopniu mocy. Moc doprowadzona do Pa wynosi 182 W. Antena 9-elementowa długa Yagi. Odbiornik to konwerter z 6CW4 plus komunikacyjny BC-348.

Studencki Radio-Klub jest bardzo zainteresowany w łącznościach MS z Polską, szczególnie ze stacjami okręgów SP2, SP3 i SP5. Pisze więc na adres: Radiovoj KARAKASVIC, Milinka Kusica 19, Belgrad.

Przypominamy, że 4-5 lipca odbędą się próby UKF pod nazwą „Polny Dzień UKF” organizowane jednocześnie w Polsce, Czechosłowacji, Niemieckiej Republice Demokratycznej i ZSRR.

Przygotowujcie sprzęt, zgłaszajcie wybrane terenowe QTH!



Eklipa operatorów stacji YU1EXY



**NOWY REKORD EUROPY  
W PASMIE 2 m**

W dniach 10-13 grudnia 1963 UKF-Manager Szwajcarii HB9RG dr Lauber przeprowadził udane próby łączności MS ze stacją UA1DZ w Leningradzie. Pokonana odległość wynosi ok. 2000 km i jak się wydaje jest nowym rekordem europejskim. Przy okazji warto przypomnieć, że w grudniu 1962 r. czasopismo radzieckie „Radio” podało wiadomość o łączności UA3CD ze stacją włoską IIANY na odległość ok. 2500 km. Jednakże łączność ta nie została potwierdzona przez UKF-Managiera Italii, który miał poważne zastrzeżenia wobec IIANY i w rezultacie rekordu nie uznano. Konferencja IARU w Malmö postanowiła, że w przyszłości wszelkie rekordy międzynarodowe zatwierdzone będą przez Komitet UKF IARU. Ostatni rekord HB9RG będzie więc zatwierdzany przez IARU.

Nowemu rekordzście przesyłamy gratulacje.

**PIERWSZE MISTRZOSTWA  
W „ŁOWACH NA LISA”  
W NRF**

Pierwsze plesze mistrzostwa NRF odbędą się w maju br. w Monachium. Jest to ciekawy objaw, ponieważ dotychczas dochodziły nas głosy z DL, że lisa powinno się łowić przy użyciu odbiornika i samochodu. Hii! Po przełamaniu tych oporów tegorocznym mistrzostwom nadano znaczny rozmach. Regulamin w zasadzie oparty został o warunki europejskich mistrzostw IARU, ale wprowadzono dodatkowo szereg innowacji, jak np. start parami, co 2 minuty, ilość lisów jest zawodnikowi nieznana, jak również częstotliwość pracy lisów — oczywiście w ramach pasma 2 m. Zawodnik ma dodatkowy obowiązek podawania możliwie dokładnej częstotliwości słyszanego lisa; maksymalna dopuszczalna niedokładność nie może w tym przypadku przekraczać ±50 kHz. Wszystkie lisy muszą być odszukane w ciągu najwyżej 90 minut.

Z powyższego wynika, że w najbliższych europejskich mistrzostwach IARU, które jak wiadomo odbędą się w Polsce w 1965 r., po raz pierwszy weźmie udział ekipa NRF.

SP9DR

**SP — UKF — KLUB**

Zarząd Główny PZK zatwierdził w dniu 26 stycznia 1964 r. Regulamin Polskiego Klubu UKF (SP-UKF-Klub). Warto wspomnieć, że o potrzebie powołania Polskiego Klubu UKF mówiono już na II Zjeździe UKF PZK w 1960 roku. Od tej pory Klub UKF stał się przedmiotem dyskusji wszystkich następnym Zjazdów UKF, jednak dopiero IV Zjazd UKF — PZK w Wiśle-Malince w 1962 roku zaproponował niektóre punkty regulaminu przyszłego klubu i powołał komisję organizacyjną. Pierwszy projekt re-

**PROGNOZY WARUNKÓW PROPAGACYJNYCH**

— maj 1964 r. —

**Oznaczenia**

----- 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

1 dostatecznego 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** GMT Maj 1964

	00	04	08	12	16	20	24
VU							
OX	-----						
JA	-----						
SU	-----						
ZS1	-----						
CO	-----						
W1	-----						
W6	-----						
PY	-----						
VKZL(pWsch)	-----						
VKZL(pZach)	-----						
ZM6	-----						

**Pasma 14 MHz** GMT Maj 1964

	00	04	08	12	16	20	24
VU							
OX	-----						
JA	-----						
SU	-----						
ZS1	-----						
CO	-----						
W1	-----						
W6	-----						
PY	-----						
VKZL(pWsch)	-----						
VKZL(pZach)	-----						
ZM6	-----						

**Pasma 21 MHz** GMT Maj 1964

	00	04	08	12	16	20	24
VU							
OX	-----						
JA	-----						
SU	-----						
ZS1	-----						
CO	-----						
W1	-----						
W6	-----						
PY	-----						
VKZL(pWsch)	-----						
VKZL(pZach)	-----						
ZM6	-----						

**Pasma 28 MHz** GMT Maj 1964

	00	04	08	12	16	20	24
VU							
OX	-----						
JA	-----						
SU	-----						
ZS1	-----						
CO	-----						
W1	-----						
W6	-----						
PY	-----						
VKZL(pWsch)	-----						
VKZL(pZach)	-----						
ZM6	-----						

gulaminu SP-UKF-Klub przedłożył V Zjazdowi UKF PZK w Chorzowie kol. Wojciech Nietyksza — SP5FM. Projekt ten przyjęto z niewielkimi poprawkami, a następnie przedłożono Zarządowi Głównemu PZK.

Tak więc SP-UKF-Klub jest obok SP-DX-Klubu drugim specjalistycznym klubem PZK, przyczyniającym się do szybkiego postępu technicznego i uzyskiwania przez polskich amatorów coraz lepszych wyników pracy oraz nowych osią-

gnięć w dziedzinie amatorskiej radiokomunikacji. Przed SP-UKF-Klubem stoją ważne zadania; władze stowarzyszenia widzą w Klubie UKF bazę szkolenia młodych entuzjastów fal ultrakrótkich, a także źródło cennych informacji dla badań naukowych. Mocne więzy łączące naszych UKF-owców, ich wysoki poziom techniczny oraz przykładowa postawa obywatelska, pozwalają na optymistyczne horoskopy rozwojowe polskich UKF-ów.

