

Radioamator

i KRÓTKOFALOWIEC



Ogłoszenia

Sprzedam nową lampę oscyloskopową 5.B.P.1.
Jerzy Falencik — Warszawa, ul. Trojdena 13 m 65.

Poszukuję kwarcu 27, 12 MHz, Jerzy Karpeta,
Gdańsk 7, ul. Gdańska 13a m. 6.

Sprzedam miernik uniwersalny UM-3 nowy.
Warszawa, tel. 23-10-71.

Mikrofonowe przystawki do akordeonów 450,— zł,
przedwzmacniacze mikrofonowe, wielokanałowe
wzmacniacze mocy 25 VA, 35 VA, 50 VA, 50 VA do
gitar i mikrofonów oraz czterokanałowe miksery —
wysyła za pobraniem pocztowym Pracownia Urządzeń
Elektroakustycznych, Łódź, ul. Podrzeczna 23/1.

Sluchawki dynamiczne, lingwistyczne (dynamiczne
z mikrofonem), magnetyczne 2000 Ω i 250 Ω oraz
mikrosłuchawki 100 Ω lub 12 Ω i krystaliczne wkładki
mikrofonowe wysyła za zaliczeniem Zakład Mecha-
niki Precyzyjnej Łódź, ul. Nawrot 7.

Okladkę projektował Tadeusz Pietrzyk



Wydawca:
WYDAWNICTWA
KOMUNIKACJI
I ŁĄCZNOŚCI

Redaguje KOMITET RE-
DAKCYJNY w składzie:
mgr inż. Mieczysław Fli-
sak, inż. Janusz Justat, mgr
inż. Czesław Klimezewski,
dr inż. Marian Rajewski,
dr inż. Andrzej Sowiński
(z-ca nac. red.), inż. Mie-
czysław Wargalla (nac.
red.), inż. Jerzy Węglew-
ski, Sekretarz redakcji i
redaktor techniczny —
Eugenia Grudzińska.

Artykułów nie zamówio-
nych Redakcja nie zwraca.

Prenumerata przyjmowana jest do dnia 10 miesiąca
poprzedzającego okres prenumeraty.

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

Prenumeratę na kraj dla czytelników Indywidual-
nych przyjmują urzędy pocztowe.

Czytelnicy Indywidualni mogą dokonywać wpłat
również na konto PKO Nr 1-6-1000020 — Centrala Kol-
portazu 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 droższa o 40% od krajowej, przyjmuje Biuro
Kolportazu 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. Nowowiejska 15/17 na miejscu (tel.
31-16-25) lub za zaliczeniem pocztowym. Konto PKO
Nr 114-6-700011, VII O/M Warszawa.

Ogłoszenia w cenie 10,50 zł za 1 cm² na stronach
okładkowych w wymiarach do 240 cm² lub ogłosze-
nia drobne do 30 Wyrazów w cenie 4,— zł za wyraz,
przyjmuje Dział Handlowy Wydawnictw Komunika-
cji i Łączności, Warszawa, ul. Kazimierzowska 52.

Radioamator i Krótkofalowiec Polski

ROK 19 • LIPIEC 1969 R. • NR 7

Treść numeru

	Str.
25-LECIE POLSKI LUDOWEJ	
Aktywa ćwierćwiecza — M. W.	157
Z KRAJU I ZAGRANICY	
Wystawa aparatury naukowo-badawczej	160
Utworzenie Państwowej Inspekcji Radiowej .	161
Nowa sterownia radiofonii przewodowej w Gdańsku	161
Nowa radiolatarnia radarowa	161
CZY WIECIE, ZE	161 i IV str. okł.
ROZNE	
Łączność laserowa — mgr inż. Herman Klejman	162
UKŁADY ZASILAJĄCE	
Zasilacze z tyrystorami — inż. Janusz Justat	165
RADIOKOMUNIKACJA AMATORSKA	
Prosty odbiornik krótkofalowy, czyli kolejne wcienienie RSI-6K — Ireneusz Wyporski — SP5AIW	168
KĄCIK DLA POCZĄTKUJĄCYCH	
Odbiornik detektorowy — inż. Zbigniew Pio- duszewski	172
KRÓTKOFALOWIEC POLSKI	175
Z PRAKTYKI RADIOAMATORSKIEJ	
Jeszcze o automatycznym „stop” w magneto- fonach — S. M.	III okł.
PORADY	IV okł.
PRZEGLĄD WYDAWNICTW	IV okł.

ADRES REDAKCJI:
Warszawa 19, ul. Nowowiejska 1
Tel. 23-29-43

Aktywa ćwierćwiecza

Cały naród obchodzi uroczystie historyczny i jakże bogaty w treść Jubileusz ćwierćwiecza Polski Ludowej. Srebrne gody naszej socjalistycznej ojczyzny czcimy masowo podejmowanym i realizowanym czynem społecznym, zainicjowanym w skali krajowej przez ofiarnych reprezentantów klasy robotniczej — hutników warszawskich, a w naszym środowisku radioamatorskim — przez aktywny Radioklubu LOK w Zielonej Górze.

Ćwierć wieku — to niby niewielki wycinek tysiącletniej historii naszego narodu. Ale to również — średnio biorąc — połowa prawie życia jednego pokolenia. Jest rzeczą znamioną, że na żadnym etapie historycznym nie dokonano w naszym kraju takiego postępu i tylu osiągnięć, jak właśnie w ostatnim 25-leciu. Gospodarka narodowa osiągnęła w 1968 roku przeszło czterokrotnie wyższy poziom dochodu niż w 1938 r., ponad 13-krotnie większą globalną produkcję przemysłową oraz blisko dwukrotnie wyższą produkcję rolną. W warunkach nowego, społecznie sprawiedliwego ustroju dźwignęliśmy kraj z ruin i zgłiszcz — tej tragicznej pozostałości barbarzyńskiej okupacji hitlerowskiej, okupionej w dodatku hekatombą wielomilionowych istnień ludzkich. A potem przyszły pełne wyrzeczeń, trudu i wyczerpanej pracy lata nad wzbogaceniem naszego stanu posiadania. Poważnie zmienił się krajobraz Polski, przeobraziły się warunki naszego życia. Gigantyczne kombinaty przemysłowe, nowe osiedla i dzielnice mieszkaniowe, elektryfikacja kraju, rozbudowa bazy technicznej, komunikacji, szkolnictwa i tylu jeszcze innych dziedzin życia — to dorobek nowych wartości, na który patrzymy dzisiaj z uzasadnioną dumą. Polska Ludowa jest już krajem, który wywalczył sobie należną rangę we współczesnym świecie, nękanym tyłoma konfliktami.

Patrząc na przebyty w ciągu tych lat drogę i oceniając dzisiejszą rzeczywistość — zwracamy myśli i ku temu, co szczególnie bliskie naszemu środowisku radioamatorskiemu i jego bezpośrednim zainteresowanym. Spróbujmy więc dać wyraz osiągnięciom 25-lecia w dziedzinie najogólniej mówiąc — radia i telewizji.

• Radiofonia programowa i telewizja

Nasz stosunkowo skromny jeszcze stan posiadania w dziedzinie radiofonii programowej i radiokomunikacji stalej w okresie do 1939 r., ściślej — do dnia wybuchu II wojny światowej, uległ — jak wiemy — w koszmarnych latach okupacji hitlerowskiej niemal całkowitej dewastacji. Zniszczone zostały wszystkie obiekty nadawcze (radiostacje, rozgłośnie), kraj ogolono z urządzeń odbiorczych, których posiadanie i użytkowanie groziło w razie ujawnienia utratą życia. Nieco starsze od rówieśników Polski Ludowej pokolenie doskonale pamięta doraźne poczynania i przedsięwzięcia realizowane już w pierwszych dniach odzyskanej wolności w zakresie radiofonizowania wyzwolanych od wroga polaci kraju (radiostacja wagonowa „Pszczołka”, pierwsze radiowęzły i głośniki uliczne, docenianie faktu posiadania radioodbiornika...). Z kolei podjęto odbudowę zniszczonych obiektów, a następnie budowę nowych i ich stopniowe uruchamianie oraz produkcję urządzeń odbiorczych. Z roku na rok narastał dorobek radiowy, a w międzyczasie zaczął nawarstwiać się pokrewny mu i o dużej dynamice rozwojowej dorobek telewizyjny.

I oto — w jubileuszowym 25-roku naszej socjalistycznej państwowości możemy się poszczycić niebagatelnymi wskaźnikami osiągnięć. Dysponujemy obecnie siecią obiektów nadawczych obejmującą wg stanu na 1.1.1969 r.:

- stacje długofalową z 2 nadajnikami o mocy 500 kW
- 23 stacje średniofalowe z 42 nadajnikami o łącznej mocy 1636 kW
- 4 stacje krótkofalowe z 8 nadajnikami o łącznej mocy 435 kW
- 21 stacji ultrakrótkofalowych z 41 nadajnikami o łącznej mocy 201 kW
- stacje radiokomunikacyjne (podległe resortowi łączności) z 62 nadajnikami o łącznej mocy 793 kW
- 19 głównych stacji telewizyjnych z 28 nadajnikami o łącznej mocy 262 kW
- 55 przemienników (małe moce)
- linie radiowe dla telewizji o łącznej długości 3664 km.

Program radiowy omytowany na falach długich pokrywa swym zasięgiem 95% powierzchni kraju (96% ludności), na falach średnich 51,5% powierzchni kraju (64,6% ludności), a na falach ultrakrótkich — 69% powierzchni kraju (72% ludności). We wskaźnikach tych nie uwzględnia się programu nadawanego na falach krótkich, a przeznaczonego dla zagranicy. Jeśli natomiast chodzi o program telewizyjny, to w jego dotychczasowym zasięgu pozostaje 63% powierzchni kraju (78% ludności).

A jak się przedstawia wyrażona w liczbach skala upowszechnienia usług radiofonii i telewizji na rzecz społeczeństwa?

Według stanu na dzień 31 grudnia 1968 r. statystyka zarejestrowanych abonentów wykazywała:

- 5 597 559 abonentów radiofonii (w tym 1 009 745 abonentów radiofonii przewodowej),
- 3 389 542 abonentów telewizji.

25-lecie

Polski Ludowej

Nietrudno wyprowadzić stąd znamienity wniosek. Przy ogólnym stanie 5 597 559 abonentów radiowych (licząc, że z urzędzenia odbiorczego korzysta średnio 4-osobowa rodzina abonenta i nie uwzględniając przy tym dodatkowych odbiorników radiofonicznych, jakie może użytkować abonent) z usług radiofonii korzysta ponad 22 miliony ludności, a z usług telewizji (przy tym samym założeniu: 4 osoby na telewizor) z górą 13 milionów.

Jak widać — rozbudowa wymienionych środków masowego przekazu i ich zasięg oddziaływania osiągnęły w ciągu mijającego ćwierćwiecza rozmiary godne podkreślenia.

Realizacja planów dalszej rozbudowy sieci stacji radiowo-telewizyjnych powszechnego użytku i jej modernizacji, jak również wprowadzenia telewizji kolorowej oraz wieloprogramowego systemu radiofonii przewodowej — wszystko to doprowadzi do stanu docelowego; będzie nim powszechne, a więc 100-procentowe radiofonizowanie całego obszaru kraju i pokrycie go zasięgiem telewizji. A wywody na temat znaczenia tego osiągnięcia są już chyba zbędne.

● Przemysł radioelektroniczny

Przybliżone bodaj zobrazowanie naszych osiągnięć w dziedzinie przemysłu branżowego w powojennym 25-leciu warto oprzeć na skonfrontowaniu ich z sytuacją z lat międzywojennych. Wytwórczością urządzeń radiotechnicznych w tamtym okresie — poza kilku większymi producentami (Państwowe Zakłady Tele- i Radiotechniczne, Polskie Zakłady Philipsa, Polska Akc. Spółka Elektryczna Ericsson) zajmowały się stosunkowo nieliczne zakłady prywatne o charakterze raczej montowni. O słabym potencjalnie wytwórczym (z wyjątkiem przemysłu kablowego) świadczą m. in. takie fakty, jak importowanie podstawowych elementów z zagranicy (w tym i lamp elektronowych), ograniczanie technologii produkcji do wykonywania części pomocniczych, niski stan zatrudnienia (w całym przemyśle radiotechnicznym oraz kablowym było zatrudnionych w 1939 r. około 15 000 pracowników). Niedowład ten ograniczał akcję radiofonizacyjną kraju i opóźniał jej tempo.

Ale i te skromne jak na ówczesne potrzeby inwestycje przemysłowe nie zostały nam oszczędzone. W wyniku działań wojennych większe zakłady zostały niemal całkowicie zniszczone, zaś mniejsze wytwórczości prywatne uległy daleko posuniętej dewastacji. I tu również trzeba było przystąpić do pracy od nowa. Pokonując piętrzące się trudności zbudowano i uruchomiono do końca 1949 r. 6 zakładów przemysłu elektronicznego zatrudniających około 10 tys. osób. W latach 1950—1955 uruchomiono 10 dalszych całkowicie nowych fabryk (m. in. Zakłady Radiowe im. M. Kasprzaka, Zakłady Wytwórcze Lamp Elektrycznych im. R. Luksemburg, Zakłady Wytwórcze Elektr. Przyrządów Pomiarowych „Elpo”, Fabrykę Półprzewodników „Tewa”), zatrudniających około 22 tys. osób, zaś w latach 1956—1965 następne w liczbie 17 ze stanem zatrudnienia około 42 tys. osób. Dalszy rozwój kontynuowany w ostatnich latach znalazł wyraz w uruchomieniu szeregu zakładów produkujących podzespoły elektroniczne, jak również magnetofony, gramofony itp., a poza tym w pokryciu pełnego zapotrzebowania rynku na odbiorniki lampowe i tranzystorowe oraz telewizyjne i wreszcie w opanowaniu produkcji radiotelefonów, urządzeń radarowych, lamp kineskopowych, elektronicznych maszyn cyfrowych, elementów automatyki itd. Trzeba dodać, że przemysł kluczowy wspomaga równolegle uruchomiona produkcja urządzeń i elementów przez drobniejsze wytwórczości jak spółdzielnie i niektóre placówki naukowo-badawcze. Dotyczy to głównie przyrządów pomiarowo-kontrolnych oraz unikalnej aparatury do prób i badań naukowych.

Permanentny wzrost potencjału produkcyjnego w branży radioelektronicznej widoczny jest choćby na kilku wyrywkowo podanych wskaźnikach:

Wyprodukowano	radioodbiorników (szt)	telewizorów (szt)
1938 r.	142 000	—
1950 r.	116 000	—
1962 r.	654 000	299 000
1965 r.	624 000	452 000

Do 1965 r. wyprodukowano 7 500 000 radioodbiorników oraz 2 200 000 telewizorów, przy czym do końca bieżącego roku produkcja telewizorów ma osiągnąć wskaźnik 137 odbiorników/1000 mieszkańców. Niedawno właśnie z taśmy produkcyjnej Warszawskich Zakładów Telewizyjnych zszedł 2-milionowy odbiornik telewizyjny.

Skala oceny dorobku 25-lecia Polski Ludowej w zakresie przemysłu elektronicznego wynika najbardziej jednak przekonywująco z samej autopsji. Wystarczy przecież naoczne stwierdzenie zaopatrzenia punktów sprzedaży sprzętu radiowo-telewizyjnego i pokrewnego, możliwości wyboru i nabycia go.

W obecnej fazie swego rozwoju elektronika w coraz większym stopniu staje się nośnikiem postępu technicznego, samodzielnym przemysłem decydującym o rozwoju innych dziedzin (jak np. automatyka, technika obliczeniowa, metrologia itp.) i branż wytwórczych, stwarza warunki powstawania nowej techniki, rozwijania eksportu, unowocześniania procesów produkcyjnych. Jej penetracja wyszła już poza obręb telekomunikacji i nie ogranicza się do sprzętu powszechnego użytku. Dlatego też staje przed nami nowe zadanie: nadanie elektronice właściwej rangi i stworzenia warunków dalszego jeszcze intensywniejszego podnoszenia jej poziomu i rozwoju wyrażającego się w preferencjach inwestycyjnych i optymalnych przedsięwzięciach organizacyjnych.

• Usługi tele- i radiotechniczne

Eksploatowane urządzenia odbiorcze powszechnego użytku (8 mln radioodbiorników i telewizorów, nie licząc magnetofonów, adapterów, radiotelefonów, kuchni mikrofalowych itp.) wymagają świadczenia usług na rzecz ich użytkowników w zakresie fachowych napraw i konserwacji. Sektor prywatnego serwisu nie był i nie jest w stanie zaspokoić masowych w tym kierunku potrzeb. Powstała więc konieczność utworzenia nowej branży usługowej, a mianowicie centralnie zarządzanej terenowej sieci stacji obsługi radiowej i telewizyjnej (SOR, SOT, SORT). Powołano więc do życia w 1957 r. Zakłady Usług Radiotechnicznych i Telewizyjnych (ZURT) z centralą w Warszawie, których działalność prowadzona jest przez 747 placówek terenowych wyposażonych w warsztaty naprawcze i zatrudniających łącznie ponad 7 000 wykwalifikowanych pracowników inż.-techn. Sieć tych placówek pokrywa już nie tylko wszystkie miasta powiatowe, ale i mniejsze miejscowości w powiatach, obsługiwane łącznie z sąsiadującym terenem wiejskim.

Skalę usług świadczonych przez ZURiT może zilustrować choćby jeden tylko wskaźnik liczbowy: w 1968 r. wykonano ponad 4 mln napraw sprzętu odbiorczego (naprawy odpłatne oraz gwarancyjne), nie licząc usług w zakresie instalowania anten telewizyjnych. O stale podnoszącym się poziomie jakości serwisu świadczy systematycznie malejący odsetek reklamacji.

Dwunastoletnia działalność omawianej branży usługowej stanowi jeszcze jedną pozycję w bilansie naszego powojennego dorobku. I jeśli nawet nie w pełni docenianą przez środowisko radioamatorskie (którego ambicją jest przecież samoobsługa techniczna), to jednak o dużym znaczeniu dla szerokiej rzeszy społeczeństwa.

• Szkolnictwo techniczne

Osiągnięcia nasze w dziedzinie oświaty i szkolnictwa, szczególnie technicznego, stanowią niepodważalny tytuł do zasłużonej dumy. Rewolucji techniczno-przemysłowej towarzyszy nieprzerwanie rewolucja oświatowo-kulturalna, edukacyjna. Dynamiczny rozwój dokonujący się na szerokim froncie gospodarki narodowej w oparciu o postęp techniczny i zdobycze nauki byłby nie do pomyślenia bez udziału odpowiednio licznej i wyspecjalizowanej kadry technicznej. W mijającym 25-leciu wielokrotniła się liczba wyższych uczelni i zawodowych szkół technicznych, których mury opuszczają corocznie tysiące inżynierów i techników, mistrzów i wykwalifikowanych robotników. Placówki naukowe i instytuty zatrudniają liczną już kadrę naukowców reprezentujących młodsze pokolenie. Pracy starcza dla wszystkich fachowców, nikomu nie grozi dziś bezrobocie, jak to miało miejsce w Polsce międzywojennej. „Polska Ludowa jest krajem ludzi uczących się” — powiedzenie to odzwierciedla głęboką prawdę. Przytoczone niżej wrywkowe dane statystyczne mówią zresztą same za siebie:

Liczba	1937/38 r.	1947/48 r.	1965/66 r.
szkół wyższych	28	56	76
wydziałów	93	162	352
katedr	782	1348	2675
studentów	43000	94785	251864

• Działalność wydawnicza

Równie istotnym jak radiofonia i telewizja środkiem masowego przekazu jest prasa i książka. Tylko w warunkach rzeczywistości socjalistycznej można było osiągnąć taki poziom jego rozwoju, taką obfitość tytułów wydawniczych zarówno książek jak i periodyków oraz tak masowe ich nakłady i tak liczne wznowienia, jakie obserwujemy na każdym niemal kroku: w witrynach księgarń, bibliotekach, na wystawach i kiermaszach, czy nawet kioskach ulicznych. Nasz edytorski dorobek ćwierćwiecza, skala upowszechnienia drukowanego słowa i rozwój czytelnictwa są naprawdę imponujące. Spełniły się pragnienia Wieszca narodu, gdyż książka trafiła pod strzechy.

Dynamika działalności wydawniczej w dziedzinie związanej z zainteresowaniami środowiska radioamatorskiego może znaleźć wyraz w innym wskaźniku dotyczącym choćby tylko dwóch kluczowych wydawnictw naszej branży. W okresie 25-lecia zostało wydanych z zakresu radioelektroniki, telewizji, metrologii itp.:

— przez Wydawnictwa Komunikacji i Łączności około 620 tytułów książkowych (12 000 arkuszy wydawniczych) o łącznym nakładzie 4,5 mln egzemplarzy,

— przez Wydawnictwa Naukowo-Techniczne około 400 tytułów książkowych, co stanowi 10 000 arkuszy wydawniczych o łącznym nakładzie 2 mln egzemplarzy.

Książka i czasopisma stały się u nas bardzo istotnym stymulatorem i dźwignią kultury technicznej.

• Ruch radioamatorski

I na tym odcinku działalności o niemalym znaczeniu politechnizacyjnym — zresztą nie tylko takim — narosły nam aktywa, których nie można tu pominąć.

Zapoczątkowany w latach międzywojennych, a przy tym w nie najlepszych ówczesnie rozwijający się warunkach ruch ten zapisał jednak w historii naszego radioamatorstwa niejedno osiągnięcie i niejedno nazwisko spośród zasłużonych jego pionierów. Zdławiony w latach okupacji zszedł do podziemia konspiracyjnego, by po uzyskaniu niepodległości znów się odrodzić i swobodnie rozwijać.

Trudno byłoby tu operować wymiernymi wskaźnikami jego obecnego umasowania w odniesieniu do radioamatorów niezrzeszonych, a więc nie objętych sta-

tysiątkę. Można szacować ich liczbę w przybliżeniu na kilkadziesiąt tysięcy (50 000 nakład mies. „Radioamator i Krótkofalowiec” nie pokrywa ogólnego zapotrzebowania i rozchodzi się bez zwrotów). Łatwiej natomiast sięgnąć do innego wskaźnika obrazującego bodaj częściowo zasięg tego ruchu w ramach dwóch organizacji: Ligi Obrony Kraju oraz Polskiego Związku Krótkofalowców.

Otóż w LOK działa obecnie 575 Klubów Łączności (dawniejsza nazwa Radiokluby LOK), które zrzeszają ponad 16 000 członków-radioamatorów (w tej liczbie: klubów miejskich — 242, zakładowych — 162, wiejskich — 54, szkolnych — 117). Podany stan liczbowy członków obejmuje 1277 krótkofalowców licencjonowanych i 1720 nastuchowców. Prócz indywidualnych stacji nadawczo-odbiorczych czynnych jest 178 radiostacji klubowych, które uczestniczą w zawodach krótkofalarskich i służą do celów szkolenia, stanowiąc jednocześnie zorganizowaną sieć radiokomunikacji amatorskiej. W pionie łączności LOK prowadzi się wielokierunkowe szkolenie, a mianowicie: kursy radio-telewizyjne, radiomechaników i elektromechaników (przysposabiające do zawodu bądź przygotowujące do egzaminów państwowych na tytuły kwalifikacyjne), kursy obsługi radiostacji, radiotelefonów, silników elektrycznych, kursy instalowania anten telewizyjnych, elektro-, tele- i radiominiatur, a ponadto szkolenie radiooperatorów i w zakresie łączności przewodowej.

