

RADIOAMATOR

i KRÓTKOFALOWIEC



STYCZEŃ 1967

1

T r e ś ć n u m e r u

Str.

Z KRAJU I ZAGRANICY

- 1 Telewizja w statystyce — M. W.
- 1 Wystawa węgierskiej elektronicznej aparatury pomiarowej — M. W.
- 1 Szwedzki radiotelefon Trans ITT6 — Z. B.
- 2 Dyktafon Minifon-Office — Z. B.
- 2 Przenośny magnetofon — M. F.
- 2 Postępy w konstrukcji diod mikrofalowych — M. F.
- 2 Nowoczesna metoda nauczania elektroniki — mgr inż. Zygmunt Bresański

UKŁADY TRANZYSTOROWE

- 3 Tranzystorowa przystawka krótkofalowa — inż. Janusz Justat
- 12 Duca 66 — amatorski odbiornik tranzystorowy wysokiej klasy — Bolesław Stasicki

RADIOKOMUNIKACJA

- 8 Kwartcowe filtry w.cz. — inż. Jan Sroczyński — SPiPS
- 17 KRÓTKOFALOWIEC POLSKI

RADIOAMATORSTWO W LOK

- 21 Tu SP3KBJ! — Irena Przedzińska

PRZEGLĄD SCHEMATÓW

- 22 Radioodbiornik „Kankan” — inż. Danuta Rus

Z PRAKTYKI RADIOAMATORSKIEJ

- 22 Usprawnienie odbiornika „Koliber 2” — J. S.
- 24 Lutowanie aluminium — J. P.
- 24 Naprawa przebitych kondensatorów elektrolitycznych — J. P.
- 24 Amatorski generator pasów pionowych — Andrzej Żółtowski

III okł. ODPOWIEDZI REDAKCJI

IV okł. PRZEGLĄD WYDAWNICTW

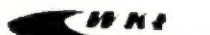
WYDAWNICTWA KOMUNIKACJI I ŁĄCZNOŚCI

polecają:

| | Cena zł |
|---|------------|
| ATLAS LAMP ELEKTRONOWYCH, część III | 90.— |
| T. Danowski — ATLAS LAMP ELEKTRONOWYCH, uzupełnienie do cz. I i II | 30.— |
| T. Bzowski — PODSTAWY OBLICZANIA UKŁADÓW TELEWIZYJNYCH | 70.— |
| S. E. Chajkin — DRGANIA I PALE ELEKTRO-MAGNETYCZNE | 10.— |
| I. Dubas, J. Szerszeń, E. Stolarski — PODRĘCZNA ENCYKLOPEDIA TELEELEKTRYKI. ELEKTRONIKA I PODSTAWOWE UKŁADY ELEKTRONICZNE | 25.— |
| J. Fagot, P. Magne — TEORIA MODULACJI CZĘSTOTLIWOŚCI W ZASTOSOWANIU DO ŁĄCZY MIKROFALOWYCH | 50.— |
| S. Hahn — PODSTAWY RADIOKOMUNIKACJI | 50.— |
| A. Henkel — PODRĘCZNIK NAPRAWY TELEWIZORÓW | 45.— |
| J. Holownia — TLUMIENIE ZAKŁÓCEŃ RADIOELEKTRYCZNYCH | 40.— |
| A. Kiełkiewicz — URZĄDZENIA WIZYJNE | 50.— |
| M. S. Kiver — OBWODY I ELEMENTY UKF | 50.— |
| S. Konarski, A. Piłpowski — ZDOBYCZE TECHNIKI TELEWIZYJNEJ | 50.— |
| W. Lisicki — PROPAGACJA FAL RADIO-WYCH | 45.— |
| K. Lewiński, J. Kniotek — ODBIORNIKI TV | 50.— |
| M. Lapiński — MIERNICTWO TELEELEKTRYCZNE, tom I — wzorce i mierniki | 60.— |
| M. Lapiński — MIERNICTWO TELEELEKTRYCZNE, tom II — pomocniczy sprzęt pomiarowy | 60.— |
| M. Lapiński — MIERNICTWO TELEELEKTRYCZNE, tom III — układy pomiarowe | 70.— |
| W. Scharf — MODULACJA CZĘSTOTLIWOŚCI | 30.— |
| W. Scharf — ODBIORNIKI ULTRAKRÓTKOFALOWE AM I FM | 45.— |
| A. Sobolewski — POMIARY W URZĄDZENIACH RADIOWYCH | 15.— |
| W. Trusz — ABC NAPRAWY ODBIORNIKÓW TELEWIZYJNYCH | 40.— |
| J. Trusz — PODRĘCZNA ENCYKLOPEDIA TELEELEKTRYKI. TELETECHNIKA | 20.— |
| R. Zimmermann — PRZYRZĄDY POMIAROWE RADIOTECHNIKI | 60.— |

Wszystkie książki są do nabycia w księgarniach „DOMU KSIĄŻKI”

Okladkę projektował Tadeusz Pietrzyk



Wydawca:
WYDAWNICTWA
KOMUNIKACJI
I ŁĄCZNOŚCI

Redaguje KOMITET REDAKCYJNY w składzie: mgr inż. Mieczysław Flisak, inż. Janusz Justat, mgr inż. Czesław Klimczewski, dr inż. Marian Rajewski, dr inż. Andrzej Sowiński (z-ca nac. red.), inż. Mieczysław Wargalla (nac. red.), inż. Jerzy Węglewski. Sekretarz redakcji — Eugenia Grudzińska, sekretarz techniczny — Helena Stuczyńska.

Artykułów nie zamówionych Redakcja nie zwraca.

Prenumeraty przyjmowane są do 10 dnia miesiąca poprzedzającego okres prenumeraty.

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

Prenumeratę na kraj dla czytelników indywidualnych przyjmują urzędy pocztowe.

Czytelnicy indywidualni mogą dokonywać wpłat również na konto PKO Nr 1-6-100020 — Centrala Kolportażu Prasy i Wydawnictw „Ruch” Warszawa, ul. Wronia 23.

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

Prenumeratę ze zleceniem wysyłki za granicę, która jest o 40% droższa od krajowej, przyjmuje Biuro Kolportażu Wydawnictw Zagranicznych „Ruch”, Warszawa, ul. Wronia 23, tel. 20-46-88. Konto Nr 1-6-100024.

Egzemplarze zdezaktualizowane można nabywać w Punkcie Wysyłkowym Prasy Archiwalnej „Ruch”, Warszawa, ul. Nowomiejska 15/17. Konto PKO Nr 114-6-700041, VII O/M Warszawa.

Ogłoszenia w cenie 10.50 zł za 1 cm² na stronach okładowych w wymiarach do 240 cm² lub ogłoszenia drobne do 30 wyrazów — w cenie 4,— zł za wyraz, przyjmuje Dział Handlowy Wydawnictw Komunikacji i Łączności, Warszawa, ul. Kazimierzowska 52.

Nakład 50 000 egz. Ark. druk. 3. Papier druk. sat. V kl. 60 g.

Podpisano do druku 7.1.1967 r.

Druk ukończono 17.1.1967 r.

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

Radioamator

i Krótkofalowiec polski

ROK 17 • STYCZEŃ 1967 R. • NR 1

z kraju i zagranicy

TELEWIZJA W STATYSTYCE

Skalę upowszechnienia telewizji w Europie i na świecie ilustrują w ujęciu liczbowym dane statystyczne pochodzące z końca 1965 roku.

Nadawanie stałych programów telewizyjnych podjęto najwcześniej, bo jeszcze w 1949 roku w Anglii i Związku Radzieckim. Następne lata przyniosły uruchomienie telewizji we Francji (1949), NRF i Holandii (1951), Czechosłowacji i Szwajcarii (1953), Polsce i we Włoszech (1954), Austrii (1956), Finlandii (1957). Liczba zarejestrowanych abonentów przekracza w ZSRR 10 mln, sięga 12 mln w Anglii, 10 mln w NRF, 4,6 mln we Francji, 2,8 mln we Włoszech, 2,1 mln w Czechosłowacji, 1,7 mln w Holandii.

Pierwszy program TV pokrywa w 100% obszar Anglii, NRF, Holandii i Czechosłowacji. Największa liczba godzin nadawania programu w ciągu tygodnia przypada na telewizję ZSRR, Francji, i Czechosłowacji.

Drugi program TV nadawany jest we Włoszech, Francji, Holandii, Austrii, Finlandii i Szwajcarii.

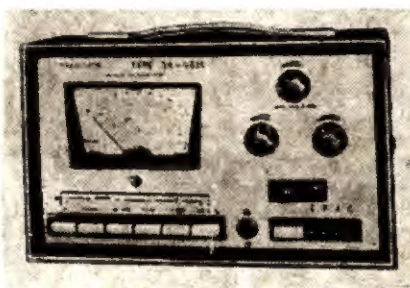
Trzecie programy nadają telewizje ZSRR, Anglii i NRF.

WYSTAWA WĘGERSKIEJ ELEKTRONICZNEJ APARATURY POMIAROWEJ

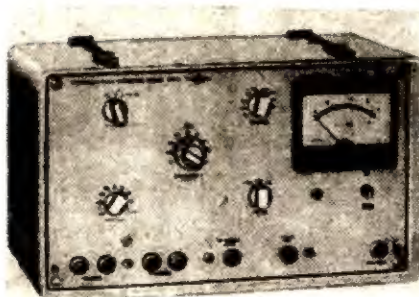
W dniach od 21—26.10.1966 r. czynna była w Klubie Prasy i Informacji Technicznej NOT w Warszawie wystawa elektronicznych przyrządów pomiarowych zorganizowana przez Węgierskie Przedsiębiorstwo Handlu Zagranicznego Urządzeń Pomiarowych „Metrimex” przy współdziałaniu Stowarzyszenia Elektryków Polskich oraz Przedsiębiorstwa Handlu Zagranicznego „Metronex”.

Spośród bogatego asortymentu aparatury pomiarowo-kontrolnej produkowanej przez węgierski przemysł radiotechniczny znalazły się na wystawie tylko niektóre wybrane eksponaty, a mianowicie: przyrząd do badania tranzystorów p-n-p oraz n-p-n (typ TR-9504) — rys. 1; przenośny wobulator TV (Orion EMG TR-0811); psufometr z filtrem otkawowym (TT-1550 i TT-5107); przyrząd

do badania materiałów służących do zapisu dźwięku; aparatura do sprawdzania małych próbek ferromagnetycznych; tranzystorowy stabilizowany zasilacz prądu stałego; oscylograficzny miernik



Rys. 1



Rys. 2

własności magnetycznych; miernik niekształceń intermodulacyjnych, typ TR-9603 (rys. 2); laboratoryjny generator impulsowy.

Zwiedzający, tę na skromną skalę urządzoną lecz interesującą ekspozycję, mieli możliwość stwierdzić wysoki standard prezentowanych modeli.

M. W.

SZWEDZKI RADIOTELEFON TRANS ITT6

Produkowany w Szwecji (i demonstrowany na XXXV MTP) radiotelefon typu TRANS ITT6 przystosowany jest

do pracy simpleksowej lub duplexowej w zakresie częstotliwości 33+ +41 MHz, 68+88 MHz lub 146+174 MHz, we wszelkich możliwych warunkach atmosferycznych i klimatycznych (temperatura od -40°C do 80°C, wodoszczelny). Opracowano go na bazie radiotelefonu typu wojskowego i skonstruowano z podzespołów miniaturowych umocowanych na wtykach. Stabilność częstotliwości jest kontrolowana przez 10 kwarców (w tym 2 kwarcie dla każdego kanału). Źródło zasilania stanowią wymienne baterie nikielowo-kadmowe zapewniające 20-godzinną pracę. Moc nadajnika wynosi 0,5 W, czułość



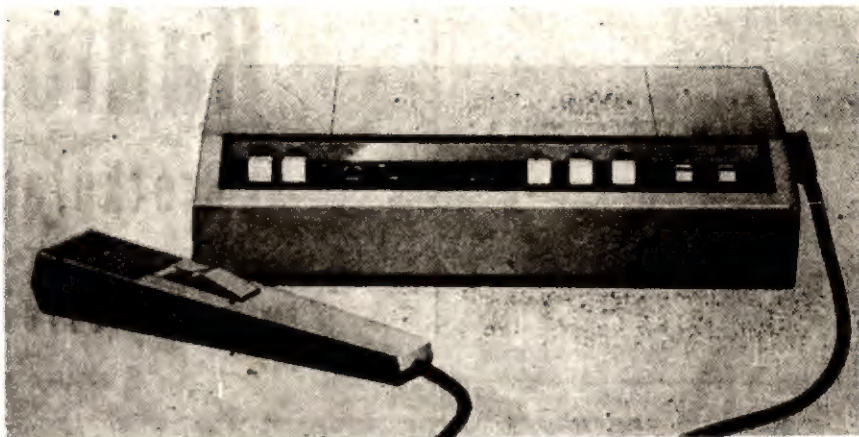
Rys. 3

odbiornika około 1 μ V, selektywność 80 dB, podwójna przemiana częstotliwości 10,7 MHz i 470 kHz. Urządzenie w pełni tranzystorowane, o ciężarze 1 kg i rozmiarach 225x85x33 mm. Wygląd zewnętrzny aparatu uwidoczony jest na rysunku 3.

DYKTAFON MINIFON - OFFICE

Jednym z wielu eksponatów f-my TELEFUNKEN na XXXV MTP był dyktafon typu MINIFON-OFFICE, całkowicie tranzystorowany o rozmiarach 255×34×132 mm i ciężarze 2,8 kg. Przycisk na mikrofonie umożliwia zdalne uruchomienie urządzenia dla zapisu i odtwarzania oraz zatrzymywanie. Nosi-nikiem dźwięku jest taśma umieszczona w kasecie nadającej się również do przesyłki pocztowej. Zależnie od wielkości kasety czas nagrywania wynosi 12, 30 albo 60 minut. Szybkość odtwarzania można regulować i w ten sposób dostosowywać do szybkości pisania.

Z. B.



Rys. 4

PRZEŃOŚNY MAGNETOFON

Z myślą o użytkowaniu amatorskim opracowano w ZSRR nowy magnetofon KOMET 206 (rys. 5) zasilany z ogniw, sieci prądu zmiennego, lub akumulatora samochodowego. Przy szybkości zapisu 9,5 cm/s na dwóch ścieżkach, szpulkę 100 metrów odtwarza się w czasie 75 minut.

Wymiary magnetofonu: 22,5×22×7 cm, ciężar 3 kg.

Rys. 5



POSTĘPY W KONSTRUKCJI DIOD MIKROFALOWYCH

Technologia tranzystorów i diod półprzewodnikowych o ujemnej oporności, czyni coraz większe postępy w kierunku wykorzystania tych elementów dla coraz większych częstotliwości.

Ostatnio znana firma SYLVANIA opracowała diodę z arsenku galu wytwarzającą oscylacje na częstotliwości 13-14



GHz z mocą 25 mW. Dioda ta (rys. 6) o konstrukcji epitaksjalnej ma długość 5 mm i średnicę 2,5 mm przy pojemności 0,4 do 1,5 pF. Stosuje się ją w nowych urządzeniach eliminując takie lampy, jak np. klistrony z urządzeń radarowych, systemów satelitarnych, linii radiowych oraz redukując znacznie wymiary tych urządzeń.

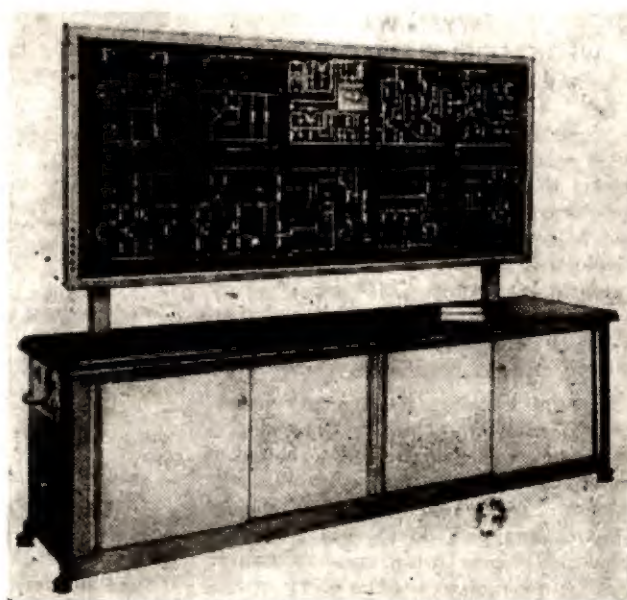
M. F.

Rys. 6

NOWOCZESNA METODA NAUCZANIA ELEKTRONIKI

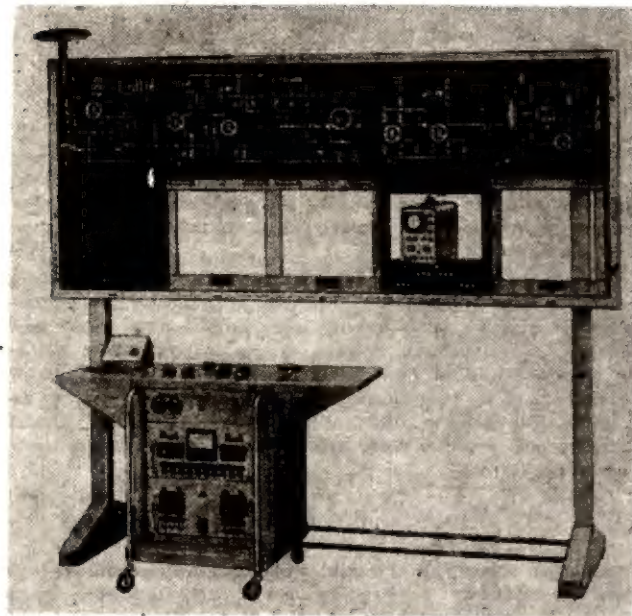
Elektronika coraz szerzej i intensywniej przenika we wszystkie niemal dziedziny naszego życia. Jednocześnie odczuwa się w skali światowej niedobór kwalifikowanego personelu obsługi najrozmaitszych urządzeń radioelektronicznych. Między innymi, w Stanach Zjednoczonych AP notuje się obecnie niedobór około 60 000 elektroników; podobnie przedstawia się sytuacja w krajach zachodniej Europy. Niedostatek ten daje się odczuwać zarówno w przemyśle radiotechnicznym, jak i w serwisie radiotelewizyjnym. Edukacja ilościowa i jakościowa w szkołach technicznych jest niewystarczająca.

Nowy zawód „elektronik” wymaga co najmniej wykształcenia średniego i odbycia paroletniej praktyki. Mała jeszcze liczba absolwentów średnich szkół technicznych z odbytą praktyką zawodową zmusza do organizowania specjalnych kursów przez ośrodki szkolenia i doskonalenia zawodowego. Czyni to np. u nas ZURT, urządzając 3 razy w roku 800-godzinny kurs telewizyjny dla inżynierów i techników. Dość dużym powodzeniem cieszą się kursy prowadzone przez Uniwersytety Robotnicze, Towarzystwo Krzewienia Wiedzy Praktycznej, Ligę Obrony Kraju (Radiokluby), ale czy zaspokajają one odczuwane potrzeby? Tylko niektóre średnie szkoły



Rys. 7

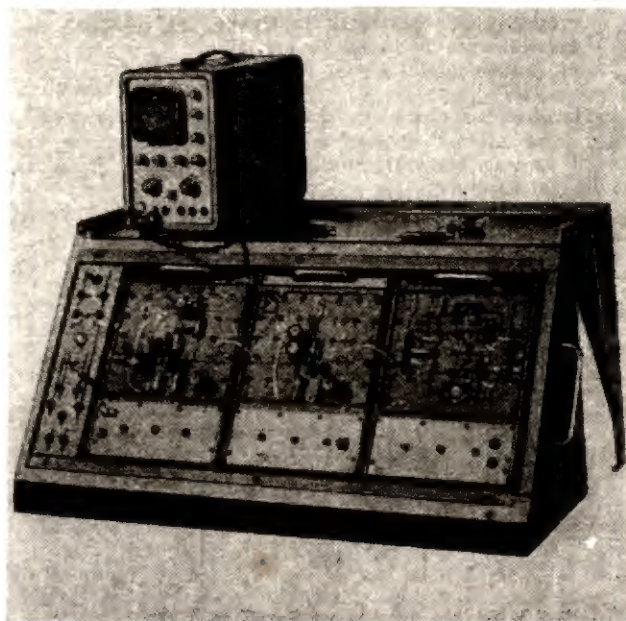
techniczne oraz specjalne kursy prowadzone przez CUSZ dla potrzeb ZURT umożliwiają zdobycie tytułu elektronika lub technika telewizyjnego, uprawnionego wyłącznie do wykonywania zawodu w określonym serwisie specjalistycznym.



Rys. 8

Zagraniczny przemysł radiotechniczny dochodzi do zwiększenia kadry elektroników poprzez stałe organizowanie doszkalcającego szkolenia pracowników z zaawansowanym przygotowaniem teoretycznym, zwracając przede wszystkim uwagę na przysposobienie praktyczne, które jest decydującym czynnikiem opanowania znajomości techniki odbiorczej, konstrukcji urządzeń elektronicznych, miernictwa elektronicznego itd. W tego rodzaju doszkalanu kursowym wykorzystuje się nowoczesne pomoce naukowe, spośród których na szczególną uwagę zasługują wystawiony na XXXV MTP, a lansowany przez międzynarodowe centrum szkolenia technicznego IF, zespół pomocy naukowych Philipsa, zwany ELECTRONICS TRAINERS. Zespół ten obejmuje: podręczniki, skrypty, rysunki, filmy, przezroczka, teksty ćwiczeń, zbiór pytań oraz komplet z zamontowanymi na nich fragmentami układów w dwóch wykonaniach: dla wykładowców i kursantów.

W praktycznym szkoleniu wykorzystuje się konstrukcje stojakowe, umożliwiające zestawienie w sposób wymienny odpowiednich tablic z fragmentami układu, np. całego telewizora. Elementy składowe na poszczególnych tablicach są również wymienne, dobierane do funkcji danego członu ukła-



Rys. 9

du lub do zestawiania innego układu. Tablicowy zespół funkcjonalnych członów urządzenia produkowany jest w różnych odmianach, natomiast zasada posługiwania się nim jest ta sama. Zespół demonstrowany przez wykładowcę ma większe wymiary, dzięki czemu jest widoczny dla każdego kursanta z daleka. Dla ćwiczących natomiast zespoły są mniejsze, a znajdujące się w nich elementy (oporniki, kondensatory itd.) również wymienne. Cały zespół zasilany jest poprzez jeden zasilacz główny.