SP5SM

**REGULAMIN Polskiego Klubu UKF**

zatwierdzony uchwałą ZG PZK  
z dnia 26 stycznia 1964 r.

1. Polskim Klub UKF jest specjalistycznym klubem grupującym członków PZK, zainteresowanych teoretycznie i praktycznie dziedziną radiokomunikacji amatorskiej na falach ultrakrótkich.
2. W stosunkach międzynarodowych Polski Klub UKF używa nazwy „SP-VHF-Klub”.
3. Celem działalności Polskiego Klubu UKF jest:
  - 3.1. organizowanie działalności na polu UKF w ramach PZK;
  - 3.2. wzajemne zbliżenie członków PZK zainteresowanych radiokomunikacją UKF w celu ułatwienia wymiany wiadomości i doświadczeń technicznych;

- 3.3. udzielanie pomocy członkom w ich pracach technicznych i techniczno-sportowych, a szczególnie w pracach o aspekcie twórczym, rozwijających postęp techniczny i mających znaczenie dla gospodarki narodowej i obronności kraju;
- 3.4. propagowanie ważnej dla gospodarki narodowej i postępu technicznego dziedziny UKF wśród społeczeństwa, a szczególnie wśród młodzieży o zainteresowaniach radioamatorskich;
- 3.5. rozpowszechnianie osiągnięć technicznych i techniczno-sportowych członków klubu w kraju i zagranicą;

- 3.6. rozpowszechnianie wśród członków informacji o istotnych osiągnięciach zagranicznych w tej dziedzinie;
- 3.7. stwarzanie wszelkiego rodzaju warunków i bodźców do twórczego technicznego i sportowego wysiłku w dziedzinie UKF;
- 3.8. współpraca z zainteresowanymi władzami i instytucjami;
- 3.9. współpraca z pokrewnymi ugrupowaniami amatorskimi za granicą.
4. Cele wymienione w p. 3 Klub realizuje przez:
  - 4.1. organizowanie imprez, zjazdów, odczytów, spotkań, kursów, wystaw i publikacji oraz udział w imprezach organizowanych przez inne stowarzyszenia lub instytucje;
  - 4.2. organizowanie zawodów i konkursów;
  - 4.3. wnioskowanie do ZG PZK o nagradzanie wybitnych osiągnięć twórczych, konstrukcyjnych, technicznych i sportowych;
  - 4.4. organizowanie wyjazdów członków za granicę i przyjazdów amatorów zagranicznych;
  - 4.5. stosowanie wszelkich innych dostępnych środków, zgodnych z prawem, statutem PZK i niniejszym regulaminem.
5. Uczestnicy klubu dzielą się na: kandydatów, członków zwyczajnych i członków honorowych. Pełne prawa członkowskie, a w szczególności czynne i bierne prawo wyborcze mają tylko członkowie zwyczajni.
  - 5.1. Kandydatem na członka Klubu może zostać radioamator, który spełnił jeden z poniższych warunków:
    - 5.1.1. posiada własną stację UKF i był co najmniej raz klasyfikowany w dowolnych zawodach UKF bez względu na wynik;

- 5.1.2. posiada czynne urządzenie odbiorcze UKF i przeprowadził na nim potwierdzone nasłuch przynajmniej 3 różnych stacji amatorskich;
- 5.2. Członkiem zwyczajnym Klubu może zostać członek PZK, który spełnił wszystkie poniższe warunki:
  - 5.2.1. posiada własną, czynną stację UKF w chwili składania wniosku;
  - 5.2.2. osiągnął na własnym sprzęcie ODX przynajmniej 300 km w paśmie 145 MHz;
  - 5.2.3. przeprowadził na własnym sprzęcie łączności z różnymi stacjami UKF na łączną odległość 20.000 km, z czego w roku poprzedzającym złożenie wniosku przynajmniej 5.000 km na 145 MHz;
- Uwaga: wartość łączności przeprowadzonych w innych pasmach UKF ocenia się proporcjonalnie do częstotliwości. Warunkiem utrzymania członkostwa zwyczajnego jest powtórzenie wyników: ODX-300 km i suma odległości 5.000 km co dwa lata. Członków klubu, którzy ukończyli 50 lat, warunek utrzymania członkostwa nie dotyczy.
- 5.3. Członkiem honorowym Polskiego Klubu UKF może zostać każdy radioamator zagraniczny, który odpowiada jednemu z poniższych warunków:
  - 5.3.1. przeprowadził łączności UKF z pięcioma okręgami wywoławczymi Polski;
  - 5.3.2. przyczynił się do rozwoju dziedziny UKF w Polsce,

- 5.3.3. przeprowadził ze swojego kraju jako pierwszy łączność UKF z Polską na nowym paśmie UKF lub nowym rodzajem propagacji;
- 5.3.4. ma wybitne osiągnięcia w dziedzinie UKF, ale nie jest nadawcą;
- 5.3.5. przyczynił się wybitnie do rozwoju dziedziny UKF.
6. Wnioski o przyjęcie do Polskiego Klubu UKF składa się pisemnie na ręce Sekretarza Klubu. Zarząd powinien zatwierdzić wniosek całkowicie w czasie — najpóźniej — dwóch miesięcy.
7. Klubem kieruje Zarząd, składający się z Przewodniczącego, Sekretarza i trzech członków. W pracach Zarządu bierze udział jako konsultant z prawem głosu przewodniczący zarządu poprzedniej kadencji. Zakres czynności członków zarządu określony jest w załączniku nr 1.
  - 7.1. Zarząd wybierany jest na kadencję dwuletnią, przy czym bierne i czynne prawo wyborcze mają tylko członkowie zwyczajni Klubu. Głosowanie jest oddzielne na każdą funkcję w Zarządzie. Podawanie kandydatów i głosowanie odbywa się zgodnie z zasadami określonymi w załączniku nr 2.
  - 7.2. Polski Klub UKF proponuje swego każdorazowego przewodniczącego do ZG PZK dla pełnienia funkcji UKF-Managera.
  8. Gospodarka finansowa i materiałowo-sportowa Klubu mieści się w ramach gospodarki PZK.
  9. Członkowie Klubu noszą odznakę PZK w kolorze czarnym.