Natomiast Polski Związek Krótkofalowców posiada około 120 własnych klubów, prowadzących działalność krótkofalarską. Jest poza tym organizacją wyższej użyteczności publicznej, koordynującą całokształt działalności krótkofalarskiej w kraju, którą jako członek Międzynarodowej Unii Radioamatorów — Krótkofalowców reprezentuje na forum międzynarodowym.

Tak więc w ramach zorganizowanej sieci terenowych ośrodków ruchu radioamatorskiego działa w kraju ok. 700 radioklubów zrzeszających ponad 20 000 członków. Kadra ta — wraz z mniej liczbowo uchwytną liczbą radioamatorów niezrzeszonych stanowi pokazywany już potencjał o dużym znaczeniu zarówno politechnicznym i dydaktycznym jak i znajdującym swój wyraz w hasle: „Obronność — sprawą wszystkich obywateli”.

Radioelektronika — obecnie jeden z najistotniejszych nośników postępu technicznego w całokształcie gospodarki narodowej — dzięki swej dynamice rozwojowej i wielostronnemu zastosowaniu wniosła poważny wkład do ogólnego dorobku wypracowanego w mijającym 25-leciu naszej ludowej państwowości. Będziemy nie tylko świadkami lecz i współtwórcami jego dalszego, jeszcze bardziej intensywnego rozwoju w nadchodzących latach, realizując założenia programowe naszej władzy ludowej nakreślone przez V Zjazd Polskiej Zjednoczonej Partii Robotniczej.

M. W.

z kraju

i zagranicy

WYSTAWA APARATURY NAUKOWO-BADAWCZEJ

W dniach od 23.IV. do 7.V. br. zorganizowano w Instytucie Wzornictwa Przemysłowego w Warszawie wystawę postępu w zakresie aparatury naukowo-badawczej.

Ekspozycja objęła najnowsze opracowania naszych Instytutów i przodujących zakładów w dziedzinie:

- aparatury do analiz fizyko-chemicznych,
- aparatury optycznej i próżniowej,
- przyrządów elektronicznych do pomiarów wielkości nieelektrycznych,
- elektronicznej aparatury pomiarowej,
- aparatury medycznej, ultradźwiękowej i mikrofalowej.

Wystawę zaszczylił swoją obecnością sekretarz KC PZPR — Bolesław Jaszczuk (rys. 1) oraz wicepremier — Eugeniusz Szyr (rys. 2).

Spośród wielu bardzo interesujących przyrządów i urządzeń, które nie spo-

sób dokładniej omówić na łamach czasopisma, warto zwrócić uwagę na następujące opracowania.

Z dziedziny techniki laserowej

● Lancet laserowy przeznaczony do badań oddziaływania promieniowania laserowego na komórki żywych organizmów oraz do wybiórczego niszczenia komórek zmienionych chorobowo. Urządzenie składa się z głowicy laserowej sprzężonej z mikroskopem. Włazka laserowa z głowicy jest kierowana do powierzchni przedmiotu rzędu kilku mikrometrów kwadratowych. Gęstość energii na miejscu oświetlonym 10^3 J/cm². Urządzenie zostało opracowane przez Wojskową Akademię Techniczną.

● Wykonany również przez WAT zestaw holograficzny (wraz z demonstrowaniem obrazów przestrzennych zapisanych na kliszach z wykorzystaniem promieni lasera).

Z dziedziny urządzeń ultradźwiękowych

● Zestaw LZU-56 opracowany przez Katedrę Technologii Przyrządów Precyzyjnych Politechniki Warszawskiej, a służący do drażnienia bardzo twardych i trudno obrabialnych materiałów, jak szkło, kwarc, rubin, ferryt itp., mycia ultradźwiękowego powierzchni precyzyjnych elementów i lutowania ultradźwiękowego stopów aluminium. Moc generatora o częstotliwość 20 kHz wynosi 50 W.

Z dziedziny przyrządów pomiarowych

● Elektrometr typu 219 opracowany przez UNIPAN, a przeznaczony do pomiaru bardzo małych prądów i napięć, ładunków elektrycznych i bardzo dużych oporów. Zastosowano w nim lampy elektrometryczne. Zakresy pomiarowe (minimalne):

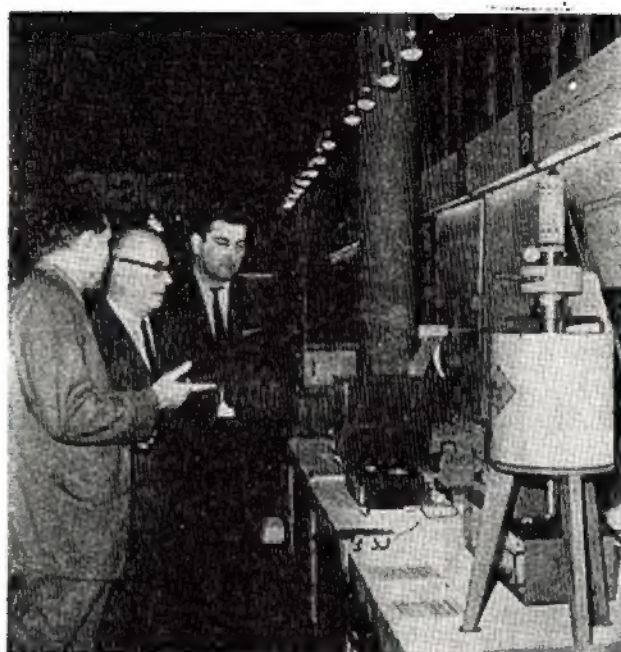
prąd do $3 \cdot 10^{-14}$ A
opór do 10^{16} Ω
napięcie do 3 mV
ładunek do 10^{-12} C.
Dokładność $\pm 3\%$, pełzanie zera poniżej 1 mV/h.

● Generator impulsów prostokątnych T-40, opracowany przez Instytut Badań Jądrowych, a służący do badania szybkich układów elektronicznych w technice cyfrowej, jądrowej i telewizyjnej. Częstotliwość impulsów 10÷40 MHz; czas narastania 2 ns; amplituda impulsów wyjściowych regulowana do 5 V.

● Multiwobuloskop GW-792 przeznaczony do pomiarów charakterystyk częstotliwości urządzeń elektronicznych w zakresie od częstotliwości akustycznych do 320 MHz. Generator wyposażony jest w wkładki obejmujące zakresy 0—50 kHz, 0—30 MHz i 0—320 MHz. Odpowiednio dwiema wynosi ± 10 kHz, $\pm 0,125$ MHz ± 15 MHz zależnie od podzakresu oraz ± 50 MHz przy amplitudzie wyjściowej 1 V. Przyrząd ten jest przystosowany do współpracy z zewnętrznym oscyloskopem. Urządzenie opracowano w Zakładzie Doświadczalnym Aparatury Elektronicznej przy Z.R. im. M. Kasprzaka.



Rys. 1. Sekretarz KC PZPR Bolesław Jaszczuk obserwuje obrazy holograficzne w świetle rubinowego lasera



Rys. 2. Wicepremier Eugeniusz Szyr zapoznaje się z aparaturą jądrową

● Zespół wzorców częstotliwości 2,5 MHz służący do kontroli częstotliwości w pracach polskiej służby częstotliwości wzorcowej (na falach stacji długofalowej w Raszynie 227 kHz). Wzorzec ten posiada stabilność miesięczną $2 \cdot 10^{-9}$, zaś krótkoterminową $5 \cdot 10^{-11}$.

Układ opracowano w Katedrze Urządzeń Radiotechnicznych i Telewizyjnych Politechniki Warszawskiej i produkowany jest przez ZOPAN.

UTWORZENIE PAŃSTWOWEJ INSPEKCJI RADIOWEJ

Z początkiem bieżącego roku podjęła działalność podległa Ministrowi Łączności — Państwowa Inspekcja Radiowa. W zakresie jej kompetencji wchodzi kontrola emisji radiowej, urządzeń radiokomunikacyjnych (cywilne stacje radiowe służb morskich, lotniczych, ruchomych lądowych, radiofonicznych i telewizyjnych, a także służby radiomatorskiej), maszyn i urządzeń produkowanych przez przemysł krajowy bądź pochodzących z importu (pod kątem ew. wprowadzania przez nie zakłóceń) oraz zwalczanie zakłóceń radiowych.

Zorganizowano już na terenie kraju 11 Inspektoratów PIR działających na obszarze 11 województw.

NOWA STEROWNIA RADIOFONII PRZEWODOWEJ W GDAŃSKU

W końcu ubiegłego roku przekazano do eksploatacji nową wojewódzką sterownię programów radiofonii przewodowej w Gdańsku. Rozdziela ona i przekazuje program Polskiego Radia do radiowęzłów na terenie województwa gdańskiego, jak również nadaje własny program lokalny.

NOWA RADIOLATARNIA RADAROWA

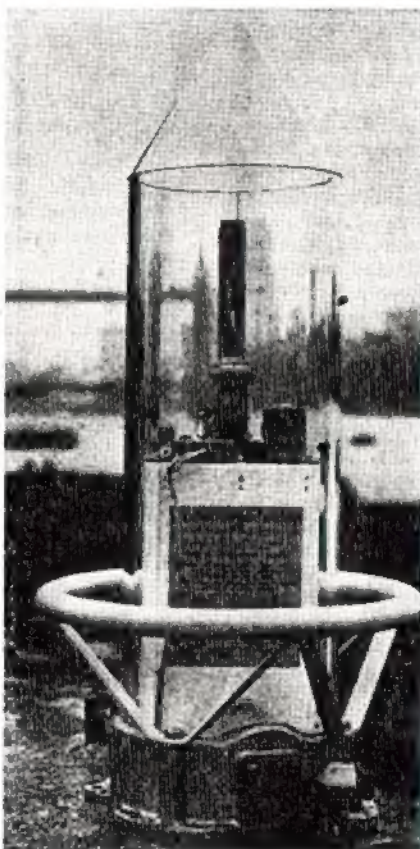
Na Międzynarodowej Wystawie Oceanologii (luty 1969 r.) angielska firma GEC-AEI wchodząca do grupy GEC-MARCONI demonstrowała nowy typ radiolaterni zabezpieczającej statki przed zderzeniem z niebezpiecznymi obiektami. Nowy ten system „Seawatch 300”

przekazuje informacje dotyczące pozycji boi, na której jest zainstalowany, poprzez zdalne uruchomienie impulsem pochodzącym z anteny radaru okrętowego.

Mimo mocy wyjściowej około 300 mW zasięg tej radiolaterni wynosi 12 mil, a więc 4-krotnie więcej niż pozwalają na to reflektory pasywne dotychczas stosowane.

Radiolaternia (rys. 3) o wydajności 70 cm i ciężarze 15 kg jest zmontowana bezpośrednio na pływającej boi. Umieszczone w urządzeniu baterie zapewniają ciągłą pracę w okresie 1 roku.

Urządzenie pobudzone impulsem sygnału wysłanego z anteny radarowej okrętu nadaje ze swego nadajnika sygnał, który może być równocześnie zakodowany. W ten sposób na ekranie radaru okrętowego pojawia się punkt świecący, określający zarówno lokalizację boi, jak i jej identyfikację.



Rys. 3

czy wiecie, że...

● W Austrii uruchomiono od początku bieżącego roku regularne próbnе nadawanie programów telewizji kolorowej opartej na systemie PAL.

● W Japonii przystąpiono do budowy wieży telekomunikacyjnej o wysokości 550 metrów. Stanie ona w stolicy kraju — w Tokio.

● Przemysł radziecki wyprodukował w 1968 roku 7 milionów odbiorników telewizyjnych. Ilość użytkowanych w Kraju Rad telewizorów wyraża się liczbą 17 milionów. Program telewizyjny emitowany jest przez 120 stacji nadawczych (łącznie czas ich pracy ok. 900 godzin dziennie). Dalszym krokiem na drodze rozbudowy sieci obiektów nadawczych jest trwająca obecnie budowa centrum telewizyjnego w Kijowie, które będzie wyposażone w wieżę o wysokości 370 metrów.

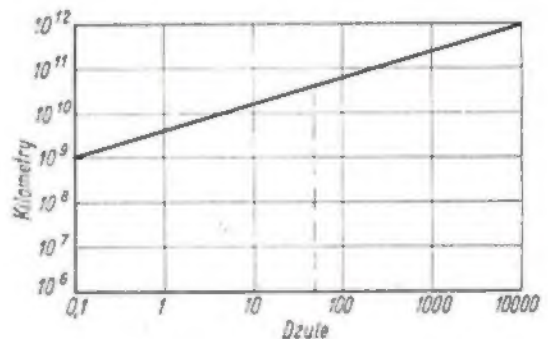
ŁĄCZNOŚĆ LASEROWA

Dzięki spójności i monochromatyczności światło laserowe wykazuje właściwości charakterystyczne dla fal radiowych. Fale świetlne mają długość rzędu kilku μm (mikrometrów) lub dziesiątych części μm , są więc tysiące lub dziesiątki tysięcy razy krótsze od stosowanych obecnie w technice łączności najkrótszych fal centymetrowych (mikrofal). Generowane przez laser częstotliwości sięgają setek teraherców ($1 \text{ THz} = 10^6 \text{ MHz}$), są zatem miliony razy większe od częstotliwości zakresu ultrakrótkofalowego. Tak więc występujące od zarania praktycznego wykorzystywania fal radiowych tendencje opanowywania coraz większych zakresów częstotliwości znajdują w laserze najbardziej jaskrawy wyraz. Są one podyktowane w głównej mierze dążeniem do zwiększenia pojemności przesyłanych informacji i kierunkowości łączy radiowych, jak również potrzebą doskonalenia innych urządzeń (radiolokacyjnych, radionawigacyjnych itp.). W technice laserowej dokonano skoku częstotliwości, który znacznie przewyższa osiągnięcia dokonane mniej więcej przed 30 laty w wyniku uzyskania generacji fal centymetrowych, który wyraził się zwiększeniem krotności rzędu 100 w stosunku do stosowanych ówczynie w praktyce częstotliwości.

Obecnie radioelektronika sięgnęła do promieniowania świetlnego i została za pośrednictwem techniki laserowej niejako skojarzona z optyką. Ten ogromny przeskok od mikrofal do fal świetlnych otworzył dla łączności zupełnie nowy, niewspółmiernie wielki w stosunku do dotychczasowych osiągnięć, zakres częstotliwości. Jest to sprawa dużej wagi, zwłaszcza w perspektywie, gdyż wiąże się z nią znaczne poszerzenie pasma przenoszenia i, co za tym idzie, możliwość poważnego zwiększenia liczby przekazywanych informacji. Jest to istotne dla niektórych obecnych zastosowań lub będzie ważne w bliskiej przyszłości, np. dla łączności satelitarnej i kosmicznej, transmisji danych, łączności wideotelefonicznej (połączenie telefonu z telewizją) i in.

Podstawową dla celów telekomunikacyjnych właściwością światła generowanego przez laser jest możliwość otrzymania przy użyciu odpowiedniego układu optycznego niemal równoległej, zwartej wiązki promieni o wyjątkowo małej rozbieżności, dochodzącej nawet do jednej sekundy kątowej. Sprawia to, że w przestrzeni kosmicznej nawet przy bardzo dużym oddaleniu od źródła, gęstość wypromieniowanej energii ulega nieznacznemu tylko zmniejszeniu, dzięki czemu uzyskuje się olbrzymie zasięgi działania, mierzone astronomicznymi wręcz odległościami. Czyny i lasery szczególnie przydatne do superdalekosiężnej łączności, telemetrii i zdalnego sterowania, zwłaszcza w przypadkach dalekich lotów kosmicznych. Obliczenia na przykład wykazują, że emitowane przez laser promieniowanie o energii blisku 50 dżułów i kącie rozwarcia wiązki rzędu sekundy może być wykryte z odległości 50 miliardów kilometrów (co odpowiada 2 dobom świetlnym) przy użyciu soczewki skupiającej o średnicy 8 cm i detektora o czułości 10 fotonów. Rysunek 1 przedstawia wykres ilustrujący zależność tej odległości od energii wyjściowej lasera. Z wykresu widać, że laser o małej nawet energii wyjściowej może służyć do przekazywania sygnałów na ogromne odległości. Z obliczeń wynika też, że laserowe urządzenie do transmisji danych o mocy ciągłej zaledwie 1 wata po stronie nadawczej mogłoby zapewnić przekazanie na dużą odległość, na przykład z Ziemi na Księżyc (bez uwzględnienia wpływu atmosfery) strumienia informacji o wartości 8 milionów bitów na sekundę. Osiadły na Księżycu na początku ubiegłego roku „Surveyor 7” dokonał pomyślnej próby odbioru (przez sfotografowanie) wiązki promieni laserowych, emitowanej z Kalifornii, tj. z odległości 385 000 km.

Radiokomunikacja konwencjonalna może, praktycznie biorąc, objąć swym zasięgiem nasz układ planetarny. Zastosowanie wiązki laserowej jako nośnika informacji zwiększa te możliwości w sposób zasadniczy, otwierając — na razie teoretycznie — perspektywy komunikowania się na odległości kosmiczne, mierzone jednostkami używanymi w astronomii, do lat świetlnych włącznie. Interesujące są pod tym względem rozważania opublikowane przez C. H. Townesa. Zakładając, że moc wytwarzanego przez laser promieniowania ciągłego wynosi 10 kW, długość fali $0,5 \mu\text{m}$ i kąt rozwarcia wiązki 10^{-7} radiana ($0,02''$) Townes obliczył, że emitowane w tych warunkach światło można by jeszcze obserwować gołym okiem z odległości 0,1 roku świetlnego (900 miliardów km), a sfotografować przez teleskop 200-calowy przy 1-minutowej ekspozycji — z odległości aż 10 lat świetlnych ($9 \cdot 10^{13}$ km).

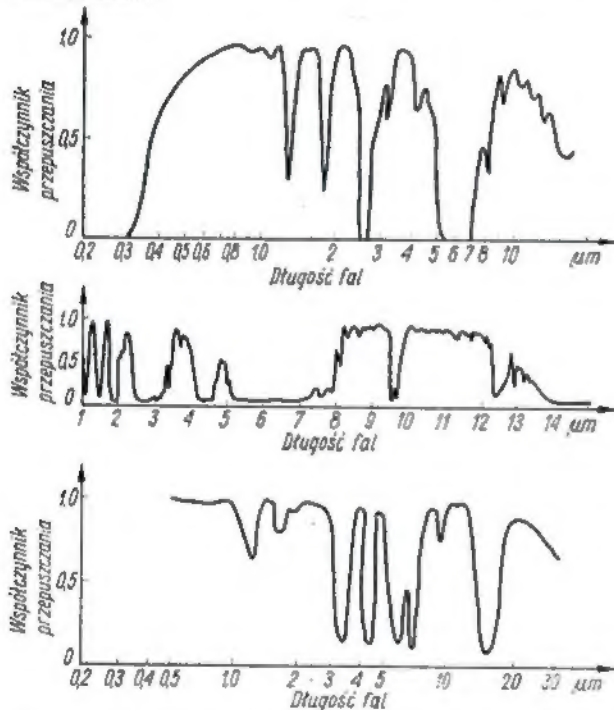


Rys. 1. Zasięg promieniowania w funkcji energii wyjściowej lasera impulsowego

Przenieśmy się teraz ze szlaków kosmicznych na Ziemię. Telekomunikacja za pomocą światła laserowego w warunkach nazlennych jest w zasadzie ograniczona w swym zasięgu do horyzontu widoczności. Jest ona bardzo utrudniona wskutek pochłaniania, rozpraszania i załamania promieni świetlnych w atmosferze pod wpływem śniegu, deszczu, mgły, dymu, pyłów, różnych gazów, zawirowań powietrznych, falowania ciepłego powietrza itp. Nawet zupełnie czyste i idealnie spokojne powietrze pochłania znaczną część promieni świetlnych, w stopniu zależnym od długości fal. Na przykład — w tych samych warunkach atmosferycznych przepuszczalność promienia świetlnego na drodze o długości 15 kilometrów wynosi dla fali $0,69 \mu\text{m}$ (laser rubinowy) — 22%, dla fali $0,74 \mu\text{m}$ (laser półprzewodnikowy z arsenkiem galu) — 25%, a dla fali $1,06 \mu\text{m}$ (laser szklany neodymowy) — 37%.

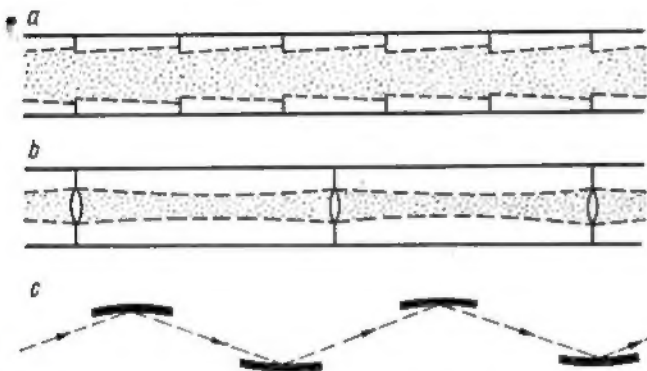
Rysunek 2 przedstawia trzy przykładowe dla różnych stanów atmosfery wykresy stopnia przezroczystości atmosfery przyziemnej dla zakresu optycznego w zależności od długości fal świetlnych. Jak widać zależność ta jest bardzo silna — krzywe są nieregularne, mają wiele szczytów odpowiadających tzw. „oknom” przepuszczania atmosfery i głębokich dolin, w których tłumienie światła jest szczególnie duże. Dolna warstwa atmosfery jest więc dla promieniowania optycznego niejako filtrem selektywnym o bardzo skomplikowanym działaniu, zależnym od wielu czynników zmiennych w czasie i przestrzeni. Można jednak wyodrębnić szereg pasm falowych, w których powietrze przepuszcza promienie świetlne znacznie lepiej niż w po-

zostających odcinkach widma optycznego. Są to np. pasma $0,5+0,9 \mu\text{m}$, $1,0+1,1 \mu\text{m}$, $1,2+1,3 \mu\text{m}$, $1,55+1,75 \mu\text{m}$, $2,1+2,4 \mu\text{m}$, $3,4+4,1 \mu\text{m}$, $8+12 \mu\text{m}$. Wraz ze wzrostem wysokości tłumienie światła w atmosferze maleje i na wysokościach rzędu 60–70 km praktycznie można je już całkowicie pominąć.



