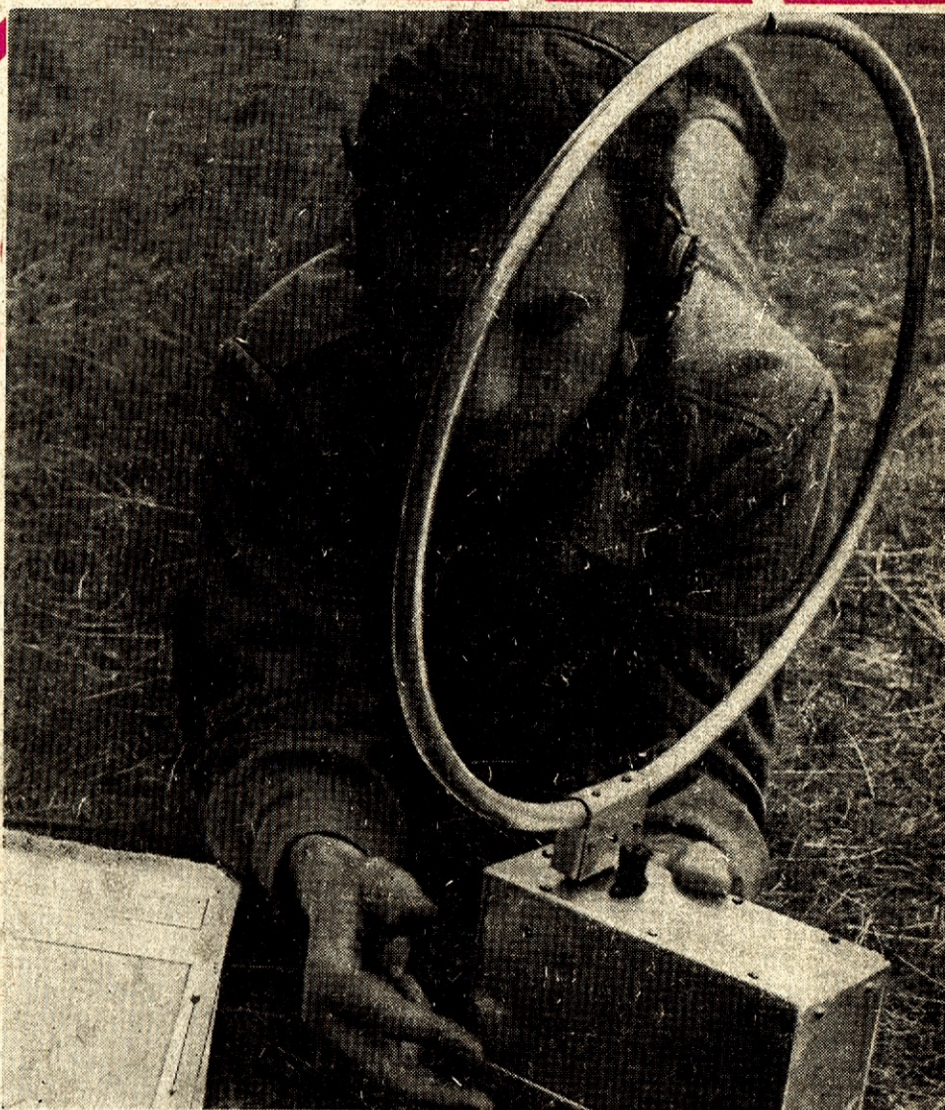


Radioamator

i KRÓTKOFALOWIEC



STYCZEŃ • 1962 R • NR 1

Treść numeru:

Str.

- 1 Z KRAJU I ZAGRANICY
- 5 Tranzystory. Wskazówki dotyczące eksploatacji elementów półprzewodnikowych — mgr inż. F. Rutkowska
- 7 Liczniki scyntylacyjne — Z. F.
- 10 Quiz radioamatorski na temat kształtu fali — A. S.
Z OPRACOWAŃ KONKURSOWYCH
- 11 Serwis-Tranzystor — St. Tatała
- 13 Mostek RC z magicznym okiem — E. Folway
- 14 ODPOWIEDZI REDAKCJI
Z PRAKTYKI RADIOAMATORSKIEJ
- 15 Wykonanie masztu obrotowego do anteny telewizyjnej — J. Janiczek
- 16 Prosty zasilacz do oscylografu — K. W.
- 17 Typowe uszkodzenia telewizorów „Record II i IV” — mgr inż. Z. Kwaśniewicz
KĄCIK DLA POCZĄTKUJĄCYCH RADIOAMATORÓW
- 20 Miniaturowy odbiornik tranzystorowy — Cz. II — K. W.
- 24 Prosty układ wejściowy z jednym tranzystorem — L. Kultys
- 24 Jak rozpoznać wyprowadzenia tranzystora? — K. W.
- 24 Beztrząskowy potencjometr — inż. Z. Faust
- 25 Uzupełnienie opisu odbiornika tranzystorowego „Mambo” — inż. J. Justał
- 27 Wzmacniacze liniowe do nadajników SSB (zakończenie) — A. Gamdzyk
- 29 KRÓTKOFALOWIEC POLSKI
- 33 Rewelacyjny eksperyment — St. S.
- 35 Z PRASY ZAGRANICZNEJ
- 36 PORADY
- 36 ODPOWIEDZI REDAKCJI



Wydawca:
**WYDAWNICTWA
KOMUNIKACJI
I ŁĄCZNOŚCI**

Warszawa
ul. Kazimierzowska 52
tel. 25-00-61

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

Cena prenumeraty: kwartalnej zł 15.—, półrocznej 30.—, rocznej 60.— zł.
Cena prenumeraty za granicę jest o 40%, wyższa od ceny podanej wyżej. Przedpłaty na tę prenumeratę przyjmuje na okresy kwartalne, półroczne i roczne Przedsiębiorstwo Kolportażu Wydawnictw Zagranicznych „Ruch” w Warszawie, ul. Wilcza 46 za pośrednictwem PKO — Warszawa, konto nr 1-6-100024.

Exemplarze zdezaktualizowane z lat 1959/60 można nabywać w sklepie „Ruchu” przy ul. Wilejskiej 14 w Warszawie. Zamówienia spoza Warszawy należy kierować do Centrali Kolportażu Prasy i Wydawnictw „Ruch” w Warszawie, ul. Srebrna 12, nr konta PKO 1-6-100024.

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

Nakład 40 000 egz. Ark. druk. 4 1/2. Papier druk. sat V kl. 60 g. Podpisano do druku 8.I.62 r. Druk ukończono 12.I.62 r.

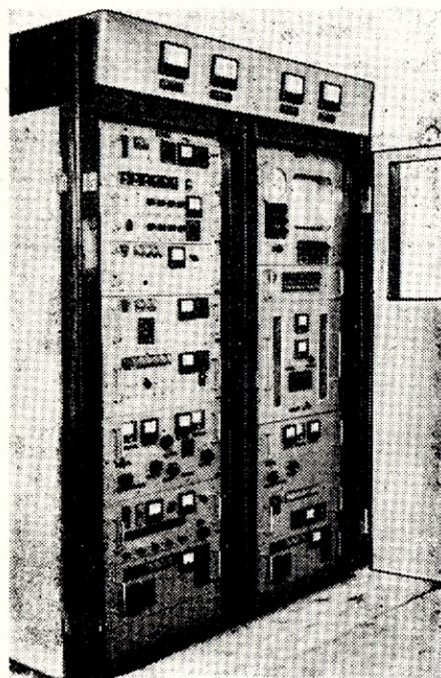
Redaguje KOMITET REDAKCYJNY
NACZ. RED. inż. M. Wargalla
SEKR. RED. E. Podsiadło
SEKR. TECHN. H. Stuczyńska

Radioamator i Krótkofalowiec polski

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

ROK 12 • STYCZEŃ 1962 R. • NR 1

Z kraju i zagranicy



Fot. 1

Ośrodek telewizyjno-radiofoniczny w Zgorzelcu

W grudniu 1961 r. uruchomiono nadajnik telewizyjny w Zgorzelcu. Obejmuje on programem telewizyjnym obszar turoszowski. Nadajnik, o mocy wizji 300 W i fonii 60 W łącznie z systemem antenowym promieniuje efektywną moc 1 kW. Program ogólnopolski doprowadzony jest do nadajnika linią radiową na trasie Katowice - Wrocław - Śnieżne Kotły, na której istnieje połączenie z siecią Interwizji.

Nadajnik (fot. 1) wyprodukowany przez Zakłady Ł2 Centralnego Zarządu Radiostacji i Telewizji posiada następujące panele (licząc od góry z lewej strony):

- wzmacniacz wejściowy wizji,
- układ regeneracji,
- zasilacz układu regeneracji,
- korektor fazowy,
- wzmacniacz 300 W,
- modulator,
- generator,
- zasilacz wzmacniacza 300 W.

W prawej szafie znajdują się:

- monitor obrazu i sygnału,
- pulpit przełączników koncentrycznych,
- generator FM z powielaczem (fonia),
- wzmacniacz 60 W,
- zasilacz monitorów,
- zasilacz wzmacniacza 60 W.

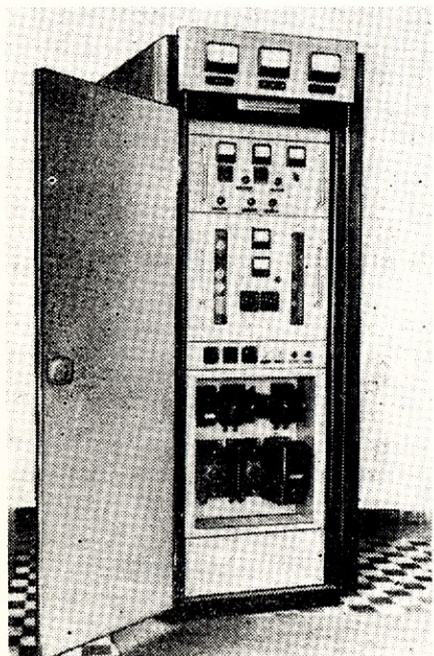
Nadajniki wizji i fonii poprzez układy mostkowe filterplexera pracują na system antenowy o polaryzacji pionowej; nadajnik pracuje w paśmie III w kanale 11. W tym samym obiekcie instalowany jest nadajnik radiofoniczny FM o mocy 300 W, pracujący na falach ultrakrótkich dla pokrycia terenów Turoszowa programem II.

Nadajnik ten (fot. 2) wyprodukowany również przez te same Zakłady pracuje na system antenowy o wzmacnieniu 7-krotnym, promieniując efektywną moc 2 kW.

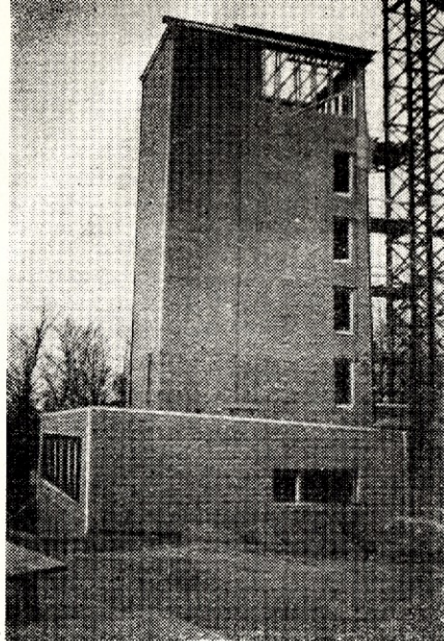
Inwestycje radiowe na FIS

Jak już Czytelnikom wiadomo, w lutym 1962 r. odbędą się w Zakopanem, w stolicy zimowych sportów, Międzynarodowe Zawody Narciarskie, które zgromadzą tysiące turystów, zawodników i dziennikarzy. Ta wielka impreza wymaga nie tylko przygotowań organizacyjnych, ale i szeregu poważnych przedsięwzięć inwestycyjnych związanych

z wyposażeniem terenów sportowych, budową hoteli, punktów usługowych oraz zapewnieniem łączności zarówno dla połączeń telefonicznych i dalekopisowych, jak i dla przeprowadzania transmisji radiowych i telewizyjnych. Przewiduje się stanowiska reportażowe dla sprawozdawców radiowych i telewizyjnych z państw całej Europy,



Fot. 2



Fot. 1.

przy czym w zakresie telewizji nadawane będą bezpośrednio transmisje, a w godzinach wieczornych sprawozdania filmowe z telekina, zainstalowanego na terenie zawodów.

Jedną z największych inwestycji w zakresie łączności będzie uruchomienie linii radiowej dla usprawnienia łączności telefonicznej i dalekopisowej pomiędzy Krakowem i Zakopanem; umożliwi ona równoczesne przesyłanie 60 rozmów telefonicznych.

IV Krajowy Zjazd Wynalazców i Racjonalizatorów resortu łączności

W dniach 23 i 24 listopada ub. r. odbył się w Warszawie IV Krajowy Zjazd Wynalazców i Racjonalizatorów resortu łączności. Zjazd ten, poprzedzony zjazdami okręgowymi, był wyrazem troski o prawidłowy rozwój ruchu racjonalizatorskiego, który w resorcie łączności ma szczególne znaczenie.

Poprzedni zjazd krajowy odbył się przed siedmiu laty i ustalone na nim wytyczne, w wyniku całokształtu zaistniałych w tym okresie zmian organizacyjnych i gospodarczych, straciły wiele na aktualności. Obecnie zostały wypracowane i wytyczne nowe formy kierowania ruchem racjonalizatorskim, dostosowane do zadań stawianych przez pięcioletni plan postępu technicznego. Zagadnienia te zostały szczegółowo omówione w pierwszym dniu Zjazdu w obszernych referatach ministra łączności — mgr inż. Z. Moskwy oraz dyrektora Departamentu Techniki



Fot. 2.

Linia ta, wyposażona w aparaturę radiową, pracującą w zakresie 2000 MHz oraz urządzenia telefonicznej 60-krotnej (na tranzystorach) firmy „Bell Telephone Mfg Co” obejmuje końcowe stacje w Krakowie i Zakopanem. Roboty budowlane i montaż aparatury dobiegają końca. W szczególnie trudnych warunkach terenowych i klimatycznych prowadzone są prace budowlane w terenie górskim. Na wysokości 1024 m wznosi się budynek stacyjny z wieżą 20-metrową (murowaną), na której będą zainstalowane anteny paraboliczne linii radiowej (fot. 1). Transport materiałów bu-

dowlanych i budowa linii energetycznych nastęcały wiele trudności. Fragment transportu bębnow kabli energetycznych po górskich drogach, przedstawia fot. 2.

Uruchomienie wspomnianej linii radiowej przewiduje się w pierwszej połowie stycznia 1962 r.

Niezależnie od linii radiowej dla telefonii, na tych samych podbudowach będą zainstalowane urządzenia i anteny linii radiowej dla przesyłania programów telewizyjnych. Realizacja tego zamierzenia rozwiąże na wiele lat problem dobrej łączności z Zakopanem.

M. F.

ne i kierowane właściwie, zaś nowatorskie osiągnięcia pracowników resortu łączności są jednym z podstawowych elementów postępu technicznego.

Zagadnienia radiowe i telewizyjne podlegają w resorcie łączności — Centralnemu Zarządowi Radiostacji i Telewizji. W celu uzyskania bliższych informacji na temat osiągnięć racjonalizatorskich w tej dziedzinie, zwróciliśmy się do dyrektora CZRiT — mgr inż. M. Flisaka z prośbą o wypowiedź:

„W naszym pionie ruch racjonalizatorski ma nieco inny charakter niż w pozostałych jednostkach resortu. Wysoka technika, z jaką mamy do czynienia na codzień, kieruje uwagę racjonalizatorów wywodzących się przeważnie z czołówki naszej kadry technicznej na zagadnienia o większym ciężarze gatunkowym. Oczywiście, mamy w dotychczasowym dorobku również szereg drobniejszych osiągnięć typu eksploatacyjnego, ale przede wszystkim koncentrujemy się wokół poważniejszych problemów. Przeważnie są to

wnioski zespołowe, przynoszące znaczne oszczędności, niejednokrotnie przewyższające sumę miliona złotych. Realizacja takich wniosków „większego kalibru”, jak my je nazywamy, wymaga z reguły zespołowej pracy brygady racjonalizatorskiej przez dłuższy, co najmniej kilkumiesięczny okres”.

Poniżej podamy kilka przykładów ciekawszych opracowań racjonalizatorskich:

● „Podział długofalowej anteny typu delta” — polega on na wykorzystaniu istniejącej anteny do nadawania dwóch niezależnych transmisji na różnych częstotliwościach. Autorem wniosku jest inż. R. Gamota z Radomia.

● „Odbiornik panoramiczny do badania zakłóceń” — umożliwi on obserwację zakłóceń i ich identyfikację na wszystkich kanałach telewizyjnych. Opracowanie zbiorowe pod kierunkiem inż. T. Sienkiewicza z P.P. Stacje Telewizyjne w Warszawie.

● „Antena V-wielokrotna” — prostej konstrukcji szerokopasmowa antena o silnych własnościach kierunkowych. Opracowanie zbiorowe pod kierunkiem mgr inż. Z. Tokarskiego z CZRiT.

● „Modernizacja odbiorników FSD-150” — polega ona na przystosowaniu posiadanego sprzętu radiokomunikacyjnego do odbioru transmisji typu F-6 (dwukanałowa telegrafia z przesuwem częstotliwości). Opracowanie zbiorowe pod kierunkiem mgr inż. H. Bondarczuka z Zespołu Radiostacji Warszawskich.

Radioamatorów może szczególnie zainteresować wspomniana „Antena typu V-wielokrotna”, a to ze względu na możliwość praktycznego zastosowania jej prostej konstrukcji. Przeprowadzone na modelu pomiary charakterystyki przestrzennej tej anteny wykazały, zgodnie z przewidywaniami, bardzo dobre właściwości kierunkowe.

Dokładniejsze informacje o tej antenie postaramy się opublikować w jednym z najbliższych numerów naszego czasopisma.

K. W.

Budowa stacji telewizyjnej w Krakowie

W dniu 28 października 1961 r. odbyła się uroczystość położenia kamienia węgielnego pod budynek stacji telewizyjnej dla województwa krakowskiego na górze Chorągiewka w okolicach Wieliczki.

Inwestycja ta, finansowana wspólnie z Komitetem Społecznym i resortem łączności (CZRiT), obejmie budynek stacyjny z nadajnikiem 10 kW produkcji krajowej oraz 300-metrowy maszt łącznie z systemem antenowym, promieniującym efektywnie moc 200 kW, pokrywając teren województwa krakowskiego, część województwa kieleckiego i rzeszowskiego.

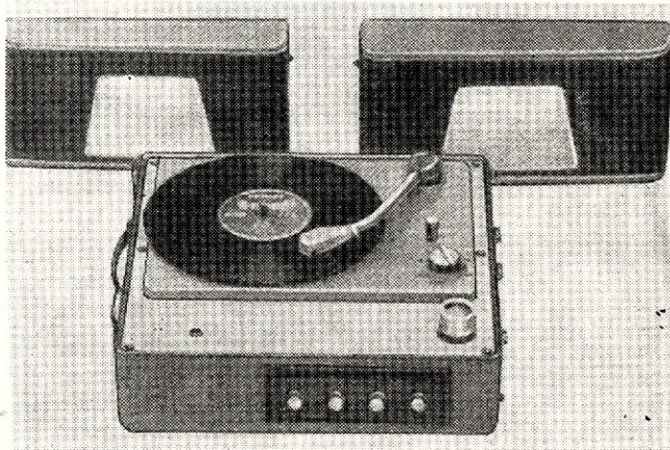
W obiekcie tym zainstalowane będą również 3 komplety nadajników UKF po 10 kW o efektywnej mocy promieniowania 120 kW, dla trzech programów radiofonicznych.

M. F.

Zestaw stereofoniczny do odtwarzania nagrań z płyt gramofonowych

Znana firma Philips wypuściła ostatnio na rynek 2-kanałowy wzmacniacz stereofoniczny z wbudowanym adapterem i zmieniaczem.

Do wzmacniacza dołączone są dwa głośniki dla poszczególnych kanałów, wbudowane w estetyczne skrzynki. Pracują 2 lampy ECC 83 i 2 lampy EL 95; moc wyjściowa wynosi 2×3 W. Istnieje możliwość regulowania tonów wysokich, niskich oraz symetrii obu kanałów.



Radiofonia przewodowa w służbie straży pożarnych

Niedostateczna jeszcze obecnie sieć linii telefonicznych na terenach wiejskich stwarza w wielu przypadkach poważne trudności w sygnalizowaniu pożarów. Wzywaniu straży pożarnej odbywa się przeważnie za pośrednictwem telefonu, zainstalowanego w siedzibie gromadzkiej rady narodowej, natomiast wieś do niej przynależna, odległa nieraz o kilka kilometrów pozbawiona są możliwości szybkiego powiadomienia o pożarze.

W Polsce przystąpiono obecnie do realizacji projektu wykorzystania linii zasilających dla sygnalizacji przeciwpożarowej na terenach wiejskich.

Realizacją projektu zajął się Zarząd Łączności MSW wspólnie z Komendą Główną Straży Pożarnych w porozumieniu z Ministerstwem Łączności.

Siecią radiofonii przewodowej są objęte niemal wszystkie powiaty w Polsce i poważna część wsi nie-

zelektryfikowanych. Dociera ona do najbardziej odległych wsi, a nawet niewielkich osad. Sieć ta powinna realnie uzupełnić istniejące możliwości telefonicznego przekazywania meldunków o pożarze. W innych przypadkach (gdy wieś nie jest strefonizowana) stanowiłaby jedyną, najszybszą drogę przekazania alarmu.

Do zrealizowania niniejszego projektu istnieją wyjątkowo dogodne warunki, ponieważ linie radiowęzłowe rozchodzą się przeważnie promieniście z radiowęzła do okolicznych wsi. Całkowita ich długość wynosi średnio kilkadziesiąt kilome-

trów, a więc dany oddział straży pożarnej może mieć do dyspozycji dość długie odcinki łączy przewodowych.

System sygnalizacji jest prosty i tani, ilość punktów alarmowych instalowanych na liniach radiofonii przewodowej może być dowolna w zależności od miejscowych potrzeb. Biorąc pod uwagę częstotliwość pożarów w danym powiecie uważa się, że praktycznie punkty takie nie bę-

dą sobie przeszkadzały wzajemnie, ponieważ możliwości jednoczesnego zaalarmowania z dwóch różnych punktów są nadzwyczaj rzadkie.

Urządzenie sygnalizacyjne nie wnosi żadnych zakłóceń do transmisji radiowych.

Urządzenie składa się z aparatów alarmowych (ostrzegaczy) instalowanych w radiowęźle i rejestratora impulsów (centralki), zainstalowanego w oddziale straży pożarnej.

Obecnie pracuje już w jednym z radiowęźłów doświadczalna sieć alarmu pożarowego. Po zebraniu doświadczeń z praktycznej eksploatacji urządzeń przewiduje się szersze ich rozpowszechnienie.

W jednym z następnych numerów naszego czasopisma będzie bliżej opisana zasada działania tego rodzaju urządzeń.

W. Z.

X-lecie INSTYTUTU ŁĄCZNOŚCI 1951-1961

Z obchodonym w październiku ub. r. „Dniem Łączności-wca“ zbiegł się jubileusz 10-letniej działalności Instytutu Łączności, placówki naukowo-badawczej, służącej zaspokajaniu potrzeb naukowo-technicznych, przede wszystkim resortu łączności.

W ramach obchodu jubileuszowego, dla gości zwiedzających, Instytut Łączności zorganizował pokaz-wystawę swych osiągnięć, ukazując wyniki pracy kadry naukowo-technicznej za okres minionego dziesięciolecia.

Instytut Łączności powstał z utworzonego w 1933 r. Państwowego Instytutu Telekomunikacyjnego (PIT), z którego wydzielona część została podporządkowana resortowi przemysłu ciężkiego i stała się zawiązkiem Przemysłowego Instytutu Telekomunikacji. Skromne początkowo ramy organizacyjne IŁ, kontynuatora działalności i tradycji naukowo-technicznych byłego PIT (5 zakładów, warsztaty, około 100-osobowy personel) uległy w związku z szybkim rozwojem tej placówki wydatnemu rozszerzeniu. Pion podstawowej działalności IŁ obejmuje już dziś 15 zakładów o kilkudziesięciu pracownikami oraz inne komórki organizacyjne (Oddział konstrukcyjno-warsztatowy, Samodzielna pracownia zagadnień teoretycznych, Branżowy ośrodek informacji techniczno-ekonomicznej, Centralny branżowy ośrodek normalizacji itd., a ponadto pion admin.-finansowy). Stan zatrudnionego personelu powiększył się kilkakrotnie. Dużej zmianie na lepsze uległy również warunki lokalowe; doczekał się bowiem IŁ własnych, nowozbudowanych budynków w podwarszawskiej, na półletni-skowej miejscowości (Miedzeszyn), a więc i nader sprzyjających warunków dalszego rozwijania swej wielostronnej działalności. Wzbogaciło się również wyposażenie techniczne w maszyny i urządzenia warsztatowe oraz przyrządy laboratoryjne. Skromny początkowo księgozbiór IŁ, liczy już obecnie około 15 tys. tomów wydawnictw książkowych i około 200 tytułów prenumerowanych czasopism techniczno-naukowych. IŁ prowadzi także własną działalność wydawniczą (kwartalnik „Prace IŁ“, miesięcznik „Przegląd Zagadnień Łączności“, Bibliograficzne Karty Dokumentacyjne, publikacje prac komisji naukowej do spraw CCIR i OIRT, instrukcje techniczne, katalogi, normy itd.).

Podstawowymi kierunkami działalności IŁ są zagadnienia dotyczące: łączności przewodowej, łączności bezprzewodowej i łączności pocztowej.

Łączność przewodowa obejmuje: teletechnikę łączeniową, teletransmisję i sieci przewodowe, telegrafii, elektroakustykę, energetykę łączności i miernictwo telekomunikacyjne.

W zakresie łączności bezprzewodowej wchodzi: radiokomunikacja stała i ruchoma, radiofonia, propagacja fal, telewizja, zakłócenia odbioru radiowego, problemy miernictwa (między innymi kontrola i wzorcowanie).

Statutowym zadaniem IŁ jest planowanie, organizowanie i prowadzenie badań naukowych w zakresie urządzeń łączności

w celu podniesienia ich stanu technicznego oraz racjonalnego ich wykorzystania dla potrzeb gospodarki narodowej. Zadania te realizowane są m. in. poprzez: wybór i opracowanie systemów najodpowiedniejszych pod względem technicznym i ekonomicznym dla naszych warunków; ustalanie wstępnych wymagań techniczno-eksploatacyjnych dla urządzeń wprowadzanych do produkcji krajowej; badanie prototypów urządzeń i ustalanie ostatecznych warunków technicznych; udział w pracach normalizacyjnych; rozwiązywanie ważniejszych zagadnień eksploatacyjnych oraz opieka nad miernictwem telekomunikacyjnym w kraju; małoseryjną produkcję sprzętu specjalnego dla potrzeb resortu łączności.

Niezależnie od tego, IŁ wykonuje również prace na rzecz innych resortów (wymagania i warunki techniczne, metody pomiarowe parametrów technicznych, przepisy odbioru technicznego z produkcji, konsultacje itd.), jak np. górnictwa i energetyki, zdrowia, spraw wewnętrznych, leśnictwa, komunikacji, przemysłu. Współpracuje z międzynarodowymi organizacjami (CCIR, OIRT, UIT, CCITT, URSI, UPU), z zagranicznymi placówkami naukowymi, oraz instytucjami krajowymi i wyższymi uczelniami (PAN, SEP, PKN itd.). Gości na swym terenie przedstawicieli zagranicznych i ekspertów, przebywających w Polsce z okazji zjazdów, sesji naukowych i konferencji międzynarodowych.

Chciałoby się w tej relacji wymienić bodaj najbardziej interesujące fragmenty jubileuszowej Wystawy i wspomnieć o wielu, przykuwających uwagę eksponatach, demonstrowanych przez pracowników poszczególnych laboratoriów i pracowników, ale tego co się widziało w długim kilkupiętrowym ciągu pomieszczeń nie sposób opisać w ograniczonych ramach notatki. Każdemu z fragmentów należałoby poświęcić oddzielnie tyle co najmniej miejsca, ile przewidziano dla całej okolicznościowej wzmianki. Sam wybór byłby przy tym również kłopotliwy, bo interesujące były zarówno strażystorowane urządzenia teletransmisyjne, jak i nowe rodzaje ekonomicznych urządzeń, zarówno wykonywane we własnym zakresie pomoce laboratoryjne jak i urządzenia automatyki, zarówno stacja jonosferyczna jak i pokaz telewizji kolorowej...