## Z życia klubów radioamatorskich

### Sport radioamatorski i krótkofalarski Ligi Obrony Kraju w roku 1964

Szeroki aktyw łączności Ligi Obrony Kraju doskonale wie, że działalność sportowa w tej dziedzinie ma ścisłe powiązanie ze szkoleniem, a każda impreza techniczno-obronna w łączności jest z jednej strony sprawdzianem tego szkolenia, zaś z drugiej — okazją do doskonalenia już posiadanych umiejętności. Jest to również egzamin pracy technicznej i organizacyjnej aktywu na wszystkich szczeblach. Dlatego wszystkie radiokluby jak również Zarządy Wojewódzkie LOK powinny być zainteresowane organizowaniem imprez sportowych. Mamy nadzieję, że rok 1964 przyniesie wiele sportowych inicjatyw. Chodzi tu zarówno o zawody krótkofalarskie zaoczne, jak i zawody bezpośrednie, takie jak wielobój łączności, łowy na lisa, a także zawody radiomechaników. Wszystkie imprezy bezpośrednio organizowane będą począwszy od radioklubów aż do centralnych. Plan imprez organizowanych przez Ligę Obrony Kraju został zatwierdzony przez Zarząd Główny Polskiego Związku Krótkofalowców.

Dotychczasowa praktyka wykazała, zwłaszcza w dziedzinie organizowania imprez sportowych, że istnieje część radioklubów wykazujących słabą aktywność na odcinku sportowym; szczególnie obserwuje się mały udział w zawodach krótkofalarskich amatorskich radiostacji klubowych. Toteż przede wszystkim te kluby powinny zrewidować swe stanowisko w tej sprawie, tym bardziej, że zależy nam na rozwoju tego kierunku pracy w Lidze.

Z myślą o spopularyzowaniu sportu radioamatorskiego i zainteresowania młodzieży oraz rezerwistów łączności tą pożyteczną specjalnością, przewidujemy w 1964 roku wiele imprez radioamatorskich i krótkofalarskich. Organizatorami wielu zawodów krótkofalarskich będą Zarządy Wojewódzkie LOK, przy czym niektóre z nich prowadzone będą wspólnie z oddziałami Polskiego Związku Krótkofalowców.

W maju i wrześniu br. odbędą się ogólnopolskie zawody amatorskich radiostacji klubowych w paśmie 3,5 i 7 MHz, organizowane przez ZW LOK Kraków i Poznań. Spodziewamy się, że w zawodach tych zaprezentują swoją sprawność wszystkie stacje klubowe.

Województwu kieleckiemu przypadnie w udziale zaszczytna rola organizatora ogólnopolskich zawodów krótkofalarskich z okazji Dnia Wojska Polskiego i Tygodnia Ligi Obrony Kraju, a ZW Koszalin wspólnie z ZO PZK — marcowych zawodów KF CA „KOS” w paśmie 3,5 i 7 MHz. ZW LOK i ZO PZK w Opolu będą organizatorami międzywojewódzkich krótkofalarskich zawodów z okazji Dni Opola i Krakowa w paśmie 3,5 i 7 MHz.

Gody winobrania w Zielonej Górze będą okazją do zorganizowania przez Zarządy wojewódzkie LOK i ZO PZK ogólnopolskich zawodów KF.

Ekipy Ligi Obrony Kraju wezmą udział w zawodach UKF „Polny Dzień”. Przewiduje się także zawody QRP, których organizatorami tradycyjnie będą ZW LOK i ZO PZK Kraków. O terminie

zawodów poinformujemy w terminie późniejszym. W zawodach QRP należy przewidzieć masowy udział stacji klubowych i nadawców indywidualnych, a to ze względu na posiadanie przez radiokluby LOK wystarczającej ilości radiostacji małej mocy odpowiadającej regulaminowym wymogom zawodów QRP.

Zakłada się, że w zawodach krótkofalarskich wezmą udział wszyscy nadawcy indywidualni, a przede wszystkim radiostacje klubowe. Dlatego już teraz trzeba zadbać o to, aby nadawcom indywidualnym i nasuchołcom umożliwić pełne wykorzystanie sprzętu znajdującego się w radioklubach.

Liga Obrony Kraju pragnie w tym roku wyeksponować zagadnienie UKF. Wszystkie Zarządy Wojewódzkie posiadające nadajniki UKF, powinny dołożyć starań, aby dorobić do nich odbiorniki UKF i zasilacze, a tym samym uruchomić je jako radiostacje klubowe. Godną pochwały jest inicjatywa ZW LOK i ZO PZK w Zielonej Górze, które we wrześniu organizują „Pierwszy krok na UKF” pomiędzy Zieloną Górą i Poznaniem. Oby więcej było takich inicjatyw popularyzujących UKF. Do jednych z nich należy większy udział radiostacji UKF w zawodach „Polny Dzień”.

W roku XX-lecia PRL i przypadającego w tym samym czasie XX-lecia naszej organizacji, widzimy potrzebę zwiększenia aktywności sportowej wszystkich naszych radioklubów. Jest do tego doskonała okazja z racji organizowanych w całym kraju popularnych spartakiad kościuszkowskich, do których radioklu-

by powinny się włączyć z zawodami wieloboju łączności i „łowami na lisa”. Zawody wieloboju łączności przewiduje się zorganizować w 106, a łowy na lisa w 68 radioklubach Ligi Obrony Kraju.

Warto też wykorzystać atrakcyjność radiomechaniki i zorganizować zawody o tej tematyce, tym bardziej, że prawie wszędzie prowadził się szkolenie z tej dziedziny.

