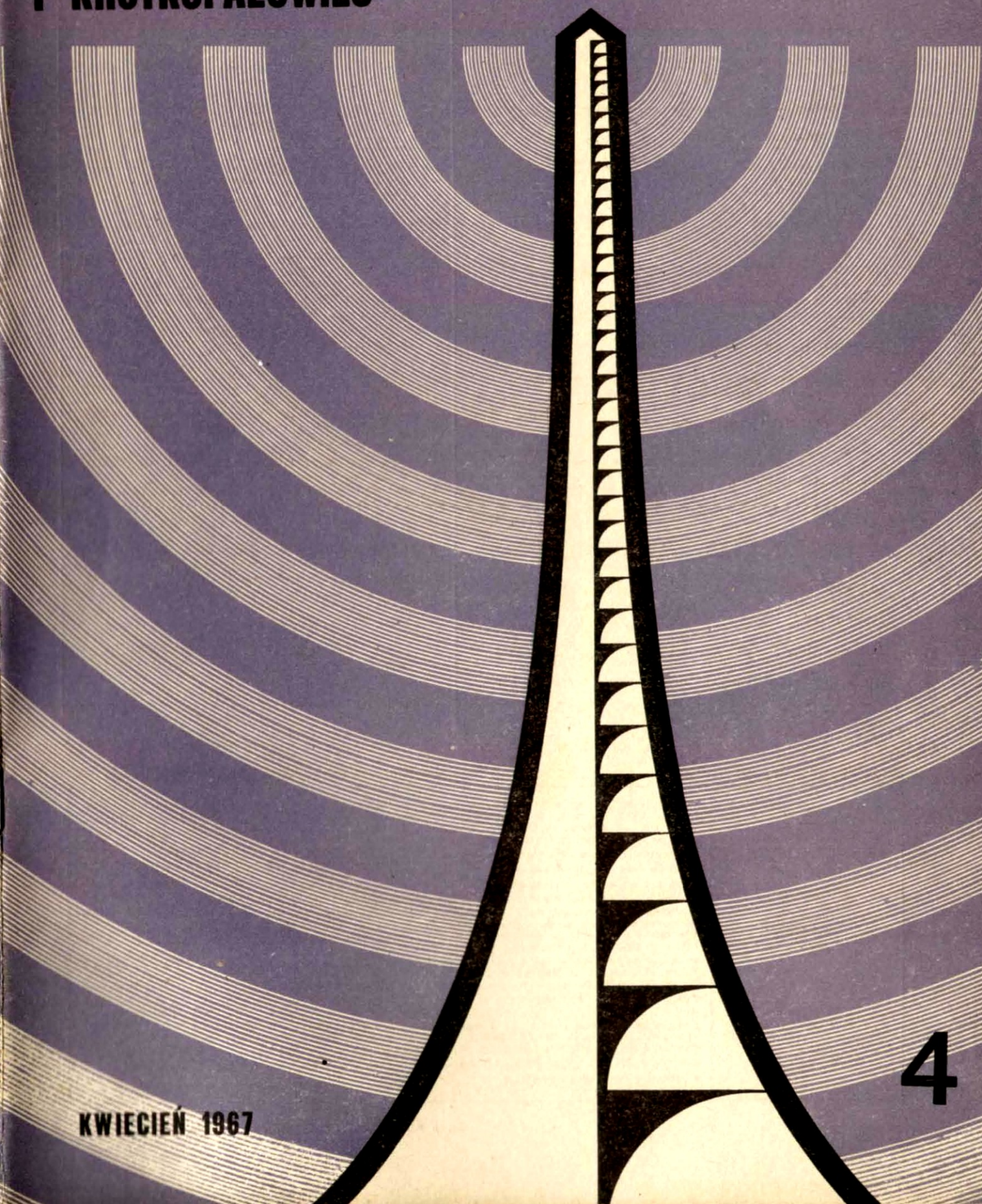


RADIOAMATOR

i KRÓTKOFALOWIEC



KWIECIEŃ 1967

4

Str.

Z KRAJU I ZAGRANICY

- 77 Konferencja OIRT w Warszawie — M.F.
- 77 Wystawa osiągnięć polskiej myśli badawczej — M.F.
- 79 Automatyczny miernik kondensatorów — M.F.
- 79 Nowe formy użytkowe odbiorników — M. F.
- 79 Najmniejszy telewizor — M.F.
- 79 Międzynarodowe Targi Lipskie — wiosna 1967 — J.J.
- 89 Przystawka dla odbioru sygnałów SSB — M.F.

RADIOKOMUNIKACJA

- 80 Konwerter na pasmo 432 MHz — Innocenty Konwicki-SP2BO

TECHNIKA POMIAROWA

- 85 Woltomierz lampowy — mgr inż. Mieczysław Flisak
- 95 Generatory termostrukcyjne — Eugeniusz Pawlusiewicz
- 97 Zwiększenie oporności wejściowej przyrządu „LaVo” — Kazimierz Sadowski

UKŁADY TRANZYSTOROWE

- 89 Miniaturowe odbiorniki tranzystorowe z diodą Zenera — cz. II — mgr Jerzy Wawer

Z ŻYCIA RADIOKLUBÓW

- 92 Wola SP3-PKK — SP5RM
- 99 KRÓTKOFALOWIEC POLSKI

Z PRAKTYKI RADIOAMATORSKIEJ

- 103 Poprawienie stabilizacji szerokości obrazu w odbiorniku telewizyjnym „Szmaragd 902” — Andrzej Plank
- 103 Wprowadzenie układu automatycznej regulacji poziomu czerni w odbiorniku telewizyjnym „Szmaragd 902” — Andrzej Plank

KĄCIK DLA POCZĄTKUJĄCYCH

- III okł. O radiotelefonach, nadajnikach i krótkofalowcach — K.W.

Czy wiecie, że...

● Ilość odbiorników telewizyjnych zarejestrowanych w Bułgarskiej Republice Ludowej wyraża się liczbą 170 000. Liczba ta obejmuje 40 000 odbiorników eksploatowanych przez mieszkańców wsi. W zasięgu emisji nadawczego ośrodka TV w Sofii znajduje się prawie połowa terytorium kraju. Powierzchnia ta ulega niebawem wydatnemu zwiększeniu z chwilą przekazania do eksploatacji nadawczej stacji TV w Burgas.

● Jedna z najdłuższych linii radiowych funkcjonuje na trasie Ankara—Teheran—Karaczi (4828 km). Pracuje ona na częstotliwości 2 GHz i przy użyciu 88 stacji przekaznikowych.

● Produkcja odbiorników telewizyjnych w Związku Radzieckim wzrosła w r. 1967 do 4 900 000 (w r. 1966 wyniosła ona 4 400 000).

● W Częstochowie został uruchomiony ośrodek nadawczy radiofonii emitujący programy na falach ultrakrótkich w zasięgu ok. 15 km. Zasięg ten ulegnie wkrótce zwiększeniu do ponad 50 km z chwilą zainstalowania anteny na maszcie o wysokości 66 m. Program nadawany jest w pasmie częstotliwości 67.8 MHz. Przekazanie ośrodka do eksploatacji zbiegło się z 22 rocznicą wyzwolenia miasta spod okupacji hitlerowskiej.

● Użytkowany od pewnego czasu przez poznański ośrodek TV pierwszy wóz teletransmisyjny polskiej konstrukcji stanowi wspólne dzieło Warszawskich Zakładów Telewizyjnych i Wytwórni Sprzętu Komunikacyjnego w Mielcu. Plan tegoroczny przewiduje produkcję dwóch następnych wozów przeznaczonych do transmitowania programów spoza stałego studia TV. Urządzone w nich wygodne kabiny przeznaczają się na pomieszczenie aparatury foniczno-wizyjnej i energetycznej, obsługi torów kamerowych, inżyniera wozu oraz realizatora dźwięku i wizji.

● Na terenie Warszawy czynnych jest już ponad 140 ruchomych stacji radio-telewizyjnych, nie licząc wozów milicyjnych. Większość tych urządzeń pozostaje w dyspozycji Miejskich Zakładów Komunikacyjnych. Pogotowia Ratunkowego, Państwowej Dyspozycji Mocy oraz Warszawskiego Przedsiębiorstwa Transportowego Budownictwa. Radiotelefony znacznie usprawniają funkcjonowanie różnych służb miejskich i wchodzą coraz szerzej w użycie.

M. W.

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 nacz. red.), inż. Mieczysław Wargalla (nacz. 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. 3,5. Papier druk. sat. V kl. 60 g.

Podpisano do druku 6.IV.1967 r.

Druk ukończono w kwietniu 1967 r.

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

Radioamator i Krótkofalowiec polski

ROK 17 • KWIECIEŃ 1967 R. • NR 4

z kraju i zagranicy

KONFERENCJA OIRT W WARSZAWIE

W dniach od 17 do 27 stycznia 1967 r. odbyła się w Warszawie sesja III Grupy Studiów Międzynarodowej Organizacji Radiowej i Telewizyjnej OIRT. III Grupa pod przewodnictwem dr V. Svobody zajmuje się technicznymi zagadnieniami telewizji.

Na sesji warszawskiej, w której uczestniczyło 35 delegatów z Bułgarii, Czechosłowacji, Finlandii, Kuby, NRD, Polski, Rumunii, Węgier i ZSRR, rozpatrywano m. in. normy na film dla międzynarodowej wymiany programów oraz na zapis programu na taśmie magnetycznej, parametry systemu telewizji kolorowej, zagadnienia produkcji filmów telewizyjnych z pomocą kamer filmowych sprzężonych z kamerami telewizyjnymi, sprawy związane z ujednoliceniem wymagań dla pomiarów i kontroli przy międzynarodowej wymianie programów.

Obrazy prowadzone były w dwu podgrupach, którymi kierowali dr Marek Kriwoszejew (ZSRR) i dr inż. Bolesław Urbański (Polska).

M. F.

WYSTAWA OSIĄGNIĘĆ POLSKIEJ MYŚLI BADAWCZEJ

Jednym z najbardziej interesujących przedsięwzięć popularyzujących naszą nowoczesną technikę była Wystawa Osiągnięć Polskiej Myśli Badawczej. Trwała ona od 21 stycznia do 19 lutego br. i była zlokalizowana w Pałacu Kultury i Nauki. Wystawę zorganizował Komitet Nauki i Techniki przy współudziale Polskiej Akademii Nauk, Ministerstwa Oświaty i Szkolnictwa Wyższego oraz szeregu resortów gospodarczych. Obrazowała ona ponad 700 nowych opracowań dokonanych przez około 100 placówek naukowych i zakładów produkcyjnych, a obejmujących aparaturę badawczą i niektóre opanowane procesy w działalności badawczej i produkcyjnej.

W czasie trwania wystawy wygłoszono ponad 180 referatów opracowanych przez wybitnych naukowców i specjalistów-twórców zgromadzonych tam eksponatów.

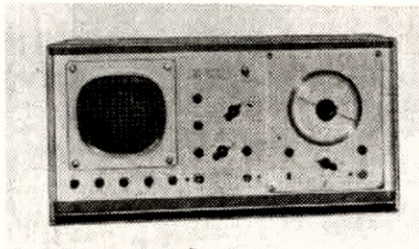
Zobrazowane wyniki badań i prac konstrukcyjnych dotyczyły niektórych tylko dziedzin techniki, a między innymi: aparatury do analiz fizyko-chemicznych, laboratoryjnej aparatury chemicznej, aparatury elektronicznej do pomiarów wielkości elektrycznych i nieelektrycznych, urządzeń laserowych, urządzeń izotopowych, automatyki i systemów sterowania, elektroniki (podzespołów oraz elektronicznych maszyn cyfrowych i analogowych radiokomunikacji).

W wąskich ramach tej wzmianki nie sposób wymienić wszystkie eksponaty, ograniczymy się więc do ogólnych danych niektórych wybranych przyrządów i urządzeń.

ELEKTRONIKA POMIAROWA

● Oscylloskopy OSA-601 o paśmie 0÷60 MHz i czułości 50 mV/cm produkcji BUTJ oraz OS-102 o pasmie 0÷30 MHz produkcji Zakładów Radiowych im. M. Kasprzaka.

● Wobulator TP-649 (rys. 1) przeznaczony do zdejmowania charakterystyk układów rezonansowych w zakresie 50 kHz ÷ 12 MHz produkcji Zakładów Radiowych im. M. Kasprzaka. Umożliwia on dokładny pomiar częstotliwości badanego układu i wyznaczenie jego charakterystyki tłumienia. Częstotliwość jest

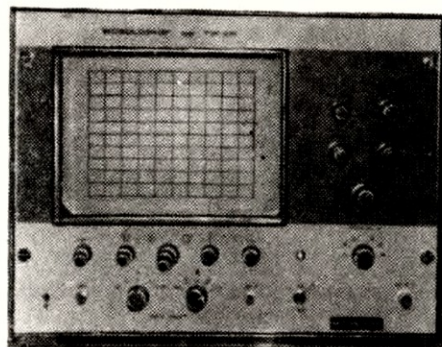


Rys. 1

znakowana impulsami szpilkowymi, a napięcia — znacznikami poziomów.

● Wobuloskop TW-3M produkcji ELWRO (rys. 2) do zdejmowania charakterystyki częstotliwości w zakresie 0,5÷250 MHz.

● Wobuloskop G-930 produkcji ELPO przeznaczony do strojenia wzmacniaczy szerokopasmowych, obwodów od-



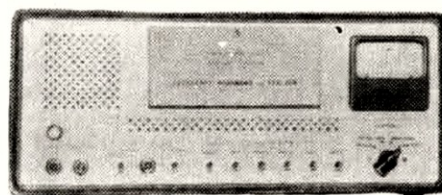
Rys. 2

biorników radiowych i telewizyjnych w zakresie od 1÷250 MHz.

GENERATORY I WZORCE CZĘSTOTLIWOŚCI

● Atomowy cezowy wzorzec częstotliwości o dokładności bezwzględnej $10^{-8} \pm 10^{-10}$ Hz/Hz, niestabilności krótkoterminowej 10^{-10} Hz/Hz i częstotliwości wyjściowej 100 kHz. Uznany on został za międzynarodowy wzorzec częstotliwości. Opracowany przez IPPT — PAN.

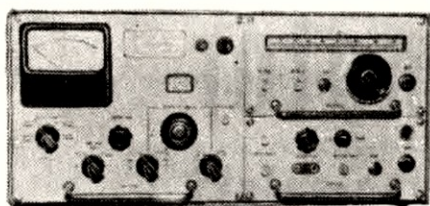
● Kwarcowy tranzystorowy wzorzec częstotliwości TFS-100 (rys. 3) przeznaczony do pomiarów częstotliwości metodą



Rys. 3

porównawczą z dokładnością 10^{-8} Hz/Hz również opracowany przez IPPT—PAN. Sygnały na jego wyjściu mają tę samą dokładność: 10 MHz, 1 MHz, 100 kHz, 10 kHz, 1 kHz oraz 100 Hz.

● Generator częstotliwości wzorcowych typu S133 dla IV/V zakresu telewizyjnego od 470÷790 MHz opracowany przez Instytut Tele-Radiotechniczny (rys. 4). Stanowi on źródło 40 częstotliwości noś-

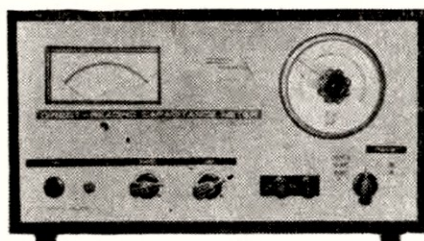


Rys. 4

nych wizji kanałów 21 do 60 i może służyć do sterowania urządzeń wymagających sygnału o dokładnej częstotliwości (10-5), jak również do pomiaru i strojenia obwodów rezonansowych głośnic w.cz., konwerterów wzmacniaczy antenowych itp.

PRZYRZĄDY POMIAROWE

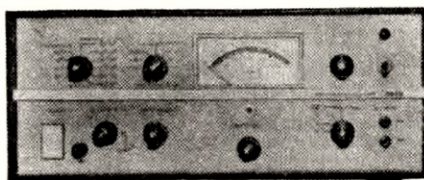
● Wychyłowy miernik pojemności typu WMP-2 produkcji INCO (rys. 5); umożliwia on bezpośredni pomiar po-



Rys. 5

jemności kondensatorów, pojemności montażowych, zacisków, przepustów, pojemności międzyelektrodowych lamp itp. Zakresy pomiarowe 0÷3 pF, 0÷+10 pF, 0÷82 pF, i 0÷5000 pF przy częstotliwości 1 MHz.

● Elektrometr typu 219 (rys. 6) produkcji UNIPAN, przeznaczony do pomiarów prądów od 3.10-14 A do 1 A na pełne wychylenie, napięcia od 3 mV do 3000 V, ładunków elektrycznych od



Rys. 6

3.10-12 C do 3.10-7 C oraz oporu od 10⁴ do 10¹⁴ Ω; znajduje szerokie zastosowanie w technice jądrowej, fizyce i elektronice.

RADIOKOMUNIKACJA

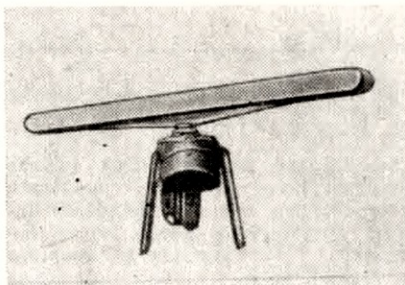
● Przenośne radiotelefony typu RBZ-1 zawierające odbiornik i nadajnik pracujący na dowolnym z 6 wybieranych kanałów w pasmie 27,12 MHz. Zasięg 500÷2000 m, modulacja amplitudy; ciężar łączny z akumulatorami 750 G.

● Radiotelefony osobiste UKF RTO-1/64 przeznaczone do utrzymywania łączności sympleksowej w zakresie 100 MHz i zasięgu do 1,5 km. Radiotelefon ten może być wykorzystany we wszelkiego rodzaju służbach ruchomych małego za-

sięgu, jak np. w łączności dyspozytorskiej w kolejnictwie, na placach budów, w służbie reporterskiej itp. Ciężar urządzenia z akumulatorami ok. 970 G. Oba urządzenia opracowano w Instytucie Tele-Radiotechnicznym.

RADARY

● Morski radar nawigacyjny RN-231 (rys. 7a, 7b) przeznaczony dla jednostek pływających; zasięg do 48 mil morskich w pięciu podzakresach. Średnica ekranu lampy wskaźnikowej 12". Urządzenie produkowane w Zakładach Zjednoczenia UNITRA.



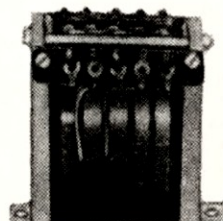
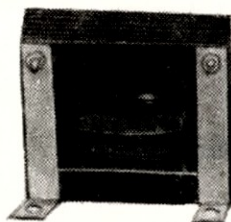
Rys. 7a



Rys. 7b

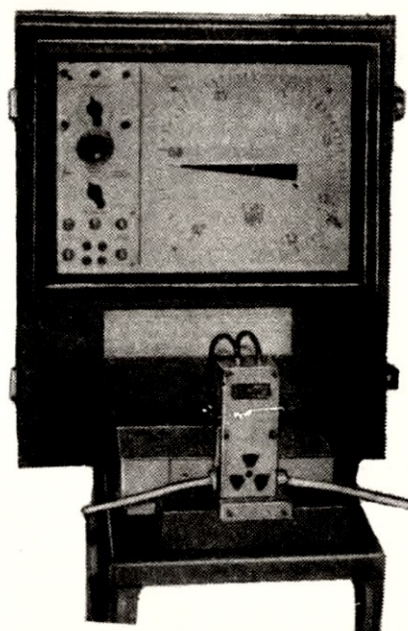
MASZYNY MATEMATYCZNE

● Pierwsza polska uniwersalna maszyna analogowa ELWAT-1 przeznaczona do stymulowania i projektowania różnorodnych układów dynamicznych.



Rys. 9

● Maszyna cyfrowa ODRA 1013 przeznaczona do rozwiązywania problemów programowania liniowego, obliczeń metodą PERT, obliczeń statystycznych, geodezyjnych, optycznych itp.



Rys. 8

Obie maszyny opracowane i produkowane przez Wrocławskie Zakłady Elektroniczne ELWRO.

● Magnetyczna pamięć taśmowa PT-2 o prędkości przesuwu taśmy 2 m/s i przekazywaniu informacji z szybkością 44 000 znaków na sekundę. Sterowanie pracą pamięci taśmowej jest w pełni zautomatyzowane.

PRZYRZĄDY IZOTOPOWE

● Biuro Urzędzeń Techniki Jądrowej demonstrowało między innymi gęstościomierze i grubościomierze do ciągłego bezkontaktowego pomiaru, poziomomierze nadążne, wagę izotopową na taśmociągach oraz ostatnio zainstalowany w fabryce papierosów izotopowy regulator napętniania wałka papierosowego (rys. 8). Urządzenie to przeznaczone jest do sterowania układem samoczynnej regulacji maszyny papierosowej. W najbliższych latach ma być zainstalowanych w naszych fabrykach papierosów około 15 takich urządzeń.

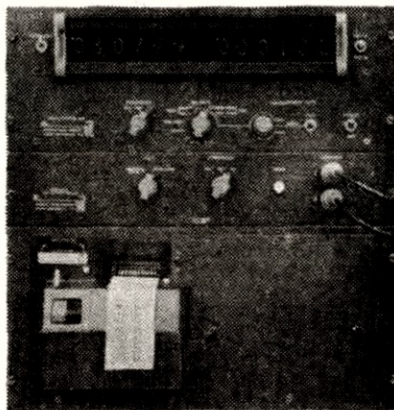
PODZESPOŁY

Pośród elementów i podzespołów na uwagę zasługiwały halotrony, krzemowe waraktory mocy, dioda elektrolumini-

scencyjna, tranzystory krzemowe 100 W o częstotliwości granicznej 20 MHz oraz nowe idee wykonywania transformatorów małej mocy o uzwojeniu nie z przewodów miedzianych, lecz z aluminiowych folii lakierowanych (rys. 9). Transformatory takie i dławiki są o 25% lepsze i 10% tańsze

M. F.

AUTOMATYCZNY MIERNIK KONDENSATORÓW



Rys. 10

Wzrastające wymagania niezawodności elementów i podzespołów elektronicznych dotyczą w równej mierze przyrządów pomiarowych, a więc ich dokładności i szybkości dokonywania pomiaru.

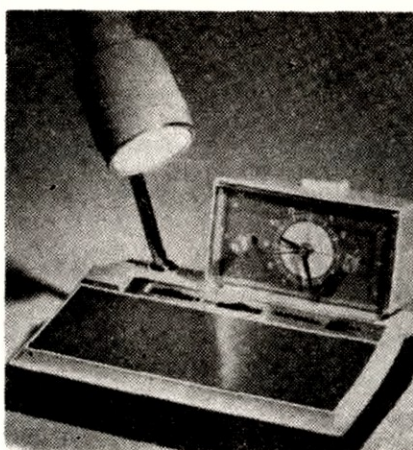
Znana firma GENERAL RADIO opracowała ostatnio mostek pojemności i stratności kondensatorów o całkowicie zautomatyzowanym działaniu i drukujący równocześnie wyniki pomiaru wartości za pomocą wbudowanej drukarki (rys. 10). Całkowity pomiar jednego kondensatora trwa nie dłużej niż pół sekundy. Dokładność przyrządu wynosi 0,1% w stosunku do odczytanej wartości względnie 0,01% w stosunku do pełnej skali.

Przyrząd dostosowany jest do pomiaru na trzech częstotliwościach zależnie od zakresu, a mianowicie: od 100 pF (na pełnej skali) do 100 μ F przy 400 i 1000 Hz oraz 1 μ F do 1000 μ F przy 120 Hz. Zakres stratności (współczynnik strat) wynosi 0,0001 do 1,0. Możliwy jest również pomiar przewodności od 0,1 nanomho do 1 mho, a zatem materiałów dielektrycznych, oporników itp.

M. F.

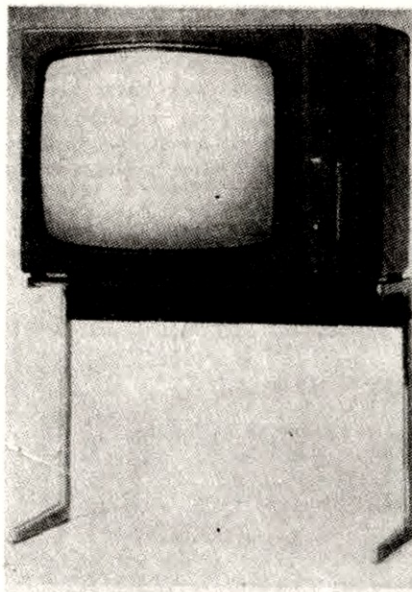
NOWE FORMY UŻYTKOWE ODBIÓRNIKÓW

Konstruktorów sprzętu radiowo-telewizyjnego interesują nowe użytkowe formy odbiorników. Dla przykładu podano na rysunku 11 połączenie odbiornika UKF z budzikiem i lampą stołową w opracowaniu firmy IMPERIAL. Odbiornik z wbudowaną anteną wyposażony jest w 10 tranzystorów i 5 diod, zapewnia moc wyjściową rzędu 0,7 W. Zegar z synchronicznym napędem służy do automatycznego załączania i wyłączania odbiornika oraz za-



Rys. 11

wiera budzik do nastawiania, który po sygnale zasadniczym wydaje co 10 minut dodatkowy sygnał alarmowy, specjalnie przeznaczony dla upartych śpiących. Lampa przechyłana na przegubie kulowym w dowolnym kierunku umocowana jest na ramieniu teleskopowym umożliwiając regulację wysokości od 14 do 33 cm.