Rys. 2. Przykładowe wykresy przepuszczalności atmosfery dla promieniowania świetlnego

W celu uniknięcia ujemnego wpływu dolnych warstw atmosfery na rozchodzenie się światła laserowego czynione są próby budowy tzw. światłowodów, tj. specjalnych przewodów prowadzących wiązkę promieni laserowych od nadajnika do punktów odbiorczych i ochraniających ją od wpływów atmosferycznych. Spośród różnych konstrukcji (rys. 3) najlepsze właściwości mają światłowody z soczewkami, zwłaszcza pod względem stratności i stabilności. Przy ustawieniu soczewek w odległości co 100 m i ich montażu z dobrą dokładnością ($\pm 0,1 \text{ mm}$) można uzyskać stratność światłowodu około $0,5 \text{ dB/km}$. Takie właśnie straty wykazuje eksperymentalny światłowod z soczewkami, zbudowany przez US Army Electronics Command. Długość wykonanego

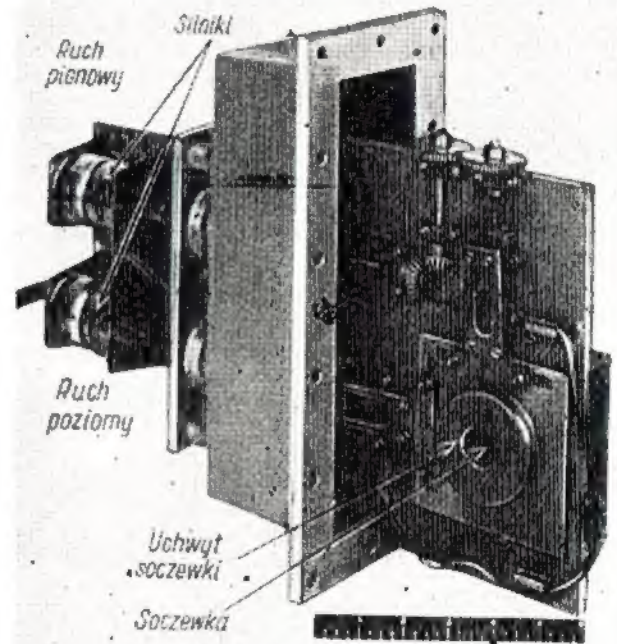


Rys. 3. Światłowody rurowe

a — z przesłonami, b — z soczewkami, c — ze zwierciadłami

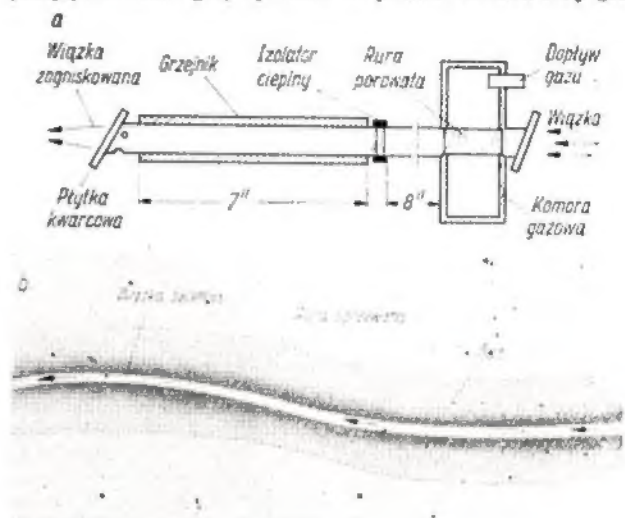
z aluminium rurociągu wynosi 970 m, średnica zewnętrzna — ok. 15 cm. Wiązka biegnie wzdłuż rury wewnętrznej, również aluminiowej, o średnicy ok. 10 cm. Odległość między soczewkami wynosi 97 m, ogniskowa soczewki — 50 m, średnica wiązki (pochodzącej z czerwonego lasera helowo-neonowego) przy soczewce wynosi 16,4 mm. Położenie soczewek jest regulowane zdalnie, do czego służą specjalne mechanizmy z serwowośrodkami (rys. 4). Ciśnienie powietrza

w rurze wewnętrznej jest rzędu kilku milibarów: ma to na celu uniknięcie odchylenia wiązki świetlnej w wyniku zmian temperaturowych ośrodka gazowego, o czym będzie za chwilę mowa.



Rys. 4. Mechanizm zdalnej regulacji położenia soczewki w światłowodzie

Zamiast soczewki szklanej można stosować również tzw. soczewkę gazową. Taka soczewka — oprócz skupiania wiązki laserowej, kompensującego jej naturalną rozbieżność spowodowaną dyfrakcją światła — może też służyć do zakrzywiania toru promieni. Zasada jej budowy (rys. 5a) polega na podgrzewaniu ścianek rury metalowej, przez którą przepływa wolno gaz, np. azot. W pobliżu ścianek rury gaz



Rys. 5. Soczewka gazowa

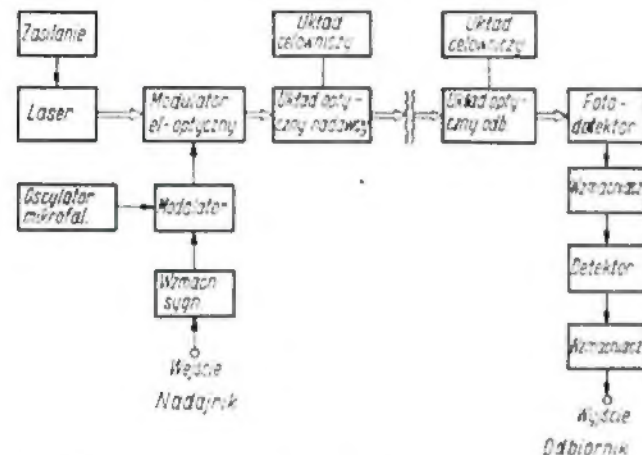
a — budowa, b — bieg wiązki laserowej (gęstość gazu w rurze jest oznaczona za pomocą cieniowania)

nagrzewa się silniej niż bliżej jej osi, ulega więc pewnemu rozrzedzeniu. W tym przypadku wykorzystuje się znane zjawisko optyki, polegające na tym, że promienie świetlne zginają się w kierunku ośrodka o wyższym współczynniku załamania (światło w takim ośrodku rozchodzi się wolniej). Gęstszy (bo chłodniejszy) gaz w pobliżu osi światłowodu jest właśnie ośrodkiem o większej wartości współczynnika załamania światła, dlatego też stanowi dogodną przewodniczącą optyczną. Soczewka gazowa powoduje mniej strat niż szklana ze względu na brak odbić światła oraz

minimalne pochłanianie energii w suchym, dobrze oczyszczonym gazie. Bieg wiązki promieniowania w soczewce gazowej jest zilustrowany na rys. 5b.

Rolę światłowodów mogą spełniać także specjalne włókna przezroczyste, przeważnie szklane, o budowie dwuwarstwowej (tzw. fibra optyczna). Są to bardzo cienkie (setne lub jeszcze mniejsze części milimetra) włókna wykonane w postaci rdzenia szklanego, otoczonego jeszcze cieńszą warstwą szkła o współczynniku załamania światła mniejszym (np. 1,48) niż współczynnik rdzenia (np. 1,72). Spliczone z bardzo wielu takich niezmiernie delikatnych włókien giętkie linki prowadzą promienie świetlne po drodze wyznaczonej przez kształt linki. Fibrowe przewody świetlne wykazują dużą stratność, nadają się więc tylko do krótkich połączeń.

Systemy światłowodowe warto stosować jedynie przy bardzo dużej liczbie kanałów łączności, są one bowiem wielce kosztowne. Dość często wypowiadane są opinie, że pomimo pewnych zalet technicznych rozwiązania te nie znajdują chyba rozpowszechnienia w bliskiej przyszłości.



Rys. 6. Schemat blokowy łącza laserowego z modulacją szerokopasmową

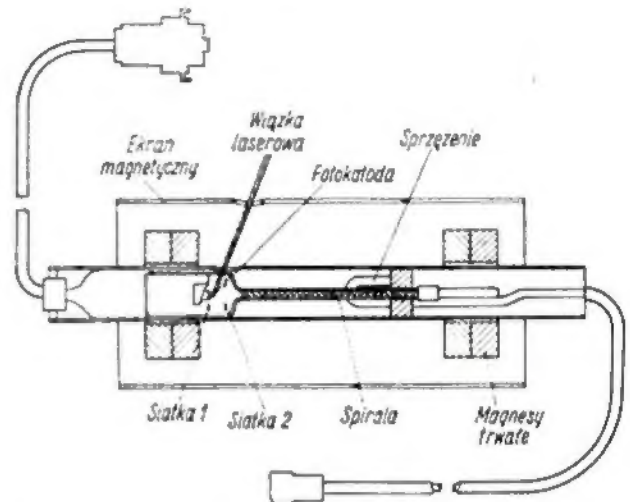
Aby móc skutecznie konkurować z łącznością mikrofalową (liniami radiowymi) transmisja laserowa musi się wykazać korzystniejszymi wskaźnikami ekonomicznymi, co przy obecnych konstrukcjach światłowodów nie jest jeszcze osiągalne. Naziemna łączność laserowa przy odległościach rzędu kilku do kilkudziesięciu kilometrów będzie się więc prawdopodobnie rozwijała głównie w oparciu o „napowietrzne” linie świetlne. To samo dotyczy całkowicie, rzecz jasna, łączności z obiektami latającymi (samolotami, rakietami, pojazdami kosmicznymi, satelitami). W tych przypadkach celowe jest wykorzystanie promieni o długościach fal leżących we wspomnianych uprzednio „oknach” przepuszczenia atmosfery.

Fale takie wytwarzane są przez różne lasery. Na podkreślenie zasługuje tu, zwłaszcza w aspekcie perspektywicznym, laser molekularny^{*)}, który wytwarza fale o długości 10,59 μm , szczególnie korzystną do celów łączności, gdyż jest ona względnie mało pochłaniana i rozpraszana w atmosferze. Trudność polega tu głównie na doborze odpowiednich elementów niezbędnych do budowy łącza laserowego; dotyczy to szczególnie fotodetektora (z miedzi domieszkowanej germanem), chłodzonego w obecnej wersji ciekłym helem, co jest kłopotliwe w eksploatacji, a poza tym czułość jego jest znacznie gorsza od czułości detektorów dla zakresu widzialnego. Wygodny (szczególnie do modulacji) jest laser półprzewodnikowy, zwłaszcza jeśli w wyniku prowadzonych od kilku lat w tym kierunku badań uda się osiągnąć jego pracę ciągłą w temperaturze pokojowej. Z kolei lasery emitujące światło zielone (np. laser argonowy) mogą oddać poważne usługi dla łączności podwodnej, gdyż woda morska stosunkowo dobrze przepuszcza promienie koloru zielonego. Istnieją już optyczne łącza doświadczalne o zasięgu dochodzącym do kilku kilometrów, które mogą znaleźć zastosowanie w komunikacji między łodziami podwodnymi lub przy podwodnych pracach wydobywczych.

^{*)} Por. artykuł Autora pt. „Lasery gazowe” w nrze 1/1969 r.

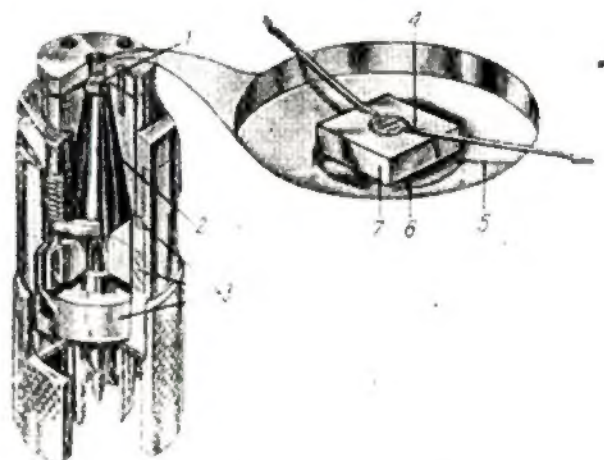
Podstawowym warunkiem zastosowania lasera w telekomunikacji jest opanowanie techniki modulacji przy nadawaniu oraz detekcji i demodulacji przy odbiorze sygnałów świetlnych.

Z dwóch zasadniczych rodzajów modulacji emitowanych przez laser fal, amplitudy i częstotliwości, bardziej zaawansowane są metody modulacji amplitudy. O najprostszym sposobie jej realizacji można mówić w przypadku lasera półprzewodnikowego. Chodzi tu bowiem o modulację intensywności (amplitudy) emitowanej przez niego wiązki świetlnej za pomocą zmian natężenia prądu wzbudzającego diodę laserową — w takt nadawanego sygnału modulującego.



Rys. 7. Budowa lampy mikrofalowej (LFB) z fotokatodą

Wobec tego, że czas rekombinacji par elektron-dziura jest np. dla arsenku galu bardzo mały (rzędu kilku nanosekund), można ten laser modulować z dużą częstotliwością, do kilku GHz włącznie. Jest to bardzo ważne, ponieważ w łączności laserowej zależy nam na zwiększeniu pojemności informacyjnej łącza; wobec tego istotną rolę grają tu metody wielokanałowej modulacji szerokopasmowej, dopuszczające bardzo duże wartości częstotliwości modulacyjnych, sięgające zakresu mikrofalowego. Na rysunku 6 przedstawiony jest schemat blokowy łącza laserowego, w którym zastosowano modulację szerokopasmową, wykorzystując do tego celu metodę pomocniczej fali nośnej.



Rys. 8. Konstrukcja fotodetektora z diodą lawinową
1 — obudowa diody, 2 — linia 50 Ω , 3 — izolatory, 4 — drut złoty \varnothing 10 μm , 5 — szkło, 6 — kowar złocony, 7 — płytka diody 3,38 \times 0,38 mm

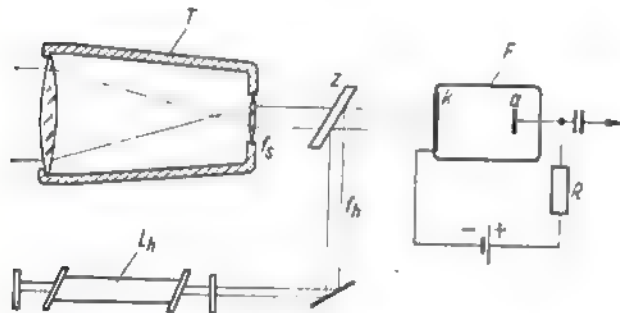
Do szerokopasmowej modulacji wiązki laserowej stosuje się najczęściej komórkę z kryształem KDP (skrót ten oznacza fosforan dwuhydrotęsawy — KH_2PO_4). Działanie kryształu KDP polega na wykorzystaniu zachodzącego w nim zjawiska skręcenia płaszczyzny polaryzacji, sterowanego

doprowadzonym do kryształu napięciem modulującym (jest to tzw. modulacja polaryzacyjna). Tego rodzaju element elektrooptyczny pozwala modulować promieniowanie laserowe sygnałami o częstotliwościach sięgających zakresu fal centymetrowych, a nawet milimetrycznych.

Za pomocą kryształu KDP można też uzyskać modulację częstotliwości w laserze gazowym. Kryształ ustawia się mianowicie na drodze promieni wewnątrz rezonatora, tj. pomiędzy rurą wyładowczą a zwierciadłem. Przy odpowiedniej jego orientacji następują zmiany współczynnika załamania światła w takt doprowadzonego pola modulującego, co z kolei powoduje odpowiadające temu zmiany długości drogi optycznej w rezonatorze, i co za tym idzie, odchylenia częstotliwości wyjściowej. Modulację FM można również zrealizować za pomocą drgań jednego ze zwierciadeł rezonatora, wywołanych za pośrednictwem elementu piezoelektrycznego.

Do detekcji światła laserowego z modulacją amplitudy mogą służyć różnego rodzaju fotodetektory, odznaczające się małą stałą czasu (ze względu na wielką częstotliwość modulacyjną). Można tu stosować niektóre fotodiody (zwłaszcza na podczerwieni), lampy fotoelektryczne, najczęściej fotopowielacze i lampy mikrofalowe z fotokatodą. Te ostatnie nadają się specjalnie do odbioru promieni świetlnych modulowanych sygnałem mikrofalowym. Konstrukcję takiej fotolampy z salą biejącą (w skrócie — foto LFI) w wykonaniu amerykańskiej firmy Syvanila przedstawia rysunek 7. Padające na powierzchnię fotokatody promienie światła laserowego z modulacją amplitudy powodują emisję odpowiednio zmodulowanego strumienia elektronów; ulega on wzmocnieniu w samej lampie, po czym sygnał wyjściowy doprowadza się do wejścia konwencjonalnego odbiornika mikrofalowego.

Jeśli idzie o fotopowielacze, to są one najbardziej rozpowszechnione w technice detekcyjnej w widzialnym zakresie fal świetlnych. W przyrządzie tym strumień elektronów wychodzący z poddanej naświetleniu fotokatody, zostaje bardzo silnie wzmocniony dzięki wykorzystaniu łańcuchowo-



Rys. 9. Superheterodynowy układ odbiorczy

T — teleskop odbiorczy, L_h — laser-heterodyna, F — lampka z fotokatodą, Z — zwierciadło półprzepuszczalne, f_s — wiązka odbierana, f_h — wiązka heterodyny

narastającego efektu emisji wtórnej, w związku z czym czułość fotopowielacza dochodzi niekiedy do 10^{-12} lumena. Czułość ta jednak znacznie pogarsza się w zakresie bliskiej podczerwieni, ustępując na tym odcinku widma fotodiodzie półprzewodnikowej, która jest dobrym detektorem światła laserowego, również w przypadku modulacji szerokopasmowej, w zakresie długości fal od 0,6 do 1,5 μm . Dla diody krzemowej maksimum czułości przypada na przedział fal od 0,8 do 0,9 μm , a dla germanowej — od 1,4 do 1,5 μm . Fotodiody są przyrządami niezawodnymi, długowiecznymi, o małych wymiarach i trwałej budowie.

W celu polepszenia czułości fotodiody skonstruowano (w Bell Telephone Lab.) nowy jej typ, tzw. fotodiodę lawinową. W przyrządzie tym posłużono się mechanizmem lawinowego narastania nośników prądu, prowadzącego do wzmocnienia prądowego wewnątrz samego elementu detekcyjnego. Opiera się efekt analogiczny jak w fotopowielaczu, lecz oparty na innej zasadzie, którą z grubsza można przedstawić w następujący sposób. Energia pochłanianego przez półprzewodnik światła wyzwala w nim swobodne elektrony, które są przyspieszane polem elektrycznym złącza, wytwarzanym przez stałe napięcie polaryzujące (w kierunku zaporowym). Elektrony te zderzają się z elektronami walen-

cyjnymi, które — w przypadkach, kiedy przekazana przy tym energia jest wystarczająca — przechodzą do pasma przewodnictwa, wskutek czego powstają pary elektron-dziura. Nowo powstałe pary stają się kolejnymi ogniwami gwałtownie rosnącego łańcucha reakcji, w wyniku czego rozwija się lawina nośników, powodująca wewnętrzne wzmocnienie fotoprądu.

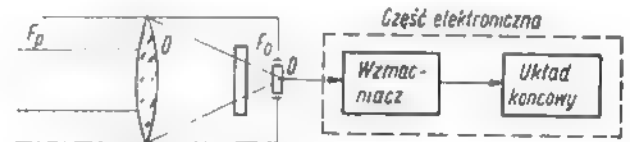
Na rysunku 8 przedstawiono konstrukcję fotodetektora z diodą lawinową. Sama fotodioda jest pokazana oddzielnie w dużym powiększeniu (element czynny ma w rzeczywistości średnicę ok. 50 μm). Obudowa stanowi układ koncentryczny o odpowiednio dobranej impedancji, przystosowany do detekcji wiązki laserowej modulowanej sygnałem mikrofalowym.

Ograniczona czułość fotodetektorów nie pozwala budować odbiorników laserowych o czułości dorównującej odbiornikom radiowym. Do tego potrzebne jest odpowiednie wzmocnienie światła. Wzmocnienie bezpośrednie, tj. na częstotliwości odbieranego sygnału, jest kłopotliwe z powodu wysokiego poziomu szumów kwantowych we wzmacniaczu laserowym, toteż główne wysiłki idą w kierunku opanowania techniki odbioru superheterodynowego. Blokowy schemat takiego układu jest przedstawiony na rys. 9. Podwójną funkcję mieszacza dwóch sygnałów laserowych oraz wzmacniacza częstotliwości różnicowej spełnia tu znów mikrofalowa lampka z fotokatodą. Na fotokatodę padają dwie wiązki świetlne: odbierana modulowana f_s i lokalna niemodulowana f_h , pochodząca od lasera-heterodyny L_h . Powstały ze zmieszania obu sygnałów laserowych i wypływający z fotokatody strumień elektronów zawiera składową o częstotliwości różnicowej, która — dzięki odpowiednio dobranej długości fali świetlnej, emitowanej przez laser-heterodynę — odpowiada zakresowi mikrofalowemu. Sygnał o częstotliwości różnicowej jest wzmacniany przez lampkę i kierowany do dalszej części odbiornika mikrofalowego. Układ superheterodyny optycznej jest skomplikowany i bardzo trudny do realizacji.

W przypadku odbioru wiązki laserowej z modulacją częstotliwości wymagane jest na ogół uprzednie przekształcenie modulacji FM w modulację AM tak, aby można było przekształcony sygnał podać na fotodetektor. Rolę takiego przetwornika (dyskryminatora) może spełniać specjalny kryształ dielektryczny, w którym występuje silna zależność współczynnika załamania fali świetlnej od jej częstotliwości.

Istotnymi elementami łącza laserowego (rys. 8) są układy optyczne: nadawczy i odbiorczy. Pierwszy ma na celu zmniejszenie do minimum rozbieżności wysyłanej wiązki świetlnej, co ma zasadnicze znaczenie dla zasięgu łączności. Drugi służy do skutecznego skupienia odbieranej wiązki na fotodetektorze, jak to pokazano na rys. 10.

Układ odbiorczy jest chroniony osłoną tubusową przed dostawaniem się na wejście fotodetektora świetlnych sy-



Rys. 10. Układ optyczny odbiorczy

F_p — filtr przestrzenny, F_o — filtr optyczny, D — fotodetektor, O — obiektyw

gnałów zakłócających, przechodzących z kierunków nie pokrywających się z linią łączącą nadajnik z odbiornikiem. Poza tym filtrem przestrzennym jest jeszcze filtr optyczny wąskopasmowy (interferencyjny), dostosowany do długości odbieranej fali. Spełnia on funkcję analogiczną jak obwód wejściowy w odbiorniku konwencjonalnym; jego zadaniem jest dopuszczenie do fotodetektora sygnału użytecznego z jednoczesnym wyeliminowaniem promieniowania zakłócającego. Jest to w ogóle możliwe dzięki wysokiemu stopniowi monochromatyczności światła laserowego, którego widmo jest niezwykle wąskie, podczas gdy światło zakłócające (szumy) zajmuje bardzo szeroki zakres częstotliwości. Część szumów jednak przechodzi przez filtr, ponieważ najbardziej nawet selektywny filtr optyczny, jaki udaje się wykonać, ma pasmo przepuszczania wielokrotnie szersze od widma promieniowania laserów, zwłaszcza gazowych.

Od pierwszej, stosunkowo dalekosiężnej (35 km), próbnej transmisji laserowej, którą zrealizowano już w 1962 r., w różnych ośrodkach badawczych w skali światowej prowadził się wiele prac eksperymentalnych w dziedzinie łączności laserowej, we wszelkich postaciach i w rozmaitych warunkach. Wykorzystuje się przy tym w części nadawczej głównie lasery gazowe (w pierwszym rzędzie helowo-neonowy) lub półprzewodnikowe (przede wszystkim z arsenku galu), a w części odbiorczej — głównie fotopowie-

lance i fotodiody półprzewodnikowe. Jednakowoż prace te nie znalazły jeszcze konkretnego wyrazu w praktyce i nie uporano się dotychczas z szeregiem trudności, które w tej dziedzinie zastosowania laserów są bardzo duże przy szczególnie wysokich wymaganiach. Tym niemniej telekomunikacja laserowa nie tylko kosmiczna, lecz również naziemna ma szerokie perspektywy rozwoju, czemu wybitnie sprzyja bujny rozwój techniki laserowej, jakiego jesteśmy świadkami nieustannie od 1960 r., tj. od narodzin lasera.

inż. Janusz Justat

ZASILACZE Z TYRYSTORAMI

W typowych zasilaczach prądu stałego napięcie zmienne pobierane z sieci przetwarza się za pomocą transformatora, prostuje przy użyciu diod krzemowych lub germanowych, oraz filtruje albo stabilizuje.

Układ taki jest dosyć skomplikowany; szczególnie zaś w przypadku zasilaczy dużej mocy transformator sieciowy jest drogi, ma duże rozmiary i ciężar, a stabilizacja sprawia wiele kłopotów.