„Jubilat“ nie osiągnął jeszcze swego planowanego stanu rozwoju i zagospodarowania się. Rozszerza swe zaplecze, uzupełnia je nowymi inwestycjami, podnosi poziom wiedzy swej kadry, realizuje budowę przyzakładowego osiedla mieszkaniowego...

Zaprezentowany na okolicznościowym pokazie dorobek działalności Instytutu Łączności za okres minionego X-lecia upewnił zwiedzających o poważnym wkładzie wniesionym przez ten ośrodek do ogólnego kapitału polskiej nauki i techniki, jak również gospodarki narodowej.

W.

Z okazji Jubileuszu życzenia dalszego rozwoju i jak największych osiągnięć w następnym dziesięcioleciu, składa
Redakcja „Radioamator i Krótkofalowiec“

Część IV

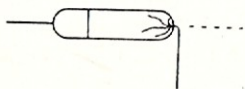
Wskazówki dotyczące eksploatacji elementów półprzewodnikowych

Wielu radioamatorów często nieświadomie powoduje zniszczenie lub uszkodzenie elementu półprzewodnikowego przy montażu układów, lutowaniu, albo podczas pomiarów. Wskutek tego zniechęcają się oni do stosowania diod półprzewodnikowych i tranzystorów.

W artykule niniejszym omówione są środki ostrożności, jakie należy podjąć, aby zabezpieczyć elementy półprzewodnikowe przed uszkodzeniem.

Zabezpieczenie przed uszkodzeniem mechanicznym

Należy unikać zginania wyprowadzeń elektrod diody czy tranzystora w bezpośrednim sąsiedztwie wtopienia ich w szkło. Nieprzestrzeganie tej zasady może spowodować pęknięcie w szkłe (rys. 1) ze względu na powstające naprężenia mechaniczne lub nadłamanie wyprowadze-



Rys. 1.

nia, co z kolei prowadzi do szybkiego, czasami natychmiastowego zniszczenia elementu półprzewodnikowego. Jeżeli nie można uniknąć zgięcia wyprowadzeń w pobliżu miejsca wtopienia ich w szkło, należy uchwycić zginane wyprowadzenie szczypcami płaskimi tuż przy obudowie (rys. 2), nie dotykając jej i zgiąć je po przeciwnej niż miejsce wtopienia stronie szczypców.

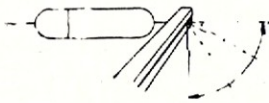
Zabezpieczenie przed wpływem temperatury

Temperaturowy zakres pracy elementów półprzewodnikowych jest ograniczony. Dla elementów półprzewodnikowych germanowych wynosi on od -40°C do $+75^{\circ}\text{C}$, a dla krzemowych od -40°C do $+150^{\circ}\text{C}$. Dlatego przy montowaniu układów z elementami półprzewodnikowymi

należy uważać, aby nie zostały przekroczone graniczne wartości temperatury.

Na parametry elementów półprzewodnikowych ma bardzo duży wpływ temperatura. Z tego względu nie należy wbudowywać elementów półprzewodnikowych w sąsiedztwie elementów wydzielających ciepło, jak np. transformatorów sieciowych, lamp, silnie obciążonych oporników itp. Diodom i tranzystorom należy stworzyć dogodne warunki chłodzenia.

Często zostaje uszkodzona dioda lub tranzystor wskutek silnego nagrzania podczas lutowania. Najlepiej jest lutować diody i tranzystory na końcach wyprowadzeń, owiniętych od strony obudowy watą nasączoną spirytusem w celu zapewnienia dostatecznego odprowadzenia ciepła. Można również uchwycić wyprowadzenie diody lub tranzysto-



Rys. 2

ra między punktem lutowania i obudową za pomocą zimnych szczypców (rys. 3). Zastosowanie tego środka bezpieczeństwa jest tym ważniejsze, im bardziej skrócono wyprowadzenia.

Należy nadmienić, że na ogół celowe jest użycie do lutowania niezbyt małej i dobrze nagrzanego lutownicy. Taka lutownica ma większą pojemność cieplną, lutowanie przebiega więc znacznie szybciej niż przy użyciu małej i średnio nagrzanego lutownicy.

Dzięki temu ilość ciepła wydzielona w punkcie lutowania jest mniejsza, zatem mniej niebezpieczna dla elementu półprzewodnikowego.

Zabezpieczenia elektryczne

Na ogół diody i tranzystory są przeznaczone do pracy przy niskich

napięciach. Należy więc uważać, aby przy montażu lub pomiarach nie przekroczyć dopuszczalnych dla nich napięć.

Dopuszczalną wartość napięcia można przekroczyć podczas lutowania kolbą, której grzejnik jest zwarty z obudową metalową kolby (rys. 4). Jeżeli element lutowany za pomocą takiej lutownicy połączony jest z masą (ziemią), to w obwodzie — sieć, uszkodzone miejsce w lutownicy, lutowany układ, masa (ziemia) — płynie większy lub mniejszy prąd. Prąd ten uszkodzi przede wszystkim elementy układu w bezpośrednim sąsiedztwie miejsca lutowania. Mogą jednak ulec uszkodzeniu lub zniszczeniu dalej leżące elementy, jak w przykładzie podanym na rys. 5 i 6.

Najpewniejszym środkiem zabezpieczającym jest uziemienie lutownicy. Jeżeli to jest niemożliwe nale-



Rys. 3.

ży odizolować lutowany układ od masy (ziemi) lub zasilać lutownicę przez transformator oddzielający. Inną, niezawodną metodą ochrony elementów półprzewodnikowych przed zniszczeniem, jest zabocznikowanie ich podczas lutowania kawałkiem przewodu lub jakiegoś narzędzia pomocniczego (rys. 7 i 8).

Układy tranzystorowe wymagają starannego zaprojektowania tak, aby podczas pracy nie zostały przekroczone również graniczne wartości mocy strat i prądów przy określonej katalogowo temperaturze otoczenia.

Temperatura złącza (której maksymalnej wartości podawanej w katalogu nie można przekroczyć) zależy od mocy traconej w elemencie półprzewodnikowym. Wielkość zaś dopuszczalnej mocy strat zależy od temperatury otoczenia (warunków chłodzenia) i maleje ze wzros-

tem tej temperatury. Dopuszczalna moc tracona określana jest następującym wzorem:

$$P_{\max} = \frac{t_{j\max} - t_a}{R_t} = (t_{j\max} - t_a) K_t$$

gdzie:

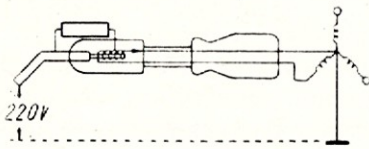
$t_{j\max}$ — maksymalna temperatura złącza

t_a — temperatura otoczenia

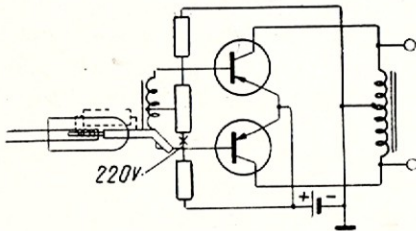
R_t — oporność termiczna wyrażona w °C/mW lub °C/W

$$K_t = \frac{1}{R_t}$$

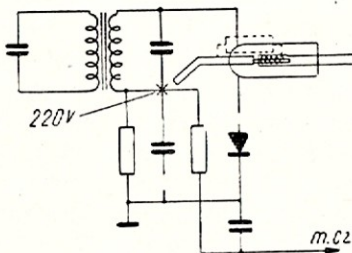
Przekroczenie nawet krótkotrwałe maksymalnej mocy strat przy danej temperaturze otoczenia powoduje przekroczenie maksymalnej temperatury złącza i może spowodować uszkodzenie elementu półprzewodnikowego.



Rys. 4.



Rys. 5.



Rys. 6.

Należy również zwracać uwagę na prawidłowe podłączenie elektrod elementu półprzewodnikowego do biegunów źródeł zasilających. Wskutek niewłaściwego podłączenia może nastąpić uszkodzenie elementu półprzewodnikowego.

Bardzo niebezpieczne są dla diod i tranzystorów przepięcia, które mogą powstawać przypadkowo na różnych pojemnościach oraz indukcyjnościach układu. Przy przełączaniu

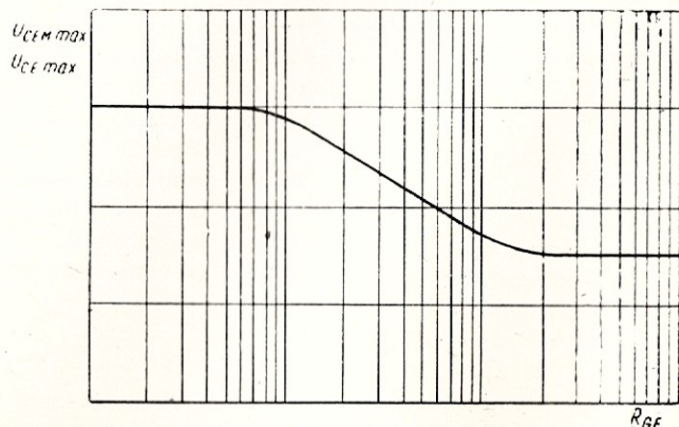
i dokonywaniu wszelkich zmian w układzie wskazane jest odłączenie źródeł zasilania.

Zabezpieczenia przy pomiarach diod i tranzystorów

Przy pomiarach elementów półprzewodnikowych względnie układów z elementami półprzewodnikowymi należy zachowywać te same środki ostrożności, które omówiono wyżej. Jeżeli na przykład trzeba zbadać prowizorycznie diodę lub tranzystor (złącze anoda—katoda, emiter—baza czy kolektor—baza), nie można używać przyrządu pomiarowego dającego większe napięcie i prąd, niż wartości graniczne badanego elementu.

Bardzo łatwo można uszkodzić tranzystor, jeżeli obwód baza—emiter jest „otwarty”, tzn. jeżeli baza nie jest podłączona (oporność między bazą a emiterem jest nieskończenie wielka). W wielu katalogach dla poszczególnych typów tranzystorów podawane jest maksymalne, dopuszczalne napięcie między kolektorem a emiterem dla najmniejszej oporności między bazą i emiterem. Maksymalna dopuszczalna wartość tego napięcia zależy od wielkości oporności między bazą i emiterem. Zależność tę przedstawia wykres na rysunku 9.

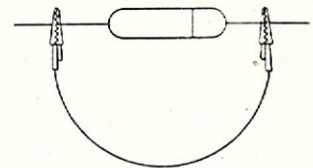
Z wykresu widać, że przy otwartym obwodzie baza—emiter maksymalne, dopuszczalne napięcie między kolektorem i emiterem jest znacznie niższe w porównaniu z jego wartością przy małej oporności między bazą i emiterem. Jeżeli się o tym nie pamięta i nie obniży się napięcia, tranzystor może ulec zniszczeniu.



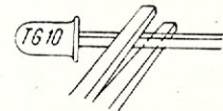
Rys. 9.

Izolacja

Przy montażu elementów półprzewodnikowych należy sprawdzić, czy dla danego typu istnieje połączenie galwaniczne między układem i obudową elementu. Z reguły elektrody tranzystorów o dopuszczalnej mocy strat do około 200 mW, znajdujących zastosowanie w stopniach wstępnych i stopniach końcowych mniejszej mocy, jak również diod, służących przeważnie do celów demodulacji, są izolowane od obudowy. Tranzystory i diody większej mocy mają w większości przypadków kolektor



Rys. 7.



Rys. 8.

względnie katodę (przy diodach) połączone z obudową w celu lepszego odprowadzania ciepła na zewnątrz. Należy wówczas uważać, aby nie było żadnego galwanicznego połączenia obudowy elementu półprzewodnikowego z chassis, ze zwisającymi luźno drutami, z ekranowanymi kablami itp. o ile wymienione elementy posiadają inny potencjał. Może to doprowadzić do zniszczenia elementu półprzewodnikowego, jak również do zwarcia w układzie, ponieważ polakierowana obudowa z zasady nie zapewnia dobrej izolacji. Tranzystory, np. OC16, OC30 posiadają płytkę mikową izolującą od

obudowy, którą umieszcza się bezpośrednio na metalowym chassis.

Zabezpieczenie przed światłem

Wskutek efektu fotoelektrycznego tranzystorów i diod, padający na złącze strumień świetlny powoduje przesunięcie punktu pracy. Przy naświetleniu strumieniem świetlnym o stałym natężeniu, a więc także światłem dziennym, powstaje zmiana wzmocnienia, a przy naświetleniu strumieniem świetlnym o zmiennym natężeniu (lampa zasilana prądem zmiennym z sieci oświetleniowej) następuje modulacja wzmocnianego sygnału. Należy zatem uważać, aby w przypadku elementów półprzewodnikowych w obudowie szklanej, warstwa lakieru nieprzepuszczającego światła nie była uszkodzona. W przeciwnym razie, np. czułe wzmacniacze, których

tranzystory znajdują się blisko lampy oświetlającej skalę łatwo przechwytyją przydźwięk sieci.

Lutowanie zanurzeniowe schematów drukowanych

Przy lutowaniu zanurzeniowym istotny wpływ na warunki termiczne elementów półprzewodnikowych ma wielkość pojemności cieplnej chassis i sąsiednich części metalowych. Z nich bowiem przepływa do diod lub tranzystorów znaczna ilość ciepła po wyjęciu schematu drukowanego z kąpeli lutowniczej, co powoduje wzrost temperatury złącza także po zakończeniu właściwego procesu lutowania.

Dzięki przeprowadzeniu odpowiednich badań ustalono kilka zasadniczych prawideł postępowania.

Odległość menisku kąpeli lutow-

niczej od miejsca wyprowadzenia elektrod diody lub tranzystora nie powinna być mniejsza niż 5 mm. Jeżeli powierzchnie lutowane przygotowano właściwie, trzysekundowe zanurzenie w warunkach normalnych wystarcza dla uzyskania dobrego lutowania.

Maksymalny czas zanurzenia nie powinien przekraczać 5 sek., gdy temperatura kąpeli lutowniczej wynosi od około 230°C do 250°C. Po wyjęciu z kąpeli cały element należy chłodzić strumieniem zimnego powietrza tak, aby po około 10 sekundach uzyskać znowu temperaturę pokojową. Należy unikać wielokrotnych zanurzeń, gdyż temperatura złącza osiąga maksimum dopiero w jakiś czas po zakończeniu procesu lutowania, więc powtórne zanurzenie w niedługim czasie po poprzednim powoduje dalszy jej wzrost.

Jedną z metod wykrywania i rejestracji promieniowania ciał promieniotwórczych oparta jest na wykorzystaniu zjawiska świetlnych błysków, tzw. scyntylacji. Podczas przejścia promieniowania jądrowego przez niektóre ciała następuje emitowanie pochłoniętej energii w postaci kwantów w widzialnej lub ultrafioletowej części widma. To nagłe wypromieniowanie z luminoforu kwantów światła nazywa się scyntylacją. Początkowo scyntylacje rejestrowano za pomocą oka ludzkiego, lecz szybkość i dokładność liczenia tą metodą była niedostateczna. Dopiero wynalezienie i użycie do tego celu powielaczy fotoelektronowych umożliwiło skonstruowanie licznika scyntylacyjnego, znajdującego obecnie szerokie zastosowanie przy badaniach promieniotwórczości.

LICZNIKI SCYNTYLACYJNE

Do najważniejszych zalet liczników (detektorów) scyntylacyjnych należą: możliwość wykrywania i mierzenia różnego rodzaju promieniowania jądrowego, duża zdolność rozdzielcza, znacznie przewyższająca zdolność rozdzielczą liczników jonizacyjnych, proste zamocowanie próbki z badanym ciałem promieniotwórczym oraz inne.

Zasada działania licznika scyntylacyjnego

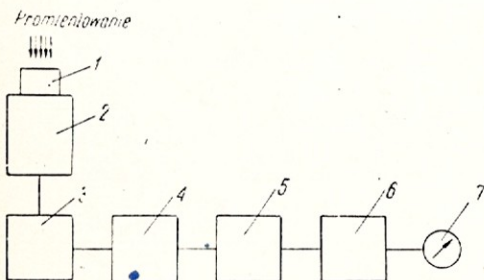
Na rysunku 1 podano schemat blokowy licznika scyntylacyjnego. Podstawowymi częściami składowymi są luminofor i powielacz fotoelektronowy. Poza tym, w skład licznika zwykle wchodzi: wzmacniacz, analizator amplitudy impulsów, układ przeliczający i rejestrujący.

Zasada działania licznika scyntylacyjnego polega na tym, że promieniowanie jądrowe padając na substancję zwaną luminoforem lub

scyntylatorem wywołuje wtórne wypromieniowanie energii świetlnej. Błyski światła przejmują powielacz fotoelektronowy, oddziaływując na nie impulsami prądu w obwodzie anodowym. Impulsy prądu zostają wzmocnione i zarejestrowane w odpowiednich układach elektronowych. Reakcja powielacza fotoelektronowego na scyntylację jest prawie natychmiastowa, dzięki czemu może on być użyty do liczenia nawet przy dużych częstotliwościach impulsów. Stosując odpowiednio wysokie napięcie między dynodami uzyskuje się wzmocnienie o przebiegu prawie liniowym. Wówczas rozkład wielkości impulsów prądu jest najbardziej zbliżony do rozkładu natężeń scyntylacji.

Licznik scyntylacyjny pozwala nie tylko rejestrować cząstki lub kwanty promieniowania, lecz także służyć do pomiaru ich energii. Aby za pomocą licznika można było mierzyć energię cząstek, powinna być spełniona proporcjonalna zależność pomiędzy natężeniem scyntylacji w luminoforze i energią cząstek z jednej strony oraz między amplitudą prądu powielacza i natężeniem scyntylacji — z drugiej strony.

Wypadkowa zależność amplitudy impulsów na wyjściu licznika scyntylacyjnego od energii cząstek promieniowania jest ściśle związana z takimi czynnikami, jak wydajność świetlna luminoforu, jakość układu optycznego skupiającego światło



Rys. 1. Schemat blokowy licznika scyntylacyjnego

1 — krysztal luminoforu, 2 — powielacz fotoelektronowy, 3 — wzmacniacz wstępny, 4 — wzmacniacz, 5 — dyskryminator, 6 — układ przeliczający, 7 — mechanizm rejestrujący

scyntytacji na fotokatodzie powielacza oraz czułość fotokatomy i współczynnik wzmocnienia. Praktycznie, za pomocą licznika scyntylicyjnego z powielaczem fotoelektronowym typu RCA-5819 i z kryształem antracenu można mierzyć energię promieni β z dokładnością około 10%, przy energii promieniowania 250 ÷ 300 keV, a nawet z dokładnością 3%, przy energii rzędu 2 ÷ 3 MeV.

Budowa licznika scyntylicyjnego

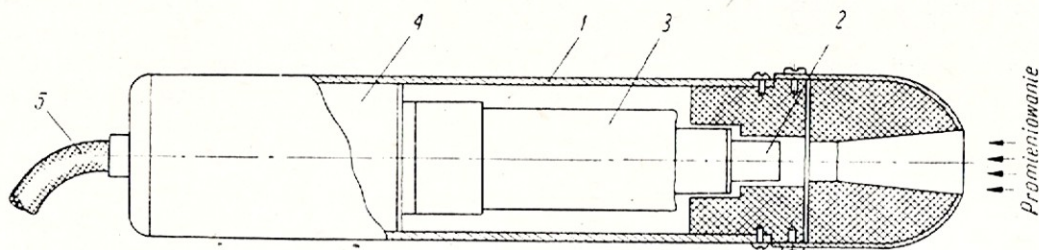
Konstrukcję licznika scyntylicyjnego wyjaśnia rysunek 2. W światłoszczelnym korpusie 1 znajduje się

W celu lepszego wykorzystania światła scyntytacji, obudowę licznika wykonuje się z aluminium lub jej wewnętrzną powierzchnię pokrywa się warstwą tlenku magnezu. Tak wykonana obudowa spełnia funkcję zwierciadła odbijającego z powrotem do luminoforu tę część światła scyntytacji, która nie trafiła na fotokatodę.

Luminofory

Luminofory używane w licznikach scyntylicyjnych, tablica 1, mogą być pochodzenia organicznego jak i nieorganicznego, w postaci ciał stałych

fotokatodę powielacza. Dlatego też w licznikach mają zastosowanie jedynie te powielacze, w których zastosowana jest płaska, półprzezroczysta fotokatoda o dużej powierzchni, naniesiona na wewnętrzną stronę bańki. Innym ważnym czynnikiem jest dopasowanie zakresu największej czułości fotokatomy do charakterystyki widmowej emisji świetlnej z luminoforu. Ponieważ luminofory przeważnie emitują promienie widzialne, dlatego w powielaczach fotoelektronowych, przeznaczonych do pracy w licznikach scyntylicyjnych, stosuje się fotokatomy antymonowo-cezowe.



Rys. 2. Konstrukcja licznika scyntylicyjnego
1 — światłoszczelny korpus, 2 — kryształ luminoforu, 3 — powielacz fotoelektronowy, 4 — wzmacniacz, 5 — wielożyłowy kabel

kryształ luminoforu 2, powielacz fotoelektronowy 3 oraz wzmacniacz 4. Doprowadzenie napięć zasilających, jak również połączenie wzmacniacza z układem przeliczającym i rejestrującym uzyskuje się za pomocą wielożyłowego kabla 5. Górna część licznika jest zaopatrzona w ołowiową osłonę z przelotowym kanałem, przez który promieniowanie przedostaje się do luminoforu. Ołowiowa osłona ma na celu wyeliminowanie niepożądanych strumieni świetlnych oraz w znacznym stopniu wpływa na obniżenie poziomu szumów własnych licznika, pochodzących od niepożądanego promieniowania.

Bardzo ważnym szczegółem konstrukcji licznika jest sposób połączenia luminoforu z powielaczem fotoelektronowym. Od jakości tego połączenia zależy wykorzystanie światła scyntytacji, dobry optyczny kontakt kryształu ze szkłem bańki powielacza i równomierny rozkład światła scyntytacji na całej powierzchni fotokatomy. Luminofor umieszcza się bardzo blisko fotokatomy, aby ograniczyć do minimum straty światła scyntytacji przy przejściu z luminoforu do fotokatomy. Powierzchnię styku kryształu luminoforu dopasowuje się do kształtu bańki powielacza przez umieszczenie między nimi pośredniczącego złącza z przezroczystej masy plastycznej.

lub płynnych. Spośród luminoforów nieorganicznych najszersze zastosowanie znalazły: siarczki cynku i kadmu aktywowane srebrem lub miedzią, wolframiany wapnia i magnezu oraz związki jodu z metalami alkalicznymi: potasem, sodem i cezem. Do luminoforów organicznych mających szerokie zastosowanie w licznikach scyntylicyjnych należy zaliczyć: antracen, naftalen, stilben i terfenyl.

Powielacze fotoelektronowe

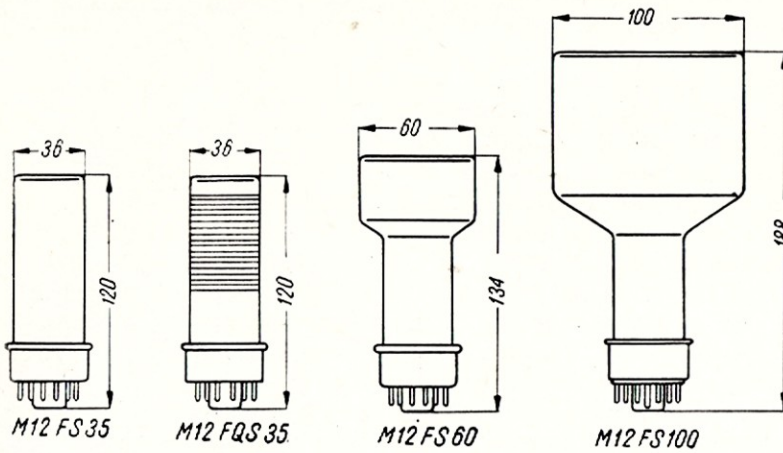
Konstrukcja licznika scyntylicyjnego powinna zapewniać skuteczne zbieranie światła scyntytacji przez

Ujemny wpływ na pracę licznika wywierają szumy własne powielaczy. Nakładają się one na impulsy prądu anodowego wywołane scyntytacjami i powodują błędne wskazania licznika. Poziom szumów własnych wzrasta wraz ze zwiększaniem napięcia zasilającego powielacz. Źródłem tych szumów jest emisja termoelektronowa z fotokatomy i pierwszych dynod, emisja autoelektronowa z ostrych krawędzi elektrod oraz jonowe i optyczne sprzężenie zwrotne.

Jednym ze sposobów obniżenia poziomu szumów własnych powielacza jest pokrycie wewnętrznej powierzchni bańki w pobliżu fotokatomy i pierwszych dynod przewo-

Tablica 1
Luminofory stosowane w licznikach scyntylicyjnych

Rodzaj luminoforu	Widmo promieniowania	Zdolność przemiany energii		Długość trwałość scyntytacji	Zależność wydajności świetlnej od energii promieniowania monochromatycznego			Gęstość	Temperatura topnienia
		α	β		α	β	γ		
NI TI CaWO ₄	4100 4300	—	~ 8 ~ 4	25 600	li- niowa	li- niowa	li- niowa	3,67 6,06	651 1535
ZnS Ag CdS Ag	4500 7600	—	~ 10 ~ 15	1000 10000	prawie liniowa	—	—	4,1 —	1850 —
Antracenen	4400	0,52	4,2	2,94	nieli- niowa	li- niowa	nieli- niowa	1,25	217
Stilben Naftalen Terfenyl	4080 3450 3900	—	2,8 1 2,8	0,82 6 1,2	nieli- niowa	li- niowa	—	1,16 1,15 1,13	124 80 213



Rys. 3. Powielacze elektronowe produkcji Zeissa

dzącą warstwą, połączoną z fotokatodą. W innych przypadkach umieszcza się powielacz w metalowym ekranie mającym potencjał fotokatody, względnie stosuje się chłodzenie powielacza fotoelektronowego.

Zakłady Zeissa w NRD produkują cztery typy powielaczy fotoelektronowych (rysunek 3), przeznaczonych do wykrywania promieniowania jądrowego i spektrometrii jądrowej. Zastosowano w nich płaską, przezroczystą fotokatodę antymonowo-ce-

zową naniesioną na czołowej ściance bańki. Emitowane z fotokatody pod wpływem światła elektrony zostają powielone na 12-stopniowym systemie powielającym, którego dynody są zasilane napięciem o wartości 100÷150 V. Doprowadzenie napięć do poszczególnych elektrod uzyskuje się poprzez 16-nóżkowy cokół o bardzo dobrych własnościach izolacyjnych. Powielacze fotoelektronowe typu M12 FS35 oraz M12 FQS35 dzięki małym wymiarom stosuje się

w przenośnej aparaturze do liczenia scyntylacji oraz spektrometrii jądrowej. Powielacz M12 FQS35 z okienkiem kwarcowym nadaje się do pomiarów, przy których scyntylator emituje promienie niebieskie lub ultrafioletowe.

Powielacz typu M12 FS60 oraz M12 FS100 używa się w przyrządach z dużymi scyntylatorami.

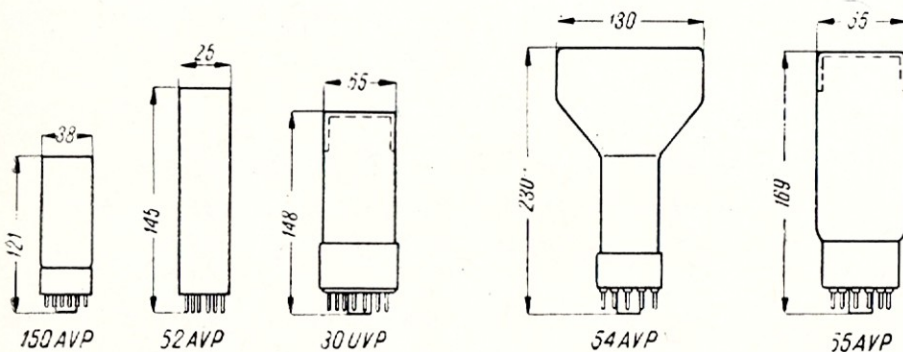
Również w firmie Philips opracowano kilka typów powielaczy fotoelektronowych specjalnie do pracy w licznikach scyntylacyjnych. Są to powielacze dziesięcio- lub jedenastopniowe z półprzezroczystą antymonowo-cezową katodą umieszczoną na przedniej ściance bańki. Największą czułość wykazują one dla promieniowania o długości fali (4000÷2000) Å. Wygląd zewnętrzny tych powielaczy przedstawia rysunek 4. Dane techniczne fotopowielaczy elektronowych są zamieszczone w tabelcy 2.