Rys. 12

Rysunek 12 przedstawia odbiornik telewizyjny na bardzo pomysłowym, o lekkiej konstrukcji, stojaku. Wykonany on jest z odlewu aluminiowego; wysokość około 50 cm.

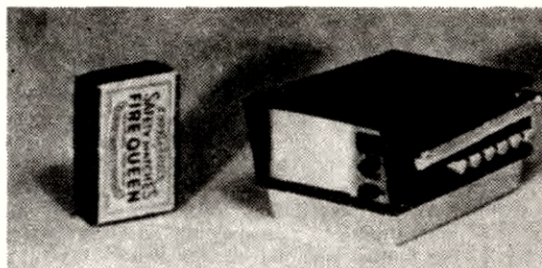
M. F.

NAJMNIJSZY TELEWIZOR

Sensacją ostatniej wystawy radiowo-telewizyjnej w Londynie był model najmniejszego (jak dotychczas) na świecie telewizora „Microvision” firmy SINCLAIR RADIONICS Ltd. Odbiornik ten - rys. 13 - posiada kineskop o przekątnej 5 cm i waży 300 g przy wymiarach zewnętrznych 10x6,4x5 cm. W tak małej objętości zmieszczono nor-

malny tranzystorowany układ telewizora z przełącznikiem kanałów, kineskopem, głośnikiem i bateriami (2 płaskie baterie). Moc pobierana przez odbiornik wynosi 450 mW, przy czym stabilizowane napięcie utrzymywane jest na poziomie 4 woltów.

Brak jest szczegółów technicznych konstrukcji odbiornika, wiadomo jednak, że kineskop działa na zasadzie odchyłania



Rys. 13

i skupiania magnetycznego, zaś napięcie zasilające wynosi 1400 V. Odbiornik przystosowany jest do odbioru 13 kanałów, przy czym zapowiedziano model dla 405/625 linii z przystawką dla odbioru programów na IV i V zakresie. Odbiornik ma się ukazać w sprzedaży w bieżącym roku w cenie około 50 funtów.

M. F.

MIĘDZYNARODOWE TARGI LIPSKIE WIOSNA - 1967

Międzynarodowe Targi Lipskie (rys. 14), które odbyły się w marcu, umożliwiły dokonanie przeglądu postępów techniki. Wzięło w nich udział ponad 10 000 wystawców z 70 krajów. Ekspozycje zgromadziły w pomieszczeniach targowych o łącznej powierzchni 350 000 m².

Targi Lipskie są szczególnie dobrą okazją do oceny wysokiego poziomu przemysłu NRD prezentującego co roku nowe osiągnięcia.



Rys. 14

Przemysł elektroniczny jest najbardziej dynamicznie rozwijającą się dziedziną techniki; 25% produkcji eksportuje się do wielu krajów świata. Świadczy to najlepiej o jakości i nowoczesności wyrobów.

● **Aparatura do automatyzacji i sterowania produkcją.** Na przykładzie urządzenia do destylacji ropy naftowej rafinerii w Schwedt zademonstrowano działanie systemu „ursamat”, którego elektroniczne zespoły służą do uzyskiwania, przekazywania, przetwarzania i wykorzystywania informacji o całym procesie produkcyjnym.

Pokazano również jakie korzyści ekonomiczne pozwala uzyskać system elektroniczny „unalog” zastosowany np. w przemyśle chemicznym do zautomatyzowania procesu ekstrakcji kaprolaktamu (produkcja tworzyw sztucznych). „Unalog” samodzielnie dobiera optymalne warunki reakcji chemicznych, a także zastępuje pracę wielu ludzi.

Wśród tegorocznych nowości znalazł się również precyzyjny, o dokładności 1%, elektroniczny regulator temperatury 100÷300°C do pieców przemysłowych, suszarek itp.

● **Aparatura pomiarowo-kontrolna i nadawcza.** Do bardzo nowoczesnych konstrukcji należy zaliczyć nadajnik krótkofalowy o mocy 20 kW do celów łączności dalekosiędnej, który nie wymaga bezpośredniej obsługi. Można go włączyć zdalnie z dużej odległości, a proces przygotowania nadajnika do pracy przebiega automatycznie.

Wiele nowych urządzeń ułatwia pracę na statkach pełnomorskich. Chodzi

tu o urządzenia do kierowania statkiem, urządzenia nawigacyjne i automatyzację obsługi silników napędowych. Osobną grupę tworzą echosondy do wykrywania ławic ryb nie tylko w bezpośrednim sąsiedztwie statku, ale i w większych od niego odległościach. Przemysł elektroniczny pracujący dla potrzeb „morskich” jest w NRD poważnie rozwinięty i stąd tak wszechstronny asortyment urządzeń z tej dziedziny.

● **Podzespoły urządzeń elektronicznych.** Spośród wyrobów półprzewodnikowych na szczególną uwagę zasługują krzemowe tranzystory epitaksjalne SF136, SF137 i taką samą techniką produkowane diody krzemowe SAY10 i SAY11. Elementy te są przeznaczone głównie do układów liczących o bardzo krótkim czasie przełączania i mogą pracować w szerokim zakresie temperatur otoczenia: $-40 \div +125^{\circ}\text{C}$.

Pokazano również pierwsze układy cienkowarstwowe typu hybrydowego przeznaczone głównie dla aparatury pomiarowej.

Tetroda nadawcza SRL460 o konstrukcji ceramiczno-metalowej przewidziana jest do pracy we wzmacniaczach m.cz., w.cz. i układach generacyjnych.

Lampa oscyloskopowa B13S8 pozwala obserwować przebiegi elektryczne aż do 100 MHz i jest specjalnie przystosowana do oscylografów strażniczych.

J. J.

PRZYSTAWKA DLA ODBIORU SYGNAŁÓW SSB



Rys. 15

Znajdujący coraz szersze zastosowanie również w radiokomunikacji amatorskiej system odbioru emisji jednowstęgowej skłonił wytwórców do podjęcia produkcji specjalnych przystawek, które w połączeniu z normalnym odbiornikiem radiokomunikacyjnym zapewniają odbiór transmisji nowoczesnych systemów nadawczych.

Rysunek 15 przedstawia taką właśnie przystawkę produkowaną przez znaną firmę REDIFON. Przystawka typ RA 10 C umożliwia odbiór emisji dwu-

wstęgowej, jednowstęgowej ISB i SSB z wytłumioną częściowo lub całkowicie falą nośną.

W przystawce przewidziana jest również automatyczna korekcja częstotliwości w przypadku dryftu odbiornika lub nadajnika w granicach ± 3 kHz szczególnie przy odbiorze emisji z wytłumioną falą nośną.

Przystawka zawiera własny zasilacz oraz wzmacniacz m. cz. 1,5 W z głośnikiem.

M. F.

Pasmo 144 MHz zostało już przez ultrakrótkofalowców SP dostatecznie opanowane; świadczą o tym uzyskiwane przez nich wyniki, a więc łączności MS i ODX-y poszczególnych stacji.

Rozwijająca się gdzie indziej żywiłowo technika pasma 432 MHz pozostaje u nas jeszcze niestety w „powijakach”. Przyczyną tego stanu rzeczy jest między innymi brak odpowiednich publikacji w czasopiśmie krajowych i odpowiednich podzespołów do budowy urządzeń. Zaopatrzenie materiałowe poprawia się co prawda z dnia na dzień. W kraju można już nabyć lampy typu E86C (EC86, PC86) EC80 itp. oraz

KONWERTER

NA PASMO 432 MHz

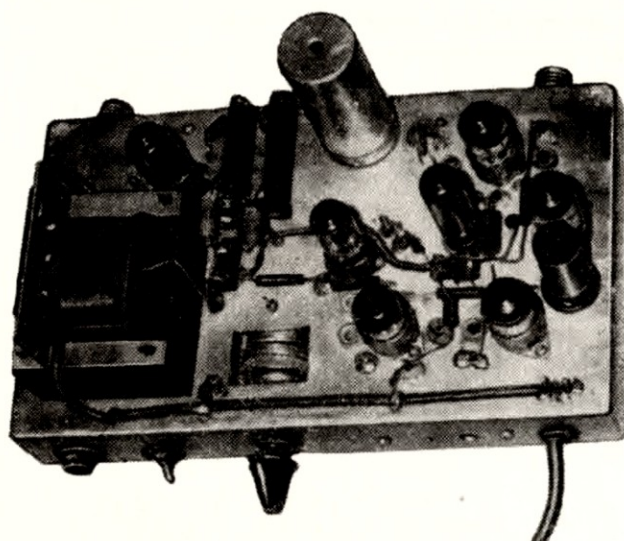
coraz częściej tranzystory AF139. Podobnie jak w konwerterze 144 MHz tak i tu lampa wejściowa lub tranzystor są elementem najważniejszym. Od nich bowiem zależy poziom szumów odbiornika, a tym samym i jego jakość. Dla 144 MHz mamy w kraju duży wybór dobrych lamp na wejście odbiornika, natomiast dla 432 MHz sprawa wygląda nieco gorzej, gdyż liczba typów lamp jest ograniczona.

Era odbiorników superreakcyjnych dawno już minęła. Do dobrej pracy w pasmie 70 cm niezbędne jest posiadanie nadajnika o stabilizacji kwarcowej oraz anten o dużym zysku, jak również stabilnego odbiornika umożliwiającego odbiór telegrafii nietonowanej (emisja A1). Urządzeniem odbiorczym zapewniającym dobrą stabilność przy minimalnym koszcie wykonania jest konwerter kwarcowy współpracujący z dobrym krótkofalowym odbiornikiem komunikacyjnym.

Myślę, że opublikowany tu opis konwertera wykonanego i wypróbowanego przez konstruktora, przyczyni się do uaktywnienia naszych ultrakrótkofalowców w pracy na pasmie 432 MHz. Amator, który wykonał dobry konwerter na 144 MHz, powinien również bez większych trudności wykonać i konwerter na 432 MHz.

Nasi Czytelnicy piszą...

Pragnę nawiązać korespondencję z polskimi radioamatorami. Рожкову Александру, Запорожье 27, пос. Первомайский, ул. К.И.М. 5в.

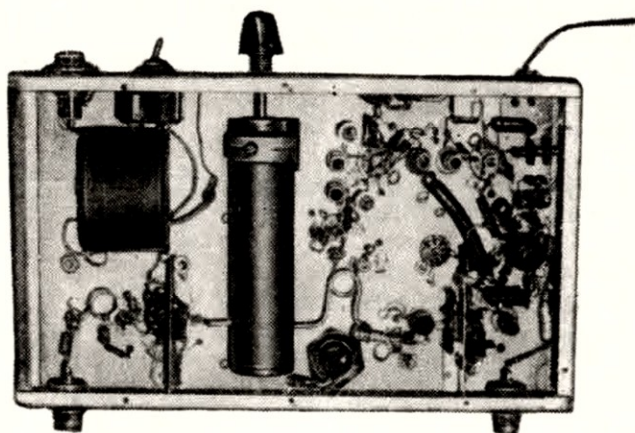


Rys. 1. Ogólny widok konwertera

Widok konwertera pokazany jest na rysunkach 1 i 2.

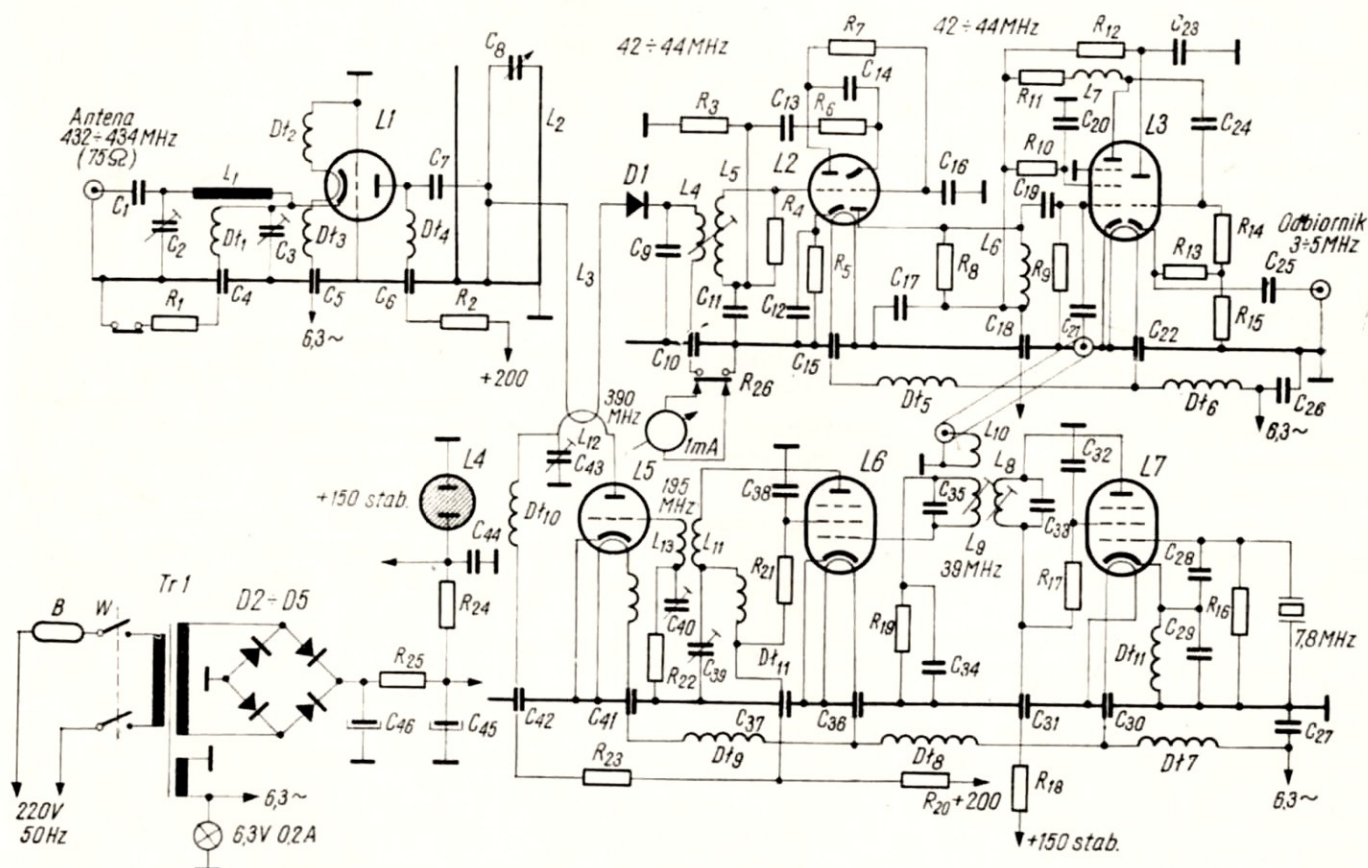
Konwerter pracuje z podwójną przemianą częstotliwości, tak że pasmo 432 MHz odbierane jest na współpracującym odbiorniku krótkofalowym w pasmie 3÷5 MHz.

średniej częstotliwości ze względu na tłumienie częstotliwości lustrzanych i szumy (rzędu 10% częstotliwości roboczej) oraz możliwie niskiej pośr.cz. ze względu na stabilność i skalowanie współpracującego z konwerterem odbiornika krótkofalowego.



Rys. 2. Widok konwertera od spodu

tego samego kwarcu: raz 5-tą, drugi raz 50-tą. Wprawdzie dla krótkofalowców SP pasmo 70 cm wynosi 430÷440 MHz, lecz większość krótkofalowców w Europie (zgodnie z zaleceniem IARU) przyjęła 432÷434 MHz jako pasmo DX-owe, a to ze względu na łatwość powielania ze 144 MHz. Mając gotowy nadajnik na 144 MHz wystar-



Dane niektórych typów lamp wejściowych

Typ	$f_{\max}$ (MHz)	S (mA/V)	R_{sz} (Ω)
6C4II	ok. 800	19	200
EC86			
PC86			
E86C			
E806C			
6CM4	800	14	230
6J4			
6C2II			
6C3I			
EC83			
6DL4	850	13,5	240
EC84			
417A			
5842			
EC80			
EC40	900	10	300
6CW4			
2CW4			
7895			
6C52H			
6C53H	1000	12	210
EC1010			
EC8010			
8356			
6DS4			
6C51H	1000	25	140
7586			
6C17K			
6C36K			
6C9II			
6C3II	800	10÷12	200
EC55			
EC56			
3000			
10 300			
900			
3300			
3000			
4000			
12	3000	8	—
8			
10			
5			
6			
19	4000	19	450
—			
—			
—			
—			

OPIS UKŁADU

Schemat elektryczny konwertera przedstawiony jest na rysunku 3.

Wzmacniacz w.cz. wyposażony jest w lampę L1 pracującą w układzie o podstawie siatkowej. Od tego stopnia zależy poziom szumów całego odbiornika. Dlatego też jako L1 powinno się używać możliwie najlepszych lamp lub tranzystorów (a więc o niskim oporze zastępczym szumów i dużej częstotliwości granicznej). Zestawienie przydatnych do tego celu lamp i tranzystorów ujęto w tabelcy 1.

W modelu jako L1 użyłem radzieckiej lampy 6C4II. Z lampą tą zmierzono liczbę szumów konwertera 4 kTo. Stosując jako L1 lampę EC80 uzyskiwano liczbę szumów 6÷7 kTo, zależnie od użytego egzemplarza lampy. Liczbę szumów około 4 kTo można uzyskać stosując tutaj również lampę EC88 lub 6CW4. W przypadku lampy 6C17K i tranzystora AFY34 można osiągnąć liczbę szumów około 3 kTo.

Sygnal z anteny poprzez kondensator C_1 zostaje doprowadzony przez filtr II złożony z C_2 , L_1 , C_3 do katody lampy L1. Obciążenie anody lampy L1 stanowi tu obwód współosiowy. Obwód ten o dużej dobroci umożliwia selektywne dostrojenie się do nadajnika korespondenta i zwiera niepożądane sygnały o częstotliwościach 42÷44 i 3÷5 MHz, jakie mogą przeniknąć z anteny na wejście konwertera.

Szkie konstrukcyjny obwodu współosiowego przedstawiono na rysunku 4. Wzmocniony sygnał 432÷434 MHz zostaje przekazany dalej do mieszacza diodowego z diodą krzemową D1. Mieszacz diodowy ma tę przewagę nad triodowym, że wprowadza minimalne szumy (kilkakrotnie mniejsze niż trioda). Poza tym mieszacz diodowy wymaga niniejszej mocy z heterodyny. Wadą jego jest to, że nie wzmacnia, a nieco tłumi sygnały wejściowe. Dlatego też wymagane

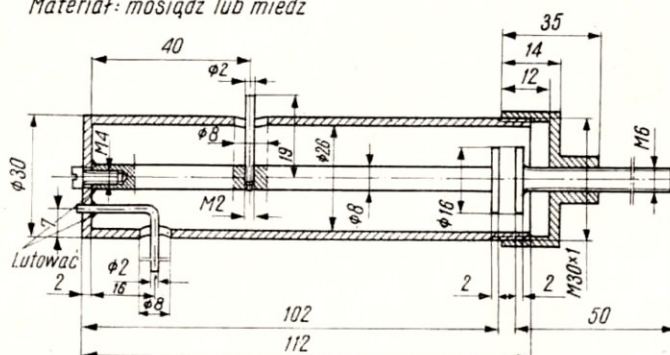
jest stosowanie za nim dobrego wzmacniacza pośr. cz.

Zestawienie diod przydatnych do pracy w układzie mieszacza ujęto w tabelcy 2.

W modelu zastosowano w pierwszym mieszaczu diodę radziecką DK-C2. Wzmacniacz pierwszej po-

średniej częstotliwości pracuje w układzie kaskody z lampą L2 typu E88CC. W pasmie przenoszenia pierwszej pośr. cz. zmierzono liczbę szumów 2 kTo. Jako drugi mieszacz pracuje część pentodowa lampy L3 typu ECF32. Obciążenie anodowe lampy L3 stanowi opornik R_{II} . Cewka L_7 kompensuje

Materiał: mosiądz lub miedź



Uwaga: wewnętrzne powierzchnie polerować przed i po srebrzeniu

Rys. 4. Obwód współosiowy konwertera na pasmo 432 MHz

Zestawienie diod mieszających

Tablica 2

W tablicy 3 zestawiono dane dotyczące wykonania poszczególnych cewek.

Typ	Producent	Straty przemiany (dB)	Liczba szumów (dB)	$f_{\max}$ (MHz)
1N21	USA	8,5	6,0	3000
1N21A	"	7,5	4,8	3000
1N21B	"	6,5	3,0	3000
1N21C	"	5,5	2,0	3000
1N21D	"	5	1,15	3000
1N23	"	10,0	4,8	10000
1N23A	"	8,0	4,4	10000
1N23B	"	6,5	4,3	10000
1N23C	"	6,0	3,0	10000
1N23D	"	5,0	2,3	10000
1N25	"	8,0	4,0	1000
1N25A	"	6,5	3,0	1000
1N26	"	8,5	4,0	24000
1N53	"	8,5	4,0	35000
1N73	"	12,0	—	900
1N78	"	7,5	4,0	16000
1N78A	"	7,0	1,8	16000
1N82	"	10,0	16,0	900
1N82A	"	10,0	15,0	900
1N149	"	6,0	1,8	10000
1N150	"	6,0	3,0	6750
1N160	"	6,5	4,3	6750
1N286	"	8,5	4,0	22000
24NQ50	CSRS	5,5	2,0	3000
34NQ50	"	5,5	2,0	3000
DK-C1	ZSRR	8,5	2,7	3000
DK-C2	"	6,5	2,0	3000
DK-C3	"	8,5	2,7	10000
DK-C4	"	6,5	2,2	10000
DK-C5	"	8,0	2,5	15000
DK-C7	"	7,0	2,0	10000
D408	"	6,0	7,5	3000
DT-C1	"	8,5	3,0	3000
DT-C2	"	6,5	3,0	3000
DT-C3	"	8,5	3,0	10000
DT-C4	"	6,5	3,0	10000
D405	"	7,0	2,0	—
D405B, D405 (AP)	"	6,0	1,7	—
D405B, D405 (BP)	"	8,0	1,4	—
DK-C7M	"	6,5	—	10000
D402, D404, D406	"	—	—	—

spadek wzmocnienia na końcu przenieszonego pasma drugiej pośredniej częstotliwości, to jest na częstotliwości 5 MHz. W paśmie przenoszenia 3÷5 MHz nierównomierność jest nie większa niż 0,5 dB. Część triodowa lampy L3 pracuje w układzie wtórnika katodowego umożliwiając dopasowanie się do kabla o oporności 75 Ω .

TOR OSCYLATORA

Tor oscylatora wykonany jest w układzie konwencjonalnym; ze względu na stosowanie powielających wielokrotnych (5-krotne) wymagane jest użycie lamp o dużym nachyleniu charakterystyki (S). Jako L6 i L7 użyłem lamp typu 6X90F. Podobne wyniki można uzyskać stosując w tych stopniach lampy 6X90II lub EF184. W powielaczach zastosowano filtry pasmowe przepuszczające częstotliwości 39 i 195 MHz. Zadaniem tych filtrów jest wytłumienie zbędnych harmonicznych

kwarcu powstających przy powielaniu, a do siatki lampy L5 należy doprowadzić możliwie mało zbędnych harmonicznych kwarcu. Lampa L7 spełnia funkcję generatora 7,8 MHz (pracuje w układzie Clapp'a) i powiela częstotliwość generowaną pięciokrotnie. Z obwodu anodowego L7 częstotliwość 39 MHz zostaje doprowadzona przez filtr pasmowy L₈, L₉ C₃₃, C₃₅ do siatki pierwszej dalszego powielacza pięciokrotnego (lampa L6). Do drugiej przemiany (pentoda L3) sygnał 39 MHz zostaje doprowadzony przez cewkę L₁₀ umieszczoną na L₉ od strony jej „zimnego” końca. W anodzie lampy L6 filtr pasmowy złożony z L₁₁, L₁₃, C₃₉, C₄₆ wybiera częstotliwość 195 MHz i steruje nią lampę L5 stanowiącą następny z kolei powielacz na 390 MHz. Częstotliwość 390 MHz zostaje doprowadzona przez sprzężone z sobą cewki L₁₂ i L₁₃ do pierwszego mieszacza pracującego na diodzie D1.

ZASILACZ

Zasilacz wykonałem w układzie konwencjonalnym wyposażonym w transformator typu TSC (od radioodbiorników „Tatry” lub „Bolero”). W prostowniku użyłem 4 diody typu DZG7 w układzie mostkowym. Do oscylatora dostarczane jest napięcie stabilizowane za pomocą stabilizatora L4.