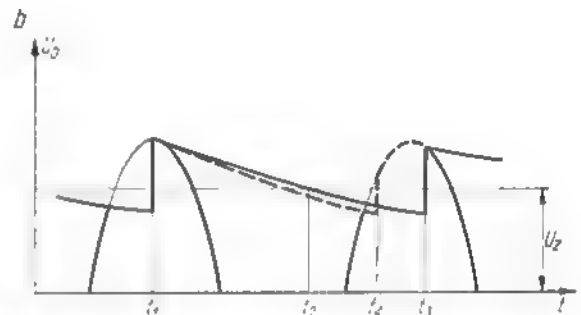
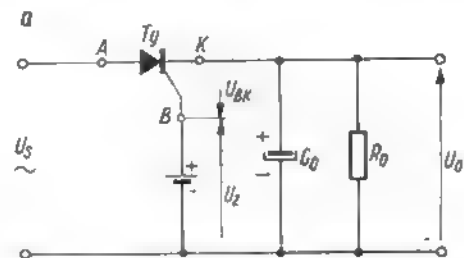
Tyrystory umożliwiają prostsze wykonanie regulowanych i stabilizowanych zasilaczy prądu stałego dużej mocy, w dodatku bez niwygodnego transformatora.

Większość zasilaczy z tyrystorami pracuje na zasadzie prostowania nie pełnej połówki sinusoidy, lecz określonego jej wycinka. Zmieniając wielkość wykorzystywanej części sinusoidy napięcia zasilającego można nią tylko regulować napięcie lub moc wyjściową zasilacza po stronie prądu stałego, lecz także stabilizować np. napięcie wyjściowe.

Do wyjaśnienia zjawisk zachodzących w zasilaczu tyrystorowym posłuży rysunek 1. Schemat połączeń jest podobny jak w prostowniku jednopółwkowym z tym, że zamiast diody prostowniczej włączono tyrystor T_y wraz ze źródłem napięcia U_z zasilającym jego elektrodę sterującą — bramkę B. Jeśli napięcie sterujące U_{BK} , mierzone pomiędzy katodą i bramką tyrystora będzie odpowiednio duże, tyrystor zachowa się jak zwykła dioda krzemowa, przewodząc prąd wtedy gdy napięcie na anodzie będzie dodatnie względem katody. Po odłączeniu napięcia od bramki B tyrystor w ogóle nie będzie przewodził przez cały czas trwania dodatniego półokresu. Omawiając właściwości tyrystorów w poprzednim artykule zwrócono uwagę, że napięcie przeskoku zależy od prądu, a więc i napięcia na elektrodzie sterującej. Tę właściwość tyrystora wykorzystuje się do regulacji i stabilizacji napięcia wyjściowego w omawianym zasilaczu.

Na rysunku 1b zaznaczono grubą linią przebieg napięcia na kondensatorze C_0 , a tym samym i na oporniku obciążenia R_0 . W momencie t_1 tyrystor zaczyna przewodzić i kondensator C_0 ładuje się aż do napięcia określonego wartością chwilową połówki sinusoidy napięcia zasilającego. W następnej chwili napięcie zasilające jest już mniejsze niż na konden-

satorze C_0 , wobec czego anoda tyrystora staje się ujemna w stosunku do kolektora i prąd przestaje płynąć. Kondensator stopniowo rozładowuje się poprzez opornik obciążenia R_0 . Dopóki napięcie U_0 jest większe niż U_z , napięcie U_{BK} ma wartość ujemną, to znaczy na elektrodzie sterującej jest „—”, a na katodzie „+”. Po upływie czasu t_2 , U_0 staje się mniejsze niż U_z ; w konsekwencji napięcie U_{BK} staje się dodatnie względem katody i wzrasta w miarę rozładowywania kondensatora C_0 . W momencie t_3 napięcie elektrody sterującej staje się na tyle duże, że



Rys. 1. Zasada działania regulowanego zasilacza z tyrystorem
a — układ połączeń, b — przebieg napięcia na kondensatorze C_0

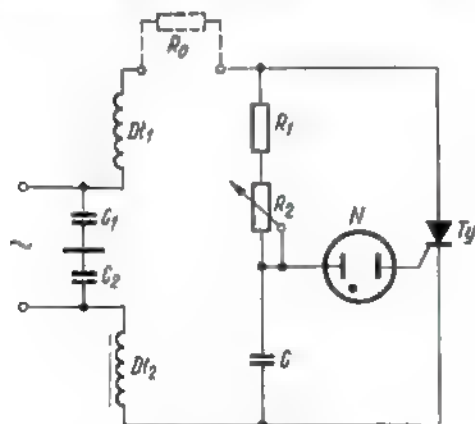
powoduje przeskok tyrystora ze stanu zaporowego do stanu przewodzenia, po czym kondensator znów ładuje się, a cały cykl powtarza się od początku.

Jeżeli napięcie wyjściowe zmaleje, na przykład wskutek wzrostu obciążenia zasilacza, to rozładowanie kondensatora będzie przebiegało szybciej (na ty-

sunku zaznaczono linią przerywaną). Dzięki temu wcześniej, bo już w momencie t_4 , wartość napięcia elektrody sterującej stanie się dostatecznie duża, aby tyrystor zaczął przewodzić. Czas przepływu prądu przez tyrystor wzrośnie i kondensator naładuje się do takiego samego napięcia jak poprzednio.

W momencie przeskoku tyrystora do stanu przewodzenia następuje bardzo szybki — impulsowy wzrost napięcia na kondensatorze. Powstają wtedy liczne częstotliwości harmoniczne sięgające zakresów radiofonicznych; dlatego też zasilacze tego rodzaju muszą być wyposażone w układy przeciwwzłócenowe.

Bardzo prosty układ regulowanego zasilacza z tyrystorem przedstawiono na rys. 2. W czasie dodatniego półokresu napięcia zasilającego kondensator C ładuje się poprzez opornik R_1 i potencjometr R_2 . Gdy



Rys. 2. Zasilacz tyrystorów sterowany układem impulsowym z neonówką

napięcie na kondensatorze osiągnie odpowiednią wartość, następuje zapłon neonówki N , a prąd płynący przez nią i elektrodę sterującą tyrystora powoduje przeskoczenie do stanu przewodzenia. Im większy opór $R_1 + R_2$, tym dłużej ładuje się kondensator C i tym później zaczyna przewodzić tyrystor, co jest równoznaczne ze zmniejszeniem średniej wartości prądu obciążenia.

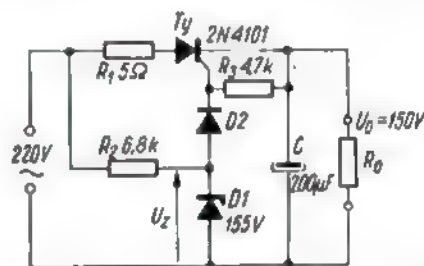
Potencjometrem R_2 można więc regulować w szerokich granicach moc dostarczoną do odbiornika R_0 . Opornik R_1 zabezpiecza neonówkę i tyrystor przed przeciążeniem, gdy ślizgacz potencjometru znajduje się w górnym położeniu.

Dławiki $D1_1$ i $D1_2$ w połączeniu z kondensatorami C_1 i C_2 tworzą filtr przeciwwzłócenowy nie dopuszczający do przedostawania się szkodliwych częstotliwości harmonicznych poza zasilacz.

Innego rodzaju układ regulacyjny uwidoczono na rys. 3. Napięcie odniesienia U_z wytwarza się za pomocą diody referencyjnej $D1$, wykorzystując napięcie sieci zasilającej. Ma ono kształt dodatnich impulsów o kształcie trapezowym. Dioda $D2$ dopuszcza do elektrody sterującej tyrystora tylko impulsy o właściwej polaryzacji. Stosując diody referencyjne o różnych napięciach i dobierając odpowiednio inne elementy układu można uzyskiwać napięcia wyjściowe od 20 do 290 V.

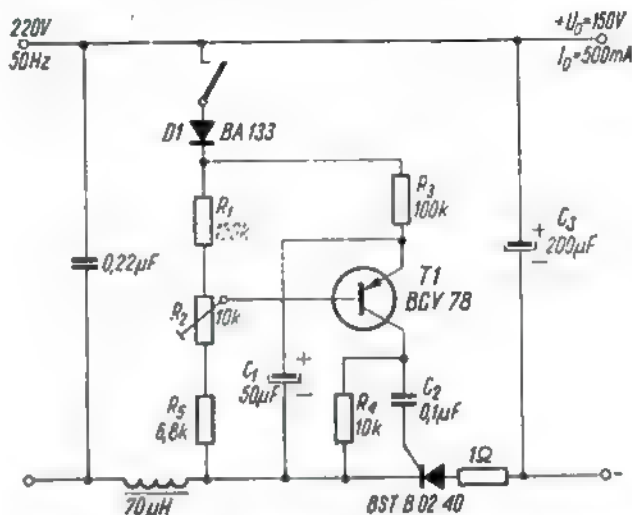
Omówione zasilacze stosowane są przede wszystkim do regulacji obrotów w wiertarkach elektrycznych, mikserach, wentylatorach itp. Dzięki małym rozmiarom poszczególnych elementów mogą być one umieszczone bezpośrednio w obudowie regulowanych urządzeń.

Układ na rys. 4 (podany przez firmę SIEMENS) działa na podobnej zasadzie co i poprzednie, to znaczy umożliwia regulację napięcia wyjściowego dzięki „przepuszczaniu przez tyrystor mniejszego lub większego wycinka sinusoidy napięcia sieci. Odmienny sposób sterowania tyrystora pozwala zrezygnować z kosztownej wysokonapięciowej diody referencyjnej, względnie ze specjalnej neonówki o niskim napięciu zapłonu.



Rys. 3. Zasilacz tyrystorowy sterowany diodą referencyjną

Kondensator C_1 ładuje się podczas dodatniego półokresu napięcia sieci poprzez diodę $D1$ i opornik R_1 . Skoro tylko napięcie na tym kondensatorze będzie wyższe niż chwilowa wartość napięcia na ślizgaczu potencjometru R_2 , tranzystor $T1$ zacznie przewodzić i za pośrednictwem kondensatora C_2 „otworzy” tyrystor. Tyrystor z kolei doładuje kondensator elektrolityczny C_3 o dużej pojemności. Gdy wartość chwilowa sinusoidalnego napięcia zasilającego spadnie poniżej wartości napięcia na kondensatorze C_3 , tyrystor przestanie przewodzić, aż do następnego dodatniego półokresu, gdy cały przebieg ładowania kondensatora C_3 powtórzy się od nowa.



Rys. 4. Zasilacz z tyrystorem sterowanym przez tranzystor

Dla wyjaśnienia ewentualnych wątpliwości można jeszcze dodać, że tyrystor włącza się w momencie, gdy wartość chwilowa napięcia sinusoidalnego po przejściu maksimum maleje.

Z sieci zasilającej prąd pobierany jest w sposób impulsowy. Zasilacz dostarczający średni prąd o natężeniu 0,5 A pobiera, oczywiście przez krótką chwilę, prąd impulsu ograniczony sumarycznym oporem obwodu ładowania kondensatora C_3 . Może on wynosić np. około 22 A.

Napięcie tętnień na kondensatorze C_3 jest również dość znaczne, gdyż wynosi około 40 V przy napięciu wyjściowym 150 V i prądzie obciążenia 0,5 A; kondensator C_3 o większej pojemności niewątpliwie przyczyni się do zmniejszenia tętnień.

Również i w tym zasilaczu impulsowy charakter pracy zmusza do stosowania układów przeciwzakłóceńowych. Filtr stanowią kondensator wejściowy 0,22 μF i dławik 70 μH .

Zaletą opisanego układu jest bardzo wysoka sprawność, osiągająca 94%, a wadą — duże zmiany napięcia wyjściowego — od 210 V przy nieobciążonym zasilaczu do 150 V przy obciążeniu prądem 0,5 A.

inż. Ireneusz Wyporski

PROSTY ODBIORNIK KRÓTKOFALOWY

SP5AIW

czyli kolejne wcielenie RSI-6K

W poprzednim moim artykule¹⁾ poruszyłem problem ważności posiadania dobrego odbiornika przez każdego z nadawców. Doniosłość tego zagadnienia potwierdziło sporo otrzymanych listów nawiązujących do wspomnianego artykułu. Opisany tam odbiornik poza szeregiem zalet obarczony jest dwiema wadami: dość skomplikowaną budową oraz dużymi wymiarami, a co zatem idzie — ciężarem i kosztem. Często się zdarza, że jest nam potrzebny sprzęt o niewielkich wymiarach — taki, aby możliwe było zabranie go na letni wyjazd (terenowe QTH). Aparat taki może być wykorzystany jako dodatkowy przez nadawców posiadających już jeden Rx. Ale do opisu, niżej podanego układu sięgną najczęściej ci z kolegów, którzy nie mają środków lub możliwości zrealizowania bardziej rozbudowanego urządzenia.

W oparciu o powyższe założenia (odbiornik mały, tani, prosty) zdecydowałem się na adaptację odbiornika RSI, który w pewnej ilości był rozprowadzany wśród członków PZK. Aby sprostać założeniom, zdecydowałem się na budowę odbiornika jedynie dwuzakresowego (3,5 i 14 MHz), co dało dużą oszczędność miejsca oraz umożliwiło wykorzystanie oryginalnych obwodów wejściowych i heterodyny.

Adaptacja częściowa

Przebudowę tego urządzenia wykonywałem etapami, w miarę potrzeb i uważam za bardzo celowe

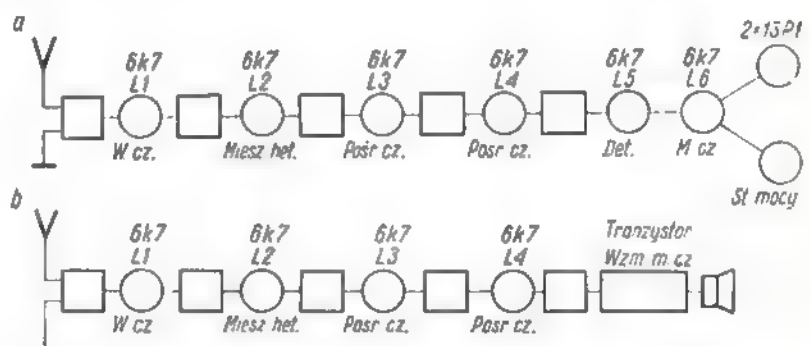
omówienie tych etapów, gdyż wielu nadawców może na niektórych z nich poprzestać.

W pierwszym etapie dokonałem przeróbki odbiornika RSI według artykułu mgr. inż. R. Girulskiego — SP5QQ, opublikowanego w nrze 4/1965 Biuletynu Warszawskiego Klubu Krótkofalowców. Przeróbka sprowadziła się do usunięcia z oryginalnego układu całego członu detektora, wzmacniacza m. cz. i stopnia mocy (w sumie 4 lampy) oraz zastąpienia tych członów zbudowanym na oddzielnej płytce wzmacniaczem m. cz. z detekcją na diodzie krystalicznej, np. OA85 lub innej produkcji krajowej (np. DOG53-DOG56). Układ uzupełniłem głośnikiem od „Kolibra” (40 Ω), a obwód żarzenia lamp przełączyłem na 12 V (woryginalnie 27 V). Tak przerobiony odbiornik pracuje dość znośnie przy napięciu zasilania prądem stałym 12 V.

Opisana powyżej przeróbka, jakkolwiek bardzo cenna ze względu na jej prostotę, może mieć zastosowanie jedynie wtedy, gdy mamy do dyspo-

zycji tanie źródło prądu stałego — najlepiej akumulator samochodowy. W innym przypadku pozostawienie układu lampowo-tranzystorowego jest energetycznie nieopłacalne. Mój Rx przerobiłem w 1964 r. i z powodzeniem używałem go przez dwa lata, zasilając z akumulatora samochodowego. Później jednak okazało się, że bardziej przydatny będzie dla innych celów, przejściowo stacjonarnych (terenowe QTH) i wtedy celowe wydało mi się dokonanie dalszych przeróbek Rx.

W związku z tym zarysowały się dwie możliwości przeróbki: albo dalsza zupełna tranzystoryzacja, albo powrót do rozwiązania całkowicie lampowego z zasilaniem sieciowym. Biorąc pod uwagę możliwość wykorzystania istniejących obwodów, niską cenę lamp oraz możliwość korzystania z sieci elektrycznej w założonych warunkach, zdecydowałem się na wersję lampową. Ze względu na to, że przeróbka ta może być w całości lub w części wykorzystana przez ogół nadawców i nasłuchowców eksploatujących ten



Rys. 1. Schemat blokowy odbiornika RSI-6K
a — w układzie oryginalnym, b — po przeróbce w I etapie

¹⁾ Odbiornik komunikacyjny — „Radioamator i Krótkofalowiec” nr 6/1968.

Rx — podaję poniższy opis w kolejności dokonywania adaptacji.

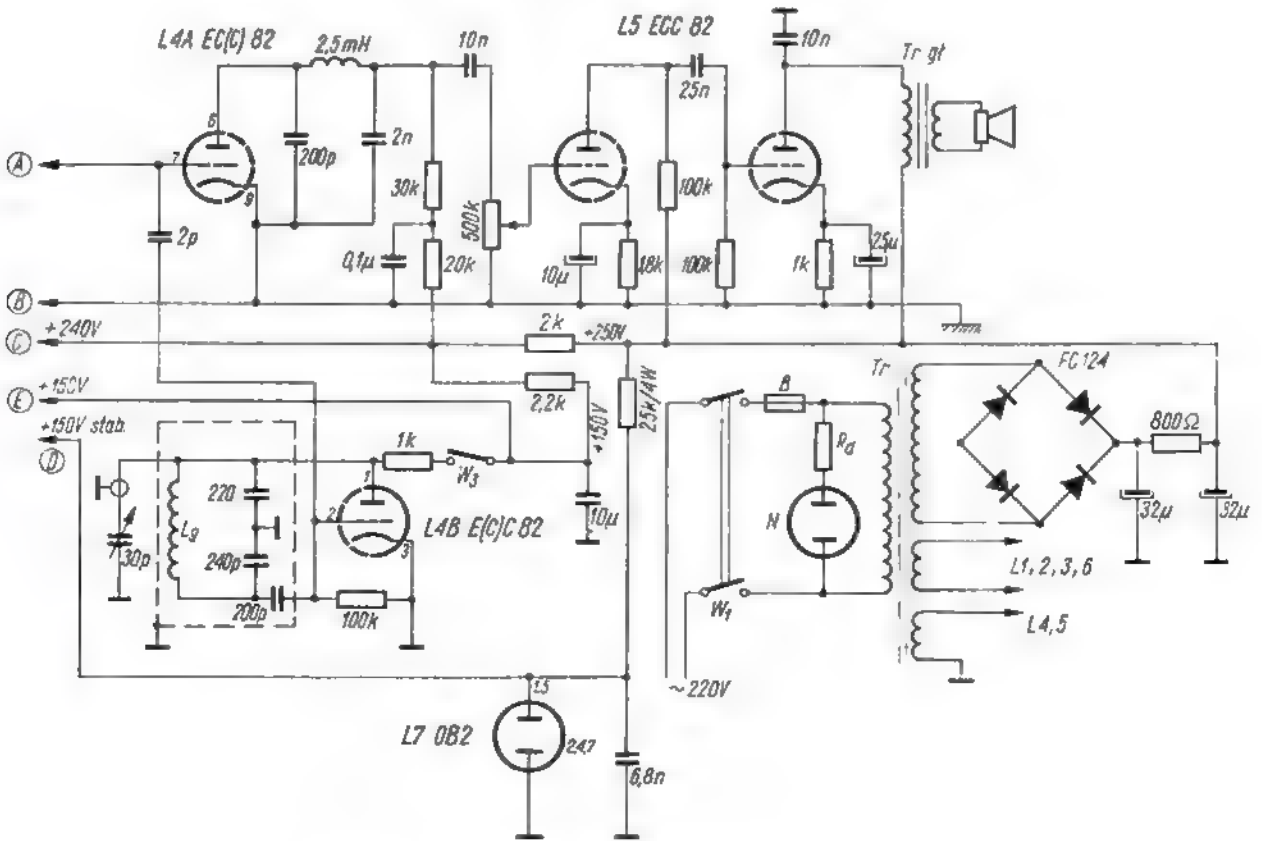
Forma końcowa odbiornika

W odbiorniku przerobionym zgodnie z artykułem inż. Girulskiego miałem wymontowane wszystkie zespoły, poczynając od III filtru pośr. cz. następującego po czwartej lampie, jak to pokazano na schemacie

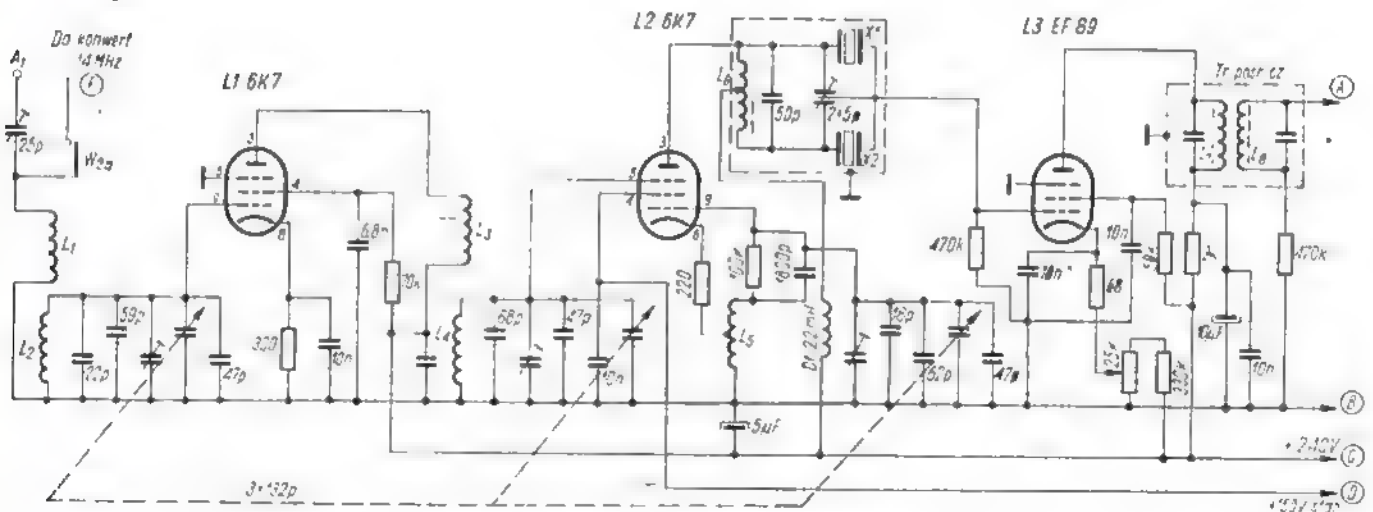
blokowym (rys. 1). Po wyjęciu wzmacniacza tranzystorowego zastosowałem głośnik z „Szarotki” ($4 \div 5 \Omega$), dobudowałem zasilacz (transformator od odbiornika „Bolero” lub podobny, oraz stopień m. cz. na jednej lampie L5 — ECC82 (rys. 2). Transformator głośnikowy zastosowałem z głośnika radiowzłowego, z trzema odczepami, przelączony na maksymalną impedancję wejściową. Detekcję pozostawiłem na mo-

stku detekcyjnym z diodą germanową typu DOG53.