Na rysunku 7 i 8 uwidocznione są dwa zespoły tablic dla wykładowcy. W dolnej części (szafkowej) jednego z nich mieszczą się źródła zasilania, przyrządy pomiarowe, tabliczki, elementy wymienne, łączeniowe itp. Rysunek 9 natomiast przedstawia indywidualny zespół tablicowy dla kursanta. Do każdego ćwiczenia i tablicy dodany jest tekst zadania i objaśnienia.

mgr inż. Z. Bresiński

Tranzystorowa przystawka krótkofalowa

Niniejszy opis dotyczy modelu wykonanego na zlecenie Redakcji i praktycznie wypróbowanego przez konstruktora.

Większość użytkowanych obecnie odbiorników tranzystorowych to aparaty dwuzakresowe. Podobnie z odbiornikami samochodowymi; importowane z NRD aparaty Berlin A100 i samochodowo-turystyczne A110 nie mają zakresu fal krótkich. Nawet odbiorniki lampowe montowane fabrycznie do samochodów Moskwić i Wołga mają tylko zakres średnio- i długofalowy.

Opisana tu przystawka krótkofalowa jest przeznaczona przede wszystkim do odbiorników samochodowych i odbiorników z gniazdem dla anteny samochodowej (np. produ-

kowany w kraju odbiornik „Krokus”). Odbiorniki turystyczne z anteną ferrytową można dostosować do współpracy z przystawką w sposób nieskomplikowany.

Zasadę działania, konstrukcję i sposób uruchomienia opisano bardziej szczegółowo, aby ułatwić Czytelnikom dostosowanie przystawki do własnych potrzeb.

ZASADA DZIAŁANIA

Przystawka krótkofalowa zawiera zmodyfikowany układ przemiany częstotliwości. Modyfikacja polega na tym, że częstotliwość oscylatora lokalnego jest stała, zmienia się natomiast w pewnych granicach częstotliwość pośrednia.

W zwykłym odbiorniku radiowym częstotliwość pośrednia ma stałą wartość, a zmienia się częstotliwość oscylatora. Zależności te można przedstawić następująco:

$$f_H - f_S = f_P \text{ lub } f_S - f_H = f_P$$

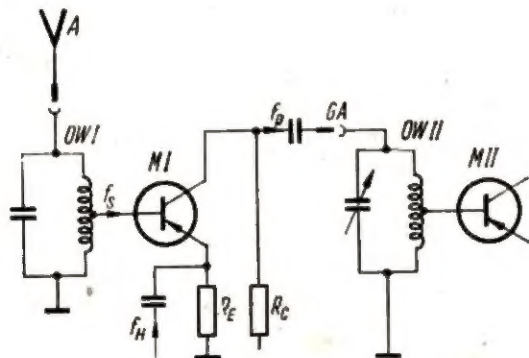
przy czym

f_H — częstotliwość oscylatora lokalnego (heterodyny),

f_S — częstotliwość odbieranego sygnału,

f_P — częstotliwość pośrednia.

Przystawka krótkofalowa ma tak dobraną częstotliwość oscylatora, że częstotliwość pośrednia zmienia się w granicach 0,9 + 1,4 MHz. Częstotliwości te mieszczą się w zakresie fal średnich.



Rys. 1. Zasada działania przystawki krótkofalowej

Rysunek 1 przedstawia zasadę działania przystawki i sposób w jaki ona współpracuje z odbiornikiem radiowym. Sygnał stacji krótkofalowej f_S wyodrębniony przez obwody wejściowe przystawki OWI dociera do bazy tranzystora przemienny częstotliwości MI. Do emitera tegoż tranzystora doprowadza się sygnał f_H z lokalnego oscylatora. W obwodzie kolektora, na oporniku obciążenia R_C wydziela się sygnał częstotliwości pośredniej.

Jak już wspomniano, częstotliwość pośrednia „leży” w zakresie fal średnich. Stację krótkofalową można teraz odebrać za pomocą zwykłego lampowego odbiornika radiowego, albo tranzystorowego. Wystarczy obwód kolektora mieszacza MI przystawki połączyć z gniazdkiem antenowym GA odbiornika.

Poniższy przykład powinien wyjaśnić to ostatecznie. Oscylator lokalny przystawki dla pasma 19 m ma częstotliwość f_H 7,1 MHz. Stacja „A” pracuje w tym pasmie na częstotliwości f_{SA} 6,0 MHz, a stacja „B” na częstotliwości f_{SB} 6,2 MHz. W mieszaczu przystawki powstaną następujące częstotliwości pośrednie:

$$f_H - f_{SA} = 7,1 - 6,0 = 1,1 \text{ MHz (275 m)}$$

$$f_H - f_{SB} = 7,1 - 6,2 = 0,9 \text{ MHz (335 m)}$$

Obydwie stacje znajdują się na skali fal średnich odbiornika w punktach 275 m i 335 m.

Warto zwrócić uwagę, że jedno pasmo krótkofalowe zajmuje znaczną część zakresu fal średnich. Strojenie jest bardzo wygodne, gdyż pasmo krótkofalowe zostało znacznie rozciągnięte.

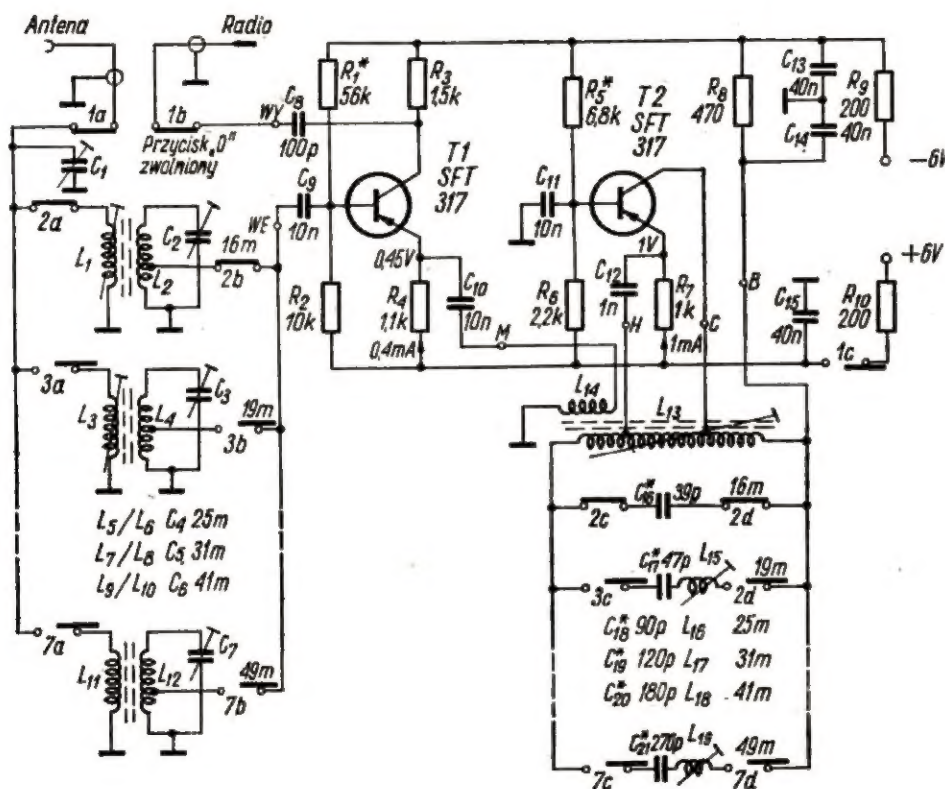
Pasmo odbierane na jednym zakresie przystawki nie może być zbyt szerokie, bowiem obwód wejściowy zestrojony jest na stałe. Obwód ten nie powinien mieć zbyt dużego współczynnika dobroci Q, bo wtedy stacje leżące na skrajach pasma będą słabiej odbierane. Problem rozwiązuje się w ten sposób, że przystawka ma kilka zakresów, po jednym dla każdego pasma. Zmiana zakresu odbywa się przez przełączanie obwodu wejściowego i obwodu oscylatora.

OPIS UKŁADU

Schemat ideowy przystawki krótkofalowej przedstawiony jest na rysunku 2. Posiada ona 6 zakresów dla pasm krótkofalowych: 16, 19, 25, 31, 41 i 49 m. Naturalnie można wybrać inne pasma krótkofalowe, np. dla nasłuchu stacji amatorskich.

Wejściowe gniazdo antenowe łączy się z przełącznikiem 1. Dzięki temu sygnały odebrane przez antenę mogą być kierowane do przystawki, lub też po naciśnięciu przycisku „O” wprost do odbiornika z pominięciem przystawki. Naciśnięcie przycisku „O” wyłącza jednocześnie zasilanie przystawki. Wciśnięcie przycisku dowolnego zakresu wyzwala klawisz „O”, a więc włącza zasilanie, łączy antenę z obwodem wejściowym odpowiedniego zakresu. Na schemacie pokazano włączone pasmo 16 m.

Trymer C_1 wspólny dla wszystkich zakresów pozwala dobrać obwód antenowy, gdyż uzupełnia pojemność własną anteny. Jeżeli C_1 ma pojemność maksymalną 60 pF, to całkowita pojemność anteny nie może przekraczać 50 pF.



Rys. 2. Schemat ideowy przystawki krótkofalowej

Obydwa obwody każdego pasma tworzą filtr pasmowy. Drugi obwód filtra pasmowego dostraja się trymerem, a pierwszy — rdzeniem cewki. Odczep na cewce wejściowej dopasowuje oporność obwodu rezonansowego do oporności wejściowej tranzystora T1. Tranzystor ten pełni funkcję mieszacza. Sygnał odbieranej stacji zostaje doprowadzony do bazy, a sygnał oscylatora lokalnego (heterodyny) do emitera. Z obwodu kolektora poprzez kondensator oddzielający C_9 i przełącznik 1 odprowadza się sygnał częstotliwości pośredniej do odbiornika.

Do wytwarzania drgań oscylatora lokalnego służy drugi tranzystor T2 pracujący w układzie wspólnej bazy. Zastosowano oscylator Meissnera.

Ze względów konstrukcyjnych cewka L_{12} obwodu rezonansowego i sprzęgająca L_{14} wykorzystywane są na wszystkich zakresach.

Zmianę częstotliwości oscylatora uzyskuje się przelącując kondensatory obwodu rezonansowego. Pomocnicze cewki $L_{15} + L_{18}$ umożliwiają dokładne nastrojenie częstotliwości oscylatora na każdym zakresie. Zamiat pomocniczych cewek można równolegle do każdego z kondensatorów $C_{18} - C_{21}$ dołączyć trymery i z ich pomocą dostrajać oscylator na każdym zakresie.

Układ przystawki rozwiązano tak, aby w zależności od potrzeb można było uziemić - połączyć z masą „+” lub „-” zasilania. W modelu połączono z masą „-” zasilania (rys. 8). Przy uziemionym „plusie” należy wyłącznik ic umieścić w przewodzie „minusowym”. Filtry napięcia zasilania R_9 C_{13} i R_{10} C_{15} zapobiegają powstawaniu szkodliwych sprzężeń poprzez zasilacz.

Przystawkę dostosowano do napięcia zasilania 6 V. Jeżeli ma być przyłączona do odbiornika o innym napięciu zasilania, to łatwo ją dostosować, zwiększając wartość oporników filtrujących R_9 i R_{10} . Wiedząc, że przystawka pobiera prąd około 2 mA, można obliczyć te oporniki. Na przykład, dla napięcia zasilania 6 V na obydwóch opornikach spadek napięcia powinien wzrosnąć o 3 V, będzie więc:

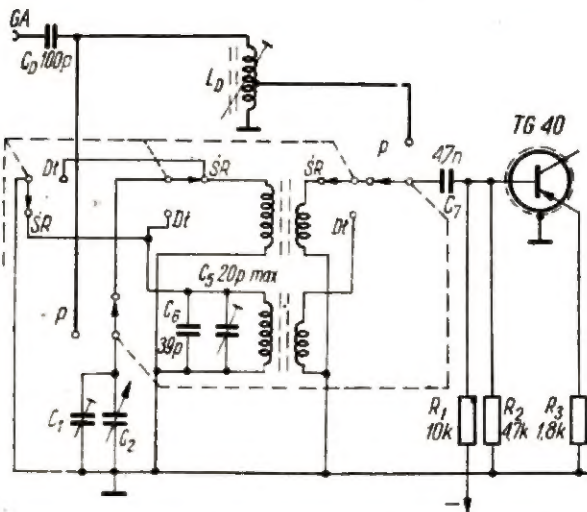
$$R_9 + R_{10} = 400 \Omega + \frac{3 \text{ V}}{2 \text{ mA}} = 1900 \Omega$$

(400 Ω to suma oporności R_9 i R_{10} przy zasilaniu 6 V).

Każdy z oporników będzie miał oporność:

$$R_9 = R_{10} = \frac{1900}{2} = 950 \Omega, \text{ w zaokrągleniu } 900 \Omega.$$

Jak już wspomniano, wyjście przystawki włącza się do gniazda antenowego odbiornika. Niestety większość odborników tranzystorowych z anteną ferrytową nie ma takiego gniazda. Otóż dla aparatów z obwodem wejściowym nawiniętym na antenie ferrytowej, trzeba koniecznie wykonać oddzielny obwód wejściowy dla fal średnich.



Rys. 3. Dodatkowy obwód anteny do odbiornika

W czasie, gdy odbiornik współpracuje z przystawką, do jego obwodu antenowego powinny docierać wyłącznie sygnały dostarczane z przystawki. Inne sygnały, np. pochodzące od stacji średniofalowych, będą wywoływały zakłócenia interferencyjne, szczególnie wieczorem, gdy odbiór na falach średnich obejmuje bardzo dużo stacji. Dlatego też przystawki nie można dołączać do obwodów wejściowych nawiniętych na antenie ferrytowej.

Przeróbka wejścia odbiornika radiowego z anteną ferrytową jest dość prosta. Odpowiedni schemat pokazujący zmodyfikowane wejście odbiornika Guliwer przedstawiony jest na rysunku 3. Dodatkowe elementy to przełącznik P dwubiegunowy i dwupołożeniowy, cewka antenowa fal średnich L_0 i kondensator oddzielający C_D o pojemności 10÷100 pF. Jako L_D można użyć np. cewkę oscylatora od Kolibra, która ma małe wymiary. Jeśli jej indukcyjność okaże się zbyt duża, to część zwojów należy odwinąć. Cewka ta posiada również odczep, który da się wykorzystać do połączenia z bazą TG40.

Stacje radiofoniczne pracujące na falach krótkich zgrupowane są w następujących pasmach częstotliwości:

49 m - 6÷6,2 MHz; 41 m - 7,1÷7,3 MHz; 31 m - 9,4÷9,8 MHz; 25 m - 11,7÷12,1 MHz; 19 m - 15÷15,5 MHz; 16 m - 17,7÷18 MHz.

Wynika stąd, że szerokość pasma częstotliwości, w którym pracują stacje radiofoniczne, nie przekracza nigdzie 0,5 MHz, podczas gdy fale średnie zajmują pasmo około 1,1 MHz.

W rejonie Warszawy pracuje silny nadajnik lokalny na częstotliwości około 0,82 MHz. Stacja ta, o dużej mocy może być słyszalna nawet wtedy, gdy odbiornik współpracuje z przystawką. Dlatego też trzeba tak dobrać częstotliwość oscylatora na każdym zakresie przystawki, aby stacje krótkofalowe nie zachodziły na częstotliwość stacji lokalnej. W innych rejonach Polski może zaistnieć konieczność nieco innego usytuowania pasm krótkofalowych na falach średnich odbiornika.

W przystawce o której mowa, przyjęto następujące częstotliwości oscylatora dla poszczególnych pasm:

49 - 7,1 MHz; 41 - 8,2 MHz; 31 - 10,7 MHz; 25 m - 13 MHz; 19 m - 16,4 MHz; 16 m - 18,9 MHz.

Na skali fal średnich odbiornika stacje krótkofalowe będą rozmieszczone wtedy następująco:

49 m - 0,9÷1,1 MHz (335÷273 m)
41 m - 0,9÷1,1 MHz (335÷273 m)
31 m - 0,9÷1,3 MHz (335÷232 m)
25 m - 0,9÷1,3 MHz (335÷232 m)
19 m - 0,9÷1,4 MHz (335÷215 m)
16 m - 0,9÷1,2 MHz (335÷250 m)

Mając powyższe dane można już przystąpić do obliczania cewek oscylatora i obwodów wejściowych.

W obwodzie oscylatora znajduje się jedna cewka obwodu rezonansowego L_{13} i sprzęgająca z obwodem mieszcza L_{15} . Do obliczenia indukcyjności L_{13} przyjęto, że suma pojemności: kondensatora C_{16} , wyjściowej tranzystora T, montażu itd. wyniesie około 50 pF. Stąd indukcyjność dla częstotliwości $f = 18,9$ MHz $L_{13} = 1,4 \mu\text{H}$. Ponieważ duża dokładność nie jest tutaj potrzebna, więc indukcyjność obliczano za pomocą nomogramu.

Obliczanie indukcyjności cewek obwodu wejściowego także nie sprawia trudności. Założono, że pojemność wejściowa tranzystora wniesiona do obwodu rezonansowego poprzez przekładnię 1:5 wyniesie 20 pF. Do tego dodaje się pojemność trymera 30 pF. Pojemność montażu można pominąć, gdyż przewody do przełącznika są bardzo krótkie. Postępując się nomogramem obliczono indukcyjność dla cewek: L_2 , L_4 , L_4 , L_1 , L_{10} , L_{12} . Do obliczeń przyjęto częstotliwość odpowiadającą środkowi każdego pasma, a więc: 6,1 MHz, 7,2 MHz, 9,8 MHz, 11,9 MHz, 15,3 MHz, 17,9 MHz.

W podobny sposób ustalono indukcyjność cewek antenowych: L_1 , L_3 , L_5 , L_7 , L_9 , L_{11} . Założono, że suma pojemności anteny i trymera C_1 wyniesie 100 pF.

Indukcyjności poszczególnych cewek, ilości zwojów i uwagi dotyczące sposobu nawinięcia zestawiono w tabelicy 1.

Wszystkie cewki nawinięto na typowych korpusach o średnicy 7 mm wytłoczonych z tworzywa sztucznego. Wewnątrz korpusów umieszczone są rdzenia ferrytowe o wymiarach $\varnothing 4 \times 12$ mm wprasowane w gwintowane osłony. Rdzeń ferrytowy obracając się wewnątrz korpusu pozwala zmieniać indukcyjność nawiniętej na nim cewki.

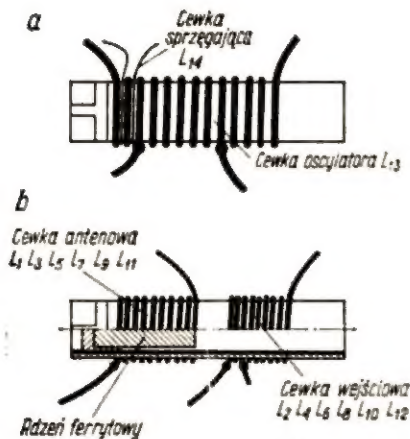
Sposób wykonania uzwojeń cewek obwodu wejściowego i oscylatora pokazano na rysunku 4.

KONSTRUKCJA

Do budowy przystawki wykorzystano zespół krótkofalowy odbiornika samochodowego „Zerań”. Zespoły te sprzedawano po 220 zł w sklepach ZURT. Z wnętrza usunięto lampę ECH 81 wraz z podstawką i wspornikiem oraz przynależnymi do niej opornikami, kondensatorami itd. Wykorzystano natomiast obudowę, przełącznik zakresów, korpusy cewek z rdzeniami, trymery itp.

DANE TECHNICZNE UZWOJEŃ CEWEK PRZYSTAWKI KRÓTKOFALOWEJ

| Nazwa cewki | Oznaczenie | Indukcyjność μH | Ilość zwojów | Rodzaj drutu mm | Uwagi |
|-------------------|-----------------------------------|----------------------|--------------|------------------------|------------------------|
| Cewka oscylatora | L ₁₃ | 1,4 | 13 | DNB \varnothing 0,5 | Odczepy po 3 i 9 zwoju |
| Cewka sprzęgająca | L ₁₄ | — | 2 | DNB \varnothing 0,15 | |
| Cewka antenowa | L ₁ | 0,9 | 10 | DNB \varnothing 0,5 | |
| | L ₂ | 1,2 | 11 | " | |
| | L ₃ | 1,8 | 14 | " | |
| | L ₇ | 2,6 | 17 | " | |
| | L ₈ | 5 | 24 | DNB \varnothing 0,3 | |
| | L ₁₁ | 6,7 | 27 | " | |
| Cewka wejściowa | L ₂ | 1,5 | 18 | DNB \varnothing 0,5 | Odczep po 4 zw. |
| | L ₄ | 2,1 | 19 | " | " |
| | L ₆ | 3,6 | 25 | DNB \varnothing 0,3 | Odczep po 5 zw. |
| | L ₅ | 5,3 | 30 | " | Odczep po 6 zw. |
| | L ₁₀ | 10 | 40 | DNB \varnothing 0,15 | Odczep po 8 zw. |
| | L ₁₂ | 14 | 46 | " | Odczep po 9 zw. |
| Cewki dostrojcze | L ₁₅ - L ₁₈ | — | 5 | DNB \varnothing 0,5 | |



Rys. 4. Sposób wykonania cewek a - oscylatora, b - obwodów wejściowych

Obydwa tranzystory wraz z opornikami i kondensatorami zmontowano na oddzielnej płytce bakelitowej. Rozmieszczenie elementów i sposób połączeń uwidoczniło na rysunkach 5 i 6.

Schemat montażowy i widok całości przedstawiono na rysunkach 7 i 8, zaś wygląd kompletnej przystawki z założoną obudową - na rysunku 9.

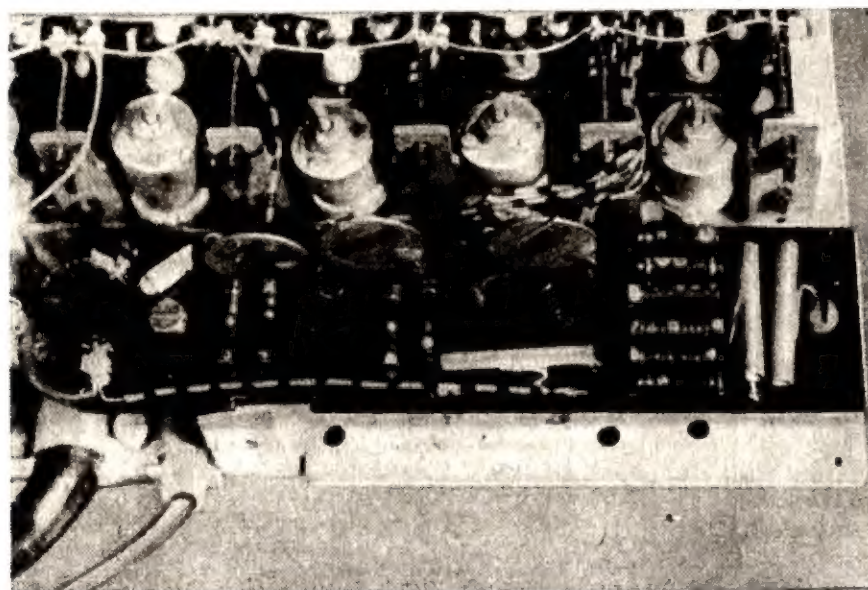
URUCHOMIENIE I STROJENIE

Po zmontowaniu układu i starannym sprawdzeniu prawidłowości połączeń można włączyć baterię. Trzeba teraz sprawdzić prądy emiterów tranzystorów T1 i T2 i w razie potrzeby odpowiednio skorygować, dobierając oporniki R₁ i R₂. Pomiar prądów emiterów najłatwiej zrealizować metodą pośrednią, to znaczy mierząc spadki napięcia na opornikach R₁ i R₂.

