

RADIOAMATOR

ROK IV LIPIEC 1954 R.



7
Nr

MIESIĘCZNIK



CENA ZŁ 4.50

TREŚĆ NUMERU:

	Str.
Nasze osiągnięcia w pierwszym dziesięcioleciu .	1
Zakończenie konkursu na odbiornik turystyczny	3
Skrócony super bateryjny	5
Uczmy się radiotechniki: „Wzmacnianie napięcie w. cz.“	11
Odbiornik superreakcyjny ze wzmacniaczem w. cz. na pasmo 145 Mc/s	15
Prosty sieciowy odbiornik superreakcyjny 0-V-2	17
Krajowe wzmacniacze radiowęzłowe	18
Zdalna obsługa radiowęzłów wiejskich	23
Przegląd schematów: Radiola „Ural — 49“	26
Czasomierz elektronowy dla powiększalnika	28
Porady	31

...Radio staje się coraz bardziej nieocenionym instrumentem w rozwoju i upowszechnieniu kultury. Gdy do niedawna jeszcze w starym przedwojennym układzie społecznym było ono przeważnie tylko narzędziem rozrywki stosunkowo szczupłych warstw — to dziś staje się ono zdobyczą kulturalną coraz liczniejszych mas społecznych.

W Polsce Odrodzonej radio jest czynnikiem mobilizującym najszerze masy obywateli do odbudowy kraju, jest potężnym środkiem wychowania i uspołeczniania młodzieży i dorosłych, jest nowym instrumentem kształtowania psychiki ludzkiej i doniosłym orężem upowszechnienia oświaty, sztuki i kultury.

*Z przemówienia Bolesława Bieruta
wygłoszonego podczas uroczystości
przekazania do ruchu radiostacji
we Wrocławiu*

RADIOAMATOR

ROK VI

LIPIEC 1954

Nr 7

Nasze osiągnięcia w pierwszym dziesięcioleciu

DZIEN 22 lipca 1944 roku — to pamiętna data utworzenia się Polskiego Komitetu Wyzwolenia Narodowego, pierwszego rządu ludowego w wyzwolonej Ojczyźnie. W dniu tym ogłoszono Manifest Lipcowy PKWN, a jednocześnie niemal bohaterską Armia Radziecka i walczące u jej boku oddziały Odrodzonego Wojska Polskiego wkroczyły do Lublina, prac w zwycięskim marszu naprzód.

Mija właśnie dziesiąta rocznica tych historycznych dla nas i przełomowych wydarzeń.

...,Było to dziesięciolecie największych przeobrażeń społecznych, jakie naród polski przeżywał w ciągu swej tysiącletniej historii. Był to okres coraz bardziej pogłębiającej się polskiej rewolucji ludowej“.

(Z przemówienia tow. Bolesława Bieruta na II Zjeździe Partii)

Czas odmierzył pierwszy dziesiątek lat na zegarze dziejów nowej rzeczywistości; pierwsze dziesięciolecie twórczej pokojowej pracy całego narodu, pracy obfitującej w niezmiernie bogate osiągnięcia i nie słabnącej ani na chwilę. Pracowitymi rękami milionów prostych ludzi, wysiłkiem mózgu naukowców i twórczej inteligencji technicznej buduje Polska Ludowa swoje szczęśliwe Jutro — socjalizm.

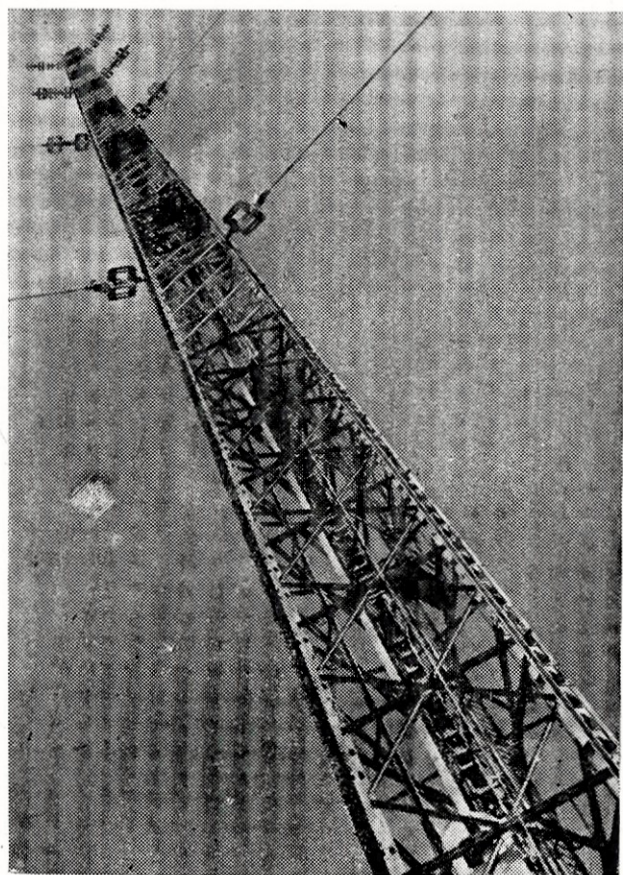
Spoglądając wstecz na jakże trudną drogę zmagania i pracy, przebytą pod ofiarnym przewodnictwem zahartowanej w wieloletniej walce klasowej Polskiej Zjednoczonej Partii Robotniczej, mimo woli budzi się myśl podsumowania naszych dotychczasowych osiągnięć i przeprowadzenia syntetycznej oceny włożonego wysiłku. I tu z dumą i radością możemy stwierdzić, że nasz dorobek w minionym okresie przedstawia się imponująco. Nie sposób wymienić wszystkich dokonań i narosłych wartości; zbędna to zresztą rzecz, bo i znana i widoczna dla każdego. Warto natomiast uprzytomnić sobie osiągnięcia w szczególnie bliskiej nam miłośnikom radia — dziedzinie radiofonizacji oraz radioamatorstwa.

Przed wszystkim przypomnijmy sobie, na jakich to podstawach opierały się pierwsze poczynania ra-

diofonizacyjne i jak kształtował się ich późniejszy rozwój.

Okupanci hitlerowscy dokonali barbarzyńskiego dzieła zniszczenia. Na wyzwolanych terenach kraju nie pozostały żadne urządzenia radiowe, jeśli nie liczyć tu i ówdzie odkopanego, z narażeniem życia w ten sposób ukrywanego, odbiornika.