URUCHOMIENIE I STROJENIE

Rozpoczynamy od zasilacza. Sprawdzamy napięcia: anodowe, stabilizowane i żarzenia. Napięcie anodowe powinno wynosić około 250 V, żarzenia 7 V, a stabilizowane 150 V bez obciążenia. Wkładamy teraz kwarc i lampę L7 do właściwych podstawek oraz mierzymy prąd siatki (płynący przez R₁₆). Prąd ten powinien wynosić 0,3÷0,5 mA. Częstotliwość generacji kontrolujemy dobrze wyskalowanym odbiornikiem. Ewentualnie doszlifowujemy kwarc dokładniej do częstotliwości 7,8 MHz. Korekcję częstotliwości możemy przeprowadzić również przez włączenie w szereg i równolegle z kwarcem trymerów, np. typu TP-20. W modelu powstała konieczność przeszlifowania kwarcu, gdyż generator pracował z błędem 2 kHz. Dlaczego należy tak dokładnie sprawdzać częstotliwość oscylatora? Odpowiedź prosta: błąd w oscylatorze o 1 kHz daje po powieleniu 50-krotnym 50 kHz różnicy. Jest to już niedopuszczalne, gdyż powoduje duże niedokładności w dostrajaniu się na znane częstotliwości korespondentów (skedy).

Gdy oscylator pracuje już prawidłowo, wkładamy do podstawki lampę L6, rozłączając jednocześnie zasilanie jej siatki drugiej przez wylutowanie opornika R₂₁. Dostrajamy filtr pasmowy złożony z L₈, C₃₃, L₉, C₃₅ na maksimum prądu siatki lampy L6. Prąd siatki tej lampy powinien być nie mniejszy niż około 0,3 mA. Następnie wylutowujemy opornik R₂₁. Wkładamy do podstawki lampę L5 rozłączając jej zasilanie napięciem anodowym (wylutowujemy R₂₃). Dostrajamy teraz filtr wstęgowy złożony z L₁₁, L₁₃, C₃₉, C₄₆ na maksimum prądu siatki lampy L5. Prąd ten powinien mieć wartość około 0,3 mA. Obwód anodowy tej lam-

Tablica 3

Dane techniczne cewek

Cewka	Ilość zwojów	Drut Ø	Średnica nawinięcia (mm)	Długość nawinięcia (mm)	Rdzeń	U w a g i
L ₁	płaskownik Cu Ag 28 × 5 × 1 mm					
L ₂	obwód koncentryczny — patrz rysunek 4					
L ₃	0,5	2 mm Cu Ag	15	30	—	drut wygięty w kształcie litery U
L ₄	4	TDY 0,5 mm	na L ₃ od zimnego końca			
L ₅	2	DNE 0,6 mm	7	zwoj obok zwoju	feryt F31	Indukcyjność bez rdzenia 33 μH, a z rdzeniem ok. 53 μH
L ₆	13	„	„	„	„	
L ₇	100	DNE 0,15 mm	„	masowo	„	
L ₈ , L ₉	15	DNE 0,7 mm	„	zwoj obok zwoju	„	
L ₁₀	2	TDY 0,5 mm	na L ₉ od strony zimnego końca			
L ₁₁ , L ₁₃	5	Cu Ag 1 mm	7	7	—	odległość środków cewek 15 mm
L ₁₂	1,5	Cu Ag 1 mm	10	5	—	umieszczono pod L ₃

Dł₁, Dł₂, Dł₃, Dł₄ — dławiki ćwierćfalowe dla 432 MHz — 17 cm drutu DNE 0,5 mm, nawinięte powietrznie na Ø 3 mm zwoj obok zwoju.

Dł₅, Dł₆, Dł₇, Dł₈, Dł₉ — spirale z drutu DNE 0,8 mm nawinięte powietrznie na Ø 3 mm, umieszczone na wierzchu chassis od podstawki lampowej do podstawki.

Dł₁₀ — dławik ćwierćfalowy na 390 MHz.

Dł₁₁ — dławik ćwierćfalowy na 195 MHz.

Korpusy Ø 7 mm są polistyrenowe i pochodzą z filtrów pośr. cz. odbiorników TV. Do chassis umocowano je przez przyklejenie klejem polistyrenowym.

py dostroimy później. Wkładamy teraz do podstawki lampę L₃. Mierzmy prąd siatki pentody — prąd płynący przez opornik R₉ (powinien się on zawierać w granicach 30÷35 μA). Jeżeli tak nie jest, to korygujemy sprzężenie cewek L₉ z L₁₀ przez dowijanie lub odwijanie zwojów cewki L₁₀ lub nieco zmieniamy pojemność C₂₁. Wkładamy kolejno do podstawki lampę L₂. Do wyjścia konwertera przyłączamy odbiornik krótkofalowy i nastawiamy go na częstotliwość 4 MHz. Z generatora sygnałowego doprowadzamy napięcie o częstotliwości 43 MHz do L₄. Strójąc rdzeniami do rezonansu obwody z cewkami L₅ i L₆ staramy się uzyskać maksimum odbieranego sygnału na wyjściu odbiornika, kontrolując odbiornik woltomierzem lampowym lub wbudowanym S-metrem. W ten sposób mamy już gotowy tor drugiej przemiany konwertera. Możemy go jeszcze skontrolować za pomocą generatora szumu.

W modelu liczba szumów tego toru była równa 2 kTo. Wyjście z generatora szumu należy przyłączyć do cewki L₄ (C₉ odłączyć). Wkładamy teraz do oprawy diodę D1. Pod żadnym pozorem nie wolno diody tej włączać do obwodu za pomocą lutowania! Jako obciążenie diody dla prądu stałego włą-

czamy miliamperomierz o zakresie wskazań 1 mA na całą skalę i o oporze wewnętrznym 200÷400 Ω. Dostrajamy teraz obwód powielacza L₅ na 390 MHz trymerem C₄₃ do maksimum prądu płynącego przez diodę (po uprzednim wlutowaniu opornika R₂₃). Jednocześnie ze strojeniem dobieramy sprzężenie między cewkami L₃ i L₁₂ tak, aby prąd płynący przez diodę nie był większy od dopuszczalnego, tj. 1 mA. W przypadku diod typu ДКС prąd diody nie powinien być większy niż około 0,5 mA. Teraz obwód prądu stałego diody zamykamy na taki opór, jaki miał miliamperomierz podczas pomiaru. Do wejścia konwertera doprowadzamy sygnał z generatora sygnałowego o częstotliwości w granicach 432÷433 MHz. Można tu skorzystać z sygnału pobliskiej stacji 432 MHz lub też słuchając pracy pierwszych stopni własnego nadajnika na 144 (harmoniczna) lub 432 MHz. Zamykamy obwód prądu stałego lampy L1 do masy (wolny koniec opornika R₁ przyłączamy do masy) i dostrajamy obwody L₂, C₈ i L₁, C₂, C₃ na maksimum odbieranego sygnału. Tak zestrojony konwerter jest już w zasadzie gotów do pracy. Należy jeszcze skorygować dostrojenie obwodu wejściowego na minimum szumu za pomocą generatora szu-

mu. Rozwieranie obwodu prądu stałego katody lampy L1 jest konieczne z tego względu, że przy współpracy konwertera z nadajnikiem nawet przy odłączeniu kabla od przekaźnika antenowego, sygnał wzmacniony przez L1 może spowodować uszkodzenie diody D1.

Kilka słów należy poświęcić podstawie do lampy L1. Trzeba tu stosować podstawki o jak najkrótszych wyprowadzeniach, tak aby nóżki od siatek lampy uziemiać jak najbliżej chassis. Najlepiej nadają się tu podstawki z izolacją teflonową. W modelu użyłem podstawek płaskich bakelitowych typu PN1-Op. Na innych podstawkach produkcji krajowej wzmacniacz oscylował wskutek dużych indukcyjności i pojemności wyprowadzeń.

Wzbudzenie się wzmacniacza powoduje z reguły uszkodzenie diody D1 wskutek jej przeciążenia. Dlatego należy tu być bardzo ostrożnym. Przy strojeniu powielacza w torze oscylatora konwertera trzeba pamiętać, aby po każdorazowym strojeniu sprawdzić, czy odpowiada ona właściwej harmonicznej, gdyż przy powielaczach pięciokrotnych o błąd ± jedna harmoniczna nie trudno. Kontrolę taką można łatwo przeprowadzać za pomocą grid-dip-metra pracującego jako falomierz absorpcyjny.

Tak wykonany konwerter powinien zadowolić najbardziej wybrednego ultrakrótkofalowca. Wadą konwertera jest to, że dostrojenie obwodu współosiowego należy korygować przy użyciu śruby wyprowadzonej na zewnątrz (dostrajanie C₈). Lepiej jest jednak selektywnie dostrajać się do słabo „idącego” korespondenta, niż go odbierać na tle silnych szumów wzmacniacza szerokopasmowego. Liczbę szumów konwertera można poprawić stosując dodatkowy wzmacniacz w.cz. z dobrą lampą lub tranzystorem.

Przestrajając C₈ (kondensator obwodu współosiowego) musimy obserwować, przy wstrajaniu się na pasmo, dość silny wzrost szumu.

Powinniśmy również przy załączonej antenie słyszeć różne zakłócenia, np. od świateł samochodowych itp. tak, jak ma to miejsce przy nasłuchach w pasmie 144 MHz. Jeżeli próby te wypadną pomyślnie, możemy twierdzić, że wykonaliśmy dobry konwerter na 432 MHz.

Próby odbioru dalekich stacji możemy przeprowadzać w dobrych warunkach propagacyjnych; jeżeli

należymy do szczęśliwych posiadaczy „9” lub „6” w znaku wywoławczym, to nie zabraknie nam nigdy partnerów do przeprowadzenia QSO ze strony aktywnie pracujących Kolegów z OK lub DM.

WYKAZ DETALI UŻYTYCH DO BUDOWY KONWERTERA

Kondensatory

- C_1 — 30 pF ceramiczny miniaturowy typu KCRm 250 V
 C_2, C_3, C_{43} — 0,5÷7 pF trymery ceramiczne rurkowe typu TCR
 $C_4, C_5, C_6, C_{10}, C_{15}, C_{18}, C_{22}, C_{30}, C_{31}, C_{36}, C_{37}, C_{41}, C_{42}$ — 3300 pF ceramiczne przepustowe typu KFRp 250 V
 C_7, C_{29} — 27 pF ceram. miniaturowe KCRm 250 V
 C_9 — ceramiczny płytkowy typu KCP 250 V 5 pF
 C_{11} — ceramiczny płytkowy typu KCP 250 V 6 pF
 C_{13} — ceramiczny płytkowy typu KCP 250 V 2 pF
 $C_{12}, C_{14}, C_{16}, C_{38}$ — ceram. płytkowe typu KFP 1 nF 250 V
 C_{17}, C_{20}, C_{23} — ceram. płytkowe typu KFP 10 nF 250 V
 C_{19} — 100 pF ceram. miniaturowy KCRm 250 V
 C_{21} — 3 pF ceram. płytkowy KCP 250 V
 C_{24} — 470 pF mikowy zaprasowany typu KSO1 250 V
 C_{25} — 1 nF mikowy zaprasowany typu KSO1 250 V
 C_{26}, C_{27}, C_{34} — 6,8 nF ceram. płytkowy typu KFP 250 V
 C_{28}, C_{33}, C_{36} — 10 pF ceram. min. KCRm 250 V
 C_{32} — 1 nF mikowy zaprasowany KSO1 250 V
 C_{39}, C_{40} — 20 pF powietrzny trymer kubkowy typu TP lub TPM
 C_{44} — kondensator papierowy typu KP 250 V 0,1 μ F
 C_{45}, C_{46} — 2×50 μ F 350 V typu KEK

Oporniki

R_1, R_{13} — 100 Ω 0,5 W

Lampy

- L_1 — 6C4II, 417A, EC88, EC80 itp.
 L_2 — E88CC, ECC88 itp.
 L_3 — ECF82, ECF80 itp.
 L_4 — STV 150/30, OA2, SG4S itp.
 L_5 — 1/2 6J6, 6CC31, ECC91 itp.
 L_6 — E180F, 6Ж9II, EF184 itp.
 L_7 — E180F, 6Ж9II, EF184 itp.

Diody

- D_1 — ДК-С2, ДК-С4, 1N21C itp.
 D_2 do D_5 — DZG7 itp.

Inne

- W — wyłącznik typu PB4
B — bezpiecznik 0,5 A w oprawce typu BGa
Tr1 — transformator sieciowy od radioodbiorników typu „Tatry” lub „Bolero”.

Uwaga! Jako oporniki 0,5÷2 W należy używać oporniki typu MŁT lub OM.

Jako oporniki 0,1 W należy używać oporniki typu BW.

Innocenty Konwicki — SP2RO

mgr inż. Mieczysław Flisak

WOLTOMIERZ LAMPOWY

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

Pomiar napięć za pomocą przyrządu magnetoelektrycznego w obwodach radioelektrycznych, w których włączone są duże oporności, obarczony jest zawsze błędem wynikającym z tego, że przyrząd taki pobiera część energii dla wychylenia wskazówki miernika.

W praktyce radioamatorskiej często zależy nam na dokładnym pomiarze napięć, możliwie bez poboru energii, np. na dużych opornikach siatkowych, w obwodach siatek lamp ekranowanych itp. Prąd pobierany przez miernik jest często tego samego rzędu co prąd elektrod lampy lub dzielnika wysokoopornowego, wskutek czego pomiar jest obarczony poważnym błędem.

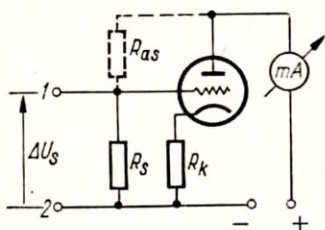
Miarą obciążenia mierzonego obwodu przy pomiarach napięcia jest wartość oporności przyrządu przy-

mierniku pobierającym prąd 20 μ A przy pełnym wychyleniu, oporność takiego przyrządu wyniesie 50 000 Ω /V.

Tego rodzaju przyrządy, konstruowane do pomiarów radiotechnicznych, są jednak dość drogie dla przeciętnego radioamatora, a poza tym w wielu przypadkach i ta oporność jest jeszcze zbyt mała. Dlatego też od wielu lat konstruowane są woltomierze lampowe — przyrządy wyposażone w lampy elektronowe (lub jak ostatnio — w tranzystory), służące niejako do transformacji małej oporności miernika do wartości wielu megaomów. Należy tu podkreślić, że woltomierz lampowy służy w zasadzie do pomiarów napięć stałych. Przez dodanie prostownika, np. diody lampowej, uzyskujemy możliwość pomiarów napięć zmiennych do cze-

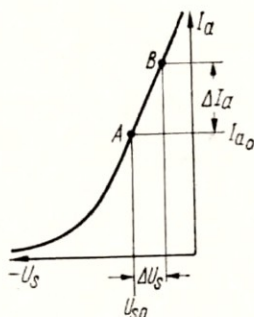
w skrócie zasadę działania woltomierza lampowego.

Jeżeli w obwód anodowy lampy (rys. 1) włączymy miliamperomierz, zaś punkt pracy lampy ustalimy za pomocą opornika katodowego R_k na prostoliniowej części charakterystyki (rys. 2 — punkt A), wtedy po przyłożeniu pomiędzy zaciski 1—2 napięcia ΔU_s , prąd anodowy I_a wzrośnie o wartość ΔI_a (punkt B). Wynika stąd, że przyrost napięcia na siatce lampy powoduje przyrost prądu anodowego, wykazanego przez miliamperomierz. Możemy zatem wycechować przyrosty wskazań miliamperomierza jako przyrosty napięcia pomiędzy zaciskami wejściowymi 1—2, otrzymując w ten sposób najprostszy układ woltomierza lampo-



Rys. 1

wego. Zalety takiego układu polegają na tym, że oporność wejściową przyrządu możemy uzyskać teoretycznie dowolnie wielką, np. $R_s = 50 \text{ M}\Omega$ i wtedy (ponieważ zmiana napięcia siatkowego o 1 V da już pewien przyrost prądu) otrzymamy woltomierz o oporności 50 M Ω /V. Uzyskanie tak dużych oporności w miernikach magneto-elektrycznych jest niemożliwe.

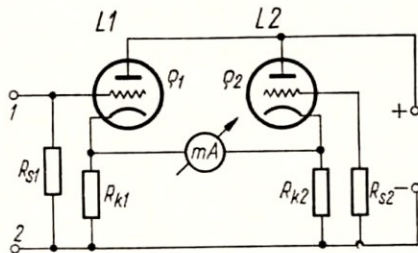


Rys. 2

W praktyce jednak oporność R_s nie jest zwykle większa niż 10 ÷ 20 M Ω , ponieważ ewentualne prądy siatkowe (resztki gazu) lub niewystarczająca izolacja pomiędzy anodą i siatką (R_{as}) powodują, że punkt pracy lampy zmienia się w sposób niekontrolowany w czasie.

Układ na rysunku 1 wykazuje jeszcze tę wadę, że przez miliam-

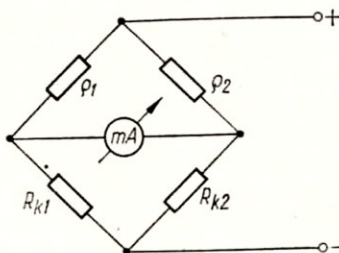
peromierz przepływa spoczynkowy prąd anodowy, w stosunku do którego przyrosty prądu są małe. Wady tej można uniknąć stosując układ mostkowy przedstawiony na rysunku 3, w którym dodajemy



Rys. 3

drugą lampę L2 o tej samej charakterystyce co lampa L1. W praktyce są to przeważnie dwa systemy triodowe, umieszczone w jednej bańce. Oporności wewnętrzne lamp ρ_1 , ρ_2 oraz oporniki katodowe R_{k1} , R_{k2} tworzą znaczny układ mostka Wheatstona (rys. 4), w którego przekątną włączono miliamperomierz.

W przypadku równości iloczynów $\rho_1 \cdot R_{k2} = \rho_2 \cdot R_{k1}$ następuje równo-



Rys. 4

waga mostka i przez miliamperomierz prąd nie płynie.

Jeżeli do zacisków 1—2 doprowadzimy napięcie, wtedy wzrośnie prąd anodowy lampy L1, zwiększy się spadek napięcia na oporniku R_{k1} , a zatem zakłóci się równowagę mostka i przez miliamperomierz popłynie prąd proporcjonalny (w pewnych granicach) do doprowadzonego napięcia.

W ten sposób skalę miliamperomierza możemy wprost wycechować w wartościach mierzonego napięcia.

W przypadku zmiany polaryzacji mierzonego napięcia prąd popłynie przez miernik w przeciwnym kierunku i dla prawidłowego odczytu należy przełączyć końcówki miernika.

Aby wychylenie przyrządu było jednakowe w obu przypadkach, odcinek charakterystyki lampy musi być idealnie prostoliniowy, czyli na-

leży wykorzystać jak najmniejszy odcinek tej charakterystyki, a zatem mały przyrost prądu, co pociąga za sobą konieczność użycia czułego mikroamperomierza.

W praktyce lampy nigdy nie mają idealnie jednakowych parametrów, (mimo tego, że oba systemy są umieszczone w jednej bańce) i trudno jest uzyskać idealne zrównoważenie mostka przez dłuższy okres czasu. Stabilność układu, stałość zera, duża niezależność od wahań „napięć” zasilających i pewną niezależność od zmiany egzemplarzy lamp, a także liniową skalę przyrządu można uzyskać stosując w układzie duże ujemne sprzężenie prądowe.

Najprościej można byłoby to zrealizować, włączając w obwody katod opornik o dużych wartościach. Jednakże na dużych opornikach powstają duże spadki napięć, a więc w układzie z rysunku 3 otrzymamy duże ujemne napięcie siatek i punkt pracy przesunie się w dolne zakrzywienie charakterystyki, co wyklucza prawidłowość pracy układu.

Dla ustalenia punktu pracy na prostoliniowej części charakterystyki stosuje się układy kompensacyjne, których zasadę przedstawia przykładowo rysunek 5. Jeżeli punkt spoczynkowy pracy lampy (A) określony jest dla przedpięcia siatkowego U_{s0} równego, np. — 4 V, to przy opornikach R_1 , R_2 dzielących napięcie zasilania w stosunku 100 ÷ 100 V, należy zastosować takie oporniki katodowe, aby spadek napięcia na nich wynosił 104 V. W tym przypadku wypadkowe napięcie między siatką i katodą wyniesie 100 ÷ 104 V, a więc — 4 V, co ustala pracę lampy w punkcie A.

Widoczny na rysunku 5 potencjometr P służy do regulacji „zera”, a więc do zrównoważenia mostka złożonego z lamp L1 i L2 oraz oporników R_{k1} i R_{k2} , czyli do praktycznego usunięcia wpływu różnic w emisji lamp, wartości oporników itp.

W praktyce stosowane są różne odmiany układu podstawowego. Na przykład w układzie przyrządu modelowego z rysunku 6 zasada pracy pozostaje ta sama. W układzie tym dla zlinearyzowania charakterystyk lamp zastosowano oporniki anodowe R_{a1} , R_{a2} , zaś ujemne sprzężenie zwrotne uzyskuje się na oporniku R_{ik} wspólnym dla obu lamp. Miernik włączony jest między anody lamp.

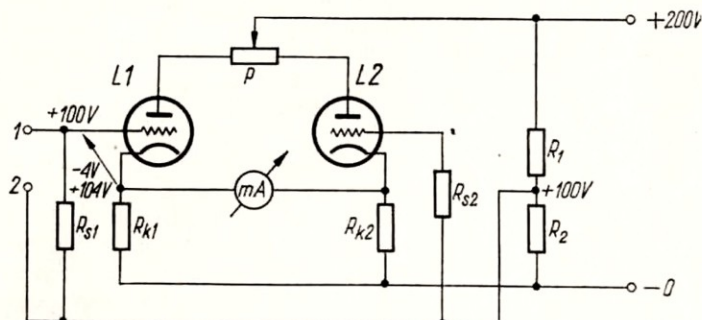
Warunki pracy układu są tak dobrane, że najmniejszy zakres pomiarowy wynosi około 1 V. Dla umożliwienia pomiarów wyższych napięć stosuje się na wejściu przyrządu oporowy dzielnik napięcia.

Jakkolwiek silne sprzężenie zwrotne prądowe w dużym stopniu uniezależnia również układ od wahań napięcia zasilającego, celowe okazało się zastosowanie stabilizatora neonowego dla napięcia anodowego. Dzięki temu woltomierz

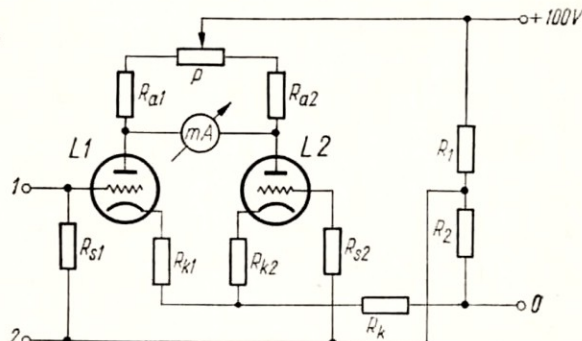
względnie wartość opornika siatkowego nie powinna być większa niż $10 \div 15 \text{ M}\Omega$.

POMIAR NAPIĘCIA ZMIENNEGO

Do pomiaru napięć zmiennych należy zastosować układ prostow-



Rys. 5



Rys. 6

DOBÓR WARUNKÓW PRACY

W eksploatacji woltomierza lampowego ważna jest przede wszystkim stałość wskazań przez długi okres czasu oraz stałość „zera”, to znaczy aby raz wyregulowany za pomocą potencjometru P przyrząd w ciągu dostatecznie długiego czasu nie wykazywał zmian zerowego położenia wskazówki przy braku napięcia na wejściu.

Rozpatrzmy po kolei jakie czynniki wpływają na stabilność zera.

Za pomocą potencjometru P równoważymy elektrycznie mostek. Wyrównujemy w ten sposób małe różnice parametrów występujące zawsze nawet w dwóch identycznych lampach, które mimo tej samej konstrukcji wykazują różnice w emisji katod, emisji siatki, prądów jonowych, potencjałów kontaktowych obwodów siatek itp.

Nie wchodząc bliżej w zjawiska fizyczne z tym związane, należy zaznaczyć, że w praktyce konstruktorskiej fluktuacje obu systemów lampowych zmniejsza się następującymi sposobami (niezależnie od stosowania ujemnego sprzężenia zwrotnego):

- stabilizacją napięć zasilających,
- zmniejszeniem napięcia żarzenia,
- obniżeniem napięcia anodowego,
- stosowaniem lamp i podstawek o dobrej i stałej w czasie izolacji pomiędzy anodą i siatką.

Omówimy po kolei stosowane środki stabilizujące.

pracuje poprawnie przy zmianach napięcia sieci $+10$ do -20% .

Dla stabilności woltomierza zastosowane lampy powinny być starzone przez okres, po którym emisja katod ustabilizuje się i nie będzie wykazywać zmian przez dłuższy czas. Podobny efekt do starzenia lamp można uzyskać obniżając napięcie żarzenia o $10 \div 20\%$. Napięcie takie pozwala uzyskać równomierną emisję w czasie przekraczającym 1000 godzin pracy lampy.

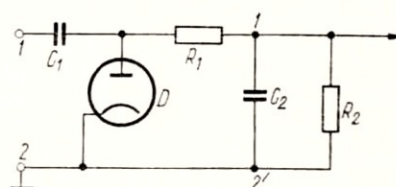
W każdej lampie elektronowej próżnia nigdy nie jest idealna, zawsze znajdują się w bańce resztki gazu, które w obrębie małych ujemnych napięć siatki powodują przepływ prądu jonowego. Prąd ten nie jest stały w czasie i dla zmniejszenia jego wpływu w praktyce okazało się konieczne stosowanie niskich napięć anodowych.

Jak wspomniano na wstępie — dla uzyskania dużej oporności wejściowej woltomierza lampowego należy stosować w obwodzie siatki oporniki o dużych wartościach.