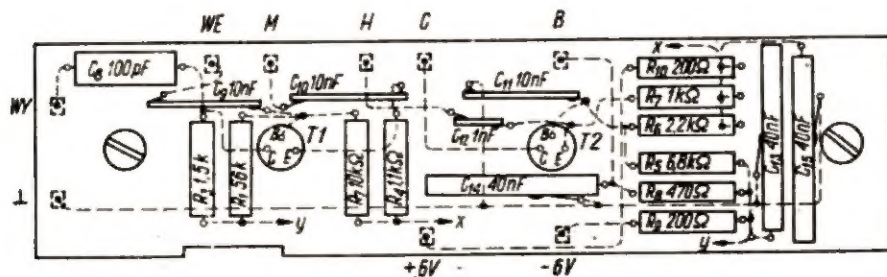
Po ustaleniu punktów pracy tranzystorów kolej naestrojenie przystawki. Będąc do tego potrzebne: odbiornik radiowy przystosowany do współpracy z przystawką, generator sygnałowy, woltomierz prądu zmiennego i sztuczna antena według schematu na rysunku 10. Odbiornik radiowy musi być prawidłowo zestrojony - szczególnie oscylator i mieć skalę z wyraźną podziałką wycechowaną w częstotliwości lub długości fali.

Woltomierz prądu zmiennego przyłącza się do końcówek głośnika, a generator sygnałowy do gniazda antenowego przystawki. Potencjometr siły głosu nastawia się na maksimum. Sygnał z generatora powinien mieć nastawioną jak najmniejszą amplitudę, aby odbiornik pracował poniżej progu działania automatycznej regulacji wzmocnienia. W innym przypadku działanie automatyki będzie utrudniało ustalanie maksymalnych wskazań woltomierza.

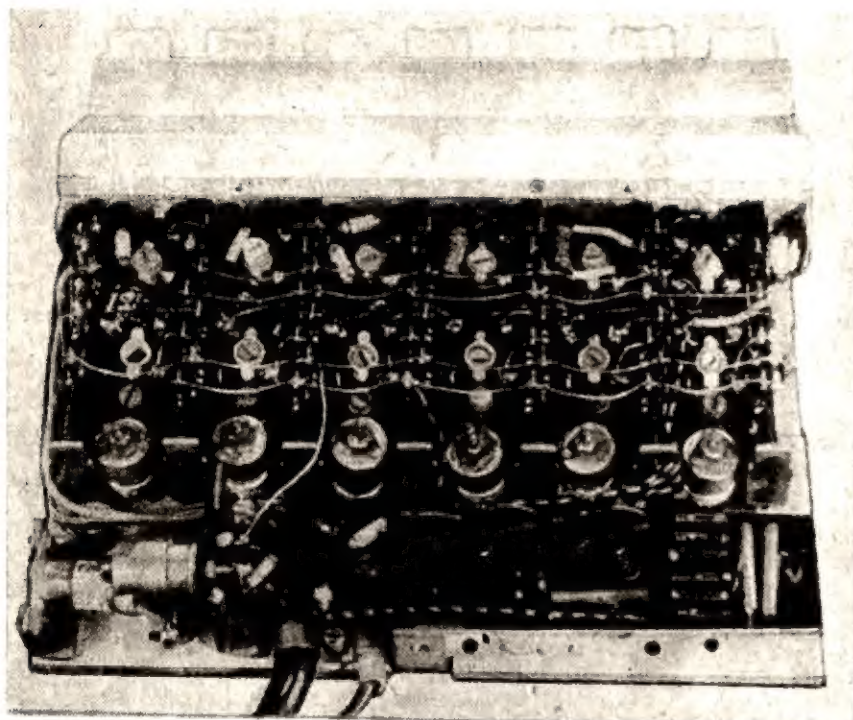
Strojenie przystawki należy rozpocząć od pasma 16 m. Kolejność strojenia następnych zakresów jest już dowolna. Warto może jeszcze dodać, że strojąc dany zakres najpierw reguluje się częstotliwość oscylatora. Jeśli na jakimś zakresie wystąpią trudności z właściwym zestrojeniem oscylatora, to należy dobrze odpowiedni kondensator C₁₆ - C₂₁ wchodzący w skład obwodu rezonansowego. Podczas strojenia trymer antenowy C₁ powinien być odłączony. Szczegółowe wskazówki strojenia przystawki podano w tabelcy 2.



Rys. 5. Rozmieszczenie elementów i sposób połączeń



Rys. 6. Płytkę z elementami mieszacza i oscylatora (linią przerywaną zaznaczono przewody po drugiej stronie płytki)



Rys. 7. Widok wnętrza przystawki

Po ostatecznym zestrojeniu przystawki i przyłączeniu anteny uzyskuje się największą siłę odbioru pokręcając trymerem C₁. Po wymianie anteny na inną, operację dostrajania trymerem C₁ należy powtórzyć.

WAŻNIEJSZE DANE TECHNICZNE

Zakresy fal krótkich: 16, 19, 25, 31, 41, 49 m.

Częstotliwość pośrednia: zmieniająca się w granicach 0,9÷1,4 MHz.

Zasilanie: z baterii lub akumulatora o napięciu 6 V; „+” lub „-” połączony z obudową. Przewidziano możliwość zasilania przystawki napięciem wyższym niż 6 V.

Układ: superheterodynowy z oscylatorem na oddzielnym tranzystorze.

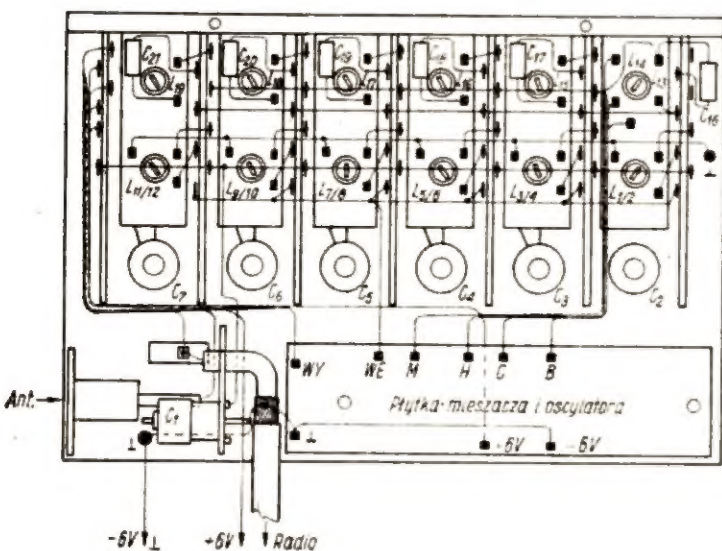
Tranzystory: SFT317 – 2 szt. Można również stosować inne tranzystory o częstotliwości granicznej większej niż 30 MHz (np. TG40, II 403, OC171).

Antena: zewnętrzna o pojemności całkowitej 50÷90 pF.

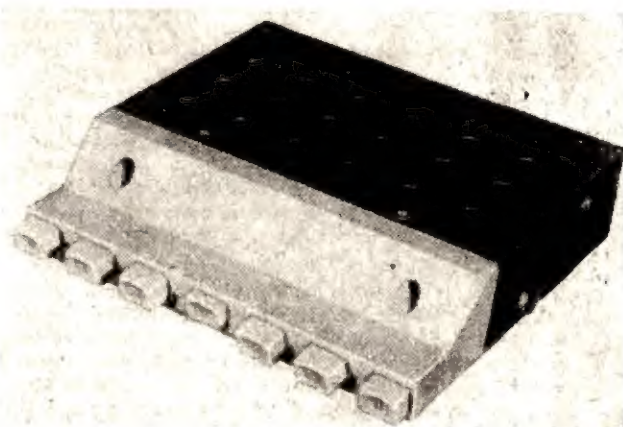
Wymiary zewnętrzne: 180×160×40 mm.

Ciężar: ok. 1,1 kg.

inż. Janusz Justat



Rys. 8. Schemat montażowy

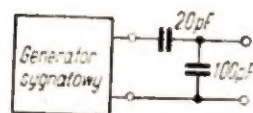


Rys. 9. Wygląd kompletnej przystawki z nałożoną obudową

PRZEPIS STROJENIA PRZYSTAWKI KRÓTKOFALOWEJ

Tablica 2

| Pasma m | Częstotliwość generatora MHz | Punkt na skali odbiornika | | Oscylator | Obwody wejściowe |
|------------|------------------------------------|---------------------------|-----|-----------------|---------------------|
| | | MHz | m | | |
| 16 | 17,95 | 0,95 | 315 | L ₁₁ | L ₁ |
| | 17,75 | 1,15 | 260 | — | C ₁ |
| 19 | 15,4 | 1,0 | 310 | L ₁₅ | L ₃ |
| | 15,1 | 1,3 | 250 | — | C ₁ |
| 25 | 12,0 | 1,0 | 300 | L ₁₆ | L ₅ |
| | 11,8 | 1,2 | 250 | — | C ₁ |
| 31 | 9,7 | 1,0 | 300 | L ₁₇ | L ₇ |
| | 9,5 | 1,2 | 250 | — | C ₁ |
| 41 | 7,25 | 0,95 | 315 | L ₁₈ | L ₉ |
| | 7,15 | 1,05 | 285 | — | C ₁ |
| 49 | 6,15 | 0,95 | 315 | L ₁₉ | L ₁₁ |
| | 6,05 | 1,05 | 285 | — | C ₇ |



Rys. 10. Sztuczna antena do strojenia przystawki

OGŁOSZENIE

Kupię odbiornik nasłuchowy. Dobrosielski Sylwester zam. Nagórze, poczta Płuczki Górne, pow. Lwówek Śląski, woj. wrocławskie.

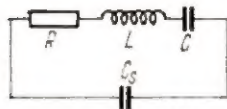
KWARGOWE FILTRY WIELKIEJ CZĘSTOTLIWOŚCI

Niniejszy opis dotyczy modelowych filtrów wykonanych na zlecenie Redakcji i praktycznie wypróbowanych przez konstruktora.

Wprowadzenie do eksploatacji sprzętu radiokomunikacyjnego wyposażonego w kwarcowe filtry wielkiej częstotliwości trzeba uznać za wyraźny postęp. Bardzo żywe zainteresowanie tym nowym rodzajem filtrów wykazali amatorzy nadawcy. Nie trudno było przewidzieć jak poważne korzyści przyniesie ich stosowanie dla coraz częściej praktykowanej emisji SSB. Dziś, z perspektywy kilku ostatnich lat możemy stwierdzić, że przywidzania te były w pełni uzasadnione. Pierwszy kwarcowy filtr w.cz. fabrykowany przez Mc Coys został przyjęty przez świat amatorski z dużym zadowoleniem. Zrealizowanie go przyczyniło się do powstania nowych, ekonomicznie korzystniejszych konstrukcji naławczych i odbiorczych. Obecnie, co najmniej tuzin wytwórni oferuje tego rodzaju filtry kwarcowe o coraz lepszych parametrach jakościowych.

Pomimo obfitości kwarcowych filtrów produkcji fabrycznej, nas amatorów żywo interesuje możliwość samodzielnego ich wykonania, a to ze względu nie tylko na ich wysoką cenę, lecz przede wszystkim na praktyczną niedostępność filtrów fabrycznych w wielu krajach. Nie bez znaczenia jest tu jednak kwestia, jak dalece filtry wykonane we własnym zakresie odbiegają swą jakością od filtrów fabrycznych. To pytanie nie budzi dziś większych wątpliwości. Zasób znanych w tej chwili wiadomości o konstrukcji filtrów w.cz. jest wystarczający, aby umożliwić ich wykonanie w pracowni zaawansowanego radioamatora. Jakość takich filtrów — przy przestrzeganiu koniecznej tu dokładności wykonania — jest na ogół wprost proporcjonalna do przeprowadzonych pomiarów. Szereg modeli wykonanych przez autora osiągało założone parametry. Filtry te przechodzą już kilkumiesięczny okres eksploatacji i nie budzą zastrzeżeń.

Używane obecnie kwarcowe filtry w.cz. wywodzą się z rodziny klasycznych filtrów półmostkowych. Teoria ogólna kwarcowych filtrów pasmowych jest dość zawiła, a jej pełna znajomość jest dla amatora niekoniecznie potrzebna; niemniej nieodzownie konieczne dla zrozumienia działania tych filtrów jest zaznajomienie się z najbardziej podstawowymi pojęciami.

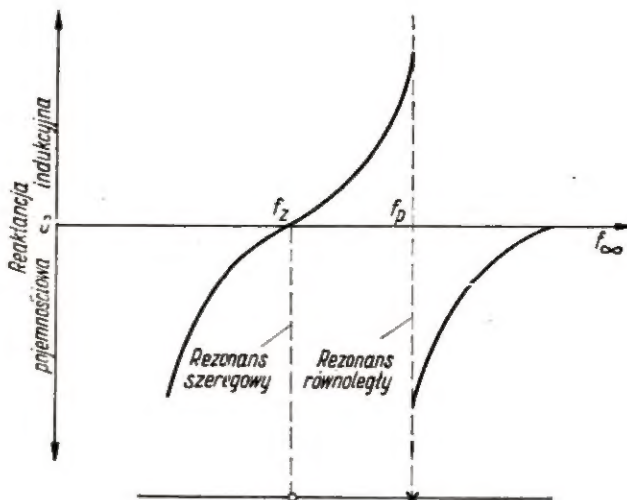


Rys. 1. Równoważny układ elektryczny rezonatora kwarcowego. R, L i C są równoważne wielkościom fizycznym płytki kwarcowej, C_s jest pojemnością wnoszoną przez elektrody i oprawę

Na rysunku 1 przedstawiony jest zastępczy układ elektryczny rezonatora kwarcowego; charakterystyczną jego cechą są dwie bliskie sobie częstotliwości rezonansowe (rys. 2). Indukcyjność L i pojemność C kwarcu tworzą tutaj obwód szeregowy o częstotliwości f_z przy czym jej wielkość wynika z wymiarów płytki kwarcowej. Częstotliwość rezonansową f_z nazywamy „zerową”, ponieważ krzywa reaktancji zmienia się w tym punkcie z pojemnościowej na indukcyjną. Druga częstotliwość rezonansowa, zwana także „antyrezonansem” jest wynikiem działania pojemności zewnętrznego C_s, to jest pojemności wnoszonych przez elektrody i oprawę. Określana potocznie jako rezonans równoległy, oznaczana jest symbolem f_p . Rozstęp między punktami f_z i f_p jest dla różnych rodzajów kwarców inny, może wykazywać różnice nawet u kwarców tego samego typu i z tej samej wytwórni; jest on zależny od rodzaju cięcia płytki kwarcowej, typu elektrod i rodzaju oprawy.

Przerzywane linie pionowe na rysunku 2 uwiadcniają rozstęp obu częstotliwości rezonansowych. Dla lepszej przejrzystości

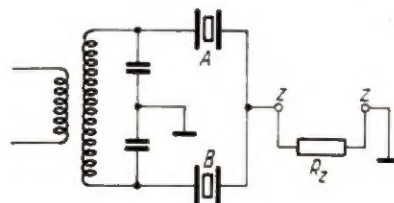
na złożonych wykresach bywają one oznaczane oddzielnymi znakami: f_z — kółkiem, f_p — iksem. Częstotliwość zwiększa się zgodnie z kierunkiem strzałki, zatem f_z jest częstotliwością mniejszą, f_p częstotliwością większą. Pojemność C_s leży w szereg z pojemnością C, zmniejsza zatem pojemność rezonatora, dlatego rezonans f_p występuje na nieco większej częstotliwości. Pojemność C_s można w prosty sposób korygować od zewnątrz; możliwość tę wykorzystuje się dość często przy konstrukcji pasmowych filtrów kwarcowych. Zwiększanie pojemności C_s powoduje przesuwanie punktu rezonansu f_p ku mniejszym częstotliwościom, zważa ona zatem rozstęp między f_z i f_p .



Rys. 2. Charakterystyka reaktancji rezonatora kwarcowego. Częstotliwość rezonansu szeregowego f_z wynika z indukcyjności L i pojemności C. Częstotliwość rezonansu równoległego f_p powstaje w wyniku działania pojemności C_s

Kwarcowe filtry pasmowe budowane są na zasadzie wykorzystania wyżej opisanych właściwości rezonatorów kwarcowych, a ich parametry zależą od doboru odpowiednich kwarców. Każdy filtr kwarcowy jest w zasadzie mostkiem wielkiej częstotliwości. Mostek taki jest w równowadze dla wszystkich częstotliwości poniżej i powyżej pasma częstotliwości przepuszczanych. Dla pasma przenoszonego równowaga mostka zostaje zachwiana.

Rysunek 3 przedstawia jedną sekcję filtra kwarcowego typu półmostkowego (Half-Lattice-Filter). Jeżeli częstotliwości kwar-



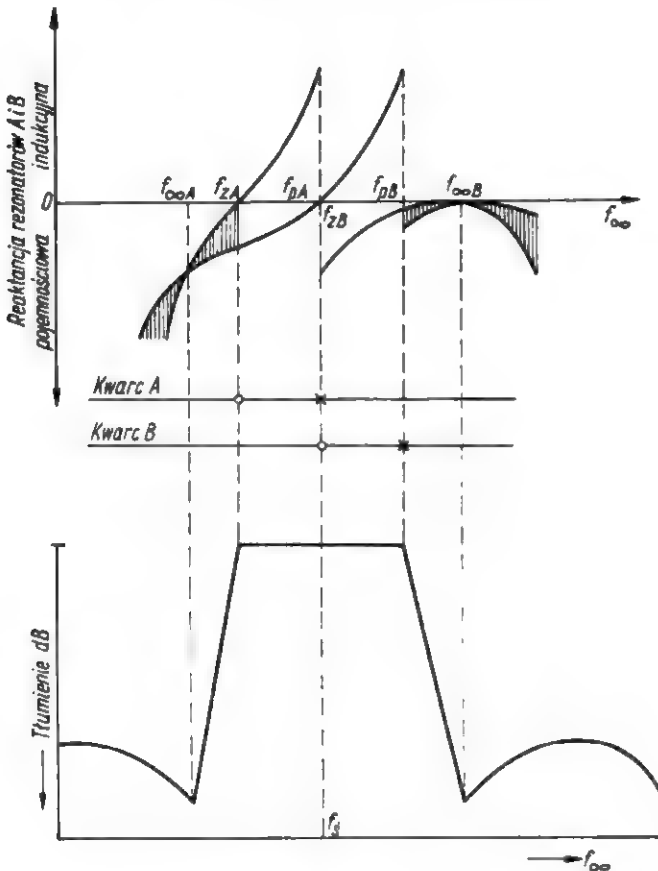
Rys. 3. Jedna sekcja kwarcowego filtra typu półmostkowego

ców w obu ramionach będą równe, to nie zauważymy żadnych szczególnych objawów — mostek będzie w równowadze niezależnie od doprowadzonej częstotliwości. Dla częstotliwości znamionowej kwarców ich reaktancje występują w przeciwnej fazie, dlatego znoszą się wzajemnie. I w tym przypadku równowaga mostka zostanie zachowana.

Znacznie ciekawiej zachowa się mostek, jeżeli użyjemy kwarców różniących się nieco swymi częstotliwościami. Szczególnie wówczas, gdy punkt f_D kwarcu A zbiega się z punktem f_z kwarcu B o większej częstotliwości (rys. 4).

Zdala od punktu rezonansu f_z kwarcu A reaktancje obu kwarców zachowują się jednakowo. Ich oporności bierne występują w przeciwnej fazie. Mostek znajduje się w równowadze. Zwiększając częstotliwość pomiarową zauważymy pojawienie się niewielkiego napięcia na zaciskach z,z. Napięcie to opadnie przy dalszym wzroście częstotliwości pomiarowej. Był to garb oboczny przy zbroczu mniejszej częstotliwości. Garb ten powstaje w wyniku rozpoczynającego się działania reaktancji pojemnościowej obu kwarców. Krzywe reaktancji pojemnościowej przecinają się w punkcie $f_{\infty A}$ i tu właściwy kanał przenoszenia jest najszerszy. Przy dalszym zwiększaniu częstotliwości pomiarowej dotychczasowe dość znaczne tłumienie gwałtownie maleje. Na zaciskach z,z pojawia się coraz to wyższe napięcie. Maksymalną wartość tego napięcia zanotujemy w punkcie f_z kwarcu A. Tu krzywa reaktancji kwarcu A zmienia swój charakter z pojemnościowej na indukcyjną. Kwarc A przybiera postać oporu rzeczywistego. Stan ten będzie trwał przy dalszym zwiększaniu częstotliwości pomiarowej aż do osiągnięcia punktu f_{PB} , ponieważ na tym odcinku reaktancja indukcyjna kwarcu A kompensowana jest reaktancją pojemnościową kwarcu B. Dalsze szczególności formowania kanału przenoszenia można odczytać z wykresu na rysunku 4. Dość powiedzieć, że od punktu f_D kwarcu B, tłumienie filtru zaczyna stromo wzrastać. Napięcie na zaciskach z,z opada, aby jeszcze raz nieco wzrosnąć na garbie obocznym przy zbroczu większej częstotliwości.

Jak wynika z wykresu, przebieg reaktancji kwarców A i B nie jest jednakowy; powoduje to powstawanie niesymetrii zbroczy w stosunku do środka kanału przenoszenia. Poprawę symetrii można uzyskać w praktyce drogą korekty kwarców B. Najczęściej praktykuje się w tym przypadku zmniejszanie



Rys. 4. Kształtowanie się kanału przenoszenia pod wpływem reaktancji dwóch kwarców

rozstępu $f_z - f_D$ kwarcu B, stosując dodatkowe niewielkie pojemności przyłączane równoległe do kwarców.

Dużą popularnością wśród radioamatorów cieszą się kwarcce surplusowe typu FT-243. Większość opisów budowy kwarcowych filtrów w.c.z. bazuje na ich stosowaniu. Rozstęp częstotliwości rezonansów $f_z - f_D$ mierzony u tych kwarców (w oryginalnej oprawie) wynosi średnio 2 kHz. Teoretycznie zatem szerokość pasma powinna wynosić 4 kHz. W praktyce jest jednak nieco inaczej. Osiągane pasmo przenoszenia jest węższe. Z zebranych doświadczeń praktycznych można przyjąć następującą zależność:

$$\Delta f_{(-6 \text{ dB})} = \frac{f_{zB} - f_{zA}}{0.606} \text{ (kHz)}$$

gdzie:
 $\Delta f_{(-6 \text{ dB})}$ — szerokość pasma mierzona 6 dB poniżej wierzchołka.