Na początku sierpnia 1944 roku otrzymaliśmy od Związku Radzieckiego pierwszą nadawczą stację radiofoniczną; pod nazwą „Pszczółka“ rozpoczęła ona pracę już 11 sierpnia 1944 r. w Lublinie, wysyłając



Potężne maszty antenowe radiostacji nadawczych — widoczny symbol naszej odrodzonej radiofonii

w świat radosną zapowiedź bliskiego końca wojny oraz podając tekst Manifestu Lipcowego. Na falach „eteru“ zabrzmiały znów pierwsze polskie słowa.

Już od chwili przejęcia władzy przez lud przystąpiono do akcji radiofonizacyjnej na oczyszczanych od wroga terenach kraju. Wykorzystując przekazane nam przez ZSRR urządzenia oraz pomoc specjalistów radzieckich — w ciągu kilku miesięcy uruchomiono w 70 miastach i większych miejscowościach radiowęzły (zasilające pod koniec 1944 r. około 10 tysięcy głośników i 70 megafonów ulicznych), wprowadzając tym samym nieznany u nas do wojny system masowego rozgłaszania audycji na drodze przewodowej. Jednocześnie przystąpiono do budowy sieci urządzeń nadawczych (stacji i rozgłośni), stworzenia zaczątków własnego przemysłu radiotechnicznego, szkolenia kadr fachowców, wydawania pierwszych czasopism i książek o tematyce radiowej, rozwinięcia samorządnie nurtujących poczynąń radioamatorskich w ruch masowy, ujęty w ramy organizacyjne, jednym słowem — do uczynienia radiofonii instrumentem upowszechnienia informacji, oświaty, kultury i rozrywki oraz orężem walki klasowej i wychowawcą pełnowartościowego obywatela nowej Polski.



W życiu wsi polskiej sporo się już zmieniło na lepsze... Głośnik radiowy w chłopskiej zagrodzie jest jednym z wielu na to dowodów

Realizując plan 3-letni, a następnie 6-letni — doszliśmy na obecnym etapie do poważnego stanu posiadania „radiowego“. Kilkanaście nowoczesnie urządzonych radiostacji nadawczych pokrywa swym zasięgiem obszar całego kraju. Dostosowany do potrzeb ogólnych i regionalnych program audycji odtwarzanych w doskonale wyposażonych rozgłośniach dociera do milionowych rzesz słuchaczy w kraju i za granicą. Odbiór programu umożliwiają w skali masowej z jednej strony tysiące radiowęzłów terenowych i lokalnych (zakładowych), zasilających z dużą nadwyżką milion głośników zainstalowanych w miastach i wsiach, w mieszkaniach ludzi pracy, świetlicach, zakładach, PGR, spółdzielniach produkcyjnych itp., z drugiej natomiast indywidualne aparaty lampowe w ogólnej liczbie kilkunastuset tysięcy. Biorąc pod uwagę ilościowe zaludnienie kraju i przyjmując średnio 4 słuchaczy na punkt odbiorczy (głośnik lub odbiornik) — można stwierdzić, że z usług radiofonii korzysta dziś około 37% ludności.

Rozwijający się krajowy przemysł radiotechniczny stopniowo rozszerza asortyment produkowanych w coraz większej ilości urządzeń, jak odbiorniki, ze-

stawy wzmacniakowe, głośniki, mikrofony, niektóre typy lamp elektronowych, części zamienne.

Do uświetniania uroczystości i imprez w dużym stopniu przyczynia się ich udźwiękowianie. Ekipy megafonizacyjne dysponują już dziś niezawodnymi zainstalowanymi w samochodach urządzeniami oraz „kolumnami“ dźwiękowymi, z których każda może zastąpić wiele głośników dużej mocy. Usługi megafonizacyjne świadczone są przy okazji wszystkich obchodów, rocznic i wydarzeń oraz organizowanych imprez lokalnych (zawody, zabawy itp.).

W trosce o zapewnienie ludności fachowej pomocy w zakresie napraw eksploatowanych urządzeń zorganizowano terenową sieć stacji obsługi radiotechnicznej. Warsztaty tych placówek przeprowadzają masowo naprawy zarówno gwarancyjne, jak i zleczone uniezależniając abonentów radiowych od różnych „znachorów“ i pokątnych usług.

W zakresie radiofonii bezprzewodowej (oprócz takich osiągnięć, jak nowowznoszone obiekty nadawcze, nowoczesne studia, wprowadzenie kilku programów, udoskonalenie techniki nagrywania itp.) należy wymienić bardzo atrakcyjną formę transmitowania audycji spoza studia; wyprowadzony zeń mi-



Wiele tysięcy radiowęzłów lokalnych pracuje już dla potrzeb szkół, zakładów pracy i instytucji użyteczności publicznej

krofon trafia wraz ze sprawozdawcą radiowym tam, gdzie może chwycić „na gorąco“ wszelkie interesujące ogół przejawy życia i wydarzenia, aby bezpośrednio przekazywać je słuchaczom.

Władza ludowa stworzyła nader sprzyjające warunki do nauki. Radiotechnikę może studiować dziś

każdy miłośnik tej gałęzi wiedzy, korzystając ze stojących do dyspozycji szkół zawodowych i wyższych uczelni. Specjalne szkolenie radiowców prowadziła prócz tego dla swych potrzeb: Polskie Radio, Radiofonizacja Kraju, Centralny Zarząd Radiostacji, LPZ, jednostki wojskowe. W wyniku dotychczasowej akcji szkoleniowej zdołaliśmy już złagodzić odczuwany brak sił fachowych i sytuacja pod tym względem ulega z roku na rok wydatnej poprawie.

Kównie efektowną pozycję na koncie naszego dorobku stanowi literatura radiowa. Szczególnie ostatnie lata wzbogaciły ją o szereg wartościowych i w masowym nakładzie wydanych książek, podręczników i opracowań z dziedziny radiotechniki. Ruch publikacyjno-wydawniczy przybiera wciąż na sile, wypełniając dotkliwie jeszcze do niedawna odczuwane luki.

Nie pozostają również w tyle prace nad upowszechnieniem telewizji. Z okresu doświadczonego zaczyna ona przechodzić do praktycznego stosowania; założone wielu zakładów pracy na terenie Warszawy oglądają już na ekranach telewizorów świetlicowych regularnie nadawane widowiska, a wkrótce możliwy będzie odbiór telewizyjny również na terenie innych większych miast.