Odrębnym i ważnym zagadnieniem jest organizowanie wystaw twórczości

radioamatorskiej, które powinny zobrazować dorobek radioklubów, powiatów i województw, szczególnie w aspekcie XX-lecia PRL i XX-lecia LOK.

Jak z tego wynika, aktywność łączności Ligi czeka duży wysiłek organizacyjny i techniczny, lecz na pewno da on wzajemnie wiele zadowolenia i pożytecznych wyników.

Kierownik Działu Łączności  
Zarządu Głównego LOK  
płk. dypl. Witold Konwiński

#### Emisja A3

1. SP7IV	85	SP7GI	48
2. SP9AED	82	6. SP8ZJ	40
3. SP9ACJ	66	7. SP8TM	36
4. SP8AGN	65	8. SP8ANZ	6
5. SP7ADS	48		

#### Emisja A1, A3

1. SP8AJK	512	7. SP8ARK	147
2. SP8SR	477	8. SP8AGT	126
3. SP8CK	378	9. SP3ACS	112
4. SP9AHA	324	10. SP2AHF	104
5. SP9EC	322	11. SP9RJ	96
6. SP1AAY	280	12. SP8AKQ	66

### IV OGÓLNOPOLSKIE ZAWODY KRÓTKOFALARSKIE RADIOSTACJI KLUBOWYCH

Podajemy wyniki IV Ogólnopolskich Zawodów Radiostacji Klubowych zorganizowanych przez ZW LOK w Katowicach w dniu 17 listopada 1963 r.:

1. SP8KAF	462	12. SP9KAJ	203
2. SP3KAU	406	13. SP9KJT	198
3. SP3KBJ	406	14. SF8PLU	190
4. SP9KAD	399	15. SP3KCC	190
5. SF6PWR	396	16. SP3KJC	165
6. SP5KAB	364	17. SP5KEH	154
7. SP7KAK	288	18. SP9KJM	120
8. SP4KAI	276	19. SP3KBW	114
9. SP8KAR	245	20. SP9KAS	110
10. SP9PZD	217	21. SP3KJK	85
11. SP3KJL	210	22. SP5KEI	21

Łógów nie nadesłały radiostacje: SP2KAE i SP8KAQ.

Zdobywcom pierwszych trzech miejsc przyznano nagrody i dyplomy, natomiast radiostacje do 10-go miejsca otrzymają dyplomy.

SP5KM

### OGÓLNOPOLSKIE ZAWODY KRÓTKOFALARSKIE DLA UCZCZENIA XX-LECIA WP I TYGODNIA LOK

Podajemy wyniki Ogólnopolskich Zawodów Krótkofalarskich zorganizowanych przez Wojewódzką Komisję Łączności LOK w Lublinie w dniu 10.11.1963 r. dla uczczenia XX-lecia Wojska Polskiego i Tygodnia Ligi Obrony Kraju.

#### I. Stacje Klubowe

##### Emisja A1

1. SP8KAF	549	8. SP1PZJ	128
2. SP4KAI	432	9. SP9KJM	108
3. SP7KAK	342	10. SP8BPP	50
4. SP3KCC	248	11. SP6KJO	35
5. SF9ZHR	198	12. SF3KCL	20
6. SP3KJL	168	13. SP8KAQ	12
7. SP6KBR	144	14. SP3KBQ	8

##### Emisja A3

1. SP9KAJ	112
2. SP9PZD	98

##### Emisja A1, A3

1. SP3KBJ	405
-----------	-----

#### II. Stacje indywidualne

##### Emisja A1

1. SP8YA	549	19. SP6LK	140
2. SP6IP	459	SF8ABQ	140
3. SF5ZA	441	20. SP2AOB	133
4. SP5AHZ	414	21. SP8AIS	126
5. SP4WG	392	SP8UA	126
6. SP8CP	376	22. SP6ATS	105
7. SP3AK	369	SP9AQO	105
8. SP3VH	369	23. SP6SD	102
9. SP1NJ	306	SP6ALL	102
10. SP3AMZ	297	24. SP4AAZ	96
11. SP9AAB	272	25. SP8AOV	95
12. SF9ASS	252	26. SF6SO	84
13. SP9QJ	217	27. SP6AFY	70
	SP9RB	28. SP9APR	56
14. SP9ZT	210	29. SP9ABU	54
15. SP9ADR	208	30. SP8AFS	25
16. SP8JM	189	31. SP8MG	5
17. SP1TC	184	32. SP9AFX	1
18. SP6PH	154	33. SP4ANP	0
		34. SP4AQU	0

(Dokończenie ze str. 98)

#### 8 Sprawdź oscylator za pomocą innego odbiornika.

Dobry odbiornik radiowy, nastawiony na odbiór stacji oznaczonej na końcu skali o większej częstotliwości, ustaw przy badanym układzie (typu superheterodynowego) z podejrzanym oscylatorem. Kręć gałką strojenia podejrzanego aparatu, aż do momentu, w którym w dobrym aparacie usłyszysz gwizd lub szum; oznacza to, że oscylator podejrzanego układu pracuje. Gwizd lub szum będzie słyszany w pobliżu 465 kHz poniżej częstotliwości ustawionej na dobrym odbiorniku, jeżeli dobry odbiornik ma pośrednią częstotliwość 465 kHz.

Przy użyciu miernika lub oscyloskopu do sprawdzenia pracy oscylatora warto

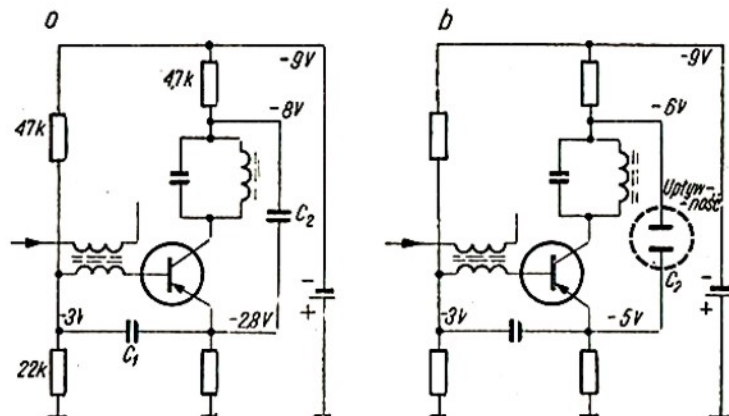
wiedzieć, że napięcie podwójnej amplitudy tranzystorowego oscylatora wynosi ok.  $0,2 \div 0,8$  V.