W praktyce jednak należy mieć na uwadze nie kontrolowany wpływ izolacji między anodą i siatką, zarówno poprzez powierzchnię szkla między elektrodami, jak również podstawki lampowej.

Zła izolacja powoduje przepływ prądu z anody do siatki zmieniając jej przedpięcie podobnie jak w przypadku wzmacniacza przy złej jakości kondensatora siatkowego. Im większy jest opornik siatkowy, tym większa jest zmiana tego przedpięcia oraz zależność od temperatury i wilgotności. Z tego

nikowy — może to być dioda próżniowa względnie dioda półprzewodnikowa. Te ostatnie, jakkolwiek mają wielką zaletę, gdyż nie wymagają napięcia żarzenia, są w omawianym przypadku na ogół nieprzydatne, gdyż większość typów ma stosunkowo małą oporność w kierunku zaporowym. Są już wprowadzone produkowane specjalnie dla tych celów diody ostrzowe, ale w naszych warunkach trudne na razie do uzyskania. Z tych względów najłatwiej będzie zastosować diodę próżniową w układzie jak na rysunku 7. Jest to znany układ

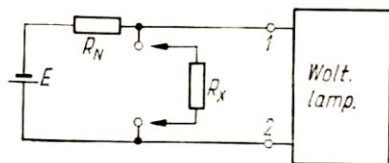


Rys. 7

woltomierza szczytowego. Gdy zacisk 1 ma potencjał dodatni w stosunku do zacisku 2, kondensator C_1 ładuje się przez oporność diody D , a w czasie ujemnego półokresu kondensator ten rozładowuje się przez oporniki R_1 , R_2 , przy czym ze względu na dużą stałą czasową $T = C_1 (R_1 + R_2)$ czas rozładowania jest bardzo długi, a ładowania krótki i na opornikach tych utrzymuje się napięcie, którego wartość równa jest szczytowej wartości napięcia mierzonego. W przypadku napięcia sinusoidalnego

napięcie szczytowe jest 1,41 razy większe od wartości skutecznej doprowadzonego napięcia. Opornik R_1 i kondensator C_2 stanowią filtr wygładzający, tak że na zaciskach 1'—2' utrzymuje się praktycznie stałe napięcie.

Wadą diod jest początkowy prąd płynący w obwodzie katoda-anoda, również przy braku napięcia zmiennego. Należy więc stosować ukła-



Rys. 8

dy kompensujące wpływ tego prądu.

W opisanym modelu zastosowano podwójną diodę EAA 91, w której prąd początkowy diody pomiarowej skompensowany jest prądem drugiej diody, sterującej drugi system triodowy. W ten sposób utrzymane jest stałe położenie zerowe miernika.

Maksymalne napięcie mierzone za pomocą diodowego woltomierza nie może przekraczać 300 V, ponieważ dioda przy wyższych napięciach może ulec przebiciu. Należy natomiast zwrócić uwagę na zagrożenie większych częstotliwości.

W układach pomiarowych dla większych częstotliwości zasadniczą rolę odgrywa tak zwany czas przejścia elektronów w przestrzeni katoda-anoda.

Czas przejścia elektronów powoduje, że przy większych częstotliwościach kondensator nie zdąży się naładować do napięcia szczytowego i woltomierz wykazuje dodatkowe błędy. Poza tym duże wymiary diody, indukcyjność doprowadzeń i pojemności szkodliwe powodują, że woltomierz z taką diodą nadaje się tylko do pomiarów przy częstotliwościach do 1÷10 MHz.

Dla większych częstotliwości należy stosować diody specjalne, które wmontowuje się w specjalnej sondzie pomiarowej.

W opisywanym modelu zastosowano dla większych częstotliwości (do 200 MHz) diodę EA 50.

POMIAR OPORNOŚCI

Korzystając z dużej oporności woltomierza można za pomocą tego przyrządu mierzyć oporniki do 100 MΩ. Układ pomiarowy przedstawia rysunek 8.

Woltomierz w tym przypadku mierzy spadek napięcia na oporniku R_X ; napięcie to równe jest

$$E \cdot \frac{R_X}{R_X + R_N}$$

Gdy $R_X = 0$ wskazówka woltomierza wskazuje 0; gdy $R_X = \infty$, wskazówka wychyli się na pełną skalę.

Pośrednie wartości można wychłochać na skali znając wartość opornika R_N według wzoru:

$$\alpha_X = \frac{\alpha_{\max}}{1 + \frac{R_N}{R_X}}$$

Jako źródło napięcia E można by zastosować ogniwo 1,5 V z odpowiednim układem regulacyjnym dla kompensacji zmniejszania się siły elektromotorycznej ogniwa.

Dążąc jednak do uproszczenia zasilania przyrządu zastosowano układ stabilizatora prądowego tzw. baretera, który na odpowiednio dobranym oporniku utrzymuje stałe napięcie 1 V. Napięcie to otrzymujemy z oddzielnego układu prostownikowego, przy czym stabilizację prądową wykorzystuje się równocześnie do żarzenia diod służących do pomiaru napięć zmiennych. Stabilizacja ta ma szczególne znaczenie dla utrzymania stałości kompensacji ich prądu początkowego.

OMÓWIENIE UKŁADU

Po wyjaśnieniu zasad działania przejdźmy do omówienia schematu woltomierza.

Przyrząd został skonstruowany dla następujących zakresów pomiarowych:

- napięcia stałe: 1, 3, 10, 30, 100 i 300 V,
- napięcia zmienne do 1 MHz: te same zakresy,
- napięcia zmienne do 200 MHz: 1, 3, 10, 30, 100 V; w tym ostatnim przypadku musiano zrezygnować z zakresu do 300 V ze względu na zbyt niskie napięcie przebicia zastosowanego krajowego kondensatora ceramicznego (C_1).

- pomiar oporności w 6 podzakresach: 1000 Ω, 10 kΩ, 100 kΩ, 1 MΩ, 10 MΩ, 100 MΩ — na pełne wychylenie.

Układ woltomierza przedstawia rysunek 9 (str. 93). Woltomierz składa się z następujących członów:

- zasilacza sieciowego,
- lampowego układu mostkowego z miernikiem,

- dzielnika napięcia,
- układów diodowych dla pomiarów napięć zmiennych,
- układu omomierza.

Zasilacz

Transformator sieciowy ma 3 uzwojenia wtórne: z_2 dla napięcia anodowego — 170 V, z_3 dla zasilania układu omomierza i żarzenia diod — 16 V, z_4 dla żarzenia duotriody i żarówki sygnalizacyjnej 5, 7 V.

Napięcie anodowe po wyprostowaniu przez diodę krzemową stabilizowane jest stabilizolatorem CT3C (napięcie stabilizacji około 108 V). Dzielnik R_{38} — R_{39} służy do dobrania napięcia kompensującego spadki na opornikach katodowych.

Dla zasilania układu omomierza włączono po prostowniku diodę-bareter 0,425B 5,5—12 (radziecki), który stabilizuje średni prąd 0,425 A. Ponieważ prąd żarzenia obu diod wynosi 0,45 A, przeto na włóknach lamp utrzymuje się niższe napięcie około 5%, co również jest korzystne dla stałości pracy lamp.

Układ mostkowy

W układzie zastosowano podwójną triodę ECC 81 żarzoną napięciem 5,7 V przy napięciu anodowym około 70 V. W przekątnej mostka włączono miernik o czułości 60 μA przy pełnym wychyleniu. W szereg z miernikiem włączone są dla każdego rodzaju i dla każdego zakresu regulowane oporniki $R_{24} \div R_{28}$ oraz $R_{29} \div R_{34}$, umożliwiające cechowanie przyrządu.

Potencjometr R_{28} posiada wyprowadzoną ośkę na płytę czołową i „zeruje” się nim przyrząd przy użyciu jako omomierza. Regulację „zera” dokonuje się potencjometrem R_{36} z osią również wyprowadzoną na zewnątrz.

Wyłącznik sieciowy P_3 posiada dodatkowy kontakt zwierający ramkę miernika M . Chodzi tu o elektryczne aretowanie czułego przyrządu w czasie transportu.

Dzielnik napięcia składa się z oporników $R_7 \div R_{12}$ i $R_{13} \div R_{18}$; całkowita jego oporność wynosi około 15 MΩ, będącą opornością wejściową woltomierza.

Jak widzimy, zastosowano tu dwa identyczne dzielniki. Wykorzystane są one przy zmianie polaryzacji mierzonego napięcia.

(Dokończenie na str. 93)

z diodą Zenera

Część II

ODBIORNIK Z AUTOMATYCZNYM STROJENIEM ELEKTRONOWYM

Niniejszy opis dotyczy odbiornika, którego charakterystyczną cechą jest automatyczne dostrajanie się do stacji.

Układ automatyki składa się z diody Zenera D1 DZ42D10, kondensatora elektrolitycznego C₁₂, tranzystora T6 i mostka oporowego, w skład którego wchodzi tranzystor T7. Napięcie do automatyki pobiera się z detektora pracującego w układzie podwajacza napięcia. Aparat dostosowany jest do odbioru fal średnich w dwóch podzakresach: 520÷920 kHz i 900÷1620 kHz. Budowę tego odbiornika zaleca się bardziej zaawansowanym radioamatorom o większym doświadczeniu konstruktorskim. Przy doborze elementów i podzespołów brano pod uwagę możliwości ich nabycia na rynku krajowym.

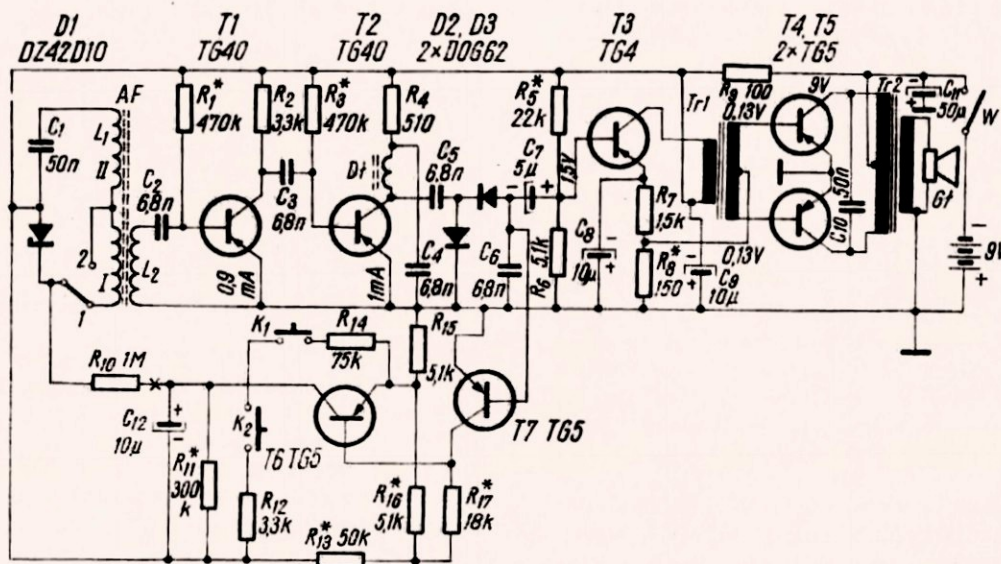
Na rysunku 1 przedstawiono schemat ideowy wykonanego odbiornika. Oporniki oznaczone gwiazdkami są dobierane doświadczalnie przy uruchamianiu.

Zasada działania automatyki przedstawia się następująco. Przypuśćmy, że obwód rezonansowy od-

małej oporności tranzystora $T7$ — dodatni. Zatem przy zerowym potencjale na bazie tranzystora $T7$ będzie podawany na bazę tranzystora $T6$ ujemny potencjał i jego oporność zmniejszy się znacznie.

Prąd przepływający przez opornik R_{15} i tranzystor T_6 stopniowo ładuje kondensator C_{12} . Przy zmianie potencjału na kondensatorze C_{12} zmienia się napięcie zaporowe podawane na diodę D_1 , które powoduje zmianę pojemności diody. W związku z tym będzie się zmieniać częstotliwość rezonansowa obwodu wejściowego aż do momentu, gdy dostroi się do częstotliwości dowolnej stacji nadawczej. Wtedy napięcie powstałe na detektorze doprowadzone zostanie na bazę tranzystora T_7 , którego oporność nagle się zmniejszy. Na bazie tranzystora T_6 wystąpi dodatni potencjał, a jego oporność szybko wzrośnie. Ładowanie kondensatora C_{12} zostanie przerwane, a minimalny prąd płynący przez dużą oporność tranzystora T_6 będzie kompensował upływność spowodowaną opornikiem R_{11} .

Zadaniem opornika R_{11} jest utrzymanie stałego potencjału kondensatora C_{12} przy zablokowanym



* Wartości dobierane przy uruchomieniu

Rys. 1. Schemat ideowy odbiornika z automatycznym elektronowym strojeniem

biornika nie jest nastrojony na żadną pracującą stację. Wtedy na bazie tranzystora T_7 (przy braku sygnału na detektorze) ustali się zerowy potencjał, przy którym oporność tranzystora jest duża. Tranzystor T_7 wchodzi w skład mostka utworzonego z oporników R_{15} , R_{16} , R_{17} i samego tranzystora. Wartości tych oporników są tak dobrane, aby przy dużej oporności tranzystora T_7 ustalił się na bazie tranzystora T_6 ujemny potencjał (w stosunku do emitera), a przy

tranzystorze T6. Brak tego opornika spowoduje samoczynne odstrojenie odbiornika od odbieranej stacji, ponieważ minimalny prąd płynący przez zablokowany tranzystor zmieni potencjał kondensatora C_{12} , a tym samym i pojemność diody. Wartość tego opornika należy tak dobrać, aby prąd płynący przez niego był równy prądowi płynącemu przez zablokowany tranzystor T6. Potencjał kondensatora C_{12} ustali się, ustali się również pojemność kondensato-

ra półprzewodnikowego D1, a odbiornik będzie odbierał pierwszą stację danego zakresu.

Ten stan utrzyma się tak długo, dopóki przyciskiem K_1 nie zewrzymy tranzystora T6 lub dopóki sygnał odbieranej stacji nie zmniejszy się do minimum (przy zmianie położenia odbiornika). Wtedy wznowi się ładowanie kondensatora C_{12} — zmniejszy się pojemność diody D1 i zwiększy się częstotliwość rezonansowa obwodu wejściowego. Zmiana częstotliwości będzie postępowała do tego czasu, dopóki odbiornik nie nastroi się na następną stację zakresu i opisany proces powtórzy się.

Chcąc powrócić do stanu początkowego (do początku zakresu) należy zewrzeć przycisk K_2 ; kondensator C_{12} rozładuje się, pojemność kondensatora półprzewodnikowego D1 zwiększy się do wartości początkowej, a obwód wejściowy zostanie rozstrojony i wszystko zaczyna się od nowa.

Wzmacniacz w.c.z. i detektor pracujący w układzie podwajacza napięcia nie wymaga specjalnych wyjaśnień. Natomiast wzmacniacz m.c.z. ma pewne „ulepszenie”. W większości wzmacniaczy przeciwobnych pracujących w układzie ze wspólnym emiterem spoczynkowy punkt pracy tranzystorów T4 i T5 ustala specjalny dzielnik napięcia pobierający prąd $3 \div 5$ mA. Ulepszenie polega na wykorzystaniu do tego celu spadku napięcia powstającego na oporniku R_8 . W taki sposób początkowy prąd (przy braku sygnału) pobierany przez wzmacniacz m.c.z. zmniejszy się o $2 \div 3$ mA.

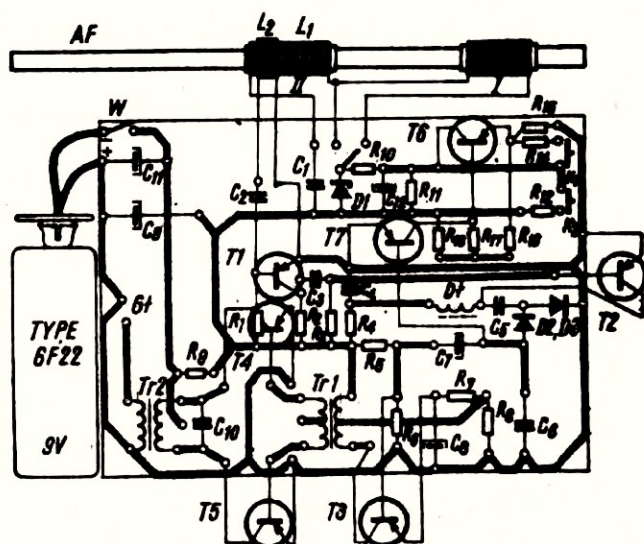
Wzmacniacz mocy pracujący w klasie B sterowany jest sygnałami m.c.z. poprzez przeciwobny transformator Tr1 typu T-25 produkcji ZPR Omig. Miniaturowy głośnik GD5/0,2 W produkcji TONSIL zasilany jest przez dostosowany do układu przeciwobny transformator wyjściowy Tr2 typu T-315.

Cewki antenowe nawinięto na płaskim rdzeniu ferrytowym o rozmiarach $4 \times 20 \times 115$ mm. Pierwsza sekcja cewki L_1 posiada 15 zwojów ($32 \mu\text{H}$), a druga 12 zwojów ($20 \mu\text{H}$) liczy w.c.z. $20 \times 0,05$ mm. Przy braku rdzenia płaskiego można zastosować równoważny rdzeń okrągły o średnicy 10 mm i tej samej długości. Wtedy cewki będą miały również te same ilości zwojów. Cewka L_2 posiada 4 zwoje drutu $\varnothing 0,15$ mm w jedwabiu. Dławik w.c.z. nawinięto na ferrytowym rdzeniu kubkowym. Posiada on $300 \div 350$ zwojów drutu $\varnothing 0,1$ mm w emalii.

Przy rozmieszczaniu elementów i montowaniu odbiornika obowiązują ogólnie znane zasady: stopień wejściowy nie może sąsiadować ze stopniem wyjściowym, przewody łączące powinny być jak najkrótsze, antena ferrytowa i cewki obwodu wejściowego nie mogą być umieszczone blisko części metalowych, np. głośnika, transformatorów itp.

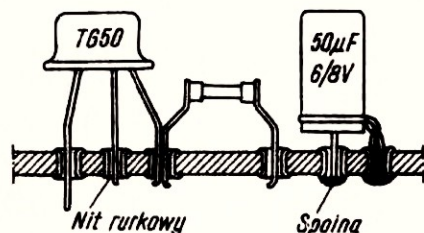
Na rysunku 2 przedstawiono rozmieszczenie części składowych odbiornika na płycie montażowej i sposób ich połączenia. Rysunek 3 przedstawia sposób montażu.

Przyciski K_1 i K_2 wykonano z blachy fosforobrazowej (rys. 4). Samą główkę przycisku można wykonać ze szkła organicznego (pleksiglasu) lub innego tworzywa sztucznego.



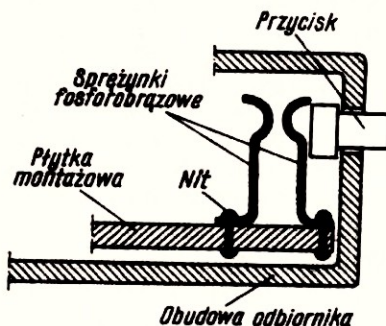
Rys. 2. Rozmieszczenie elementów na płycie montażowej

Odbiornik należy uruchamiać w pewnej określonej kolejności, tak aby nie uległy uszkodzeniu tranzystory. Przed włączeniem baterii należy sprawdzić dokładnie, czy zmontowany układ jest zgodny ze schematem, dopiero później można przystąpić do sprawdzania działania odbiornika. Przy pracach tych bardzo pomocne będą następujące przyrządy: woltomierz lampowy lub czuły woltomierz prądu stałego o oporności $20 \text{ k}\Omega/\text{V}$, miliamperomierz, woltomierz prądu zmiennego, generator sygnałowy i ewentualnie oscylograf. Funkcję woltomierza prądu stałego i zmiennego oraz miliamperomierza może spełniać miernik uniwersalny, np. MUR-4.



Rys. 3. Sposób montażu niektórych elementów

W pierwszym etapie uruchamiania należy dobrać punkty pracy poszczególnych tranzystorów. Do regulacji punktu pracy służą następujące oporniki: R_1 , R_3 , R_5 , R_8 (rys. 1). Punkty pracy tranzystorów dobieramy zaczynając od stopnia mocy. Gdy już wszystkie tranzystory mają prawidłowe punkty pracy, a wzmacniacz mocy nie wnosi zauważalnych niekształceń, przystępujemy do strojenia obwodu wejściowego. W tym celu należy odlutować przewód do-



Rys. 4. Sposób wykonania przycisków

przewodzący napięcie zaporowe do diody D1 z układu automatyki (zaznaczony na rys. 1). Napięcie zaporowe przy strojeniu pobierane jest z baterii zasilającej.

Do strojenia obwodu wejściowego używamy generatora sygnałowego. Generator sygnałowy sprzęga się indukcyjnie z cewkami obwodu wejściowego. W tym celu do generatora dołącza się 3-zwojową cewkę o średnicy 25 cm. Odległość między cewkami generatora i odbiornika nie powinna być mniejsza niż 20 cm. W czasie strojenia wzajemne położenie obydwu cewek nie może ulegać zmianom.

Ogólnie rzecz biorąc — strojenie obwodów wejściowych polega na takim dobraniu ich indukcyjności i pojemności, aby uzyskać najwyższą czułość odbiornika. Strojenie rozpoczynamy przy zerowym napięciu zaporowym (największa pojemność kondensatora półprzewodnikowego). Przelącznik zakresów ustawiamy w pozycji 2, a generator sygnałowy — na częstotliwość 900 kHz. Przesuwamy cewkę II wzdłuż rdzenia ferrytowego, aż do uzyskania wyraźnego maksimum na mierniku (woltomierz napięcia zmiennego) dołączonym do zacisków głośnika. Generator przestrajamy na częstotliwość 1620 kHz, a na diodę Zenera doprowadzamy największe napięcie zaporowe około 8,5 V — najmniejsza pojemność kondensatora półprzewodnikowego (połączyć przewód zaznaczony na rysunku z dodatnim biegunem baterii zasilającej) i korygujemy położenie cewki na rdzeniu, aż do uzyskania maksymalnego wychylenia wskazówki miernika. Operację tę powtarzamy kilkakrotnie, aż do uzyskania optymalnych wyników, ponieważ zestrojenie obwodu dla częstotliwości 900 kHz powoduje częściowe rozstrojenie obwodu dla częstotliwości 1620 kHz i odwrotnie. Następnie przytwierdzamy cewkę II do rdzenia (np. woskiem). W podobny sposób stroimy podzakres 520÷920 kHz.

Uwaga: po zmontowaniu odbiornika i umieszczeniu go w obudowie należy skorygować zestrojenie obwodów wejściowych. Jest to konieczne, bowiem głośnik swoją dużą masą metalową oraz dużym strumieniem magnetycznym rozproszenia wprowadza do poszczególnych obwodów rozstrojenie, które trzeba skompensować wspomnianą korektą zestrojenia.

Po zestrojeniu obwodu wejściowego odlutowany przewód przylutowujemy i przystępujemy do właściwego ustawienia automatyki. W pierwszej kolejności sprawdzamy automatykę przy braku sygnału na detektorze. Przy zerowym potencjale bazy tranzystora T7, potencjał bazy tranzystora T6 powinien być ujemny ($-60 \text{ mV} \div -80 \text{ mV}$). Sprawdzamy go woltomierzem lampowym (minus woltomierza łączymy z bazą, a plus — z emiterym tranzystora T6). Jeśli wskazówka woltomierza wychyli się prawidłowo oznacza to, że potencjał bazy jest ujemny. W przeciwnym razie należy zmienić wartość opornika R_{17} (do prób zastępujemy go opornikiem regulowanym 50 k Ω). Po uzyskaniu właściwego potencjału bazy sprawdzamy, czy kondensator C_{12} naładował się do pełnego napięcia (około 8,5 V). Zasadniczy wpływ na wartość tego napięcia ma opornik R_{13} .

Prąd kolektora tranzystora T6 wynosi około 0,1 mA, a tranzystora T7 — 25 μA . Oczywiście, powyższe próby można przeprowadzać tylko wówczas, gdy układ nie odbiera żadnych sygnałów (zewnętrzny kondensator 0,1 μF diodę D1). Następnie sprawdzamy działanie automatyki przy odbiorze sygnału. Generator sygnałowy nastawiamy na 550 kHz, usuwamy kon-

densator 0,1 μF i rozładujemy kondensator C_{12} . Po krótkiej chwili (1÷2 sek) z głośnika powinniśmy usłyszeć sygnał 400 Hz, a na bazie tranzystora T6 ustali się dodatni potencjał ($+400 \text{ mV} \div 450 \text{ mV}$). Prąd kolektora tranzystora T6 będzie teraz wynosił 2 μA , a tranzystora T7 — około 80 μA .

Gdyby po pewnym czasie odbiornik samoczynnie odstroił się od odbieranej częstotliwości, należy skorygować wartość opornika R_{11} — woltomierz lampowy łączymy z zaciskami kondensatora C_{12} i tak zmieniamy wartość opornika R_{11} , aż napięcie występujące na kondensatorze będzie niezmiennie w czasie, przy odbiorze jednej częstotliwości (opornik R_{11} zastąpić opornikiem regulowanym 1 M Ω).