W ogólnym przeglądzie naszych osiągnięć w pierwszym dziesięcioleciu osobna wzmianka należy się ruchowi radioamatorskiemu. W zakresie pobudzania twórczości radioamatorskiej, krzewienia wiedzy radiotechnicznej, współdziałania w procesie radiofonizowania terenu, a przede wszystkim ujęcia ruchu w ramy organizacyjne — niemałe zasługi położył m. Społeczny Komitet Radiofonizacji Kraju. Działalność zapoczątkowaną przez tę organizację przejęła z czasem i kontynuuje nadal Liga Przyjaciół Żołnierza. Z dnia na dzień rosną szeregi elpeżetowców — łącznościowców. Na licznych kursach, w pracowniach kół terenowych, na krótkofalowych stacjach klubowych i w laboratoriach zdobywają oni pełne kwalifikacje radioamatorskie — jako radiooperatorzy, krótkofalowcy, konstruktorzy. Swą aktywną działal-

nością (której wyrazem może być m. in. utrzymywanie łączności radiowej w akcjach przeciwpowodziowych, międzynarodowych wyścigach kolarskich, raidach motocyklowych, zawodach szybowcowych, regatach itp.), przysparzają wiele usług, a jednocześnie stanowią cenne dla kraju i jego obronności zaplecze techniczne. Zasięg ruchu wzrasta — i to stale — również na gruncie indywidualnego (niezrzeszonego) radioamatorstwa; świadczy to o masowo narastających zainteresowaniach technicznych w naszym społeczeństwie.

Czynnikiem mobilizującym do dalszych jeszcze aktywniejszych w tym kierunku poczyniń — są dla polskich radioamatorów przykłady osiągnięć bratniej radzieckiej organizacji DOSAAF.

Przegląd radiowego dorobku Polski Ludowej w okresie dziesięciolecia nie byłby pełny, gdyby nie wspomnieć o radiowym stanie posiadania na gruncie wojska, w żegludze powietrznej i morskiej, komunikacji pocztowej, medycynie, przemyśle, służbie prasowej, meteorologicznej, transporcie kolejowym itp. We wszystkich tych dziedzinach życia, pracy, nauki i usług — możemy się poszczycić poważnym wkładem i realnymi wynikami w rozbudowie techniki radiowej. Związała się ona nierozdzielnie z codziennym życiem mas i ich potrzebami, stała się dźwignią na drodze postępu i dlatego wysunęła się na jedno z czołowych miejsc w szeregu oddanych na usługi człowieka — zdobyczy techniki.

Na koncie swych dokonań w minionym okresie Polska Ludowa — prócz tylu innych wspaniałych sukcesów — może zapisać również pozycję „radiową“. Jednak fakt ten nie może przesłaniać nam istniejących jeszcze braków i potrzeb na odcinku powszechnej radiofonizacji. Mamy tu bowiem jeszcze bardzo wiele do zrobienia. I o tym właśnie powinni pamiętać wszyscy radioamatorzy. Pamięć ta będzie bodźcem do wydatnego uaktywnienia twórczości radioamatorskiej w rozpoczynanym obecnie nowym dziesięcioleciu.

Zakończenie konkursu na odbiornik turystyczny

DNIA 13 czerwca br. w lokalu Centralnego Klubu LPZ w Warszawie odbyło się zakończenie konkursu RADIOAMATORA na odbiornik turystyczny.

Impreza zgromadziła spore grono zainteresowanych miłośników radiotechniki, zarówno miejscowych, jak i spoza Warszawy. Wielu spośród nich pragnęło zapoznać się z opracowanymi modelami obrazującymi chociaż w skromnym zakresie poziom techniczny naszych radioamatorów — konstruktorów.

Na zgłoszonych uprzednio 10 modeli przedstawiono do oceny Sądu Konkursowego 7 odbiorników, z których kilka odznaczało się bardzo oryginalnym rozwiązaniem. Opisy techniczne nagrodzonych odbiorników będą zamieszczone w najbliższych numerach RADIOAMATORA.

Okazję zebrania się liczniejszego grona wybitniejszych radioamatorów i techników wykorzystał Komitet Redakcyjny do równoczesnego urządzenia Spotkania z Czytelnikami.

Spotkanie to przysporzyło w drodze wypowiedzi wiele cennych uwag co do układu czasopisma, doboru tematyki i współpracy Czytelników z Redakcją.



Uczestnicy konkursu RADIOAMATORA demonstrują zbudowane przez siebie modele

Po zagajeniu zebrania przez red. mgr inż. Klimczewskiego zaproszono do prezydium przedstawicieli LPŻ, ob. Rybaka i ob. Szadkowskiego oraz z Komitetu Redakcyjnego mgr inż. Flisaka, dr Rajewskiego i red. Morawską. Zebraniu przewodniczył ob. Rybak z Centralnego Klubu LPŻ.

Po odczytaniu regulaminu konkursu i powołaniu Sądu Konkursowego mgr inż. Flisak wygłosił referat, w którym przedstawił cele i zadania stojące obecnie przed ruchem radioamatorskim w oparciu o zorganizowaną pracę w klubach LPŻ.

Na tle tych zadań omówiono w referacie dotychczasowe osiągnięcia czasopisma i napotymane trudności, program pracy i zamierzeń Komitetu Redakcyjnego, tematykę artykułów oraz zagadnienie współpracy ze strony Czytelników. Dużym sukcesem i pomocą będzie zorganizowanie w niedługim już czasie laboratorium konstrukcyjnego przy Komitecie Redakcyjnym. Będą tam opracowywane i badane rozmaite modele i układy radiowe, których opisy znajdują się na łamach RADIOAMATORA. Na zakończenie referatu wezwano radioamatorów do utrzymania ściślejszej współpracy z klubami LPŻ i podnoszenia tą drogą poziomu technicznego twórczości radioamatorskiej.