Wraz z podwyższeniem napięcia do około 250 V zaszła potrzeba zmiany punktu pracy lamp. Dlatego też — jak to widać na rysunku 2 i 3 — wstawiłem w obwód katodowy wszystkich lamp bporniki zablokowane kondensatorami (w mieszaczu — bez kondensatora). Napięcie siatek ekranujących również należy obniżyć do około 150 V, blo-



Rys. 2. Detektor SSB, stopień m. cz., BFO i zasilacz



Rys. 3. Stopień w. cz. i pośr. cz. odbiornika

kując je kondensatorami do masy. Te wszystkie przeróbki, wraz ze starannym zestrojeniem filtrów pozwoliły osiągnąć czułość toru pośr. cz. rzędu kilku μV . Wynik ten skłonił mnie do skrócenia toru pośr. cz. o jeden stopień, zmieniając lampę wzmacniacza L_3 z 6K7 na EF89. Zwolnione miejsce po drugiej lampie pośr. cz. zostało wykorzystane na umieszczenie detektora siatkowego oraz BFO (obcięty do połowy trzeci filtr pośr. cz., lampa L_5 — ECC82).

Dzięki większemu wzmocnieniu stopnia L_3 oraz niewielkiemu dodatkowemu wzmocnieniu detektora — wzmocnienie ogólne toru pośr. cz. uległo jedynie niewielkiemu zmniejszeniu. Przeróbki te umożliwiają odbiór sygnałów SSB; czułość odbiornika zawiera się w granicach około $5\mu\text{V}$, jednakże przy niezbyt dużej selektywności. Najlepszym wyjściem dla jej polepszenia jest zastosowanie filtra 2-kwarcowego. Ja zastosowałem filtr fabryczny (odbiorczy) o częstotliwości 461 kHz. Tych, którzy nie mogą takiego nabyć i skłonni byłiby zrobić go we własnym zakresie — odsyłam do artykułu kol. A. Pełczara — SP9ADU opublikowanego w nrze 5—8/1965 Biuletynu WKK pt. „Filtr kwarcowy do odbiornika”.

Filtr kwarcowy pośr. cz.

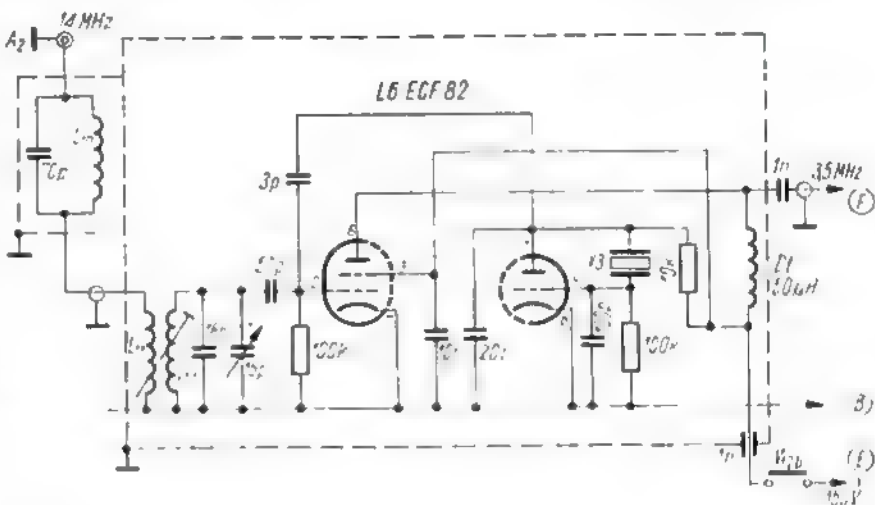
Schemat filtra przedstawiony jest na rys. 4. Jest to zasadniczo filtr 2-kwarcowy o wstędcie przenoszenia 2,8 kHz przeznaczony do odbioru SSB, jednakże zastosowany przełącznik umożliwi przełączenie go w układ mostkowy z jednym kwarcem dla odbioru CW. Dodatkowe zwiększenie selektywności uzyskujemy odstrajając nieco obwód od rezonansu kondensatorem 5 pF po-

siadającym oś wprowadzoną na płytę czołową. W pozycji trzeciej filtr zostaje odłączony, co umożliwia odbiór emisji A3.

Zastosowane rezonatory kwarcowe powinny różnić się częstotliwością o około 2 kHz (szerokość wstęgi = różnica częstotliwości $\times 1,5$). Przy zastosowaniu np. kwarcu o $f_2 = 461,111$ kHz (Chanel 49—24,9) oraz kwarcu o $f_2 = 462,963$ kHz (Chanel 50—25,0) różnica wynosi 1,852 kHz (szerokość przepustowa kanału około 2,7 kHz).

L_2 i L_3 należy zwrócić uwagę na kierunek ich nawinięcia (wypadkowa indukcyjność powinna być około dwa razy większa).

Do zestrojenia układu potrzebny byłby precyzyjnie przestrojony w zakresie pośr. cz. generator sygnałowy oraz woltmierz lampowy. W braku tych przyrządów, przy dużej dozie cierpliwości można układ zestroić na słuch. Po zgrubnym nastrojeniu obwodów usłyszymy przestrajając pomocniczy generator (np. VFO Tx-a) dwa, odległe od siebie

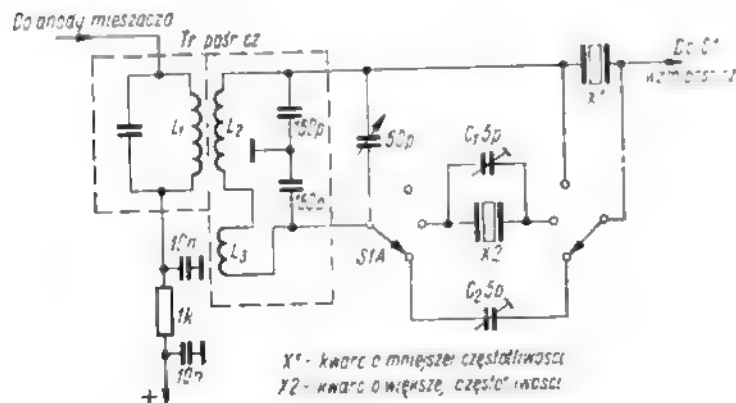


Rys. 5. Konwerter 1/31 231z

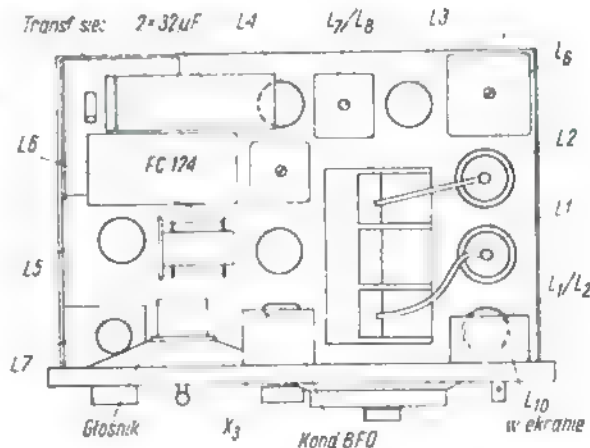
Dane cewek: L_{10} — 20 zw. \varnothing 7 mm, 0,2 Cu cm., f_p — 3,5 MHz; L_{11} — 25 zw. \varnothing 4 mm, 0,5 Cu jedw.; L_{12} — 8 zw. obok L_{10} ; $D1$ — 30 μH — 150 zw. 0,1 mm Cu jedw. na oporniku 1 W

Standartowy transformator pośr. cz. został zmodyfikowany przez zwiększenie stosunku L/C i zastosowanie symetrycznego wyjścia. Zwiększenie stosunku L/C okazało się konieczne dla lepszego dopasowania i zwiększenia stromości zboczny filtra. Dodatkowa cewka L_2 jest oryginalną cewką pośr. cz. (nie bliżej niż 6 mm od L_2). Przy szeregowym łączeniu cewek

o różnicę częstotliwości „peak’i”. Nastawiamy generator dokładnie na częstotliwość położoną w połowie między „peak’ami — jest to częstotliwość środkowa filtra i zestrójamy wszystkie obwody pośr. cz. przy ustawieniu kondensatora zmiennego 50 pF na połowę jego pojemności. Otrzymamy krzywą z charakterystycznym „siodełkiem” pośrodku. Jeżeli głębokość tego siodełka będzie większa niż 1 S na



Rys. 4. Filtr kwarcowy do Rx

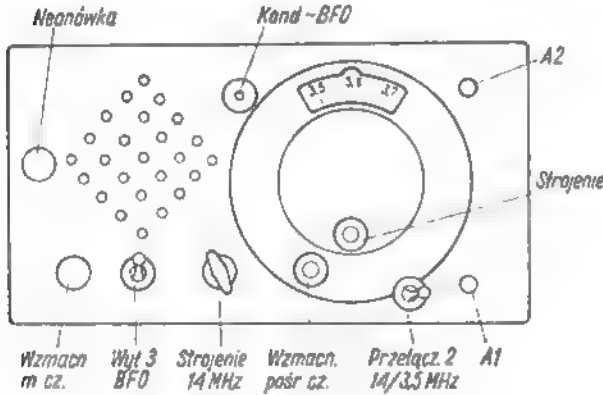
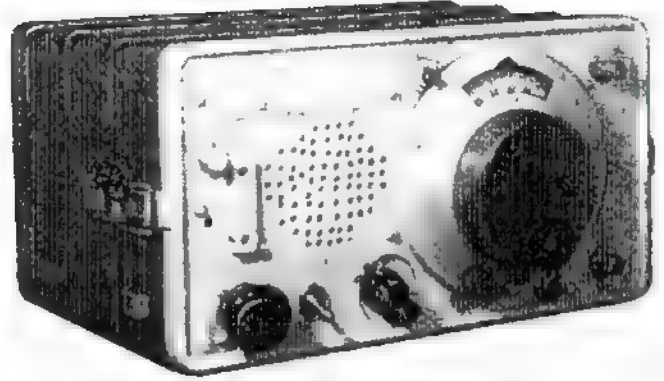


Rys. 6. Układ elementów — widok z góry

S-metrze, należy rozsunąć nieco cewki L_2 i L_3 lub wstawić zwarty zwój. Następnie trymerem C_1 dobieramy pojemność kwarцу o większej częstotliwości. Optymalna pojemność będzie wynosić $0,5 \pm 2$ pF.

Przy zbyt małej pojemności zbocza filtru są mało strome, przy zbyt dużej są co prawda bardzo strome, ale również znacznie zwiększają się boczne garby. Następnie przełączamy w pozycję „CW” i trymerem C_2 ustawiamy właściwą po-

Rys. 8. Widok ogólny odbiornika



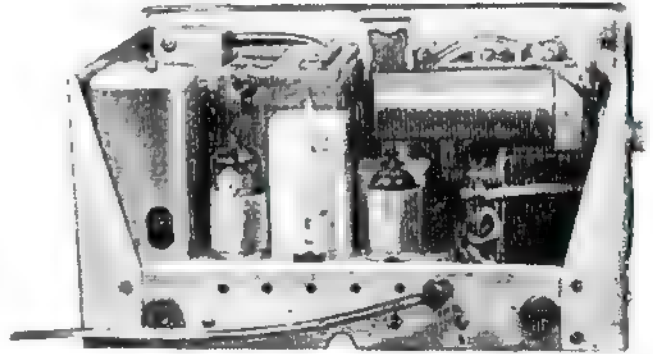
Rys. 7. Płyta frontowa

jemność neutralizującą, aby wytłumić częstotliwość lustrzaną BFO i uzyskać odbiór jednosygnalowy.

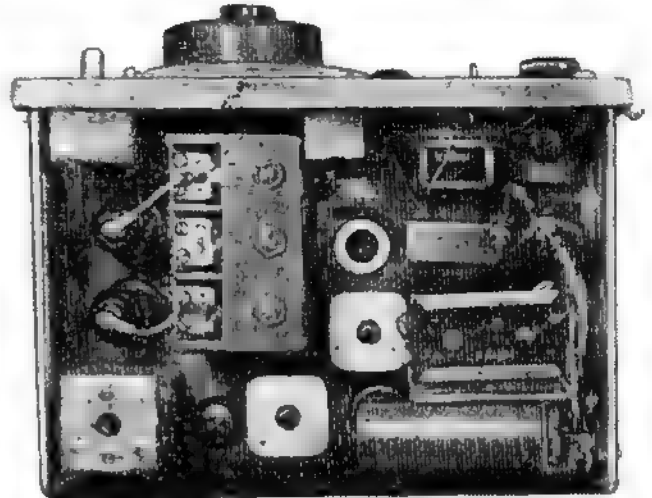
Tak więc w przerobionym odbiorniku bez zmiany pozostają obwody z cewkami L_1/L_2 , L_3 , L_4 , L_5 , L_7 i L_8 .

Blok w. cz. — konwerter

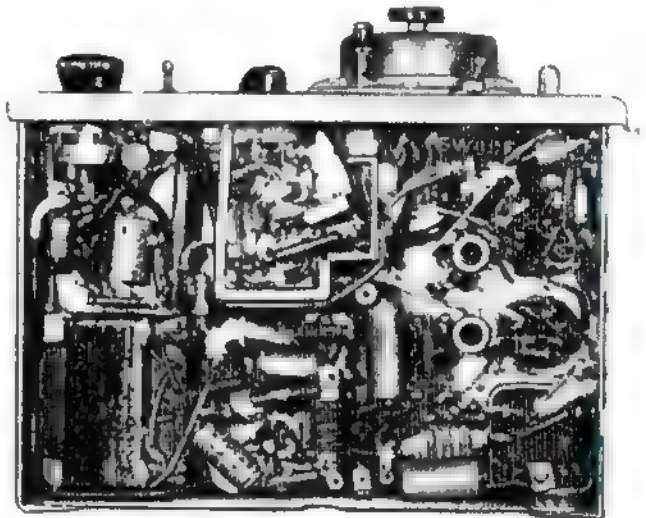
Odpowiednio zwarta przebudowa odbiornika umożliwiła wygoszczanie miejsca na konwerter (rys. 5) służący do odbioru w zakresie 14 MHz w pasmie 3,5 MHz. Utrzymując konsekwentnie wersję lampową, zrealizowałem swój konwerter przy użyciu tylko jednej lampy ECF82. W miejsce ostatniej lampy 6K7 (według starego układu) wmontowałem ECF82 ekranując ją kubkiem, a w miejsce kondensatora elektrolitycznego $50 \mu\text{F}$ — podstawkę kwarcową (X_2). Od spodu wydzieliłem zaekranowany „białą” blachą (łatwo się lutuje) przedział o wymiarach około 30×40 mm i wysokości 30 mm mieszczący podstawki lampową i kwarcową, obwód wejściowy i wyjściowy oraz wszystkie elementy konwertera. To ekranowanie jest bardzo ważne ze względu na stosunkowo dużą czułość odbiornika. Dotyczy to również eliminatora i kabla łączącego eliminator (umieszczony na odwrocie gniazda wejściowego) z konwerterem.



Rys. 9. Widok odbiornika od tyłu



Rys. 10. Widok odbiornika z góry



Rys. 11. Widok odbiornika od spodu

Zwracam uwagę na bezwzględną konieczność zastosowania eliminatora. Bez niego odbieramy równocześnie silniejsze stacje pasma 3,5 MHz na fle 14 MHz. Podwójnym wyłącznikiem „blyskawicznym” W_2 (rys. 3) łączymy wyjście konwertera z wejściem Rx oraz (druga para styków) doprowadzamy napięcie stałe do obwodów konwertera.

Na rysunkach 6 i 7 oraz 8, 9, 10 i 11 pokazano odbiornik w jego końcowej postaci. Dalsze ulepszenie (pewne dalsze zwiększenie czułości) odbiornika można by uzyskać przez zmianę lampy L1 na EF89 lub EBF89 oraz L2 na ECH81 lub ECF82. Wiąże się to jednak ze zmianą obwodów wejściowych mieszacza i heterodyny, które przy okazji i z konieczności (inny układ oscylatora) trzeba będzie wymienić. Jest to jednak dość duża zmiana, a zysk niewielki (około 2S). Zmiana samej lampy L1 (6K7 na EF89) nie spowoduje dostrzegalnej zmiany warunków odbioru.

Wyniki i zalecenia konstrukcyjne

Wyniki uzyskane po prawidłowym zestrojeniu odbiornika są, jak na tak małe — raczej „terenowe” — urządzenie zupełnie zadowalające: czułość w pasmie 3,5 MHz — $5\mu V$, a w pasmie 14 MHz — $2\mu V$.

kącik

dla

początkujących

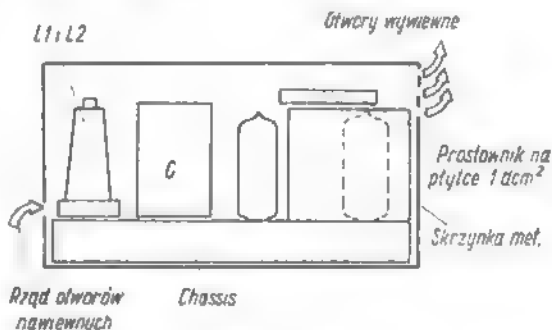
Możliwość odbioru audycji radiowych bardzo prostym aparatem, nie wymagającym źródła zasilania, zawsze interesowała i interesuje wielu radioamatorów, szczególnie tych najmłodszych. Układ takiego aparatu pociąga ich nie tylko dzięki prostocie i łatwości wykonania, lecz także ze względu na możliwość swobodnego eksperymentowania. Wykonanie, a następnie uruchomienie odbiornika detektorowego jest doskonałą lekcją dla początkujących radioamatorów.

Ponieważ aparat detektorowy wykorzystuje energię fal elektromagnetycznych, przeto w pierwszej kolejności należy omówić jego możliwości odbioru oraz kryteria do-

Na zakończenie chciałbym poruszyć problem często nie doceniany przez amatorów. Nowoczesne lampy nowalowe i heptalowe pracujące przy napięciu zasilania 250 V z mocą często do 10 W — wydzielają dużą ilość ciepła. W poprzedniej konstrukcji odbiornika lampy 6K7 z napięciem anodowym 27 V wydzielają go znacznie mniej. O ile

nicy 5 mm, przez które odbywać się będzie przepływ powietrza. Proponowałbym następujący układ otworów (rys. 12): nawiew na poziomie wierzchu podstawy od strony lamp L1 i L2 oraz L3 i L4, wywiew jak najwyżej od strony transformatora sieciowego i lampy L5.

Poza tym źródłem dużej ilości ciepła jest prostownik FC124, który



Rys. 12. Układ wentylacji RX-a

poprzednio wystarczało dla chłodzenia wypromieniowanie ciepła przez ścianki metalowej obudowy, to po przeróbce już to nie wystarcza, a duże zagęszczenie elementów może doprowadzić do zbytniego ich rozgrzania i zniszczenia. Najlepszym wyjściem byłoby zdjęcie osłony, ale czułe urządzenie musi być ekranowane. Kompromisem będzie wykonanie szeregu otworów o śred-

w tym urządzeniu pracuje w pobliżu swej nominalnej mocy. W celu skutecznego odprowadzenia ciepła prostownik montujemy na płycie aluminiowej o powierzchni około 100 cm^2 i grubości 1,5 mm.

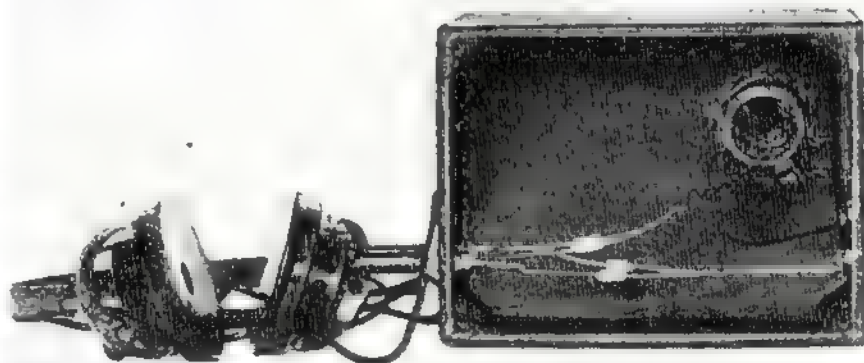
Wszystkim zainteresowanym opisać życząc owocnych prób, a w przypadkach wątpliwych proszę o listy (z załączeniem znaczka pocztowego na odpowiedź).

ODBIORNIK DETEKTOROWY

boru i szczegóły wykonania anteny i uziemienia.

Wartość mocy akustycznej doprowadzonej do słuchawek odbiornika

detektorowego zależy od: natężenia pola fali elektromagnetycznej w miejscu odbioru, jakości instalacji antena-uziemienie oraz prawidłowe-



Rys. 1. Widok wnętrza odbiornika detektorowego — ze zdjętą tylną ścianką

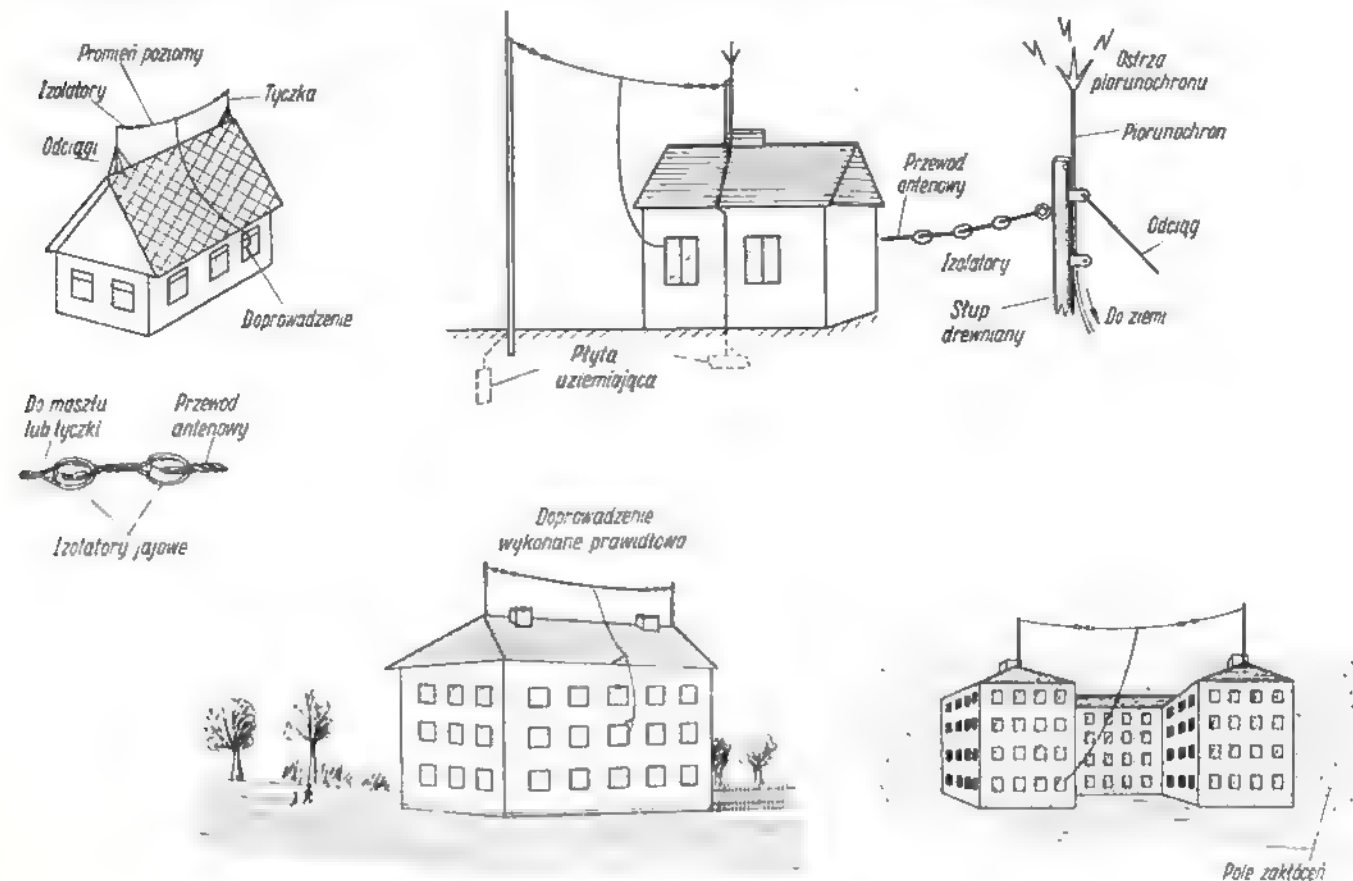
STREFY ODBIORU DETEKTOROWEGO

Radlostacja nadawcza	Częstotliwość nośna (kHz)	Moc promieniowana (kW)	Promień strefy dobrego odbioru detektorowego (km)	Promień strefy możliwego odbioru detektorowego (km)
Białystok	1367	2 x 30	15	30
Gdańsk	1304	2 x 30	15	30
Szczecin	1304	2 x 80	30	60
Katowice	1079	2 x 30	25	50
Kraków	1205	2 x 30	15	35
Rzeszów	1205	2 x 30	14	28
Lublin	1367	2 x 30	15	30
Łódź (miasto)	1484	8		
Łódź (Tuszyn)	1367	2 x 30	15	30
Poznań	737	2 x 150	60	120
Warszawa I	227	500	90	180
Warszawa II	816	2 x 150	60	80
Wrocław	1259	2 x 50	25	50
Zielona Góra	1259	30	30	40

powiedniej anteny i uziemienia, powinien zrezygnować z wykonania odbiornika detektorowego. Wówczas bardziej celowe jest wykonanie odbiornika tranzystorowego bądź lampowego.