WYKAZ ELEMENTÓW

Oporniki miniaturowe 0,1 W

R_1	— 470 k Ω
R_2	— 3,3 k Ω
R_3	— 470 k Ω
R_4	— 510 Ω
R_5	— 22 k Ω
R_6	— 5,1 k Ω
R_7	— 1,5 k Ω
R_8	— 150 Ω
R_9	— 100 Ω
R_{10}	— 1 M Ω
R_{11}	— 300 k Ω
R_{12}	— 3,3 k Ω
R_{13}	— 50 k Ω
R_{14}	— 75 k Ω
R_{15}	— 5,1 k Ω
R_{16}	— 5,1 k Ω
R_{17}	— 18 k Ω

Kondensatory

C_1	— 50 nF — ceramiczny lub styrofleksowy
$C_2 \div C_6$	— 6,8 nF — ceramiczny
C_7	— 5 μF 6/8 V — elektrolityczny
C_8	— 10 μF 6/8 V — elektrolityczny
C_9	— 10 μF 12/15 V — elektrolityczny
C_{10}	— 50 nF — styrofleksowy lub ceramiczny
C_{11}	— 50 μF 12/15 V — elektrolityczny
C_{12}	— 10 μF 12/15 V — elektrolityczny

Tranzystory

T1, T2	— TG40 (lub OC169, TG37, P401, P403, P411)
T3	— TG4 (lub TG5, OC70, P13)
T4 i T5	— 2 $\times$ TG5 (dobre parametry)
T6, T7	— TG5 (lub OC71, TG4, P13)

Diody

D1	— DZ42D10
D2 i D3	— 2 $\times$ DOG62

Antena ferrytowa: pręt ferrytowy płaski 4 $\times$ 20 $\times$ 115 mm lub okrągły 10 $\times$ 115 mm; uzwojenie I — 32 μH , II — 20 μH

Przelącznik falowy: od odbiornika „Koliber”

Dławik w.cz.: wg opisu

Transformatory: wejściowy Tr1 — typu T-25; wyjściowy Tr2 typu T-315

Głośnik: GD5/0,2 W produkcji TONSIL

Przyciski K_1 i K_2 : wg opisu

Bateria: 9 V typu 6F22 „Centra”

Drobny sprzęt montażowy.

Woła SP3PKK!

W poznańskim zamku przy zbiegu ulic Armii Czerwonej i Alei Stalina mieści się obecnie Pałac Kultury licznie odwiedzany przez młodzież i starsze pokolenie. Nad celem tych codziennych odwiedzin nie trzeba się chyba rozwodzić.

Przed dwoma laty — z inicjatywy Poznańskiego Klubu Polskiego Związku Krótkofalowców i Kierownika Działu Techniki tego Pałacu — dra Adama Głapy, została zorganizowana nowa pracownia — Pracownia Radiotechniczna. Myślą przewodnią twórców i opiekunów pracowni było takie jej urządzenie, aby zasłużyła na miano, pracowni wzorcowej na terenie województwa, a może i całego kraju. Z perspektywy minionego okresu wypada stwierdzić, że w dużej części cel ten został osiągnięty, i za to właśnie należą się słowa uznania zarówno kierownictwu Pałacu Kultury, jak i aktywni Poznańskiego Klubu PZK.

Do Pracowni Radiotechnicznej uczęszcza na zajęcia przeciętnie 140—170 osób tygodniowo (przede wszystkim spośród młodzieży szkolnej), korzystających z dobrze urządzonego stanowiska pracy warsztatowej i sali wykładowej. Pracownia jest bogato wyposażona w narzędzia, przyrządy pomiarowe, bibliotekę techniczną oraz czasopisma krajowe i zagraniczne. Stali bywalcy uczą się tam podstaw elektrotechniki i radiotechniki oraz wykonują rozmaite odbiorniki, wzmacniacze itp. na własny użytek i z własnych materiałów. Zaczynają od układów najprostszych — tranzystorowych i lampowych, dochodząc do coraz bardziej skomplikowanych. Utrzymują ponadto kontakty z Politechniką Poznańską, Uniwersytetem Adama Mickiewicza, Rozgłośnią Polskiego Radia, Specjalistycznym Zakładem Produkcyjnym.

W związku z dużym zainteresowaniem dziedziną krótkofalarstwa zostały już



Przy radiostacji klubowej SP3PKK: R. Bornikowski — SP3ATY, M. Michałow-
ski — SP3BEJ, J. Florkowski — SP3BGK, M. Zywert — SP3-1057

zorganizowane 2 kursy specjalistyczne, na które uczęszczało łącznie 55 słuchaczy. Kursy te prowadzono w oparciu o program zatwierdzony przez Zarząd Główny PZK. Wykładowcami byli koledzy o dużej znajomości krótkofalarstwa oraz zasobie wiedzy zawodowej i pedagogicznej: dr inż. Zdzisław Kachlicki — SP3PK, mgr Zdzisław Przanowski — SP3AJX, Alfred Jankowski — SP3PJ, Jan Klewenhagen — SP3AK, Mieczysław Kurpisz — SP3AKA (zmienił ostatnio QTH — przebywa w Konińcu) oraz inż. Marian Lehmann — SP3AWF, który jest równocześnie kierownikiem szkolenia.

W czasie praktycznych zajęć warsztatowych słuchacze wykonywali odbiorniki pasmowe, manipulatory elektronowe oraz odbyli pod okiem instruktorów

praktyczne szkolenie na radiostacjach, podejmując intensywną pracę na nowo przerobionej radiostacji klubowej małej mocy o znaku wywoławczym SP3PKK.

W dzienniku tej radiostacji zanotowano już wiele ciekawych łączności (QSO) zrealizowanych przez przyszłych adeptów krótkofalarstwa. Na ostatni kurs zaczęło uczęszczać 40 słuchaczy, do końca wytrzymało 30, z tego 27 ubiega się o zezwolenia na prawo posiadania i używania indywidualnych amatorskich radiostacji nadawczo-odbiorczych, które w przyszłości zainstalują w swych mieszkaniach prywatnych. Po otrzymaniu licencji powiększą wielką — bo prawie półmilionową — rodzinę krótkofalowców, ludzi „dobrej woli” całego świata.

SP5RM

UWAGA RADIOAMATORZY.

**Wysyłkową sprzedaż części radio-telewizyjnych prowadzi
(na cały kraj)**

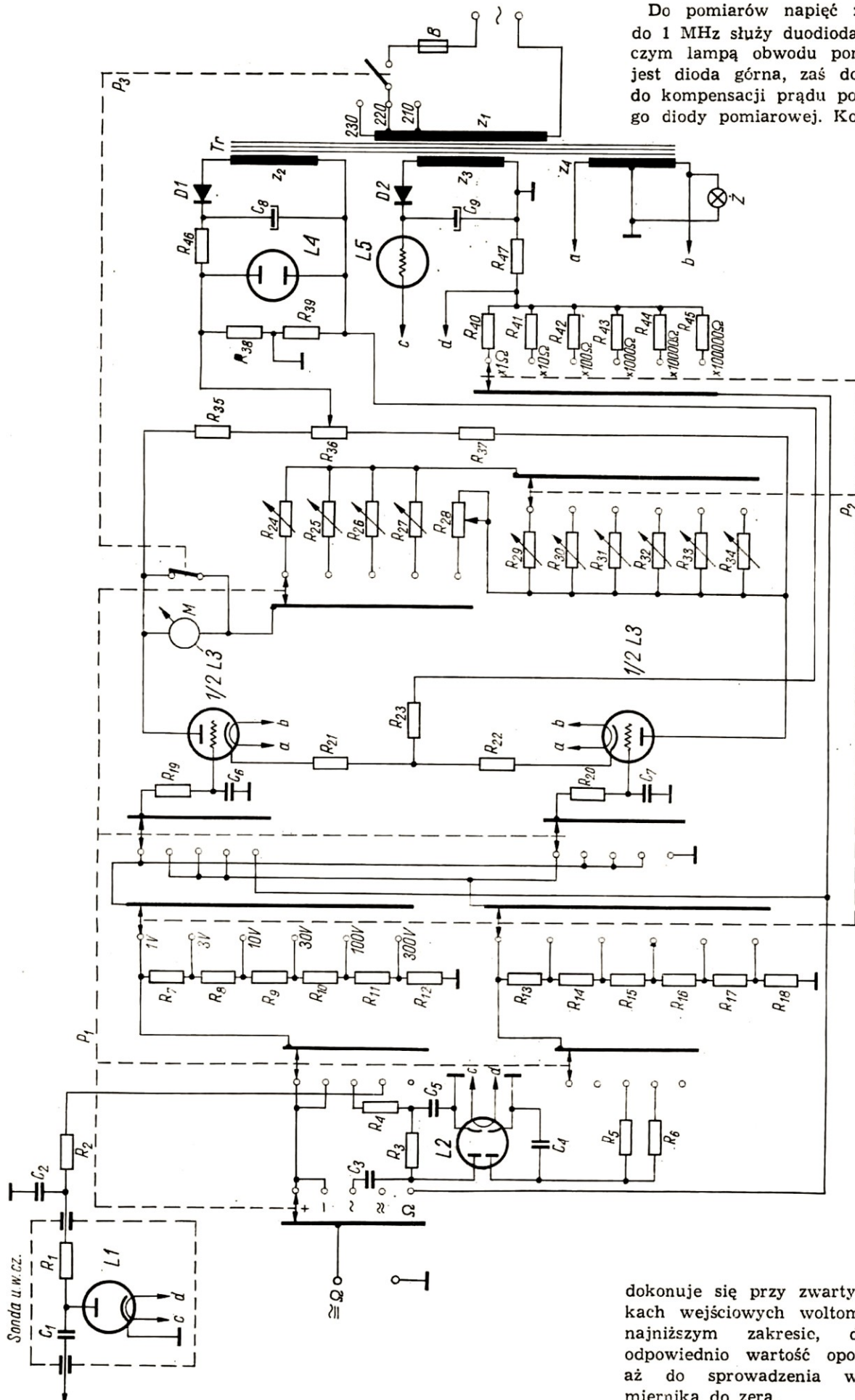
SPECJALISTYCZNA PLACÓWKA ZURIT W KATOWICACH

ul. Plebiscytowa 3a (tel. 51-05-77; 51-03-49)

**Zamówienia listowne realizowane są w ciągu 5 dni za zaliczeniem
pocztowym**



Do pomiarów napięć zmiennych do 1 MHz służy duodioda L2, przy czym lampą obwodu pomiarowego jest dioda górna, zaś dolna służy do kompensacji prądu początkowego diody pomiarowej. Kompensacji



Rys. 9

dokonyje się przy zwartych zaciskach wejściowych woltomierza na najniższym zakresie, dobierając odpowiednio wartość opornika R_5 aż do sprowadzenia wskazówki miernika do zera.

Do pomiarów napięć w zakresie częstotliwości do 200 MHz służy dioda EA 50 (L1) umieszczona w specjalnej sondzie połączonej z przyrządem kablem 4-żyłowym.

Kompensację prądu spoczynkowego tej diody przeprowadza się dobierając opornik R_6 .

Omomierz

Jak już wspomniano, opornik mierzony jest przez porównanie spadku napięcia na tym oporniku z pełnym napięciem zasilania. Napięcie to wytwarzane jest jako spadek prądu stabilizowanego bareterem na oporniku R_{27} i wynosi 1 V.

Przy pomiarze oporności zwierając zaciski wejściowe reguluje się układ mostkowy na „zero” potencjometrem R_{36} , a następnie przy rozwartych zaciskach potencjometrem R_{28} na pełne wychylenie. Zmian zakresu dokonuje się przełączając oporniki $R_{40} \div R_{45}$.

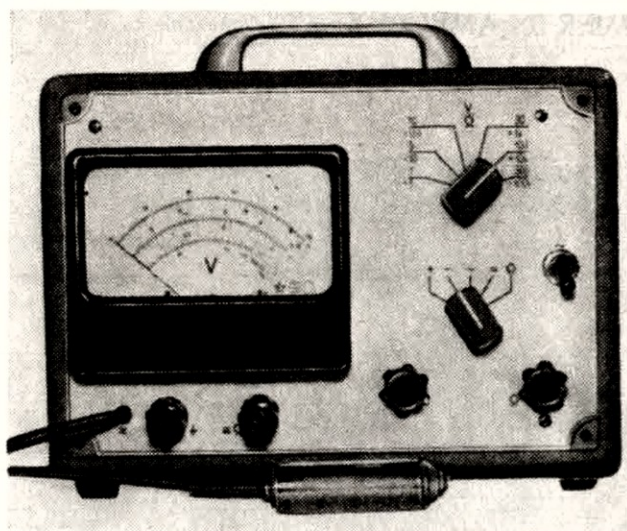
KONSTRUKCJA MECHANICZNA WOLTMIERZA

Wszystkie elementy przyrządu zamontowano na wspornikach i płytkach przymocowanych do płytki aluminiowej o grubości 3 mm (rys. 10). Na płycie czołowej widoczne są: przełącznik rodzaju pracy P_1 , przełącznik zakresów P_2 , wyłącznik sieci P_3 , pokrętko regulacji „zera” R_{36} , pokrętko regulacji omomierza R_{26} , dwa zaciski wejściowe i miernik. Całość wbudowana jest w pudełko metalowe z przymocowaną na bocznej ścianie sondą pomiarową dla wielkich częstotliwości.

Przy montażu sondy należy zwrócić uwagę na uzyskanie możliwie najmniejszej pojemności poszczególnych elementów, zwłaszcza doprowadzenia od kondensatora ceramicznego powinny być jak najkrótsze.

Cechowanie

Po zmontowaniu układu, wyregulowaniu i sprawdzeniu napięć cechujemy najpierw skalę przyrządu na jednym z zakresów prądu stałego, posługując się jako wzorcem odpowiednio dobrym woltomierzem, w zasadzie o klasę lepszym od cechowanego. Po wycechowaniu sprawdzamy wskazania na pozostałych zakresach regulując wychylenie odpowiednim opornikiem R_{24} — R_{25} i R_{29} — R_{34} . Skalę rysujemy dla podziału 0÷100 i 0÷30; skalę omową rysujemy stosownie do podziałki nakreślonej dla prądu stałego według tablicy 1 (rys. 11 wielkość naturalna).

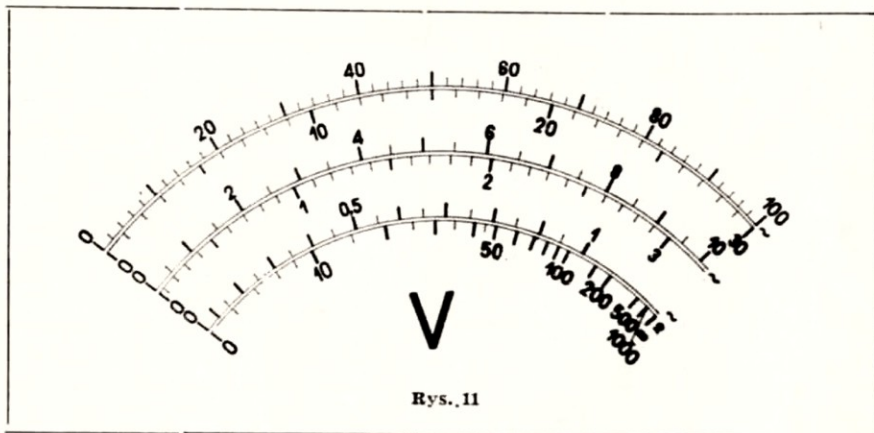


Rys. 10

Cechowanie omomierza

Tablica 1

R_x	0	10	20	30	40	50	100	200	300	430	500	1000	∞
α_x	0	25	40	50	57	62,5	77	87	91	93,5	94,5	97	100



Rys. 11

Cechowanie przy prądzie zmiennym zaczynamy od skompensowania prądów początkowych diod dobierając oporniki R_5 i R_6 . Następnie cechujemy dla napięcia 1 V i oddzielnie dla 3 V, sprawdzając następnie wskazania dla wyższych napięć na skali napięć stałych. Tak więc dla napięć zmiennych, ze względu na wpływ charakterystyki diod na niskich napięciach będziemy mieli trzy skale.

Dokładność przyrządu zależy od zastosowanych oporników, których wartości, zwłaszcza w dzielnikach, są bardzo krytyczne, od dokładności cechowania i wzorcowego przyrządu. Stosując oporniki rynkowe (5%) możemy przy starannym cechowaniu i dobieraniu wartości oporników $R_{24} \div R_{27}$ i $R_{29} \div R_{34}$ uzyskać dokładność 3÷5%.

Charakterystyka częstotliwości dla prądu zmiennego wykazuje w zakresie od 30 Hz do 200 MHz nierównomierność około 6% z podniesieniem na większych częstotliwościach.

Zastosowanie innych elementów

Opracowany model wykonano z części dostępnych na rynku. Dysponując innymi częściami, należy zawsze odpowiednio dobrać oporniki anodowe R_{35} i R_{37} , opornik sprzężenia R_{23} i ewentualnie napięcie anodowe do czułości miernika.

Zamiast podanych stabilizatorów można oczywiście zastosować inne, pod warunkiem że napięcie stabilizowane będzie wynosiło około 100 V, zaś prąd stabilizowany około 0,45 A. Można ostatecznie zre-

zygnować ze stabilizacji prądu diod i zastosować dowolny bareter, tak aby stabilizowany prąd wyniósł 0,15 do 0,4 A. Należy wtedy dobrać opornik R_{47} o takiej wartości, aby spadek napięcia na nim był równy 1 V. Dodatkowo należy włączyć również taki opornik, aby całkowite napięcie po stabilizatorze było rzędu 5÷6 V.

Opornik R_{47} nie powinien być większy niż 5÷8 Ω , gdyż inaczej przy pomiarach małych oporników (na pierwszym zakresie) mogą powstać dodatkowe błędy.

WYKAZ CZĘŚCI

Oporniki

R_1 — 3,3 M Ω 0,25 W
 $R_2, R_4, R_9, R_{15}, R_{19}, R_{20}$ — 1 M Ω
 R_3 — 3,3 M Ω 0,25 W
 R_5, R_6 — 2 M Ω (dobierane eksperymentalnie przy cechowaniu)
 R_7, R_{13} — 10 M Ω 0,5 W
 R_8, R_{14} — 3,6 M Ω 0,5 W
 R_{10}, R_{16} — 360 k Ω 0,5 W
 R_{11}, R_{17} — 100 k Ω 0,5 W

R_{12}, R_{18} — 51 k Ω 0,5 W
 R_{21}, R_{22}, R_{42} — 3 k Ω 0,5 W
 R_{23} — 50 k Ω 0,5 W
 $R_{24} \div R_{27}$ — 10 k Ω potencjometr 1 W
 R_{28} — 25 k Ω potencjometr 1 W
 $R_{29} \div R_{34}$ — 2÷10 k Ω potencjometr masowy mały 0,5 W regulowany śrubokrętem
 R_{35}, R_{37} — 20 k Ω 0,5 W
 R_{36} — 6,8 k Ω drutowy potencjometr 2 W
 R_{38} — 100 k Ω 1 W
 R_{39} — 38 k Ω 1 W
 R_{40} — 30 Ω 1 W drutowy
 R_{41} — 300 Ω 0,5 W
 R_{42} — 3 k Ω 0,5 W
 R_{43} — 30 k Ω 0,5 W
 R_{44} — 300 k Ω 0,5 W
 R_{45} — 3 M Ω 0,5 W
 R_{46} — 5,4 k Ω 4 W
 R_{47} — 2,35 Ω 1 W drutowy, dobrać dla napięcia 1 V.

Kondensatory

C_1 — 7000 pF 250 V ceramiczny, dyskowy o małych wymiarach

$C_2, C_4 \div C_7$ — 5100 pF 500 V styrofoksowe
 C_3 — 50000 pF 500 V olejowy
 C_8 — 16 μ F 450 V elektrolityczny
 C_9 — 500 μ F 30 V elektrolityczny

L a m p y

L_1 — dioda EA 50
 L_2 — duodiada EAA 91
 L_3 — duotriada ECC 81
 L_4 — stabilivolt CT3C
 L_5 — bareter 0,425B 5,5—12
 D_1 — dioda krzemowa DK-60
 D_2 — dioda krzemowa DK-63

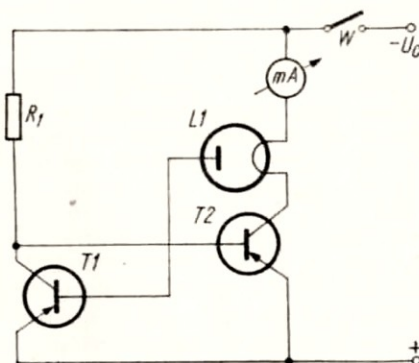
I n n e

Tr — transformator sieciowy rdzeń 7,5 cm²
 z_1 — 1400 + 65 + 70 zw. ϕ 0,25 mm
 z_2 — 1250 zw. ϕ 0,12 mm
 z_3 — 110 zw. ϕ 0,6 mm
 z_4 — 30 + 14 zw. ϕ 0,6 mm
 B — bezpiecznik 150 mA
 P_1 — przełącznik 6 $\times$ 5
 P_2 — przełącznik 4 $\times$ 6
 P_3 — przełącznik 2 $\times$ 1
 M — mikroamperomierz 60 μ A

Użyta tu dla generatora nazwę „termostrukcyjny” nadałem własnemu układowi elektronicznemu, stanowiącemu generator drgań prądu o bardzo małych częstotliwościach, trudnych do osiągnięcia za pomocą generatorów konwencjonalnych. Nazwa ta ma oznaczać, że chodzi tu o układ, którego struktura opiera się na pewnych zależnościach temperaturowych, a ściślej na pulsacji temperaturowej katody lampy elektronowej.

ZASADA DZIAŁANIA GENERATORA

Na rysunku 1 przedstawiono podstawowy układ generatora termostrukcyjnego w wersji tranzystorowej. Jest to właściwie układ kombinowany, gdyż oprócz dwóch tranzystorów obejmuje on diodę próżniową L_1 (nazwijmy ją sterującą). Konieczność zastosowania żarzonej diody próżniowej wynika z istoty pracy układu, która polega na temperaturowej pulsacji katody (włókna żarzenia) diody sterującej. Częstotliwość drgań generatora zależna jest od sposobu żarzenia diody sterującej.



Rys. 1

GENERATORY TERMOSTRUKCYJNE

Eugeniusz Pawlusiewicz

Większą częstotliwość osiąga się stosując diodę bezpośrednio żarzoną, a mniejszą — przy użyciu diody pośrednio żarzonej. W układzie praktycznym generatora stosuje się jeszcze dodatkowe elementy, które mają wpływ na jego częstotliwość drgań.

Zasada działania generatora jest następująca. W momencie włączenia zasilania w obwodzie kolektora tranzystora T_2 popłynie dość duży impuls prądu, ponieważ w początkowym momencie baza tego tranzystora otrzyma dość duży potencjał ujemny (poprzez R_1), a tranzystor T_1 jeszcze nie przewodzi. Wskutek przepływu prądu kolektora T_2 podgrzane zostaje włókno żarzenia diody sterującej L_1 . Oporność wewnętrzna diody, uwarunkowana wielkością ładunku przestrzennego, szybko maleje, wskutek czego do bazy tranzystora T_1 doprowadzane jest ze źródła zasilania pewne napięcie ujemne. W obwodzie kolektora tranzystora T_1 popłynie prąd, zmniejszy się napięcie ujemne na tym kolektorze, a tym samym i na bazie tranzystora T_2 , która otrzyma potencjał zerowy, albo zbliżony do niego, co odpowiada zatkaniu tranzystora T_2 .

Przerwa w przepływie prądu kolektora tranzystora T_2 powoduje wyłączenie żarzenia diody sterującej; dioda ta nie przewodzi, wobec czego baza

tranzystora T_1 nie ma już potencjału ujemnego. Następuje zatkanie tranzystora T_1 (prąd jego kolektora przestaje płynąć), dzięki czemu baza tranzystora T_2 otrzyma ponownie potencjał ujemny i cykle pracy będą się powtarzały jak poprzednio. Dodatkowo sprzężenie zwrotne powoduje wzbudzenie układu, w którym wystąpią drgania relaksacyjne. Bezwładność włókna żarzenia diody sterującej zapewnia generatorowi warunek fazy, a sama dioda występuje tu jako element o ujemnej oporności.

W układzie generatora z rysunku 1 nie ma możliwości płynnego regulowania częstotliwości, wobec czego dla zapewnienia normalnej pracy układu należy zastosować pewne dodatkowe elementy, jak to widać w praktycznym układzie generatora.

Istotnym zagadnieniem jest dobór odpowiedniego typu diody sterującej i tranzystora T_2 , przy czym należy zwrócić uwagę na to, aby prąd żarzenia diody nie był większy od maksymalnego prądu kolektora tranzystora T_2 . W zależności od typu użytych tranzystorów i diody, tego rodzaju generatory mogą być zasilane napięciem od 3 V do 12 V, a amplituda prądu może się wahać od 10 mA do 1 A. Na przykład, przy zastosowaniu tranzystora TG71 (T_2) i lampy prostowniczej (jako diody sterującej) można osiągnąć amplitudę prądu około 1 A. Ze względu na możliwość stosowania diod pośrednio i bezpośrednio żarzonych rozpiętość częstotliwości jest duża i może wynosić od jednego impulsu w ciągu 3 minut do kilkunastu herców.