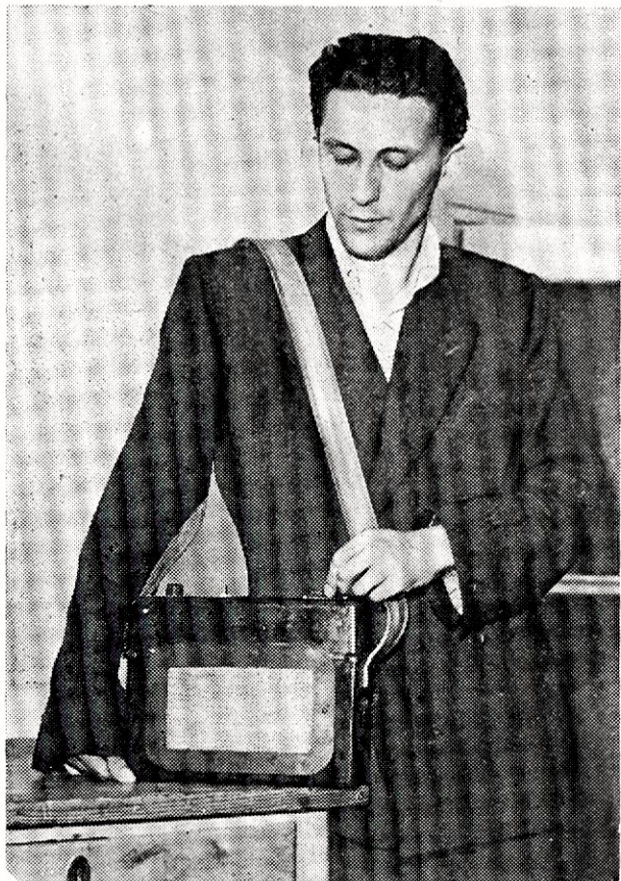
W dyskusji, jaką cechowała obustronna troska o dalszy rozwój czasopisma oraz o podnoszenie kwalifikacji radioamatorów, poruszono szereg istotnych zagadnień. Oto niektóre z ciekawszych wypowiedzi.

Por. Klomp wskazał na trudności napotymane przez radioamatorów w nabywaniu sprzętu radiowego. Uważa, że Komitet Redakcyjny oraz władze LPŻ powinni na drodze porozumienia się z odpowiednimi czynnikami i przemysłem krajowym zdobyć wybrakowany sprzęt, który można by następnie rozprowadzić w teren poprzez kluby LPŻ. Na łamach czasopisma należałoby zamieszczać ogłoszenia i reklamy dotyczące sprzętu radiowego sprzedawanego przez branżowe Centrale Handlowe, podając ceny i wyszczególniając rodzaje artykułów.

Ob. Musioł chciałby znaleźć na łamach RADIOAMATORA rozpracowanie zagadnień z elektroakustyki oraz bardziej szczegółowe opisy modeli i urządzeń radiowych. Proponuje zwiększyć objętość czasopisma i podzielić jego tematykę na trzy działy przeznaczone dla radioamatorów początkujących, zaawansowanych i eksperymentujących.

Ob. Pszczółkowski stwierdza, że w RADIOAMATORZE drukuje się zbyt mało artykułów tłumaczo-

nych z prasy zagranicznej; prócz tego należałoby podawać tytuły i krótkie omówienie ciekawszych artykułów z czasopism zagranicznych, w jakie można zaopatrzyć się na miejscu albo znaleźć w bibliotekach technicznych.



Trzecia nagroda przypadła w udziale konstruktorowi — elpeżetowcowi, Sławomirowi Zubikowi z Gdańska

Ob. Rossa proponuje, aby z uwagi na ograniczoną objętość RADIOAMATORA wznowić w roku 1955 wydawnictwa popularnych broszurek z różnych dziedzin radiotechniki w ramach zapoczątkowanej w swoim czasie „Biblioteczki radioamatora“.

Ob. Szałański poruszył zagadnienie telewizji i konieczności szerszego omawiania jej na łamach czasopisma w celu umożliwienia radioamatorom eksperymentowania w tej dziedzinie oraz wzajemnej wymiany doświadczeń. Dotychczasowe na ten temat publikacje zawierały zbyt wiele teorii; jakkolwiek jest ona potrzebna, to jednak należałoby przejść do opisów praktycznego wykonania telewizorów amatorskich.

Ogólnie — zebrani pozytywnie oceniali dotychczasowe osiągnięcia RADIA i RADIOAMATORA, wyrażając nadzieję, że poruszone w wypowiedziach problemy zostaną w miarę możliwości zrealizowane przez Komitet Redakcyjny.

W podsumowaniu dyskusji mgr inż. Flisak podkreślił konieczność utrzymania szerszego i ściślejszego kontaktu niezorganizowanych radioamatorów z klubami LPŻ, gdzie znajdują oni pomoc techniczną (sprzęt, przyrządy pomiarowe) i opiekę, a więc to, co decyduje o podniesieniu poziomu radioamatorstwa. Prelegent zaapelował również o bardziej masową współpracę z Redakcją i zasilanie jej materiała-



Zdobywca II nagrody — Andrzej Musioł z Wolsztyna, ze swoim odbiornikiem

mi obrazującymi dorobek poszczególnych radioamatorów.

Z kolei przystąpiono do zaznajomienia się z dostarczonymi modelami oraz ich oceny. Uczestnicy konkursu zademonstrowali swe aparaty, omawiając założenia, na jakich oparli samą budowę, a także uzyskane wyniki.

Do oceny Sądu Konkursowego przedstawili:

1. Ob. **Zubik** (Gdańsk) — 4-lampowy super dwuzakresowy z anteną ramową.

2. Ob. **Trębacz** (Kraków) — 4-lampowy super 6-obwodowy.

3. Ob. **Haremza** (Wrocław) — 3-lampowy, 1-obwodowy odbiornik reakcyjny z anteną ramową.

4. Ob. mgr inż. **Sypniewski** (Warszawa) — 5-lampowy super z końcowym stopniem przeciwsobnym w kl. B.

5. Ob. **Musiół** (Wolsztyn) — zgrabny i ładnie wykonany 4-lampowy super 3-zakresowy z rozciągniętym zakresem krótkofalowym.

6. Ob. **Ostaszewski** (Warszawa) — miniaturowy odbiornik 2-zakresowy przystosowany do odbioru

na słuchawki. W aparacie tym konstruktor ciekawie rozwiązał problem strojenia indukcyjnego.

7. Ob. **Kujawski** (Wołomin) — 5-lampowy super 3-zakresowy o wyjątkowo estetycznym wykonaniu i celowym montażu.

Po przerwie, w czasie której Sąd Konkursowy szczegółowo zbadał i rozpatrzył przedstawione modele, ogłoszono wyniki oceny oraz dokonano wręczenia nagród.