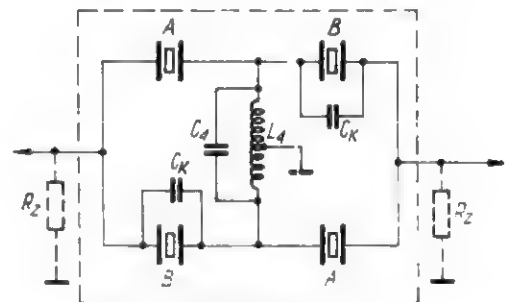
f_{zB} — rezonans szeregowy f_z kwarcu B w kHz,
 f_{zA} — rezonans szeregowy f_z kwarcu A w kHz.

Wzór pomija rezonans równoległy f_D obu kwarców, należy jednak przy wyborze zestawu na filtr wybierać kwarcce o równym rozstępie rezonansu f_z, f_D , gdyż rażące nierówności odbijają się niekorzystnie na obwodni kanału przenoszenia. Wpływ elementów układu filtru na rezonans szeregowy f_z jest w normalnych warunkach znikomy. Wzór nie uwzględnia zwężenia pasma powodowanego stosowaniem pojemności korekcyjnych. Najkorzystniejsze są takie pojemności korekcyjne, które spowodują zwężenie pasma przenoszenia o 0,4 kHz przy -6 dB.

Obecnym wymaganiom techniki SSB poddać mogą jedynie filtry bardziej złożone z korekturą stromości zbroczy. Dla potrzeb nadawczych wystarczy filtr czterokwarcowy. Do odbiorników i transceiverów wymagane są filtry sześciokwarcowe. Filtr czterokwarcowy cechuje się symetrią i dość dużą stromością zbroczy. Głębka wytłumienia częstotliwości pozakanałowych jest nieco lepsza niż 45 dB. Taki filtr wystarczy dla celów nadawczych, ponieważ suma obocznych produktów w torze nadajnika poza filtrem kształtuje się na tym samym poziomie i lepszy filtr stanu tego nie poprawi, gdyż jego zadanie w nadajniku ogranicza się jedynie do eliminowania zbędnej wstęgi bocznej.

Nieco inne wymagania stawiamy filtrom kwarcowym w odbiorniku lub transceiverze. Tu na pierwszy plan wybijają się konieczność skutecznego eliminowania przeszkadzających częstotliwości leżących w pobliżu kanału przenoszenia. W tym przypadku wymagana stromość zbroczy i głębka wytłumienia jest tak duża, że sprostać temu wymaganiu może tylko bardzo dobry filtr sześciokwarcowy.

Jakościowo dobre przekazywanie mowy wymaga kanału zdolnego przenieść bez odczuwalnych strat pasmo częstotliwości od 300 do 2800 Hz. Warunek ten spełniają filtry o szerokości kanału 2,1÷2,4 kHz mierzonego 6 dB poniżej wierzchołka. Kształt kanału nie jest prostokątny, lecz przypomina trapez. Pasmowe filtry kwarcowe w.c.z. można projektować na z góry założone pasmo przenoszenia i inne parametry jakościowe. Szczupłość ram artykułu nie zezwala jednak na rozwinięcie tego tematu. Dalsze rozważania dotyczyć będą amatorskiej budowy filtrów cztero- i sześciokwarcowych stosowanych w technice SSB.



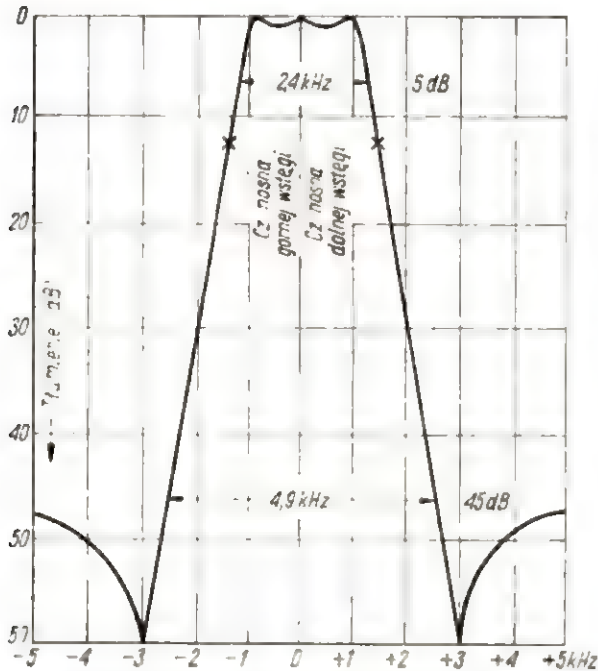
Rys. 5. Układ elektryczny czterokwarcowego filtru pasmowego w.c.z. Opory R_z równe impedancji filtru zależą od częstotliwości rezonatorów kwarcowych

Rysunek 5 przedstawia elektryczny układ pasmowego filtru czterokwarcowego z korekturą symetrii zbroczy za pomocą

pojemności. Prawidłowe dobranie elementów składowych pozwala uzyskać następujące parametry jakościowe:

szerokość kanału: 2,4 kHz przy -6 dB; 4,9 kHz przy -45 dB
selekcja pozakanałowa: lepsza niż 45 dB
tłumienie przenoszenia: około 4 dB
faliistość wierzchołka: około 1,5 dB

W filtrach fabrycznych stosuje się tak zwany standardowy kanał przenoszenia o szerokości 2,0 kHz przy -6 dB. Doświadczenia lat ostatnich pozwoliły stwierdzić, że kwarcowy filtr pasmowy o kanale zwężonym nawet do 2,1 kHz (przy -6 dB) wystarcza do przenoszenia mowy, a poza tym daje inne korzyści. W opisywanych tu filtrach modelowych założono kanał o szerokości 2,4 kHz przy -6 dB. Nie znaczy to jednak, by filtry te przepuszczały jedynie wstęgę tej szerokości. Przenoszone pasmo jest szersze z tym jedynie zastrzeżeniem, że skrajne częstotliwości akustyczne ulegają pewnemu osłabieniu. Jakość przenoszenia zależy wyłącznie od prawidłowego usytuowania częstotliwości nośnych w stosunku do kanału przenoszenia. Dla filtrów tego typu najkorzystniejszy punkt dla częstotliwości nośnych leży na wysokości -12 dB na obu zboczach.



Rys. 6. Wykres graficzny kanału przenoszenia modelowego filtra czterokwarcowego

Graficzny wykres kanału przenoszenia czterokwarcowego modelowego filtra pasmowego w.c.z. przedstawiony jest na rysunku 6. Punkty, w których należy usytuować częstotliwość nośną, oznaczone są krzyżykami. Przeniesienie górnej wstęgi bocznej wymaga usytuowania częstotliwości nośnej na zbo-

czu mniejszej częstotliwości. Przeniesienie dolnej wstęgi bocznej wymaga usytuowania częstotliwości nośnej na zbroczu większej częstotliwości.

Rysunek 7 przedstawia pasmowy filtr sześciokwarcowy nadający się do odbiornika lub transceivera. Na wejściu i wyjściu filtru przewidziano tu obwody LC ułatwiające dopasowanie do lampowych stopni w odbiorniku lub transceiverze. W tym przypadku dopasowanie impedancji filtru kwarcowego do obwodów LC odbywa się za pomocą dzielnika pojemnościowego C_2C_3 .

Filtr sześciokwarcowy umożliwia uzyskanie kanału przenoszenia o następujących parametrach:

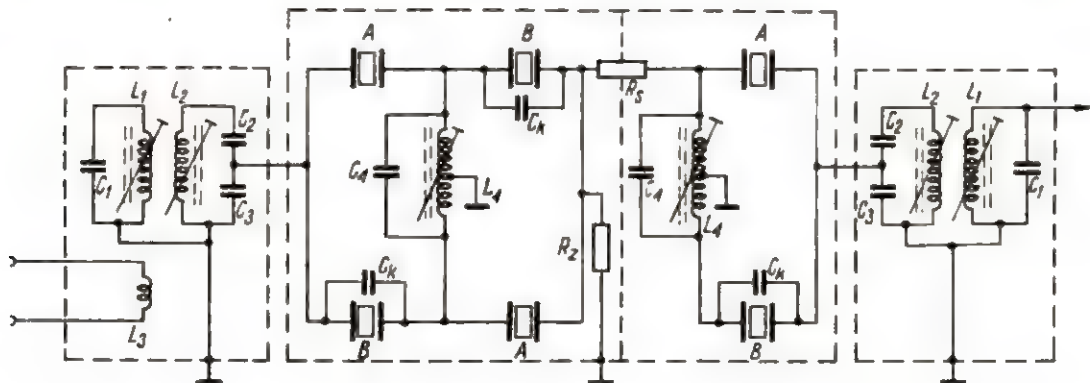
szerokość kanału:

2,4 kHz przy -6 dB; 6,2 kHz przy -60 dB,
selekcja poza kanałem przenoszenia: lepsza niż 60 dB,
faliistość wierzchołka: mniejsza niż 3 dB.
Częstotliwości nośne należy sytuować przy -30 dB.

KONSTRUKCJA PASMOWYCH FILTRÓW KWARCOWYCH

Amatorzy najchętniej stosują do budowy filtrów surplusowe kwarcie typu FT-243, przy czym najczęściej używanymi do tego celu są rezonatory 3,5 i 9 MHz oraz o zbliżonych częstotliwościach. Oczywiście można użyć do budowy filtru również kwarcie o każdej innej częstotliwości, dla działania filtru jest to bowiem bez znaczenia, lecz jej dobór musi być tak dokonany, aby niepożądane produkty przemiany nie powodowały zakłóceń w nadajniku i odbiorniku. Mniej wprawni w obliczaniu korzystnego planu przemiany powinni się raczej wzorować na najnowszych rozwiązaniach fabrycznych, powtarzając za częstotliwością filtru kwarcowego przyjęty tam plan przemiany. Rezonatory 10RT nadają się z pewnymi ograniczeniami do budowy filtrów kwarcowych, wymagają jednak starannej hermetyzacji. Ideałem są kwarcie w oprawach HC6/U i podobne. Ich koszt jest jednak dla amatora zbyt wysoki.

W przedstawionych układach elektrycznych rezonatory kwarcowe oznaczone są symbolami A i B. Są to kwarcie o różnej częstotliwości. Różnica wynosi 1,7 kHz. Pary lub trójki o tej różnicy dadzą nam filtr o szerokości kanału 2,0 kHz przy -6 dB, jeżeli pominiemy pojemności korekcyjne C_k . Przy użyciu tych pojemności szerokość kanału ulegnie zwężeniu do 2,4 kHz. Dokładność częstotliwości kwarców w parze lub trójce, nie powinna być gorsza niż 5 Hz. Trzeba tu zaznaczyć, że rezonatory kwarcowe pracują w filtrze w rezonansie szeregowym. Wartość rezonansu szeregowego jest w normalnych warunkach wielkością niezmienną, może być zatem podstawą do projektowania i pomiarów. Jeżeli z jakiegokolwiek bądź powodu musimy dobierać kwarcie według ich rezonansu równoległego, to musimy pamiętać, że rezonans równoległy może ulec zmianie pod wpływem pojemności układu pomiarowego. Po drugie, musimy być całkowicie pewni, że seria kwarców, które mamy zamiar użyć, wykazuje ten sam rozstęp między rezonansami f_z i f_p . Wielkości elektryczne potrzebnych detali podzielone są na grupy przystosowane do różnych częstotliwości znamionowych; są one ważne dla filtrów pasmowych cztero- i sześciokwarcowych.



Rys. 7. Układ elektryczny sześciokwarcowego filtra pasmowego z obwodami LC na wejściu i wyjściu filtru. R_1 równy impedancji filtru. $R_2 = \frac{R_1}{2}$. Impedancja wejściowa i wyjściowa = 2 k Ω : dla 5,5 MHz; 500-600 Ω dla 9 MHz

Pojemności

C_1 :

dla $f = 3+4,5$ MHz — 130 pF

dla $f = 4,5+6$ MHz — 100 pF

dla $f = 6+9$ MHz — 70 pF

C_2, C_3 :

obliczamy z oporności rezonansowej R_1 obwodu L_1 i impedancji filtra R_2 wyznaczając uprzednio przekładnię dzielnika impedancji p

$$p = \sqrt{\frac{R_1}{R_2}}, \text{ stąd } C_1 = C_1 \cdot p \qquad C_2 = \frac{C_3}{p-1}$$

Możemy przyjąć orientacyjnie, że wartość impedancji wejściowej filtra R_2 wynosi dla:

$f = 3+4,5$ MHz — 4000+3000 Ω

$f = 4,5+6$ MHz — 3000+2000 Ω

$f = 6+9$ MHz — 2000+500 Ω

Wartość oporności rezonansowej R_1 zależna jest od uzyskanej dobroci obwodów i w praktyce wynosi od kilku do kilkunastu kiloomów. W modelowym wykonaniu obwodów współpracujących z filtrem kwarcowym o znamionowej częstotliwości 5120 kHz (rezonatory kwarcowe 10RT — kanał 223) zmieniona oporność rezonansowa przy krytycznym sprzężeniu obwodów $L_1 C_1$ i $L_2 C_2$ wyniosła 15 000 Ω (\emptyset korpusu 12 mm, nawinięcie jednowarstwowe).

C_4 :

dla $f = 3+4,5$ MHz — 100 pF

dla $f = 4,5+6$ MHz — 150 pF

dla $f = 6+9$ MHz — 200 pF

C_k :

4 pF ceramiczny

Indukcyjności

L_1, L_2 :

indukcyjność cewek taka, aby z przepisaną pojemnością dawała rezonans na częstotliwości znamionowej filtra. Nawijając na korpusach o \emptyset 7 mm, rdzeń ferrytowy, kolor niebieski.

Uzwojenia

dla $f = 3+4,5$ MHz — drut \emptyset 0,15 mm EJ, uzwojenie krzyżowe.

dla $f = 4,5+6$ MHz — drut \emptyset 0,2 mm, EJ, uzwojenie krzyżowe.

dla $f = 6+9$ MHz — drut \emptyset 0,2 mm, EJ uzwojenie jednowarstwowe.

Sprzężenie między obwodami $k = 0,01$.

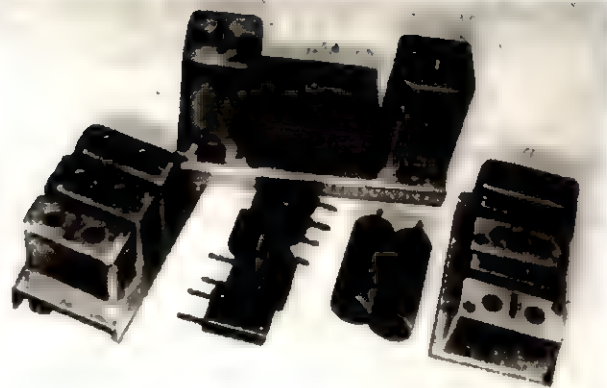
L_3 :

cewka modulatora kołowego. Impedancja około 600 Ω . Obliczyć przekładnię zwojową z L_2 :

$$\frac{L_3}{L_2} = \sqrt{\frac{R_{000} \Omega}{F_2}}$$

L_4 :

cewka bifilarna. Indukcyjność cewki taka, aby dawała z przepisaną pojemnością rezonans na częstotliwości



Rys. 8. Czterokwarcowe filtry modelowe z obwodami LC

mniejszej o około 10% od częstotliwości znamionowej filtra. Pomiar cewki wykonać za pomocą GDO poza filtrem. Rdzeń ferrytowy niebieski, wkręcony na 4/5.

Uzwojenie cewki bifilarnej:

dla $f = 3+4,5$ MHz — drut \emptyset 0,1 mm, JJ, uzwojenie jednowarstwowe. Izolacja JJ dla łatwiejszego usuwania;

dla $f = 4,5+6$ MHz — drut \emptyset 0,15 mm, JJ, uzwojenie jednowarstwowe.

dla $f = 6+9$ MHz — drut \emptyset 0,2–0,3 mm, JJ, uzwojenie jednowarstwowe.

Wykonanie cewki bifilarnej.

Na korpus o średnicy 7 mm nawijamy jednocześnie dwa druty, umacniając uzwojenie w następujący sposób. Pod uzwojenie podkładamy wąski pasek, natomiast resztę nawijamy przez wierzch paska i powiekamy lakierem. Otrzymamy mocno trzymające się na korpusie i doskonale symetryczne uzwojenie bifilarne. Do zaizolowania należy użyć lakierni neutralnego w stosunku do korpusu. Po nawinięciu, polakierowaniu i wysuszeniu otrzymamy cewkę z 4 końcami drutów. Za pomocą omiarmierza wybieramy dwa przeciwległe końce, które nie wykazują przejścia. Druty te pozabawiamy izolacji i po skręceniu lutujemy. Będzie to neutralny środek.

Na rysunku 8 widzimy trzy modelowe filtry czterokwarcowe o różnym rozwiązaniu konstrukcyjnym. Ogólne zasady konstrukcyjne są jednakowe:

- wymiary gabarytowe powinny być jak najmniejsze,
- poszczególne czony filtra muszą być starannie ekranowane,
- w przypadku użycia rezonatorów 10RT, zespół kwarców musi być zamknięty hermetycznie.

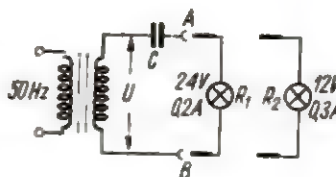
Wszystkie przedstawione na fotografii filtry kwarcowe posiadają na wejściu i wyjściu podwójne obwody LC przy czym nie do wszystkich układów są one konieczne.

Filtry modelowe poddane zostały starannym pomiarom, a uzyskane wyniki posłużyły do opracowania tego opisu. Ostateczne wyregulowanie filtra możemy wykonać w wzбудnicy naszego przyszłego nadajnika. Wykorzystamy do tego celu kwarc o większej częstotliwości generatora częstotliwości nośnej. Przyłączamy do tego kwarcu nastawny kondensator o pojemności 50 pF. Przechodząc ten kondensator — możemy usytuować częstotliwość nośną w środku kanału przenoszenia. Modulator kołowy rozstroić; obwody LC i cewkę bifilarną zestroić do rezonansu. Napięcie mierzyć za filtrem, woltmiernikiem lampowym.

Rozwiązujemy sami!

Mamy dwie żarówki: R_1 i R_2 . Pierwsza z nich jest 24-woltowa (0,2 A), druga zaś 12-woltowa (0,3 A).

Jakie powinno być napięcie na wtórnym uzwojeniu transformatora sieciowego (50 Hz) i jaka pojemność kondensatora



atora C połączonego szeregowo z transformatorem i z żarówką, aby każda z żarówek przyłączona oddzielnie do zacisków A, B świeciła się przy swoim nominalnym napięciu?

Należy obliczyć: U i C .

Rozwiązanie będzie podane w następnym numerze.

Duca 66 – amatorski odbiornik tranzystorowy wysokiej klasy

Coraz większą popularność zdobywają ostatnio odbiorniki przenośne wyższej klasy (np. Jařta, Spidola, Stern 64, Krokus). Nie mają one wprawdzie miniaturowych wymiarów, ale za to zapewniają lepszy odbiór.

Opisany układ posiada wszystkie zalety cechujące odbiorniki wysokiej klasy, a jedyną jego „wadą” jest skomplikowany układ i dość duży koszt. Dlatego też mogą go konstruować jedynie bardziej zaawansowani radioamatorzy.

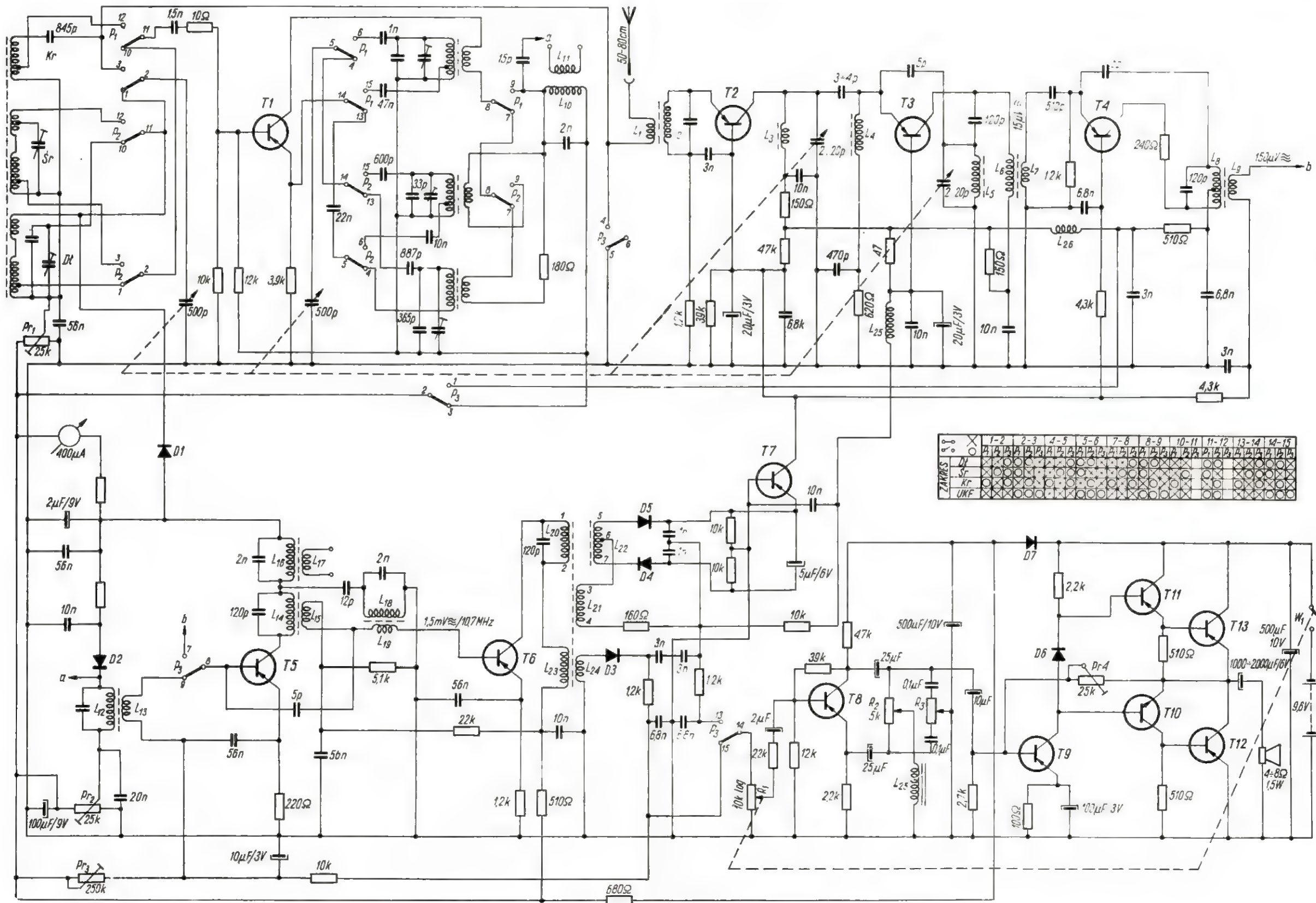
A oto dane techniczne odbiornika:
Zasilanie: 9,6 V (2 komplety akumulatorów do maszyny „Komet”)

Prąd pobierany: 7÷12 mA bezysterowania
Zakresy fal:

dłgie 318—150 kHz (943,4÷2000 m),
średnie 1620—530 kHz (185,2÷566 m),
krótkie 15,9—6 MHz (18,8÷50 m),
ultrakrótkie 73—65,5 MHz (4,1÷4,55 m)

Częstotliwość pośrednia AM — 465 kHz

Częstotliwość pośrednia FM — 10,7 MHz
Czułość z anteną ferrytową przy stosunku sygnału do szumu 10 dB i $P_{wy} = 5$ mW dla fal średnich 0,3 mV/m dla fal długich 1 mV/m
Czułość z anteną teleskopową 200 μ V dla fal krótkich
Maksymalna moc wyjściowa przy zniekształceniach < 10% 1200 mW.