Spośród innych powielaczy fotoelektronowych, znajdujących zastosowanie w licznikach scyntylacyjnych, należy wymienić: typ FEU-29 produkcji radzieckiej, RCA-5819

Dane techniczne powielaczy fotoelektronowych

Tabela 2

Typ powielacza fotoelektronowego	Ilość dynod	Skuteczna średnica fotokatody	Zakres czułości widmowej fotokatody	Minimalna czułość fotokatody	Średnia czułość fotokatody	Całkowita czułość powielacza fotoelektronowego	Wzmocnienie powielacza fotoelektronowego	Maksymalny prąd zaciemnienia	Maksymalne napięcie zasilania
	szt	mm	Å°	μA/lm	μA/lm	A/lm		μA	V
Zeiss									
M12 FS35	12	35	3200÷7000	25	40	2,5÷250	11 ⁵ ÷10 ⁷	0,05	1800
M12 FQS35	12	35	2000÷7000	10	25	1÷100	10 ⁵ ÷10 ⁷	0,05	1800
M12 FS60	12	60	3200÷7000	25	40	—	10 ⁵ ÷10 ⁷	0,05	—
M12 FS100	12	100	3200÷7000	25	40	—	10 ⁵ ÷10 ⁷	0,05	—
Philips									
150 AVP	10	32	3000÷6000	25	50	60÷300	—	0,05	1800
52 AVP	10	20	3000÷6000	15	30	15÷30	—	0,1	1800
53 UVP	11	44	2000÷6000	25	50	60÷500	—	0,05	1800
54 AVP	11	111	3000÷6000	25	50	100÷500	—	0,5	2000
55 AVP	15	44	3000÷6000	25	50	—	10 ⁸	5	2000



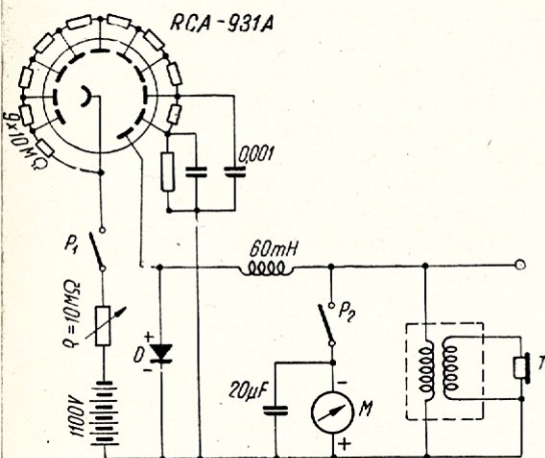
Rys. 4. Powielacze fotoelektronowe produkcji Philipsa

produkcji amerykańskiej oraz EMI-5060 produkcji angielskiej.

Rejestracja promieniowania jądrowego za pomocą liczników scyntylacyjnych

Sposoby wykrywania i rejestracji ciężkich naładowanych cząstek jak protony, deutrony lub cząstki α zasadniczo niewiele różnią się między sobą; pozwala to na wykorzystanie do tego celu tych samych kryszta-

łów luminoforu i układów pomiarowych. Ponieważ ciężkie cząstki niszczą luminofory, dlatego do ich rejestracji stosuje się scyntylatory pochodzenia nieorganicznego: siarczek cynku (ZnS), siarczek kadmu (CdS), jodek cezu (CsJ), jodek sodu (NaJ) i inne. Zazwyczaj cienką warstwę luminoforu umieszcza się bezpośrednio na szklanej bańce powielacza.



Rys. 5. Układ licznika scyntylacyjnego do rejestracji ciężkich cząstek α

Jeden z prostych układów licznika scyntylacyjnego przeznaczonych do wykrywania i rejestracji ciężkich cząstek, przedstawiony jest na rysunku 5. Licznik wyposażono w luminofor — siarczek cynku oraz w powielacz fotoelektronowy typu RCA-931A, zasilany napięciem 1100 V. Dioda krystaliczna D obniża szumy własne licznika. Promienianie α powoduje impulsy prądu anodowego powielacza, które dają się słyszeć w słuchawkach jako wyraźne, ostre trzaski. Układ umożliwia pomiar natężenia strumienia cząstek α za pomocą mikroamperomierza M.

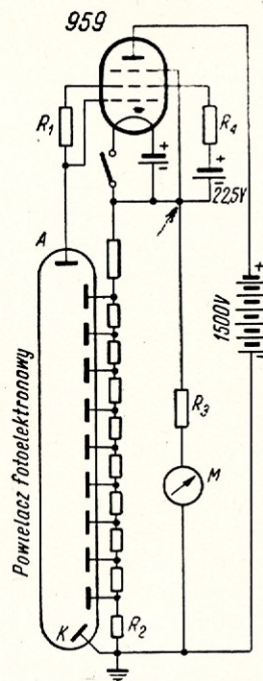
Do rejestracji elektronów mogą być wykorzystane luminofory pochodzenia organicznego i nieorganicznego. W celu zachowania jednokowej amplitudy impulsów luminofor powinien być tak skonstruowany, żeby padające promienie β traciły w nim całą swą energię. Wobec tego radioaktywny preparat umieszcza się niekiedy w środku przeciętnego kryształu luminoforu lub zanurza się w płynnym luminoforze.

Przy pomiarach promieni rentgenowskich i γ ważnym czynnikiem

są wymiary kryształu luminoforu; tu właśnie okazały się bardzo przydatne takie związki, jak jodek sodu (NaJ) i jodek cezu (CsJ), które można łatwo wytworzyć w postaci dużych przezroczystych kryształów.

Na rysunku 6 pokazano układ logarytmicznego licznika scyntylacyjnego do pomiaru promieni rentgenowskich i promieni γ . Do uzyskania logarytmicznej skali natężenia promieniowania wykorzystano właściwość powielaczy fotoelektronowych polegającą na tym, że współczynnik wzmocnienia jest zależny w przybliżeniu logarytmicznie od napięcia zasilającego. Jest to układ jednolampowy ze sprzężeniem zwrotnym, zasilany z tego samego źródła prądu co i powielacz. Dzięki sprzężeniu zwrotnemu zmiany natężenia promieniowania powodują zmiany prądu płynącego przez opornik R_3 , a tym samym i napięcia na powielaczu. Wartość prądu mierzonego miernikiem M jest miarą natężenia promieniowania.

Z. F.



Rys. 6. Układ logarytmicznego licznika scyntylacyjnego do rejestracji promieni rentgenowskich i promieni γ .

Quiz radioamatorski na temat kształtu fali

Znajomość pewnych prawideł dotyczących kształtu fali staje się już dziś niezbędna dla wszystkich, którzy mają do czynienia z serwisem telewizyjnym, z elektroniką przemysłową itp. Może więc dokonasz próby, jak znajomość ta wygląda u Ciebie — Czytelniku, a może odpowiesz na kilka poniższych pytań, po uprzednim spojrzeniu na ekran oscyloskopu.

Oto pytania:

1. Generator fali prostokątnej daje na wyjściu częstotliwość 100 Hz. Sygnał jest przepuszczany przez filtr, na którego wyjściu chcemy otrzymać falę sinusoidalną także 100 Hz. Jaką największą częstotliwość odcięcia należy przyjąć dla filtru, aby na jego wyjściu otrzymać czystą falę sinusoidalną?

2. Generator fali sinusoidalnej wykonany jest w ten sposób, że jego napięcie wyjściowe przechodzi kolejno przez układ różniczkujący i całkujący. Jaki kształt ma fala na wyjściu układu całkującego?

3. Gdy dwa sygnały sinusoidalne zostaną zmieszane w układzie nieliniowym,

na wyjściu układu wystąpią cztery częstotliwości składowe: dwie częstotliwości sygnałów pierwotnych, suma obu częstotliwości oraz różnica tych częstotliwości. Czy może być taki przypadek, że na wyjściu wystąpią tylko trzy częstotliwości?

4. Układ przerzutnikowy Schmitt'a jest zasilany sygnałem sinusoidalnym 100 Hz. Jaki będzie kształt sygnału na wyjściu przerzutnika?

5. Jakie są dwie najbardziej znane metody odwrócenia fali?

6. Jaki jest najbardziej typowy układ bierny, formujący impulsy szpilkowe z przebiegów prostokątnych?

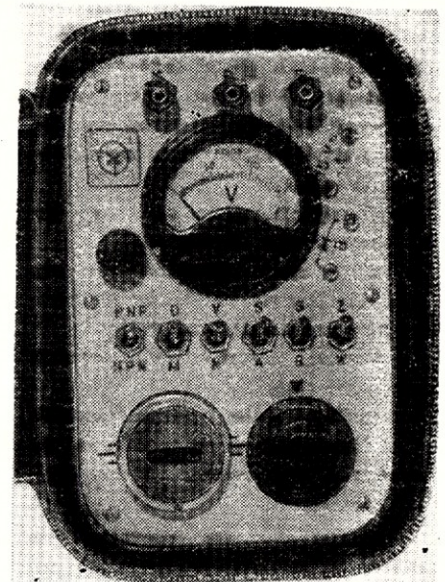
7. Sygnał o kształcie prostokątnym otrzymujemy z dzielnika napięcia tak, że wartość zerowa wynosi 0 V, a wartość szczytowa 1 V. Sygnał ten wprowadzony jest poprzez duży kondensator sprzęgający na siatkę lampy wzmacniającej, połączonej opornikiem siatkowym z potencjałem zerowym. Jaka będzie wartość zerowa i szczytowa sygnału prostokątnego występującego na siatce?

Za wiele miłych i serdecznych życzeń
świętecznych i noworocznych
serdeczne podziękowania składa

Zespół Redakcyjny

SERWIS - TRANZYSTOR

Stanisław Tąbara



Opis dotyczy modelu wystawionego na Wystawie Ogólnopolskiego Konkursu Twórczości Radioamatorskiej i wyróżnionego III nagrodą. Przyrząd Serwis-Tranzystor został zgłoszony do Urzędu Patentowego w Warszawie.

Serwis-tranzystor jest przyrządem, który służy do szybkiego, dynamicznego badania jakości półprzewodników, zarówno tranzystorów różnego typu, jak również diod półprzewodnikowych. Za pomocą tego przyrządu można również dobierać — metodą porównania — z grupy tych samych typów tranzystorów dwa identyczne, dla współpracy w układach przeciwsoobnych.

Serwis-tranzystor pozwala również na pomiar napięcia zmiennego w.c. do 50 MHz w zakresie do 7,5 V przy $R_v = 100\,000 \Omega/V$.

Przyjęte założenia

- Przyrząd wykonany jest jako przenośny, w futerale z paskiem, ma niewielkie wymiary oraz mały ciężar do 1,5 kg. Posiada własne zasilanie bateryjne. Baterie mogą być wymieniane bez otwierania przyrządu.

- Układ omawianego przyrządu obejmuje dwie części:

- a) układ generacyjny ze wskaźnikiem neonowym (dla badania orientacyjnego),

- b) woltomierz tranzystorowy ze wskaźnikiem magnetoelektrycznym (dla bardziej dokładnego określania jakości badanego tranzystora lub diody).

- Dla wygody użytkownika wskaźnik neonowy posiada soczewkę powiększającą kilkakrotnie oraz osłonę przeciwodblaskową.

- Ze względu na drugą część przyrządu (woltomierz tranzystorowy) wyprowadzone są na zewnątrz zaciski dla dodatkowego wykorzystania do pomiaru napięcia zmiennego w.c.

- Do budowy przyrządu użyto elementów krajowych.

OPIS KONSTRUKCJI I DZIAŁANIA

Układ elektryczny serwis-tranzystora przedstawiony jest na rys. 1. Przyrząd dzieli się na dwie zasadnicze części składowe:

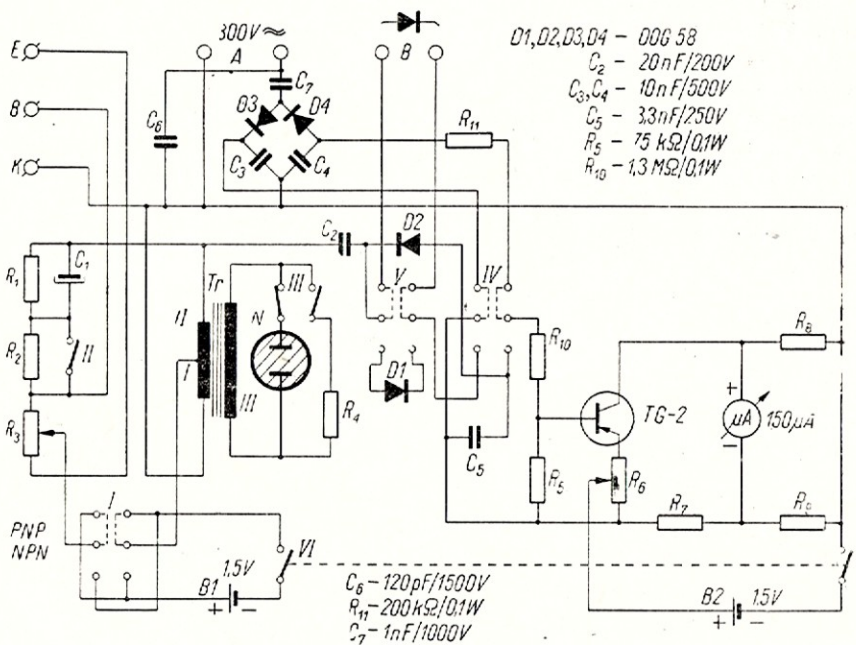
- układ generacyjny (w którym pracuje badany tranzystor) ze wskaźnikiem neonowym,

- układ pomiarowy z woltomierzem tranzystorowym.

każde po 1500 zwojów nawinięte drutem DE 0,09 mm.

Jedno z tych uzwojeń — dolne (III), wykorzystano do zasilania wskaźnika neonowego. Natomiast drugie, zostało zastąpione przez dwa uzwojenia (I i II), nawinięte drutem DE 0,3 mm o następującej ilości zwojów I = 90 zwojów, II = 18 zwojów.

Ponieważ przy napięciu zasilania 1,5 V dysponujemy stosunkowo niewielką mocą, dlatego wskaźnik neonowy powinien mieć możliwie niskie



Rys. 1.

W układzie generacyjnym zastosowano transformator generatora, ramki — z odbiornika telewizyjnego. Przy małym gabarycie przekrój rdzenia jest stosunkowo duży (ok. 1 cm²); transformator ma dwa uzwojenia,

napięcie zapłonu oraz mały pobór mocy.

W omawianym przyrządzie użyto wskaźnik neonowy z próbnika typu ołówkowego o $U_z = 65\text{ V}$ oraz $I_s = 0,1\text{ mA}$. Dla wygody użytkownika

wskaźnik neonowy został umieszczony w cylindrycznej obudowie z umieszczoną u góry soczewką powiększającą 5-krotnie oraz osłoną przeciwodblaskową, chroniącą soczewkę od wpadających z boku promieni światła.

Na fotografii płyty czołowej widać następujące elementy:

— trzy zaciski oznaczone literami K, B, E. Zaciski te służą do podłączenia badanego tranzystora,

— poniżej, miernik woltomierza tranzystorowego,

— po jego lewej stronie pokrętkę na osi potencjometru, służące do zerowania woltomierza przed każdym pomiarem,

— z prawej strony miernika dwa wyjścia z gniazdkami radiowymi. Wyjście oznaczone literą A do pomiaru napięć zmiennych w.c.z. od 50 Hz do 50 MHz w zakresie od 0÷7,5 V,

— tuż pod zaciskiem wyjściowym A zacisk B, który służy do podłączenia badanych diod półprzewodnikowych,

— w środku płyty jest 6 przełączników błyskawicznych (pierwszy od lewej służy do zmiany biegunowości zasilania w zależności od rodzaju tranzystora, PNP lub NPN; drugi oznaczony literami D i M — do ustalenia ujemnego sprzężenia zwrotnego przy badaniu tranzystorów dużej mocy, powyżej 1 W oraz małej mocy — do 1 W; trzeci oznaczony literami V i N, do przełączania napięcia zmiennego generowanego ze wskaźnika neonowego na woltomierz tranzystorowy; czwarty — do przełączania woltomierza tranzystorowego z pomiaru wewnętrznego oznaczonego literą S na pomiar zewnętrzny oznaczony literą A; piąty oznaczony literami S i B do przełączania z diody wewnętrznej przyrządu na diodę zewnętrzną, tj. badaną i wreszcie ostatni szósty — do włączania napięcia zasilania z obu ogniw dla dwu części przyrządu; litera Z oznacza „załączony”, litera W „wyłączony”.

W dolnej części płyty czołowej znajduje się wskaźnik neonowy oraz potencjometr z pokrętkiem, który służy do zmniejszania prądu bazy, a zarazem do ustalenia prądu kolektora badanego tranzystora.

Tok postępowania przy badaniu tranzystora jest następujący:

Na wstępie sprawdzamy na podstawie katalogu rodzaj tranzystora (PNP lub NPN) i ustawiamy odpowiednio przełącznik biegunowości

zasilania. Potencjometr do regulacji prądu bazy ustawiamy na maksymalny prąd (tj. $R_p = 0$).

Z kolei ustalamy wartość sprzężenia zwrotnego w zależności od mocy tranzystora (D — duża moc, M — mała moc). Badanie zawsze rozpoczynamy od sprawdzenia napięcia generowanego na wskaźniku neonowym (trzeci przełącznik poz. N) a następnie w poz. V (woltomierz tranzystorowy).

Przełączniki czwarty i piąty powinny być załączone przy badaniu tranzystora w pozycję S i dopiero teraz włączamy napięcie zasilania przyrządu z pozycji W w poz. Z. Ostatnią czynnością przy sprawdzaniu tranzystora na wskaźniku neonowym jest zwiększanie wartości R_p czyli zmniejszanie prądu bazy; przekręcając potencjometr w prawo obejmujemy zarazem moment zapalenia się neonówki. Gdy tranzystor jest dobry przy pewnej wartości R_p odpowiadającej którejś z cyfr na pokrętkle, następuje zapalenie neonówki, a dalej uzyskamy jasne jej świecenie. Podziałka na pokrętkle pozwala na porównywanie tranzystorów tego samego typu (dla tego samego typu tranzystora zapala się lampka neonowa przy tych samych wartościach podziałki). Następnie zerujemy woltomierz tranzystorowy pokręcając pokrętkiem potencjometru i przełączamy napięcie generowane na woltomierz (przełącznik trzeci — w pozycję V) odczytując wartość napięcia generowanego.

Tranzystory dobre generują napięcia w omawianym układzie od 1—4 V (na skali woltomierza oznaczono zakres wskazań dla dobrych tranzystorów kolorem fioletowym).

Badając diodę półprzewodnikową musimy podłączyć do zacisków K, B, E jakiegokolwiek tranzystor w celu otrzymania zmiennego napięcia generowanego, które to napięcie prostujemy na badanej diodzie podłączonej do wyjścia B, przełączając przełącznik piąty z poz. S w poz. B. Wówczas mierzymy napięcie wyprostowane (po uprzednim wyzerowaniu woltomierza tranzystorowego) jeżeli badana dioda jest dobra. Jeżeli natomiast badana dioda ma zbyt małą oporność zaporową, posiada przerwę lub zwarcie, wskaźówka woltomierza tranzystorowego wskaże bardzo małą wartość napięcia, ewentualnie w ogóle się nie wychyli, co można łatwo sprawdzić przez przełączenie piątego przełącznika z poz. B w poz. S, a następnie z powrotem w pozycję B.

Konstrukcja mechaniczna przyrządu składa się: z tekstolitowej płyty nośnej oraz z plastikowej płyty zewnętrznej, które to płyty tworzą jedną całość konstrukcyjną, zwaną płytą czołową. Dla ochrony przyrządu przed uszkodzeniem mechanicznym zostało użyte pudełko aluminiowe o wymiarach $240 \times 160 \times 90$ mm. W dolnej części przyrządu, w części woltomierza tranzystorowego, znajdują się dwie „komory” na ogniwa zasilające typu SO 1,5 V/1 A. Przy wymianie baterii należy odkręcić dwie śruby mocujące przyrząd w futerał i wyjąć go na zewnątrz bez odkręcania płyty czołowej, a następnie z komór wyjąć stare ogniwa i założyć nowe.

Ciężar przyrządu wraz z futerałem i ogniwami wynosi ok. 1 kg. W przykrywie futerału znajduje się kieszeń ściągana gumką, na przewody łączeniowe z końcówkami (7 szt.).

DANE TECHNICZNE

Rodzaj zasilania omawianego przyrządu: napięcie stałe $2 \times 1,5$ V (ogniwa SO 1,5 V/1 A).

Pobór prądu w układzie generatora od 15÷60 mA.

Pobór prądu w układzie woltomierza tranzystorowego ok. 3 mA.

Wskaźnik neonowy typu ołówkowego: $U_z = 65$ V; $I_s = 0,1$ mA.

Wskaźnik w układzie woltomierza tranzystorowego: 150 μ A kl. 2,5 (magnetoelektryczny).

Tranzystor w układzie woltomierza tranzystorowego typu TG 2.

Spis części

R_1	— 820 $\Omega/2$ W
R_2	— 470 $\Omega/1$ W
R_3	— 4,7 k $\Omega/1$ W
R_4	— 680 k $\Omega/1$ W
R_5	— 100 k $\Omega/0,1$ W
R_6	— 500 $\Omega/2$ W
R_7	— 510 $\Omega/1$ W
R_8	— 470 $\Omega/1$ W
R_9	— 5,1 k $\Omega/1$ W
C_1	— 4 μ F 450/500 V
C_2	— 1000 pF 250 V
D_1	— typ DOG 51

Uwaga: Po wykonaniu pomiaru należy wyłączyć zasilanie z pozycji oznaczonej literą Z do poz. oznaczonej literą W (szósty przełącznik).

Żeby nie uszkodzić zamka błyskawicznego w futerał należy tak zamknąć przykrywkę futerału, aby obie części zamka błyskawicznego były w tej samej płaszczyźnie.

UWAGI KOŃCOWE

Biorąc pod uwagę coraz szerzej stosowane układy przetwornic tranzystorowych, wyprowadzono z woltomierza tranzystorowego na zewnątrz gniazda do pomiaru napięcia zmiennego w.cz. od 50 Hz ÷ 50 MHz dla zakresu od 0 ÷ 300 V.

Zakres 7,5 V wspomniany uprzednio, został użyty jedynie dla pomiarów wewnętrznych, tj. do pomiarów tranzystorów oraz diod pół-

przewodnikowych. W celu ujednoczenia wskazań woltomierza przy pomiarze napięcia wyprostowanego dla różnego typu diod półprzewodnikowych stosowano w miejsce jednej diody układ dwustopniowego powielania napięcia. Wartość napięcia wyprostowanego dla „dobrych” tranzystorów oraz diod półprzewodnikowych wynosi 2 ÷ 4 V.

Przedstawiony wzmacniacz w układzie woltomierza tranzystorowego z tranzystorem TG 2 pozwala na około 30-krotne wzmocnienie.

Przy użyciu omawianego przyrządu zostały przebadane następujące typy tranzystorów oraz diod półprzewodnikowych:

TG 1, TG 2, TG 4, TG 5, OC 70, OC 71, OC 72, P 13, P 3 A, P 4 D, DOG 12, DOG 51, DOG 58, 3 NN 40, DZG 1, DZG 4, DZG 6, DZG 7, DGC 26, DMG 4.

Zdjęcia na str. 11 przedstawiają widok zewnętrzny oraz widok wnętrza przyrządu.

Opisany mostkowy przyrząd do pomiaru oporności rzeczywistej i pojemności, opracowany został tak, aby mógł być wykonany przez średnio zaawansowanego radioamatora.

Opis przyrządu

Układ elektryczny mostka przedstawiony jest na rysunku 1. Mostek posiada 6 zakresów pomiarowych i 1 zakres do sprawdzenia równowagi mostka:

- 1 zakres 10 ÷ 1000 pF
- 2 zakres 1000 ÷ 100000 pF (0,1 μF)
- 3 zakres 0,1 ÷ 10 μF
- 4 zakres próba równowagi
- 5 zakres 10 ÷ 1000 Ω
- 6 zakres 1 ÷ 100 kΩ
- 7 zakres 0,1 ÷ 10 MΩ

Część pomiarowa mostka składa się z przełącznika zakresów *Prz*, za pomocą którego nastawia się jeden z sześciu zakresów pomiarowych; w pozycji 4 przełącznika ustala się równowagę mostka. Zastosowano

przełącznik 7-stykowy z głośnika radiowęzłowego. Oporniki R_1, R_2, R_3 oraz kondensatory C_1, C_2, C_3 są elementami wzorcowymi, dlatego tolerancje ich nie mogą być mniejsze niż $\pm 1\%$. Stosując oporniki i kondensatory o mniejszej dokładności uzyska się mniejszą dokładność wskazań mostka.

Oporniki R_4 i R_5 powinny być jednakowej wartości, gdyż służą do sprawdzenia równowagi mostka.

Potencjometr P_1 (5 ÷ 7 kΩ) posiada skalę wycechowaną od 0 do 10. Przy ustaleniu równowagi mostka potencjometr ustawia się tak, aby na skali była wyróżniona pozycja 1.

Mostek zasilany jest napięciem 6,3 V (50 Hz). Napięcie wyjściowe mostka (pomiędzy przełącznikiem *Prz* a ślizgaczem potencjometru P_1)

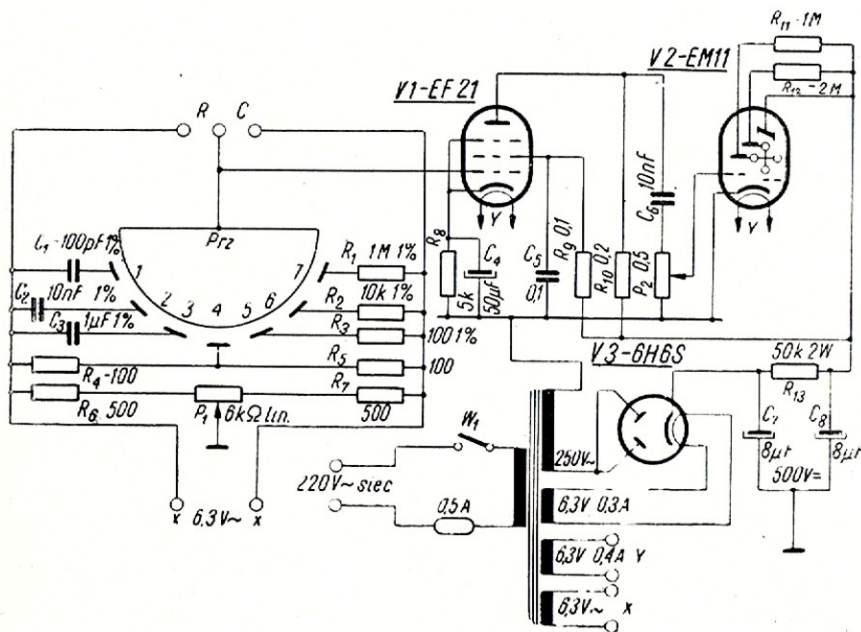
wprowadzane jest na siatkę sterującą lampy V1, skąd po wzmocnieniu, przenoszone jest przez kondensator C_0 na siatkę sterującą oka magicznego, które spełnia rolę wskaźnika równowagi mostka. Potencjometr P_2 służy do regulacji napięcia na siatce oka magicznego, jest więc regulatorem czułości. W chwili równowagi mostka napięcie na siatce oka magicznego równe jest zero, a cień oka staje się największy. W chwili, gdy mostek nie jest w stanie równowagi listki oka magicznego są całkowicie wychylone (nie ma cienia). Zasilacz mostka składa się z transformatora sieciowego, lampy V3 — 6H6S oraz filtra RC, na który składają się kondensator $2 \times 8 \mu F$ oraz opornik 50 kΩ, 2 W. Transformator nawinięto na rdzeniu, o przekroju 5,4 cm² z odbiornika VE301. Uzwojenie sieciowe 220 V ma 1940 zwojów drutu $\varnothing 0,18$ mm CuE (w emalii), uzwojenie wtórne dla napięcia anodowego 250 V ma 2375 zwojów drutu $\varnothing 0,12$ mm w emalii, uzwojenie żarzenia lamp V1 i V2 — 6,3 V — 60 zwojów drutu $\varnothing 0,44$ mm w emalii, uzwojenie żarzenia lampy prostowniczej — 60 zwojów drutu $\varnothing 0,37$ mm i wreszcie uzwojenie zasilania mostka 6,3 V — 60 zwojów drutu $\varnothing 0,37$ mm.