#### 9 Właściwe pomiary napięcia ułatwią analizę uszkodzenia.

Ponad połowę uszkodzeń aparatów tranzystorowych możesz wykryć analizując napięcia w różnych miejscach odbiornika.

Pamiętaj! Bardzo ostrożnie należy obchodzić się z emiterem. Baza ma tę samą biegunowość co kolektor. Jeśli kolektor ma biegunowość dodatnią, to baza też będzie miała dodatnią (tranzystory n-p-n). Jeżeli kolektor ma potencjał ujemny, to i baza również ujemny (tranzystory p-n-p).

Napięcie między emiterem a bazą jest rzędu 0,2 V lub mniej. Typowy przy-



Rys. 2. Uplywność kondensatora powoduje zmianę napięć i w rezultacie zatkanie tranzystora

a — praca normalna, b — praca po uszkodzeniu

kład: baza-emiter +0,2 V, kolektor-emiter -5,5 V. Inny przykład: baza-emiter -0,4 V, kolektor-emiter -5,5 V.

Przypuśćmy, że zmierzyleś: baza-emiter +0,2 V, kolektor-emiter ok. -6 V. W tym przypadku baza i kolektor nie mają tej samej biegunowości i wobec tego tranzystor nie może pracować. Przypadek podobny przedstawiono na rysunku 2.

## 10 Do strojenia oscylatora i obwodów antenowych możesz użyć świetlówk.

Zwykła rura fluorescencyjna (świetlówka) stosowana do celów oświetleniowych jest źródłem szumów, które można wykorzystać przy strojeniu odbiornika. W tym celu odbiornik superheterodynowy z dobrze zestrojonymi obwodami pośred-

niej częstotliwości i skalą ustawioną na najmniejszą częstotliwość danego zakresu, zbliż do świecącej się świetlówki. Pokręcając rdzeniem cewki oscylatora, aż do uzyskania najgłośniejszego szumu w głośniku. Teraz ustaw skalę na największą częstotliwość tego samego zakresu i pokręcając trymerem antenowym, aż do wystąpienia maksimum szumu.

Sprawdź, czy aparat odbiera stacje zgodnie z napisami na skali. Jeżeli tak nie jest, możesz kalibrować odbiornik zmieniając regulację trymera oscylatora i za każdym razem powtarzać podaną wyżej procedurę.

Unikaj przesady w dokładnym kalibrowaniu skali.

Z. Rudnicki i J. Kopeć  
(Wg „Radio Electronics“ 8/62)

## Przystosowanie odbiornika „Migo” do odbioru fal długich

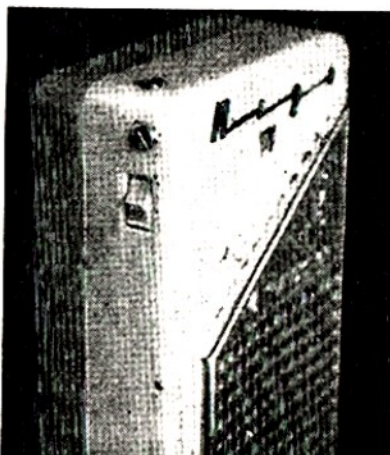
Sześciotranzystorowy superheterodynowy odbiornik MIGO przystosowany jest do odbierania tylko zakresu fal średnich. Ponieważ dobrze odbiera kilka radiostacji na tym zakresie — postanowiłem bez szkody dla układu wzbogacić go o możliwość odbierania fal długich, co udało mi się i co polecam innym kolegom radioamatorom.

Wprowadziłem następujące zmiany w układzie wejściowym i oscylatorze (rys. 1):

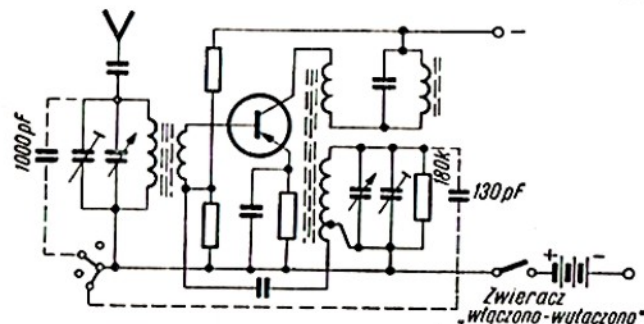
- Do obwodu wejściowego, złożonego z cewki nawiniętej na rdzeń anteny ferrytowej, kondensatora zmiennego i trymera, dolutowałem jednym końcem kondensator stały  $C = 1000 \text{ pF}$ .

- Drugi kondensator  $C = 130 \text{ pF}$  dolutowałem podobnie do obwodu oscylatora złożonego z cewki z odepsem, kondensatora zmiennego, trymera i opornika  $R = 180 \text{ k}\Omega$ .

- Oba drugie końce kondensatorów przylutowałem do małego przełącznika, który zwiera je do „masy” odbiornika („+” biegun baterii) — przed zwiera-



Do zamocowania przełącznika przygotowałem odpowiednią płytkę z polistyrenu o grubości 1 mm, z pudełka po kremie. Otwory w płytce, przeznaczone do wystających biegunów przełącznika i śrubki mocującej przełącznik, wyko-



Rys. 1. Schemat przeróbki w odbiorniku „Migo” (linia przerywana)

czem „włączono-wyłączono”, aby odbiornik nie wnosił do obwodu drgającego szkodliwych oporności omowych.