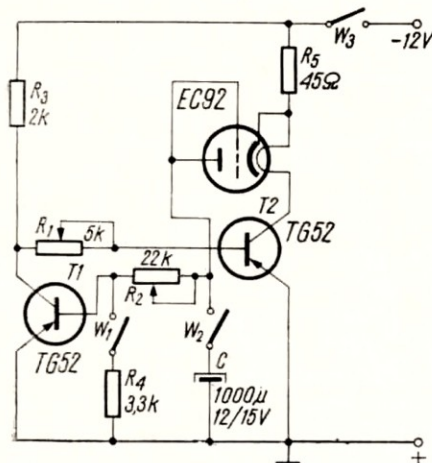
W zależności od sposobu wykorzystania generatora można do obwodu kolektora tranzystora T_2 włączyć różne oporności obciążenia (zamiast miliamperomierza, albo szeregowo z miliamperomierzem). Może nią być odpo-

wiednio dobrana oporność rzeczywista, przekaźnik, wybierak lub żarówka sygnalizacyjna.

Generator taki może być zastosowany w automatyce sygnalizacyjnej do współpracy z przekaźnikami i wybierakami (ruchoma sygnalizacja świetlna) i wreszcie jako generator podstawy czasu w oscylografach do badania powolnych przebiegów zmiennych.

PRAKTYCZNE UKŁADY GENERATORÓW TERMOSTRUKCYJNYCH

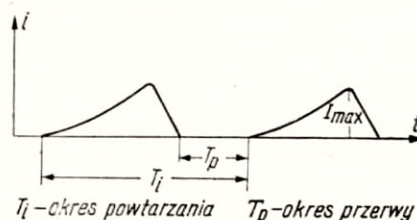
Na rysunku 2 przedstawiony jest praktyczny układ generatora termostrukcyjnego z pośrednio żarzoną diodą sterującą.



Rys. 2

ującą (trioda EC 92 w charakterze diody). Opornik zmienny R_2 służy do płynnej regulacji częstotliwości drgań, która głównie zależy od stałej czasowej R_2C , jak również od bezwładności temperatury katody diody sterującej.

Częstotliwość drgań można dodatkowo zmieniać równolegle włączonym opornikiem R_4 . W obwodzie bazy tranzystora T2 znajduje się opornik zmienny R_1 , który przy włączeniu generatora ustawia się na maksymalną oporność, ograniczając tym samym prąd bazy tranzystora T2 i zapobiegając udarowi prądu na zimne włókno żarzenia diody sterującej. Po upływie kilkunastu sekund opornik zwiera się i generator w tym momencie rozpoczyna pracę. Opornik ten można nawet pominąć, łącząc bezpośrednio kolektor tranzystora T1 z bazą tranzystora T2, jakkolwiek odaje on pewne usługi, a mianowicie umożliwia regulowanie amplitudy prądu kolektora tranzystora T2 i dostosowanie tego prądu do nominalnej wartości prądu żarzenia diody sterującej. W czasie pracy generatora prąd kolektora tranzystora



Rys. 3

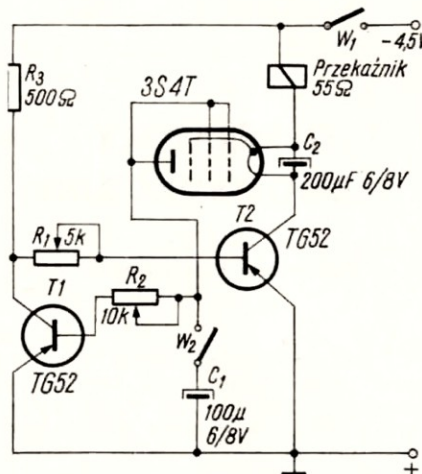
Dane warunków pracy generatora termostrukcyjnego

Podzakres	C	R_1	R_2	Okres powtarzania T_i (s)	Okres przerwy T_p (s)	F (Hz)
I	zał.	wył.	max	150	90	0,0066
			min	20	10	0,05
II	zał.	zał.	max	70	50	0,014
			min	15	8	0,066
III	wył.	zał.	max	10	5	0,1
			min	6	3,5	0,16

T1 zmienia się w granicach 2÷6 mA, a prąd kolektora tranzystora T2 od 0÷165 mA, natomiast prąd bazy tranzystora T2 od 0÷2,6 mA.

Dane warunków pracy generatora ujęte są w tabeli 1, a przybliżony kształt impulsów prądu generatora przedstawiony jest na rysunku 3.

Rysunek 4 przedstawia schemat generatora termostrukcyjnego z diodą bezpośrednio żarzoną (pentoda 3S4T w układzie diody). Zakres częstotliwości generatora wynosi od 0,5÷10 Hz. Do płynnej



Rys. 4

regulacji częstotliwości służy opornik zmienny R_2 , a do skokowej — wyłącznik W_2 (przez dołączanie pojemności kondensatora C_1). Napięcie włókna żarzenia lampy 3S4T, normalnie zasilanej napięciem 2,8 V, w czasie pracy pulsuje z częstotliwością drgań generatora, przy czym maksymalne napięcie wynosi 1,2 V, a minimalne około 0,3 V. Lampa ta pracuje przy dużo niższych napięciach żarzenia i z tego też względu pulsacja temperaturowa włókna nie wywiera szkodliwego wpływu na jego trwałość. Dodatkowy kondensator C_2 usprawnia działanie układu, wpływając opóźniająco na pulsację żarzenia diody sterującej. Od pojemności tego kondensatora zależna jest również częstotliwość drgań generatora. Zwiększając pojemność kondensatora C_1 można osiągnąć znacznie mniejsze częstotliwości. Najmniejsza z nich może się wahać w granicach 0,008 Hz.

Opisany generator pracował z przekaźnikiem telefonicznym o oporności 55 Ω. Przy zastosowaniu czułego prze-

kaźnika polaryzowanego układ pracuje dobrze przy napięciu zasilania 3 V.

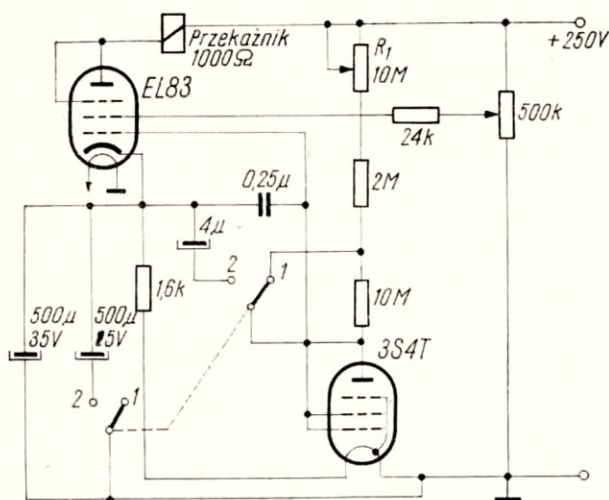
Na rysunku 5 przedstawiony jest schemat lampowej wersji generatora termostrukcyjnego. Pracuje on na takiej samej zasadzie jak układ tranzystorowy z tym, że należy uwzględnić pewne zmiany charakterystyczne dla układów lampowych. Żarzenie diody sterującej włączone jest w obwód katodowy lampy EL 83 i na jej oporniku katodowym powstaje spadek napięcia, którego „minus” podaje się poprzez oporność wewnętrzną diody sterującej na siatkę sterującą tej lampy, powodując okresowe jej zatykanie.

Generator ma dwa podzakresy oraz płynną regulację częstotliwości realizowaną opornikiem zmiennym R_1 . Częstotliwość drgań generatora przy położeniu 1 przełącznika przestawiana jest w paśmie od 1,2÷2 Hz, a przy położeniu 2 w paśmie od 0,17÷0,2 Hz. Zasilanie drugiej siatki lampy EL 83 jest potencjometryczne; potencjometrem ustala się równocześnie punkt pracy lampy i reguluje symetrię impulsów. Pulsacja napięcia żarzenia diody waha się w granicach od 0,3÷0,9 V. Zasada działania podobnego generatora opisana była w nrze 2/62 naszego pisma.

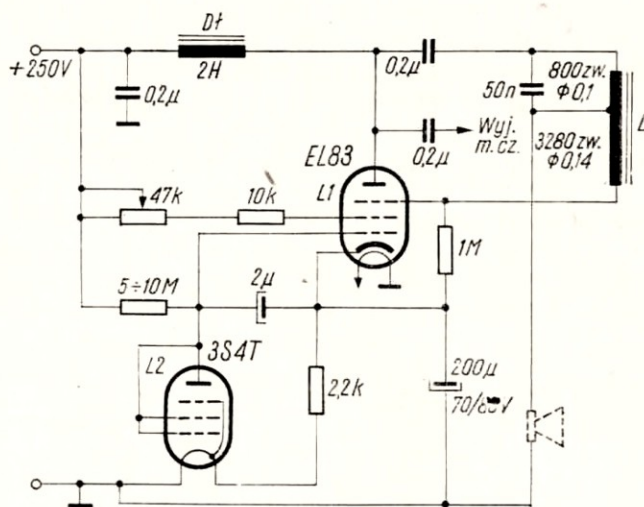
ODMIANY GENERATORÓW TERMOSTRUKCYJNYCH

Jedną z odmian generatora termostrukcyjnego stanowi syrena elektroniczna, której schemat przedstawiony jest na rysunku 6. W układzie tym występują dwa generatory: generator termostrukcyjny (powolnych impulsów) i generator m.c. w układzie Hartley'a. Funkcję siatki sterującej tego generatora spełnia siatka trzecia lampy L1. Sam układ generatora m.c. dzięki silnemu dodatniemu sprzężeniu zwrotnemu zbliżony jest do generatora samodzielnego, a zmiany napięcia na siatce sterującej lampy L1 powodują zmiany częstotliwości tego generatora.

Warunki pracy generatora termostrukcyjnego są tak dobrane, że lampa L1 nie ulega pełnemu okresowemu zatykaniu, jej prąd anodowy nie spada do zera, a zmienia się od pewnej wartości maksymalnej do minimalnej. W tak pracującym generatorze termostrukcyjnym zmienia swoją częstotliwość generator m.c., co w głośniku do złudzenia przypomina dźwięk syreny. Zmieniające się napięcie m.c. można pobierać z obwodu anodowego lampy L1 albo też można włączyć bezpośrednio do ukła-



Rys. 5



Rys. 6

du głośnik o mocy około 2 W (bez transformatora). Jako autotransformator L wykorzystany został transformator głośnikowy z odbiornika „Etiuda” typ TW3-320 (uzwojenia transformatora należy odpowiednio połączyć). Wykorzystany tutaj transformator posiada jeszcze wolne uzwojenie głośnikowe, jednak podłączony do niego głośnik silnie obciąża generator m.c.z., co powoduje zerwanie drgań.

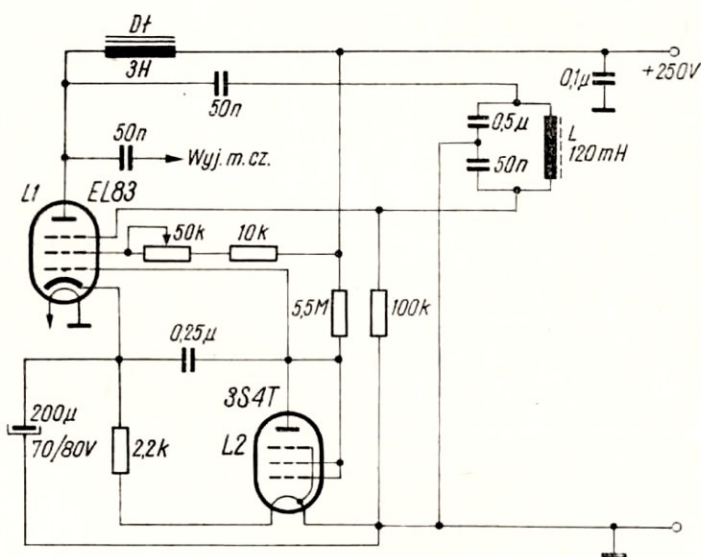
Inną odmianę generatora termotrukcynowego przedstawia rysunek 7. Jest to generator impulsów sinusoidalnych m.c.z. Zasada jego działania podobna jest do opisanej poprzednio, jednak drgania sinusoidalne generatora m.c.z. (Colpitts) nie ulegają zmianie, natomiast zostają przerywane z częstotliwością pracy generatora termotrukcynowego. Okres przerwy między impulsami m.c.z. wynosi ponad 1 Hz, częstotliwość impulsów akustycznych — około 2100 Hz.

Należy nadmienić, że obwód rezonansowy generatora m.c.z. powinien posiadać dużą dobroć. Cewka L została wykonana na ferrytowym rdzeniu kubkowym F1001 20/25 mm ze szczeliną

0,4 mm. W obwodzie anodowym lampy $L1$ zamiast dławika można zastosować przełącznik (indukcyjność uzwojenia może być mniejsza niż dławika); będzie on równocześnie uruchomiany w

takt pracy generatora termotrukcynowego.

W obu układach włókno żarzenia diody sterującej włączone jest na pracę przy zasilaniu napięciem 2,8 V.



Rys. 7

Zwiększenie oporności wejściowej przyrządu uniwersalnego „Lavo”

Przyrząd uniwersalny typu „Lavo” — ze względu na jego małą oporność wejściową (1 kΩ/V) — ma ograniczone zastosowanie przy badaniu układów elektronicznych. Jeśli zaś chodzi o pomiary w układach lampowych użycie woltomierza o małej oporności wejściowej jest często niemożliwe. Dotyczy to pomiarów, w których oporność

woltomierza może się stać porównywalna lub nawet mniejsza od oporności badanego obwodu (np. przy pomiarze spadku napięcia na oporniku anodowym lampy wzmacniacza lub przy pomiarze napięcia na elektrodach lampy). Wynika stąd konieczność stosowania woltomierza o dużej oporności wejściowej.

Przyrząd uniwersalny „Lavo” posiada stosunkowo czuły system wychyłowy i dzięki temu możliwe jest zwiększenie jego oporności wejściowej. Można odłączyć bocznikujące system wychyłowy oporniki i prostownik i dobrać odpowiednie oporniki dodatkowo, uzyskując w ten sposób woltomierz o oporności wejściowej około 6 kΩ/V (odpo-

wiada to czułości miernika 150 μ A). Jest to jednak oporność wciąż jeszcze niewystarczająca dla wielu zastosowań praktycznych.

Znacznie większą oporność wejściową można osiągnąć przez dobudowanie do mikroamperomierza wzmacniacza prądu stałego. Ze względu na wymiary przyrządu jak i sposób zasilania go (baterie), możliwe jest wykonanie wzmacnia-

Układ wejściowy miernika składa się z oporników dodatkowych woltomierza prądu stałego, prostownika i oporników woltomierza prądu zmiennego oraz obwodu omomierza (ogniwo 1,5 V, potencjometr P_4 , opornik R_{22}).

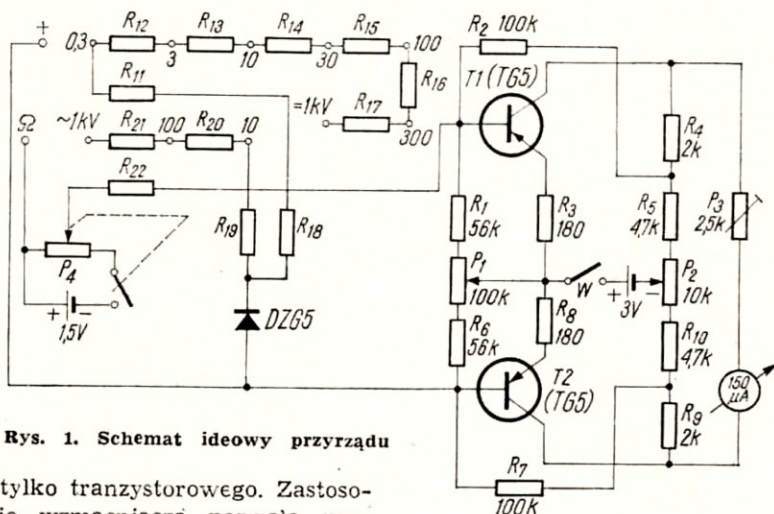
Przy wyborze rodzajów pomiarów (ograniczono się do pomiaru napięcia i oporności) oraz zakresów pomiarowych kierowałem się maksy-

przy wykorzystaniu istniejących gniazd w obudowie przyrządu.

Stosunkowo duży (10 V) pierwszy zakres woltomierza prądu zmiennego pozwala na poprawienie liniowości skali. Woltomierz prądu stałego umożliwia pomiar napięć w zakresach: 0,3, 3, 10, 30, 100, 300 i 1000 V przy oporności wejściowej około 200 k Ω /V. Woltomierz prądu zmiennego posiada trzy zakresy (10, 100 i 1000 V) niezależnie od zakresów woltomierza prądu stałego.

W związku z uproszczeniem układu omomierza pomiar oporności można realizować w jednym zakresie i to oporności dużych (100 k Ω na środku skali omomierza).

Na rysunku 2a uwidoczniono rozmieszczenie ważniejszych części wewnątrz przyrządu, natomiast na rysunku 2b — płytę czołową przyrządu. Widoczne są na niej pokrętła potencjometrów P_1 i P_2 oraz pokrętła wyłącznika W i potencjometru P_4 , które umieszczono na bocznych ściankach przyrządu.

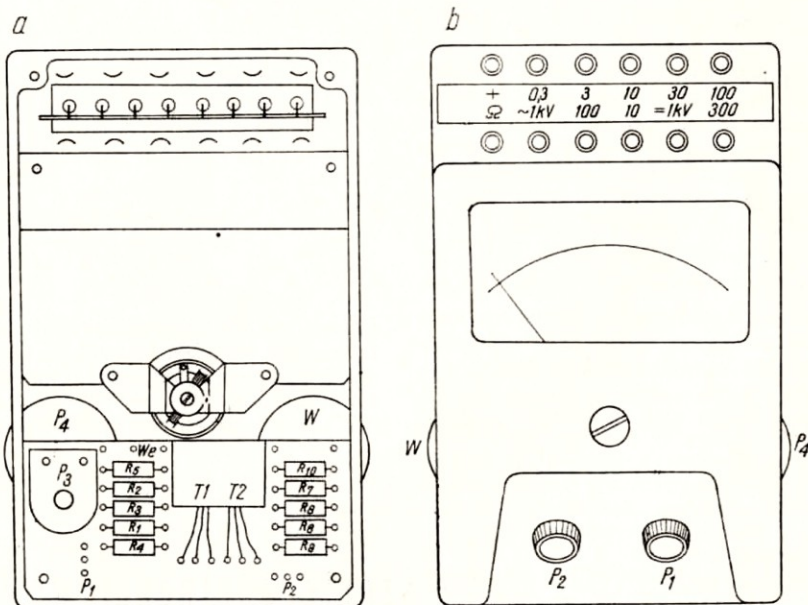


Rys. 1. Schemat ideowy przyrządu

cza tylko tranzystorowego. Zastosowanie wzmacniacza pozwala uzyskać oporność wejściową rzędu kilkuset k Ω /V i to nawet w prostym układzie. Dodatkową zaletą jest możliwość uzyskania zakresu woltomierza rzędu kilkuset lub kilkudziesięciu miliwoltów. Wadą tego rodzaju przyrządów jest tzw. pełzanie zera wskutek cieplnej niestabilności tranzystorów; efekt ten można jednak znacznie osłabić przez zastosowanie układu symetrycznego, dobór tranzystorów (dokładne parowanie, małe prądy nasycenia) oraz odpowiednie wykonanie układu.

W wykonanym przeze mnie mierniku — po 24 godzinach od chwili włączenia i zerowania zaobserwowałem odchylenie od zera o 5 μ A przy skali 150 μ A.

Przyrząd, którego schemat przedstawia rysunek 1, składa się z mikroamperomierza ze wzmacniaczem prądu stałego oraz z układu wejściowego. Wzmacniacz tranzystorowy zastosowany w mierniku został opisany w numerze 9/63 miesięcznika „Radioamator i Krótkofalowiec”. W artykule tym opublikowano również inne układy wzmacniaczy do miliamperomierza. Ciekawy układ woltomierza tranzystorowego o dużej oporności wejściowej (1 M Ω /V) opisany był w numerze 9/62 miesięcznika. Dlatego też powtarzanie pełnego opisu nie wydaje się tu celowe.



Rys. 2. Rozmieszczenie części składowych przyrządu
a — wnętrze, b — płyta czołowa

malnym uproszczeniem układu, w związku z czym zrezygnowałem z wykonania amperomierza, który jest na ogół zbyt cenny przy naprawach urządzeń radiowo-telewizyjnych poza warsztatem; również zakresy pomiarowe woltomierza prądu zmiennego ograniczyłem do trzech najbardziej typowych. Pozwoliło to na uniknięcie stosowania przełącznika zakresów i zwiększenie liczby zakresów woltomierza prądu stałego

Jako potencjometr P_4 zastosowałem potencjometr od odbiornika tranzystorowego „Koliber”, zmieniając w nim pokrętło na większe (od odbiornika telewizyjnego „Neptun”). Podobne pokrętło ma również wyłącznik baterii zasilającej wzmacniacz (sprężony z potencjometrem wyłącznik od „Kolibra”). Potencjometry P_1 i P_2 wykonałem z potencjometrów montażowych. Lepiej byłoby zastosować potencjome-

(Dokończenie na str. 102)

POLSKI ZWIĄZEK
KRÓTKOFALOWCÓW
CZŁONEK
MIĘDZYNARODOWEJ UNII
RADIOAMATORSKIEJ (IARU)



Krótkofalowiec *polski*

21 MHz

28 MHz

145 MHz

1. SP8CK	774 pkt.
2. SP5AR	663
3. SP3PK	628
4. SP9DH	587
5. SP5XM	585
6. SP9ADU	550
7. SP6AKK	536

1. SP8CK	639 pkt.
2. SP3PK	516
3. SP5AR	476
4. SP5XM	322
5. SP9DH	178
6. SP6AKK	84
7. SP9ADU	74

1+4 SP3PK	17
SP8EV	17
SP9ADU	17
SP9AWV	17

435 MHz

1. SP3PK	16 pkt.
----------	---------

Przypominamy, że konkurencje „jednopasmowców” są niezależne od konkurencji na wszystkich pasmach i moż-

na przysyłać zgłoszenia np. tylko za 3,5 MHz, czy też tylko np. za 145 MHz.

II. Klasyfikacja nasłuchowców

Miejsce	Znak	Suma pkt.	3,5	7	14	21	28	145	435 MHz
1.	SP9-649	2035	28	102	803	479	371	—	—
2.	SP9-9038	1347	155	218	697	261	16	—	—
3.	SP9-1252	455	53	72	189	98	16	17	—
4.	SP9-1144	198	16	—	182	—	—	—	—

Uwzględnione zostały zgłoszenia i uzupełnienia, które nadeszły do dnia 6.I. 1967 r. Zgłoszenia i uzupełnienia należy

nadsyłać do 5 dni po zakończeniu każdego kwartału na adres: Adam Sucheta SP9DH, Kraków, skr. poczt. 799.

NA PASMACH

● Long Island DX Association organizuje corocznie maraton dx-owy, który polega na osiągnięciu jak największej ilości potwierdzonych krajów wg listy DXCC w ciągu danego roku kalendarzowego. Dużym utrudnieniem jest fakt, że karty należy przedłożyć do weryfikacji już 15 marca następnego roku, wiemy zaś jak często karty QSL wędrują poprzez biura nawet i latami. Niemniej zwyciężył za rok 1965 użytkownik fantastyczne rezultaty — tak np. zwycięzca europejski i zarazem ogólnoswiatowy G3FKM uzyskał 266 potwierdzonych krajów w roku kalendarzowym 1965, YV3BPJ 249 krajów, WA6SBO 243 krajów, DL7AA 248 krajów, 4X4JU 245 krajów. Jedyną stacją polską, która przekroczyła wymagane minimum 100 krajów był SP6AAK, który osiągnął 118 krajów.

● Directory Extra News Letter wydawane przez K6BX ponownie po okresie przerwy przynosi rubrykę „QSL Managers”. Prowadzi ją obecnie KP4RK znany dx-man oraz wydawca dyplomów 8x8x8, All Puerto Rico Award. Lista ukazując się w każdym styczniowym numerze, a uzupełnienia wydawane są co kwartał. Listę tę można otrzymać od K6BX za 3 IRC. K6BX prosi obecnie o adresowanie przesyłek pocztowych i korespondencji CHC raczej na jego domowy adres, a mianowicie: Cliff Evans K6BX, 3212 Mesa Verde Road, California 92002, USA.

● SP6FZ otrzymał jako drugi w SP dyplom USA-CA (pierwszy ma SP7HX). Jest to pierwszy dyplom w SP za obustronne łączności telegraficzne. Ten bardzo trudny dyplom otrzymuje się za potwierdzenie co najmniej 500 counties (hrabstw) USA, przy czym dla skompletowania 500 counties trzeba zwykle mieć około 1000÷2000 kart QSL od stacji USA!

● Don Miller W9WNV pracował w końcu stycznia z wyspy Blenheim Reef pod znakiem 1B9WNV. Czynny był przez 8 godzin głównie na SSB i nawiązał 1800 łączności. Nie wiadomo jeszcze, czy wyspa ta ma jakieś szanse na zaliczenie jej jako osobny „kraj” do DXCC. Don udał się następnie na wyspy Laccadives, skąd był czynny jako VU2WNV. Karty QSL za łączności względnie nasłuch kierować należy jak zwykle do W4ECI.