Pierwsza nagroda (zegarek „Doxa“) przypadła w udziale ob. Kujawskiemu z Wołomina.

Drugą nagrodę (aparat fotograficzny „Leica“) przyznano ob. Musiowskiemu z Wolsztyna.

Trzecią nagrodę (teczka skórzana) otrzymał ob. Zubik z Gdańska.

Wręczając przyznane nagrody przewodniczący zebrania, ob. Rybak, podkreślił rolę ruchu radioamatorskiego w Polsce Ludowej oraz znaczenie tego pierwszego konkursu dla pobudzenia twórczości radioamatorskiej i nawiązania bliższego kontaktu Redakcji z Czytelnikami. Życzeniem dalszych sukcesów zakończono to miłe i pożyteczne dla obydwu stron zebranie.

Mgr inż. Cz. KLIMCZEWSKI

Skrócony super bateryjny

JAK wynika z nadsyłanych do redakcji listów, wielu z naszych czytelników chce zmontować sobie aparat odbiorczy typu superheterodynowego. Wiadomo powszechnie, że selektywność takiego aparatu jest duża, a obsługa przyjemna, gdyż operuje się tylko jedną gałką, a nie dwiema — jak przy aparatach o bezpośrednim wzmocnieniu, przy czym stacje „wypływają“ jedna za drugą bez specjalnego dostrajania i gwizdu.

Dla nieco zaawansowanego radioamatora montaż takiego odbiornika nie przyczyni specjalnych kłopotów, lecz już zestrzajanie obwodów wejściowych, oscylatora i pośredniej częstotliwości — sprawia trudność i to dużą, gdy brak generatora wielkiej częstotliwości (signalgeneratora) i w przypadku nieumiejętnego posługiwania się nim.

Nie mając do dyspozycji takiego generatora pozostaje zestrojenie „na słuch“, co jest bardzo trudne przy większej niż jeden ilości filtrów pośredniej częstotliwości. Należy więc na początku ograniczyć się do najprostszej superheterodyny o jednym filtrze pośrednim, składającym się z dwóch obwodów strojonych.

Opisywany odbiornik pomyślany został jako 3-lampowy, 3-zakresowy, 4-obwodowy, zasilany prądem z baterii anodowej i żarzenia (lub akumulatora). Zmontowany może być w drewnianej skrzynce lub małej walizeczce jako turystyczny. W tym ostatnim przypadku

należy dążyć do możliwie największego ograniczenia wymiarów i ciężaru odbiornika, wyzyskując racjonalnie miejsce i dobierając jak najlżejsze części składowe.

Z kolei kilka słów o samym układzie aparatu (rys. 1). Lampy pracujące w odbiorniku mają następujące oznaczenia: 1R5T, 1S5T i 3S4T (rys. 2). Zasilane są one napięciem z baterii żarzenia 1,5 V lub akumulatora 2 V, oraz baterią anodową 90V. Ponieważ napięcie potrzebne dla żarzenia włókien w tych lampach wynosi 1,4 V, przeto przy używaniu akumulatora trzeba w szereg z przewodem doprowadzonym do jego plusa włączyć opornik 6 Ω (wyłącznik W_2 — rozwarthy).

Przy stosowaniu do żarzenia lamp baterii suchej lub mokrej o napięciu 1,5 V odbiornik przyłącza się bezpośrednio do niej; można jednak w przypadku, gdy baterie te są świeże i mają dużą pojemność, włączyć w plusowy przewód opornik 1 Ω , co spowoduje spadnięcie napięcia o 0,1 V; włókna lamp otrzymają więc napięcie 1,4 V lub nieco niższe, co przedłuży znacznie ich zdolność do pracy.

Dobry odbiór uzyskuje się już przy napięciu baterii anodowej od 50 V wzwyż: maksimum wydajności aparatu osiąga się przy 90 V.

Pierwsza lampa 1R5T jest „miesza-
czem“ sygnałów otrzymanych z anteny z sygnałami wytworzonymi we włas-

nym obwodzie oscylacyjnym aparatu i zapewnia otrzymanie sygnałów o stałej już częstotliwości, tzw. „pośredniej“; druga — 1S5T — spełnia rolę detektora (dioda) i wzmacnia napięcia małej częstotliwości (akustyczne) otrzymane po detekcji (pentoda); trzecia — 3S4T — daje potrzebną moc do zasilania głośnika.

Uzyskane z anteny napięcia (sygnały) — po dostrojeniu do rezonansu z fałdą odbieranej stacji za pomocą obwodu wejściowego (składającego się z zespołu cewek C. W. i zmiennego kondensatora C_{s1}) kierowane są na siatkę s_3 lampy 1R5T. W obwodzie siatek s_1 i ($s_2 + s_4$) włączony jest zespół cewek C. O. wraz z kondensatorem zmiennym C_{s2} (osadzonym na jednej osi z kondensatorem C_{s1}), który powodując oscylację wytwarza napięcia o odpowiednich częstotliwościach. Napięcia te nałożone w lampie na napięcia otrzymane z anteny dają w rezultacie nowe napięcia o stałej częstotliwości pośredniej 465 kc/s, które po wyjściu z anody a tej lampy kierowane są do pierwszego uzwojenia filtru (L_{11}) pośredniej częstotliwości (T.P. — cz.). Środek drugiego uzwojenia filtru (L_{12}) połączony jest z diodą lampy 1S5T. Oba uzwojenia mają przyłączone równolegle kondensatory stałe po 200 pF, tworząc dwa indukcyjnie z sobą sprzęgnięte obwody strojone. Zestrojone są one na stałe na częstotliwość pośrednią (465 kc/s).

Napięcia małej częstotliwości wydzielone po detekcji na mostku, znajdującym się między końcem drugiego uzwojenia filtru pośr. cz. a przewodem zerowym odbiornika (—Ż) i składającym się z opornika $0,3 \text{ M}\Omega$ i równolegle załączonego kondensatora 100 pF — są kierowane do wzmacnienia poprzez opornik $0,1 \text{ M}\Omega$, kondensator $0,02 \text{ }\mu\text{F}$ ($20\,000 \text{ pF}$), potencjometr $0,8 \text{ M}\Omega$ lub $1 \text{ M}\Omega$ (regulator siły głosu) i kondensator $0,01 \text{ }\mu\text{F}$ ($10\,000 \text{ pF}$) — na siatkę s_1 tej samej lampy 1S5T.