W celu uzyskania odpowiedniego miejsca do zainstalowania przełącznika zakłóśców fal usunąłem znajdujące się w aparacie gniazdko dla miniaturowych słuchawek. Słuchawek takich nie otrzymuje się przy kupnie odbiornika i nie są one konieczne gdyż odbiornik posiada płynną regulację siły głosu i można go tak przyciszyć, aby nie przeszkadzał innym osobom. Okrągły otwór po gniazdku słuchawkowym rozpliwaliśmy w małym, płaskim pilnikiem do wielkości i kształtu otworu potrzebnego dla przełącznika, tak aby jego gałka częściowo przysuwała z pudełka odbiornika.

nałem podłużne (nagrzaną igłą), tak aby przełącznik był wsuwany po płytce do otworów i w odpowiednim miejscu przykręcony śrubką.

Klej polistyrenowy najlepiej przygotować ze skrawków polistyrenu, uzyskanych z płytki dorabianej do przełącznika. W tym celu, w małej butelce należy zalać skrawki polistyrenu rozpuszczalnikiem „tri” w stosunku 2:1; po kilku godzinach uzyskamy dobry klej polistyrenowy. Za pomocą zaostrejonej zapalki trzeba 2-3 razy, w krótkim czasie, nasycić klejem powierzchnię przewidzianego styku płytki i pudełka odbiornika, a po kilkunastu minutach docisnąć płytkę w miejscu przeznaczenia. Płytkę wkładamy wraz z przykręconym do niej przełącznikiem; zorientujmy to dokładnie, w którym miejscu należy ją pozostawić w celu zaschnięcia i wzmocnienia styku.

Jeżeli obudowa przełącznika wykonana jest z polistyrenu, należy płytkę i przełącznik przed wklejeniem przedzielić cienkim papierem, takim aby nie przyjął kleju. Zabezpieczy to przed przyklejeniem przełącznika i w przypadku konieczności pozwoli zamienić go na technicznie sprawny. Tak wklejoną płytkę pozostawiamy na kilka dni (2-3), potem usuwamy papier i sprawdzamy, czy przełącznik dobrze przełącza.

Potrzebne do przeróbki części można nabyć w sklepach.

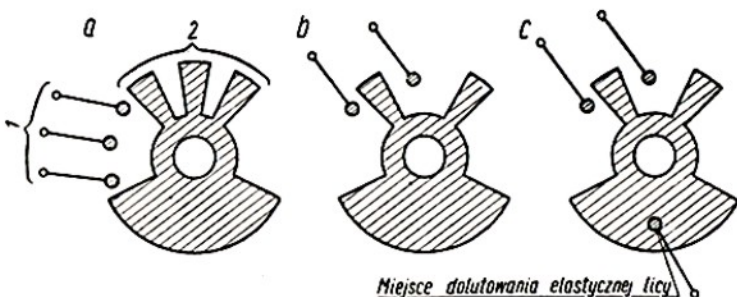
### Zestaw części potrzebnych do przeróbki

Kondensator ceramiczny 1000 pF 1 szt.  
Kondensator ceramiczny 130 pF 1 szt.  
Przełącznik miniaturowy . . . 1 szt.

W swojej przeróbce wykorzystałem przełącznik od aparatu słuchawkowego dla słabo słyszących; jest on mały, okrągły, średnica koła 15 mm, wysokość bez wystających wyprowadzeń styków 4,5 mm. Mała przeróbka tego przełącznika jest jednak konieczna. Trzeba usunąć styki środkowe statora i rotora przełącznika (rys. 2). Do blaszki (styk rotora) przylutowuje się elastyczny przewód (lita w.cz.). W obudowie przełącznika wykonać trzeba okrągły otwór (nagrzaną igłą), przez który wyprowadza się ten przewód.

Aby przeróbka była estetyczna, usunąłem karby z obwodu koła przełącznika, z wyjątkiem dwóch. Zyskałem na tym zmniejszenie się średnicy przełącznika o 1 mm i szczelne przyleganie koła przełącznika do pudełka odbiornika. Dwa pozostałe karby wystają przez wymieniony otwór w pudełku odbiornika i służą jako zaczep dla palca do przelączenia zakresu fal, jak to widać na rysunku 3.

Roman Kozak



Rys. 2. Wygląd sprężynki stykowych przełącznika a — przed usunięciem środkowych styków; b — po usunięciu środkowych styków, c — miejsce dolutowania elastycznej lity.

**GŁOWICE UKF WSPÓŁCZESNYCH ODBIORNIKÓW AM/FM** — mgr inż. W. Stawski WKL, Warszawa 1963, wyd. I, nakład 4190 egz., str. 223, cena 18 zł.

Omówienie poszczególnych elementów głowicy UKF, wskazówki konstrukcyjne i najważniejsze zależności matematyczne niezbędne przy projektowaniu układów zarówno lampowych jak i tranzystorowych, a ponadto strojenie i pomiary oraz opis głowicy UKF — oto co składa się na treść nowo wydanej książki, pomocnej przy pracach konstrukcyjnych, pomiarach i naprawach serwisowych głowicy UKF. Termin „głowica UKF” oznacza te elementy toru FM w odbiorniku kombinowanym AM/FM, których zadaniem jako podzespołu jest wybranie i wzmocnienie żądanego sygnału, a następnie dokonanie przemiany jego częstotliwości na częstotliwość pośrednią. Ranga funkcji spełnianej przez głowicę wynika stąd, że decyduje ona o tak ważnych parametrach układu, jak np. czułość, stabilność, poziom wytwarzanych zakłóceń i inne.

Przeznaczone w zasadzie dla odbiorników radiofonicznych — głowice UKF znalazły zastosowanie także w odbiornikach telewizyjnych; stało się to możliwe z chwilą przejścia na różnicowy system odbioru TV. W układach tego typu występuje oddzielny tor wzmocnienia pośredniej częstotliwości foni, który może być wykorzystany do wzmacniania sygnałów radiofonii UKF. Jedyną różnicą są tu różne wartości częstotliwości pośredniej: 10,7 (lub 8,4) MHz oraz 6,5 (lub 5,5) MHz. Problem ten rozwiązuje się przez zmianę postr. cz. w głowicy UKF, bądź przez zainstalowanie w odbiorniku TV dodatkowego stopnia przemiany z heterodyną generującą częstotliwość różniącą się o 6,5 MHz od postr. cz. głowicy.