Antena odbiornika detektorowego powinna być dostatecznie długa i możliwie wysoko zawieszona nad powierzchnią ziemi, przy zachowaniu zasad dobrego odizolowania punktów zawieszenia od elementów konstrukcji wsporczej, zwłaszcza metalowych. Przykłady instalowania anten w różnych warunkach terenowych przedstawia rys. 1.

Antena powinna być wykonana z linki miedzianej, ewentualnie aluminiowej o przekroju 1÷1,5 mm². W przypadku braku takiej linki można zastosować linkę miedzianą o podobnym przekroju, lecz w izolacji igelitowej.



Rys. 2. Przykłady instalowania anten w różnych warunkach terenowych

go wykonania samego odbiornika. Ten ostatni warunek jest spełniony, gdy układ odbiornika jest prawidłowo dostrojony i dopasowany oporowo na maksimum siły odbioru. Przystępując więc do montażu odbiornika detektorowego trzeba zdawać sobie sprawę z aktualnych możliwości spełnienia tych trzech podstawowych warunków dobrego odbioru.

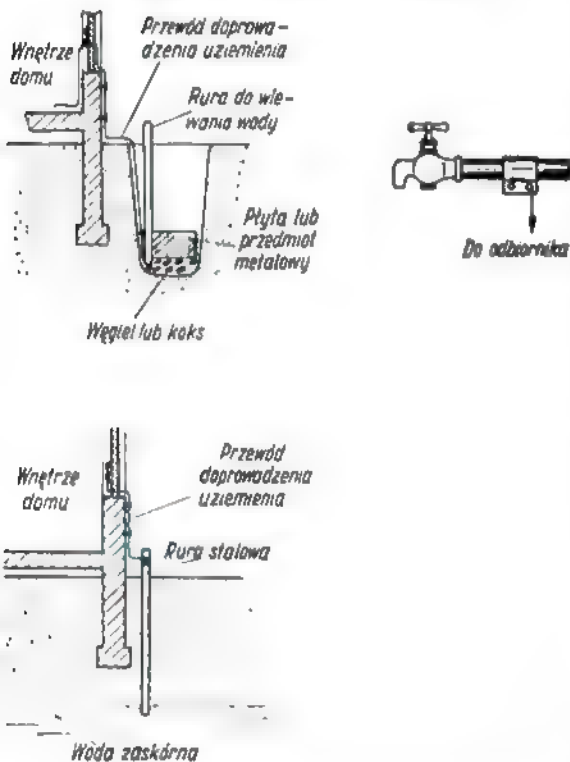
Ze względu na małą czułość aparatu detektorowego, dobry odbiór będzie zapewniony tylko w określonej odległości od nadajnika, zależnej od promieniowanej przez niego mocy. Tablica 1 ujmuje dane orientacyjne o strefach dobrego odbioru detektorowego na terenie naszego kraju. Jeżeli ktoś znajduje się poza strefą dobrego odbioru, bądź nie ma możliwości wykonania od-

Dla dobrego odbioru w zakresie fal średnich całkowita długość anteny powinna wynosić ok. 20÷30 m, a dla zakresu fal długich ok. 40÷÷50 m, przy czym zawsze należy dążyć do tego, aby odcinek pionowy zwany doprowadzeniem, był możliwie długi. Nie należy jednak popadać w przesadę, nawet gdyby istniały możliwości wykonania anteny o szczególnie dużych wymia-

rach. Długość odcinka pionowego zależy oczywiście od wysokości zawieszenia anteny i powinna wynosić 15÷25 m. W miarę możliwości antena powinna wisieć ponad zabudowaniami; będzie wtedy w mniejszym stopniu narażona na wpływ zakłóceń od instalacji i urządzeń elektrycznych. Odcinek poziomy zwany promieniem anteny powinien mieć długość ok. 10÷25 m.

W zakresie fal długich i średnich zasadnicze znaczenie dla dobrego odbioru ma odcinek pionowy; wynika to z faktu, że fale te są spolaryzowane pionowo. Antena może być wykonana w kształcie odwróconej litery T lub L, zależnie od miejsca połączenia odcinka pionowego z odcinkiem poziomym – bądź w jego środku, bądź na jednym z końców. Promień anteny spełnia rolę elektrycznego przedłużenia jej w kierunku pionowym i stanowi tzw. pojemność końcową anteny.

Wykonanie solidnej instalacji antenowej do odbioru detektorowego jest opłacalne, gdyż zyskujemy du-

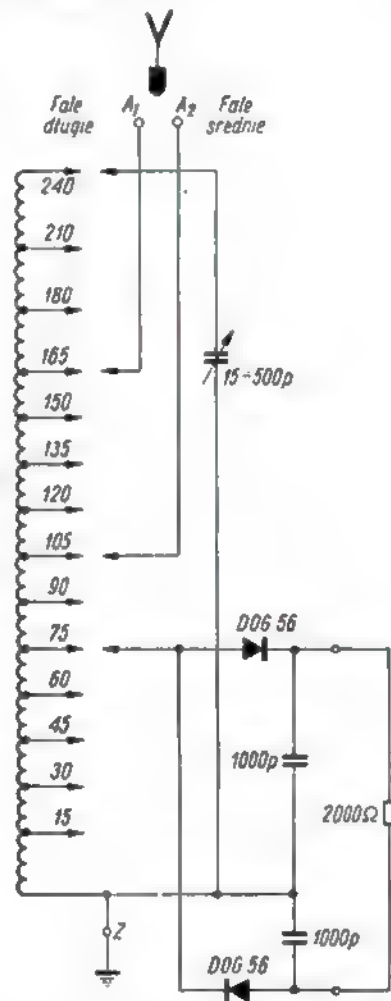


Rys. 3. Przykłady instalowania uziemień w różnych warunkach terenowych

skąłą antenę odbiorczą również do radioodbiornika lampowego lub tranzystorowego.

Uziemienie odbiornika detektorowego jest nie mniej ważne. Trzeba tu wyraźnie podkreślić, że antena nawet w specjalnym wykonaniu nie pomoże, jeżeli będzie kiepskie

uziemienie. Uziemienie powinno być o jak najmniejszym oporze elektrycznym. Wówczas przy małym oporze promieniowania anteny wypadkowy opór całej instalacji będzie mały i w antenie popłyną znaczne prądy. Obwód rezonansowy odbiornika pobudzony ze źródła o małym oporze będzie skuteczniej zasiliał układ detektora obciążonego oporem słuchawek. Doprowadzenie uziemienia do odbiornika powinno być w miarę możliwości krótkie i wykonane z linki lub drutu miedzianego o przekroju 2÷4 mm². Przykłady instalowania uziemień w różnych warunkach terenowych przedstawia rys. 2.



Rys. 4. Schemat ideowy podstawowej wersji odbiornika

Poszczególne odcinki instalacji antena-uziemienie powinny być skręcone, a następnie zlutowane, co zapewni odpowiednią wytrzymałość mechaniczną i dobry styk elektryczny.

Dodatkowe informacje o tym, jak zamontować przełącznik antenowy, jak wykonać otwory przepustowe w futrynie okiennej oraz szereg in-

nych bardzo ważnych wyjaśnień można znaleźć w literaturze podanej na końcu artykułu.

Przed przystąpieniem do wykonania odbiornika, należy wybrać odpowiednią koncepcję układową. Należy dążyć, aby układowo i konstrukcyjnie odbiornik był jak najprostsz, a równocześnie zapewniał optymalne wykorzystanie mocy sygnału doprowadzonego z anteny. Wymagania te spełnia odbiornik, którego podstawowa wersja układowa przedstawiona jest na rys. 3. Odbiornik składa się z cewki powietrznej z odczepami, kondensatora strojenieowego, układu detekcyjnego pracującego jako podwójacz napięcia oraz słuchawek.

Należy zaznaczyć, że każda wersja układowa zapewni optymalne warunki odbioru, o ile pozwoli na prawidłowe dostrojenie i dopasowanie odbiornika do anteny. Dopasowanie oporowe odbiornika do anteny zapewnia przekazanie maksymalnej mocy do słuchawek, jednak praktycznie nie zawsze może być spełnione. Dlatego też rozwiązania praktyczne znacznie odbiegają od układów teoretycznie najodpowiedniejszych. Główną tego przyczyną jest: przeważnie zbyt duża wartość oporu uziemienia.

Pomimo tego, że odbiornik detektorowy pracuje z obwodem rezonansowym silnie tłumionym oporem słuchawek, należy dążyć do uzyskania możliwie największej dobroci wypadkowej i znacznej sprawności. Aby sprawność odbiornika była duża, należy zastosować elementy o dobrej jakości. Dotyczy to cewki, kondensatora strojenieowego oraz słuchawek. W celu zapewnienia dużej dobroci cewki należy ją nawijać na korpusie z materiału izolacyjnego o małych stratach dielektrycznych

Korpus cewki można wykonać z rurki polistyrenowej, tekstolitowej, preszpanowej, wmidurowej bądź papierowej i nasyczonej parafiną. W każdym przypadku korpus cewki powinien być dostatecznie sztywny. Cewkę powietrzną na korpusie o większej średnicy korzystnie jest stosować w przypadku konieczności wykonania większej ilości odczepów. Oczywiście cewkę powietrzną można zastąpić cewką z rdzeniem ferromagnetycznym. Wymiary korpusu cewki do opisanego tu modelu odbiornika oraz sposób jej nawinięcia przedstawione są na rys. 4.

(Dokończenie na str. 178)



VI ZJAZD POLSKIEGO ZWIĄZKU KRÓTKOFALOWCÓW

W dniach 25—27 kwietnia 1969 r. w sali konferencyjnej Rozgłośni Centralnej Polskiego Radia w Warszawie odbył się VI Krajowy Zjazd Polskiego Związku Krótkofalowców.

W Zjeździe uczestniczyło 74 delegatów reprezentujących ponad 5 tysięczną rzeszę członków naszego Związku.

Otwarcia Zjazdu dokonał ustępujący prezes ZG PZK inż. Miocyzysław Jędrzychowski, SP5MI, który powitał serdecznie zaproszonych gości w osobach:

- Wiceministra Łączności, inż. Konrada Kozłowski, SP5KK,
- Wiceministra Spraw Wewnętrznych i Prezesa SEP, mgr inż. Tadeusza Dryzka,
- Szefa Wojsk Łączności MON, gen. brygady inż. Leona Kołatkowskiego, SP5PZ,
- Z-cę Głównego Inspektora Obrony Terytorialnej, gen. Aleksandra Cesarzkiego, SP5CA,
- przedstawiciela Kwatery Głównej ZHP, Jana Cheńskiego, SP5JH,
- przedstawiciela Głównego Zarządu Politycznego WP, płk. Eugeniusza Miszczuka,
- przedstawiciela Komitetu d/s Radia i Telewizji, dyr. Witolda Skrabajaka,
- przedstawiciela ZG Ligi Obrony Kraju, płk. dypl. Eugeniusza Trzebińskiego,
- przedstawiciela ZG ZMS tow. Dariusza Przywleczerskiego.

Program Zjazdu przewidywał referat problemowy o zadaniach i kierunkach rozwoju PZK, omówienie zmian w Statucie, sprawozdania Komisji Rewizyjnej i Sądu Koleżeńkiego, dyskusję nad referatem i sprawozdaniami, wybory nowych władz PZK oraz podjęcie uchwały Zjazdu.

W swoim referacie problemowym prezes SP5MI przedstawił dotychczasowe osiągnięcia Polskiego Związku Krótkofalowców, który w Polsce Ludowej, w warunkach społeczeństwa socjalistycznego znalazł pełne warunki rozwoju. Z nielicznej garstki entuzjastów w latach międzywojennych PZK stał się obecnie wielotysięczną silną organizacją, obchodzącą 38 rocznicę swego istnienia. W ostatnim dziesięcioleciu nastąpił żywiołowy rozwój krótkofalarstwa w Polsce. W okresie 1963—1968 liczba członków PZK wzrosła ponad 2,5 krotnie. Zamierzone w uchwale V Zjazdu PZK osiągnięte 3 tys. członków w roku 1970 zostało zrealizowane na dwa lata przed planowanym terminem, a planowana liczba 3000 nadawców zostanie znacznie przekroczona.

PZK realizuje konkretne zadania współpracując ściśle z władzami państwowymi, a w szczególności z Ministerstwem Łączności, które wytycza zasadnicze kierunki działalności i rozwoju ruchu krótkofalarskiego w kraju, z u-

względnieniem potrzeb gospodarki narodowej i umacniania obronności kraju.

PZK włączając się czynnie do zaleceń Komisji dotyczących masowego rozwoju radiokomunikacji amatorskiej realizował, realizuje i nadal będzie realizować zadania stawiane przed krajowym ruchem krótkofalarskim, a zwłaszcza pracować będzie nad:

- umasowieniem ruchu krótkofalarskiego w kraju,
- tworzeniem powiatowych i gromadzkich klubów radiokomunikacji amatorskiej,
- szkoleniem kadr operatorskich.

Jako stowarzyszenie wyższej użyteczności, PZK ma do spełnienia poważną rolę w systemie społecznej obronności kraju. Prowadzona jest ścisła współpraca z organizacjami społecznymi interesującymi się krótkofalarstwem. Postępująca integracja ruchu krótkofalarskiego pozwoli wypełnić wiele białych plam na mapie kraju.

PZK prowadzi aktywną działalność na terenie międzynarodowym będąc, obok bratnich organizacji z ZSRR, Bułgarii i Czechosłowacji, członkiem Międzynarodowej Unii Radioamatorskiej — IARU. Wspólnym wysiłkiem bratnie organizacje działają na forum IARU na rzecz dalszego rozwoju idei krótkofalarskich w świecie, idei obcych duchowi zimnej wojny i militarystyki, idei nierozłącznie związanych z pokojowym współżyciem i wzajemnym porozumieniem narodów.

Kolejdy zabierający głos w dyskusji przedstawili dorobek swojej pracy, udokumentowali osiągnięcia, nakreślili ambitne plany rozwoju naszej organizacji, wzrostu poziomu operatorskiego krótkofalowców i standardu technicznego stacji).

Ze szczególnym potępieniem spotkało się wykorzystywanie przez zachodnio-niemieckie koła rewizjonistyczne zawodów krótkofalarskich i kart QSL i dyplomów do szerzenia idei wrogich Polsce Ludowej i innym krajom socjalistycznym.

Zaproszeni na Zjazd goście, przedstawiciele władz państwowych zapewniłi zebranych delegatów o poparciu i pomocy, jakiej poszczególne resorty udzielały i udzielać będą w jeszcze większym stopniu Polskiemu Związkowi Krótkofalowców. Wiceminister T. Dryzek w swoim wystąpieniu przekazał w imieniu 21 tysięcy inżynierów i elektryków SEP serdeczne życzenia i gratulacje, wyrażając jednocześnie przekonanie, że w przyszłości współpraca pomiędzy PZK i SEP zostanie zacieśniona.

Spontanicznymi brawami przyjęte zostało oświadczenie wiceministra K. Kozłowski, SP5KK, że Ministerstwo Łączności postanowiło przychylić się do inicjatywy PZK w sprawie uczczenia 25-

lecia PRL okolicznościowym prefiksem 2Z.

Zabierając głos w dyskusji wiceminister Kozłowski podkreślił pomoc, jaką w rozwoju krótkofalarstwa okazuje MON, oddając poważne ilości sprzętu nadawczego klubom krótkofalarskim. Nawiązując do sprawy wykorzystywania przez NRF idei krótkofalarstwa dla antypolskich wystąpień, mowa stwierdził, że dużą wymowę polityczną posiada aktywna działalność naszych krótkofalowców, a w szczególności w województwach zachodnich i północnych. Głosy krótkofalowców polskiej ziemi szczyecińskiej, gdańskiej, opolskiej czy wrocławskiej zadają kłam wrogiej rewizjonistycznej propagandzie.

W czasie trwania Zjazdu odezytane zostały listy i telegramy z pozdrowieniami dla Zjazdu od Prezesa ZG LOK, Prezesa PCK i Prezydium ZG TPPR.

Zjazd podjął uchwałę, w której wytyczony został program działania na najbliższe lata, program dalszego rozwoju organizacyjnego i technicznego naszego Związku.

Zebrani na Zjeździe delegaci uchwalili tekst listu do I Sekretarza KC PZPR, tow. Władysława Gomułki.

Wybrane zostały nowe władze PZK — procesem został wybrany gen. bryg. Leon Kołatkowski SP5PZ. W skład Zarządu Głównego wybrano 30 kolegów.

Po Zjeździe w dniu 3 maja br. odbyło się plenarne zebranie nowo wybranych władz PZK, na którym ukonstytuowało się Prezydium Zarządu Głównego, w skład którego weszli kolejdy:

jako wiceprezes — Edmund Masajada SP5SM, Jan Cheński SP5JH, Stanisław Bawej SP5BM, Edmund Janowski SP5JE, sekretarz — Krzysztof Siomeczyński SP5HS, skarbnik — Zbigniew Cielecki SP5PA, członkowie — Jan Wójcikowski SP5DR, Tadeusz Karolczak SP2AO, Jerzy Wojniusz SP2PI, Jerzy Chmielewski SP5LP.

Skład Głównej Komisji Rewizyjnej PZK:

przewodniczący — Wiktor Chojnacki SP5QU,
sekretarz — Czesław Lugowski SP5JM,
członkowie — Stefan Czarnecki SP5GX,
Ryszard Girulski SP5QQ, Krzysztof Mirosław SP5MM.

Skład Głównego Sądu Koleżeńkiego PZK:

przewodniczący — Zbigniew Rybka SP5RR,
sekretarz — Wacław Ponikowski SP5FD,
członkowie — Wiesław Wysocki SP5CX,
Jan Klownhagen SP5AK, Roman Izykowski SP5HX.

Pełny skład ZG PZK zostanie podany w następnym miesiącu.

SP5LP

Z ŻYCIA SP DX KLUBU
pod redakcją SP8HR

Lista honorowa SP DX Klubu

	krój
1. SP0KJ	271
2. SP3CK (ex SP8CK)	260
3. SP7HX	260
4. SP9RF	254
5. SP4JF	237
6. SP6FZ	224
7. SP9ADU	221
8. SP9TA	222
9. SP5AD	220
10. SP8HR	220
11. SP9DH	219
12. SP9FR	212
13. SP6AAT	212
14. SP8AJK	210
15. SP5YC	202
16. SP3AJJ	202
17. SP9DT	201
18. SP2HL	201
19. SP8HT	200
20. SP8SZ	200
21. SP2AJO	200

Z życia organizacyjnego SP DX Klubu

W dniu 4 maja br. odbyło się w Łodzi pierwsze posiedzenie nowo wybranego Zarządu SP DX Klubu. Omówiono szeroki wachlarz spraw organizacyjnych związanych z profilem przyszłej działalności SPDXC, a w tym formę współzawodnictwa. Omówiono też sprawę reaktywowania CQ DX.

NA PASMACH

● Wyprawa Gusa W4BPD nadawała w maju br. pod znakiem VQ9/A, a niektórym stacjom polskim udało się z nim uzyskać łączność. Warunki DX-owe początkowo niezłe, uległy w drugiej dekadzie maja znacznemu pogorszeniu, co ogromnie utrudniło słyszalność Gusa, a nawet uniemożliwiło odbiór jego stacji. Podobnie jak pierwsza, druga światowa wyprawa Gusa W4BPD ma na ogół przebieg planowy. Gus po krótkim pobycie w Afryce wyprawił się na niektóre wyspy Oceanu Indyjskiego. Do połowy kwietnia br. przebywał na wyspie Rodriguez. Pracując pod znakiem VQ8CPR nawiązał ponad 1000 QSO, w tym sporo z Europą. Również wielu stacjom polskim udało się nawiązać z nim QSO w czasie pobytu na Rodriguez. W jego dalszych planach leżą Seszele (Seychelles), w stolicy których miał się spotkać z VQ9V i VQ9B. Dalszy etap — to Agalega, którą Gus już odwiedził w czasie swojej pierwszej wyprawy światowej. Gus pracuje na wszystkich pasmach kf emisjami CW i SSB. Poza dotychczasowymi częstotliwościami używa on w pasmie 7 MHz częstotliwości 7015 do 7025 kHz, zaś w pasmie 21 MHz na SSB pracuje również

w zakresie 21245 do 21300 kHz. Karty QSL via W4EC1.

● Z młodej afrykańskiej republiki Botswana pracuje ostatnio bardzo aktywnie stacja A3CAU. Można ją usłyszeć najczęściej około godz. 19 naszego czasu w pobliżu 14003 kHz. Operator tej stacji imieniem Jim w czasie QSO z SP8HR podał, że posługuje się nadajnikiem o mocy 100 W, a jako antena służy mu dipol. Adres A3CAU: Post Box 208, Francistown, Republic of Botswana, Africa.

● Grupa krótkofalowców nowozelandzkich, a wśród nich ZL1IL, ZL1DS, ZL1TU i ZL2AFZ, która w początku br. wyprawiła się na wyspę Chatham, zamierza powtórzyć wyprawę w sierpniu br.

W czasie nadawania z Chatham będą oni lamali swojej znak przez literę C, np. ZL1TU/C. Karty QSL należy wysyłać via ZL2AFZ. Wyprawa będzie posługiwała się emisjami A1 oraz A3a.