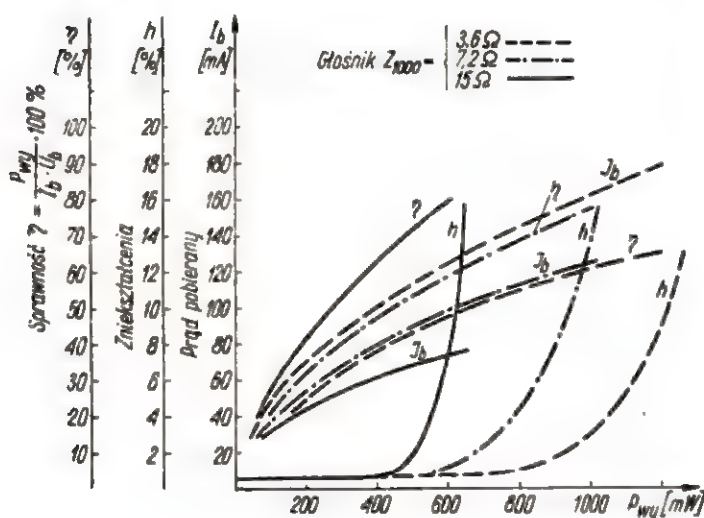
Rys. 1. Schemat ideowy amatorskiego radioodbiornika Duca 66

Wzmacniacz małej częstotliwości

Jak widać na rysunku 1, układ nie jest rozwiązany konwencjonalnie. Wzmacniacz m.c.z. pracuje w układzie beztransformatorowym (tzw. quasi przeciwstawnym). Zalety tego układu to duża sprawność, minimalne zniekształcenia oraz doskonale odtwarzanie niskich tonów (oczywiście przez odpowiedni głośnik).

Wzmacniacz m.c.z. opracowałem na podstawie artykułu H.C.Lina pt. „Quasi — complementary transistor amplifier”, opublikowanego w „Electronics”, o którym to artykule jest również wzmianka w polskiej książce „Wybrane układy półprzewodnikowe”.

Zależność między mocą wyjściową, pobieranym prądem i współczynnikiem zniekształceń przy różnych opornościach głośnika przedstawiona jest na rysunku 2.



Rys. 2

Układ działa następująco. Sygnał z detektora poprzez przedwzmacniacz i regulatory barwy tonu przedostaje się do bazy tranzystora T9, który steruje tranzystory T10 (typu n-p-n pracujący w układzie OE) oraz T11 (typu p-n-p pracujący w układzie OC). W ten sposób na emiterze T11 oraz kolektorze T10 otrzymujemy napięcia w fazach odwróconych o 180°, potrzebne do sterowania tranzystorów T12 i T13 zasilających głośnik w układzie podobnym do „single ended push-pull” („Koliber”). Głośnik posiadający małą oporność powinien być włączony poprzez bardzo duży kondensator. Zmniejszenie pojemności tego kondensatora do 1000 μF jest dla ucha prawie niewyczuwalne. Przy dalszym zmniejszaniu następuje wyraźniejsze osłabienie niskich tonów.

Dioda D7 zabezpiecza tranzystory T1÷T8 oraz prawie wszystkie kondensatory elektrolityczne w przypadku błędnego włączenia baterii i tłumi oscylacje pasożytnicze, jakie mogą wystąpić wskutek sprzężenia poprzez źródło zasilania.

Trudność sprawia „zdobycie” tranzystora T10, który musi być typu n-p-n. Sprawę ułatwia fakt, że w układzie pracuje zadowalająco jako T10 tranzystor dowolnego typu. Może to być więc np. II8, II9A, II10, II11 II11A, 101 NU 70, 102 NU 70, 103 NU 70, 104 NU 70, 105 NU 70, 106 NU 70, 107 NU 70, 101 NU 71, 102 NU

71, 104 NU 71 lub dowolny inny n-p-n małej częstotliwości o mocy strat 50÷200 mW.

Tranzystory T10 i T11 powinny mieć zbliżone parametry, takie jak: moc strat, wzmocnienie i oporność wewnętrzna.

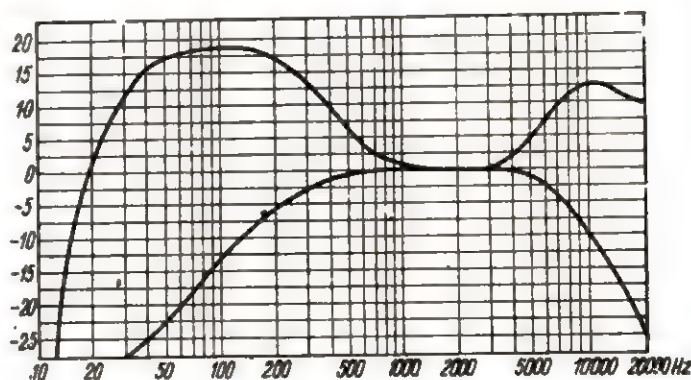
Jako T12 i T13 należy użyć tranzystorów o mocy strat ponad 500 mW (np. OC 74 lub SFT 125). Tranzystory o mniejszej mocy silnie się nagrzewają przy większej sile głosu i mogą ulec zniszczeniu. Tranzystory te powinny być dobierane parami, chociaż dobór parametrów nie jest tutaj tak krytyczny, jak w transformatorowym wzmacniaczu klasy B. Dioda D6 ustala przedpięcie układu końcowego T9÷T13 oraz działa stabilizująco na punkty pracy w przypadku zmian temperatury otoczenia. Najlepiej umieścić ją w pobliżu tranzystorów T12 i T13. Zamiast diody można stosować termistor o oporności około 150 Ω . Zmieniając punkt pracy tranzystora T9 za pomocą regulowanego potencjometru Pr_4 w obwodzie bazy tego tranzystora, ustala się symetrię układu końcowego. Napięcie emiter-kolektor tranzystora T12 powinno być równe napięciu emiter-kolektor tranzystora T13.

Zmieniając równocześnie oporność Pr_4 oraz opornika 2,2 k Ω w obwodzie kolektora T9, możemy w pewnych granicach zmieniać punkty pracy tranzystorów układu końcowego. Im lepiej dobrane są do siebie T12 i T13, tym mniejsze może być to przedpięcie, a tym samym mniejszy prąd spoczynkowy wzmacniacza. Przy zbyt małym przedpięciu pojawiają się charakterystyczne zniekształcenia przypominające odtwarzanie przez głośnik z zanieczyszczoną szczeliną.

Tranzystor T9 powinien być dobrej jakości (małe I_{C0}), bo głównie od stabilności jego pracy zależy symetria pracy końcówki. Można tu stosować OC 75 lub odpowiednio dobrany TG5.

Regulacja barwy tonu odbywa się dwoma potencjometrami (oddzielnie niskie, oddzielnie wysokie tony). W dolnym położeniu potencjometrów R_2 i R_3 następuje uwypuklenie niskich i wysokich tonów wskutek zmniejszenia do minimum ujemnego sprzężenia zwrotnego występującego w emiterze T8. Wielkość sprzężenia dla tonów średnich pozostaje bez zmian. W górnym położeniu potencjometrów R_2 i R_3 następuje osłabianie wysokich i niskich tonów.

Przenoszenie wzmacniacza w zależności od położenia suwaków potencjometrów R_2 i R_3 przedstawia rysunek 3.



Rys. 3

Ważną rolę odgrywa tu dławik L_{25} . Jest on nawinięty na rdzeniu od miniaturowego transformatora, a jego indukcyjność wynosi 0,5÷1,2 H. Indukcyjność dobieramy „na słuch”, np. przez regulację szczeliny

lub wyjmowanie blach z korpusu. Jako T8 można zastosować dowolny tranzystor m.cz. o współczynniku zawierającym się w granicach 20÷100. Należy wybrać egzemplarz cechujący się małymi szumami własnymi. Może to być OC 70, Π15, TG4, itp.

Oscylator — mieszacz AM

W sprzedaży pojawił się zespół cewek wraz z przełącznikiem zakresów i tranzystorem OC 170 od odbiornika „Jałta” (trzy zakresy, 180 zł). Adaptacja tego zespołu polega na przełączeniu zasilania, gdyż odbiornik „Jałta” posiada biegun ujemny zasilania połączony z masą. Prócz tego „zimne” końcówki cewek antenowych należy odłączyć od masy w celu dołączenia układu tłumiącego z diodą D1. Przełącznik zakresów typu „Jałta” jest trzyklawiszowy, a posiada tylko 2 komplety styków P₁ i P₂. Klawisz D1 służy jedynie do wyłączenia pozostałych. Poszerzając odpowiednio otwór w płytce, na której zmontowano zespół, możemy domontować trzeci identyczny komplet styków P₃, który wymontujemy z dodatkowo zakupionego przełącznika (30 zł); będzie on służył jako przełącznik AM-FM. Gdy nie będzie wciśnięty żaden klawisz, będziemy odbierać fale długie, a przy wciśniętym P₃ — UKF. Jako kondensatora strojenowego można użyć oryginalnego od „Jałty”, polskiego od „Szarotki”, lub dowolnie innego, o jednakowych sekcjach 2 × 500 pF i powietrznym dielektryku.

Głowica UKF

W głowicy UKF pracują tranzystory T2 i T3, typu OC 615, AF 114, AF 115, OC 171, Π411, ADT 140, 2 SA 71 itp.

Również niektóre egzemplarze OC 170 i Π403 dobrze się tu spisują. Wszystkie cewki strojone głowicy są nawinięte na korpusach ϕ 7 mm z rdzeniami ferrytowymi przeznaczonymi do pracy na wysokich częstotliwościach. Można nawinać je drutem miedzianym srebrzonym (srebrzymy — zanurzając zwykły dobrze oczyszczony przewód miedziany w zużytym utrwalaczu fotograficznym). Średnica drutu: 0,35÷0,9 mm. Cewki nawijamy stosując skok równy ok. 1,5 średnicy drutu.

Na wejściu znajduje się szerokopasmowy obwód nastrojony na środek odbieranego pasma. Cewka L₁ posiada 1—2 zwoje. Można ją nawinać między zwojami cewki L₂ lub na niej, stosując przekładkę izolacyjną, albo wciągając przewód w koszulkę. Cewka L₂ ma 7 zwojów.

Tranzystor T2 pracuje w układzie OB bez neutralizacji. Prąd kolektora T2 powinien zawierać się w granicach 1,1÷1,4 mA. Oporność obciążenia T2 stanowi obwód rezonansowy z cewką L₃, która posiada 6 zwojów. Wzmocnienie napięciowe pierwszego stopnia wynosi około 2,9 na środku zakresu i spada do 2,6 przy odbiorze najwyższych częstotliwości. Sprzężenie ze stopniem przemiany następuje poprzez kondensator 3 pF. W emiterze T3 znajduje się 8-zwojowa cewka L₄ mająca za zadanie przesunąć fazę, by umożliwić wzbudzenie się oscylatora. Częstotliwość oscylatora wyznacza obwód strojony z cewką L₅, która posiada 6 zwojów. Napięcie o częstotliwości 10,7 MHz jest przenoszone przez I filtr pośr.cz. do emitera tranzystora T4. Filtry pośr.cz. MF nawinięte są na zamkniętych rdzeniach ferrytowych stosowanych w radzieckich odbiornikach „Selga”, „Gauja” itp.

Cewka L₆ posiada 10 zwojów drutu DNEJn ϕ 0,3 mm, zaś cewka L₇ jeden zwoj takiego samego drutu. Całą głowicę wraz z pierwszym filtrem pośr.cz. należy starannie zaekranować blachą aluminiową. Napięcie zasilania głowicy powinno wynosić około 7,2 V, wówczas głowica pobiera prąd 2,4 mA. Napięcie zasilania głowicy dociera przez diawiki L₂₅ i L₂₆, które nawijamy na korpusach ϕ 4 mm lub na opornikach o dużej oporności (ponad 10 k Ω). Diawiki posiadają 35 zwojów drutu DNE lub DNEJn ϕ 0,1÷0,3 mm.

Szczegółowy opis obliczeń i działania głowicy UKF oraz wzmacniacza FM mogą zainteresowani znaleźć w książce TELEFUNKEN — „Informator Radiowo-Warsztatowy” wydanej również w języku polskim przez Wydawnictwa Komunikacji i Łączności.

Wzmacniacz pośr.cz. AM — FM

We wzmacniaczu pośr.cz. pracują tranzystory T4, T5 i T6. Można tu użyć tranzystorów typu OC 170, OC 169, Π403, Π402, AF 105, TG40 lub podobnych.

Sygnal FM wzmacniają wszystkie tranzystory, zaś sygnal AM tylko T5 i T6. Tranzystor T4 pracuje w układzie OB z neutralizacją. Jest on wspólnie z tranzystorem T2 i T5 objęty działaniem ARW, pochodzącej z detektora FM. Obciążeniem kolektora T4 jest filtr 10,7 MHz. Cewka L₈ posiada 10 zwojów drutu DNEJn, ϕ 0,3 mm z odczepem na 9 zwoju, licząc od strony kolektora T4, a cewka L₉ — jeden zwoj DNEJn ϕ 0,3 mm.

Filtry pośr.cz. AM na 465 kHz można zastosować od dowolnego odbiornika np. „Koliber”, „Migo”, „Berlin” itp. Stosujemy oczywiście do każdego filtrów odpowiednie kondensatory. W odbiorniku modelowym użyto filtrów od odbiornika „Koliber”. Cewki L₁₁ i L₁₇ filtrów pasmowych pozostawiono niewykorzystane.

Tranzystor T5 pracujący w układzie OE z neutralizacją ma doprowadzone do obwodu bazy napięcie ARW zarówno z detektora AM jak i FM. Zmiany napięcia kolektora przy działaniu ARW podczas odbioru AM są wykorzystane w układzie tłumiącym z diodami D1 i D2. Mogą to być diody germanowe ostrzowe dowolnego typu (np. DOG 62).

Przy odbiorze lokalnej stacji wzrost napięcia kolektora powoduje „odetkanie” diod, które były „zatkane” odpowiednim napięciem zaporowym uzyskanym z potencjometrów regulowanych Pr₁ i Pr₂. Przez „odetkane” diody popłynię prąd, który tłumii cewkę strojoną obwodu antenowego, oraz cewkę L₁₂ filtru pośr.cz. Układ taki znakomicie polepsza pracę ARW oraz rozszerza pasmo częstotliwości przy lokalnej stacji.

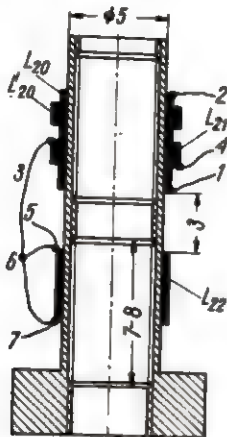
Obciążeniem T5 są szeregowo połączone filtry 465 kHz oraz 10,7 MHz. Cewka L₁₄ posiada 10 zwojów drutu DNEJn ϕ 0,3 mm, cewka L₁₅ — 1 zwoj drutu DNEJn ϕ 0,3 mm. W obwodzie kolektora T5 jest również wskaźnik dostrojenia reagujący na zmiany prądu kolektora podczas działania ARW. Wskaźnik taki można nabyć okazynie lub sporządzić z mikroamperomierza 0÷500 μ A.

Tranzystor T6 pracuje w układzie OE bez neutralizacji, gdyż w praktyce nie zachodzi taka konieczność. W razie potrzeby można neutralizację zrealizować włączając kondensator 5 pF między bazę T6 a dodatkową cewką L₂₀ nawiniętą na cewce L₂₀ obok

cewki L_{21} . Cewka ta powinna posiadać 2÷5 zwojów DNEJn ϕ 0,1—0,2 mm. Drugi koniec cewki uziemiamy. Cewka L_{20} posiada 38 zwojów drutu DNE ϕ 0,1 mm, cewka L_{21} — 8 zwojów drutu DNEJn ϕ 0,1 mm, a cewka L_{22} — 2×15 zwojów nawiniętych bifilarnie.

Cewki L_{20} , L_{21} i L_{22} nawijamy na korpusie ϕ 5 mm (od cewki oscylatora do „Kolibra”).

Rdzeń należy rozłupać na 2 równe części. Sposób nawinięcia tych cewek pokazano na rysunku 4.



Rys. 4

Cewki L_{23} i L_{24} to filtr pośr.cz. 465 kHz.

Detektor stosunku zbudowany jest konwencjonalnie. Tranzystor $T7$ służy do wzmocnienia sygnałów ARW pochodzących z detektora FM. Może to być dowolny tranzystor małej mocy małej częstotliwości, np. TG5.

Wykorzystując liniową zależność częstotliwości generacji oscylatora UKF od napięcia zasilającego i prądu tranzystora, zrealizowano układ automatycznego dostrajania odbiornika, mianowicie składowa stała sygnałów otrzymywanych z detekcji FM zmienia punkt pracy tranzystora $T3$. Ma to stabilizujące działanie na pracę odbiornika podczas odbioru UKF.

Detektor AM pracuje w układzie konwencjonalnym. Jako diody $D4$, $D5$ i $D6$ dobrze pracują DOG 56, DOG 58, DOG 62, DOG 63 itp. Sygnały detektora podawane są na potencjometr P_1 służący do regulacji siły głosu i dalej na wzmacniacz m.cz.

URUCHOMIENIE

Uruchomienie odbiornika najwygodniej rozpocząć od wzmacniacza m.cz. Prawdopodobnie zmontowany wzmacniacz działa od razu. Należy jedynie potencjo-

metrem regulacyjnym Pr_4 ustalić punkty pracy tranzystorów $T10$ ÷ $T13$ w sposób poprzednio podany.

Przy uruchomieniu wzmacniacza pośr.cz. początkowo odłączamy diody $D1$ i $D2$, a potencjometrem regulowanym Pr_3 ustawiamy wstępnie prąd kolektora tranzystora $T5$ na około 1 mA. Wówczas stroimy filtry wzmacniacza jeśli to możliwe za pomocą generatora z wobulatorem i oscylografem. Teraz podajemy sygnał 465 kHz na wejście wzmacniacza pośr.cz. AM (np. w miejsce, gdzie potem przylutujemy kolektor $T1$). Sygnał ten powinien mieć dostatecznie mały poziom, tak by nie działała jeszcze ARW. Wówczas korygujemy ustawienie Pr_3 przyjmując za kryterium największe wzmocnienie wzmacniacza pośr.cz. Następnie zestraja się filtry toru FM do częstotliwości 10,7 MHz. łącznie z demodulatorem FM.

Strojenie obwodów wejściowych i oscylatora AM również odbywa się konwencjonalnie. Po uruchomieniu toru AM przyłączamy diody $D1$ i $D2$, a potencjometry regulowane Pr_1 i Pr_2 ustawiamy tak, by diody były „odtykane” jedynie przy odbiorze lokalnej lub bardzo silnej stacji.

Uruchomienie głowicy UKF sprowadza się do zestrojenia obwodu oscylatora, aby był on współbieżny z obwodem obciążenia tranzystora $T2$.

Kondensator 2×20 pF do strojenia głowicy można wykonać w dowolny sposób (może to być np. kondensator motylkowy). W określeniu powierzchni płytek pomocny jest wzór:

$$S = \frac{C \cdot a}{0,088 \epsilon}$$

gdzie:

- S — powierzchnia czynna jednej płytki (cm²),
- C — pojemność maksymalna (pF),
- a — odległość między płytkami (cm),
- ϵ — stała dielektryczna (dla powietrza $\epsilon = 1$, dla styroflexu $\epsilon = 2,3$).

Zaleca się jednak, by kondensator był typu powietrznego i z dobrymi izolatorami.

Nieprawidłowości pracy oscylatora (zaniki generacji) korygujemy przestrajając cewkę L_4 . Cewka L_2 powinna być — jak już wspomniano — zestrojona na środek odbieranego pasma. W praktyce jednak przestrajanie tej cewki prawie nie wpływa na siłę odbioru.

Bolesław Stasicki

Leszek Widcński

RADIOAMATORSKIE TRANZYSTOROWE PRZYRZĄDY POMIAROWE

Wyd. I, format A5, str. 244, zł 20.—

Książka zawiera praktyczne opisy i schematy urządzeń pomiarowych na tranzystorach. Są to woltomierze napięcia zmiennego, generatory pomiarowe, przyrządy uniwersalne, zasilacze, mierniki oporności, indukcyjności i pojemności. Jednocześnie podano fizyczne zasady działania opisywanych przyrządów oraz wskazówki dotyczące ich budowy. W treści książki zwrócono uwagę na możliwości zastosowania krajowych elementów półprzewodnikowych. Książkę uzupełnia wykaz tranzystorów wraz z ich polskimi oraz innymi dostępnymi na rynku krajowym odpowiednikami.

Praca przeznaczona jest dla zaawansowanych radioamatorów.

WYDAWNICTWA KOMUNIKACJI I ŁĄCZNOŚCI



KF • KF • KF • KF

Z ŻYCIA SP-DX-CLUBU

**WYNIKI
MIĘDZYNARODOWYCH ZAWODÓW**

„SP-DX-CONTEST”

Część II — stacje zagraniczne

(Kolejne pozycje: znak, wynik końcowy, punkty za QSO, mnożnik; litera „M” oznacza konkurencję z kilkoma operatorami).