● Z wyspy Crozet pracuje często stacja FB8WW, operator Henri. Jest on słyszany najczęściej na 14110 kHz SSB około 18.00 Z. Na telegrafii zaś w pobliżu 14040 kHz wczesnym popołudniem — 13.00 Z.

● Podobnie jak w roku ubiegłym, podczas corocznego organizowanego w Holandii „Pólnego Dnia” nazywanego „Radio Camp” pracować będzie w dniach 12—14 maja stacja PA6AA. Pracować będzie ona na wszystkich pasmach i to zarówno CW, AM, SSB jak i RTTY. Jest więc ponowna okazja zdobycia tego rzadkiego prefiksu. Karty QSL wysyłać będzie poprzez biuro QSL VERON.

● Z Sierra Leone aktywnie pracuje na 28 MHz stacja 9L1TL. Ponadto ex-PAØRR przebywający w Sierra Leone otrzymał licencję ze znakiem 9L1JM i pracować będzie w niedziele pomiędzy 09.00 a 13.00 Z na 7 i 14 CW/AM, czasem i na 21 MHz również, oraz we wtorki w godzinach 20.00—24.00 Z na 7 i 14 MHz CW/AM, a czasem i na 21 MHz. Karty QSL należy wysyłać poprzez 9L1SL.

● Z wyspy Macquarie pracuje stacja VKØCR w środy, piątki i niedziele na 14180 kHz SSB począwszy od 07.00 Z. Słyszana jest nieźle w Europie pomimo dużego QRM jaki powodują niedzyscyplinowane stacje europejskie, wołające ją często nawet podczas QSO czy nadawania hi! Karty QSL należy wysyłać

na adres QSL managera: Greg Johnston, 3 Inglis Street, Newtown, Tasmania.

● Stacje w Sztokholmie od lutego br. mogą ponownie używać dawnych prefiksów SM5 zamiast nowego SMQ, natomiast wszystkie nowe licencje wydawane będą z prefiksem SMØ. Władze uczyniły to ustępstwo na wniosek zainteresowanych, którym znak SMØ był „za długi” do pracy dx-owej hi!

● Edgar G3BID jest czynny od lutego z Gambii pod znakiem ZD3F na wszystkich pasmach amatorskich głównie na SSB. Karty QSL należy wysyłać poprzez W2CTN. Towarzyszy mu G3RDX, który prawdopodobnie również będzie starał się o licencję ZD3.

● Z Nepalu słychać na SSB stację 9N1BG zazwyczaj pomiędzy 14198 a 14205 kHz od godz. 12.00 Z. Najlepiej jest słyszana w Europie około 14.30 Z. Karty QSL należy wysyłać poprzez QSL managera VE40X.

WYNIKI ZAWODÓW ARRL DX COMPETITION 1966 R.

Część telegraficzna

Podajemy pierwszą dziesiątkę stacji, niezależnie od kraju, zwycięzców kontynentalnych (tłusty druk) i stacje polskie. Kolejne liczby po znaku podają: ilość punktów, mnożnik, ilość łączności, moc (A — do 50 W, B — do 500 W, C — ponad 500 W) oraz ilość godzin pracy w zawodach.

Stacje z 1 operatorem

CO2BO	978924	97	3364	A-86
HI8XAL	972290	90	3627	C-58
HK3RQ	714680	74	3220	C-54
YV1DP	629415	71	2955	B-70
KZ5FX	682560	80	2851	C-54
PY2SO	620475	75	2838	ABC-61
HKØAI	609606	71	2862	B-?
VK2EO	608771	81	2497	A-78
op. Don W9WNV				
HP1IE	369322	78	2433	A-65
7G1A	483114	73	2220	A-?
JA1BIX	166504	52	1069	A-52
GI3OQR	387072	64	2016	A-62
SP7HX	47538	38	417	B-?
SP6AKK	41995	37	392	A-55
SP6AAT	24480	30	275	B-12
SP8MJ	18270	30	203	B-?
SP9AKY	13206	16	279	A-?
(?? — chyba pomyłka w znaku stacji)				
SP5AHL	11730	23	170	A-35
SP5ADZ	6900	25	32	A-?
SP6SO	2520	12	70	A-?
SP6IP	1620	10	54	B-?
SP9AMA	522	6	29	A-?
SP3AOT	456	8	19	A-?

Stacje z kilkoma operatorami

PJ5ME	1167714	87	4474	A-48 7 op.
ZD8AR	1096758	86	4251	A-? 5 op.
LUIDAY	585352	76	2583	A-90 4 op.
G3SSO	414060	67	2060	A-95 8 op.
UAØKFG	277074	56	1704	B-96 4 op.
SP8KBM	7054	19	122	A-?

Op. SP8AJE, -ARY.

Część foniczna

KP4CKU	790395	79	3355	B-?
FS7RT	642300	100	2141	A-?
11BAF	362691	57	2121	B-44
SP7HX	4545	15	101	B-?

Wyniki stacji USA i Kanady

CW				
W4KFC	590600	381	867	AC-70
W3GRF	817950	350	781	BC-?
W3MSK	1723120	476	1200	AC-96
multi op.				
Fone				
W4BVV	869799	291	997	AC-79
W3MSK	2290092	398	1918	C-96
multi op.				

W klasyfikacji klubów zwyciężył Frankford Radio Club mając 18 668 219 pkt. przed Potomac Valley Radio Club 14 221 043 pkt.

SP9ADU

UKF • UKF • UKF • UKF

NAJBLIŻSZE ZAWODY UKF

W najbliższym czasie odbędą się następujące zawody UKF

6-7.V. — II Subregionalne Próby UKF IARU

7.V — Radzieckie zawody UKF z okazji „Dnia Radia”

8.V.—19.VI. — III etap Maratonu UKF w pasmach 141 i 432 MHz

25.VI. — Wschodnio-Czeskie zawody UKF 27-28.V. — UHF Contest I Regionu IARU w paśmie 432 MHz.

II Subregionalne Próby UKF IARU będą rozgrywane w czasie od godz. 18.00 GMT w sobotę 6 maja do godz. 18.00 GMT w niedzielę 7 maja br. w pasmach 141 i 432 MHz. Dozwolone jest posługiwanie się emisjami A1, A3A i F3. Pozostałe warunki regulaminu są identyczne jak dla I Subregionalnych Prób UKF IARU („Radioamator i Krótkofalowiec” nr 2 z 1967 roku).

Regulaminów radzieckich i wschodnio-czeskich zawodów UKF niestety nie znamy, natomiast regulamin Maratonu UKF był podany w miesięczniku „Rik” nr 2 z br.

UHF Contest I Regionu IARU jest rozgrywany w czasie od godz. 18.00 GMT w sobotę 27 maja do godz. 18.00 GMT w niedzielę 28 maja br. w pasmach powyżej 430 MHz. Polscy uczestnicy zawodów mogą startować tylko w paśmie 432 MHz (licencje zagranicznych amatorów dopuszczają również pracę na wyższych pasmach UKF). Dozwolone jest posługiwanie się emisjami A1, A3, A3A i F3. Pozostałe warunki są takie same jak w innych regulaminach zawodów i prób UKF IARU.

Dzienniki zawodów (logi) na formularzach PZK przesyła się w terminie tygodniowym do Managera Sportowego Polskiego Klubu UKF pod adresem: dr inż. Tadeusz Matusiak, SP6XA, Wrocław 9, ul. Szeńskiego 7/9.

VHF — SP9 CONTEST

Te ciekawe zawody UKF organizowane są dwa razy do roku przez Zarząd Oddziału Wojewódzkiego PZK w Katowicach. Kolejne zawody XXVII —

— VHF — SP9 — Contest, odbyły się w dniach 12 i 13 lutego br. (niedziela i poniedziałek). Warunki propagacji na UKF były bardzo zmienne. Siła sygnałów stacji uległa gwałtownym zmianom od S9 aż do zupełnego zaniku. Często zdarzało się, że sygnały stacji odbieranej z raportem RST 599 ufb ginęły po kilku minutach w szumach na dłuższy czas, a po pewnym czasie znów pojawiały się z dużą siłą. Nad Europą zalegał w tym czasie ogromny wył i ciśnienie wzrastało ponad 1020 mb. W tych warunkach propagacji łączności nawiązywano na odległości rzędu 300÷400 km. Stacje pracujące telefonią A3 i F3 przeprowadzały łączności z korespondentami odległymi o 100÷200 km. Warto w tym miejscu przypomnieć, że w zawodach organizowanych dziesięć lat temu najdalsza łączność w zawodach SP9 wynosiła... 90 km! Aktualny rekord Polski w paśmie 144 MHz wynosił wówczas 480 km!

W zawodach uczestniczyło, jak zawsze, wiele stacji. Obok polskich liczny udział brały stacje czeskosłowackie i litewskie. Kilka spośród polskich stacji nawiązało w zawodach ponad 50 łączności (SP9AXV, SPAXY, SP9GO itd.), szereg stacji litewskich posiada na swoim koncie ponad 15 łączności, a czeskosłowacka stacja OKIVCJ — ponad 60 łączności! Są to oczywiście wyniki rejestrowane na gorąco, jeszcze podczas trwania zawodów. Na oficjalne wyniki trzeba jeszcze zaczekać, aż komisja klasyfikacyjna dokona ostatecznej oceny. Żałować należałoby tylko, że zorza, która wystąpiła 7 lutego, nie zbliżyła się jak kiedyś z terminem zawodów.

Ponieważ zbliżają się terminy następnych zawodów UKF warto zwracać uwagę na stacje, które w XXVII — VHF — SP9 — Contest nawiązywały dalekie łączności; są to między innymi:

SP1AAY	QRG 144,045	QRA IO61c
SP2HV	„ 144,430	„ JO54h
SP2LU	„ 144,635	„ IN70b
SP2AJP	„ 144,140	„ JN61f
SP3GZ	„ 144,150	„ IM71a
SP3PJ	„ 144,080	„ IM45j
SP6XA	„ 144,050	„ IL76a
SP6ARR	„ 144,115	„ IL76h
SP7BGT	„ 144,050	„ JL28g
SP9AXV	„ 144,095	„ JJ16g
SP9AXY	„ 144,425	„ JJ16j
SP9GO	„ 144,300	„ JK66h
SP9WE	„ 144,295	„ JK57f
SP9KAX	„ 145,315	„ JK55e
OK1VCJ	„ 144,280	„ HJ09c
UP2ON	„ 144,070	„ LO10j
UP2NLI	„ 144,075	„ LO10j
UP2ABA	„ 144,230	„ MO27j
UP2NBA	„ 144,215	„ LO20j

BAND PLAN UKF

Do informacji pod tym tytułem, zamieszczonej w styczniowym numerze, zakradł się błąd, dlatego podaje się ponownie plan podziału pasma dwumetrowego według zaleceń I Regionu IARU. Podział ten jest następujący:

144,000÷144,100 — wyłącznie emisja A1.
144,100÷144,150 — emisja A1, lecz w czasie pracy retransmitującej stacji satelitarnej lub stratosferycznej dopuszcza

się również pracę emisją A3A (SSB).
144,150÷145,350 — dowolny rodzaj emisji.
145,350÷145,950 — satelitarne i stratosferyczne stacje retransmitujące (translatory).

145,950÷146,000 — radiolatarnie i specjalne służby amatorskie.

W związku z zaleceniami I Regionu IARU uległ zmianie również dotychczasowy polski plan podziału pasma dwumetrowego (Polski Band Plan UKF), który po dokonanych zmianach przedstawia się następująco:

144,000÷144,025 — rezerwa (np. dla radiolatarni).
144,025÷144,150 — łączności dalekosieżne tylko emisją A1.

144,150÷144,450 — dla okręgów SP3, SP6 i SF7.

144,450÷144,700 — dla okręgów SP2 i SP8.

144,700÷145,950 — dla okręgów SP4 i SP5.

144,950÷145,000 — rezerwa (np. dla radiolatarni).

145,000÷145,050 — dla okręgów SP9.

145,050÷145,200 — dla okręgów SP1 i SP9.

145,200÷145,700 — dla okręgu SP9.

145,700÷146,00 — rezerwa (np. dla radiolatarni).

PROŚBA OK2GY

Czechosłowacki nadawca OK2GY, kol. Olda z Olomouca zwraca się z prośbą do polskich UKF-owców o wysyłanie kart QSL za przeprowadzone łączności na UKF. Prośba wiąże się z ustanowieniem szeregu dyplomów UKF. Wiadomo, że uzyskiwanie określonego dyplomu jest uwarunkowane przedstawieniem potwierdzeń nawiązanych łączności w formie własnej kart QSL. Osiągnięcie dyplomu wydawanego przez PZK pod nazwą „VHF — SP — Award” wymaga także okazania kart QSL za łączności nawiązane z polskimi stacjami UKF. Cóż jednak z tego, skoro amator ubiegający się o dyplom nie otrzyma potrzebnych kart QSL. Oczywiście nie zawsze brak karty oznacza iż korespondent nie wysłał jej. Zdarzyć się może, że karta QSL odbywa swą drogę bardzo długo (czasami nawet dwa lata!) lub nawet zaginie. Najczęściej jednak przyczyną bywa niewysłanie karty przez zapomnienie.

OK2GY prosi więc o sprawdzenie w dzienniku faktu nawiązania z nim łączności i wysłanie mu karty QSL (może będzie to już nawet ta druga karta). Kolega Olda z niecierpliwością będzie oczekiwał na karty QSL od: SP0VHF, SP7JQ, SP7HF, SP7FO, SP8AOV/9, SP5FM, SP5ASF/9, SP9DW, SP9QZ, SP9AFI, SP9ANG, SP9ANI, SP9EV, SP9KAX, SP9LS, SP9BNP, SP9KAH, SP9KDE i SP9PZU. Na większość z tych kart OK2GY czeka już ponad rok.

DYPLOMY

DYPLOM „KOSMOS”

Dla upamiętnienia pierwszego w historii lotu człowieka w Kosmos — obywatela Związku Radzieckiego J. A. Gagarina i spopularowania łączności radiowych na UKF, Federacja Sportów Radiowych ZSRR ustanowiła w 1961 roku dyplom „Kosmos”. Aby uzyskać ten cenny dyplom, trzeba wylegitymować się

przeprowadzonymi w paśmie 144 MHz dwustronnymi łącznościami (nasłuchami).

Do dyplomu I stopnia trzeba mieć 30 dwustronnych łączności (nasłuchów) z różnymi stacjami 15 krajów (terytoriów). Zagraniczni amatorzy muszą posiadać w liczbie wspomnianych łączności co najmniej 10 łączności z różnymi stacjami 5 krajów (terytoriów) ZSRR. Za każde następne dwustronne łączności z 5 krajami posiadacz dyplomu „Kosmos I” może otrzymać dodatkowo specjalną nalepkę.

Do dyplomu II stopnia trzeba mieć 20 dwustronnych łączności (nasłuchów) z różnymi stacjami 10 krajów (terytoriów). Zagraniczni amatorzy muszą posiadać w tej liczbie co najmniej 6 łączności z różnymi stacjami 3 krajów (terytoriów) ZSRR.

Do dyplomu III stopnia trzeba mieć 5 dwustronnych łączności (nasłuchów) ze stacjami 5 krajów (terytoriów). Zagraniczni amatorzy muszą posiadać w tej liczbie co najmniej 2 łączności ze stacjami 2 krajów (terytoriów) ZSRR.

Do dyplomu jako kraje (terytoria) w ZSRR zalicza się wszystkie republiki, 1, 3, 4, 6 i 9 okręg wywoławczy, a także każdy obwód Dalekiego Wschodu i Syberii (Tiumeński, Kurgański, Omski, Tomski, Nowosybirski, Irkucki, Czytyński, Amurski, Magadański, Kamczacki i Sachaliński oraz kraje: Altajski, Krasnojarski, Chabarowski, Przymorski i

republiki autonomiczne: Jakucka, Buriacka i Tuwińska). Zaliczane są łączności zrealizowane po dniu 12 kwietnia 1951 roku. Nie zalicza się łączności lokalnych na obszarze tego samego miasta lub osiedla. Wniosek o dyplom i wykaz łączności potwierdzony przez Awards Managera PZK przysyła się polscy UKF-owcy za pośrednictwem Awards Managera PZK lub bezpośrednio pod adresem: Centralny Radioklub ZSRR, P.O. Box 88, Moskwa, ZSRR.

DYPLOM „EUROPE — QRA”

Dyplom wydaje Centralny Radioklub NRD za łączności w pasmach UKF od 144 MHz wzwyż dowolnym, dowolnym licencją rodzajem emisji. Wszystkie łączności mogą być nawiązane dowolnym rodzajem propagacji (Tropo, Aurora, MS, Translator, EME itp.). QTH ubiegającego się o dyplom może być również dowolne.

Do uzyskania dyplomu zaliczane są łączności zrealizowane po 1 stycznia 1964 r. ze stacjami z dużych czworokątów QRA lokatora Europy. Dyplom jest wydawany w dwóch klasach:

„Europe — QRA I” — za łączności ze stacjami w 50 wielkich czworokątach QRA lokatora Europy, np. JJ, JK, KM, IK itd.

„Europe — QRA II” — za łączności ze stacjami w 25 wielkich czworokątach QRA lokatora Europy.

Wnioski o dyplom składa się na specjalnym formularzu, który można otrzymać od Awards Managera PZK. Wypełnione formularze należy przysyłać poprzez Awards Managera PZK lub bezpośrednio na adres: Radioklub der DDR, DM Awards Büro, 1055 Berlin, Postbox 30, NRD.

DYPLOM „DM — UKW — QRA”

Dyplom wydaje Centralny Radioklub NRD za łączności w paśmie 144 MHz ze stacjami DM po 1 stycznia 1963 r. Dyplom jest wydawany w dwóch klasach:

„DM — UKW — QRA I” — stacje polskie muszą posiadać potwierdzenia łączności ze stacjami DM z 12 dużych czworokątów QRA lokatora.

„DM — UKW — QRA II” — stacje polskie muszą posiadać potwierdzenia łączności ze stacjami DM z 8 dużych czworokątów QRA lokatora.

Do wniosku o dyplom załącza się karty QSL i ich wykaz z datami łączności i QRA lokatorami. Wnioski o dyplom składa się na specjalnym formularzu, który można otrzymać od Awards Managera PZK. Wypełnione formularze wraz z kartami należy przysyłać poprzez Award Managera PZK lub bezpośrednio na adres: Radioklub der DDR, DM Award Büro, 1055 Berlin, Postbox 30, NRD.

Za materiały wykorzystane w tym numerze bardzo dziękuję Kolegom SP2HV, SP6XA, SP9DR i OK1VCW.

SP5SM

Zwiększenie oporności... (dokończenie ze str. 98)

try typu PR 101, ale znalezienie na rynku tych potencjometrów o odpowiedniej oporności jest dość trudne.

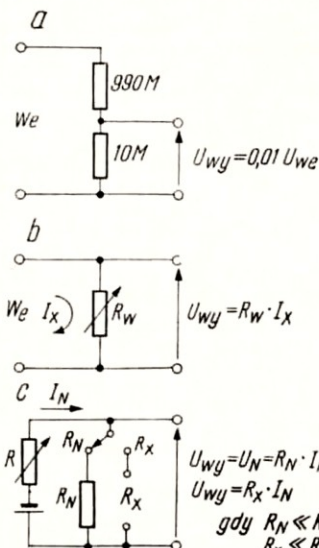
W dolnej części rysunku 2a widoczna jest płytka wzmacniacza. Znajdują się na niej tranzystory umieszczone w blozku mosiężnym o wymiarach $24 \times 18 \times 10$ mm, oporniki wzmacniacza $R_1 \div R_{10}$ oraz potencjometr montażowy P_3 .

Montaż wykonałem na płytce z tekstolitu o grubości 1 mm, zaopatrzonej w szpilki miedziane, stanowiące końcówki lutownicze. W górnej części przyrządu znajduje się układ wejściowy zmontowany na dwóch płytkach montażowych, umieszczonych na miejscu bocznika i płytki z opornikami woltomierza.

Do zasilania woltomierza wykorzystałem baterię, która przed przeobrażeniem zasilała omomierz; omomierz natomiast zasilany jest pojedynczym ogniwem (stosowany w odbiornikach „Koliber”) umieszczonym wewnątrz obudowy przyrządu.

Uruchomianie przyrządu odbywa się następująco. Po włączeniu zasilania wyłącznikiem W zwieramy przewodem gniazdo „+” z gniazdem 0,3 V i za pomocą potencjo-

metru P_2 zerujemy przyrząd, następnie rozwieramy zaciski i ponownie zerujemy teraz za pomocą potencjometru P_1 . Sprawdzamy ponownie zero przy zwartych i rozwartych gniazdach. Po wykonaniu tych czynności woltomierz gotowy jest do pracy. Napięcie mierzone włącza się między gniazdo „+” i gniazdo wybranego zakresu.



Rys. 3. Wyposażenie dodatkowe przyrządu: a — dzielnik napięcia, b — przystawka do pomiaru prądu, c — przystawka do pomiaru oporności

Przy pomiarze oporności po sprawdzeniu zera woltomierza należy wyzerować omomierz. W tym celu zwiera się gniazda „+” i „0” i za pomocą potencjometru P_4 ustawia się wskazówkę przyrządu na pełne wychylenie, co odpowiada zeru omomierza.

Opisany przyrząd służy do pomiaru napięć stałych i zmiennych m.c. oraz dużych oporności, jednak przez zastosowanie dodatkowych przystawek i sond można znacznie zwiększyć zakres jego zastosowań.

Użycie odpowiedniej sondy wysokonapięciowej umożliwia pomiar wysokich napięć anodowych np. w oscyloskopach lub odbiornikach telewizyjnych (rys. 3a). Przy budowie takiej sondy należy zwrócić uwagę na zapewnienie dostatecznej ochrony przed porażeniem.

Przystawka do pomiaru prądu (rys. 3b) dołączona do wejścia 0,3 V umożliwia pomiar natężenia prądu przy niewielkim spadku napięcia na oporności wewnętrznej przyrządu.

Układ z rysunku 3c służy do pomiaru małych oporności, przy czym skala oporności jest liniowa i odpowiada skali woltomierza. Pomiaru dokonuje się w sposób następujący. Na miejsce opornika R_X włą-

czamy opornik wzorcowy (10 Ω , 100 Ω , 1 k Ω , 10 k Ω) i opornikiem regulowanym ustawiamy wskazówkę woltomierza na pełne wychylenie. Zamiast opornika wzorcowego włączamy opornik mierzony. Przy-

puśćmy, że wskazówka wychyliła się do 46 działek, gdy cała skala ma 100 działek; wtedy $R_X = 0.46 R_N$.

Przyrząd może być również wykorzystany np. jako czuły wskaźnik

mostka pomiarowego lub woltomierza w.cz. przy użyciu odpowiedniej sondy w.cz., jak też i w innych zastosowaniach.

Kazimierz Sadowski

z praktyki radioamatorskiej

Odbiornik telewizyjny „Smaragd 902” był przed kilku laty jednym z najbardziej udanych osiągnięć konstrukcyjnych. Wprowadzono w nim wówczas wiele układów elektrycznych nie stosowanych w żadnym innym krajowym odbiorniku telewizyjnym.

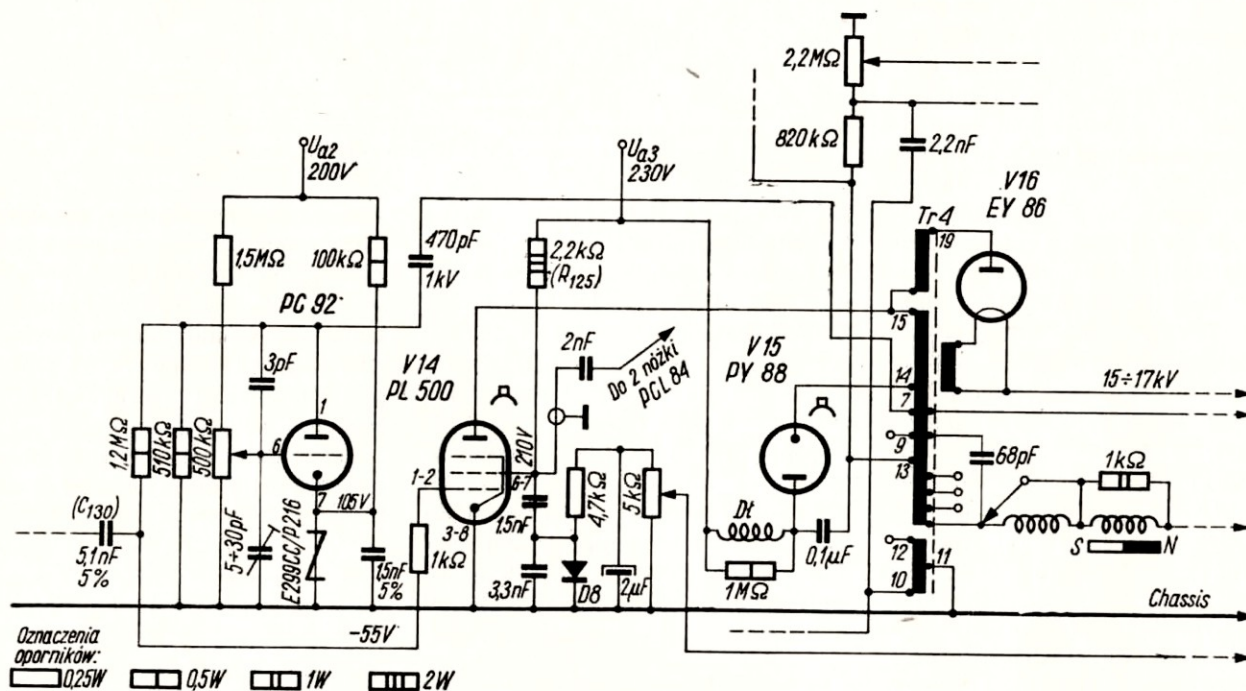
Jednym z nich był warystorowy układ stabilizacji szerokości obrazu. Nie zapewniał on jednak należyte tej stabilizacji, gdyż już przy wahaniach napięcia sieci w granicach ± 5 V odczuwało się wyraźną zmianę szerokości obrazu. Ponadto występujące w odbiorniku

Poprawienie stabilizacji szerokości obrazu w odbiorniku telewizyjnym „Smaragd 902”

się opornika w obwodzie siatki ekranującej.