● Miesiące wiosenne i letnie są każdego roku okresem wypraw krótkofalowców do małej Andorry, z której nie pracuje żadna stacja stała. Tegoroczny sezon zapoczątkował w maju WA6QGW, który pracował na wyższych pasmach kf pod znakiem WA6QGW/PX i prosił o karty QSL via K6VVA. W tym samym czasie pracowała z Andorry inna stacja pod znakiem PX1AA. Tym wszystkim, którzy w ubiegłych latach mieli QSO z Andorrą a nie otrzymali jeszcze kart QSL, podajemy do wiadomości, że karty QSL do PX1VV via DL3VV, do PX1SZ via DL6SZ, do PX1FF via DL9PF, zaś do PX1OX via DL2OX.

● Upragniona 23 strefa do WAZ, tak bardzo poszukiwana przez krótkofalowców a reprezentowana głównie przez Mongolie, jest znów łatwo osiągalna na pasmach amatorskich. W czasie tegorocznych zawodów międzynarodowych CQ MIR usłyszeć można było szereg stacji mongolskich z JT1AG i JT1KAA na czele. Ostatnio bardzo aktywną jest stacja JT1AK, op. Radna, którą często można usłyszeć na telegraficznym odcinku pasma 14 MHz w godzinach popołudniowych. Czynna są też stacje JT1AE i JT1KAF.

● Jedyną aktywną stacją z Sudanu jest w chwili obecnej stacja pracująca pod znakiem ST2SA, do której karty QSL należy wysyłać na adres Box 244, Port Sudan, Sudan, Africa. ST2SA pracuje na CW, mocą 100 W, a ulubionymi jego pasmami są 14 i 21 MHz.

● Z San Salwadoru coraz częściej można usłyszeć stacje amatorskie zarówno na telegrafii, jak i SSB. W pasmie 21 MHz doskonale słyszalna jest stacja YS2OB, pracująca przeważnie na CW. Adres do niej jest następujący: Oscar A. Batres, Jr. C, Gerardo Barrios 26, Ahuachapan, San Salvador, America. W maju br. w pasmie 14 MHz na telegrafii była słyszana stacja YS1AG, op. Andres, prosił o karty QSL via burcau. Krótkofalowcy sansalwadorscy znani są jednak z wyjątkowo opieszale wysyłki kart QSL, stąd też QSL z YS jest u nas w dalszym ciągu rarytatem.

● CR9AH z Macao jest chwilowo QRT. Operator tej stacji, imieniem John, prosi o karty QSL via W7ZAS, który na każdą kartę odpowiada w 100%.

● W sierpniu br. ma być zorganizowana wyprawa grupy krótkofalowców kostarykańskich na wyspę Kokosową (Cocos Island) posiadającą prefiks TI9 i liczoną jako oddzielny kraj do DXCC. Bliższych szczegółów wyprawy na razie brak.

● Z portugalskiej Gwinea czynna jest stacja CR3KD, słyszana u nas wczorami z dobrą siłą na telegraficznym odcinku pasma 14 MHz. Karty QSL należy wysyłać via W2CTN.

● W czasie ostatnich zawodów międzynarodowych CQ WW Contest pracowała z wyspy Lord Howe stacja VK2BKM/LH. Mieli z nią łączność m. in. SP8RT i SP6ARE i otrzymali już karty QSL potwierdzające zrealizowane łączności. Na wyspę Lord Howe, liczoną jako oddzielny kraj do DXCC, wyprawią się od czasu do czasu krótkofalowcy australijscy, łamiąc swój znak przez litery LH, o ile jest to stacja VK2, lub przez VK2. Niedawno na wyspie Lord Howe był VK5XK/VK2, QSL via VK5XK.

● Kilku krótkofalowców z Hongkongu i Macao, a wśród nich CR9AK i VS8DR, zamierza w najbliższych miesiącach wyprawić się na Spratley Is., gdzie nie ma dotychczas żadnej stałej stacji amatorskiej.

● Z wysp Wallis i Futuna nadaje stacja FV8HC, czynna we wtorki, czwartki i piątki na telegraficznym odcinku pasma 14 MHz. Od wysp tych należy odróżnić wyspy Willis, leżące niedaleko Australii i stąd działające się prefiksem VK. Jest tam czynna stacja VK4GV, która nadaje głównie na 14 MHz o godz. 11 oraz 22.30 naszego czasu, ale wskutek małej mocy nadajnika słabo słyszana i tylko w dobrych warunkach DX-owych. Na wyspę Willis wybiera się VK3AEJ.

III KRAJOWY ZJAZD
SP DX KLUBU

W dniach 12 i 13 kwietnia br. obradował w Chorzowie III Krajowy Zjazd SP DX Klubu. Podsumował on dotychczasowy dorobek oraz wytyczył drogi dalszej działalności Klubu, który akurat obchodził 10-lecie swego istnienia. Kiedy bowiem w dniu 8 czerwca 1959 r. na posiedzeniu Zarządu Głównego PZK zatwierdzony został regulamin pierwszego polskiego klubu specjalistycznego pod nazwą „Polski Klub DX-owy” nikt nie przypuszczał, że rozwój jego będzie aż tak dynamiczny.

Początki SP DX Klubu były raczej skromne, a kilkuosobowa garstka założycieli nie mogła się wówczas poszczycić wynikami zbytnio przekraczającymi liczbę 100 krajów potwierdzonych kartami QSL. Już jednak wkrótce I Zjazd Krajowy SP DX Klubu w Wiśle, a w czerwcu 1965 r. II Zjazd Krajowy SP DX Klubu w Warszawie wykazały znaczną prędkość Klubu i duże tendencje rozwojowe. W pierwszych latach działalności ilość członków zwyczajnych Klubu osiągnęła liczbę 20, a w 1965 r. wzrosła do 65.

Uzyskanie członkostwa zwyczajnego nie było bynajmniej rzeczą prostą, a podstawowe warunki sprowadzały się do wykazania się potwierdzeniami za łączności z co najmniej 101 krajami świata oraz nienaganą opinią, zwłaszcza od strony etycznej i operatorskiej, stwierdzoną na podstawie dłuższej obserwacji pracy krótkofalarskiej ubiegającego się o członkostwo. Już więc u zrębów Klubu leżał jego demokratyczny charakter. o przyjęciu bowiem w poczet członków decydował własny trud i nakład pracy, odpowiednie kwalifikacje operatorskie oraz wysokie wartości etyczne. Dla każdego, kto zna pracę krótkofalowca, jest rzeczą znaną, że uzyskanie łączności z co najmniej 101 krajami świata w warunkach amatorskiej radiokomunikacji wymaga wielu lat uciążliwej pracy operatorskiej, jakże często w warunkach słabej słyszalności stacji DX-owych i różnego rodzaju QRM-ów. SP DX Klub był więc i jest nie tylko prawdziwą szkołą najlepszych operatorów, lecz i wymarzoną celem dla wszystkich krótkofalowców polskich interesujących się amatorską radiokomunikacją DX-ową. Wynika to zresztą z regulaminu SP DX Klubu, który wyraźnie podkreśla, że celem SP DX Klubu jest skoordynowanie działalności krótkofalowców polskich szczególnie interesujących się łącznościami o dalekim zasięgu (DX) i umożliwienie im rozwinięcia działalności propagującej i usprawniającej ten typ pracy krótkofalarskiej, a nadto stworzenie jak najlepszych warunków do wzmocnienia szlachetnej rywalizacji wewnątrzklubowej i stałego podnoszenia pozycji krótkofalarstwa polskiego na arenie międzynarodowej sportu DX-owego. Nic jest bowiem tajemnicą, że wyniki DX-owe są powszechnie uznawane za jeden z poważniejszych mierników poziomu krótkofalarstwa w danym kraju. Stąd też kluby DX-owe istnieją w wielu krajach, a praca DX-owa stanowi jeden z najbardziej atrakcyjnych atrybutów pracy krótkofalowca.

Ze sprawozdania ustępującego Zarządu SP DX Klubu wygłoszonego na III Zjeździe Krajowym w Chorzowie dowiedzieliśmy się, że w okresie sprawozdawczym, tj. od dnia 28 czerwca 1965 przyjęto 75 nowych członków zwyczajnych, co stanowi wzrost o ponad 50% w porównaniu z poprzednim okresem sprawozdawczym. Do nowo przyjętych należą: SP2AEO, SP5YC, SP9YP, SP3ARN, SP3AOT, SP6AEG, SP6SO, SP5AFL, SP5NE, SP9ANT, SP6TQ, SP4JF, SP6AZY, SP7AOD, SP2AOB, SP1ANII, SP5YL, SP1NJ, SP1BHX, SP8ARY, SP8ARK, SP6AXF, SP8ARU, SP9ZD, SP8AWP, SP9AI, SP3AMZ, SP1ACA, SP3BQD, SP8BUH, SP8BMP, SP9AOA, SP7ASZ, i SP8YA. Negatywnie załatwiono 4 wnioski o przyjęcie.

W celu wzmocnienia szlachetnej rywalizacji SP DX Klub wprowadził listę honorową, na którą wpisywani są ci członkowie SP DX Klubu, którzy wykazali się uzyskaniem łączności z co najmniej 200 krajami świata, potwierdzonych kartami QSL. Listę tę publikujemy w każdym numerze naszego miesięcznika i jak z niej wynika — ilość członków wpisanych na nią wzrosła do rzeczywiście imponującej liczby 21. Przed niespełna 10 laty w październikowym numerze „Krótkofalowca Polskiego” ukazała się notatka pt. „Jest ich dwudziestu”, zawierająca

wykaz dwudziestu polskich nadawców, którzy uzyskali łączności z co najmniej 100 krajami świata, przy czym najlepszy wynik zamykał się liczbą 172 krajów, a pozostałych 20 nadawców legitymowało się poniżej 140 krajami. Porównując wynik ten z aktualną listą honorową SPDXC widzimy, jak poważny krok zrobiliśmy naprzód i jak bardzo zbliżyliśmy się do czołówki światowej, chociaż od osób światowych dzieli nas jeszcze nadal dystans około 50 krajów. Jednak w pierwszych latach po zakończeniu II Wojny Światowej krótkofalowcy krajów nie zniszczonych mogli

uzyskać QSO z krajami, które już obecnie nie istnieją na liście DXCC. My byliśmy wówczas zajęci odbudową kraju po zniszczeniach wojennych, aktywność na niwie krótkofalarstwa polskiego była podówczas znikoma, a początkowo nawet wręcz żadna. Tym się tłumaczy dystans dzielący nas od czołówki światowej, dystans który z każdym rokiem zmniejszamy. Jak bowiem słusznie zauważył jeden z krótkofalowców, sport krótkofalarski jest sportem przede wszystkim demokratycznym; zwycięża nie bogatszy, lecz zdolniejszy.

SP8HR

Z WIZYTĄ U LITEWSKICH PRZYJACIÓŁ

W dniach 8 — 11 kwietnia bawiła w Wilnie — stolicy Litewskiej Republiki Radzieckiej — delegacja Zarządu Głównego Polskiego Związku Krótkofalowców w składzie: Sekretarz Generalny SP5HS i KP Manager SP6AAT. Celem naszej wizyty u krótkofalowców UP2 było zapoznanie się z pracą i osiągnięciami naszych litewskich przyjaciół oraz przeprowadzenie rozmów dotyczących współpracy pomiędzy PZK i Federacją Radiosportu Litewskiej SRR.

Delegacja PZK spotkała się z nadzwyczaj serdecznym przyjęciem ze strony krótkofalowców litewskich. Gospodarze przygotowali bogaty i urozmaicony program pobytu obejmujący odwiedziny w radioklubie wileńskim i u nadawców indywidualnych, wzięcie udziału w specjalnym posiedzeniu Prezydium Federacji Radiosportu LSRR poświęconym zacieśnieniu kontaktów z Polską, jak również zwiedzanie miasta. Przedstawiciele PZK byli również obecni na specjalnie zorganizowanej projekcji filmu o ekspedycji krótkofalowców litewskich do Gruzji na zawody CQ DX Contest. Ekspedycja ta — jak pamiętamy — pracowała pod znakiem 4L7A.

Krótkofalowcy, ultrakrótkofalowcy i „łowcy lisów” Litewskiej Republiki Radzieckiej reprezentują wysoki poziom techniczny i operatorski. Wystarczy wspomnieć, że pod znakiem UP2 pracuje

już kilkadziesiąt stacji SSB i kilka stacji RTTY, a w mistrzostwach republikańskich w „łowach na lisa” startuje co najmniej kilkadziesiąt doskonale przygotowanych zawodników.

W wyniku przeprowadzonych rozmów podpisane zostało porozumienie o współpracy pomiędzy Polskim Związkiem Krótkofalowców i Federacją Radiosportu Litewskiej SRR. Porozumienie przewiduje dalsze wszechstronne zacieśnienie współpracy i kontaktów pomiędzy obiema organizacjami w zakresie wymiany delegacji i ekip sportowych, wspólnej organizacji zawodów, wymiany doświadczeń i literatury technicznej itp. Między innymi przewiduje się wspólne sędziowanie zawodów SP — UP2 na falach ultrakrótkich oraz doroczne przeprowadzanie międzypaństwowych zawodów w „łowach na lisa” pomiędzy Polską i Litewską SRR, które będą się odbywać na przemian w SP i UP2. Ze strony litewskiej porozumienie podpisał: Przewodniczący DOSAAF Litewskiej SRR general-major I. Żiburkus oraz Sekretarz Generalny Federacji Radiosportu LSRR W. Sziksznius UP2AV. Ze strony polskiej porozumienie podpisał Sekretarz Generalny PZK mgr inż. K. Siomczyński SP5HS i Członek Prezydium ZG PZK J. Ossowski SP6AAT.

SP5HS

ZAWODY

Sierpień każdego roku obfituje w szereg poważnych imprez kł o charakterze międzynarodowym. I tak pierwszy weekend sierpnia — to międzynarodowe zawody kł organizowane przez Rumunię pod nazwą „Międzynarodowe kł mistrzostwa Rumunii”. Drugi weekend przypada na popularne W. A. E. Contest, a wreszcie czwarty weekend na niemniej popularne zawody arjańskie, organizowane przez Japonię pod nazwą „ALL Asian DX Contest”. Zawody rumuńskie odbędą się więc w dniach 2 i 3 sierpnia br., początek o godz. 18 GMT w sobotę, koniec o godz. 24 w niedzielę. Wszystkie pasma kł wyłącznie telegrafia. Dopuszczalne są następujące konkurencje:

- a) 1 operator, 1 pasmo
- b) 1 operator, więcej pasm

- c) wielu operatorów, 1 pasmo
- d) wielu operatorów, więcej pasm.

QSO wyłącznie ze stacjami rumuńskimi, przy czym mnożnikiem są poszczególne okręgi rumuńskie na poszczególnych pasmach. Skróty okręgów: AG, BC, BT, BU, BV, CJ, CR, DB, GL, HD, IS, MR, MS, OL, PL, RB, i SV. Każde QSO przynosi 2 punkty, wynik ogólny otrzymuje się mnożąc sumę punktów przez sumę mnożników (maksymalny mnożnik wynosi $5 \times 17 = 85$). W czasie QSO podaje się RST i kolejny 3-cyfrowy numer łączności, np. 589 001.

Niżej podajemy wyniki zeszłorocznych zawodów rumuńskich:

- a) 1 operator, 1 pasmo

3,5 MHz

- 1. SP6CGN 384 pkt.

2. SP8CCC	112 pkt.
3. SP3XR	84 „

7 MHz

1. SP8ASP	854 pkt.
2. SP9BDQ	574 „
3. SP6AAT	495 „

14 MHz

1. SP8HR	310 pkt.
2. SP9AQY	231 „
3. SP8MJ	24 „
4. SP3AOT	14 „

21 MHz

1. SP2JS	102 pkt.
----------	----------

b) 1 operator, więcej pasm

1. SP2RQ	2 688 pkt.
2. SP9AAB	1 444 „
3. SP8BPY	887 „
4. SP9BNY	576 „

c) więcej operatorów, więcej pasm

1. SP8KBE	1 639 pkt.
2. SP3KCL	1 102 „
3. SP8KAB	793 „

Zwraca uwagę, że ani jedna polska stacja klubowa nie brała udziału w konkursach jednopasmowych, chociaż nawet niewielki wysiłek mógł przynieść szereg dyplomów za zajęcie czołowych miejsc.

Wyniki stacji polskich w międzynarodowych zawodach „ALL Asian Contest 1968” przedstawiają się następująco:

a) w konkurencji wielopasmowej

1. SP3AIJ	2 080 pkt.
2. SP2AOB	1 406 „
3. SP8BAJ	702 „
4. SP2AGH	322 „
5. SP2AHD	288 „
6. SP9ZD	44 „

b) pasmo 7 MHz

1. SP8AJJ	24 pkt.
2. SP8CCC	20 „
3. SP6BXM	4 „

c) pasmo 14 MHz

1. SP7CDH	506 pkt.
2. SP1PZO	420 „

3. SP1BYQ	252 „
4. SP3AZO	78 „
5. SP2RW	50 „

d) pasmo 21 MHz

1. SP9WY	1 300 pkt.
2. SP8ARK	664 „
3. SP9ABU	189 „
4. SP2PAH	189 „

Regulamin tegorocznych sierpniowych zawodów „ALL Asian DX Contest” pozostaje bez zmian. QSO tylko ze stacjami azjatyckimi, po 1 punkcie za QSO, mnożnikiem są kraje. Numery kontrolne RST plus wiek uczestnika np. 589 21. Są to zawody wyłącznie telegraficzne. Dyplomy są wydawane za zajęcie trzech pierwszych miejsc w każdym kraju w konkurencji wielopasmowej oraz za zajęcie pierwszego dla danego kraju miejsca w konkurencjach jednopasmowych. Radzimy zwrócić uwagę na pasma 3,5 oraz 28 MHz, gdyż uzyskanie nawet niewielkiej ilości QSO na tych pasmach daje szansę uzyskania egzotycznego i bardzo interesującego dyplomu.

SP8HR

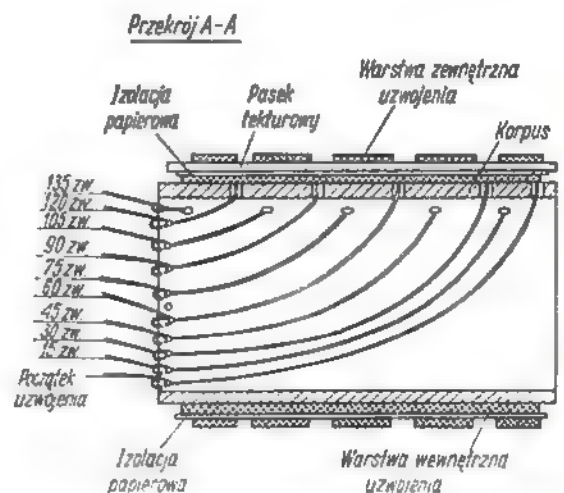
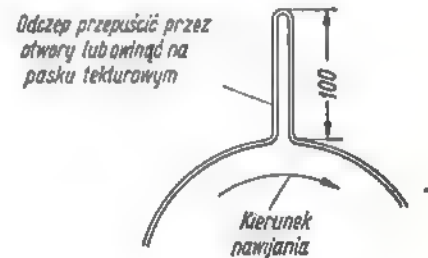
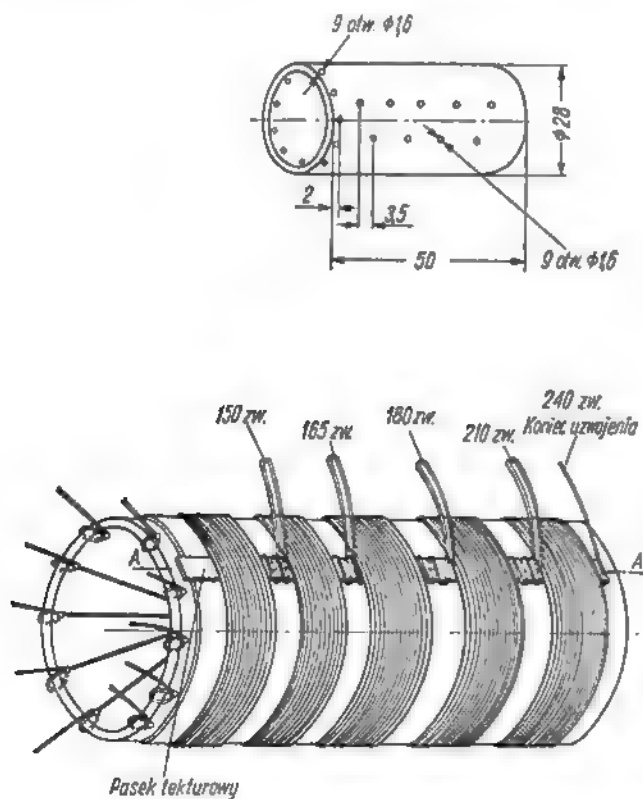
Odbiornik detektorowy — dokończenie ze str. 174

Kondensator strojeniowy powinien być powietrzny, ewentualnie z dielektrykiem o małych stratach dielektrycznych. Układ detekcyjny pracujący jako podwajacz napięcia jest

układem prostownika pełnokresowego; stanowi więc większe obciążenie dla obwodu rezonansowego, jednak praktycznie zapewnia sprawniejszą pracę układu w porównaniu

z układem detekcyjnym półokresowym z jedną diodą i jednym kondensatorem.

Podstawowy układ przedstawiony na rys. 3 jest przeznaczony do od-



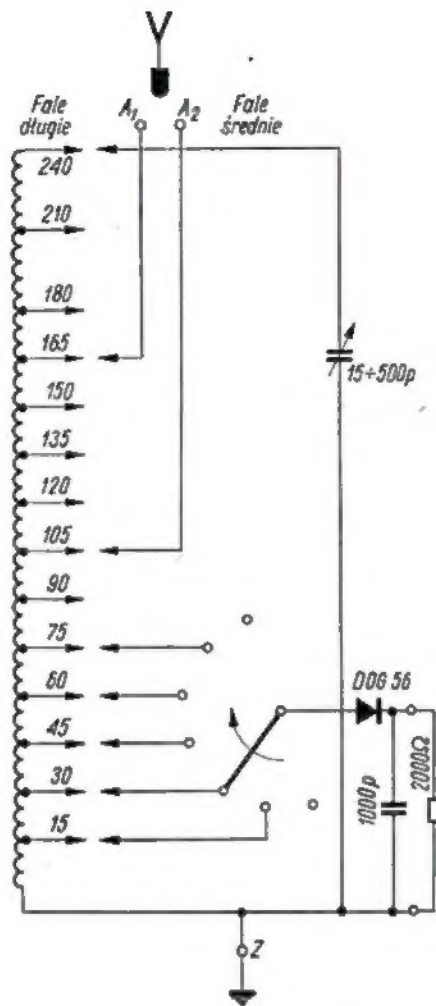
Rys. 5. Wymiary korpusu cewki oraz sposób jej nawinięcia

bioru w rejonach położonych dalej od radiostacji. Natomiast od odbioru w pobliżu radiostacji można stosować układ, którego schemat idealny przedstawiony jest na rys. 5. W układzie tym zastosowano detektor półokresowy oraz przełącznik służący do regulacji siły dźwięku, która może okazać się zbyt duża i męcząca, zwłaszcza przy dłuższym słuchaniu.