AFRYKA

Angola

CR6DX 1260 90 14

Mozambik

CR7IZ 648 72 9

AMERYKA PÓLNOČNA

Kanada

VO1AW 1200 120 10

USA

W2JAE 9225 300 25

K3NVC 1161 129 8

W4SNU 972 106 9

W2AMM 768 96 8

W1DPJ 378 54 7

W2CKR 232 36 7

W3MSR 234 39 6

W1WFZ 216 36 6

W4HOS 72 18 4

AMERYKA POLUDNIOWA

Brazylia

PY2CQ 408 51 8

AZJA

Japonia

JA3HF 126 21 6

Liban

OD5LX 3800 225 16

RSFRR (część azjatycka)

UA9GC 2160 216 10

UW9WF 1701 159 9

UA9EV 1200 150 8

UA9MR 1107 124 9

UA9MX 1080 108 10

UA9NR 945 105 8

UA9GU 210 90 9

UW9OU 525 75 7

UW9PT 441 63 7

UA9HS 339 57 7

UA9CN 378 63 6

UW9WI 336 48 7

UA9MS 336 48 7
UA9PO 96 24 4
UW9DH 60 15 4
UA9GA 3 3 1
UA9KAM 2478 177 14 M
UA9KEC 1863 207 9 M

Azerbejdżan

UD3BZ 4732 364 13
UD6BV 1870 210 9
UD6BD 1080 135 8

Gruzja

UF6LA 8004 309 26

Armenia

UG6AW 2565 285 9
UG6AG 1935 139 15
UG6KAA 1323 147 9 M

Turkmenia

UH8DH 735 105 7
UH8BP 621 69 8

Tadżykistan

UJ8AB 1470 105 14

Kazachstan

UI7CG 5328 222 24
UL7RN 1142 144 8
UL7TT 840 120 7
UL7RR 504 84 6

Kirgizja

UM8FZ 2502 280 9
UM8KAA 7431 354 21 M
UM8KAB 984 123 8 M

Cypr

ZC4GB 783 87 9

Izrael

4X4SO 600 86 10

EUROPA

Portugalia
CT1OX 736 63 12

NRD

DM3ZH 7728 483 16
DM2CFM 6300 420 15
DM3XPH 5355 315 17
DM1ZWL 4635 300 15
DM4EL 3766 202 13
DM2BDH 3264 204 16
DM3WRF 2880 240 12
DM3RMA 2808 216 13
DM2BLJ 2310 165 14
DM3MCH 2190 219 10
DM1ZCM 1920 139 12
DM3KOG 1548 129 12

DM3TF 1518 138 11
DM2AVO 1476 123 12
DM3NPA 1432 132 11
DM2BBG 1080 120 9
DM2AQL 1080 120 9
DM4CF 1056 96 11
DM2AVI 990 99 10
DM2DEO 936 117 8
DM4YH 840 105 8
DM4WNL 810 90 9
DM4WKL 729 81 9
DM3XPA 692 84 8
DM2BFN 756 72 8
DM3DFF 546 78 7
DM2BZN 522 57 6
DM3UWG 462 66 7
DM2AVA 360 45 8
DM3WJL 336 48 7
DM3SDJ 232 42 6
DM3XIM 198 33 6
DM4FG 120 30 4
DM4SI 120 24 5
DM6PAA 3 3 1
DM3UE 6255 417 15 M
DM4KI 5320 345 16 M
DM4BO 4300 300 15 M
DM3ZN 3738 207 14 M
DM3YF 1950 195 10 M

NRF

DL1CF 6375 325 17
DL1TH 5139 321 16
DJ586 3745 183 16
DJ1JC 2965 171 15
DL9ZE 1845 123 15

Hiszpania

EA2CR 456 57 8

Francja

F8OP 7854 357 22
F2PO 3705 195 19
F9NF 3673 204 18
F5AH 1845 123 15
F9DW 1554 111 14
F2GO 693 63 11
F3LJ 234 39 6
F8TM 180 36 6
F3BX 120 30 4

Anglia

G3ESF 10800 430 24
G3EYN 9036 414 24
G3JFY 2622 138 19

Węgry

HA5DA 6120 360 17
HA6UH 5612 336 17
HA6HH 3568 348 16
HA1SD 3048 228 10
HA9PH 2520 210 12
HA7LC 1872 144 13
HA6NC 1800 150 12
HA6LC 1656 138 12
HA6LL 1521 117 11
HA1SB 1296 162 8
HA1KSA 16317 543 13 M

| | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------|------|-----|----|---|------------------------|-------|-----|----|----------|-----------------|-------|-----|----|---|
| HA9KOB | 5721 | 511 | 17 | M | SM5BDS | 567 | 69 | 9 | UB5KAB | 630 | 90 | 7 | M | |
| HA1KZA | 7128 | 396 | 18 | M | SM7CMV | 510 | 51 | 10 | UT5KKA | 105 | 21 | 5 | M | |
| | | | | | SM7DQC | 396 | 66 | 6 | UB5KKI | 72 | 18 | 4 | M | |
| Szwajcaria | | | | | SM5AIO | 516 | 48 | 7 | | | | | | |
| HB9QA | 360 | 45 | 3 | | SM4DWO | 12 | 6 | 2 | Białoruś | | | | | |
| | | | | | Islandia | | | | UC2XJ | 9180 | 510 | 18 | | |
| Włochy | | | | | | | | | UC2AD | 5765 | 437 | 16 | | |
| | | | | | TF3AB | 504 | 63 | 8 | UC2WY | 4050 | 270 | 15 | | |
| ILAO | 1452 | 114 | 13 | | RSFRR okr. Kaliningrad | | | | UC2WT | 4020 | 337 | 17 | | |
| IIVIB | 285 | 57 | 3 | | | | | | UC2WP | 3120 | 195 | 10 | | |
| | | | | | UA2CD | 3060 | 255 | 12 | UC2AR | 2562 | 183 | 14 | | |
| Norwegia | | | | | UA2KAP | 9343 | 411 | 13 | M | UC2OJ | 1974 | 141 | 14 | |
| LA7H | 4300 | 219 | 20 | | | | | | UC2BA | 1674 | 186 | 9 | | |
| LA8SJ | 378 | 42 | 9 | | RSFRR (cz. europejska) | | | | UC2BX | 1014 | 78 | 13 | | |
| | | | | | | | | | UC2SE | 520 | 86 | 8 | | |
| Bulgaria | | | | | UA3UJ | 14025 | 561 | 25 | UC2KAG | 5865 | 368 | 16 | M | |
| | | | | | UA4QM | 7632 | 318 | 24 | UC2KAC | 5100 | 300 | 17 | M | |
| LZ2GD | 120 | 24 | 5 | | UA4HW | 5082 | 231 | 22 | UC2KAA | 5040 | 204 | 10 | M | |
| LZ1KAA | 2545 | 159 | 10 | M | UA3YR | 4580 | 285 | 16 | | | | | | |
| LZ1KKZ | 2226 | 159 | 14 | M | UA1UC | 2448 | 144 | 17 | Moldawia | | | | | |
| | | | | | UA3YA | 2106 | 117 | 13 | UC5BM | 729 | 21 | 9 | | |
| | | | | | UW6AO | 1770 | 177 | 10 | | | | | | |
| Austria | | | | | UV3AB | 1443 | 111 | 13 | Litwa | | | | | |
| OE3AX | 1221 | 111 | 11 | | UN1CD | 837 | 99 | 9 | | | | | | |
| | | | | | UA1DQ | 792 | 72 | 11 | UP2AW | 2982 | 213 | 14 | | |
| Finlandia | | | | | UW3CS | 783 | 87 | 8 | UP2AV | 2520 | 168 | 15 | | |
| OH3MU | 415 | 45 | 9 | | UA4FK | 729 | 81 | 9 | UP2DX | 768 | 96 | 8 | | |
| | | | | | UA1DX | 672 | 64 | 8 | UP2BI | 486 | 81 | 6 | | |
| | | | | | UW6GP | 660 | 66 | 10 | UP2KNP | 17196 | 729 | 24 | M | |
| Czechosłowacja | | | | | UA6DU | 660 | 60 | 11 | UP2KBA | 7920 | 495 | 16 | M | |
| | | | | | UA3LE | 528 | 66 | 8 | | | | | | |
| OK2LN | 4000 | 360 | 13 | | UA4CA | 525 | 75 | 7 | Łotwa | | | | | |
| OK3CFE | 2839 | 321 | 9 | | UA1ZX | 462 | 66 | 7 | | | | | | |
| OK3BT | 2860 | 192 | 15 | | UA1GV | 429 | 39 | 11 | UQ2AH | 693 | 69 | 11 | | |
| OK1AOX | 2771 | 309 | 9 | | UA1NA | 72 | 18 | 4 | UQ2HO | 240 | 48 | 5 | | |
| OK2BCH | 2349 | 261 | 9 | | UA3DD | 3 | 3 | 1 | UQ2KCR | 7803 | 459 | 17 | M | |
| OK1APS | 1950 | 150 | 13 | | UA6KAF | 20354 | 792 | 27 | M | UQ2KAA | 3024 | 189 | 16 | M |
| OK2HI | 1720 | 192 | 9 | | UA4KKC | 17577 | 651 | 27 | M | | | | | |
| OK2IL | 1485 | 165 | 9 | | UA3KAO | 14040 | 549 | 26 | M | Estonia | | | | |
| OK1AKW | 1404 | 156 | 9 | | UA3KFB | 12096 | 672 | 18 | M | | | | | |
| OK3CHA | 1134 | 126 | 9 | | UA3KWA | 10695 | 465 | 23 | M | UR2LO | 1200 | 120 | 10 | |
| OK1EP | 840 | 120 | 7 | | UA4KPA | 8525 | 381 | 25 | M | UR2EJ | 448 | 72 | 9 | |
| OK2BBI | 768 | 96 | 8 | | UA6KAB | 8625 | 245 | 25 | M | Stacje na morzu | | | | |
| OK1NK | 756 | 108 | 7 | | UA4KCE | 8780 | 345 | 24 | M | UA1ZM/mm | 14782 | 516 | 27 | |
| OK1AKL | 729 | 81 | 9 | | UA4KEA | 6939 | 303 | 27 | M | | | | | |
| OK1ALC/2 | 720 | 90 | 8 | | UA1KUA | 5870 | 315 | 18 | M | Rumunia | | | | |
| OK3CCI | 486 | 61 | 6 | | UA1KUZ | 3645 | 243 | 13 | M | | | | | |
| CK2BBJ | 360 | 60 | 6 | | UA4KWB | 3312 | 207 | 16 | M | YC8DD | 8748 | 486 | 18 | |
| OK1AT | 198 | 23 | 6 | | UA3KHA | 1326 | 102 | 13 | M | YO2AGS | 5076 | 282 | 18 | |
| OK3KAS | 8180 | 612 | 15 | M | UA1KME | 1320 | 120 | 11 | M | YCaAFP | 3705 | 247 | 18 | |
| OK2KNR | 4131 | 459 | 9 | M | UA3KTV | 1242 | 133 | 9 | M | YO1LN | 2735 | 183 | 15 | |
| OK3KFV | 3924 | 327 | 12 | M | UA1KAQ | 999 | 129 | 8 | M | YOSCL | 2106 | 162 | 13 | |
| OK1KOK | 2241 | 243 | 9 | M | UA6KPA | 960 | 120 | 8 | M | YOSLP | 1794 | 138 | 13 | |
| OK3KGQ | 1560 | 195 | 8 | M | UA3KWD | 336 | 48 | 7 | M | YO2IY | 1776 | 111 | 16 | |
| OK3KHE | 1440 | 180 | 8 | M | | | | | | YO9HP | 1620 | 180 | 9 | |
| OK1KDO | 1023 | 93 | 11 | M | Ukraina | | | | | YC6EX | 1563 | 174 | 9 | |
| OK3KEU | 891 | 99 | 9 | M | | | | | | YC8AJG | 1326 | 102 | 13 | |
| OK2ABU | 135 | 27 | 5 | | UB5HS | 14007 | 609 | 23 | | YO9HH | 1089 | 99 | 11 | |
| OK3CEK | 27 | 9 | 3 | | UB5TR | 12852 | 612 | 21 | | YO4CS | 1050 | 135 | 8 | |
| | | | | | UB5ZE | 7500 | 375 | 20 | | YO8GV | 1080 | 120 | 9 | |
| Dania | | | | | UT5EH | 6336 | 316 | 22 | | YCaADW | 1026 | 114 | 9 | |
| OZ1LO | 2268 | 162 | 14 | | UT5BY | 5040 | 315 | 16 | | YO4ARE | 804 | 96 | 9 | |
| OZ8SW | 957 | 71 | 11 | | UT5MD | 2394 | 171 | 14 | | YO2CY | 864 | 96 | 9 | |
| OZ4FF | 990 | 90 | 11 | | UB5AX | 2352 | 168 | 14 | | YO2NV | 840 | 105 | 8 | |
| OZ4DX | 378 | 42 | 9 | | UT5IW | 1755 | 195 | 9 | | YC3YZ | 90 | 18 | 5 | |
| | | | | | UB5PT | 1431 | 159 | 9 | | YO8KAE | 7722 | 429 | 16 | M |
| Holandia | | | | | UY5AP | 1368 | 165 | 13 | | YC3KDL | 5238 | 291 | 18 | M |
| PA0LV | 6480 | 360 | 18 | | UT5LF | 1368 | 141 | 9 | | YC9KPD | 624 | 78 | 8 | M |
| PA0VB | 5328 | 291 | 18 | | UB5RS | 1134 | 126 | 9 | | YO2KAR | 144 | 36 | 4 | M |
| PA0PFW | 4482 | 249 | 18 | | UT5GR | 1126 | 93 | 12 | | | | | | |
| PA0JMH | 2496 | 154 | 16 | | UB5CN | 960 | 120 | 8 | | Jugosławia | | | | |
| PA0SNG | 1323 | 147 | 9 | | UT5BW | 891 | 99 | 9 | | | | | | |
| | | | | | UB5IB | 864 | 108 | 8 | | YUIQBC | 5814 | 342 | 17 | |
| | | | | | UT5XH | 648 | 81 | 8 | | YU3WP | 5400 | 300 | 18 | |
| Szwecja | | | | | UT5HP | 621 | 69 | 9 | | YU1NGO | 1080 | 120 | 9 | |
| | | | | | UB5KAD | 14697 | 639 | 23 | M | | | | | |
| SM5CFE | 6112 | 339 | 13 | | UB5KAI | 13482 | 642 | 21 | M | NASŁUCHOWCY | | | | |
| SM5QU | 1620 | 102 | 10 | | UB5ARTEK | 13248 | 576 | 23 | M | | | | | |
| SM2DPB | 1386 | 126 | 11 | | UB5KAW | 7776 | 432 | 18 | M | NRD | | | | |
| SM5CEJ | 1152 | 114 | 8 | | UT5KCD | 5610 | 330 | 17 | M | | | | | |
| SM6DHU | 999 | 111 | 9 | | UB5KBE | 4674 | 279 | 16 | M | DM-1071/C/p | 9576 | 399 | 24 | |
| SM3DNI | 891 | 99 | 9 | | UB5KGZ | 2145 | 165 | 13 | M | DM-1984/F | 7834 | 438 | 18 | |
| SM5BXT | 750 | 75 | 10 | | UB3KNH | 1872 | 156 | 12 | M | DM-2329/L | 6093 | 301 | 16 | |

| | | | |
|-----------|------|-----|----|
| DM-2401/L | 5715 | 361 | 15 |
| DM-2546/G | 5280 | 330 | 16 |
| DM-1984/F | 4815 | 321 | 15 |
| DM-1770/F | 3165 | 221 | 15 |
| DM-2901/N | 3094 | 221 | 14 |
| DM-1533/N | 1815 | 123 | 15 |

Belgia
ONL-1735 18 9 2

Szwecja
SM6-3790 120 24 5

RSFRK
UA3-380 12312 513 24
UA3-37385 1554 111 14

Ukraina
UB5-5712 2592 162 16

USA
WPE4HOM 336 42 8

Zdyskwalifikowano:
UA2CA, UA4KHP, UB5KFF, HA8-710.
Logi do kontroli nadawali:
DM2AIO, DM2AMF, DM2AHM, DM2AXM,
DM2BTO, DM2AUO, DM2CBO, DM3RO,
DM3VOK, DM4ZBF, DM4WHO, F9YZ,
HA5BO, OK1APJ, OK1KZ, OK2OY,
OK2YJ, OK3CFY, OK3CIB, OK3CGS,
OK3SH, OK3KVE, UA8WS, UT9NA.

NA PASMACH

● Z Republiki Malawi pracuje ponownie stacja 7Q7PBD. Karty QSL należy kierować przez „DX Pediton of the Month” W2GHK. W ramach tej ekspedycji pracują obecnie m. in. 9J2BK, VQ9G, DJ6QT/LX, GC2LU/p, LA1EE/p, IØRB/4U.

● W roku 1967 wszystkie stacje amatorskie w Kanadzie (VE i VO) mogą używać specjalnych okolicznościowych prefiksów 3B zamiast VO i 3C zamiast VE, np. stacja VE2NV może pracować pod znakiem 3C2NV.

● W połowie października ub. roku z wysp Desroches pracowała ekspedycja nadawców VQ! pod znakami VQ9BC/D i VQ9TC/D. Wkrótce dołączył do nich Don Miller W9WNV pracując jako VQ9AA/D. Słyszany był w Europie na pasmach 7, 14, 21 i 28 MHz. Następnie wyprawa udaje się na wyspy Farquhar. Karty QSL za pracę z Donem należy kierować jak zwykle via W4ECI.

● Z Wysp Wniebowstąpienia aktywnie pracuje stacja ZD8ARP słyszana na SSB na 7046 i 3795 kHz.

● Z Wietnamu Południowego pracuje nowa stacja WA9FUX/XV5, podaje QTH Saigon. Najczęściej słyszana jest na 21 MHz.

● Doskonale warunki propagacyjne panują w pasmie 28 MHz. W godzinach przedpołudniowych słychać stacje VK z siłą S9. W ciągu kilku godzin można nawiązać połączenie ze wszystkimi kontynentami i to całkiem bez QRM, co jest niespotykanym już niestety zjawiskiem, na przykład na 14 MHz.

NOWOŚCI Z DXCC

Na listę DXCC wpisano trzy nowe kraje: Desroches Island (liczą się QSO po 10.11.1965 r.), Maria Theresa Reef i Minerva Reef. Manager DXCC — W1WPO oznajmił, że decyzją Komitetu DXCC Ebon Atol (HC8E, KX6) i Comoran Reef (TI9C) nie liczą się oddzielnie do DXCC. Dyplom DXCC — FONE, który miał być wydawany tylko do 31.XII.1966 r. jest wydawany w dalszym ciągu!

AWANSE STACJI POLSKICH W DXCC

Grupa cw/fone → SP8YA 180, SP5AEF 160, Grupa fone — SP7HX 200.

SP9ADU

UKF • UNF • UKF • UKF

KALENDARZYK ZAWODÓW W 1967 ROKU

- 1.I.—7.II. I etap Maratonu UKF w pasmach 144 i 432 MHz
12—13.II. XXVII SP9 Contest VHF w pasmach 144 i 432 MHz
4—5.III. I Subregionalne Próby UKF IARU
15.III.—25.IV. II etap Maratonu UKF w pasmach 144 i 432 MHz
1—2.IV. Lokalne próby i zawody UKF (SP9-Test itp.)

REGULAMINY NAJBLIŻSZYCH ZAWODÓW UKF

MARATON UKF 1967 — rozgrywany jest w pasmach 144 i 432 MHz w czterech etapach:

- I etap 1.I.—7.II
II etap 15.III.—25.IV.
III etap 8.V.—18.IV.
IV etap 1.X.—30.XI.

W każdym etapie zalicza się tylko jedną łączność z tą samą stacją, pracującą z tego samego QTH. W czasie łączności ze stacjami polskimi wymienia się raport RST lub RS i trzycifrowy numer kontrolny oraz QRA Lokator lub QTH. Stacjom zagranicznym nie podaje się numeru kontrolnego, a jedynie wpisuje się go do dziennika. Numeracja (numery kontrolne) łączności jest ciągła, niezależnie od etapu. Do Maratonu UKF nie zalicza się łączności nawiązanych podczas trwania zawodów: SP9 Contest VHF, SP9-Test, DM UKW Contest i SRKB VHF Contest. Punktacja Maratonu jest następująca:

| Odległość w km | Ilość punktów | |
|----------------|---------------|---------------|
| | Pasmo 144 MHz | Pasmo 432 MHz |
| 0÷50 | 1 | 3 |
| 51÷100 | 2 | 6 |
| 101÷150 | 3 | 9 |
| 151÷200 | 4 | 12 |
| 201÷250 | 6 | 18 |
| 251÷300 | 9 | 27 |
| 301÷400 | 15 | 45 |
| 401÷500 | 25 | 75 |
| powyżej 500 | 50 | 150 |

- 1—2.IV. Międzynarodowy SRKB VHF Contest
6—7.V. II Subregionalne Próby UKF IARU
8.V.—19.VI. III etap Maratonu UKF w pasmach 144 i 432 MHz
27—28.V. UHF Contest I Regionu IARU w paśmie 432 MHz
24—25.VI. Lokalne próby i zawody UKF (SP9-Test itp.)
1—2.VII. OK SP DM Polny Dzień UKF 1967
1—2.VII. III Subregionalne Próby UKF IARU
6.VIII. Bayerischer Bergtag (BBT)
2—3.IX. VHF/UHF Contest I Regionu IARU
8—9.X. XXVIII SP9 Contest VHF w pasmach 144 i 432 MHz
1.X.—30.XI. IV etap Maratonu UKF w pasmach 144 i 432 MHz
4—5.XI. DM UKW Contest
25—26.XI. Lokalne próby i zawody SP9-Test, SPT, SP9 Cross Island Contest itp.)
26.XII. Czechosłowackie Zawody UKF.

U w a g a: Polscy uczestnicy wszystkich zawodów ogólnokrajowych i międzynarodowych przesyłają dzienniki (logi) do Managera Sportowego Polskiego Klubu UKF na adres dr inż. Tadeusz Matusiak, Wrocław 9, ul. Szenwalda 7, m. 3. Przesyłane dzienniki (logi) wszystkich zawodów muszą być wypełnione na obowiązujących w PZK blankietach, które można otrzymać w Zarządach Oddziałów Wojewódzkich PZK od UKF Managerów.

Mnożnikiem ogólnej ilości punktów jest liczba dużych czworokątów QRA, np. JK, JJ, HK itd., z którymi nawiązano łączności. Dzienniki (logi) przesyła się w terminie tygodniowym od daty zakończenia etapu Maratonu UKF na adres: dr inż. Tadeusz Matusiak, SP6XA, WROCLAW 9, ul. Szenwalda 7, m. 3. Dzienniki zawodów pierwszych trzech etapów mogą zawierać w kategorii 144 MHz najwyżej 30 łączności dowolnie wybranych przez operatora, a ostatniego etapu — 50 łączności. Udział w Maratonie UKF można wziąć uczestnicząc we wszystkich etapach lub tylko w niektórych.