Kondensator 100 pF, włączony między tę siatkę a przewód zerowy (— Ż), służy do usunięcia z obwodu resztek napięć w. cz., jakie mogą spowodować szkodliwe sprzężenia i zakłócenia w odbiorze.

Aparat ma również automatyczną regulację czułości. Potrzebne dla niej napięcia pobiera się z opornika 1 M Ω włączanego jednym końcem między mostek detekcyjny a koniec uzwojenia cewki L_{15} filtru pośr. cz. Drugi koniec opornika, spięty do przewodu zerowego kondensatorem stałym pojemności 0,1 μ F w celu filtracji (wygładzenia) tego napięcia, zasila poprzez cewki zespołu wejściowego C. W. siatkę s_3 lampy mieszającej 1R5T.

Po wzmożeniu napięć m. cz. w lampie 1S5T kierujemy je z anody a tej lampy poprzez kondensator $0,01 \mu\text{F}$ ($10\,000 \text{ pF}$ do siatki sterującej s_f ostatniej lampy głośnikowej 3S4T. Z anody a tej lampy uzyskuje się napięcia do zasilania głośnika — bezpośrednio, jeżeli głośnik jest magnetyczny „wolnodrgający“, zaś poprzez transformator — jeżeli głośnik jest dynamiczny.

Dla poprawienia brzmienia audycji zastosowane zostało ujemne sprzężenie zwrotne między anodami lamp 3S4T a 1S5T za pomocą opornika $8\text{ M}\Omega$ i kondensatora 50 pF połączonych szeregowo ze sobą i anodami.

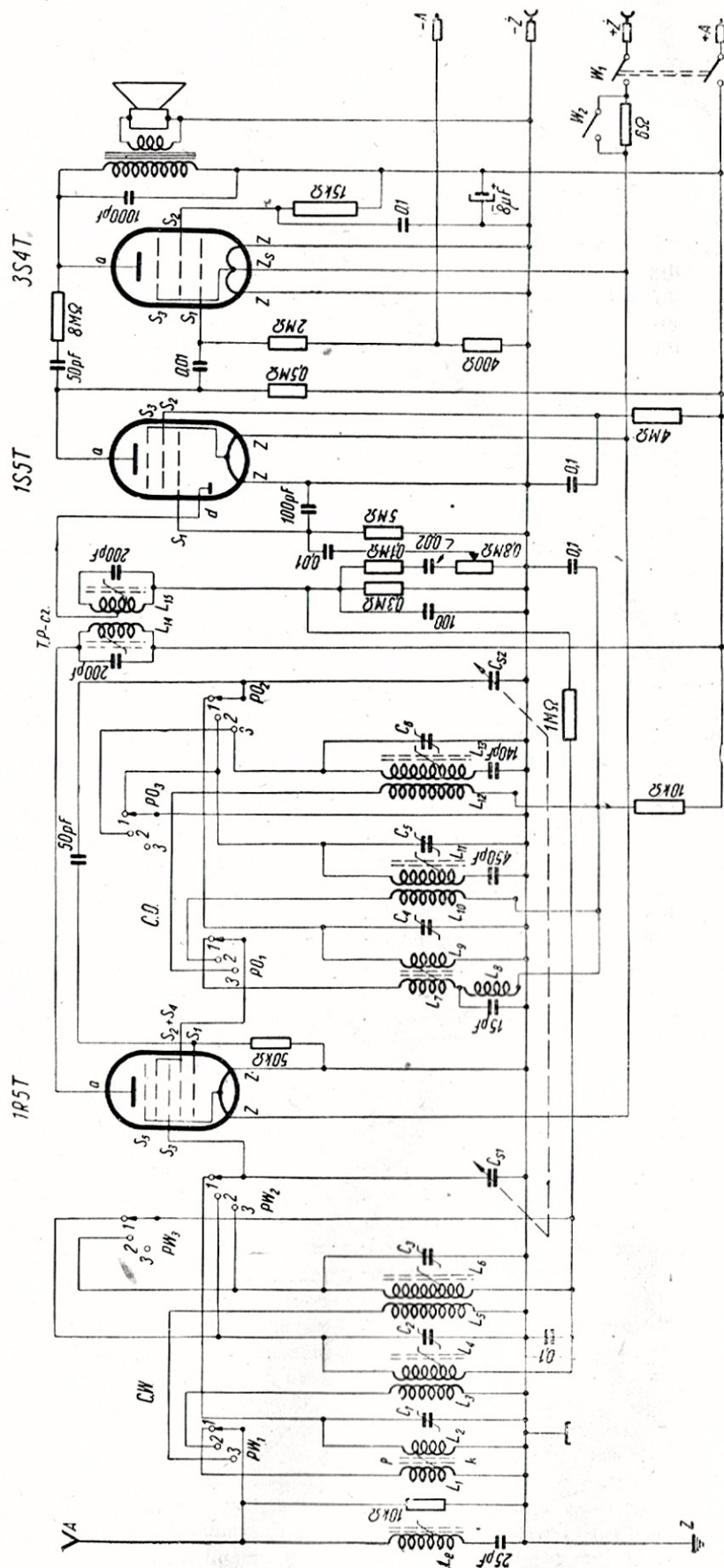
W przypadku zasilania aparatu baterią anodową o napięciu 90 V należy siatkę pomocniczą (s_2) lampy 3S4T połączyć z plusem tej baterii poprzez opornik 15 k Ω zablokowany do „ziemi“ kondensatorem 0,1 μ F, zasilając zaś napięciem około 50 – 60 V opornik ten i kondensator można pominąć, łącząc siatkę s_2 bezpośrednio z plusem.

Ujemne napięcie potrzebne do normalnej pracy lampy głośnikowej otrzymuje się ze spadku na oporniku $400\ \Omega$ włączonym między ujemny biegun baterii anodowej (— A) i ujemny biegun baterii żarzenia (— Z).