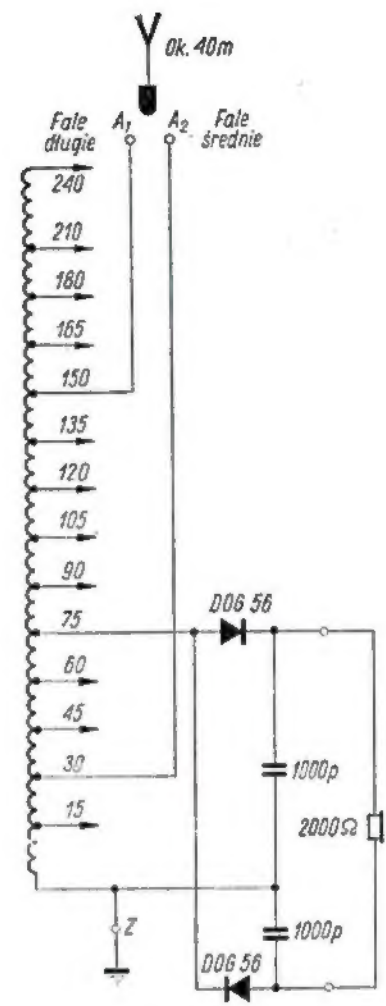
W zasadzie aparat detektorowy przeznaczony jest do odbioru stacji lokalnej, jednak przy ewentualnym odbiorze dalszych radiostacji należy liczyć się z „przebijaniem” stacji lokalnej. Jest to zjawisko nieuniknione, ze względu na zbyt małą selektywność odbiornika z pojedynczym silnie tłumionym obwodem rezonansowym.

Przedstawiony na rys. 6 schemat odbiornika przeznaczony jest do odbioru radiostacji Warszawa I oraz Warszawa II. Jest to układ szczególnie uproszczony, w którym brak kondensatora strojeniowego, a strojenie odbywa się przez zmianę punktu przyłączenia pojemności anteny do cewki (oczywiście pojemności anteny względem ziemi). Mechanizm takiego strojenia jest prosty, omówimy go w dalszej części artykułu.

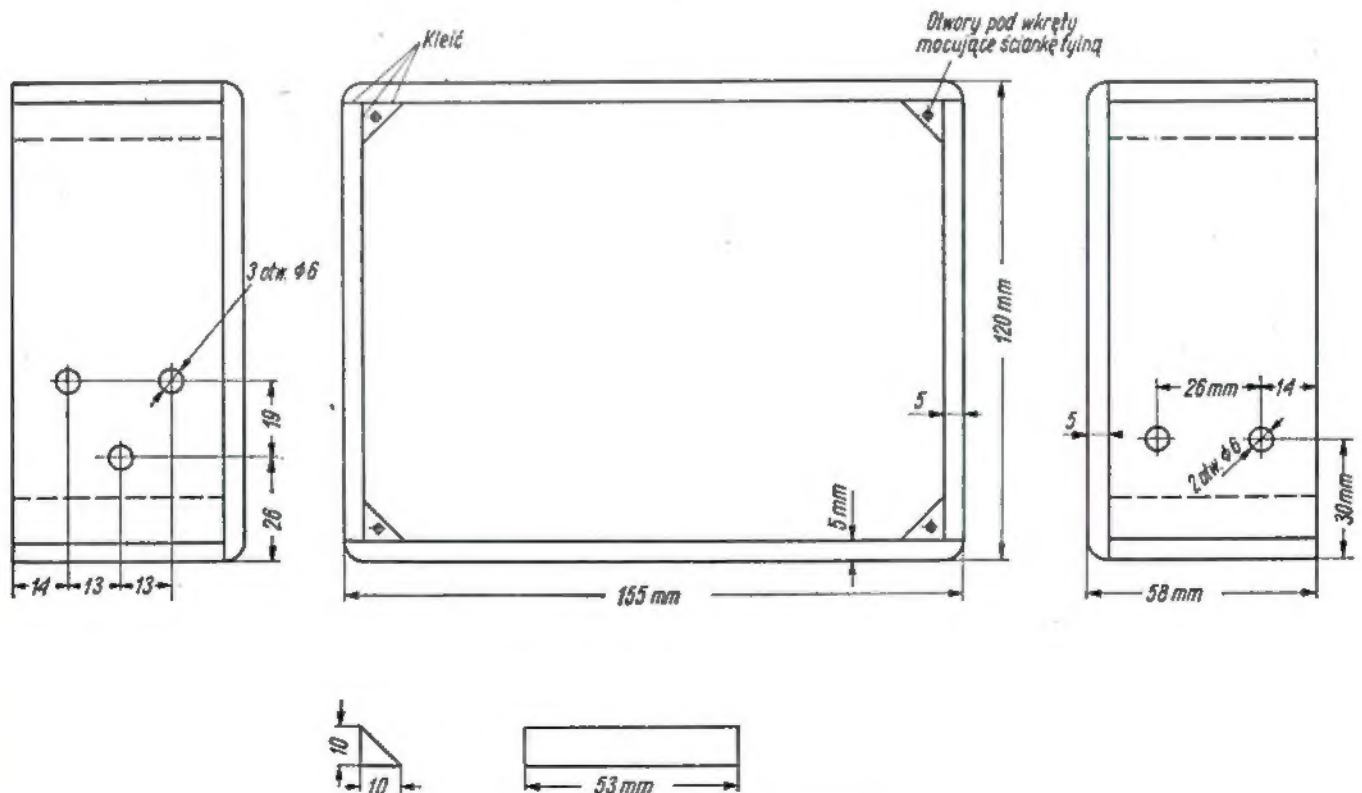
Po zdecydowaniu się na jedną z omówionych wersji układowych można przystąpić do wykonania odbiornika.



Rys. 6. Schemat idealny układu do odbioru w pobliżu radiostacji



Rys. 7. Schemat układu do odbioru radiostacji Warszawa I i Warszawa II



Rys. 8. Wymiary obudowy odbiornika

WPLYW ZMIANY PUNKTÓW PRZYŁĄCZENIA ANTENY DO CEWKI NA DOSTROJENIE ODBIORNIKA

Długość anteny (m)	Radiostacja nadawcza	Punkt przyłączenia anteny	Punkt przyłączenia układu detekcyjnego
20	Warszawa I	165 zwojów	75 zwojów
	Warszawa II	60 „	75 „
40	Warszawa I	150 zwojów	75 zwojów
	Warszawa II	30 „	75 „

Obudowa opisanego tu modelu została wykonana ze sklejkki o grubości 5 mm. przy użyciu stolarskiego kleju kostnego. Odejmwana ścianka tylna przykręcana jest czterema wkrętami. Widok wnętrza odbiornika ze zdjętą tylną ścianką przedstawiono na rys. 1. Dla polepszenia estetyki pomalowano obudowę ciemną bejcą dębową, a następnie lakierem bezbarwnym nitro, który nadaje powierzchni połysk. Po takich zabiegach obudowa wygląda jak politurowana. Przed bejcowaniem powierzchni obudowy należy przetrzeć średnio- a następnie drobnoziarnistym papierem ściernym dla nadania jej odpowiedniej gładkości.

Obudowę należy wykonać o wymiarach jak na rys. 7 z ewentualnym powiększeniem wymiaru głębokości w przypadku zastosowania kondensatora strojeniowego o większych rozmiarach. Wykonanie solidnej obudowy odbiornika detektorowego daje dobrą praktykę na przyszłość (zmontowanie sprawnie działającego i skomplikowanego układu elektronicznego nie jest możliwe bez solidnej konstrukcji mechanicznej).

W wykonanym modelu odbiornika gniazdzka radiowe do przyłączania anteny, uziemienia oraz słuchawek umieszczone są wprost na ściankach bocznych, bez podkładek izolacyjnych. Takie rozmieszczenie sprawia, że wtyczki mniej przeszkadzają przy obsłudze, zwłaszcza po zastosowaniu kondensatora strojenio-

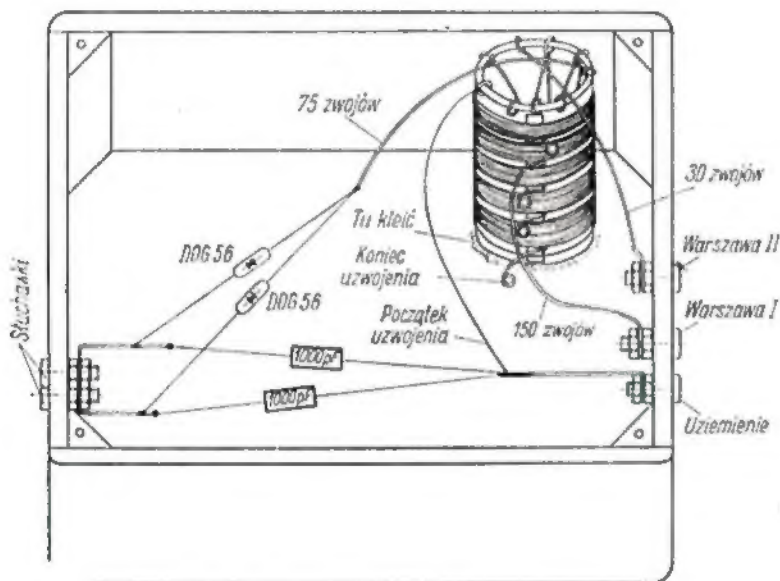
nia skali. Otworów do umocowania kondensatora strojeniowego i przełącznika nie wyznaczono, gdyż w każdym przypadku będą one w innym miejscu ścianki przedniej, zależnie od konstrukcji zastosowanych elementów. Korpus cewki jest przyklejony wprost do ścianki obudowy. Można do tego celu użyć każdego kleju, który łączy drewno z tworzywem sztucznym.

Schemat montażowy przedstawiono na rys. 8. Cewka zastosowana w wykonanym modelu została nawinięta drutem miedzianym emaliowanym o średnicy 0,25 mm (DNE 0,25) na korpusie z rurki winidurowej o średnicy zewnętrznej 28 mm. Jest to rurka używana przy prowadzeniu przewodów domowej instalacji elektrycznej. Dobroć cewki zmierzono przy częstotliwości pomiarowej 200 kHz. Miała ona indukcyjność rzędu 1 milihenra (mH) oraz dobroć $Q = 70$.

przyłączenia słuchawek oraz uziemienia do odpowiednich gniazdek. Następnie przyłącza się antenę do dowolnie wybranego odczepu cewki oraz układ detekcyjny do odczepu na około 1/3 ilości zwojów całej cewki, licząc od strony uziemienia. Przez zmianę przyłączenia anteny do kolejnych odczepów można szybko przekonać się, które przyłączenie daje optymalny odbiór. Manipulacja ta jest niczym innym, jak wspomnianym poprzednio dostrojeniem obwodu przez zmianę punktu przyłączenia pojemności anteny do cewki. Następnie trzeba wykonać taką samą manipulację z przyłączeniem układu detekcyjnego, w celu zapewnienia optymalnego dopasowania odporowego.

Przy uruchamianiu pozostałych układów z kondensatorem strojeniowym, należy przyłączyć go do jednego z odczepów w pobliżu końca, ewentualnie do końca uzwojenia cewki. Następnie do jednego z odczepów należy przyłączyć antenę i próbować dostroić kondensatorem tak, aby usłyszeć najgłośniejszą stację lokalną. Pozostałe czynności wykonuje się jak poprzednio. Przez odpowiedni dobór odczepów można zapewnić odbiór w żądanym pasmie częstotliwości.

Pojemność anteny zależy od jej długości oraz wysokości zawieszenia i w każdym przypadku może być inna. Wynika stąd konieczność indywidualnego doboru miejsca przyłączenia do odczepów cewki, pomimo odbioru tej samej radiostacji. W przypadku modelu odbiornika przeznaczonego do odbioru radiostacji Warszawa I oraz Warszawa II przeprowadzono próby z antenami o długości 20 m i 40 m. Jako uziemienie wykorzystano instalację wodociągową. Z obydwu użytych przy próbach anten, bardziej korzystna okazała się antena dłuższa. Przy krótszej antenie radiostacja długofalowa była odbierana z wyraźnie osłabioną



Rys. 9. Schemat montażowy odbiornika wg schematu układu z rys. 6

wego oraz przełącznika, z pokrętkami wyprowadzonymi na przednią ściankę. Zyskuje się również więcej miejsca dla ewentualnego nakleje-

Montaż odbiornika wykonuje się zgodnie ze schematem montażowym przedstawionym na rys. 8. Uruchomienie odbiornika rozpoczyna się od

siłą dźwięku. Wpływ zmiany punktu przyłączenia anteny do cewki na dostrojenie odbiornika z obydwoma antenami uwidoczniło w tablicy 2.

Przy odbiorze tylko w zakresie średniofalowym, a zwłaszcza fal krótszych tego zakresu, należy liczbę zwojów cewki zmniejszyć do 180, a nawet 150, z równoczesnym wykonaniem odczepów co 10 zwojów; zapewni to łatwiejsze dostrojenie odbiornika przy uruchomieniu w tym zakresie częstotliwości.

W przypadku braku podanych elementów, do wykonania odbiornika można zastosować inne elementy. Na przykład, diodę DOG56 można zastąpić każdą inną dostępną diodą germanową ostrzową, a zwłaszcza DOG52, DOG53, DOG58, DOG61 i DOG62. Natomiast kondensatory 1000 pF (ewentualnie 1500 pF lub 2000 pF) mogą być ceramiczne, styrofoksowe bądź papierowe, każdego typu spośród stosowanych w radioodbiornikach i innych urządzeniach radioelektrycznych powszechnego użytku. Słuchawkę powinny być wysokoopornościowe (2000 Ω lub 4000 Ω). Jako przełącznika do regulacji siły dźwięku można użyć przełącznika od głośnika radiowęzłowego lub przełącznika o innej konstrukcji i podobnych lub mniejszych wymiarach.

Eksploatacja odbiornika radiowego, szczególnie w warunkach wiejskich, przy swobodnej zabudowie i przy znacznych wymiarach anteny, stwarza zagrożenie pożarowe w przypadku wyładowań elektrycznych w czasie burzy. Wymagane jest stosowanie prawidłowej i bardzo starannie wykonanej instalacji antenowej. Zaleca się stosować przełącznik antenowy z odgromnikiem grzebykowym, który powinien być przyłączany (antena do ziemi) po zakończeniu każdego słuchania audycji. W pobliżu samej anteny powinny się znajdować urządzenia odgromowe, mogące przejąć na siebie ewentualne wyładowanie elektryczne.

Anteny nie wolno rozwieszać w pobliżu napowietrznych linii elektrycznych, zwłaszcza pod i nad przewodami takich linii. Ewentualna awaria i zetknięcie się tych przewodów z anteną grozi skutkami podobnymi, jak przy burzowym wyładowaniu elektrycznym. W obydwu przypadkach powstaje także zagrożenie porażenia prądem elektrycznym. Anten nie wolno rozwieszać także w pobliżu linii teletechnicznych (możliwość ich zwarcia w wypadku spadnięcia przewodu uszkodzonej anteny).

Wszystkich niezbędnych dla początkujących radioamatorów informacji, dotyczących wykonania jakiegokolwiek modelu, nie sposób byłoby podać w jednym artykule. Dlatego jest rzeczą konieczną, aby zainteresowani systematycznie uzupełniali swoją wiedzę ze specjalnie dla nich napisanych książek. W trakcie studiowania tego opisu na pewno niejedyn młody Czytelnik będzie miał wątpliwości w rodzaju: co to jest polaryzacja fal, jak przebiega detekcja sygnałów, jak określamy selektywność, co to są straty dielektryczne, co to jest dobroć cewki itp. Na powyższe pytania i szereg innych, dotyczących podstaw radiotechniki, można znaleźć wyczerpujące odpowiedzi w niżej podanej literaturze:

- C. Klimczewski — „ABC radioamatora”. WKŁ 1968.
- C. Klimezewski — „Jak czytać schematy radiowe”. WKŁ 1960.
- M. Wargalla — „Młody radioamator”. WKŁ 1965.
- E. Ajsberg: — „Radio... ależ to bardzo proste”. WNT 1967.
- L. Niemcewicz — „Podręczna encyklopedia radioamatora”. WKŁ 1964.
- M. Szczurek — „Poradnik radioamatora”, PWT 1956.

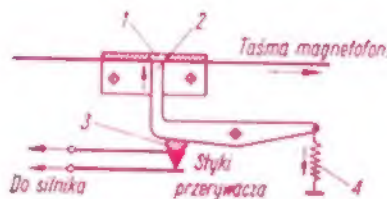
inż. Zbigniew Płodziszewski

**z praktyki
radio -
amatorskiej**

Jeszcze o automatycznym „stop” w magnetofonach

W numerze 11/1968 opublikowano artykuł pt. „Automatyczny stop w magnetofonach”. Podano w nim kilka różnych rozwiązań. Chcę i ja podzielić się z Czytelnikami opisem rozwiązania bardzo prostego i pewnego w działaniu.

Urządzenie to (rys.) składa się z następujących części: kawałka niemagnetycznej blachy zagiętej pod kątem prostym, dźwigni 2, sprężynki 4 oraz kawałka fibry 3. Działanie urządzenia ma przebieg następujący.



Po ścięcie blachy zagiętej pod kątem prostym przesuwa się taśma magnetofonowa. W ścięcie tej wykonano mały otwór 1. Znajduje się on pośrodku szerokości przesuwanej taśmy i ma taką średnicę,

aby w niego mógł swobodnie wchodzić koniec dźwigni 2. Podczas przesuwu taśmy otwór 1 jest zatkany i dźwignia 2 naciska przez klocek fibry na sprężynujące styki. Z chwilą, gdy taśma skończy się, otwór 1 zostaje odsłonięty; wówczas w otwór ten wskakuje koniec dźwigni 2, zwalniając jednocześnie sprężynujące styki w obwodzie zasilania silnika. W chwili rozwarcia styków słychać charakterystyczne puknięcie i silnik przestaje pracować.

S.M.

porady

P. Zbigniew Smutyk — Bolesławiec. Układy elektroniczne służące do zmiany dźwięku gitary są budowane w różny sposób. W każdym jednak przypadku ich zasada działania jest jednakowa, a mianowicie polega na przekształceniu przebiegów elektrycznych wytwarzanych przez gitarę na przebiegi prostokątne (lub do nich zbliżone), a następnie, na odfiltrowaniu (za pomocą układów RLC) takich lub innych składowych, wyższego rzędu (harmonicznych). W ten sposób można uzyskać dźwięki o niemal dowolnym zabarwieniu, przypominającym inne instrumenty. Jednocześnie występuje charakterystyczne zjawisko „przedłużania” dźwięków, ponieważ układ wytwarzający przebiegi prostokątne pracuje na zasadzie ograniczania amplitudy sygnałów. Obrazuje to rysunek.

Jak widać, z przebiegu o szybko malejącej amplitudzie otrzymujemy — po wzmożeniu i ograniczeniu — ciąg impulsów o stałej amplitudzie. Oczywiście czas trwania obu przebiegów, t.j. przebiegu oryginalnego i ograniczo-

nego jest jednakowy. Jednakże pozornie ten ostatni wydaje się dłuższy, ponieważ ma stałą amplitudę.

Przebiegi elektryczne wytwarzane przez gitarę mogą być przekształcane na przebiegi prostokątne różnymi metodami. Do najbardziej popularnych należy metoda przesterownego wzmacnia-



cia, t.j. układu o odpowiednio dużym wzmożeniu, którego stopień końcowy o odpowiednio dobranych warunkach pracy jest ograniczalnikiem. Ze względu na znaczną czułość układu powstaje tutaj problem szumów własnych, które ogranicza się np. za pomocą diod. Inną metodą polega na sterowaniu wzmożeniami napięciami gitary układem dwustabilnego generującego przebiegi relaksacyjne. Układ taki reguluje się tak, aby nie reagował on na szumy własne wzmacniacza, który go poprzedza. Istnieją jeszcze inne możliwości uzyskiwania tego samego efektu za pomocą innych układów, mniej lub więcej skomplikowanych. Przytaczane w liście nazwy nie mają nic wspólnego z układem elektronicznym urządzeniem, są to po prostu nazwy przyjęte umownie przez wytwórnię. Najczęściej spotykana

jest nazwa „booster” — z ewentualnymi dodatkowymi przymiotnikami.

Wykonanie takiego układu w warunkach amatorskich jest możliwe, ale jedynie w przypadku posiadania dużej praktyki i odpowiedniego zaplecza laboratoryjno-pomiarowego. Jak dotychczas brak jest w naszej literaturze gotowych

tego rodzaju opracowań i dlatego też układ, o którym mowa musiałby być samodzielnie rozpracowany przez jego konstruktora. Proste to nie jest, ale z drugiej strony nader interesujące, wartość pewnego wkładu pracy. Mamy nadzieję, że uda nam się w przyszłości zamieścić na naszych łamach jakiś opis tego rodzaju, przynajmniej zaczerpnięty z periodyków zagranicznych.

Wspomniane urządzenia elektroniczne są dostosowane do współpracy z normalną gitarą dającą na wyjściu napięcia rzędu 10 — 50 miliwoltów. Wskazane jest jedynie stosowanie przetworników umieszczonych w pobliżu środka strun gitary, wytwarzają one bowiem przebiegi elektryczne o mniejszej zawartości harmonicznych.

K. W.

przegląd

wydawnictw

P. Naslin — ZASADY DZIAŁANIA CYFROWYCH MASZYN MATEMATYCZNYCH. Tłumaczył z jęz. francuskiego dr inż. J. Jaczewski. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1969, Wydanie I, nakład 5193 egz., str. 290, cena 12.— zł.

W serii „Automatyka” wydawanej od dłuższego czasu przez WNT ukazała się pozycja, popularyzująca w sposób bardzo przystępny cyfrowe maszyny matematyczne. Są to urządzenia znajdujące coraz szersze zastosowanie w nauce, technice, przemyśle, handlu. Zasady pracy maszyn cyfrowych powinien znać każdy interesujący się elektroniką i jej szerokimi zastosowaniami, a więc także i radioamator. Dlatego też może-

my polecić Czytelnikom książkę, która stanowi dobre tłumaczenie opracowania francuskiego.

Książka dzieli się na dwie części. Pierwsza z nich ma na celu objaśnienie wewnętrznego działania automatycznej maszyny cyfrowej, kolejno poczynając od poznania zasady dwójkowego (powszechnie stosowanego) systemu liczbowego, a kończąc na programowaniu pracy maszyny. Druga część książki zawiera opis stosowanych współcześnie głównych członów składowych maszyny.

Autor nie wnika zbyt głęboko w trudne i skomplikowane zagadnienia konstruowania maszyn, ograniczając się tylko do tych informacji, które są niezbędne do poznania zasad pracy maszyn i w tym zakresie książkę można uznać za pozycję udaną. Podkreślić tu można jeszcze poprawną szatę graficzną, jak również przystępny język książki, co jest bezsporną zasługą tłumacza.

A. S.

a to ciekawe ...

● Jedna z firm amerykańskich buduje na zlecenie Brytyjskiego Ministerstwa Obrony urządzenia pierwszego

brytyjskiego satelity radiokomunikacyjnego o nazwie „Skynet”. Ma on być wprawiony w ruch przy użyciu amerykańskiej rakiety nośnej „Thor Delta” pod koniec br. lub na początku przyszłego. Początkowo będzie się poruszać po wydłużonej eliptycznej orbicie o perigeum odległym od powierzchni Ziemi o 280 km i apogeum o 30 000 km, a później w ciągu trzech tygodni, wykorzystując własny napęd rakietowy, stanie się satelitą quasi-stacjonarnym. Urządzenia radiowe satelity będą miały dwa kanały na pasmach 5 200 i 10 900 MHz przy użyciu dwóch nadajników o mocy 3 W. Satelita ma mieć masę 227 kg, z czego 106 kg przypadnie na substancję odrzutową.

A. M.

czy wicie, że ...

● W ubiegłym roku wyprodukowano we Francji 1 355 000 odbiorników telewizyjnych, z tego 65 000 przystosowanych do telewizji kolorowej. Na sprzedanych w tym samym okresie 3 398 000 radioodbiorników przypadło 1 240 000 sztuk z importu; eksportowano zaś 40 000 sztuk radioodbiorników.