SP9 Contest VHF — rozgrywany jest w pasmach 432 MHz, w dwóch turach (niedziele i poniedziałki między godziną 18.00 a 24.00 GMT). W każdej turze i w każdym paśmie można nawiązać z tą samą stacją tylko jedną łączność. Podczas zawodów obowiązuje wywołanie „CQ SP9”. Stacjom uczestniczącym nie wolno zmieniać częstotliwości podczas pracy w pasmie

144 MHz. W czasie łączności wymienia się raporty RS lub RST, trzycyfrowy numer kolejnej łączności w danym paśmie oraz QRA Lokator. Różnica w zapisie czasu nawiązania łączności przekraczająca 5 minut powoduje unieważnienie tej łączności. Punktacja udziału w zawodach obliczana jest według zasady 1 punkt za 1 km w paśmie 144 MHz i 5 punktów za 1 km w paśmie 432 MHz. Wynik końcowy oblicza się mnożąc sumę punktów uzyskanych w obu turach i pasmach przez liczbę pasm, na których stacja brała udział w zawodach. Dzienniki oddzielne dla każdego pasma przesyła się w terminie dwutygodniowym na adres: Zarząd Oddziału Wojewódzkiego PZK, Katowice 1, skrytka pocztowa 348 lub do UKF Managera SP9 — SP9XZ. Podany regulamin zawodów „SP9 Contest VHF” należy traktować jako orientacyjny ze względu na ewentualność wprowadzenia drobnych zmian. Aktualny regulamin jest każdorazowo rozsyłany przez organizatorów do wszystkich Zarządów Oddziałów Wojewódzkich PZK.

BAND PLAN UKF

Na ostatniej konferencji I Regionu IARU, która odbyła się w Opatli (Jugosławia) w dniach od 23 do 27 maja 1966 r., Komitet UKF zalecił przyjęcie następującego podziału pasma dwumetrowego:

- 144,100–144,150 MHz — wyłącznie emisja A1.
- 141,000–144,100 MHz — wyłącznie emisja A1, lecz w czasie pracy przekaznikowej radiostacji satelitarnej lub stratosferycznej dopuszcza się również pracę emisją A3A.
- 144,150–145,850 MHz — każdy dowolny rodzaj emisji.
- 145,850–145,950 MHz — satelitarne i stratosferyczne radiostacje retransmitujące (translatory).
- 145,950–146,000 MHz — radiolatarnie i służby specjalne.

Powyzsze zalecenia Komitetu UKF I Regionu IARU spowodują konieczność zmiany częstotliwości pracy większości amatorskich radiolatarni, w tym również naszej. Dotychczasowy polski plan podziału pasma 144 MHz (SP — VHF — Band Plan) jest przedmiotem rozważań Zarządu Polskiego Klubu UKF. Oczywiście jest konieczność dostosowania się do zaleceń, jednak zmiany muszą być tak dokonane, aby sprawiły jak najmniej kłopotów kwarcowych nadawcom z różnych okręgów wywoławczych.

Wydaje się, że wydzielenie początkowej części pasma 144 MHz do wyłącznej pracy telegraficznej, podobnie jak na falach krótkich, spowoduje szersze przejście na pracę w systemie nadawania i odbioru na tej samej

częstotliwości. W tej sytuacji konieczne stanie się stosowanie VFO lub VXO. Warto więc już zawnoczyć o tym pomyśleć.

NA UKF W EUROPIE

W Holandii rozpoczęła aktywną pracę klubowa stacja PA6MB, którą obsługują: PA0FAS, PA0JEB, PA0JOB i PA0ME. Są to amatorzy odbywający służbę wojskową i poświęcający wolny czas pracy na radiostacji klubowej. Chętnie umawiają się na próby łączności meteorowej (MS), a także mają zamiar podjąć próby łączności na UKF poprzez odbicie fal radiowych od powierzchni księżycy (EME). A oto aparaty radiostacji PA6MB, pracującej z QRA CM79d:

pasmo 144 MHz: nadajnik z lampami 2 × QB3/300, input 1 kW, QRG 145,00 MHz ± 1 kHz. Antena 2 × 8 elementów typu długa „Yagi” o zysku ok. 14 dB. Konwerter z lampami 417A i EC88 w układzie kaskady. Odbiorniki krótkofalowe „Slemens” i „General Electric”.

pasmo 432 MHz: nadajnik z lampami 2 × 4CX250B, input 1 kW. Antena 4 × 14 elementów typu długa „Yagi” o zysku około 19,5 dB. Konwerter z dwoma tranzystorami AF139 na wejściu.

Zespół PA6MB w czasie roju meteorowego Perseidy w dniach 10–14 sierpnia 1966 roku przeprowadził swoje pierwsze próby łączności MS z hiszpańską radiostacją EA4AO. Próby niestety nie przyniosły upragnionej łączności mimo obustronnej słyszalności z raportami S27. Czas trwania „burstów” podczas prób dochodził do trzech minut, a siła odbieranych sygnałów do S9.

Skoro mowa o EA4AO, to trzeba odnotować nowe sukcesy kolegi Jesusa w paśmie 144 MHz. W czasie Aquariadów EA4AO z Madrytu nawiązał 27/28 lipca 1966 roku za pośrednictwem śladów meteorowych pierwszą łączność EA — OE z austriacką radiostacją OE5XXL z Linzu. Łączność została nawiązana w ciągu zaledwie trzech godzin (02.00–05.00 GMT) z raportami S25/S27. EA4AO używał nadajnika o mocy 500 W doprowadzonej do 11-elementowej anteny typu „Yagi”. OE5XXL pracował nadajnikiem o mocy input 1 kW z 15-elementową anteną typu „Yagi” umieszczoną na 10-metrowym maszcie.

Pod znakiem zapytania jest natomiast pierwsza łączność na 144 MHz EA — F pomiędzy EA4AO i F8DO. Próby łączności meteorowej przeprowadzone 28 lipca 1966 roku w czasie Aquariadów (22.00–24.00 GMT) nie przyniosły oczekiwanego MS QSO mimo „burstów” trwających do jednej minuty i sygnałów o sile dochodzącej do S9+. Na przeszkodzie stanęła bardzo

silne „echo” fali nośnej F8DO powodujące nieczytelność odbieranych znaków. Następne próby łączności, przeprowadzone w czasie Perseidów 10 sierpnia 1966 roku (09.00–11.00 GMT), przyniosły wprawdzie obustronne raporty S25, lecz EA4AO miał wątpliwość, czy nadany przez niego raport został odebrany i uważał, że QSO nie doszło do skutku. Po dwóch dniach EA4AO otrzymał jednak list od F8DO z potwierdzeniem odebranego raportu. Taki obrót sprawy postawił obu nadawców w trudnej sytuacji, gdyż właściwie nie wiadomo, czy łączność tę można uznać za dokonaną. Dobrze byłoby, aby Komitet UKF I Regionu IARU określił wreszcie składniki ważnej łączności meteorowej.

W czasie Perseidów, w 1966 roku zostały przeprowadzone w paśmie 144 MHz również jeszcze inne pierwsze łączności między krajami. Pierwsze QSO OK — EI, przeprowadzone w dniach 10–14.VIII, jest zasługą OK2WCG i EI2A. Obustronne raporty wynosiły S25, a pokonana odległość (QRB) ok. 1700 km. EI2A pracował nadajnikiem o mocy 100 W, a OK2WCG 600 W. W tym samym czasie została nawiązana także pierwsza łączność F — YO pomiędzy F8DO i YO7VS. Ta pierwsza łączność wskazuje również na możliwość osiągnięcia YO za pośrednictwem meteorów, skoro nie udaje się to na falach rozproszonych (TROPO). Pierwsza łączność F — LZ odbyła się w fantastycznych wprost warunkach meteorowych, gdyż w każdej kolejce pięciominutowej użyteczne były aż trzy minuty. Siła sygnałów F8DO i LZ1AB utrzymywała się na poziomie S8. UKF Manager Belgijskiego Związku Krótkofalowców UBA, ON1TQ, nawiązał w czasie Perseidów łączność z OE5XXL, z raportami S27/S25 oraz z UR2CQ przy obustronnych raportach S25. Przeprowadzone próby łączności SP5XYL — LZ1UF nie zostały uwieńczone sukcesem mimo wymiany raportów S27/RRS25, gdyż końcowe RRR nie dotarło do LZ1UF.

W dniach 9–11 września 1966 nad Europą panowały doskonałe warunki propagacyjne w paśmie 144 MHz. UKF-owcy nawiązywali szereg ciekawych i dalekich łączności z różnymi krajami. FINB, FIPV, FIBF/D, F9NL i F5DN pracowali z wieloma stacjami PAQ, a EA1AB z PA0EZ. OE9IM pracował z 14 stacjami PAQ, 4 stacjami G i 3 stacjami F. PA0LX miał 6 łączności z OK i 5 łączności z OE. Do najciekawszych w tym czasie należą chyba łączności przeprowadzone przez OE9ZBJ z PA0LX i G3LQR nadajnikiem o mocy ... 700 miliwatów i przy użyciu 2-elementowej anteny!

Za materiały, które zostały wykorzystane w tym numerze, bardzo dziękuję Kolegom SP9DR i NL-314.

SP5SM

15 lat — okres w życiu człowieka nie taki znów wielki, w życiu organizacji społecznej, ściślej — jej specjalistycznego klubu — szmat czasu, okazja do spojrzenia wstecz, skonfrontowania dnia wczorajszego z dzisiejszym. Jubileusz ten obchodził właśnie Klub Łączności Ligi Obrony Kraju w Zielonej Górze i to uroczyste, z rozmachem. Radioamatorzy zielonogórscy przywiązani są bowiem do swego Klubu, a jego osiągnięcia traktują jak swoje własne.

I przed tym względem mają na pewno rację. Przeprowadzenie jakiegось podziału jest przecież najzupełniej niemożliwe. Za dorobkiem Klubu w każdej bez wyjątku dziedzinie, czy to chodzi o wyposażenie sprzętowe, czy wyniki sportowe, kryją się ofiarni, rozmilowani w krótkofalarstwie ludzie.

Przed 15 laty Klub zaczynał od jednej izdebki i otrzymanej z demobilu radiostacji o niewielkim zasięgu. Dziś ma kilka pokoi. Mieści się tu radiostacja, są warsztaty klubowe, jest dobrze wyposażona sala szkoleniowa. Wszystko to wydaje się już jednak za ciasne w stosunku do potrzeb ciągle rozwijającego się Klubu. Projektuje się więc i to już w najbliższym czasie zagospodarowanie nawet strychu.

Wartość wyposażenia Klubu sięga kwoty dwustu tysięcy złotych, z czego bardzo wiele sprzętu i pomocy szkoleniowych wykonali własnorecznie konstruktorzy Klubu.

Monotonie ściana ożywiają różnokolorowe dyplomy. WCA — dowód uznania Międzynarodowej Unii Krótkofalarskiej. BERTA — za nawiązanie łączności ze wszystkimi wyspami i hrabstwami Wielkiej Brytanii. 100 OKA — dyplom potwierdzający kontakty ze stu krótkofalowcami Czechosłowacji. WDT, OHA, SAK, WADM... Nie, nie wylicze wszystkich. Brak na to zresztą miejsca. Jak informuje sekretarz Zarządu Klubu i kierownik sekcji krótkofalarskiej — Franciszek Król — SP3OR — w zielonogórskim Klubie zbierało się aż 56 najrozmaitszych dyplomów przyznawanych za osiągnięcia sportowe w krótkofalarstwie.

Przeglądamy karty QSL. Istna kolekcja. W ciągu 15 lat radioamatorzy Klubu zarejestrowali 14 800 potwierdzonych łączności z 117 krajami. Mają w sobie coś z egzotyki, pomysłowe pod względem szaty graficznej, barwne karty z dalekiego Singapuru, Cejlonu, Angoli, Australii, Kenii, Tanganiki, Brazylii, Wysp Hawajskich, Somali, Dominikany, Zjednoczonej Republiki Arabskiej, Burmy lub zupełnie jeszcze młodego państwa czarnego afrykańskiego łądu — Zambii.

Na falach „eteru” pracuje nie tylko stacja klubowa SP3KBJ. Radioamatorom innych krajów i kontynentów dobrze znane są indywidualne radiostacje operatorów Ligi Obrony Kraju w Zielonej Górze — SP3BER, SP3AXQ, SP3AC, SP3MW, bądź też SP3OR. Działalność sportowa pasjonuje. Rokrocznie krótko-



Pomiary na zajęciach praktycznych z radiotechniki

falowcy Klubu uczestniczą we wszystkich możliwych imprezach, zajmując z reguły czołowe miejsca. Ogólnopolskie zawody radiostacji klubowych przyniosły w 1965 roku Zielonej Górze drugie miejsce. W 1966 roku po siedmiu miesiącach od startu znajdowali się na czwartym miejscu.

Obchody 15-lecia urozmaicono m. in. organizacją własnych imprez, aranżowanych z myślą o popularyzacji krótkofalarstwa. Należały do nich przeprowadzone w lipcu ub. r. zawody klubowe „Łowy na lisa”. Emocjonująco zapowiadają się zawody o tytuł najlepszego radiotelegrafisty Zielonej Góry, dostępne dla wszystkich chętnych, niezależnie od członkostwa w LOK.

Wydarzeniem w życiu łącznościowców ziemi lubuskiej była eksponowana w gmachu Wojewódzkiej Rady Narodowej wystawa twórczości radioamatorskiej, której otwarciu przypadło na Dzień Wojska Polskiego.

Zielonogórski Klub Ligi Obrony Kraju żyje nie tylko sportem. Sporo miejsca w powszednim dniu jego aktywistów zajmuje szkolenie młodych kadr, podobnie jak i podnoszenie kwalifikacji tych, którzy mają już jakąś styczność z problematyką łączności. Roczna liczba szkolenych w Klubie wynosi przeciętnie około 120 osób. Zdarzało się jednak i znacznie więcej.

Niezależnie od sekcji krótkofalarskiej działają w nim sekcje: konstruktorska, UKF oraz łączności Oddziałów Samoobrony. Ostatnia z nich, choć najmłodsza w tym gronie, legitymuje się już dorobkiem w postaci przeszkolenia służb

łączności kilkunastu większych oddziałów w zakresie elektro- i radiominimum oraz obsługi radiostacji polowych i radiotelefonów.

W bilansie szkoleniowym pierwszego półrocza br. zarejestrowano także takie pozycje, jak: szkolenie telewizyjne, kurs radiomechaników i radioparatorów, kurs obsługi i konserwacji telewizorów dla pracowników Woj. Przedsiębiorstwa PKS, finansowany przez radę zakładową tego przedsiębiorstwa oraz szkolenie pracowników dróg publicznych. Przygotowuje się specjalny kurs dla kierowników i dyspozytorów Oddziałów PKS, co umożliwi łączność radiową, a tym samym usprawni ruch wozów PKS, zwłaszcza w trudnym okresie zimy.

Zainteresowanie problematyką łączności trafiła na dobry grunt. Świadczy o tym chociażby założenie przez aktyw Klubu dwóch filii naszego Jubilatę, obecnie samodzielnych już Klubów Łączności LOK przy Zakładach Konstrukcji Stalowych „Zastal” i Technikum Elektrycznym w Zielonej Górze. Łącznościowcy „Zastalu”, zajmujący się od dwóch lat sportem krótkofalarskim, zrealizowali już ponad 2000 łączności. Młodzież Technikum buduje natomiast pierwszą w życiu własną radiostację.

W okresie Tygodnia Ligi Obrony Kraju, a więc w październiku, odbyło się koleżeńskie spotkanie byłych i obecnych działaczy Klubu — Jubilatę, którzy zjechali się z różnych stron do Zielonej Góry. Spotkanie było okazją odnowienia znajomości i wspomnień, omówienia dotychczasowego dorobku i planów na przyszłość.

Irena Przedziakowa

przeгляд schematów

KANKAN jest produkowanym przez Zakłady Radiowe „Diora” nowoczesnym aparatem superheterodynowym przystosowanym do odbioru sygnałów o emisji systemem AM oraz FM.

Montaż wykonany jest techniką obwodów drukowanych; zakresy fal są włączane przełącznikiem obrotowo-skokowym, wykonanym na płycie drukowanej.

Wbudowana antena ferrytowa, oddzielna dla fal długich i średnich, zmniejsza wrażliwość odbiornika na zakłócenia przemysłowe i atmosferyczne. Przewidziano możliwość podłączenia magnetofonu, gramofonu i dodatkowego głośnika. Nowocześnie wykończona skrzynka dopełnia całości walorów użytkowych odbiornika.

Schemat ideowy odbiornika KANKAN jest przedstawiony na str. 23.

DANE TECHNICZNE

Zakresy fal:

ultrakrótkie 4,55÷4,12 m (66÷73 MHz)
krótkie 50,8÷24,8 m (5,9÷12,2 MHz)
średnie 571,4÷187 m (525÷1605 kHz)
długie 1520÷1053 m (165÷285 kHz)

Lampy:

- V1 — ECC 85 — wzmacniacza w. cz. i mieszacz samowzbudny dla FM
V2 — ECH 81 — mieszacz i heterodyna dla AM, wzmacniacz poór. cz. dla FM
V3 — EBF 80 — wzmacniacz poór. cz. dla AM i FM, detektor AM
V4 — ECL 86 — wzmacniacz częstotliwości akustycznej, wzmacniacz mocy

Elementy półprzewodnikowe:

2 x DOG58 („parowane”) — detektor FM
SPS-6B-250-C-85 — prostownik dwupółłukowy

Częstotliwość pośrednia:

toru FM — 10,7 MHz
toru AM — 465 kHz

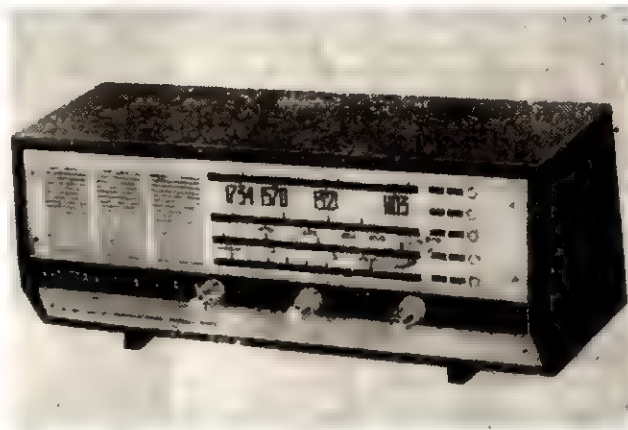
Selektywność:

FM — S ±300 = 30 dB
AM — S ±0 = 30 dB

Czułość odbiornika:

UKF — 5÷15 μ V/50 mVA, sygnał/szum = 26 dB
Kr. — 40÷70 μ V/50 mVA, sygnał/szum = 30 dB
Sr. — 60÷100 μ V/50 mVA, sygnał/szum = 26 dB
Dł. — 70÷100 μ V/50 mVA, sygnał/szum = 26 dB

Radioodbiornik KANKAN



Czułość odbiornika z anteną ferrytową:

fale średnie — 1 mV/m, 50 mVA
fale długie — 2 mV/m, 50 mVA

Czułość z gniazd gramofonu: 0,2 V przy 1,5 VA

Szerokość pasma:

FM — 150÷7000 Hz w odniesieniu do 1000 Hz, przy nierównomierności 8 dB; F_s = 69 MHz
AM — 150÷3500 Hz w odniesieniu do 1000 Hz, przy nierównomierności 10 dB; F_s = 1 MHz

Głośnik: 1,5 VA dynamiczny GD 12,5/1,5 FWP o średnicy 125 mm; impedancja cewki drgającej 5 Ω przy f = 1000 Hz
Zasilanie: wyłącznie prąd zmienny o napięciu 220 V, f = 50 Hz

Moc pobierana z sieci: około 40 W

Oświetlenie skali: 1 żarówka 6,5 V/0,3 A

Moc wyjściowa: 1,5 VA przy k < 10%

Gniazda dodatkowe dla magnetofonu i gramofonu, anteny otwartej (zewnętrznej), uziemienia, anteny zewnętrznej na zakres UKF o impedancji wejściowej od 240÷300 Ω , dodatkowego głośnika.

inż. Danuta Rus

z praktyki radioamatorskiej

Większość typów odbiorników tranzystorowych posiada wmontowane gniazda do podłączenia miniaturowej słuchawki. Niestety bardzo popularny odbiornik produkcji polskiej „Koliber” takich gniazd nie posiada.

Chciałbym przedstawić prosty sposób zainstalowania miniaturowego gniazda¹⁾ do „Kolibra 2”, któ-

Usprawnienie odbiornika „Koliber 2”

re pozwoli na wykorzystanie odbiornika do sterowania oddzielnego wzmacniacza mocy lub miniaturowych słuchawek. W chwili wtknięcia wtyczki następuje automatyczne wyłączenie głośnika.