Biegun plusowy baterii anodowej (+ A) spięty jest kondensatorem elektrolitycznym pojemności 8 μF z ujemnym biegunem baterii żarzenia (— Z) dla usunięcia ew. trzasków w odbiorze

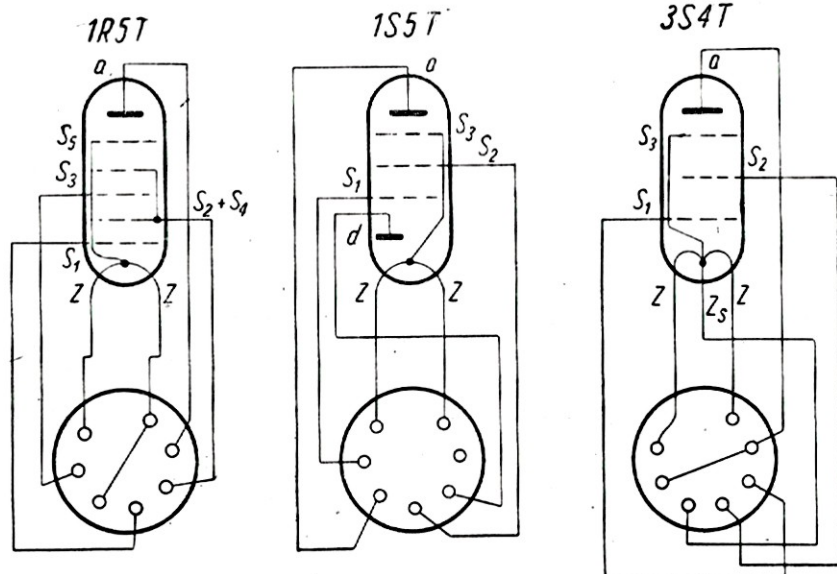
(powstających przy pracy z częściowo już zużytą baterią anodową) i polepszenia własności obwodu tej baterii dla przepływu prądów o częstotliwościach radiowych.

W obwodzie wejściowym odbiornika gniazdko antenowe połączone jest z gniazdkiem uziemienia filtrem, składającym się z szeregowo złączonej cewki L_e z kondensatorem 25 pF oraz oporni-



Rys. 1

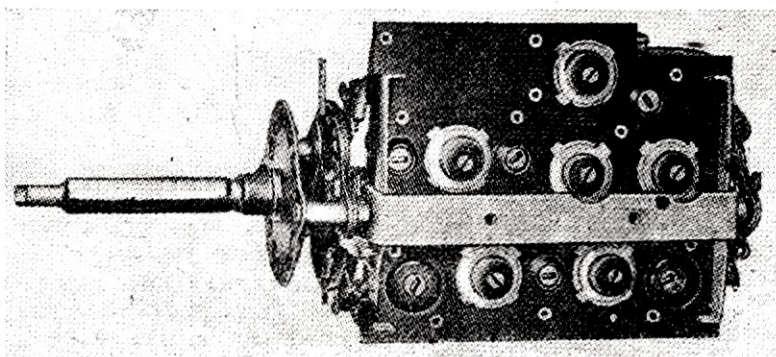
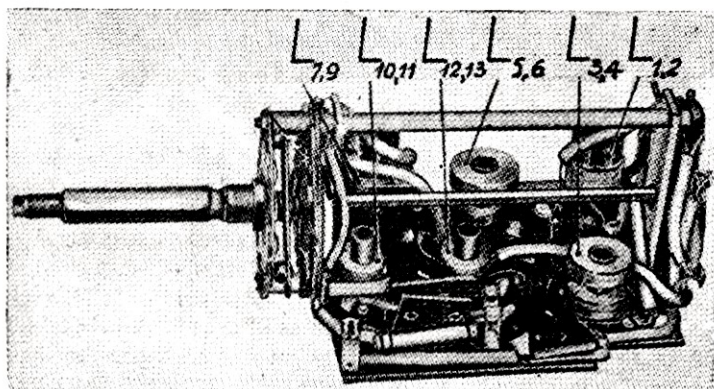
Dla uproszczenia montażu zastosowano zespoły cewkowe (wejśc. i oscyl.) w wykonaniu fabrycznym od odbiornika „Pionier B”, które można kupić na ryn-



Pozostałe elementy odbiornika nie wymagają objaśnień.

Podstawę aparatu najlepiej wykonać z cienkiej, lecz sztywnej blachy, np. duraluminowej lub cynkowej, o wymia-

ku. Jeżeli nabycie ich sprawia trudność, można zastosować podobny zespół od odbiornika „Pionier U—2”. (Nr katalogowy zespołu „Pionier B” — 8651415, „Pionier U—2” — 8651410). Zespoły te zmontowane są na jednej płytce (rys. 3)



racz jak najmniej. Wszystkie połączenia wykonuje się drutem izolowanym; powinny być one jak najkrótsze i dobrze lutowane.

wraz z przełącznikiem zakresów fali-
wych i są wstępnie zestrojone.

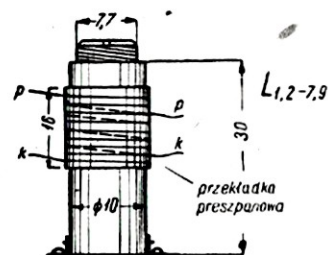
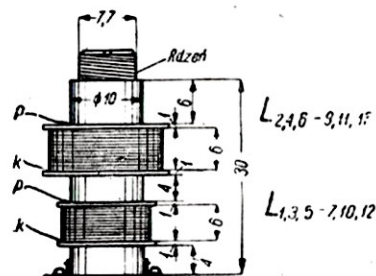
Podobnie można zastosować fabryczny filtr pośredniej częstotliwości od a-

paratu „Pionier B“, „Pionier U-2“ i „Mazur“. Jest to tzw. „filtr drugi“ z odgałęzieniem ze środka wtórnego uzwojenia. (Nr katalogowy tego filtru: Cpo — 1-8651086). Filtr taki również jest wstępnie zestrojony.

Eliminator na częstotliwość pośrednią w obwodzie antenowym aparatu (L_e , 25 pF, 10 k Ω) można użyć także fabryczny, zestrojony wstępnie, nr katalogowy — 8651361.