Zakres podanych w książce informacji trzeba uznać za wcale bogaty. W omawianiu m. in. zagadnień konstrukcyjnych uwzględnił autor technikę obwodów drukowanych, stosowaną w seryjnej produkcji nowoczesnych głowic. Zrozumiałe ujęty wywód teoretyczny uzupełniają starannie dobrane schematy układów, tablicowe zestawienia danych i parametrów (oparte na literaturze technicznej i katalogach firmowych), wykresy, fotografie i przykłady.

Strona edytorska na poziomie. W próbie ogólnej oceny nie ma powodu do wysuwania jakiegokolwiek zastrzeżeń w stosunku do użyteczności książki, jak i do formy jej opracowania.

**BADANIA I POMIARY OSCYLOGRAFEM** — inż. Béla Magyari. WKL, Warszawa 1963, wyd. I, nakład 3190 egz., str. 221, cena 20 zł.

Powyższy tytuł wydawniczy dotyczy nowej na naszym rynku książki przetłumaczonej na język polski i przeznaczonej głównie dla pracowników zatrudnionych w warsztatach naprawczych sprzę-

tu radiotechnicznego oraz bardziej zaawansowanych radioamatorów. Sam wybór zawartej w książce tematyki trzeba uznać za trafny i aktualny. Oscyloskop jest bowiem precyzyjnym przyrządem pomiarowym o wielostronnym zastosowaniu praktycznym. Wiele zjawiska mu obserwowany postęp techniczny w dziedzinie elektroniki, jak również telewizja i szereg dziedzin nauki. W pracy swej uwzględnił autor głównie pomiary i badania mające zastosowanie w telekomunikacji, a szczególnie w radiotechnice, przy czym postawił sobie za cel przedstawienie za pomocą dużej liczby wykresów i schematów układowych możliwości dokonywania różnego rodzaju pomiarów bez stosowania dodatkowych urządzeń.

Na treść opracowania składa się 7 rozdziałów. Dwa pierwsze, najobszerniejsze, poświęcone są ogólnym wiadomościom wprowadzającym oraz pomiarom podstawowym, dwa następne — badaniom i pomiarom elementów (elektrycznych, elektrycznych, mechanicznych) oraz układów i podzespołów; piąty z kolei rozdział zaznajamia z techniką wizualnego strojenia odbiorników AM i FM, szósty — z pomiarami nadajników, siódmy — z innymi zastosowaniami oscyloskopu.

Przestudiowanie omawianej publikacji utwierdza w przekonaniu, że przyświecający autorowi cel został przez niego osiągnięty. Do rąk czytelnika trafia książka zasługująca na życzliwe przyjęcie. Przejrzyście ujęta treść, dobre tłumaczenie, staranne opracowanie redakcyjne, doskonale potraktowana strona graficzna (czytelność rysunków, wprowadzenie kolorów, przyjemny w czytaniu układ dwuszpaltowy), nie pozostawiająca nic do życzenia korekta, dobry gatunek papieru i staranny druk — składają się na dodatkowe wartości książki. Jedynym mankamentem jest tu chyba pominięcie nazwiska tłumacza, który przecież w niczym na to nie zasłużył.

**MODULACJA CZĘSTOTLIWOŚCI** — inż. Waldemar Szarf. WKL, Warszawa 1963, wyd. I, nakład 4190 egz., str. 364, cena 33 zł.

Pokażną literaturę z dziedziny techniki radiowej wzbogaca wydana ostatnio książka, w której autor dokonuje próby przeglądu dotychczasowych osiągnięć w zakresie modulacji częstotliwości (FM), jak również zaznajomienia czytelnika z fizycznymi własnościami sygnałów FM, ich wytwarzaniem i nadawaniem, konstrukcją urządzeń odbiorczych FM i AM/FM i wreszcie z metodami pomiarów i zestrzajania układów. Wartościowe to i źródłowe opracowanie powinno znaleźć wziętego odbiorcę w środowisku inżynierów, techników i zaawansowanych radioamatorów interesujących się zagadnieniami techniki ukf FM. Ten właśnie system modulacji, dzięki swym znanym ogólnie zaletom stał się bodźcem szybkiego rozwoju techniki FM w całym świecie. Najważniejsze zastosowanie znajduje ona w radiofonii programowej oraz w łączności pomiędzy obiektami ruchomymi (radiotelefony ukf FM). W Polsce pierwsza radiostacja ukf FM radiofonii programowej rozpoczęła pracę pod koniec 1954 r. na fali 3,07 m (97,6 MHz). Program budowy krajowej radiofonii ukf FM przewiduje uruchomienie ok. 22 stacji FM; ma on być zrealizowany do końca 1965 r. Osobne zagadnienie stanowi

krajowa produkcja odbiorników z zakresem ukf FM. Już obecnie oferuje rynek krajowy szereg tego typu odbiorników (Calypso, Samba, Koncert, Ramona, Rumba, Sonata, Bolero, Symfonia, Eroica).

Ale wróćmy do książki. Całość jej ujął autor w 7 rozdziałach: Wiadomości wstępne; Teoretyczne podstawy modulacji częstotliwości; Nadajniki FM; Elementy i podzespoły odbiorników FM; Odbiór sygnałów FM; Konstrukcja odbiorników FM i AM/FM; Pomiary i zestrzajanie odbiorników FM. Samo opracowanie autorskie cechuje przejrzystość, trafna segregacja materiału informacyjnego, jasny i zrozumiały wywód, wyczerpujące zilustrowanie tekstu schematami, wykresami i fotografiami, jak również uzupełnienie go licznymi zestawieniami tablicowymi i niezbędnymi wzorami matematycznymi. Są to niewątpliwie nieprzeciętne zalety książki, świadczące o dużym wkładzie pracy autora i jego publicystycznej dojrzałości.

Strona edytorska zasługuje na pełne uznanie; druk, reprodukcje, rozmieszczenie tekstu, korekta — nie pozostawiają nic do życzenia. W ogólnej ocenie: pozycja pod każdym względem udana, wartościowa i interesująca.