W opisanym poniżej układzie, który pracuje w odbiorniku od kilku już miesięcy, zastosowałem zamiast lampy PY 81 — lampę PY 88 oraz nową lampę do wzmacniacza odchyłania poziomego z serii „magnoval” typu PL 500 (rys. 1). Lampę tę cechuje większy prąd szczytowy w stosunku do lampy PL 36, a to dzięki zmniejszeniu występo-

cja szerokości obrazu przewyższa stabilizację warystorową dużą czułością regulacji. Daje ona prawie płaską charakterystykę zmian szerokości obrazu w stosunku do napięcia zasilającego. Parametry układu stabilizującego zależą w zasadniczym stopniu od tego, z którego odczepu uzwojenia transformatora pobierane jest napięcie impulsowe doprowadzane do elementu prostującego. W tym celu wybrałem od-



Rys. 1. Schemat ideowy zmienionego układu poprawiającego stabilizację szerokości obrazu w odbiorniku telewizyjnym „Smaragd 902”

ku dość częste przebicie kondensatora C_{146} (1000 pF) powodowało szybkie niszczenie warystora. W przypadku zwłoki w wymianie tego kondensatora i warystora następowało przeciążenie lampy PL 36, co prowadziło nieuchronnie do uszkodzenia obu cewek w transformatorze odchyłania linii (zwarcia międzyzwojowe w cewkach). Ponadto pracująca w tym układzie lampa PL 36 była zawsze zbyt przeciążona i występowało silne grzanie się, a nawet często przepalanie

wania emisji wtórnej, w wyniku specjalnego ukształtowania anody.

Zamiana lampy w stopniu końcowym odchyłania poziomego polega tylko na wymianie podstawki oktalowej na dziewięcionóżkową typu magnoval, jej odpowiednim połączeniu z układem oraz wymianie opornika R_{125} (1,5 kΩ) w obwodzie siatki ekranującej lampy PL 36 na nowy opornik 2,2 kΩ.

Układ stabilizacji szerokości obrazu jest układem triodowym z lampą PC 92. Triodowa stabiliza-

czep 7, zamiast jak dotychczas stosowanego odczepu 9.

Dokonując przeróbki posiadanego odbiornika telewizyjnego należy usunąć wszystkie elementy należące do dawnego układu stabilizacji szerokości obrazu. Są to kondensatory: C_{143} , C_{146} oraz oporniki: R_{124} , R_{139} , R_{138} , R_{140} , R_{142} , warystor wraz z opornikiem nastawnym P_{15} (2,2 MΩ). Proponuję również wymienić kondensator C_{130} (50 nF) na inny o pojemności 5,1 nF. Powinien on być doskonałej jakości, np. ole-

jowy lub KSO o tolerancji $\pm 5\%$ i napięciu pracy ok. 400 V.

W miejsce wymontowanych elementów montujemy nowy układ wraz z lampą PC 92, którą najlepiej jest zamocować na pionowym chassis odbiornika. Umieszczając lampę pod transformatorem odchyłania linii należy ją zaizolować blachą stalową $\approx 0,5$ mm. Kondensator 470 pF powinien mieć napięcie pracy minimum 1 kV. Najlepiej nadaje się do tego celu kondensator KSO firmy Tesla.

Przy prawidłowym zamontowaniu układu należy zmniejszyć do minimum pojemność trymera 5÷30 pF i włączyć odbiornik do sieci. Po ukazaniu się obrazu trzeba maksymalnie go zwęzić opornikiem nastawnym 500 k Ω i ustawić prawidłową szerokość obrazu za pomocą zmiany pojemności trymera. Na szczególną uwagę zasługuje fakt, że w zamontowanym układzie usunąłem połączenie z końcówką 12 transformatora odchyłania linii łącznie z szeregowym układem RC ($R_{35} = 47$ k Ω , $C_{40} = 200$ pF), doprowadzonym do anody lampy kluczowanej V6 (PCL 84). Na miejsce tych elementów wstawiłem kondensator styrofleksowy 2 nF o napięciu pracy 500 V, a koniec ekranowanego przewodu, zamiast do odczepu 12 w transformatorze odchyłania linii, dołączyłem do obwodu siatki ekranowej lampy PL 500. Tak więc na anodę lampy kluczowanej doprowadzone zostały impulsy nie z transformatora, lecz z ekranu końcowej lampy poziomego odchyłania. Stosowany w odbiorniku poprzedni układ kluczowany ARW powodował nieprzyjemny przydźwięk i terkot w głośniku tuż po włączeniu odbiornika do sieci. Przykre to dla ucha zjawisko było wywoływane brakiem napięcia ARW do chwili rozpoczęcia pracy przez stopień końcowy poziomego odchyłania.

W obwód anody diody usprawniającej PY 88 włączyłem dławik, który ma na celu usunięcie ewentualnych zakłóceń wywoływanych przez oddziaływanie harmonicznych napięć poziomego odchyłania na obwód sterujący jaskrawości plamki kineskopu. Oscylacje te występują w czasie ruchu powrotnego i na początku ruchu roboczego i powodują powstawanie z lewej strony obrazu — jasnych pionowych linii. Dławik nawinięty na oporniku 1 M Ω /0,5 W drutem Cu $\varnothing$ 0,3 mm w emalii ma około 80 zwojów (zwoj obok zwoju).

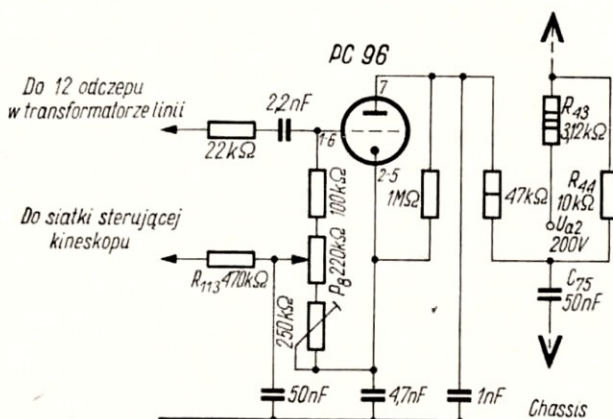
Wprowadzenie układu automatycznej regulacji poziomu czerni w odbiorniku telewizyjnym „Smaragd 902”

Wolny odczep 12 w transformatorze odchyłania linii można wykorzystać do wykonania układu automatycznej regulacji poziomu czerni. Układ ten pracuje z lampą PC 96 (rys. 1). Do anody tej lampy zostaje doprowadzony sygnał z anody lampy PCL 84 przez opornik R_{44} (10 k Ω). Do siatki sterującej doprowadzone jest poprzez układ RC napięcie impulsowe z transformato-

celu usuwamy elementy: R_{114} , R_{115} i C_{133} . Można także usunąć diodę D7 i opornik R_{144} .

Opornik nastawny 250 k Ω służy do „zgrubnego” ustawienia jaskrawości obrazu na ekranie kineskopu. Dokładnie ustawiamy jaskrawość za pomocą potencjometru P8 (220 k Ω).

Zamiast lampy PC 96 można zastosować lampę PC 92 lub PCF 80,



Rys. 1. Schemat ideowy układu automatycznego poziomu czerni, wprowadzonego w odbiorniku telewizyjnym „Smaragd 902”

ra odchyłania linii. Między siatką i anodą utrzymuje się napięcie, które poprzez dzielnik oporowy (opornik 100 k Ω , opornik nastawny 250 k Ω , potencjometr P8 = 220 k Ω) oraz opornik R_{113} (470 k Ω) doprowadza się na siatkę sterującą kineskopu.

Lampę PC 96 można umieścić w dowolnym miejscu na chassis odbiornika. Przeróbki w odbiorniku można dokonać po uprzednim rozmontowaniu dawnego układu regulacji jaskrawości kineskopu. W tym

wykorzystując pentodę po uprzednim zwarceniu w podstawie nóżek należących do siatki ekranowej i anody. Wolny drugi system tej lampy — triodę można wykorzystać zamiast lampy PC 92 w układzie stabilizacji szerokości obrazu (rys. 1 — str. 103).

Układ ten, jak również opisany na str. 103 można stosować również w odbiornikach: „Smaragd 901”, „Klejnot”, „Wawel”, „Aladyn II”, „Szafir”, „Zefir”.

Andrzej Plank

OGŁOSZENIA

Generatory „ESKA” na tranzystorach oddają cenne usługi przy naprawach radioodbiorników i telewizorów. Możliwość zwrotu w ciągu 48 godzin. Początkującym bezpłatna pomoc. Zamówienia kierować: ESKA-Radio, Łódź, ul. Żelwerowicza 31.

Kupię kompletne roczniki „Radioamatora” 1956—60 oraz pojedyncze numery: 1—4 i 11—12/1961; 1—6/1962; 2, 10, 12/1964 i 1/1965. Chłopiek Stefan. Zakład Energetyczny, Kielce, ul. Świerczewskiego 29.

SPROSTOWANIE

W nrze 2/67 (luty) w art. pt. „W sercu Bieszczad” podpisy pod zdjęciami powinny brzmieć: na str. 50 — „Przy radiostacji 10 RT-26”, a na str. 51 — „Przy radiostacji RBM (z prawej strony — założyciel Klubu — sekretarz GRN w Baligródzie, ob. Wacław Wajda). Za powstałe pomyłki Redakcja przeprasza Autora, Czytelników i Klub Łączności w Baligródzie.

„...włec proszę mi przysłać dokładny schemat takiego radiotelefonu, abym mógł sobie porozmawiać z kolegą, który mieszka w sąsiedniej wsi. I żeby był mały, a wszystkie części żeby można było kupić w sklepie...”

Takie i temu podobne listy trafiają do naszej Redakcji dość często. Z jednej strony cieszą nas one, świadczą bowiem o rozwijającym się zainteresowaniu radiotechniką, a w pewnym sensie i o popularności miesięcznika. Z drugiej jednak strony listy te są dla redakcji kłopotliwe, ponieważ samowolne konstruowanie i użytkowanie urządzeń nadawczo-odbiorczych, a więc i radiotelefonów jest niedozwolone. Na tego rodzaju działalność trzeba posiadać zezwolenie odpowiednich władz.

Dla nie znających bliżej kulisów tego zagadnienia ograniczenia w popularnej dziś praktyce radioamatorskiej mogą wydawać się co najmniej dziwne. Dlatego też trzeba wyjaśnić, że ograniczenia te nie są jakąś trudną do wytłumaczenia biurokracją czy nadgorliwością i że mają techniczne uzasadnienie. Uzasadnieniem tym są po prostu właściwości rozchodzenia się fal elektromagnetycznych, zwanych popularnie falami radiowymi. Fale radiowe, a szczególnie fale krótkie, znakomicie rozchodzą się na znaczne odległości. Jakże często słabe sygnały radiostacji amatora-krótkofalowca są świetnie słyszane nawet na drugiej półkuli! I właśnie w tym tkwi sedno sprawy: emitowanie w przestrzeń fal radiowych musi być — i jest — normowane odpowiednimi przepisami.

Analogiczna sytuacja występuje oczywiście we wszystkich krajach. Wszędzie, na całej kuli ziemskiej, odpowiednie administracje czuwają nad właściwym użytkowaniem urządzeń nadawczych¹⁾, prowadząc rejestr wszystkich krajowych radiostacji, wydając zezwolenia na pracę urządzeń o odpowiedniej mocy na przydzielonej, ściśle określonej częstotliwości. Jest to tak zwana „gospodarka falowa”, mająca na celu racjonalne, a jednocześnie zgodne z postanowieniami międzynarodowymi wykorzystywanie pasm częstotliwości przeznaczonych dla poszczególnych służb. Tylko w ten sposób może być utrzymany jakiś ład i porządek. Gdyby każdy, kto tylko chce, mógł pracować w „eterze” w zupełnie dowolny sposób, powstałby — przy dzisiejszym zagęszczeniu ilościowym urządzeń nadawczych — tak niesamowity chaos, że nie byłaby w ogóle możliwa jakakolwiek łączność radiowa. Po prostu radiostacje przeszkadzałyby sobie wzajemnie, powodując zakłócenia.

Dla częściowego choćby zorientowania dokonajmy krótkiego przeglądu służb radiowych. Najbardziej popularna jest radiofonia, nadająca swe programy na falach długich, średnich i krótkich. Ostatnio programy radiofonii są transmitowane również na falach ultrakrótkich, metrowych. Na falach o metrowej długości nadaje również swe pro-

gramy młodsza siostra radiofonii — telewizja. Z całą pewnością nikt z nas nie życzyłby sobie, aby podczas słuchania czy oglądania programu ktokolwiek nam go samowolnie zakłócał.

Radiofonia i telewizja jednak, aczkolwiek nader ważne jako środek masowego przekazu, są w pewnej mierze służbą „rozrywkową”. Większe może znaczenie przypisywane jest innemu służbom, wykorzystującym pozostałe pasma częstotliwości. Są to przede wszystkim służby radiokomunikacyjne, przekazujące za pomocą fal radiowych różnorodne informacje (telegramy, rozmowy telefoniczne, informacje meteorologiczne, prasowe itp.). Dla tych potrzeb w każdym niemal kraju pracują duże ośrodki nadawczo-odbiorcze tzw. służby stałe. Poza nią olbrzymie znaczenie mają służby ruchome, których zadaniem jest komunikacja radiowa ze statkami na morzu, samolotami w powietrzu czy

O RADIOTELEFONACH NADAJNIKACH I KRÓTKOFALOWCACH

pojazdami naziemnymi w ruchu. Warto podkreślić, że w tych przypadkach nie jest możliwy żaden inny rodzaj łączności poza radiową, bezdrutową.

W ostatnich latach dynamicznie rozwinęły się służby ruchome pracujące na falach metrowych. W tym zakresie częstotliwości pracuje w naszym kraju np. pogotowie ratunkowe, straż pożarna, milicja, służby dyspozytorskie różnego rodzaju itp. W krajach technicznie zaawansowanych radiotelefony instalowane są nawet w taksówkach, pociągach, prywatnych samochodach, na dużych placach budowy itp.

Przy tak wielkim zapotrzebowaniu na miejsce w „eterze” nie zapomniano również o amatorach. Do ich dyspozycji pozostawiono co prawda wąskie, lecz pozwalające na rozwinięcie pełnej działalności technicznej pasma krótkofalowe i ultrakrótkofalowe. W tych też pasmach pracują radioamatorzy całego świata, co w zasadniczy sposób ułatwia im wzajemne kontaktowanie się. W naszym kraju całokształt zagadnień radiokomunikacji amatorskiej skupia się w Polskim Związku Krótkofalowców. Jest to organizacja społeczna wyższej użyteczności, o wyrobionych tradycjach. Warto wspomnieć, że radioamatorstwo „kiełkowało” w Polsce już w latach dwudziestych obecnego stulecia. Polski Związek Krótkofalowców już w okresie międzywojennym skupiał w swych szeregach blisko tysiąc czynnych amatorów-nadawców. Obecnie liczba ta jest znacznie większa.

Jaki jest zakres działania tej organizacji, Mówiąc krótko — PZK zrzesza wszystkich entuzjastów radiokomunikacji amatorskiej w naszym kraju. Związek — poza reprezentowaniem interesów krótkofalowców polskich na forum międzynarodowym — zapewnia im opiekę prawną, prowadzi teoretyczne i praktyczne szkolenie nowych członków, pomaga im w uzyskaniu odpowiedniego sprzętu, organizuje krajowe i międzynarodowe imprezy krótkofalarskie, jak konkursy, zawody itp. Szczególnie istotną dziedziną działalności PZK są odpowiednio wyposażone w sprzęt i dysponujące kwalifikowaną kadrą instruktorów, gdzie zainteresowani pracą „w eterze” entuzjaści sportu krótkofalarskiego mogą stawiać swe pierwsze kroki pod nadzorem bardziej doświadczonych kolegów. Związek ułatwia również uzyskanie indywidualnego zezwolenia na posiadanie i użytkowanie zainstalowanej w mieszkaniu własnej radiostacji nadawczo-odbiorczej. Sprawa ta wymaga szerszego omówienia.

Aktualnie (po zmianach wprowadzonych w 1964 roku) rozróżnia się u nas trzy kategorie zezwoleń dla nadawców-amatorów:

- kategoria III — na urządzenia zdalnego sterowania modeli,
- kategoria II — na urządzenia ultrakrótkofalowe,
- kategoria I — na urządzenia krótkofalowe (i ultrakrótkofalowe).

Chcąc uzyskać zezwolenie na posiadanie i użytkowanie takiego czy innego urządzenia nadawczego trzeba być przede wszystkim członkiem Polskiego Związku Krótkofalowców. Następnym warunkiem jest posiadanie odpowiedniego świadectwa uzdolnienia. Uzyskuje się je na podstawie egzaminu, jaki kandydat (najczęściej po technicznym kursie szkoleniowym w radioklubie) składa przed komisją egzaminacyjną PZK — przeważnie w siedzibie Oddziału Wojewódzkiego Związku. Ponadto na wydanie zezwolenia rzutuje również wiek kandydata (minimum 15 lat), jego staż związkowy, opinia miejscowych władz oraz — co najważniejsze — opinia samego Związku, który w pewnym sensie ręczy tak za umiejętności techniczne jak i za ogólne „morale” swego podopiecznego.

Oczywiście najłatwiej można uzyskać zezwolenie kategorii III. Daje ono prawo użytkowania urządzenia nadawczego o mocy 2 W, pracującego na częstotliwości 27 MHz, lecz służącego wyłącznie do zdalnego sterowania modeli. Zezwolenie takie nie daje więc możliwości komunikowania się za pomocą fal radiowych z innymi krótkofalowcami. Dla uzyskania świadectwa uzdolnienia należy podczas egzaminu wykazać się znajomością:

- podstawowych zagadnień radiotechniki (teoria i praktyka),
- działania i obsługi urządzeń zdalnego sterowania,
- przepisów radiokomunikacyjnych,
- zasad BHP.

Zezwolenie kategorii II umożliwia użytkowanie nadawczo-odbiorczej radiostacji ultrakrótkofalowej, a więc komuniko-

¹⁾ Pod pojęciem „urządzenie nadawcze” rozumiemy aparaty wytwarzające drgania w cz. i promieniującą je w przestrzeń za pośrednictwem anteny.

wanie się z „kolegami po fachu“, co jest jedną z największych atrakcji sportu krótkofalarskiego. Zasięg radiostacji UKF nie jest duży, lecz przy wyposażeniu w sprzęt naprawdę dobrej jakości może przekraczać nawet setki i tysiące kilometrów. Oczywiście nawiązywanie łączności nie jest ograniczone tylko do stacji krajowych, łączność może być nawiązana z każdą radiostacją, jaką uda się osiągnąć. Dozwolone są łączności dowolnego typu, a więc zarówno fonia, jak i za pomocą sygnałów telegraficznych. Warto podkreślić, że egzamin na świadectwo uzdolnienia dla tej kategorii, aczkolwiek nieco trudniejszy w porównaniu z egzaminem dla kategorii III, nie obejmuje nadawania i odbioru sygnałów telegraficznych. Tak więc w sumie uzyskanie tego rodzaju świadectwa uzdolnienia nie jest trudne. Warto wiedzieć ponadto, że absolwenci szkół wyższych i średnich o kierunku radiotechnicznym są automatycznie zwalniani z egzaminu w zakresie radiotechniki. Zezwolenie kategorii II upoważnia do użytkowania nadajnika o mocy od 10 do 750 W, pracującego w paśmie

144÷146 MHz lub 430÷440 MHz. Przy ustalaniu limitu mocy dla danej stacji brany jest pod uwagę wiek kandydata, jego staż krótkofalarski, wyniki uzyskane podczas egzaminu itp.

Największe możliwości daje zezwolenie kategorii I. Ale uzyskanie odpowiedniego świadectwa uzdolnienia nie jest tu również takie łatwe; poza praktyczną i teoretyczną znajomością radiotechniki wymagana jest umiejętność płynnego nadawania i odbioru znaków alfabetu Morsego oraz przepisów ruchu radiokomunikacyjnego. Nic dziwnego, stacja nadawcza kategorii I jest już słyszalna na wszystkich kontynentach. Wymienione wyżej umiejętności można jednak łatwo nabyć w trakcie dłuższej lub krótszej pracy na radiostacji UKF (kategoria II). Zezwolenie kategorii I upoważnia do pracy nadajnikiem o mocy od 20 do 750 W na wszystkich pasmach krótkofalowych i ultrakrótkofalowych, a więc praktycznie umożliwia wymianę informacji (radiofonia lub radio-telegrafia) z krótkofalowcami całego świata.

Konieczność wydawania specjalnych zezwoleń na indywidualne posiadanie i użytkowanie urządzeń nadawczych jest — po wyżej podanych wyjaśnieniach — chyba dla wszystkich zrozumiała. Zostały one wprowadzone dla dobra ogółu, w interesie nas wszystkich, korzystających w tej czy w innej formie z cennych właściwości fal radiowych. Na falach tych, poza rozrywką, są przekazywane bardzo istotne informacje, niejednokrotnie decydujące o życiu ludzkim, np. ogólnie znane sygnały SOS nadawane z pokładu tonącego statku. Wszyscy użytkownicy urządzeń nadawczych powinni swą zgodną z przepisami pracą w „eterze“ przyczynić się do tego, aby łączność radiowa mogła nadal się rozwijać z jak największą korzyścią dla wszystkich ludzi całego świata. Dlatego właśnie nie jest dopuszczalne „dzikie“, samowolne użytkowanie radiostacji nadawczo-odbiorczych. Wszystkich radioamatorów zainteresowanych amatorską komunikacją na falach radiowych powita z całą serdecznością w swych szeregach Polski Związek Krótkofalowców. Vy 73!

K. W.

Nowości książkowe

WYDAWNICTW KOMUNIKACJI I ŁĄCZNOŚCI

- Zbigniew Faust — **PRZETWORNIKI OBRAZU** zł 14.—
Książka omawia zasadę działania, budowę i zastosowanie przetworników obrazu, czyli lamp elektronowych, umożliwiających przemianę obrazu niewidzialnego w obraz widzialny oraz wzmacnianie luminancji słabych obrazów. W pracy podano podstawowe wiadomości z zakresu promieniowania, budowy materii, zjawiska fotoelektrycznego, elektronoluminescencji i optyki elektronowej, właściwości przetworników obrazu, dane techniczne i przykłady zastosowania.
- Czesław Klimczewski — **JAK CZYTAĆ SCHEMATY RADIOWE** zł 23.—
Jest to już V wydanie uaktualnione tego niezbędnego poradnika dla radioamatorów. Książka zaznacza czytelnika z symbolami poszczególnych urządzeń radiowych, uczy na przykładach czytać schematy oraz daje praktyczne wskazówki, które mogą być wykorzystane przy budowie i naprawie odbiorników radiowych.
- Hubert Meluzin — **RADIOTECHNIKA — ODBIORNIKI LAMPOWE I TRANZYSTOROWE** zł 42.—
Autor omawia w sposób wyjątkowo przystępny, a jednocześnie ścisły, techniczne podstawy radiotechniki, elektroniki, techniki odbiorczej i nadawczej UKF, techniki tranzystorowej.
- E. A. Popow — **OBLICZANIE TRANZYSTOROWYCH WZMACNIACZY AKUSTYCZNYCH** zł 10.—
Metoda obliczania tranzystorowych wzmacniaczy małej częstotliwości oparta na przedstawieniu tranzystora w postaci układu zastępczego podobnego do czwórnika typu T. Omówiono układy połączenia tranzystora, zagadnienia dopasowania, obliczenia stopnia wyjściowego, obwodów sprzężenia zwrotnego i układów temperaturowej stabilizacji punktu pracy.
- Bolesław Urbański — **MAGNETOFON. DZIAŁANIE I OBSŁUGA** zł 10.—
Broшура podaje dokładne wskazówki co do posługiwania się magnetofonem polskiej i zagranicznej produkcji, tak przy nagrywaniu jak i odtwarzaniu dźwięków.
- Marian Zarembiński — **WYKONYWANIE I INSTALOWANIE TELEWIZYJNYCH ANTEN ODBIORCZYCH** zł 12.—
Książka przeznaczona dla radioamatorów i posiadaczy telewizorów. Opisuje praktyczne sposoby wykonywania i instalowania anten telewizyjnych.
- Praca zbiorowa — **TELEWIZJA — PORADNIK** (tłum. z ros.) zł 80.—
W książce podano przykłady obliczeń, schematy, dane konstrukcyjne oraz normy techniczne dotyczące urządzeń nadawczych i odbiorczych. Omówiono również podstawowe zasady projektowania i budowy sieci ośrodków telewizyjnych oraz zagadnienia związane z ich projektowaniem.

Książki te są do nabycia w każdej księgarni „Domu Książki“.