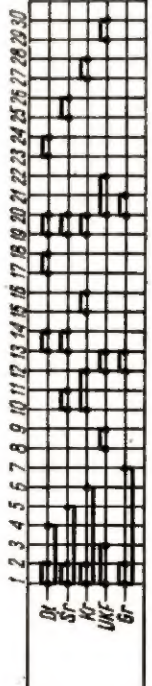
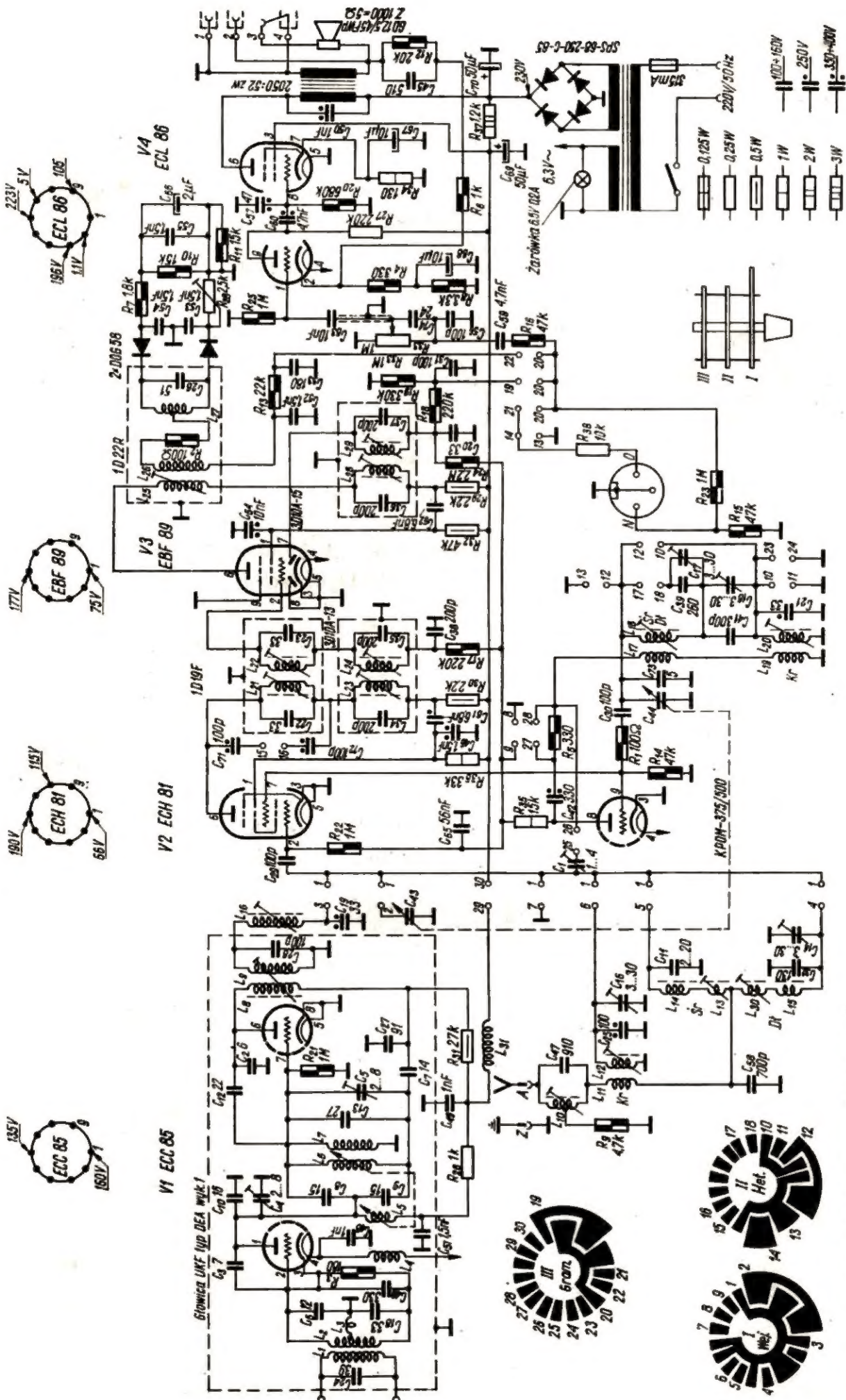
Na rysunku 1 przedstawiono fragment płytki (schemat drukowany) z wmontowanym gniazdem. Czarna powierzchnia oznacza istniejące przerwy izolacyjne, natomiast powierzchnia zakreskowana

— miejsca po usunięciu folii miedzianej.

Pracę należy rozpocząć od wylutowania opornika 2,7 k Ω łączącego punkty 5 i 7. Po wykonaniu nowego otworu (kilka milimetrów dalej) wlotowuje się opornik między punkty 6 i 7. W ten sposób uzyskuje się miejsce na miniaturowe gniazdo, które umieszcza się od spodu płytki montażowej. Przed tym jednak, należy wyciąć ostrym

(Dc. na str. 24)

¹⁾ Gniazda takie stosowane są w aparatach dla słabo słyszących.



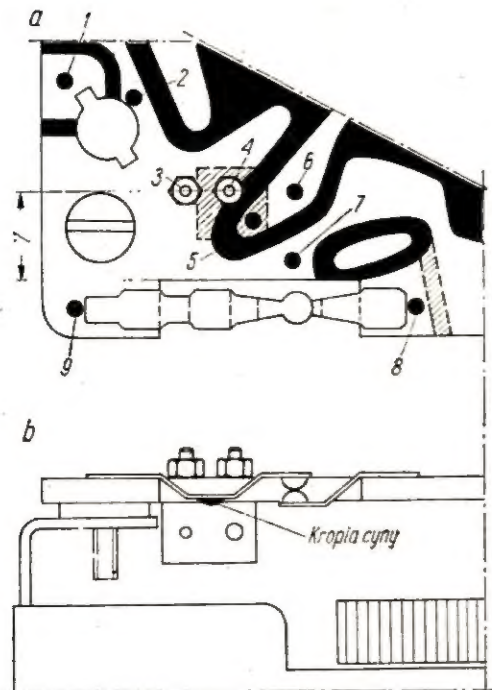
Napięcia stałe mierzone na zakresie Sr UMF bez obciążenia sygnał-wol-tomierzem o oporności 20 kΩ/V

| Zakres fal | Częstotliwość strojenia | Prąd heater. | Częstotl. posł. |
|----------------|-------------------------|--------------|-----------------------------|
| 65 - 285 KHz | 175, 200 KHz | 130 - 180 μA | AN ^{II} - 465 KHz |
| 325 - 1605 KHz | 500, 1400 KHz | 180 - 210 μA | FM ^{II} - 10,7 MHz |
| 585 - 122 KHz | 6, 11, 6 MHz | 150 - 200 μA | |
| 66 - 73 KHz | 69 MHz | | |



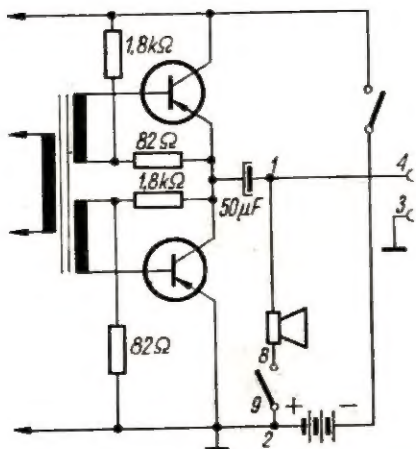
Schemat ideowy radioodbiornika KANKAN

nożem folię miedzianą w miejscach zakreskowanych. Następnie wiercimy otwory dla śrubek umocowujących gniazdo w odległości 20 mm od krawędzi płytki. Po przykręceniu gniazda łączymy jego biegun 3 z masą odbiornika 2, a biegun 4 z punktem 1.



Rys. 1. Fragment płytki
a — widok z góry, b — widok z przodu

Aby głośnik odbiornika wyłączał się z chwilą włożenia wtyczki do gniazda, należy umieścić parę styków w sposób podany na rysunku 1. Styki te (uzyskane np. z dowolnego przełącznika radiowego) trzeba przylutować po obu stronach wycięcia płytki montażowej i wygiąć w taki sposób, aby wtyczka przy wkładaniu powodowała rozwarcie styku.



Rys. 2. Fragment schematu odbiornika po wprowadzeniu zmian

Przewód prowadzący z głośnika do punktu 2 należy teraz przyłutować w punkcie 8.

Na rysunku 2 pokazano fragment schematu ideowego odbiornika z naniesionymi zmianami.

Łutowanie aluminium

Łutowane miejsca pokrywamy olejem mineralnym i powierzchnię pod warstwą oleju oczyszczamy ostrzem noża. Po oczyszczeniu lutujemy tak, jak inne metale. Jeśli cyna nie chwyci, powtarzamy oczyszczanie. Lepsze rezultaty osiągamy stosując olej do maszyn do szycia, wazelinę lub smar do konserwacji broni.

W obudowie odbiornika dokładnie naprzeciw gniazda wycinamy prostokątny otwór dla wtyczki o wymiarach 5×8 mm.

J. S.

Lut powinien zawierać nie mniej niż 50% ołowiu. Przy lutowaniu blach o grubości powyżej 2 mm, miejsce lutowane przed nałożeniem warstwy smaru podgrzewamy lutownicą.

Metodę tę można stosować przy lutowaniu przewodów do korpusu kondensatora elektrolitycznego bez obawy uszkodzenia go.

J. P.

Naprawa przebitych kondensatorów elektrolitycznych

Do biegunów przebitego kondensatora elektrolitycznego doprowadzamy zmienne napięcie z transformatora na kilka sekund. Napięcie to powinno być 6÷10 razy mniejsze od napięcia roboczego danego kondensatora.

Kondensatory o napięciu roboczym 300÷450 V możemy włączać do sieci poprzez bezpiecznik 5 A. Bezpiecznik ten ulegnie przepaleniu, ale ten krótkotrwały przepływ prądu wystarczy do „naprawy” miejsca przebicia.

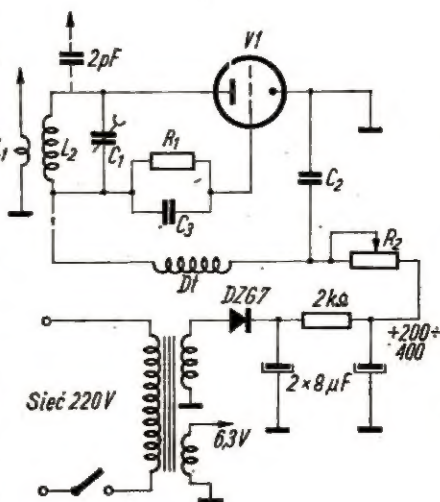
J. P.

Amatorski generator pasów pionowych

Układ prostego generatora pasów pionowych służącego do sprawdzania stopni w.cz. i pośr.cz. w odbiornikach telewizyjnych, oparty jest na układzie i działaniu triodowego detektora superreakcyjnego (rys. 1).

Jest on w rzeczywistości zmodyfikowaną „przystawką”, która podczas pracy „promieniuje” na zewnątrz drgania w.cz. W wyniku działania generatora występuje na ekranie telewizora kilka (5÷8) pionowych pasów o ostrym przejściu od bieli do czerni. Generatorem tym można sprawdzać działanie przełącznika kanałów TV, a także sprawność synchronizacji pionowej. Zaletą urządzenia jest minimalna liczba części, łatwość uruchomienia i prosta konstrukcja.

Urządzenie modelowe zmontowałem na płytce tekstolitowej o wymiarach 90×80×1 mm, przy czym podstawkę lampową zastosowałem



Rys. 1. Schemat ideowy układu generatora pasów pionowych

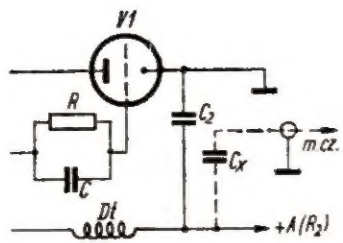
typu „noval”, która pochodzi z serii podstawek przystosowanych do zamontowania na drukowanych płytkach montażowych.

Lampą V1 może być dowolnego typu trioda w. cz. (EC 86, ECC 81, 6H11 itp.) Dławik D1 został nawinięty na korpusie opornika o długości 45 mm i średnicy 8 mm drutem DNE Ø 0,2 Cu, ściśle zwój przy zwoju — ile się zmieści. Końcówki drutu uzwojenia lutuje się do końcówek opornika. Cewka L_1 ma jeden zwój o Ø 15 mm z drutu miedzianego Ø 1 mm; cewka L_2 nawinięta tym samym przewodem i o tej samej średnicy wewnętrznej liczy 7 zwojów. Odstęp między poszczególnymi zwojami powinny wynosić około 1,5 mm.

Kondensatorem C_1 jest trymer powietrzny lub ceramiczny o pojemności 5–35 pF. Kondensator C_2 — 2000 pF ceramiczny, C_3 — 50 pF ceramiczny. Oporniki: $R_1 = 3,5 \text{ M}\Omega$, $R_2 = 200 \text{ k}\Omega$.

Przystępując do montażu nie należy zapominać o przeprowadzaniu krótkich połączeń między poszczególnymi elementami.

Po wykonaniu montażu można przystąpić do uruchomienia i sprawdzenia generatora. Do podstawki wsuwamy lampę, włączamy tele-



Rys. 2. Połączenie kondensatora C_x podczas dobierania oporności R_2

wizor (z dołączoną pokojową anteną) i ustawiamy go na odbiór dowolnego kanału TV. Antenę przyrządu zbliżamy nieco do anteny telewizora i za pomocą trymera C_1 dostrajamy go do częstotliwości danego kanału TV. Po dostrzeleniu pojawiają się na ekranie ciemne pionowe pasy. Gdyby pasy były niewyraźne, czarne, należy wówczas nieco ścisnąć lub rozsunąć zwoje cewki L_2 . Najkorzystniejsze sprzężenie cewek L_1 i L_2 dobieramy zbliżając je lub oddalając od siebie.

Generator może także pracować bez anteny, lecz wówczas pasy będą rysować się mniej ostro.

Modelowe urządzenie pracuje już ok. 6 miesięcy bez żadnych awarii i jestem z niego zadowolony. Pokrywa ono zakresem częstotliwości 12 kanałów TV.

W generatorze modelowym zastosowałem jeden system lampy 6N1P, a wówczas oporność R_2 dla tej lampy wynosi 200 kΩ. Przy użyciu innych lamp najlepiej opornik ten zastąpić potencjometrem montażowym 500 kΩ i dobrać doświadczalnie właściwą oporność.

Przy uruchomieniu generatora może być pomocny wzmacniacz m. cz. (np. adapterowy). Do gniazd adapterowych włącza się kondensator C_x o pojemności np. 5000 pF w sposób wskazany na schemacie (rys. 2) i pokręcając potencjometrem R_2 staramy się uzyskać w głośniku szum. Po uzyskaniu szumu odłącza się kondensator C_x i generator możemy uważać za pełnosprawny. Działa on stabilnie dopiero po pewnym czasie od chwili włączenia do sieci (po nagraniu się lampy). Antenę stanowi odcinek drutu lub pręta o długości kilkudziesięciu centymetrów.

Andrzej Zóltowski

odpowiedzi redakcji

W związku ze skierowanym do redakcji przez jednego z Czytelników zapytaniem: „Jakie są prognozy uruchomienia u nas publicznej sieci radiotelefonicznej?” — otrzymaliśmy z kompetentnego źródła (Biuro Koordynacji Łączności Radiowej Min. Łączności) wyjaśnienie, które publikujemy w przekonaniu, że zainteresuje ono szersze grono radioamatorów. A oto treść wyjaśnienia.

Podjęcie prac nad uruchomieniem publicznej sieci radiotelefonicznej przewidywane jest w Polsce po 1970 r. Obecnie prowadzone są prace wstępne nad przygotowaniem koncepcji takiej sieci. Informujemy, że realizacja takiej sieci wymaga objęcia całego kraju zasięgiem stacji bazowych powiązanych odpowiednim systemem łączy przewodowych z publiczną siecią telekomunikacyjną i stanowi poważne przedsięwzięcie inwestycyjne. Z tego względu sieć taka rozbudowywana będzie stopniowo, obejmując swoim zasięgiem przede wszystkim duże miasta, a w dalszej kolejności — pozostałe rejony kraju.

Przystąpienie do realizacji takiej sieci wymaga rozwiązania szeregu skomplikowanych problemów technicznych w szczególności problemu selektywnego wywołania abonentów ruchomych, problemu wyboru kanałów roboczych, problemu wywołania od strony abonenta ruchomego itp. Po rozwiązaniu tych problemów przemysł będzie mógł przystąpić do opracowania i przygotowania produkcji odpowiednich urządzeń.

Należy nadmienić, że ze względu na ograniczoną liczbę kanałów częstotliwościowych, jaka może być udostępniona do tego celu, nie przewiduje się w zasadzie stosowania łączności radiowej dla dołączenia punktów stałych do centrali telefonicznej. Połączenia takie mogą być stosowane tylko w wyjątkowych przypadkach — w terenach trudno dostępnych, np. w górach lub dla stanowisk przenośnych, np. przesuwające się budowy (drogi, rurociągi itp.)

Trzeba również nadmienić, że jak dotychczas pełnoautomatyczna publiczna sieć radiotelefoniczna z wybiera-

nem w obie strony za pomocą tarczy numerowej istnieje w Europie tylko w niektórych miastach Szwecji (Sztokholm, Malmö). Sieci te nie rozwijają się jednak zbyt szybko ze względu na wysoki koszt zakupu i eksploatacji urządzeń abonenckich. Poza tym, rozbudowaną w poważniejszym stopniu publiczną sieć radiotelegraficzną posiada w Europie jedynie NRF. W niektórych innych krajach europejskich (Anglia, Dania) sieci tego rodzaju znajdują się w początkowym stadium rozwoju. Są one zresztą oparte na znacznie prostszej niż w Szwecji zasadzie i stanowią sieci bądź to ręczne jak w Danii, bądź też półautomatyczne, jak w NRF i Anglii, gdzie wywołanie abonenta sieci telefonicznej przez abonenta ruchomego odbywa się za pośrednictwem operatora stacji bazowej, zaś wywołanie abonenta ruchomego przez abonenta sieci telefonicznej — automatycznie przy zastosowaniu systemu wywołania selektywnego.

We wszystkich krajach sieci te eksploatowane są przez Administrację Łączności i do ruchu dopuszczone są jedynie urządzenia profesjonalne, odpowiadające wymaganiom technicznym określonym przez administrację, nie zaś urządzenia amatorskie.

Obowiązujące w Polsce przepisy nie przewidują również udzielania osobom prywatnym zezwoleń na eksploatację tego rodzaju sieci. Dopuszczają one natomiast udzielanie tego rodzaju zezwoleń przedsiębiorstwom i instytucjom, które za zezwoleniem Ministerstwa Łączności mogą zakładać i eksploatować sieci zamknięte. Z tego rodzaju sieci korzysta aktualnie w Polsce szereg resortów (zdrowia, energetyki, komunikacji, budownictwa), przy czym łączna liczba radiotelefonów eksploatowanych aktualnie w Polsce przekracza już kilka tysięcy.

W związku z dużym zainteresowaniem, jakie budzi zastosowanie radiokomunikacji ruchomej w różnych dziedzinach gospodarki, przewiduje się przygotowanie w najbliższym czasie obszerniejszej informacji na ten temat.

przeгляд wydawnictw

ZASADY TELEWIZJI — László Nozdroviczky. Przełożył z jęz. węgierskiego mgr inż. Leon Kallaur. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności. Warszawa 1966, wyd. I, nakład 15000 egz., str. 253, cena 27 zł.

Rodzimą bibliografię z zakresu techniki telewizyjnej wzbogaciła ostatnio jeszcze jedna pozycja, tym razem o rodowodzie węgierskim. Oryginał książki, o której ukazaniu się w wersji polskiej sygnalizujemy, został wydany na Węgrzech w 1963 r., przy czym doczekał się już trzeciego wznowienia. Wprawdzie notka odredakcyjna nie podaje dla kogo wzmiankowana publikacja jest przeznaczona, ale właściwy krąg odbiorców zarysowuje się już na tle samego tytułu, a w domniemaniu tym utwierdza wgląd do spisu treści i pobieżne choćby przekartkowanie książki. Krótko mówiąc, powinna ona trafić do rąk początkujących radioamatorów, interesujących się techniką telewizyjną i pragnących poznać jej zasady.

Kierując się względami dydaktycznymi poświęca autor pierwsze cztery rozdziały swego opracowania uogólnionemu wprowadzeniu czytelnika w istotę tematu, starając się wyczerpać go w następnych siedmiu rozdziałach. Wprowadzenie to zaznajamia adepta z podstawami optyki, elektrotechniki i radiotechniki oraz mechanizmem przesyłania obrazu na odległość za pomocą przewodów. Na kolejnym etapie przekazywanych wiadomości opisuje autor zjawiska i urządzenia, na których opiera się współczesna telewizja, a więc: nadawanie i odbiór programów telewizyjnych na drodze bezprzewodowej (budowa i działanie kineskopu, lamp analizujących, stacji nadawczej, studia i kamery, nadawanie filmów, transmisje TV, zapisywanie programów TV, zasada odbioru, odbiorniki i ich obsługa); anteny TV (dane techniczne, rodzaje anten, konstrukcja i

montaż); uszkodzenia odbiornika i zakłócenia odbioru; kierunki rozwoju telewizji (zwiększanie wymiarów obrazu oraz zasięgu odbioru, zapis na taśmie magnetycznej, telewizja kolorowa, telewizja trójwymiarowa); telewizja użytkowa (praktyczne zastosowania).

Uzupełnienie całości stanowią trzy załączniki obejmujące ważniejsze dane telewizyjnej normy OIRT, normy telewizyjne stosowane w krajach europejskich oraz zestawienie kanałów i stacji telewizyjnych w Polsce.

Obfitość materiału informacyjnego, jaki autor starał się zmieścić w ograniczonych ramach książki, musiała doprowadzić do zbyt daleko posuniętych ujęć skrótowych niektórych partii książki i do ich spleceń. Idąc jednak na nieuchronny kompromis, wyszedł z tej trudnej sytuacji obroną ręką. Wysiłek autora włożony w opracowanie omawianej pozycji zasługuje na pozytywną ocenę. Podobnie zresztą, jak i troska wydawcy o nadanie książce walorów edycyjnych, a między innymi upiększenie szaty graficznej przez wprowadzenie kolorowych kompozycji rysunkowych.

Na uznanie zasługuje w końcu samo tłumaczenie na język polski. Jest ono nie tylko poprawne, ale wręcz wysmienite.

M. W.

CYFROWY POMIAR CZĘSTOTLIWOŚCI — J. W. Bogdanów, tłumaczył z jęz. ros. B. Boguszewski. Warszawa, WKE, 1966, nakład 3000 egz., 118 str., 52 rys., cena 10 zł.

Ukazała się ostatnio książka opisująca w sposób bardzo przystępny zasady pracy i budowy częstotłomierzy cyfrowych — najbardziej popularnych obecnie i powszechnie stosowanych przyrządów pomiarowych opartych na technice cyfrowej. Duża dokładność i szybkość oraz wygoda pomiarów mających

szczególne znaczenie w miernictwie radiotechnicznym, wysunęła częstotłomierze cyfrowe na pierwsze miejsce w obszernie już dziś reprezentowanej gałęzi miernictwa cyfrowego.

W książce swej omówił autor działanie układów częstotłomierzy cyfrowych, błędy tych przyrządów i ich zastosowanie. Bardzo korzystnie rozszerzył książkę tłumacz wydania polskiego, dodając ostatni rozdział poświęcony różnego rodzaju wskaźnikom cyfrowym i częstotłomierzom cyfrowym produkowanym w kraju i za granicą.

Niestety do książki wkraśli się pewne nieścisłości, wynikające z niestosowania przez tłumacza obowiązującej w tej dziedzinie terminologii polskiej (np. nie używa się określenia „ogniwa zliczające”). Są także fragmenty świadczące o niezbyt precyzyjnym tłumaczeniu tekstu rosyjskiego (np. z tekstu na str. 14 wynika, że aby uniknąć wpływów temperaturowych zastosowano półprzewodniki, które przecież jak powszechnie wiadomo w znacznym stopniu bardziej niż lampy elektronowe reagują na tego rodzaju wpływy).

Szkoda również, że od czasu ukazania się wydania rosyjskiego musiało upłynąć aż cztery lata, co w tej dziedzinie techniki stanowi bardzo długi okres. Spowodowało to, że w polskim wydaniu wiele układów jest już zdecydowanie przestarzałych. Jednak powyższe uchybienia nie obniżają ogólnego poziomu książki, na której pozytywną ocenę wpływa także bardzo przyjemna szata graficzna i dobre opracowanie redakcyjne.

Prawie popularny wykład, dostępny także dla średniozaawansowanego radioamatora, uzasadnia polecenie tej książki wszystkim naszym Czytelnikom.

A. S.