Lampa prostownicza 6H6S pracuje w układzie prostowania jednopółkowego.

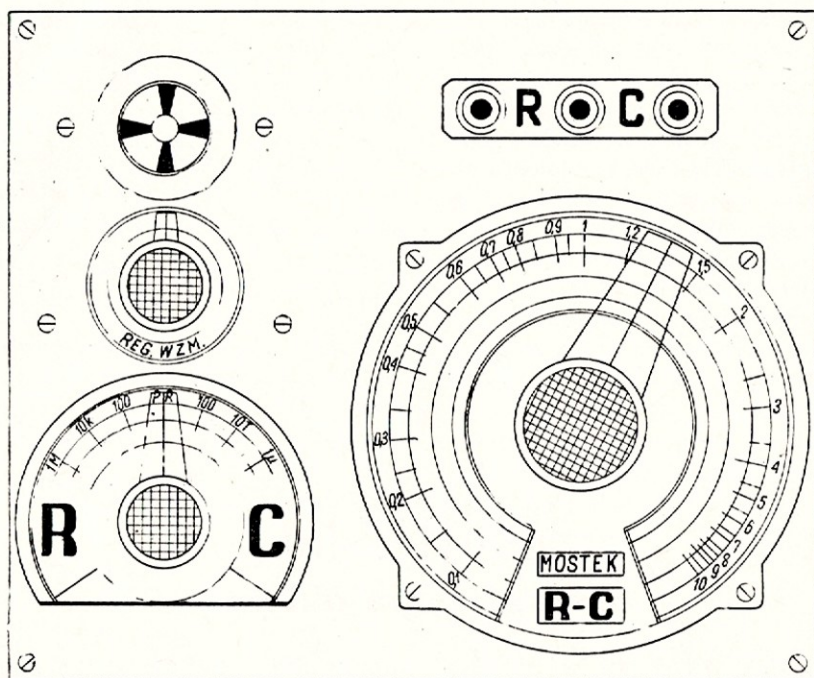
Skalowanie mostka

Skalowanie przeprowadzono za pomocą oporników zmierzonych uprzednio na mostku fabrycznym o

MOSTEK RC z magicznym okiem



Rys. 1. Układ elektryczny mostka



Rys. 2. Płyta czołowa przyrządu

wartościach: 1, 1,5, 2, 2,5, 3, 3,5, 4, 4,5, 5 itd. do 100 k Ω . Skalowanie przeprowadzono tylko na zakresie 1 do 100 k Ω , pozostałe zakresy pokrywają się z tym zakresem, skalowanie nie jest więc konieczne. Należy jednak dokonać pomiarów kontrolnych.

Dokładną skalę podano na rysunku 2, który przedstawia płytę czołową przyrządu.

Wykonanie mostka

Przyrząd zmontowano na podstawie z blachy aluminiowej, przymocowanej do płyty czołowej, wykonanej z blachy duraluminiowej (o grubości 2,5 mm), o wymiarach 170 \times 205 mm. Na płycie czołowej znajdują się: oko magiczne, potencjometr P_2 z wyłącznikiem, przełącznik zakresów *Prz*, 3 gniazdka i potencjometr P_1 wraz ze skalą. Całość umieszczona jest w skrzynce z blachy żelaznej (o grubości 0,5 mm) o wymiarach 175 \times 210 \times 135 mm, z uchwytem u góry. Rozmieszczenie części na podstawie nie jest krytyczne, jedynie oddzieleno transformator blachą aluminiową od pozostałej części.

Obsługa mostka

Do zacisku *R* włącza się badany opornik, przełącznik *Prz* ustawia się na zakres, w którym mieści się przypuszczalnie wartość mierzonego opornika, potencjometrem P_1 ustala się równowagę mostka (na największy cień oka magicznego) i odczy-

tuje się wartość ze skali potencjometru P_1 , którą mnoży się przez wartość opornika wzorcowego (100 Ω , 10 k Ω , 1 M Ω). Iloczyn przedstawia wartość zmierzonego opornika. Przy pomiarze kondensatora postępuje się tak samo z tym, że mierzony kondensator włącza się do gniazdka *C*. Mnożnik skali P_1 mnoży się przez wartość kondensatora wzorcowego (100 pF, 10 nF, 1 μ F), za wyjątkiem zakresu 10 do 1000 pF, na którym należy od uzyskanego wyniku odjąć pojemność wejściową mostka (w opisanym modelu wynosiła ona 8 pF).

Mostkiem tym można mierzyć również indukcyjność. W tym celu

należy wykonać kilka wzorców indukcyjności, np. 100 μ H, 1 mH, 1 H; styk 4 w przełączniku zakresów *Prz* zostawić wolny, nie podłączając oporników R_4 i R_5 . Do zacisków *C* załączamy wówczas wzorec indukcyjności, a badaną cewkę podłącza się do zacisku *R*. Wynik pomiaru odczytuje się z tej samej skali.

Można również rozszerzyć zakresy pomiaru pojemności do 100 μ F, przez podłączenie do zacisku *R* kondensatora 9 μ F; korzysta się wówczas z zakresu 0,1 do 10 μ F i mnoży się wynik dodatkowo przez 10.

Spis części

- C_1 — 100 pF ceramiczny $\pm 1\%$
- C_2 — 10 nF styroleks $\pm 1\%$
- C_3 — 1 μ F $\pm 1\%$
- C_4 — 50 μ F/25 V elektrolit. katod.
- C_5 — 0,1 μ F/500 V
- C_6 — 10 nF/500 V
- C_7 — 8 μ F/500 V elektrolit.
- C_8 — 8 μ F/500 V elektrolit.
- V1 — EF21 (EF22, EF80, EF11)
- V2 — EM11 (EM4, EM80)
- V3 — 6H6S (EZ11, EZ80)
- Transformator sieciowy wg opisu
- P_1 — 6 k Ω drutowy liniowy (może być 5 \div 7 k Ω)
- P_2 — 0,5 M Ω z wyłącznikiem.
- R_1 — 1 M Ω $\pm 1\%$ ok. 0,5 W
- R_2 — 10 k Ω $\pm 1\%$ ok. 0,5 W
- R_3 — 100 Ω $\pm 1\%$ ok. 0,5 W
- R_4 — 100 Ω $\pm 5\%$ 0,5 W
- R_5 — 100 Ω $\pm 5\%$ 0,5 W
- R_6 — 500 Ω 0,5 W
- R_7 — 500 Ω 0,5 W
- R_8 — 5 k Ω 0,5 W
- R_9 — 0,1 M Ω 0,25 W
- R_{10} — 0,2 M Ω 0,5 W
- R_{11} — 1 M Ω 0,25 W
- R_{12} — 2 M Ω 0,25 W
- R_{13} — 50 k Ω 2 W
- Bezpiecznik 0,5 A
- 3 gniazdka zaciskowe
- Przełącznik zakresów (z głośnika radiowęzłowego).

Emil Folway

Odpowiedzi Redakcji

Ob. X. Y. z Nowej Huty. Niezrozumiałe są dla nas przyczyny, dla których nie ujawnił Pan w skierowanym do nas liście swego nazwiska i adresu, tym bardziej, że oczekuje Pan pisemnej odpowiedzi. Na jaki adres mamy ją wysłać? Odpowiadamy więc w tym dziale.

Za uwagi dziękujemy. Zgadząmy się z nimi częściowo. Co do interesującego Pana układu, który należałoby dostosować do tranzystorów polskiej produkcji, zapewniając przy tym te same efekty odbiorcze, to niestety nie mamy możliwości zrealizowania Pana propozycji. Nie dysponujemy niezbędnymi na ten cel środkami (pracownia-laboratorium, konstruktorzy, środki finansowe itp.), a przecież przy zmianie parametrów i warunków pracy układu trzeba go zaprojektować, przeeksperymentować i dokonać szeregu prób, skonstruować, opisać... To raczej pole do popisu dla praktykujących

radioamatorów i radioklubów. Rozumimy, że łatwiej przychodzi „zamawiać” tego rodzaju opracowania niż realizować je we własnym zakresie na drodze prób, dociekań, konsultacji z doświadczonymi radioamatorami, czy wreszcie w oparciu o pomoc radioklubu, ale niestety wszystkich zamówień — a otrzymujemy ich sporo — nie jesteśmy w stanie wykonać. Wykracza to zresztą poza ramy i zadania czasopisma. Opisy układów prostych odbiorników tranzystorowych (o mniejszej liczbie tranzystorów) będą publikowane w najbliższych kolejnych numerach naszego czasopisma.

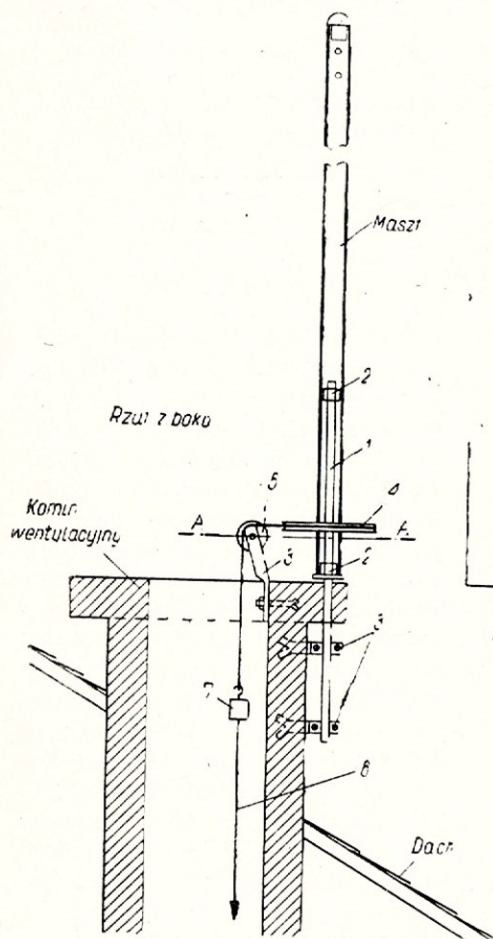
Dziękujemy za pozdrowienia.

Ob. J. Mendel z Katowic. Odpowiedź poradę wysłaliśmy na adres: Katowice 16 — Janów, ul. Wojska Polskiego 7a. Niestety poczta zwróciła list. Prosimy o podanie właściwego adresu.

Wykonanie masztu obrotowego do anteny telewizyjnej

Na maszt użyłem rury stalowej o długości 3 m, o średnicy wewnętrznej 22 mm, nałożonej na pręt stalowy 1 (rys. 1) z nałożonymi łożyskami z mosiądzu 2. Całość przy-

o wadze około 3 kg i przeprowadziłem przez jedną z rolek 5, a następnie owinałem dwukrotnie na kółku 4, po czym poprzez drugą rolękę 5 wpuściłem w otwór komina.



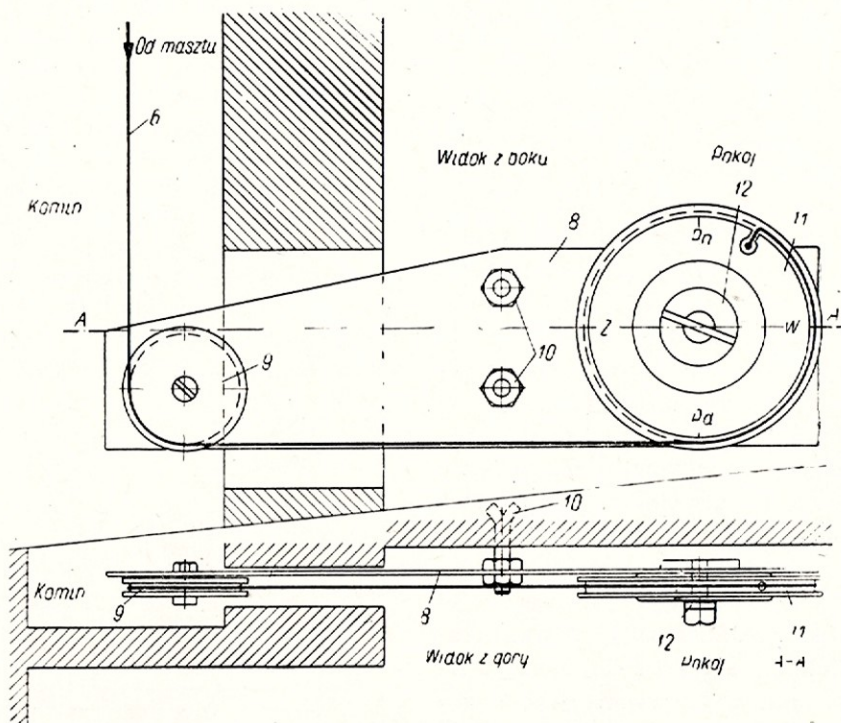
Rys. 1. Umocowanie masztu na antenie 1 — pręt stalowy \varnothing 16 mm, 2 — pierścienie miedziane łożyskowe, 3 — kotwy z płaskownika 4 x 25 mm, 4 — kółko z rowkiem nałożone na maszt, 5 — kółko do sprowadzenia linki w komin, 6 — linka miedziana antenowa, 7 — ciężarek \sim 3 kg.

mocowałem do komina na dwóch wbetonowanych kotwach 3. Na maszt nasunąłem i przymocowałem śrubą dociskową kółko 4 wykonane z aluminium. Na skraju otworu kominowego umocowałem dwie roleki 5 na wysięgnikach z płaskownika. Linkę sterowniczą 6 (linka antenowa) przyczepiłem do ciężarka 7

W pokoju wykłułem otwór do komina i na dwóch kotwach 10 (rys. 2) umocowałem płytkę 8 z blachy o grubości 2 mm. Na blasze umocowałem kółko 9 oraz drugie kółko 11 o tej samej średnicy co kółko umocowane na maszcie (jest to ważne, gdyż w przypadku kółek o różnych średnicach nie będzie przekładni 1 : 1). Linkę przymocowałem na stałe do kółka 11, które dociska się śrubą motylkową 12 do blachy 8. Kółko 11 posiada skalę w stopniach i oznaczone strony świata.

Opis działania

Jeżeli chcemy przestawić antenę na inny kierunek, luzujemy śrubę motylkową 12 i drugą ręką skręcamy antenę kółkiem 11 o dowolny kąt. Linka jest naciągnięta ciężarkiem 7 i powoduje obrót kółka 4, a tym samym obrót masztu. Stosunek obwodów kółek 4 i 11 jest 1 : 1, wobec tego obrót kółkiem 11 (zamocowanym w mieszkaniu) o pewien kąt powoduje obrót kółka 4, a więc i masztu o ten sam kąt. Mając skalę na kółku 11, wybieramy sobie dowolny kierunek stron świata.



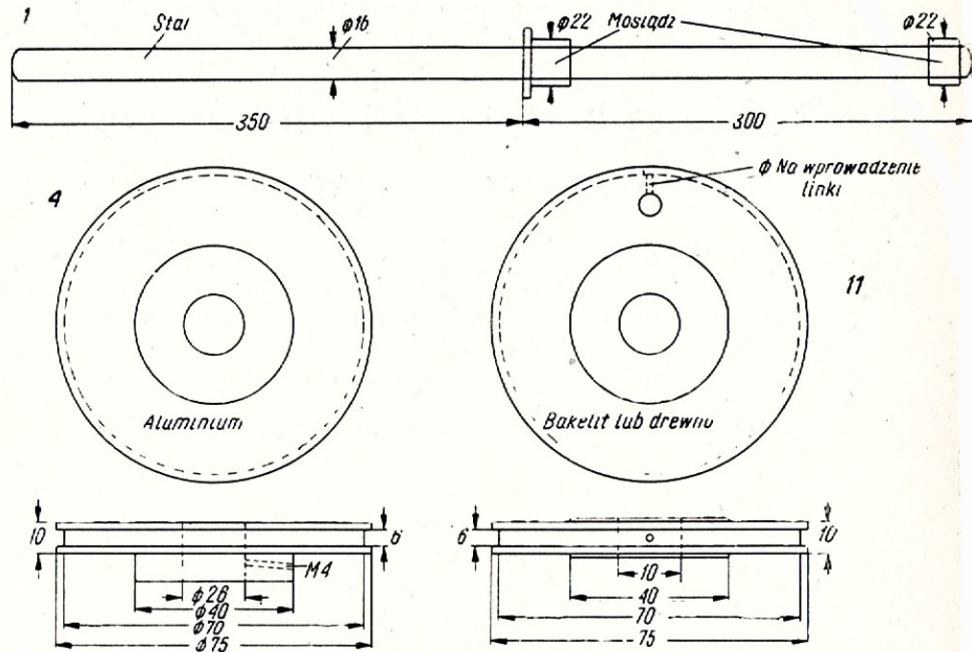
Rys. 2. Kółko do obracania masztu w pokoju

Uwagi. Kółka 5 i 9 są dowolnej wielkości i muszą się lekko obracać, żeby nie powodować dodatkowych oporów dla linki 6. Części znajdujące się na dachu, ulegające korozji, pokryłem farbą miedziową.

Powyższe sterowanie można również wykonać nawet w braku przewodu wentylacyjnego lub kominowego; trzeba wówczas linkę sprowadzić na brzeg dachu i do okna pokoju, w którym mamy telewizor; wymaga to jednak użycia więcej rolek prowadzących. Przy oknie można umocować ten sam zestaw kółek 9 i 11 co w opisanym przykładzie.

Jerzy Janiczek

Rys. 3. Detale.



Prosty zasilacz do oscylografu

Zasilanie lampy oscylograficznej wysokim napięciem jest dość kłopotliwe i kosztowne, gdyż konieczne są dwa zasadnicze elementy: transformator dający odpowiednio wysokie napięcie zmienne oraz lampa prostownicza wysokonapięciowa (lub odpowiedni „suchy” prostownik). W związku z tym, opracowano i praktycznie wypróbowano generator w.c.z. w możliwie najprostszym układzie, zapewniający — pomimo swej prostoty — bardzo dobre wyniki.

Schemat generatora przedstawiony jest na rysunku 1. Jak widać, jest to popularny układ oscylatora z indukcyjnym sprzężeniem zwrotnym. Oryginalność układu polega na wykorzystaniu jednego systemu diody do prostowania wysokiego napięcia. W układzie próbnym z powodzeniem zastosowano popularny w swoim czasie zespół cewek od odbiornika typu DKE. Cewki te uzupełniono dodatkowym uzwojeniem sprzężenia zwrotnego. Dodatkowa cewka, nawinięta w ilości 30 zwojów na małym korpusie, jest umieszczona wewnątrz dwusekcyjowej cewki średniofalowej. Cewka długofalowa, o dość dużej ilości zwojów, jest wykorzystana jako wysokonapięciowa. Dla ułatwienia mon-

tażu — oznaczenia literowe końcówek cewek z rysunku 2 są powtórzone na schemacie ideowym. Uzyskane napięcie stałe (ujemne) jest rzędu 1000 V, co w zupełności wystarcza do zasilania przeciętnej lampy oscylograficznej.

Przy uruchamianiu układu należy przestrzegać następujących wskazówek.

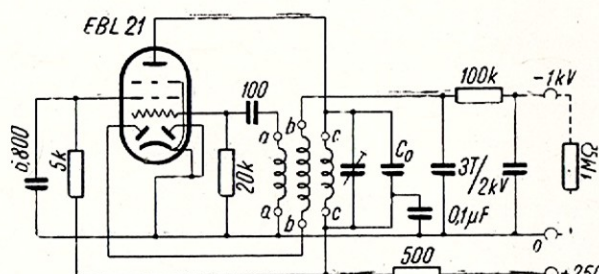
1. Wartość pojemności kondensatora C_0 należy dobrać eksperymentalnie w taki sposób, aby częstotliwość pracy generatora była równa częstotliwości rezonansowej obwodu rezonansowego wysokiego napięcia, utworzonego przez indukcyjność cewki długofalowej, jej pojemność własną i pojemności montażu. Wartość pojemności C_0 w takim układzie wynosi przeważnie 300÷400 pF. Należy zastosować wstępnie kondensator obrotowy 500 pF i po zestro-

jeniu układu zastąpić go odpowiednim, innym, o stałej pojemności. Dołączony równolegle trymer służy do ewentualnej korekcji częstotliwości roboczej generatora podczas eksploatacji. Po właściwym zestrojeniu generatora napięcie stałe osiąga wartość około 1 kV. Przy braku rezonansu w obwodzie prostownika napięcie stałe wynosi zaledwie 200÷300 V. Próby należy przeprowadzać z załączonym opornikiem obciążenia, rzędu 1 MΩ (pokazanym na rysunku 1 linią przerywaną), co zabezpiecza układ przed wystąpieniem niepożądanych przebiegów.

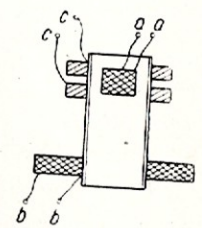
2. Częstotliwość robocza generatora mieści się w granicach 500÷700 kHz, dlatego też należy go starannie ekranować, aby uniknąć zakłóceń w odbiorze radiofonicznym. Warto również zaznaczyć, że diody lamp typu EBL 21 bardzo dobrze wytrzymują te niezbyt normalne warunki pracy.

Koszt wykonanego w taki sposób zasilacza niewiele przewyższa cenę lampy EBL 21.

K. W.



Rys. 1. Schemat ideowy generatora



Rys. 2. Zespół cewek typu DKE z domontowanym uzwojeniem sprzężenia zwrotnego

Typowe uszkodzenia telewizorów RECORD II i IV

mgr inż. Zdzisław Kwaśniewicz

Spośród licznych przypadków uszkodzeń w telewizorach można wyróżnić pewną ich grupę o dużej częstotliwości występowania w różnych egzemplarzach tego samego typu odbiornika; można więc nazwać je uszkodzeniami typowymi.

W artykule podane są typowe uszkodzenia telewizora RECORD II i IV. Na schemacie układu (wspólnego dla obu typów) oznaczono kolejnymi numerami (w kwadratach) elementy najczęściej usterkujące, zaś poniżej ujęto odpowiadające tym usterkom objawy. Ze względu na to, że w niektórych przypadkach skutki uszkodzenia różnych elementów są jednakowe, zostały one oznaczone jednakowymi numerami.

Mogą zaistnieć przypadki, że charakterystycznym objawom odpowiadają uszkodzenia elementów nieoznaczonych na schemacie; zdarzają się one jednak stosunkowo rzadko.

W telewizorach RECORD II i IV zastosowana jest automatyczna regulacja dostrojenia (ARD). Częstą wadą tego układu jest pogorszenie jakości odbioru przy przejściu z ręcznej regulacji na automatyczną. Wada ta jest związana z rozstrojeniem ARD. Można ją usunąć korzystając z pomocy telewizyjnego generatora w.c.z. oraz miliamperomierza prądu stałego.

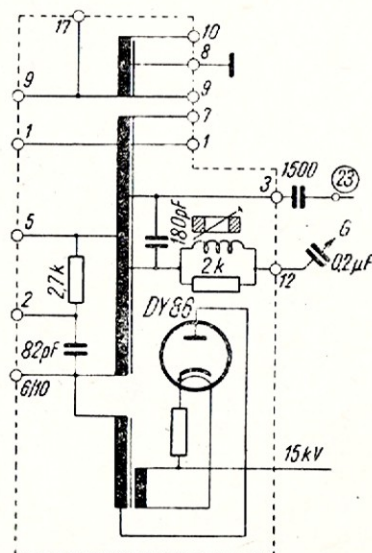
Kolejność manipulacji jest następująca:

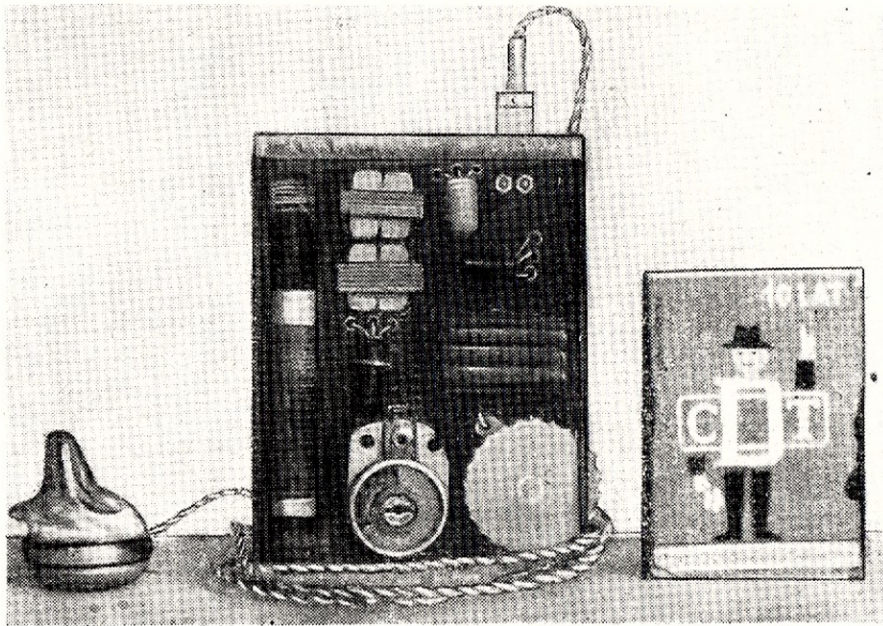
1. włączyć telewizor na 20–30 min. w celu uzyskania stałych warunków pracy,
2. w szereg z dławikiem D_{107} włączyć miliamperomierz,
3. wyjąć wkładkę oscylatora strojonego kanału,
4. generator nastawić na częstotliwość 34,25 MHz i sprzęgnąć pojemnościowo z lampą V2 przez założenie pętli metalowej na jej bańkę,
5. potencjometr ręcznego dostrojenia ustawić w położeniu środkowym i włączyć ARD,
6. zewrzeć siatkę triody lampy V3 z jej katodą,
7. potencjometrem w katodzie lampy V3 wyregulować prąd katodowy do wartości 1,5 mA,
8. rozewrzeć siatkę triody i rdzeniem cewki L_{10} ponownie ustawić wartość prądu równą 1,5 mA,
9. wyłączyć generator i włożyć wkładkę oscylatora,
10. włączyć antenę i dostroić oscylator za pomocą rdzenia tak, aby można było uzyskać najlepszy obraz i dźwięk.

Przy prawidłowym wykonaniu podanych czynności, jakość obrazu nie powinna ulegać zmianie przy przełączaniu z ręcznej regulacji na automatyczną.

Numer uszkodzenia	Objawy
1	Słaby obraz
2	Przydźwięk 50 Hz na ekranie
3	Obraz „zaśnieżony”
4	Słaba wizja i fonia
5	ARD nie działa
6	Zła regulacja kontrastu (brak detekcji wizji — ekran się świeci, dźwięk jest, brak obrazu)
7	Obraz silnie zniekształcony
8	Górna część obrazu zwinięta
9	Regulacja ostrości nie działa
10	Brak synchronizacji linii
11	Brak odchyłania pionowego
12	Dolna część obrazu zwinięta
13	Brak regulacji kontrastu
14	Brak fonii i wizji
15	Brak wygaszania linii powrotu
16	Brak jasności
17	Regulacja szerokości obrazu nie działa
18	Po wyłączeniu pozostaje świecąca plamka
19	Zła liniowość pozioma
20	Obraz drga w poziomie
21	Nierówna szybkość pozioma promienia
22	Synchronizację linii można uzyskać jedynie po przesunięciu pokrętki potencjometru z ustawienia środkowego
23	Brak wysokiego napięcia
24	Brak fonii
25	Impulsy ramki pojawiają się w fonii
26	50 Hz w fonii (zmienić kondensator na 50 nF)
27	Napięcie anodowe wynosi połowę wartości znamionowej
28	Obraz drga (wymienić wszystkie 3 kondensatory)
29	Zanik jasności po upływie 3–10 minut.

Układ transformatora wyjściowego linii dla telewizorów „Record II i IV” (uzupełnienie do schematu na str. 18).





Miniaturowy

ODBIORNIK

TRANZYSTOROWY

CZĘŚĆ II

Opisany w poprzednim numerze naszego pisma miniaturowy odbiornik był jednotranzystorowym, najprostszym układem tego typu. Prostota konstrukcji wymagała stosowania anteny i uziemienia, co nie jest zbyt wygodne, szczególnie w warunkach turystycznych. Dlatego też należy dążyć do rozbudowania układu w taki sposób, aby zapewniał on odbiór audycji niezależnie od miejsca, w jakim się znajdujemy. Najlepszym rozwiązaniem będzie zastosowanie tzw. „anteny ferrytowej”. Nazwa ta nie jest obca Czytelnikom, a sama antena ferrytowa znajduje zastosowanie w wielu typach odbiorników radiofonicznych, np. „Figaro”, „Bolero” itd.