**PRZETWORNIKI DYSKRETNO-ANALOGOWE I ICH ZASTOSOWANIE** — W. B. Smolow. Tłum. z jęz. ros. inż. S. Ambroży. WNT, Warszawa 1963, wyd. I, nakład 3190 egz., str. 123, cena 11 zł.

W przekładzie na język polski ukazała się książka przeznaczona dla personelu inżyniersko-technicznego różnych dziedzin przemysłu, w których stosowane są elementy i urządzenia elektronicznych maszyn matematycznych do automatyzacji niektórych procesów fizycznych. Omówiono w niej zasady budowy i własności przetworników ze stosowanymi cyfrowo opornościami oraz metody realizacji różnych operacji matematycznych, jak dodawanie, mnożenie, dzielenie, różniczkowanie, złożone przekształcenia funkcjonalne na wielkościach matematycznych podawanych zarówno w postaci ciągłej (analogowej) jak i dyskretnej (cyfrowej). Podano w niej również schematy ideowe przetworników zbudowanych w oparciu o typowe elementy i człony operacyjne maszyn matematycznych, maszyn analogowych i cyfrowych, a ponadto przykłady praktycznego wykorzystania tych przetworników przy opracowywaniu zestawów przelicznikowych organów sterujących w układach automatycznej regulacji, pomiarów i kontroli.

Jeśli dla formalności przypomniemy, że współczesne maszyny matematyczne są urządzeniami elektronicznymi, to i fakt zamieszczenia tej notatki na łamach naszego pisma będzie dostatecznie uzasadniony.

Zawarty w książce materiał został zgrupowany — poza wstępem, zakończeniem i bibliografią — w czterech rozdziałach.

Zaanonsowanie tej pozycji nie jest oczywiście równoznaczne z zaleceniem studiowania jej przez radioamatorów; określona specyfika tematu predysponuje książkę dla czytelników posiadających odpowiednie przygotowanie fachowe.

M.W.

## Nowe książki WKŁ!

G. S. Cykin (tłum. z ros. Z. Mendygrał)

■ **WZMACNIACZE SYGNAŁÓW ELEKTRYCZNYCH**

Wyd. I, f. A5, s. 395, cena 45 zł

W książce podano zasady budowy układów współczesnych wzmacniaczy sygnałów elektrycznych. Rozpatrzono w niej najczęściej stosowane układy stopni oraz urządzeń wzmacniających, przytoczono również niezbędne wzory obliczeniowe i podano wskazówki metodyczne dotyczące wykonywanych obliczeń. Książka zawiera również przykłady obliczeń.

Praca przeznaczona jest dla radioamatorów mających przygotowanie w zakresie szkoły średniej.

Ignacy Dubas, Jerzy Szerszeń, Edward Stolarski

■ **PODRĘCZNA ENCYKLOPEDIA TELEELEKTRYKI — ELEKTRONIKA I PODSTAWOWE UKŁADY ELEKTRONICZNE**

Wyd. I, f. A5, s. 234, cena 25 zł

W książce w przystępnej i zwięzłej formie wyjaśnione są w alfabetycznym porządku hasła, określenia i pojęcia związane z elektroniką. Opisano zjawiska fizyczne i procesy zachodzące w lampach elektronowych i elementach półprzewodnikowych oraz własności podstawowych układów elektronicznych i sposoby ich technicznego projektowania. Głównym zadaniem książki jest pomoc czytelnikowi zainteresowanemu dziedziną elektroniki lub pracującemu w dziedzinach z nią związanych, w zrozumieniu zasad budowy i pracy różnorodnych urządzeń elektronicznych poprzez wyjaśnienie zasad działania elementów elektronicznych (lampy, tranzystory itp.) i ich podstawowych układów (wzmacniacze, generatory itp.). Cenną pomocą jest również zapoznanie czytelnika ze sposobem obliczania takich układów.

Książka jest przeznaczona dla radioamatorów, techników i inżynierów łączności zajmujących się budową i eksploatacją sprzętu elektronicznego.

Zbigniew Faust

■ **PRZETWORNIKI FOTOLEKTRYCZNE — ZASADY DZIAŁANIA, BUDOWA I ZASTOSOWANIE**

Wyd. I, f. A5, s. 219, cena 14 zł

W książce omówiono zasadę działania, budowę i zastosowanie przetworników fotoelektrycznych (komórek fotoelektrycznych, powielaczy fotoelektrycznych, oporników i ogniw fotoelektrycznych, przetworników elektrooptycznych obrazu, fotodiod i fototranzystorów). Zawiera podstawowe wiadomości z zakresu promieniowania, budowy materii i zjawiska fotoelektrycznego, opis budowy, zasady działania i właściwości przetworników fotoelektrycznych, ich dane techniczne i wygląd zewnętrzny oraz przykłady zastosowania.

Książka przeznaczona jest dla techników i inżynierów oraz słuchaczy szkół średnich i wyższych.

L. Niemcewicz

■ **PODRĘCZNA ENCYKLOPEDIA RADIOAMATORA**

II wydanie rozszerzone, całkowicie przerobione i uzupełnione, ilustrowane, stron 750, cena zł 70.—

W książce w przystępnej i zwięzłej formie przedstawiono w alfabetycznym porządku podstawowe wiadomości z teorii i praktyki radioamatorskiej. Hasła (ok. 2000), w których podane są definicje, opisy zjawisk i najważniejsze wzory oraz wykresy dotyczą: radiotechniki, telewizji, elektroniki, radioastronomii elektromedycyny, krótkofalarstwa, miernictwa, elektroakustyki i elektrotechniki.

Uzupełnienie encyklopedii stanowią trzy słowniki najważniejszych terminów i skrótów radiotechnicznych: angielsko-polski, niemiecko-polski i rosyjsko-polski, skrócony katalog lamp radiowych, wykaz znaków wywoławczych radiostacji amatorskich oraz kod Q.

Książka przeznaczona jest dla radioamatorów zajmujących się praktyczną działalnością oraz dla uczniów szkół technicznych.

Do nabycia w księgarniach „Domu Książki”.