Antena ferromagnetyczna — tak bowiem brzmi jej właściwa, pełna nazwa — jest wykonana w postaci pręta z ferrytu lub innego materiału o podobnych właściwościach magnetycznych. Na pręcie tym nawinięta jest cewka obwodu wejściowego odbiornika. Zbędne staje się wówczas stosowanie jakiegokolwiek anteny zewnętrznej, bowiem pole elektromagnetyczne, wytwarzane przez odbieraną stację nadawczą, indukuje wprost w zestawionym w ten sposób obwodzie pewne napięcia wielkiej częstotliwości, wystarczające do poprawnego działania układu. Zadaniem pręta ferrytowego o bardzo dużej przenikalności magnetycznej jest sku-

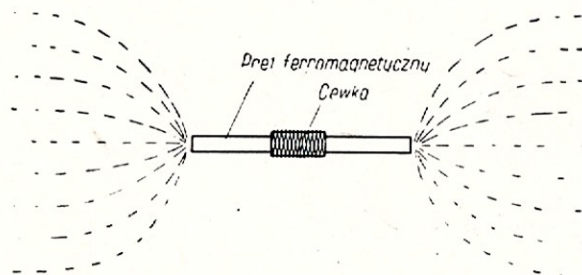
pienie (jakby „wciągnięcie w siebie) jak największej ilości energii z otaczającej przestrzeni. Działanie anteny ferrytowej jest poglądowo przedstawione na rysunku 1.

Antena ferromagnetyczna wykazuje ponadto wyraźne właściwości kierunkowe, to znaczy odbiera ona tylko stacje z pewnego, określonego kierunku, natomiast nie odbiera wcale lub prawie wcale sygnałów dochodzących z innych stron (rys. 2).

Jak widać na rysunku 2, antena odbiera tylko sygnał stacji A, który biegnie prostopadłe do jej podłużnej osi. Łatwo jest domyślić się, że chcąc odebrać audycję nadawaną przez stację B należy przekreślić antenę o około 90° . W tym ustawieniu anteny odbiornik będzie mógł odbierać również audycję ze stacji C, która wysyła swe fale w tym samym kierunku, tylko z przeciwległej strony. Wszystkie te ciekawe własności anteny ferrytowej poznamy dokładniej przy praktycznym użytkowaniu naszego odbiornika.

Schemat ideowy odbiornika przedstawiony jest na rysunku 3, a jego wygląd na zamieszczonych zdjęciach. Jest to układ bardzo prosty; składa się z dwóch zasadniczych części: stopnia detekcyjnego z anteną ferrytową oraz dwustopniowego wzmacniacza małej częstotliwości. Stopień detekcyjny to oczywiście nasz skonstruowany uprzednio jednotranzystorowy odbiornik. Był on już szczegółowo opisany i dlatego nie będziemy dokładnie go omawiać. Warto jedynie wyjaśnić, że — jak to wynika ze schematu — zastosowana została tu antena ferrytowa, zaś na miejsce słuchawek włączony jest transformator sprzęgający stopień detekcyjny z dalszą częścią układu.

Bardziej systematyczni Czytelnicy „Kącika dla początkujących radioamatorów” również w drugiej części układu rozpoznają bez trudu „starego znajomego”. Jest to bowiem opisany w nr 4/61 „Radioamatora” dwustopniowy wzmacniacz małej częstotliwości. Wszyst-



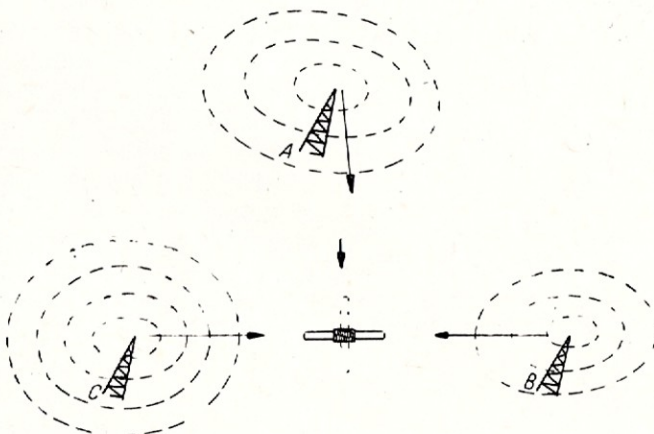
Rys. 1. Skupianie linii sił pola elektromagnetycznego przez antenę ferromagnetyczną

kich zainteresowanych działaniem tego bardzo prostego układu, odsyłamy do wymienionego numeru; unikniemy w ten sposób zbędnych, a może i nużących powtórzeń.

Do budowy odbiornika będą potrzebne następujące części i elementy:

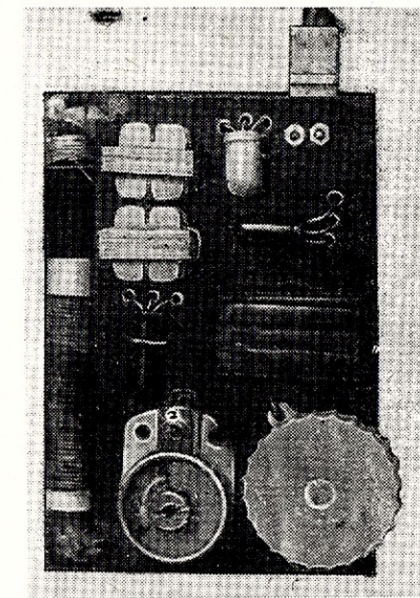
tranzystory typu OC44, TG1÷	
÷TG5 (wg opisu)	3 szt.
pręt anteny ferrytowej (dowolny typ)	1 szt.
potencjometr miniaturowy P —	
10 kΩ z wyłącznikiem	1 szt.
kondensator ceramiczny 6800 pF	2 szt.
transformator miniaturowy typu T21	1 szt.
kondensatory elektrolityczne	
4 μF/6 V	2 szt.
kondensator ceramiczny C _n (wg opisu)	1 szt.
kondensator elektrolityczny	
25 μF/6 V	1 szt.
opornik 50 kΩ/0,1 W	2 szt.
opornik 0,5 MΩ/0,1 W	2 szt.
opornik 5 kΩ/0,1 W	1 szt.
słuchawki radiowe 2 × 2000 (lub słuchaweczka miniaturowa z transformatorem miniaturowym — wg opisu)	1 para
gniazdzka radiowe gwintowane	2 szt.
bateria zasilająca 4,5÷6 V (wg opisu)	1 szt.
drobny sprzęt montażowy, drut nawojowy itp.	

Montaż odbiornika najlepiej będzie wykonać w dwóch etapach: najpierw wykonamy układ próbny, tymczasowy, mający na celu przede wszystkim wstępne uruchomienie i zestrojenie układu oraz stwierdzenie jakości jego pracy.



Rys. 2. Działanie kierunkowe anteny ferromagnetycznej. W sytuacji przedstawionej na rysunku, antena reaguje tylko na sygnały stacji A

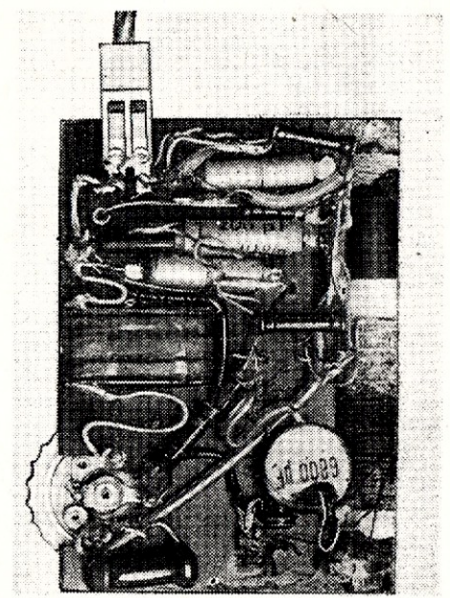
Dla ułatwienia, podany jest na rysunku 4 schemat montażowy układu próbnego. Oczywiście obowiązują tutaj także solidne lutowanie, zapewniające sprawne działanie aparatu. Montaż najlepiej jest rozpocząć od strony anteny i kolejno uruchamiać poszczególne stopnie układu.



A oto dane wykonania uzwojeń anteny ferrytowej:

- L_0 — 45 zwojów licy w. cz.,
- L_s — 8 zwojów drutu 0,1÷0,2 mm w emalii i jedwabiu,
- L_r — 15 zwojów drutu jak wyżej.

W razie braku licy w.cz. cewkę obwodu rezonansowego można nawinąć również drutem pełnym o średnicy 0,3÷0,4 mm w emalii i jedwabiu. Rozmieszczenie cewek na pręcie antenowym jest pokazane na rysunku 5. Wszystkie cewki należy nawinąć na szpulach z



umożliwi nam od razu sprawdzenie działania wykonanego układu.

Obowiązują tutaj wszystkie uwagi i wskazówki omówione obszernie w poprzednim „Kąciku dla początkujących radioamatorów” (nr 12/61). Oczywiście ci wszyscy, którzy wykonali, lub choćby tylko praktycznie wypróbowali podany wówczas układ, mają zadanie bardzo uproszczone, bowiem praca ich sprowadzi się jedynie do wymienienia poprzedniego obwodu „wejściowego” na obwód z anteną ferrytową.

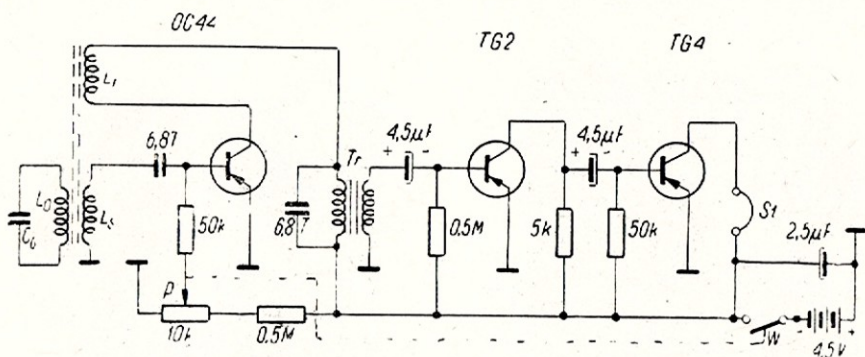
Osiągnięcie poprawnego działania stopnia detekcyjnego nie jest trudne, choć może przysporzyć nieco kłopotów początkującym radioamatorom. Powinni oni ściśle stosować się do wskazówek uruchomienia układu, podanych w poprzednim opisie. Bardzo pomocne może okazać się w pierwszej fazie pracy przyłączenie niewielkiej anteny do obwodu poprzez kondensator o pojemności 10÷50 pF tak, jak to pokazano na rysunku 6 (linia przerywana).

Po uzyskaniu, wprowadzie bardzo cichego lecz czystego, nie zniekształconego odbioru oraz poprawnego działania reakcji, możemy przystąpić do przyłączenia następnego stopnia. Takie częściowe uruchomienie i jednoczesne sprawdzanie poszczególnych stopni odbiornika jest bardzo praktyczne, bowiem umożliwia osiągnięcie poprawnych wyników dość prostym sposobem.

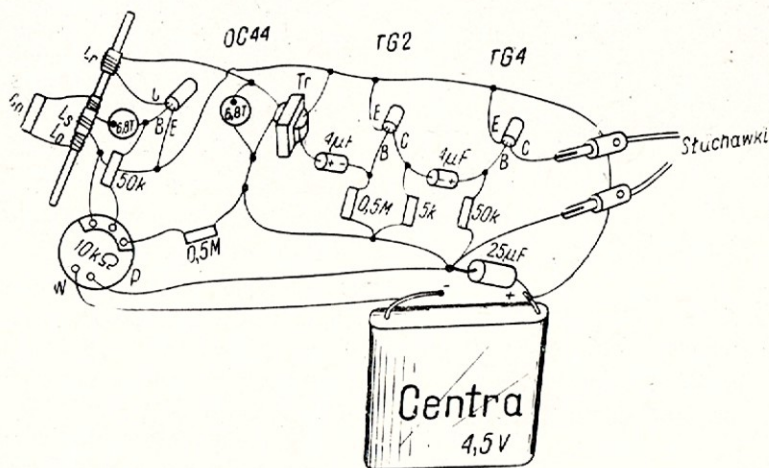
Wyobraźmy sobie uczucie początkującego radioamatora, który zgromadziwszy z trudem potrzebne częś-

ciennego papieru, co umożliwi ich przesuwanie wzdłuż anteny.

Na wstępie wykonamy i uruchomimy stopień detekcyjny, którego próbny montaż przedstawiony jest na rysunku 6. Jak widać, zamiast transformatora sprzęgającego zostały dołączone słuchawki radiowe, co



Rys. 3. Schemat ideowy odbiornika



Rys. 4. Schemat montażowy układu próbnego. Dla uproszczenia nie pokazano podłączenia wyłącznika zasilania (potencjometr P — 10 kΩ). Wartość pojemności kondensatora C₀ wg opisu

ci zmontował cały odbiornik z trzema tranzystorami, włączył zasilacz układu i... nie usłyszał w słuchawkach śladu audycji. Wykrycie w takiej sytuacji, choćby tylko jednego wadliwego połączenia czy elementu jest naprawdę bardzo trudne i może zniechęcić nawet najbardziej wytrwałych. A przecież — jak to przeważnie bywa — sprawa może się nie kończyć na jednym tylko błędzie.

Odlączamy więc słuchawki i na ich miejscu wlotujemy miniaturowy transformator, wykorzystując do tego celu przewód czerwony i niebieski (wyprowadzenia uzwojenia pierwotnego). Uzwojenie wtórne jest zakończone przewodami w kolorze zielonym i białym. Domontowujemy do niego pierwszy stopień wzmocnienia z tym, że w miejsce opornika roboczego o wartości 5 kΩ (w obwodzie kolektora) włączamy tymczasowo słuchawki. Oczywiście, przy

poprawnym działaniu uprzednio sprawdzonego stopnia detekcyjnego powinno się bez trudności uzyskać odbiór audycji. Porównanie głośności uzyskanej obecnie z poprzednią, daje nam jednocześnie pewien pogląd na wielkość wzmocnienia dobudowanego stopnia.

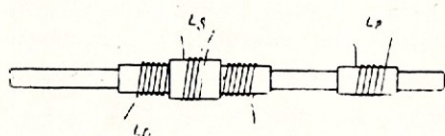
Zastosowany transformator miniaturowy typu T21 jest łatwo osiągalny w sprzedaży. W razie trudności nabycia, można zastosować również transformator samodzielnie wykonany wg następujących danych:

rdzeń o przekroju środkowej kolumny 0,5—1 cm²,
uzwojenie pierwotne: około 1000 zwojów,
uzwojenie wtórne: około 350 zwojów.

Obydwa uzwojenia wykonane z drutu o średnicy 0,1 mm w emalii.

Transformator taki będzie jednak znacznie większy od miniaturowego, którego wymiary wynoszą 12×8×3 mm.

Z dobudową ostatniego stopnia wzmocnienia, który jest podobny do poprzedniego, nie powinno być już żadnych kłopotów. Uzyskana



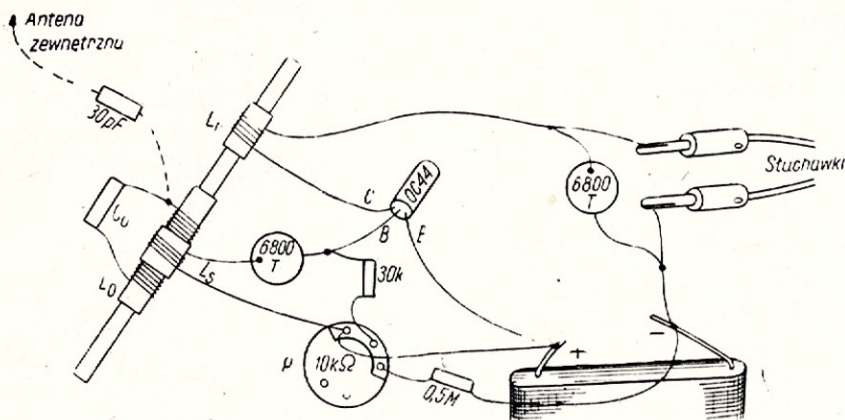
Rys. 5. Rozmieszczenie cewek na pręcie antenowym

audycja powinna brzmieć głośno i czysto.

Jak wspomniano w zestawieniu części składowych, można zastosować również miniaturową słuchaweczkę (od aparatu dla słabo słyszających). Oporność jej wynosi około kilkudziesięciu omów, dlatego też należy przyłączyć ją za pośrednictwem transformatora o odpowiedniej przekładni. Najłatwiej i najwygodniej będzie zastosować tu również miniaturowy transformator typu T21. Nie jest on wprawdzie zbyt odpowiedni do tego celu, ale ze względu na znaczne wzmocnienie układu można sobie w tym przypadku pozwolić na niewielką zresztą stratę mocy. Oczywiście jako pierwotne uzwojenie przyłączymy końcówki czerwoną i niebieską, zaś słuchaweczkę (za pomocą miniaturowego wtyku) doprowadzimy do końcówek białej i zielonej.

Zmontowanie układu próbnego i uzyskanie poprawnych wyników to pierwszy, podstawowy etap naszej pracy. Dopiero teraz, po sprawdzeniu zarówno zastosowanych elementów jak i swych zdolności konstruktorskich możemy przystąpić do drugiej fazy pracy, a mianowicie do mechanicznego rozwiązania konstrukcji i ostatecznego, tym razem już na stałe, montażu odbiornika. Takie postępowanie jest konieczne, przede wszystkim ze względu na znaczne rozbieżności w wymiarach poszczególnych elementów. Uwaga ta dotyczy szczególnie transformatorów, kondensatorów elektrolitycznych i baterii zasilającej. Jeżeli chodzi o baterię zasilającą, to do prób najprościej jest stosować popularną baterijkę płaską o napięciu 4,5 V (od latarki kieszonkowej). Ponieważ pobór prądu przez nasz odbiornik jest niewielki (nie przekracza 1 mA), dla uzyskania małych rozmiarów odbiornika można zastosować baterię o bardzo małej pojemności (i wymiarach).

W aparacie modelowym zastosowano jedno z najbardziej racjonalnych rozwiązań: jako baterii zasilającej użyto część miniaturowej baterijki (3 segmenty), stosowanej w aparatach dla słabo słyszających. Jest to bardzo comwstowe i dowcipne rozwiązanie, bowiem wymiary uzyskanej w ten sposób baterijki są minimalne. Oczywiście opisanego modelu nie należy zbyt ściśle kopiować, powinien on być raczej przykładem jednego z wielu możliwych rozwiązań mechanicznych.

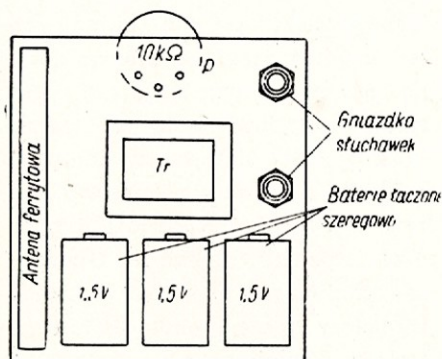


Rys. 6. Schemat montażowy próbnego układu stopnia detekcyjnego

Wymiary aparatu (zewnętrzne) wynoszą 60×40×15 mm, dzięki czemu może on być noszony w małej kieszonce marynarki.

Odbiornik jest zmontowany na małej płytce z cienkiego bakelitu. Na niej zamocowane są wszystkie „grubsze” elementy, jak transformator, potencjometr, tranzystory, gniazdko wtykowe i trymer ceramiczny. Trymer ceramiczny został zastosowany jako niewielka pojemność zmienna, równoległa do pojemności kondensatora C_0 obwodu wejściowego i miał służyć do ewentualnej korekcji tego obwodu w przypadku rozstrojenia (wskutek mogących nastąpić z czasem zmian parametrów obwodu). W praktyce okazało się jednak, że jest on zbędny, ponieważ odbiornik dostrojony podczas montażu do odbioru stacji lokalnej przez zmianę indukcyjności cewki L_0 (co uzyskuje się przez przesuwanie tej cewki wzdłuż rdzenia anteny ferrytowej) nie wymagał już jakiegokolwiek korekcji podczas całego letniego okresu użytkowania. Dlatego też, na podanym tu schemacie, trymer nie jest uwidoczniony.

Warto również dodać, że pojemność kondensatora C_0 obwodu stro-



Rys. 7. Przykładowe rozmieszczenie większych elementów odbiornika

jonego, jest zależna od częstotliwości odbieranej stacji. Dla cewki o liczbie zwojów podanej w tekście, należy stosować kondensator o pojemności wg opisu zamieszczonego w poprzednim „Kąciku dla początkujących radioamatorów”, nr 12/61. Nieco odmiennie natomiast przebiega strojenie tego obwodu; realizujemy je bowiem przez przesuwanie cewki L_0 wzdłuż pręta anteny. Jednocześnie przez zmianę odległości cewki reakcyjnej L_R od cewki L_0 można w prosty sposób regulować wielkość sprzężenia zwrotnego (reakcji).

Łatwo się domyślić, że antenę ferrytową należy skrócić odpowiednio do indywidualnych potrzeb. W odbiorniku modelowym całkowita jej długość wynosi około 6 cm. Pewnym problemem może okazać się właśnie skrócenie anteny, bowiem materiały ferromagnetyczne są przeważnie wyjątkowo twarde. Tym niemniej, przy pewnej dozie cierpliwości, można posiadany pręt antenowy naciąć ostrą piłką do metalu, na głębokość około 1 mm, a następnie jednym zgrabnym uderzeniem młotka — odłupać żadaną część.

Trzeba tu podkreślić, że przy skracaniu pręta antenowego jednocześnie ulega zmianie indukcyjność obwodu wejściowego, dlatego też po przeprowadzeniu takiej operacji należy ponownie dostroić obwód wejściowy przez przesuwanie cewki po pręcie antenowym. Przy znacznym skróceniu pręta antenowego uzyskanie poprzedniej wartości indukcyjności może okazać się niemożliwe; wówczas należy odpowiednio zwiększyć liczbę zwojów cewki L_0 lub zwiększyć pojemność kondensatora C_0 .

W przypadku montażu odbiornika z transformatorem sprzęgającym



Rys. 8. Przykład konstrukcji miniaturowego odbiornika turystycznego z zastosowaniem popularnych słuchawek radiowych

własnej konstrukcji i zwykłymi słuchawkami radiowymi, osiągnięcie miniaturowych wymiarów aparatu jest już niemożliwe. Najwygodniej jest wówczas zastosować baterijki o napięciu 3 V (tzw. „paluszki”) od latarek kieszonkowych. Jedna taka bateria i połowa drugiej, połączone szeregowo, dadzą w sumie potrzebną wartość napięcia 4,5 V. Przykładowe rozmieszczenie części przy takim rozwiązaniu jest przedstawione na rys. 7.

Przy innym rozwiązaniu mechanicznym, przedstawionym na rysunku 8, cały miniaturowy aparat zamontowany na pałaku słuchawek nosi się po prostu... na głowie. Oczywiście należy tu stosować miniaturowe transformatory i baterijkę. Chociaż konstrukcja tego typu może wywołać nieraz uśmiechy u napotkanych przechodniów, to jednak aparat, w tym rozwiązaniu ukazuje swe zalety właśnie w marszu.

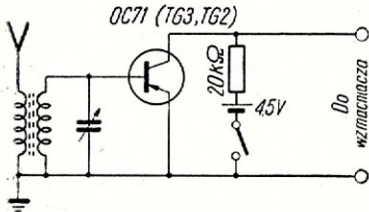
Z rysunku wynika ponadto, że w tym przypadku nie skracamy pręta anteny ferrytowej; końce jego wystają z obudowy. Wyjaśnić należy w tym miejscu, że antena ferrytowa z długim prętem działa znacznie skuteczniej od analogicznej anteny o małych rozmiarach (głośniejszy odbiór).

Możliwe są jeszcze inne rozwiązania konstrukcyjne opisanego układu; do zagadnienia tego należy podchodzić jak najbardziej indywidualnie, w zależności od posiadanego sprzętu i pomysłów wykonawców. Należyte opracowanie takiej konstrukcji i estetyczne jej wykonanie będzie mogło być powodem słusznej dumy każdego początkującego radioamatora.

K. W.

Prosty układ wejściowy z jednym tranzystorem

W związku z podanym w numerze 8/61 r. „Radioamatora” opisem montażu dwulampowego wzmacniacza bateryjnego dla początkujących radioamatorów, chciałbym podać bardzo prosty i tani wejściowy układ odbiorczy z jednym tranzystorem.



Odbiorniczek detektorowy z tranzystorem daje również pewne

wzmocnienie odbieranych sygnałów, łatwiej więc można wysterować wzmacniacz m.cz. niż w przypadku zastosowania do detekcji diody kryształicznej.

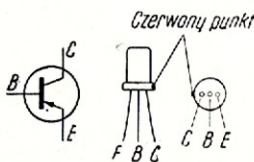
Odbiorniczek ten jest już eksploatowany przez pół roku i bateria bardzo mało się zużyła. Pracuje on z dwulampowym wzmacniaczem m.cz. wykonanym według schematu odbiornika PIONIER B.

Najlepiej pracuje tranzystor OC 71, jednak można go również zastąpić tranzystorami TG3 lub TG2 polskiej produkcji.

Longin Kultys

Jak rozpoznać wyprowadzenia tranzystora?

Z tranzystorami należy obchodzić się bardzo ostrożnie, ponieważ ich delikatna konstrukcja łatwo ulega uszkodzeniom. Szczególną uwagę zwracać trzeba na właściwe przyłączenie tranzystora do układu, gdyż omyłka kończy się przeważnie jego zniszczeniem. Dlatego warto przypomnieć naszym młodym konstruktorom, jak należy rozpoznawać poszczególne wyprowadzenia elektrod.



Rysunek przedstawia symbol tranzystora, stosowany przy rysowaniu schematów, obok zaś — wy-

gląd zewnętrzny tranzystora polskiej produkcji (typu TG1-TG5) oraz rozmieszczenie jego wyprowadzeń z korpusu.

Oznaczenia literowe:

- E — emiter
- C — kolektor
- B — baza

pozwolą nam na łatwe zidentyfikowanie elektrod. A więc od dziś będziemy pamiętać:

1. Kolektor wyprowadzony jest jako jeden ze skrajnych przewodów. Końcówka ta oznaczona jest czerwonym punktem na korpusie tranzystora.
2. Emiter jest wyprowadzony jako drugi skrajny przewód.
3. Baza znajduje się zawsze w środku.

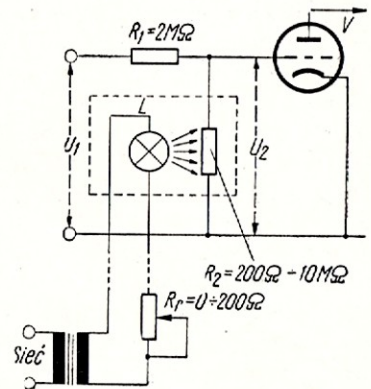
K. W.

inż. Zbigniew Faust

Bezstrząskowy potencjometr

Potencjometry, stosowane w odbiornikach radiowych i telewizyjnych do regulacji siły głosu lub barwy dźwięku, działają na zasadzie przesuwania metalowego lub węglowego ślizgacza po płytce wykonanej z materiału izolacyjnego, pokrytej warstwą oporową. W wyniku długotrwałej eksploatacji takiego potencjometru warstwa oporowa zużywa się, wskutek czego pogarsza się styk między nią a ślizgaczem, a tym samym powstają zakłócenia odbioru radiowego, przejawiające się silnymi trzaskami w głośniku.

W ostatnich latach opracowany został w laboratorium zakładów Philipsa bezstrząskowy potencjometr o konstrukcji opartej na wykorzystaniu opornika fotoelektrycznego z siarczku kadmu (CdS) sterowanego światłem.



Rys. 1.

Rysunek 1 przedstawia schemat ideowy bezstrząskowego układu potencjometrycznego, w którym zmienną oporność uzyskuje się przez zmianę siły świecenia żarówki. W obwodzie siatkowym lampy V znajduje się dzielnik oporowy, złożony z opornika R_1 ($2\text{ M}\Omega$) i opornika fotoelektrycznego R_2 . Oporność zaciemnionego opornika fotoelektrycznego wynosi około $10\text{ M}\Omega$ natomiast oświetlonego — około $200\ \Omega$. Obok opornika R_2 umieszczono żaróweczkę L zasilaną z transfor-



Obok znaczków pocztowych ulubionym „hobby” zbieraczy są nalepki na pudełka od zapalek. Popularna w Polsce fabryka radioodbiorników Zakłady „Diora” reklamują się nawet na pudełkach od zapalek. Reprodukujemy etykietę przedstawiającą radioodbiornik „Sonatina” wraz z odpowiednim napisem reklamowym.

toru sieciowego poprzez opornik R_r , regulowany w granicach $0 \div 200 \Omega$. Zmiany oporności opornika R_r powodują zmiany siły świecenia żaróweczki L , a te z kolei — zmiany oporności opornika fotoelektrycznego R_2 . Spadek napięcia na zaciemnionym oporniku fotoelektrycznym $R_2 = 10 \text{ M}\Omega$ wynosi:

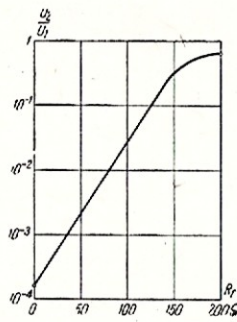
$$U_2 = \frac{10}{12} U_1 = 0,8 \cdot U_1$$

natomiast przy dużym natężeniu oświetlenia, gdy $R_r = 0$, napięcie spada do wartości:

$$U_2 = \frac{200}{2\,000\,000} U_1 = 0,0001 \cdot U_1$$

W ten sposób uzyskuje się w opisanym układzie potrzebną regulację napięcia U_2 . Przebieg tego napięcia w funkcji oporności R_r przedstawiony jest na rysunku 2.

Bezstykowy układ potencjometryczny umożliwi zdalną obsługę odbiornika radiowego lub telewizyjnego.



Rys. 2.

Opornik fotoelektryczny, stanowiący wraz z żaróweczką jedną całość, zwykle umieszcza się bezpośrednio przy diodzie detekcyjnej. Opornik regulacyjny R_r może być wmontowany w dowolnym miejscu, najbardziej wygodnym do obsługi i połączony z odbiornikiem za pomocą odpowiedniego kabłka. Wszelkie zakłócenia, których źródłem są niepewne styki w obwodzie zasilającym żaróweczkę, zostają stłumione przez bezwładność żaróweczki i dzięki temu nie wywierają poważnego wpływu na odbiór radiowy.

tranzystora wnosi pojemność około 15 pF:

$$L \cdot C = \frac{253 \cdot 10^6}{f^2}$$

gdzie:

L — μH

C — pF

f — kHz.

Graniczne częstotliwości odbieranych stacji nie mogą się zbyt różnić pomiędzy sobą. Stosunek tych częstotliwości (f_1 i f_2) nie powinien przekraczać 3,5:

$$\frac{f_1}{f_2} \leq 3,5$$

Odczep na cewce L_1 wykonuje się po nawinięciu 10% zwojów, licząc od strony „masy”.

Cewka reakcyjna L_2 musi być również nawinięta na izolacyjnej rurce, aby można ją było przesuwac na pręcie ferromagnetycznym anteny w celu uzyskania właściwego sprzężenia z cewką antenową. Cewkę tę można nawinąć zwykłym drutem miedzianym w izolacji bawełnianej. Ilość zwojów 5; średnica drutu $0,2 \div 0,3 \text{ mm}$.

Pręt anteny ferrytowej o średnicy 10 mm można zastosować taki, jaki jest w odbiorniku „Tatry”. Pręt ten został skrócony tak, aby zmieścił się w obudowie. Do tego celu nadaje się także każdy inny pręt ferrytowy pod warunkiem, że ilość zwojów cewek L_1 i L_2 będą skorygowane.

inż. Janusz Justat

ODBIORNIK TRANZYSTOROWY » MAMBO «

Uzupełnienie opisu z nr 10/61

W numerze 10/61 został zamieszczony opis odbiornika tranzystorowego „Mambo”, wykonanego w ramach Ogólnopolskiego Konkursu Twórczości Radioamatorskiej. Opis ten przeznaczony był dla Sądu Konkursowego i wobec tego nie zawierał szczegółów dotyczących rozwiązań technicznych i konstrukcyjnych. Ponieważ odbiornikiem tym zainteresowało się wielu Czytelników, w artykule niniejszym omówione zostaną szczegóły ułatwiające skonstruowanie układu i jego uruchomienie.

Na wstępie należy zwrócić uwagę, że do wykonania odbiornika tranzystorowego „Mambo” niezbędny jest pewien zasób wiadomości z radiotechniki, szczególnie odbiorników „reakcyjnych” i tranzystorów.

Wykonanie obwodów wejściowych

Cewkę antenową L_1 należy nawinąć na rurce z klejonego papieru. Wskazane jest klejenie, np. por-sacemementem. Średnica wewnętrzna rurki powinna być dobrana odpowiednio do grubości pręta anteny ferrytowej, aby można ją było po nim przesuwac.

Do nawinięcia cewki L_1 najlepiej nadaje się lica wielkiej częstotliwo-

ści o możliwie dużej liczbie drucików. Im grubsza jest lica, tym mniejsze powstają straty w cewce antenowej L_1 , a zatem lepsza selektywność i silniejszy odbiór.

Ilość zwojów cewki antenowej zależy od częstotliwości, jakie aparat ma odbierać. Na przykład, do odbioru Warszawy I i Warszawy II należy nawinąć około 130 zwojów. Kondensatory C_2 i C_3 powinny mieć wtedy pojemności rzędu 800 pF i 50 pF, przyjmując pojemność kondensatora dostrajającego $C_1 = 30 \text{ pF}$.

Do odbioru np. Warszawy II i Łodzi cewka L_1 powinna zawierać ok. 60 zwojów. W innych przypadkach wejściowy obwód rezonansowy należy obliczyć na podstawie poniższego wzoru, pamiętając, że obwód

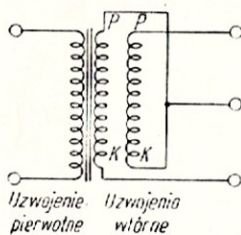
Transformator Tr_1 stopnia wzbudającego

W odbiorniku „Mambo” do wykonania transformatora Tr_1 wykorzystany został rdzeń od miniaturowego transformatora T-4. Przekładnia zwojów uzwojenia pierwotnego i wtórnego wynosi $p = 2,4 : 1 + 1$. Uzwojenie pierwotne posiada 1200 zwojów drutu DNE $\phi 0,05 \text{ mm}$. Uzwojenie wtórne — 2×500 zwojów drutu DNE $\phi 0,12 \text{ mm}$.

Nawijanie należy rozpocząć od uzwojeń wtórnych, a na nich nawinąć dopiero uzwojenie pierwotne. Uzwojenia wtórne muszą być nawijane bifilarnie, to znaczy jednocześnie dwoma drutami. Sposób wypro-wadzenia środka uzwojeń wtórnych przedstawia rysunek 1.

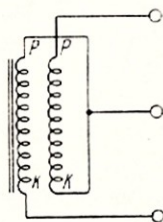
Dławik wyjściowy $Dł_1$

Dławik ten nawinięto również na rdzeniu od miniaturowego transfor-



Rys. 1. Sposób połączenia uzwojeń transformatora Tr1

matora T4. Uzwojenie ma 2 x 350 zwojów drutu DNE ϕ 0,16 mm. Jest ono nawinięte bifilarnie i połączone w sposób przedstawiony na rysunku 2.



Rys. 2. Sposób połączenia uzwojeń transformatora Tr2

Głośnik o oporności 40 Ω dla prądu o częstotliwości $f = 1000$ Hz pochodzi od odbiornika „Eltra” lub „Kolibier”. Mógłby być użyty także głośnik o innej oporności cewki, lecz wówczas dławik D1 musiałby być zastąpiony transformatorem dopasowującym optymalną oporność obciążenia stopnia mocy do oporności cewki głośnika. Przekładnię takiego transformatora można obliczyć w sposób przybliżony ze wzoru:

$$p = \sqrt{\frac{R_o}{R_{gl}}}$$

gdzie:

R_o — optymalna oporność obciążenia stopnia mocy (w odbiorniku „Mambo” $R_o \cong \cong 80 \Omega$)

R_{gl} — oporność cewki głośnika.

Małe transformatory mają jednak zasadniczą wadę, a mianowicie: niewielką sprawność, rzędu 50 ÷ 60%. Oznacza to, że około 40 ÷ 50% mocy traci się bezużytecznie w transformatorze.

Montaż i uruchomienie

Fotografie zamieszczone w nr 10/61 pozwalają zorientować się, jak są rozmieszczone poszczególne elementy odbiornika. Przy rozmieszczaniu elementów i montowaniu odbiornika obowiązują ogólne zasady zna-

ne z techniki układów lampowych. Tak więc stopień wejściowy nie może sąsiadować ze stopniem wyjściowym. Przewody łączące powinny być jak najkrótsze i przeprowadzone tak, aby nie powstały sprzężenia pomiędzy „wejściem” i „wyjściem” odbiornika. Antena ferrytowa i cewki obwodu wejściowego nie mogą być umieszczone blisko części metalowych, np. głośnika, transformatorów itp. Elementy metalowe powodują bowiem tłumienie cewek, a zatem — zmniejszają czułość odbiornika i pogarszają selektywność.

Przed włączeniem baterii do zmontowanego całkowicie układu, warto jeszcze raz skrupulatnie sprawdzić, czy wszystkie połączenia są prawidłowo wykonane.

Po włączeniu baterii zasilającej można przystąpić do sprawdzania działania odbiornika. Przy pracach tych bardzo pomocne byłyby następujące przyrządy: woltomierz lampowy prądu stałego lub czuły woltomierz o oporności rzędu 20 k Ω /V, miliamperomierz, generator sygnałowy i oscylograf.

Sprawdzanie odbiornika najwygodniej zacząć od stopnia mocy. Miliamperomierz włączony pomiędzy „minusową” końcówkę baterii a odzeczep na dławiku D1 powinien wskazywać prąd rzędu 4 ÷ 7 mA. Jeżeli wartość prądu odbiega od tych wartości trzeba zmienić opornik R_{12} , dobierając go tak, aby prąd zawierał się w podanych granicach. Następnie miliamperomierz trzeba włączyć w obwód kolektora tranzystora T3. Prąd w tym obwodzie ma być rzędu 3 ÷ 4 mA. Jeżeli wartość prądu jest inna, należy go skorygować, zmieniając opornik R_9 . Zmniejszona wartość oporności spowoduje wzrost prądu kolektora, natomiast zwiększona — spadek tego prądu.

Z kolei sprawdza się prąd kolektora w tranzystorze T2. Tu nie należy przerywać obwodu kolektora dla wstawienia miliamperomierza, można bowiem zmierzyć spadek napięcia występujący na oporniku R_7 i stąd obliczyć wartość prądu kolektora. Napięcie na oporniku R_7 powinno wynosić 0,9 ÷ 1,3 V. Wartość tego napięcia można korygować zmianą oporności opornika R_6 . Bardziej skomplikowane jest dobranie optymalnych warunków pierwszego stopnia z tranzystorem T1. W tym przypadku należy ustalić właści-

ciwy punkt pracy tranzystora i dobrać optymalne sprzężenie pomiędzy cewkami L_1 i L_2 .

Można uznać, że stopień ten pracuje właściwie, jeżeli reakcja występuje „miętko” z charakterystycznym puknięciem, bez zgrzytów, trzasków i zjawiska „przeciągania” drgań — mniej więcej w połowie zakresu obrotu potencjometru R_3 .

Zmianę wartości sprzężenia pomiędzy obwodami L_1 i L_2 uzyskuje się przesuwając cewkę reakcyjną L_2 na rdzeniu anteny ferrytowej, bliżej lub dalej od cewki obwodu rezonansowego L_1 . Przy optymalnym punkcie pracy tranzystora T1 spadek napięcia na oporniku R_5 ma wartość 0,3 ÷ 0,7 V. Jeżeli regulacja punktu pracy tranzystora za pomocą potencjometru R_3 nie daje dobrych rezultatów, trzeba zmienić wartość opornika R_4 .

Dostrojenie obwodu do jednej z odbieranych stacji można osiągnąć, dobierając z grubsza kondensator C_2 i przesuwając po przecie anteny cewkę L_1 tak, aby odbiór stacji można było uzyskać przy środkowym nastawieniu kondensatora dostrajającego C_1 . Aby dostroić odbiornik do innej stacji, trzeba dokładnie dobrać pojemność kondensatora C_3 .

Przy regulowaniu sprzężenia zwrotnego potencjometrem R_3 zmienia się prąd kolektora tranzystora T1 i jego pojemność wejściowa. Zmiana tej pojemności powoduje szkodliwe odstrajanie obwodu rezonansowego. Do korygowania tego odstrojenia przeznaczony jest zmienny kondensator C_1 .

Poszczególne tranzystory wchodzące w skład odbiornika mogą być z powodzeniem zastąpione innymi tranzystorami, a mianowicie:

- T_1 — OC44; OC169; OC170; TG20,
- T_2, T_3 — OC70; OC71; TG4; TG5,
- T_4, T_5 — 2xOC604 spec.; 2xTG50; 2xTG53.

Czytelnikom, którzy zamierzają wykonać odbiornik „Mambo”, a którym nie zależy na zachowaniu małych wymiarów obudowy, proponuję zwiększenie napięcia zasilającego do 4,5 V. Dzięki temu uzyska się prawie dwukrotnie większą moc wyjściową odbiornika, a więc znacznie większą siłę głosu. Wówczas jednak należy skorygować wartości oporników R_{12}, R_9, R_6, R_4 tak, aby prądy płynące przez poszczególne tranzystory nie zmieniły wartości.

Andrzej Gamczyk
SP5PO

WZMACNIACZE LINIOWE do nadajników SSB

(Zakończenie)

W dalszym ciągu opiszemy metodę bezpośredniej obserwacji przebiegów SSB na oscyloskopie.

Na płytce poziome podaje się napięcie podstawy czasu, a na pionowe — zmodulowane napięcie w.cz. z ostatniego stopnia nadajnika.

W modulatorze zrównoważonym przy zmodulowaniu fali nośnej jednym tonem akustycznym powstają w widmie częstotliwości dwa prążki wstęg bocznych — DSB (duble sideband):

$$f\Omega \pm f\omega$$

gdzie:

$f\Omega$ — częstotliwość fali nośnej,

$f\omega$ — częstotliwość przebiegu modulującego.

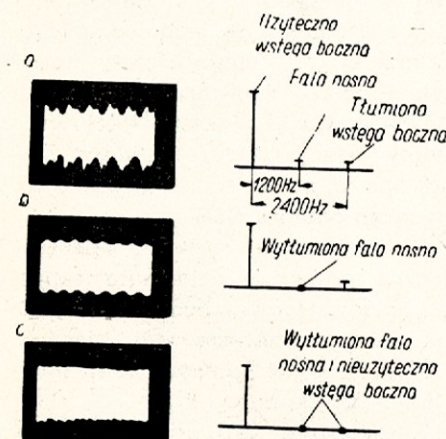
Jeśli fala nośna jest wytłumiona, kształt oscylogramu jest podobny do przedstawionego na rysunku 24.

Na rysunku 22 przedstawiony jest przebieg wielkiej częstotliwości przy modulacji jednowstęgowej tylko jedną częstotliwością akustyczną (przy wytłumieniu jednej wstęgi bocznej).



Rys. 22. Obraz na ekranie oscyloskopu dla wzбудnicy sterowanej jedną częstotliwością akustyczną

Nie wygląda on wcale na zmodulowany tonem akustycznym przebieg wielkiej częstotliwości, jest to obraz jakby nowej fali nośnej, której częstotliwość jest większa od właściwej $f\Omega$ o częstotliwość przebiegu akustycznego. Pofalowanie poziomej części przebiegu (rys. 22 i 23) powoduje



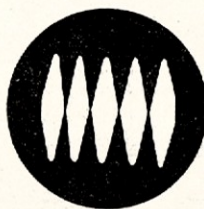
Rys. 23. Typowe oscylogramy dla przebiegów próby jednotonowej; podstawa czasu 200 Hz, częstotliwość modulująca 1200 Hz

wane jest niedoskonałością modulatora SSB, polegającą na słabym wytłumieniu drugiej wstęgi bocznej, fali nośnej i istnieniu harmonicznych powstałych ze zniekształceń przebiegów małej częstotliwości.

Rysunek 23a, b, c objaśnia wyczerpująco, jak wyglądają przebiegi jednowstęgowe przy niedoskonałościach modulatora SSB.

Posługując się tablicą 3 oraz na podstawie obserwacji przebiegów na oscyloskopie, można wyznaczyć liczbowo wielkość wytłumienia nieużytecznej wstęgi bocznej.

Jeżeli wzбудnica SSB zostanie wysterowana dwiema częstotliwościami akustycznymi, np. 1 kHz i 2 kHz (z dwóch niezależnych generatorów), na ekranie oscyloskopu wystąpi przebieg pokazany na rysunku 24 tj. taki, jak dla DSB. Jest to tzw. próba dwutonowa nadajnika SSB.



Rys. 24. Obraz na ekranie oscyloskopu przy sterowaniu wzбудnicy dwiema częstotliwościami akustycznymi tzw. „two ton test“

Przy próbie dwutonowej, przez interpretację odchyień obserwowanych przebiegów od właściwego kształtu przedstawionego na rysunku 24 można ocenić jakość pracy badanego nadajnika. Jest to metoda wyraźnie uwydatniająca wpływ wad układu nadajnika na jakość sygnału SSB.

Rysunki 25 ÷ 29 podają najbardziej typowe przypadki zniekształceń występujących przy badaniu nadajników SSB.

Jak już wspomniano, do próby dwutonowej służą dwa generatory

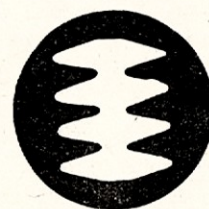
akustyczne pracujące na wspólnej oporności obciążenia.

Rysunek 30 przedstawia bardzo prosty i ekonomiczny układ zespołu generatorów do próby dwutonowej. Są to dwa generatory LC z tranzystorami. Całość wykonano w małym pudełku metalowym (szczelnie ekranowanym) o wymiarach $100 \times 50 \times 20$ mm. Układ ten podłącza

Tablica 3

Wyznaczanie wytłumienia wstęgi bocznej na podstawie wskazań oscyloskopu (rys. 23)

Stosunek A : B	Wyznaczone wytłumienie
1 : 10	20 dB
1 : 15	24 dB
1 : 20	26 dB
1 : 30	30 dB
1 : 50	34 dB
1 : 100	40 dB



Rys. 25. Próba dwutonowa; obraz przy źle tłumionej fali nośnej i drugiej wstędze bocznej

się ekranowanym kablem do wysokoomowego wejścia modulatora.

Wersję tranzystorową z własnym zasilaniem generatorów przyjęto w trosce o uniezależnienie ich pracy od zmian napięć zasilania samego nadajnika. Taki tranzystorowy układ z własnym zasilaniem można traktować jako wzorzec częstotliwości i amplitudy.

Istnieją jeszcze inne metody pomiarów nadajników SSB, np. meto-



Rys. 26. Próba dwutonowa; obraz przy obecności pasożytniczych drgań ultrakrótkofalowych w nadajniku



Rys. 27. Obraz przy próbie dwutonowej, gdy wzmacniacz jest przesterowany lub źródło sterujące posiada złą stabilizację przy sterowaniu wzmacniacza klasy AB₂



Rys. 28. Próba dwutonowa; obraz przebiegu zmodulowanego SSB podobny do obrazu dla AM. Objaw charakterystyczny dla zbyt dużego minusa siatkowego, któregoś ze wzmacniaczy lub mieszaczy



Rys. 29. Próba dwutonowa; obraz przy drganiach pasożytniczych na częstotliwości pracy

da analizatorów harmonicznych itp., ale nie będziemy ich tu omawiać ze względu na trudności zastosowania tych metod w praktyce amatorskiej.

Przy eksploatacji nadajników SSB zauważono, że przy dużej ilości lamp w torze nadajnika, nawet przy małych wahaniami napięć zasilania, zmienia się znacznie głębokość wysterowania stopnia końcowego. Także różna głośność mówienia do mikrofonu powoduje przesterowanie lub niepełne wykorzystanie nadajnika. Zmusza to operatora do stałej kontroli poziomu i częstego regulowania wzmocnienia.

Aby uniezależnić się od wymienionych czynników stosuje się układy automatycznej regulacji wzmoc-

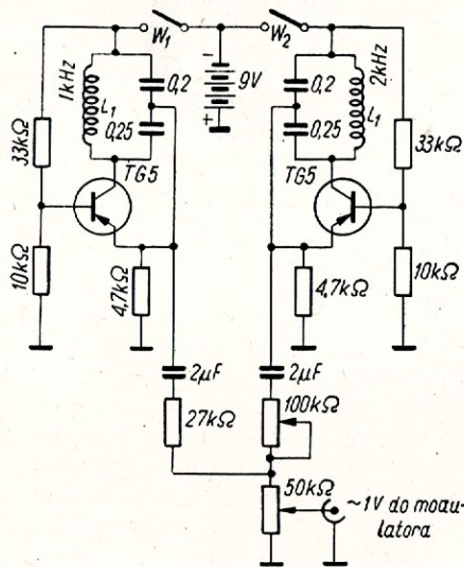
nienia (ARW) w torze wielkiej częstotliwości w połączeniu z kompresorem (ten ostatni bywa niekiedy stosowany tylko w części akustycznej nadajnika). Najprostszy taki układ przedstawiony jest na rysunku 31.

Wyprostowane i wyfiltrowane napięcie wielkiej częstotliwości podawane jest na lampę regulacyjną, umieszczoną w torze wzmocnienia na początku nadajnika, np. tuż za filtrem kwarcowym.

W nadajniku modelowym stacji SP5PO zastosowano układ pokazany na rysunku 32. Jest to układ kompresora, który bardzo skutecznie chroni wzmacniacz końcowy przed przesterowaniem. Zadaniem jego jest utrzymanie poziomu modulacji i mocy wyjściowej na stałej, optymalnej wysokości bez względu na zmiany wysterowania i wahania wzmocnienia.

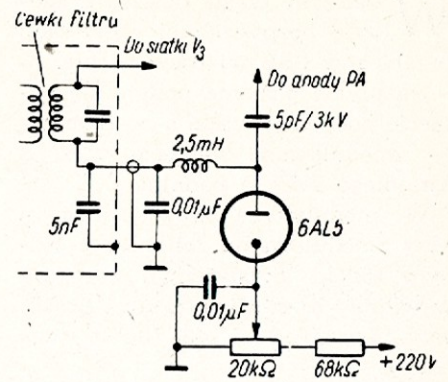
Napięcie regulacyjne uzyskuje się w tym układzie przez prostowanie ujemnych połówek napięcia akustycznego. Detekcję przeprowadza się tu w przestrzeni siatka-katoda PA. Opornością obciążenia tego detektora jest opornik 18 kΩ, z którego napięcie akustyczne podane jest na następny detektor z lampą 6AL5. W tym detektorze obciążeniem jest układ RC o specjalnie dobranych stałych czasu dla regulacji szybkiej i powolnej.

Przez zastosowanie wyżej opisanego układu uzyskuje się znaczny wzrost wydajności nadajnika. Jak



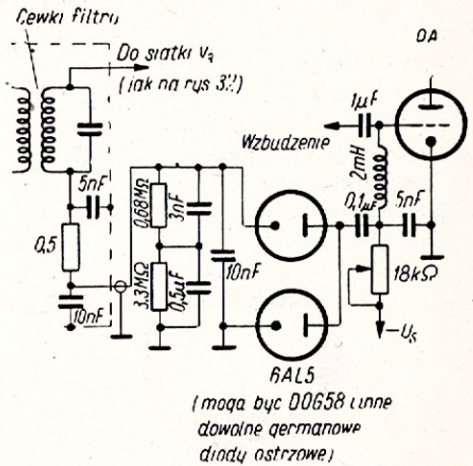
Rys. 30. Tranzystorowy generator do próby dwutonowej

$L_1 = 100 \text{ mH}$
 $L_2 = 50 \text{ mH}$ } w układzie modelowym
} nawinięto na rdzeniach toroidalnych



Rys. 31. Schemat ogranicznika wysterowania stopnia końcowego

V₃ — lampa wzmacniająca po filtrze kwarcowym w schemacie wzбудnicy SSB (nr 8/61 „Radioamator“). Do pracy w układzie regulacyjnym należy zastosować lampę EF 85 zamiast EF 80



Rys. 32. Układ ARW w zastosowaniu do wzmacniacza liniowego klasy AB₁

podają prospekty firmy „Colins”, efekt po stronie odbiorczej jest taki, jakby w nadajniku zwiększono moc ze 100 W na 1 kW. Wadą układu jest jednak to, że można zastosować go tylko dla wzmacniaczy klasy AB₁.

Opisem metod pomiarowych i automatycznej regulacji wzmocnienia zakończyliśmy cykl omawiający nowe problemy w technice krótkofalarskiej, występujące przy budowie i eksploatacji nadajników jednowstęgowych. W przyszłości omówimy jeszcze niektóre układy stosowane w odbornikach przeznaczonych do odbioru SSB.

W miarę pojawiania się interesujących nowości w dziedzinie techniki jednowstęgowej będziemy o nich na bieżąco informowali naszych Czytelników na łamach „Radioamatora i Krótkofalowca”.

Entuzjastom SSB życzymy powodzenia w budowie, dobrej propagacji i pięknych emocjach związanych z otwierającymi się nowymi dziedzinami pracy „w eterze”.



WYNIKI EVHF-CONTEST 2-3. IX. 1961 R.

(Klasyfikacja krajowa)

Stacje stałe, pasmo 144 MHz

1. SP6EG	QSO 44	pkt. 5625	ODX 330 km
2. SP5PRG	" 16	" 5130	" 480 "
3. SP5SM	" 17	" 5125	" 480 "
4. SP3GZ	" 18	" 3810	" 385 "
5. SP9AGV	" 27	" 3434	" 300 "
6. SP9EB	" 15	" 2150	" 260 "
7. SP9QZ	" 19	" 1597	" 265 "
8. SP9AKW	" 19	" 1443	" 230 "
9. SP9AIP	" 11	" 1435	" 260 "
10. SP9IQ	" 17	" 1339	" 310 "
11. SP9EU	" 14	" 1171	" 245 "
12. SP6XA	" 7	" 958	" 240 "
13. SP3PJ	" 4	" 890	" 275 "
14. SP9AGX	" 13	" 776	" 110 "
15. SP6ZG	" 7	" 624	" 230 "
16. SP2RO	" 2	" 560	" 280 "
17. SP7JQ	" 3	" 530	" 220 "

18. SP6GB	" 2	" 212	" 205 "
19. SP9AJA	" 1	" 55	" 55 "

Stacje terenowe, pasmo 144 MHz

1. SP9AFI/p	QSO 53	pkt. 9328	ODX 415 km
2. SP9DR/p	" 33	" 3250	" 315 "

Stacje stałe, pasmo 435 MHz

1. SP6XU	QSO 3	pkt. 347	ODX 116 km
----------	-------	----------	------------

Stacje terenowe, pasmo 435 MHz

1. SP6FL/p	QSO 10	pkt. 806	ODX 173 km
2. SP6AHH/	" 7	" 445	" 125 "

Dzienników nie nadesłały stacje: SP5QU, SP6LB i SP9PSB.

Wyniki klasyfikacji międzynarodowej podane zostaną w późniejszym terminie.

WYNIKI KONKURSU DX MARATON

Za pierwsze półrocze 1961 r.
Stan na 30. 6. 1961 r.

Wyniki obliczono na podstawie nadesłanych wykazów posiadanych kart QSL za przeprowadzone łączności (nasłuchy).

Za podstawę punktacji w każdym pasmie przyjęto: 1 punkt za każdy poświadczony kraj według listy DXCC, 15 punktów za każdą potwierdzoną strefę według dyplomu WAZ.

Wynik ogólny, decydujący o kolejności w danej grupie, otrzymuje się przez zsumowanie punktów, uzyskanych na poszczególnych pasmach KF.

Zestawienie wyników podajemy w tablicach zamieszczonych obok.

Następne zestawienie będzie obejmowało dorobek punktowy uczestników na 31.XII.1961 r. (wymienieni w zestawieniu Koledzy mogą nadesłać tylko uzupełnienia).

Sprawozdania należy nadsyłać do dnia 20 stycznia 1962 r. na adres:

Lubelski Oddział PZK
Lublin I, Skr. pocz. 123.

SP8HT

Grupa A: Nadawcy kategorii I, II i III

Miejsce	Znak stacji	Kateg.	Suma punktów	Punkty uzyskane na poszczególnych pasmach				
				3,5	7	14	21	28
1	SP8CK	I	2703	172	439	734	735	627
2	SP6FZ	I	2354	141	386	736	613	412
3	SP9RF	I	2231	95	380	724	738	294
4	SP9DT	I	2081	122	297	744	513	405
5	SP9KJ	II	2042	87	241	671	627	416
6	SP9EU	I	1715	119	267	666	440	223
7	SP8HU	II	1672	121	283	730	327	211
8	SP8EV	II	1120	104	185	685	129	17

Grupa B: Nadawcy kategorii IV

1	SP9ADU	BO	1071	102	289	583	81	16
2	SP5PA	BO	492	61	101	314	0	16
3	SP5AGU	O	286	98	187			
4	SP9AHA	O	128	37	91			

BO — licencje bez ograniczenia pasm

O — licencje z ograniczeniem pracy do pasm 3,5 i 7 MHz

Grupa C: Nasłuchowcy

1	SP5-1003	SWL	1388	59	165	558	392	214
2	SP9-1022	SWL	1077	60	85	444	478	0

WYNIKI ZAWODÓW „Polski Polny Dzień UKF 1961”

Zawody odbyte w pasmie 145 MHz w dniach 12–13.VIII.1961 r. były organizowane przez Śląski Oddział PZK. Warunki propagacji w obu dniach zawodów były bardzo złe. Przez wiele godzin padał deszcz przy bardzo niskim pułapie chmur. Siła wiatru w górach była znaczna. Jedynie w godzinach nocnych nastąpiła poprawa warunków propagacji. Mimo tak złych warunków uzyskano szereg dalekich QSO. Terenowe QTH obsadzono na Skrzyczem, Klimeczoku i na Podzamczu koło Zawiercia.

W zawodach uczestniczyło w sumie 69 radiostacji, w tym 35 stacji SP, 30 stacji OK, 2 stacje HG i jedna DL.

Sklasyfikowano 35 radiostacji i 3 nasłuchowców. Z bardzo dużym opóźnieniem nadeszły logi Czechosłowacji:

OK1VDR, 1VAF, 1KPA, 1QI, 1NR, 1VFE, 1VDQ, 1KNU, 1KEP, 1ABY, OK2VBU, 2KZT, 2OJ, 2VDC, 2BBS, 2VBL, 2VFM, OK3VCI, 3VES, 3CBK, 3CBN.

Jakkolwiek wydaje się, że to opóźnienie nie jest z winy samych nadawców, to jednak logów tych stacji nie można było uwzględnić, ponieważ komisja zakończyła już sędziowanie i ogłosiła wyniki. Niesklasyfikowanym czechosłowackim Kolegom serdecznie dziękujemy za udział w naszych zawodach.

Pośród stacji polskich dzienniki nadeszły tylko do kontroli względnie po terminie: SP9GO, SP7AHF, SP7HF, SP5SM, SP5PRG, i SP6QJ.

Komisja sędziowska w składzie: SP9ADR, SP9AGV i SP9DN ustaliła następującą kolejność miejsc:

Grupa A — stacje terenowe

Lp.	Znak	QSO	Zaliczone QSO	Pkt.
1	SP9WY/p	99	67	7505
2	OK3HO/p	76	40	5736
3	SP5QU/9/p	78	50	4191
4	SP9AFI/p	10	9	3720
5	SP5XM/9/p	71	42	3224
6	OK1KCU/p	36	11	3132
7	SP9EU/p	22	17	1783
8	SP9ADR/p	13	8	872
9	SP9MM/p	12	8	649
10	SP9DR/3/p	2	2	564
11	SP6FL/p	10	5	461

Grupa B — stacje stałe

1	SP3GZ	26	24	5865
2	SP6EG	80	49	5125
3	DL7FU	9	8	3240
4	OK1DE	44	12	3123
5	SP9AGV	63	46	2355
6	SP9AKW	57	49	2332
7	SP9AHA	52	40	1899
8	SP9PT	34	26	1738
9	SP9AHB	53	38	1718
10	SP9IQ	32	28	1684
11	SP7AAU	12	8	1576
12	SP9AIP	43	34	1471
13	SP9AIR	36	30	1271
14	SP9PSB	24	21	1078
15	OK2TF	18	8	875
16	SP9AGX	24	20	775
17	OK3KLM	12	8	611
18	SP6ZG	11	4	602
19	SP3PJ	6	4	483
20	SP9ABD	16	12	469
21	SP9AGY	14	12	308
22	SP9EB	9	6	264
23	SP6LB	2	2	232
24	SP9DN	10	8	214

Stacje nasłuchowe

1	OK111917	86,35		6468
2	SP91045	36,21		1304
3	SP98016	61,32		1009

Nie sklasyfikowano stacji SP9KDE z powodu nie podpisania dziennika przez odpowiedzialnego operatora.

Za osiągnięte wyniki przyznano nagrody w postaci sprzętu lub książek. Nagrody wręczone były w dniu 9.9.61 r. podczas Zjazdu UKF na Szyndzielni. Otrzymali je:

SP9WY/p — mikrofon
OK3HO/p — atlas lamp
SP5QU/p — książka

SP9AFI/p — tranzystory OC170
SP5XM/p — głośnik
OK1KCU/p — książka
OK111917 — książka
SP91045 — lampy PCC 88
SP98016 — lampy PCC 88
SP3GZ — mikrofon
SP6EG — atlas lamp
DL7FU — dyplom
OK1DE — książka
SP9AGV — lampy 6N3P
SP9AKW — głośnik
SP9AHA — lampy ECC 84

LISTA NIEKTÓRYCH OM'S POLSKIEGO POCHODZENIA ZA GRANICĄ

dr Mateusz J. Fujawa, W9ONB, 721
Lincoln Way East, Mishawaka
(Ind.) USA.

Edward Rapciak, K9BSO, 6920W 29
St., Berwyn (III) USA.

W numerze 7 podano mylnie:
Walter R. Szarek, K1KDW, powin-
no być: Walter R. Szarek, W1KDW,
SP6FZ

Na pasmach

● „Strefa neutralna”, położona między Kuweitem i Arabią Saudyjską, została uznana za oddzielne „country”. Jak wiadomo, w okresie od 10 do 16 czerwca br. pracowała tam ekspedycja DX-owa pod znakiem 9K3TL/NZ. Operatorami byli: HB9TL, OD5CT, W1TYQ i G3OFL. Karty QSL rozsyła W2JXH oraz OD5CT.

● W październiku pracowała inna ekspedycja DX-owa na wyspie Kamaran na Morzu Czerwonym. Była to stacja VS9KGA, pracująca również pod znakiem G3NAC/VS9K. Karty QSL należy przysyłać za pośrednictwem RSGB. Wyspa ta niewątpliwie zostanie również wpisana na listę DXCC, gdyż jako kolonia brytyjska leżąca między Jemenem a Erytreą odpowiada kryteriom odrębnego „country”.

● Republika Madagaskar (Madagaskar) używa obecnie prefiksu 5R8, zamiast dawnego FB8.

● Popularne zawody CQ-Magazine (World Wide DX-Contest) odbyły się w tym roku 28 i 29 października (część foniczna) oraz 25 i 26 listopada (część telegraficzna). Tradycyjne zawody foniczne RSGB na 15 i 10 metrach odbyły się 2 i 3 grudnia. Szkoda, że równocześnie odbywały się OK-DX Contest. Znowu brak tu jakiejś „synchronizacji” w ramach I Regionu.

Wiadomości DX-owe

● Zarząd SPDXC z prawdziwą radością wita inicjatywę włączenia doświadczeń codziennej pracy DX-owców polskich do sfery badań naukowych nad zagadnieniami propagacji. Ogólne kierownictwo tej akcji powierzono Kol. Zdzisławowi Kachlickiemu, członkowi SPDXC (Poznań, Jarochońskiego 61). Sądzi-
my, że wszyscy członkowie i kandydaci naszego Klubu, doceniając

rangę jaką nadano naszemu sportowemu DX-owemu przez zaproszenie do współpracy w akcji, której patronuje PAN, zadeklarują swój czynny w niej udział i pisemnie zgłoszą go Kol. Kachlickiemu SP3PK.

● Baleary są obecnie osiągalne również i na SSB. Jedną z pierwszych stacji pracujących na SSB z Wysp Balearskich jest EA6AZ.

● Z Wyspy Grand Turks słyszana była na 21 MHz stacja nadająca pod znakiem VP5GT.

● W ciągu grudnia br. popularny operator z Puerto Rico KP4AOO będzie nadawał z wysp Caicos pod znakiem VP5CD, głównie 14 MHz -cw.

● Pierwszy na świecie dyplom WAZ Two-Way-SSB uzyskał znany radziecki DX-owiec UA3CR. Congratulations!

● Nowy dyplom kanadyjski wydaje H. L. Benson, Box 52, Oakville, Ontario, Canada (koszt — 10 IRC). Nosi on nazwę „Canadian Provincial Capitals” (CPC) i wymaga przedstawienia potwierdzeń QSOs ze wszystkimi stolicami kanadyjskich prowincji. A jest ich 10: St. John's — Newfoundland (VO1), Charlottetown (Prince Edward Island, VE1), Halifax (Nova Scotia, VE1), Fredericton (New Brunswick, VE1), Quebec City (Quebec, VE2), Toronto (Ontario, VE3), Winnipeg (Manitoba, VE4), Regina (Saskatchewan, VE5), Edmonton (Alberta, VE6) i Victoria (British Columbia, VE7).

● G3NRD wkrótce ma powrócić na Wyspę Wniebowstąpienia (Ascension) i pracować tam przez około 6 miesięcy jako ZD8JP.

● Kto dotąd nie otrzymał karty od ZD8SC może wysłać zaadresowaną do siebie kopertę i 1 IRC na adres operatora: S. Crow, Friarnin, Park Drive, Ingatestone, Essex, England.

● Władze republiki Maurytanii mają wprowadzić prefiks 6T5 zamiast dotychczasowego FF7.

● Popularny nadawca nowozelandzki „Bert” ZL1HH, prosi za pośrednictwem SP7hx o podanie do wiadomości wszystkich nasłuchow-

ców polskich, że stacje nowozelandzkie odpowiadają na karty nasłuchowe tylko wtedy, jeśli podano na nich również znak korespondenta, z którym stacja ZL w czasie nasłuchu prowadziła QSO.

● W paśmie fonicznym 14 MHz pracuje często TA2AR „Erim”. Czy jest to znowu pirat? Przyszłość pokaże. Na razie prosi on o karty QSL bądź przez ISWL, bądź też via PA0WWP, obiecując „sure QSLL”.

● Świetne warunki DX-owe na 40 m panowały w dniu 9 października. Słychać było stacje obu Ameryk i Oceanii. Podczas QSO z ZL3GU (0555 GMT) SP7hx uzyskał raport 579. Poza tym słychać było inne stacje nowozelandzkie, prowadzące między sobą ożywione QSOs (między innymi ZL1PV).

- U • K • F -

● G3LTF zwraca się do polskich ultrakrótkofalowców z propozycją prób łączności MS w pasmie 145 MHz. Listy należy kierować na adres:

**G3LTF 26, Chaplin Close
GALLEYWOOD ESSEX
England**

● SP2RO przygotowuje się obecnie do podjęcia prób łączności MS z Anglią, Szwecją i ZSRR. W tym celu wykonał nowy konwerter na lampach PC86 — E88CC — E18OF — E18OF oraz wzmacniacz antenowy na PC86.

● Od 7 do 28 maja trwała w Moskwie wystawa sprzętu radioamatorskiego. Podczas trwania wystawy odbyła się konferencja radioamatorów ZSRR, na której UR2BU wygłosił referat o łącznościach w odbiciu od zorzy i wysunął postulat zwiększenia mocy lincencyjnej radzieckich stacji UKF. Według UR2BU jest to jeden z podstawowych warunków poprawienia radzieckich ODX w pasmach ultrakrótkofalowych.

● W radzieckim czasopiśmie „Radio” po raz pierwszy opublikowano dane o niektórych łącznościach ra-

dzieckich stacji UKF. Na uwagę zasługują łączności:

UI8AE—UI8WBW	—	370 km
UB5UG—UB5KIE	—	240 km
UA3HP—UA3AEM	—	260 km
UA9WF—UA9WBD	—	203 km

Do powyższych QSO dodać należałoby łączności stacji UB5DD, UB5KMT i UB5ATQ z naszymi stacjami SP9DR i SP9AFI na odległość około 450 km oraz ze stacjami OK1KFG/p (Praded) na odległość około 450 km i ze stacją OK2KBR (Lysa Hora) na odległość około 400 km. Wydaje się, że te ostatnie łączności stacji z okręgu Lwowa są aktualnymi rekordami Tropo ZSRR.

● 7 maja 1961 r. G3GOP odbywał wycieczkę samochodową. Zatrzymał się na wzgórzu 450 m n.p.m. w odległości 10 km na wschód od Ludlow w hrabstwie Shropshire w Anglii. Jego samochód wyposażony był w przenośną radiostację UKF o mocy 8 W z modulacją anodowo-siatkową. Odbiornik posiadał wzmacniacz w.cz. na 6AK5 i mieszacz na 6AK5 w układzie triody. Wyposażenie antenowe stanowiła zwykła trójelementowa YAGA zmontowana na dachu samochodu (1 m nad dachem). O godz. 14.41 GMT G3GOP zakończył „bardzo miłą” łączność z miejscową stacją brytyjską, po czym dał krótkie wywołanie na fonii. Jakież było jego zdziwienie, gdy w głośniku odbiornika usłyszał odpowiedź YU1CW z Belgradu z siłą S9. Łączność trwała przez około 12 minut z siłą sygnału S5 do S9, po czym YU1CW zaniknął w szumach. Jednak łączność została obustronnie potwierdzona. Ponieważ odległość między G3GOP i YU1CW wynosi 1884 km, obie stacje niespodziewanie zdobyły nowy europejski rekord.

● Znany polski UKF-owiec — mgr inż. W. Wysocki SP2-DX z Gdańska buduje nową aparaturę UKF i zamierza w niedługim czasie odezwać się na 2 metrach. Ebyłoby to poza SP2-RO druga silna stacja UKF w Gdańsku.

● Na Śląsku odbyły się w dniach 18—19.XI.1961 r. zawody UKF pod nazwą SP9-Test-UKF. Warunki propagacji w obu dniach były zdecydowanie złe. Udział UKF okręgu SP9 był stosunkowo nieduży.

SP9DR

Dyplom „DX Century Club“ (DXCC) należy do najpopularniejszych, a zarazem najbardziej cenionych dyplomów amatorskich. Poniżej podajemy zasady przyznawania tego dyplomu.

1. Dyplom „DX Century Club“ mogą otrzymać nadawcy, którzy przedstawia potwierdzenia nawiązanych łączności ze 100 lub więcej krajami świata.

2. Potwierdzenia od wszystkich zgłoszonych krajów muszą być przedstawione kierownictwu ARRL (American Radio Relay League). Pierwsze zgłoszenie powinno zawierać przynajmniej 100 krajów. Podstawą do przyznania dyplomu mogą być też dzienniki zawodów ARRL DX Contest na następujących warunkach:

a) dziennik zawodów może być podstawą do zaliczenia kraju tylko wówczas, gdy zgłaszający nie posiada z tego kraju oficjalnego potwierdzenia (karty QSL). Przy zgłoszeniu na podstawie dziennika zawierającego mniej niż 100 krajów, należy przedstawić uzupełniające karty QSL tak, aby otrzymać w sumie 100 krajów,

b) dzienniki zawodów uznawane są tylko w okresie 5 lat po upływie danych zawodów,

c) zgłoszenia na podstawie dziennika zawodów można przesyłać dopiero po ogłoszeniu wyników zawodów i sprawdzeniu, czy zgłaszana stacja jest podana na liście uczestników,

d) należy podać rok zawodów, datę i czas QSO.

3. Podstawą do określenia terminu „kraj“ jest Oficjalna Lista Krajów ARRL.

4. Do zgłoszenia musi być dołączona lista przesyłanych kart QSL.

5. Potwierdzenia od dodatkowych krajów mogą być przesyłane po uzyskaniu 110, 120, 130 itd. krajów. Za każde 10 krajów zgłaszający otrzymuje nalepkę, którą należy przykleić do dyplomu. Nalepki można uzyskać również na podstawie dzienników zawodów ARRL na warunkach podanych w punkcie 2.

6. Wszystkie zgłaszane łączności muszą być przeprowadzone z licencjonowanymi stacjami amatorskimi i na oficjalnych pasmach amatorskich.

7. Uznawane będą tylko łączności ze stacjami używającymi oficjalnie przyznane znaki wywoławcze. Nie uznawane będą łączności z krajami, w których praca stacji amatorskich została oficjalnie zakazana.

8. Wszystkie zgłaszane łączności muszą być przeprowadzane ze stacjami lądowymi. Nie uznaje się łączności ze stacjami zainstalowanymi na samolotach oraz jednostkach pływających, nawet stojących w porcie.

9. Wszystkie łączności muszą być nawiązane z jednego okręgu wywoławczego (jeśli okręgi takie istnieją) lub z jednego kraju (jeśli w kraju tym nie ma podziału na okręgi). Istnieje wyjątek od tej zasady: gdy stacja przenosi się z jednego okręgu do drugiego lub z jednego kraju do drugiego, na odległość nie większą od 150 mil od pierwotnego QTH.

OZNACZENIA

- sporadyczne możliwości słabego odbioru (QSA 1-2) tylko stacji dużej mocy.
- prawdopodobieństwo dostatecznego odbioru (QSA 3) stacji dużej mocy i słabego odbioru (QSA 1-2) stacji małej mocy przez 27 dni w miesiącu.

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

Pasma 7MHz GMT Luty 1962

	00	02	04	06	08	10	12	14	16	18	20	22	24
VU	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
OX	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
JA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SU	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
ZS1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
CO	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
W1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
W6	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
PY	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
VK ZL(p.wschód)	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
VK ZL(p.zachód)	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
ZM6	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Pasma 14MHz GMT Luty 1962

	00	02	04	06	08	10	12	14	16	18	20	22	24
VU	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
OX	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
JA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SU	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
ZS1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
CO	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
W1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
W6	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
PY	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
VK ZL(p.wschód)	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
VK ZL(p.zachód)	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
ZM6	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Pasma 21MHz GMT Luty 1962

	00	02	04	06	08	10	12	14	16	18	20	22	24
VU	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
OX	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
JA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SU	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
ZS1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
CO	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
W1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
W6	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
PY	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
VK ZL(p.wschód)	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
VK ZL(p.zachód)	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
ZM6	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Pasma 28MHz GMT Luty 1962

	00	02	04	06	08	10	12	14	16	18	20	22	24
VU	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
OX	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
JA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
SU	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
ZS1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
CO	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
W1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
W6	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
PY	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
VK ZL(p.wschód)	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
VK ZL(p.zachód)	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
ZM6	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

10. Łączności mogą być nawiązywane w dowolnym czasie, począwszy od 15 listopada 1945 roku (z pewnymi wyjątkami podanymi w Liście Krajów), z zachowaniem warunku podanego w punkcie 9 i przez tego samego operatora. Dopuszcza się zmianę znaku wywoławczego na terenie tego samego okręgu wywoławczego (lub kraju), jeśli osoba posiadająca licencję pozostała ta sama.

11. Każda poprawka czy fałszerstwo potwierdzenia przedstawionego do DXCC spowoduje dyskwalifikację zgłaszającego. Powtórne dopuszczenie do DXCC nadawcy, który został zdyskwalifikowany, będzie każdorazowo rozważone przez Komitet Dyplomowy. Każdy posiadacz dyplomu DXCC, który przedstawi poprawione czy sfalszowane potwierdzenie, straci prawo do otrzymywania nalepek za następne kraje.

12. Przy nawiązywaniu łączności do DXCC obowiązuje koleżeńskość i fair play. W przypadku stwierdzenia ciągłego naruszania zasad etyki krótkofalowca przez zgłaszającego, może on zostać zdyskwalifikowany decyzją Komitetu Dyplomowego.

13. Do zgłoszenia należy dołączyć opłatę pocztową, wystarczającą na zwrot kart QSL. Zaleca się przelać opłatę wystarczającą do opłacenia przesyłki poleconej pierwszej klasy.

14. Decyzje Komitetu Dyplomowego ARRL, dotyczące interpretacji powyższego regulaminu, są ostateczne i nie podlegają dyskusji.

15. Zgłoszenia i wszelką korespondencję dotyczącą DXCC należy przysłać do: American Radio Relay League Communications Department 38 La Salle Road, West Hartford 7, Conn., USA.

★

Do powyższego oficjalnego regulaminu podajemy kilka uwag. Dyplom DXCC przyznawany jest tylko w dwóch odmianach: DXCC — za łączności telegraficzne lub mieszane cw/fone, oraz DXCC—FONE za łączności tylko foniczne.

O przyznaniu dyplomu mogą występować również stacje klubowe.

Oplatę za zwrot kart QSL można przysłać w kuponach pocztowych (IRC). Kształtuje się ona w granicach 10-12 IRC za pierwsze zgłoszenie (100 kart) i 3-5 IRC za każde następne 10 kart.

Przy wysyłaniu zgłoszenia do DXCC zaleca się pozostawić sobie kopię listy przedstawionych kart QSL; będzie ona pomocna przy wysyłaniu następnych potwierdzeń.

WYNIKI ZAWODÓW „WAEDC 1961”

Zawody „WAEDC 1961” zorganizowane jak co roku przez DARC, odbyły się tym razem w terminie jednego weekendu (14 i 15.I.1961 r.) zamiast tradycyjnych dwóch.

Niekorzystne warunki propagacji utrudniły bardzo pracę i uniemożliwiły uzyskanie większej ilości QSO DX-owych. Dlatego zmniejszyła się znacznie lista sklasyfikowanych zawodników z całego świata, nieproporcjonalnie zmalała również ilość zdobytych punktów. Zawody przestały być łatwe, co zniechęciło wielu dawnych uczestników.

Jednak nie we wszystkich częściach świata zjawisko to występowało z jednakowym nasileniem. Nie należy zapominać, że zawody polegają na nawiązaniu maksymalnej liczby połączeń między stacjami europejskimi i DX-owymi. Bliskie stacje DX-owe jak: HZ, UA9, ZC4, 4X4, FA miały ułatwione zadanie. Nie mieli jednak tej możliwości zawodnicy europejscy, gdyż partnerów w ramach „bli-

skich DX-ów” było zaledwie kilkunastu. W rezultacie najlepszy z zawodników francuskich F8TM miał tylko 120 QSO, najlepszy Anglik G2DC — 304 QSO, Czechosłowak OK1-AWJ — 205 QSO, Holender PA0VB — 158 QSO, Szwed SM5BLA — 177 QSO, Rosjanin UA4PA — 149 QSO; Rumun YO2BU — 158 QSO.

Zwycięzcami kontynentalnymi zostali: Europa — DJ3KR, Azja — UA9DN, Afryka — FA9UO, Ameryka Płn. — K2DGT, Ameryka Płd. — PY1ADA, Oceania — ZL1APM.

Z Polski brało udział w „WAEDC 1961” 16 stacji (w 1960 r. — 21 stacji). Oto ich wyniki:

Lp.	Znak wywoławczy	Ilość zdobytych punktów	QSO Ilość	QTC Ilość	Mnożnik
1	SP6FZ	24 338	245	35	86
2	SP6YC	11 050	129	41	65
3	SP5ADZ	10 395	108	123	45
4	SP9ADU	4 816	74	38	43
5	SP5HS	3 045	43	63	29
6	SP8MJ	1 386	41	22	22
7	SP9EU	1 380	30	36	20
8	SP8HR	819	35	4	21
9	SP6AAT	486	27	—	18
10	SP9DN	442	24	2	17
11	SP6BZ	171	19	—	9
12	SP5AGU	150	15	—	10
13	SP2LV	100	15	—	10
14	SP9IQ	4	2	—	2
15	SP9PNB	736	31	1	23
16	SP9KAD	540	29	1	18

Pozycje 15 i 16 to stacje o wielu operatorach.

Opracował SP6FZ

Sprawozdanie z pierwszego eksperymentu w dziedzinie lotów radio-grawitacyjnych, wydrukowane w jednym z czasopism zagranicznych.

Rozległy teren otaczający pięćsetmetrowej wysokości wieżę antenową stacji telewizyjnej zaczął się już od świtu wypełniać tłumem ciekawych.

Wczorajszy komunikat o publicznym pokazie rewelacyjnego wynalazku stwierdzał wyraźnie, że pokaz ten będzie w całości transmitowany przez telewizję. Znalazła się jednak spora liczba ludzi, pragnących całą rzecz zobaczyć z bliska i „na żywo”.

Potężna wieża antenowa TV wysuwała swoje smukłe ramię ku pogodnemu dzisiaj niebu.

Rozłożeni biwakiem przybysze z miasta skracali sobie czas oczekiwania grą w karty i dyskusjami na temat: co to też będzie?

Tymczasem sam wynalazca, inżynier Karol D., przygotowywał się do zademonstrowania swej rewelacji.

W towarzystwie swego asystenta, młodego i bardzo przystojnego inżyniera Zygmunta W., zbadał jeszcze raz sprawność całej skomplikowanej aparatury. Trzonem jej był potężny generator mikrofal, którego pracą kierował mózg elektronowy, niezwykle precyzyjny i wszechstronny superautomat, skonstruowany również przez inż. D. Konstruktor nadał mu nazwę „Medard”.

„Medard” — przemawiał także ludzkim językiem. Skomplikowane wnętrza pozwalało mu na rejestro-

wanie na taśmie magnetofonowej i natychmiastowe odtwarzanie w formie ludzkiej wyników dokonywanych przez siebie operacji. Wszelkie zlecenia przyjmował również przez mikrofon.

Z wielkiej hali, w której stał „Medard”, wynalazca przeszedł do gabinetu spikerki.

— Dzień dobry, Heleno — przywitał się — to Ty dzisiaj zapowiadasz?

— Tak, Karolu, niestety ja!

— Dlaczego, „niestety”?

— Bo jestem bardzo podenerwowana. Boję się o Ciebie!

— Nie masz żadnego powodu do niepokoju. Mój wynalazek przeszedł już wszystkie próby. Zanim zdecydowałem się na dzisiejszy pokaz, upewniłem się, że nie ma w tym dla mnie żadnego niebezpieczeństwa. Na „Medardzie” mogę w zupełności polegać.

— A ja boję się go, Karolu!

— Jak to boisz się go? On jest doskonałą maszyną, precyzyjnym automatem, podległym całkowicie mojej woli.

— Mimo to boję się go! „Medard” jest maszyną, to prawda! Ale Ty tę maszynę wyposażyleś w całkiem ludzką przynajmniej. „Medard” myśli... mówi... Co będzie, jeżeli pewnego dnia odmówi Ci posłuszeństwa?

Inżynier roześmiał się:

— Wówczas po prostu rozkręcę go, poszukam defektu, naprawię

uszkodzenie i mój „Medard” będzie znów grzeczny.

— A jeżeli będzie na to już za późno? Czytałam kiedyś, że taka maszyna może się zbuntować, może...

— To są fantazje, Heleno!

— Karolu, muszę Ci coś powiedzieć. Posłuchaj! Wczoraj, gdy przechodziłam przez halę, „Medard” zawołał na mnie... tak, zawołał dwukrotnie: „Heleno! Heleno!” Myślałam, że to Ty mnie wołasz. Obejrzałam się dokoła, ale Ciebie nigdzie nie było. Wówczas spojrzałam instyktownie na „Medarda”. Błyskał swoimi elektronowymi oczami i znów powtórzył moje imię.

Inżynier uśmiechnął się:

— Przesłyszałaś się, Heleno. To była zwykła halucynacja.

— Nie, to nie była halucynacja. On mnie na pewno wołał, a potem wydawało mi się, że „Medard” chwycił mnie za ramię. Czulałam wyraźnie zimny dotyk stalowego manipulatora... ostatecznie się wyrwałam i uciekłam do siebie. A teraz boję się... boję się o Ciebie, Karolu!

W tej chwili wszedł do gabinetu inż. W.

— Jak się masz, Helenko? — przywitał spikerkę — Coś dzisiaj taka poważna? No, naturalnie. Piękna Helena prowadzi transmisję pokazu rewelacyjnego wynalazku swego Parysa. Musi więc być poważna i uroczysta.

Rewelacyjny eksperyment

Spikerka odcięła się:

— Przystań Zygmuncie! Ty ze wszystkiego stroisz sobie żarty!

Helena w gruncie rzeczy lubiła Zygmunta za jego naturalną wesołość. Przyjmowała nawet jego hołdy. Było w tym trochę próżności kobiecej, bo w przystojnym, szarmanckim inżynierze kochały się wszystkie jej koleżanki. One to od pewnego czasu rozsiewały plotki, że inż. W. kocha się w Helenie i że najchętniej odbiłby ją swemu szefowi i przyjacielowi.

Ale piękna spikerka kochała szczerze Karola i była pewna jego wzajemnego uczucia.

Jej rozmowę z Zygmuntem przerwał Karol pytaniem skierowanym do asystenta:

— Czy wszystko sprawdzone?

— Wszystko w porządku, szefie — odparł inż. W., siląc się na powagę, co mu się jednak niezupełnie udawało. „Medard” przyjął dokładnie wszystkie polecenia.

— Nie odstąpię go ani na krok.

Karol spojrział na zegarek i rzekł:

— Czas na nas. Zaczynamy!

No ekranach telewizorów ukazała się sylwetka ulubionej przez wszystkich widzów spikerki, pani Heleny. Jak zawsze była uśmiechnięta i pełna wdzięku. Dała się słyszeć oczekiwana przez wszystkich z napięciem zapowiedź:

— Dzień dobry państwu! Rozpoczynamy transmisję publicznego pokazu rewelacyjnego wynalazku inżyniera Karola D. Wynalazca zdemonstruje działanie urządzenia przeciwważeniowego. Zaopatrzone w aparaturę dla przetwarzania specjalnego rodzaju mikrofal na energię przeciwważeniową, a więc przeciwdziałającą sile przyciągania ziemskiego, uda się on za chwilę na najwyższą platformę naszej wieży antenowej. Wiązki mikrofal, wytwarzanych przez skomplikowaną aparaturę wysyłane będą z anteny nadawczej pod kontrolą mózgu elektronowego, stanowiącego również wynalazek inżyniera D.

Sylwetka pięknej spikerki zniknęła z ekranu. Słychać było tylko jej dźwięczny, drżący trochę z emocji głos, którym teraz objaśniała ukazujący się na ekranach obraz:

— Oto wieża antenowa naszego ośrodka telewizyjnego. Dookoła niej rozlokował się tłum ciekawych, którzy pragną oglądać pokaz bezpośrednio. Wszyscy podnieceni są oczekiwaniem. W tej chwili słychać nadawaną przez megafony zapowiedź rozpoczęcia pokazu. Wynalazca wszedł już do windy... Winda rusza... mija już pierwszą platformę... teraz drugą... dobiega do trzeciej... minęła ją... już ukazuje się na czwartej, najwyższej platformie wieży, na wysokości czterystu metrów... Teraz inżynier D. wychodzi na platformę. Jest w kombinezonie, przypominającym trochę ubiór astronauty. Ma na nogach dziwnego kształtu obuwie o bardzo grubych podeszwach. Mieszczą one całą aparaturę odbiorczą, która przetwarza wiązki mikrofal, odbieranych z anteny na energię przeciwważeniową. Za chwilę zobaczycie Pań-

stwo działanie wynalazku. Proszę uważać!”

Telewizorowie z najwyższą uwagą wpatrywali się w obraz na ekranie. Zobaczyli jak wynalazca zrobił krok naprzód poza platformę i zawiś nieruchomo w powietrzu. Następnie zaczął się powoli oddalać od wieży, sunąc przed siebie w przestrzeni w stanie zupełnej nieważkości. Po chwili wzbil się o kilkadziesiąt metrów w górę, potem zaczął powoli opadać, skręcać to w prawo to w lewo i znów sunąc przed siebie...

Ludzie zgromadzeni dookoła wieży telewizyjnej i telewizorowie przed ekranami telewizorów z zapatrzonym oddechem śledzili ten podniebny spacer nieważkiego człowieka.

Wtem przeraźliwy krzyk tłumy widzów rozdarł ciszę. Człowiek-ptak nagle jakby załamał się, a w następnej sekundzie runął z zawrotnej wysokości na betonowy fundament wieży.

Na ekranach telewizorów obraz znikł, a w jego miejsce ukazał się napis: „Przepraszamy za zakłócenia”.

W tej samej chwili w drzwiach, prowadzących do hali, w której stał „Medard” ukazał się... Karol.

Zanim Zygmunt zdołał zorientować się w tym, co się stało i ochłonąć z przerażenia, jego szef był już przy nim i chwycił go mocno za ramię:

— Tak, przyjacielu! Nie spodziewałeś się zobaczyć mnie w tej chwili żywego — zawołał. Byłeś pewny, że leżę tam na betonie z roztrąskaną głową. Ale ja przejrzałem zawczasu Twoją grę...

— Karolu! Co Ty... próbował bronić się Zygmunt. Ale Karol ujął czerwoną postać Zygmunta w kleszcze swych wielkich rąk i potrząsał nim, jak pustym workiem, krzycząc przy tym coraz głośniej.

— Chciałeś się mnie pozbyć, by zagarnąć mój wynalazek i moją dziewczynę. Od dawna obserwowałem Twoje umizgi do Heleny. Wyłączyłeś właściwe fale, by upozorować wypadek przez defekt maszyny... Ale ja byłem przebiegłyjszy od Ciebie! Wysłałem na wieżę mojego sobowtóra, robota-kukłę... To on tam teraz leży śmiesznie rozciągnięty a ja jestem tutaj żywy, żeby Cię zdemaskować i...

Wielkie ręce wynalazcy zaciskały się na szyi Zygmunta jak żelazne obręcze.

Nagły okrzyk kobiety przyprowadził Karola do przytomności. Rozluźnił nieco uścisk na szyi swego asystenta i odwrócił się.

W drzwiach, wiodących do hali, stała Helena.

— Karolu! Stój! puść notychmiast Zygmunta!

Twórca „Medarda” szorstko odtrącił dziewczynę.

— Co? To Ty jeszcze go bronisz? A może masz spółkę z tym gagatkiem... Ty...

— Karolu, zlituj się! Ty nie masz serca! — krzyczała rozpaczliwie spikerka.

W tej samej chwili stało się coś, co nadało sytuacji nieprzewidywany obrót.

Do gwałtownej wymiany zdań dwojga ludzi włączyły się miarowo skandowane, metaliczne dźwięki maszyny:

— Ty... Karolu... nie... masz... na prawdę... serca!

Trzy pary ocz zwróciły się w kierunku, skąd dochodził ten głos.

— Słuchaj Karolu — ciągnął dalej „Medard” — to ja... sam... wyłączyłem... mikrofalę... żeby Cię... zabić!

— Medardzie! Co tobie przyszło do głowy? A raczej do twoich lamp elektronowych i tranzystorów? Dlaczego chciałeś mnie zabić, mnie twojego twórcę?

„Medard” zniżył głos i odpowiedział nieomal szeptem:

— Z zazdrości... po prostu... z zazdrości. Zakochałam się w Helenie... i...

Wynalazca chwycił się za głowę:

— Oszalałeś Medardzie! Ciernisz na rozdwojenie jaźni i zdaje Ci się, że jesteś człowiekiem takim, jak ja, że masz serce. A Ty jesteś tylko przedmiotem martwym, maszyną, która przecież serca mieć nie może!

— Mylisz się, Karolu... Ja... mam serce... mam Twoje serce. I tym... sercem... zakochałam się... w Helenie...

— Medardzie, Ty majaczysz! Skąd Ty masz moje serce?

— Karolu... mój twórcu... Ty sam... włożyłeś mi... swoje serce... do mojej dziewięćset siedemdziesiątej trzeciej sufladki pamięciowej, o której zupełnie już zapomniałeś! Ale ja jestem... doskonalszy od Ciebie i wszystko pamiętam... Przypomnij sobie, co powiedziałeś kiedyś do swoich kolegów... którzy przyszli oglądać mnie, twoje dzieło!... Powiedziałeś wyraźnie: „W tę maszynę... włożyłem... całe moje serce!” Chcesz posłuchać, jak bije? ... Posłuchaj!

Z wnętrza maszyny dało się słyszeć wprawdzie ciche, a następnie coraz głośniejsze bicie ludzkiego serca. Na tle jego rytmu „Medard” składał swoje ostatnie wyznanie:

— Za to, ...co zrobiłem, powinienem mnie teraz unicestwić. Po prostu porzekając mnie i oddaj na złom! Ale przed tym... odbierz z powrotem... swoje serce... i oddaj je tej, której się ono należy... Twojej Helenie!

St. S.

Ogłoszenia

Nowy silnik oraz głowicę do magnetofonu „Smaragd” sprzedam, względnie zamienię na podobne lub inne części od magnetofonu „Melodia”.

Tomasz Rybczyński, Wrocław 30, ul. Bolesława Krzywoustego 123, m. 4.

Odstąpię „Radioamatory”, detektor, mikrofon węglowy, adapter i inne.

Ostrowski Eugeniusz, Sosnowiec, Lipowa 10.

Postęp w dziedzinie telewizji w Związku Radzieckim

Według ostatnich informacji, liczba nadajników telewizyjnych w Związkowej Rosyjskiej Republice Socjalistycznej (największej z republik Związku Radzieckiego) zwiększy się przy końcu planu 7-letniego

ze 160 obecnie istniejących do 400 w roku 1965. Spośród projektów obecnie realizowanych z inicjatywy społecznych organizacji miejscowych, należy wymienić budowę sieci telewizyjnej na Syberii.

Radiokomunikacja za pośrednictwem planety Wenus

Amerykańska organizacja NASA (National Aeronautics and Space Administration) podała niedawno do wiadomości, że udało się odebrać silne i bardzo wyraźne sygnały radiowe, odbite od planety Wenus w kierunku Ziemi po przebyciu trasy o długości 112 milionów kilometrów w ciągu 6,5 minuty. Sygnały te odebrane na stacji do śledzenia satelitów w Goldstone, na pustyni Mohave, 80 km na północ od Bartsów (Kalifornia), nie wymagały stosowania żadnych skomplikowanych urządzeń. Odbiór sygnałów był zrealizowany dzięki zastosowaniu

pary anten parabolicznych o średnicy 26 metrów oraz odbiornika wyposażonego w mazer rubinowy i wzmacniacz parametryczny. Rubin został umieszczony w środku mazeru i pracował w temperaturze płynnego helu ($2,33^{\circ}\text{K}$) w celu znacznego zmniejszenia szumu odbiornika. Antena nadawcza umieszczona dla zmniejszenia zakłóceń, w odległości 11,6 km od punktu odbiorczego, wypromieniowywała w kierunku Wenus moc 10 kW na częstotliwości 2388 MHz w wiązce stożkowej o kącie rozwarcia $0,4^{\circ}$.

Bateria biochemiczna

Duże znaczenie przypisują naukowcy bateriom, w których prąd elektryczny powstaje wskutek reakcji chemicznej, zachodzącej między materiałem palnym i tlenem, wodorem i tlenem lub wodorem i powietrzem. Technik z Massachusetts, J. A. Welsh wykazał, że przed-

kości zachodzących reakcji mogą być przyspieszone milion razy, bez zwiększenia temperatury lub ciśnienia, przy zastosowaniu jako katalizatora bakterii żyjących we wnętrzu organizmu ludzkiego. Otrzymane napięcia są rzędu od 0,5 do 1V/element.

Tranzystor o mocy 3 W dla częstotliwości do 200 MHz

Firma RCA opracowała tranzystor krzemowy typu „mesa” n-p-i-n o potrójnej dyfuzji dla wzmocnienia mocy we wzmacniaczach klasy A, B i C, jak również do generatorów mocy. Przy maksymalnym napięciu kolektor-baza 14 V i szczy-

towym prądzie kolektora 1 A w tranzystorze może być tracona moc 5 W przy temperaturze obudowy 100°C , przy czym moc wyjściowa wynosi do 3 W przy częstotliwości 200 MHz.

Telewizja na Syberii

W kraju altajskim na dalekiej Syberii znajdują się trzy ośrodki telekomunikacyjne, a mianowicie: w Barnaul (stolica regionu), Rałbcow i Bijsk.

W przyszłości zostaną zbudowane linie radiowe na trasie około 1000 km, które umożliwią transmi-

sję programów telewizyjnych na obszarze całego kraju. Obecnie buduje się stacje przekaźnikowe małej mocy.

Rozpoczęto równocześnie budowę linii radiowej, która połączy Barnaul z jednym z największych miast syberyjskich — Nowosybirskiem.

Nr 1 S t y c z e ń 1962 r.

TRESC

ważniejszych artykułów

Str. 5

TRANZYSTORY. WSKAZOWKI DOTYCZĄCE EKSPLOATACJI ELEMENTÓW PÓLPRZEWODNIKOWYCH — mgr inż.

Filomena Rutkowska

Artykuł stanowi kolejną część z cyklu artykułów omawiających dane techniczne, charakterystyki i przykłady zastosowania tranzystorów produkowanych przez Fabrykę Półprzewodników „Tewa”. Pierwsza część, zamieszczona w nr 10/61, omawiała parametry i charakterystyki tranzystorów, druga część (nr 11/61) — sposób postępowania się parametrami i charakterystykami, część III w nr 12/61 omawia sposoby sprawdzania tranzystorów w warunkach amatorskich. Niniejszy artykuł podaje wskazówki dotyczące eksploatacji elementów półprzewodnikowych, a mianowicie zabezpieczenie przed uszkodzeniem mechanicznym, przed wpływem temperatury, zabezpieczenie przy pomiarach diod i tranzystorów.

Str. 7

LICZNIKI SCYNTYLACYJNE — inż. Zbigniew Faust

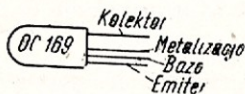
Autor podaje zasadę działania liczników scyntylacyjnych używanych do pomiarów promieniowania jądrowego i rentgenowskiego. Omówiono budowę fotopowielaczy elektronowych oraz podano parametry najbardziej rozpowszechnionych typów fotopowielaczy. Zamieszczono dane charakterystyczne różnych luminoforów.

Str. 27

WZMACNIACZE LINIOWE DO NADAJNIKÓW SSB — Andrzej Gamdzyk

Artykuł ten jest zakończeniem opisu metod pomiarowych wzmacniaczy liniowych do nadajników SSB. W poprzednich częściach (nr 11 i 12/61) podane zostały typy wzmacniaczy liniowych z zastosowaniem różnych układów, z omówieniem ich zasady działania. Jako uzupełnienie, autor podaje w końcowej części tego cyklu kilka układów automatyki do nadajników SSB. Opublikowanie zbioru artykułów o nadajnikach SSB pomoże krótkofalowcom-entuzjastom nowości wnikać w tajniki tej nowej dziedziny radiokomunikacji.

Fr. Budzisz z Poznania. W odbiorniku tranzystorowym do „Łowów na lisa” (nr 3/61 naszego czasopisma) tranzystor TG10 można zastąpić OC 170 lub OC 169. Mają one odmienne wyprowadzenie, gdyż dodatkowo metalowa obudowa służy jako ekran, który należy połączyć z „uziemieniem”. Poniżej przedstawiamy schemat połączenia.



Ob. Z. Wiaderny z Trzebnicy. Do schematu wyłącznika czasowego dla potrzeb fotografii (nr 8/61) zakradł się błąd, za który przepraszamy. Wolny biegun przekaźnika P2 powinien być połączony ze stykiem 2 tego przekaźnika.

Ob. B. Goepfert z Katowic. Tranzystor typu TF 78 jest odpowiednikiem tranzystora mocy OC 74. Poda-

jemy jego dane charakterystyczne: $U_{CB} = 20 \text{ V}$, $U_{CE} = 20 \text{ V}$, $U_{EB} = 6 \text{ V}$, $I_C = 300 \text{ mA}$, $P_{C_{max}} = 135 \text{ mW}$.

Transformator wyjściowy do wzmacniacza z tranzystorem TF 78 nawijamy na rdzeniu o wymiarach środkowego słupa $6 \times 6 \text{ mm}$. Uzwojenie pierwotne ma 2×225 zwojów drutu $0,25 \text{ mm}$, a uzwojenie wtórne ok. 80 zwojów drutu $0,5 \text{ mm}$.

Ob. W. Stelmach z Krakowa. Radzieckie tranzystory można u nas nabywać jedynie okazjonalnie. W związku z tym podajemy typy zastępcze:

zamiast P 6 G	—	TG 50	lub	OC 72
„	P 13 A	—	TG 50	„ OC 72
„	P 13	—	OC 169	„ OC 170
„	P 201	—	OC 26	

W sprawie zakupu przyrządu pomiarowego radzimy zwrócić się do sklepu BZST, Warszawa, ul. Mazowiecka 6. Sklep ten prowadzi sprzedaż wysyłkową.

Odpowiedzi Redakcji

Ob. R. Matusiak z Plocka. Informacje na temat zaocznych techników zamieściliśmy w nr 5/61. Dziękujemy za pozdrowienia i przesyłamy je również.

Ob. Zygmunt Kamiński z Bytomia. Uprzejmie prosimy o przesłanie nam aktualnego adresu dla przekazania odpowiedzi z działu „Porady”.

Ob. Jan Papuga z Pabianic, Kazimierz Szczepański z Iwaniska. Podajemy adres sklepu prowadzącego sprzedaż wysyłko-

wą za zaliczeniem pocztowym: „Elektronik” — Warszawa, Mazowiecka 6.

Ob. Henryk Machowski ze Szczecina. List Pana porusza wiele spraw. My jesteśmy Redakcją i w transakcjach handlowych nie pośredniczymy, jak również nie jest naszym zadaniem zajmować się zrzeszaniem radioamatorów w jakieś organizacje. Ogłoszenia wszelkiego typu zamieszczamy za opłatą, jak zresztą w każdym czasopiśmie. Uwagi dotyczące punktów SOR w Szczecinie przekazemy do Dyrekcji ZURT. Dziękujemy za pozdrowienia i życzenia.

Rozwiązanie quizu

(ze str. 10)

1. Najkorzystniejszą częstotliwością odcięcia będzie 300 Hz . Aby uzyskać falę sinusoidalną przez filtrowanie fali prostokątnej, należy odfiltrować harmoniczne częstotliwości repetycji. Ponieważ fala prostokątna nie ma składowych harmonicznych parzystych, możemy pominiąć filtr odcinający drugą harmoniczną 200 Hz .

2. Fala sinusoidalna o tej samej częstotliwości, tylko o stłumionej nieco amplitudzie. Przebieg sinusoidalny przechodzi przez dowolny układ złożony z elementów liniowych, nie zmieniając kształtu, niezależnie od tego w jakiej kolejności obwody te występują.

3. Tak, wówczas, gdy zmieszane będą dwa sygnały sinusoidalne, różniące się o częstotliwość równą mniejszej z tych dwóch częstotliwości. Na przykład, zmieszane są sygnały sinusoidalne 10 kHz i 20 kHz . Na wyjściu wystąpią wówczas tylko trzy częstotliwości: 10 kHz (podstawowa), 20 kHz (podstawowa) i 30 kHz (suma obu podstawowych). Częstotliwość różnicowa jest równa jednej z częstotliwości podstawowych ($20 - 10 = 10 \text{ kHz}$).

4. Na wyjściu przerzutnika wystąpi sygnał prostokątny 100 Hz . Przerzutnik Schmitt'a przetwarza falę okresową na falę prostokątną o bardzo stromych zboczach.

5. Transformatory i wzmacniacze jednostopniowe.

6. Układ różniczkujący. Wartości elementów układu określają stromość i kształt impulsu szpilkowego.

7. Wartość zerowa będzie $-0,5 \text{ V}$, a wartość szczytowa $+0,5 \text{ V}$. Po przejściu przez pojemność sygnał o kształcie prostokątnym traci swoje odniesienie prądu stałego i przesuwa się względem poziomu zerowego w ciągu okresów.

A. S.

REBUS





książki, które na Was czekają...

J. L. Koniew

TRANZYSTORY W URZĄDZENIACH AUTOMATYCZNEGO STEROWANIA

cena 12 zł

W książce podano zasady i charakterystyczne cechy stosowania tranzystorów warstwowych we wzmacniaczach urządzeń sterowania automatycznego. Rozpairozono w niej również pracę tranzystorów we wzmacniaczach prądu zmiennego, we wzmacniaczach wartości średniej prądu i w układach wzmacniaczy fazoczułych, przytaczając jednocześnie metodykę obliczania niektórych układów.

Kazimierz Lewiński

NAPRAWA I STROJENIE ODBIORNIKÓW RADIOWYCH

cena 25 zł

W książce podano na wstępie wskazówki dotyczące wyposażenia warsztatu w najbardziej podstawowe narzędzia i przyrządy pomiarowe potrzebne przy naprawach odbiorników radiowych. W dalszej części podano opisy prac związanych z usuwaniem uszkodzeń zarówno mechanicznych jak i elektrycznych. Oprócz napraw odbiorników radiowych uwzględniono również naprawę gramofonów i magnetofonów. Książka jest w zasadzie przeznaczona dla radiotechników i radiotechników zatrudnionych w warsztatach naprawczych. Mogą z niej również korzystać w dużym stopniu bardziej zaawansowani radioamatorzy.

B. Klesken

POMIARY W RADIOTECHNICE

cena 35 zł

W książce opisane są zasady działania i zastosowanie układów pomiarowych oraz przyrządów najczęściej używanych

w radiotechnice. Omówiono w niej w sposób bardzo przystępny najbardziej podstawowe pomiary: napięcie, prądów, mocy (przy wielkiej częstotliwości), pojemności, indukcyjności, częstotliwości, zniekształceń, modulacji itp.

Ponadto w książce podano dość obszernie pomiary i badania lamp elektronowych jak również innych elementów stosowanych w radiotechnice. W szczególności uwzględniono sposoby badania wzmacniaczy oraz odbiorników radiotelewizyjnych.

Zdzisław Olaszewski

OBSŁUGA WŁASNEGO TELEWIZORA

cena 12 zł

W książce opisane są różne odbiorniki telewizyjne znajdujące się w eksploatacji oraz w sprzedaży zarówno produkcji krajowej jak i zagranicznej. Czytelnik znajdzie w książce podstawowe wiadomości jak uruchomić telewizor, dowie się jak ma zamontować antenę, jak uzyskać prawidłowy odbiór. Zorientuje się również o najczęstszych uszkodzeniach odbiornika telewizyjnego, przyczynach uszkodzeń i jak tych uszkodzeń uniknąć.

Książka przeznaczona jest dla użytkowników odbiornika telewizyjnego oraz dla zamierzających nabyć odbiornik telewizyjny.

Ponadto polecamy:

ATLAS LAMP ELEKTRONOWYCH — część I — 75 zł

ATLAS LAMP ELEKTRONOWYCH — część II — 85 zł

A. Dudnik — BADANIA LAMP ELEKTRONOWYCH — 18 zł

W. Majewski — TECHNIKA SPRĘŻENIA ZWROTNEGO — 15 zł

Cz. Klimczewski — ABC TELEWIZJI — 30 zł

K. Lewiński — WZMACNIACZE SZEROKOPASMOWE — 12 zł

J. Sawicki — RADIOKOMUNIKACYJNE URZĄDZENIA NADAWCZE — 22 zł

S. Sypniewski — PORADNIK RADIOOPERATORA — 40 zł

B. Wątróbski — OBLICZANIE I KONSTRUKCJA MINIATUROWYCH I SUBMINIATUROWYCH TRANSFORMATÓRÓW MAŁEJ CZĘSTOTLIWOŚCI — 12 zł

Wymienione książki można nabyć w większych księgarniach „Domu Książki”

WYDAWNICTWA KOMUNIKACJI I ŁĄCZNOŚCI

Nadawca:

(Nazwisko i imię)

(poczta — powiat)

(miejsce, ulica, nr domu)

Należność wraz z kosztami przesyłki wg taryfy ulgowej zostanie uregulowana przy odbiorze książek.

(data)

(podpis)

DRUK

Znaczek
pocztowy
20 gr

POWSZECHNA KSIĘGARNIA
WYSYŁKOWA

WARSZAWA - 47
ul. Nowolipie 4

Ostatnie nowości wydawnicze

Janusz Justat

TRANZYSTORY W PRAKTYCE RADIOAMATORA

cena 20 zł

W książce omówiono budowę i działanie tranzystorów, ich właściwości (schematy zastępcze, parametry, charakterystyki), zasady działania i projektowania układów tranzystorowych (wzmacniacze, odbiorniki itp.). Ponadto omówiono przykłady zastosowania tranzystorów w urządzeniach interesujących szczególnie radioamatorów jak wzmacniacze m.cz., odbiorniki, generatory... Książka zawiera również wzory do obliczania w celu umożliwienia czytelnikowi samodzielnego projektowania urządzeń z elementami półprzewodnikowymi.

Treść książki została ujęta w następujących rozdziałach: Zasada działania tranzystorów. Budowa tranzystorów. Parametry, schematy zastępcze tranzystorów, podstawowe wzory. Zasadnicze układy połączeń i charakterystyki statyczne tranzystorów warstwowych. Wzmacniacze małej częstotliwości. Stabilizacja temperaturowa i ujemne sprzężenie zwrotne w układach z tranzystorami. Układy generacyjne. Odbiorniki tranzystorowe. Nadajniki tranzystorowe. Zastosowanie tranzystorów w urządzeniach przekaźnikowych. Przyrządy pomiarowe z tranzystorami. Zasady montażu i eksploatacji układów tranzystorowych. Dane techniczne produkowanych w kraju tranzystorów i diod germanowych.

Książka przeznaczona jest dla bardziej zaawansowanych radioamatorów oraz dla techników.

Praca zbiorowa

ATLAS LAMP ELEKTRONOWYCH — CZĘŚĆ II

cena 85 zł

Część II Atlasu lamp elektronowych zawiera dane i charakterystyki do lamp serii E, F, K i P (lampy produkcji europejskich). Pod względem liczby danych technicznych i układów pracy wyróżniono lampy najnowsze serii E łącznie z lampami dla celów przemysłowych oraz lampy serii P.

Atlas przeznaczony jest dla inżynierów, techników i radioamatorów.

„Telefunken” (z niem. tłum. A. Banaszkiewicz)

INFORMATOR RADIOWO-WARSZTATOWY

cena 40 zł

Książka jest zbiorem najnowszych zdobyczy z dziedziny radiotechniki i telewizji. Treść książki jest wynikiem wieloletnich prac zespołu inżynierów i specjalistów firmy „Telefunken”, którzy zarówno własne teoretyczne rozważania, jak i prace eksperymentalne w zakresie konstrukcji i budowy odbiorników radiowych i telewizyjnych oraz lamp elektronowych i półprzewodników podali w sposób przejrzysty i dostępny nie tylko dla inżyniera i technika, lecz i dla zaawansowanego radioamatora i radiomechanika. Praca oprócz niezbędnych, podstawowych wiadomości teoretycznych, obejmuje współczesne metody obliczania stopni odbiorników radiowych i telewizyjnych wraz z konkretnymi układami i rozwiązaniami stosowanymi w praktyce. Ponadto opisane i wyjaśnione są podstawowe pojęcia i terminy współczesnej elektroniki.

Tytuły te są do nabycia w większych księgarniach „Domu Książki”.

WYDAWNICTWA KOMUNIKACJI I ŁĄCZNOŚCI

Wyciąć — Wypełnić — Przesłać — Wyciąć — Wypełnić — Przesłać

Czytelnikom „RADIOAMATORA” polecamy interesujące książki, które na pisemne zamówienie wysyła pocztą

POWSZECHNA KSIĘGARNIA WYSYŁKOWA

Warszawa 47, ul. Nowolipie 4

Ilość egz.		Cena zł
.....	Machowski T. — TRANZYSTORY W RADIOTECHNICE	15.—
.....	Komenda J. PRYZRZĄD DO BADANIA LAMP	10.—
.....	Pajak A. EKSPLOATACJA SIECI RADIOWEŻŁA	29.—
.....	Lewiński K. — NAPRAWA I STROJENIE ODBIORNIKÓW RADIOWYCH	25.—
.....	ATLAS LAMP ELEKTRONOWYCH cz. I	75.—
.....	Izjumow N. M. — KURS RADIOTECHNIKI	60.—
.....	Widelski K. — NAJPROSTSZY ODBIORNIK TRANZYSTOROWY	6.—
.....	Lapiński M. MIERNICTWO TELEELEKTRYCZNE	48.—
.....	MAŁA ENCYKLOPEDIA TECHNIKI	100.—
.....	Królikowski J. — MATEMATYKA, WZORY, DEFINICJE I TABLICE	25.—
.....	Białoborski E. — TAJNIKI LOTU RAKIETY	15.—
.....	Reszel E. — MODELARSTWO cz. I	10.—

Zamawiam wyżej wymienione książki i proszę o przesłanie ich za zaliczeniem pocztowym