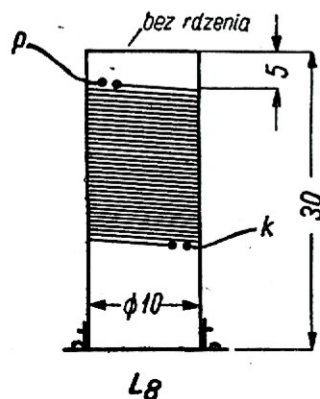
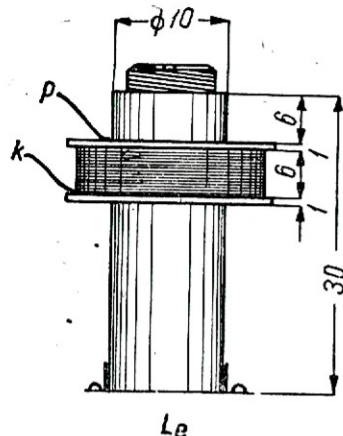
Użycie zespołów fabrycznych uprości i ułatwi sam montaż, jeżeli jednak radioamator chciałby wykonać takie zespoły własnoręcznie, to powinien przygotować długą rurkę preszpanową (lub z kartonu sklejanego klejem z rozpuszczonych skrawków celulozoidu w acetonie) o średnicy 10 mm i grubości ścianki 1 mm.

Rurkę tę trzeba pociąć wg wymiarów podanych na rysunkach 4,5 i 6. Do

[illegible]

Rys. 5

środku każdej rurki wkłada się później gumkę, podobną do tej, jakiej używa się przy butelkach z lekarstwami, i



Rys. 6

wkręca rdzeń ferromagnetyczny o średnicy 7,7 mm (lub 5 mm). Następnie przygotowuje się kążki z preszpanu lub naparainowanej tektury grubości $0,5 \div 1$ mm, które przykleja się do rurek wg podanych rysunków. W tak otrzymane szpuleczki (karkasy) nawija się izolowany drut zachowując ten sam kierunek nawijania i dokładność układania zwojów. Początek każdej cewki (blisko rurki) oznaczamy literą *p*, koniec zaś (od zewnątrz) — literą *k*.

Przy montażu należy pamiętać, aby zachować zaznaczane na rysunkach 4, 5, 6 i 7 kierunki łączenia. Dla ułatwienia podaje się, że początki *p* cewek obwodu wejściowego połączone są poprzez przełączniki bądź z gniazdkiem antenowym aparatu (L_1, L_3, L_5) bądź z siatką sterującą s_3 lampy 1R5T (L_2, L_4, L_6). Podobnie jest i w zespole oscylatora; jeżeli cewki (L_9, L_{11}, L_{13}) strojone kondensatorem C_{s2} mają początki *p* połączone poprzez przełącznik z kondensatorem 50 pF, a przez niego z siatką s_1 tej lampy, to cewki reakcyjne (L_7, L_{10}, L_{12}) łączy się poprzez przełącznik z siatkami ($s_2 + s_3$) — ich końcami *k*. Cewkę L_8 przyłącza się końcem *k* do początku cewki L_7 . Zmiana lub pomyłka w zachowaniu kierunkowości zwojów, szcze-

gólnie w obwodzie oscylacyjnym, będzie przyczyną braku jakiegokolwiek odbioru.

Zespoły cewkowe i filtry montuje się na bakelitowych płytkach, które przykręca się następnie do podstawy, aby był łatwy dostęp do ich rdzeni,

DANE DO WYKONANIA POSZCZEGÓLNYCH CEWEK

Cewki obwodu wejściowego

Zakres fal krótkich

L_1 — 9 zwojów — drut ϕ 1 mm w izolacji 2 x bawełna (jedwab).

L_2 — 4,5 zwoja — drut ϕ 1 mm w izolacji 2 x bawełna (jedwab).

Zakres fal średnich

L_3 — 450 zwojów — drut ϕ 0,3 mm w izolacji 2 x jedwab lub emalia

L_4 — 128 zwojów — drut ϕ 0,3 mm w izolacji 2 x jedwab lub emalia

Zakres fal długich

L_5 — 1 000 zwojów — drut ϕ 0,15 mm w izolacji 2 x jedwab lub emalia

L_6 — 447 zwojów — drut ϕ 0,2 mm w izolacji 2 x jedwab lub emalia

Eliminator w obwodzie antenowym

L_e — 610 zwojów — drut ϕ 0,1 mm w izolacji 2 x jedwab lub emalia

Cewki obwodu oscylacyjnego

Zakres fal krótkich

L_7 — 9 zwojów — drut ϕ 1 mm w izolacji 2 x bawełna (jedwab)

L_9 — 9,5 zwoja — drut ϕ 1 mm w izolacji 2 x bawełna (jedwab)

Zakres fal średnich

L_{10} — 23 zwoje — drut ϕ 0,3 mm w izolacji 2 x jedwab lub emalia

L_{11} — 90 zwojów — drut ϕ 0,3 mm w izolacji 2 x jedwab lub emalia

Zakres fal długich

L_{12} — 28 zwojów — drut ϕ 0,2 mm w izolacji 2 x jedwab lub emalia

L_{13} — 218 zwojów — drut ϕ 0,2 mm w izolacji 2 x jedwab lub emalia

Dławik w cz. szeregowy do cewki L_7

L_8 — 29 zwojów — drut ϕ 0,2 mm w izolacji 2 x bawełna lub emalia, nawinięty cylindrycznie, bez rdzenia.

Filtr pośredniej częstotliwości

L_{14} — 230 zwojów — drut ϕ 0,2 mm w izolacji 2 x jedwab lub emalia

L_{15} — 230 zwojów — drut ϕ 0,2 mm w izolacji 2 x jedwab lub emalia z odgałęzieniem od środka uzwojenia, tj. na 115 zwoju.

Przełącznik zakresów fal wykonać można również samodzielnie. Na sprę-

żynki użyć trzeba blaszek mosiężnych lub miedzianych, na których cynuje się lekko miejsca styków, co w pewnym stopniu zabezpiecza przed utlenianiem ich powierzchni, a tym samym zapewnia dobry odbiór. Blaszki te muszą być sprężyste. Sposób wykonania takiego przełącznika i łączenia jego sprężynek z obwodami przedstawiony jest na rysunkach 7 i 8. Szczegóły wykonania przedstawia się pomysłowości radioamatora.

W przypadku użycia aparatu jako wzmacniacza do adaptera, mimo że uzyskana siła głosu nie będzie zbyt duża, gniazdko adapterowe można włączyć wykorzystując czwarte ustawienie przełącznika falowego według rysunku 9 przedstawiającego zmieniony fragment schematu aparatu w obwodzie siatkowym lampy 1S5T.

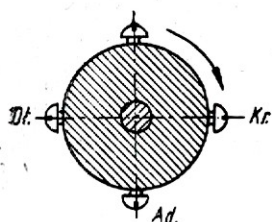
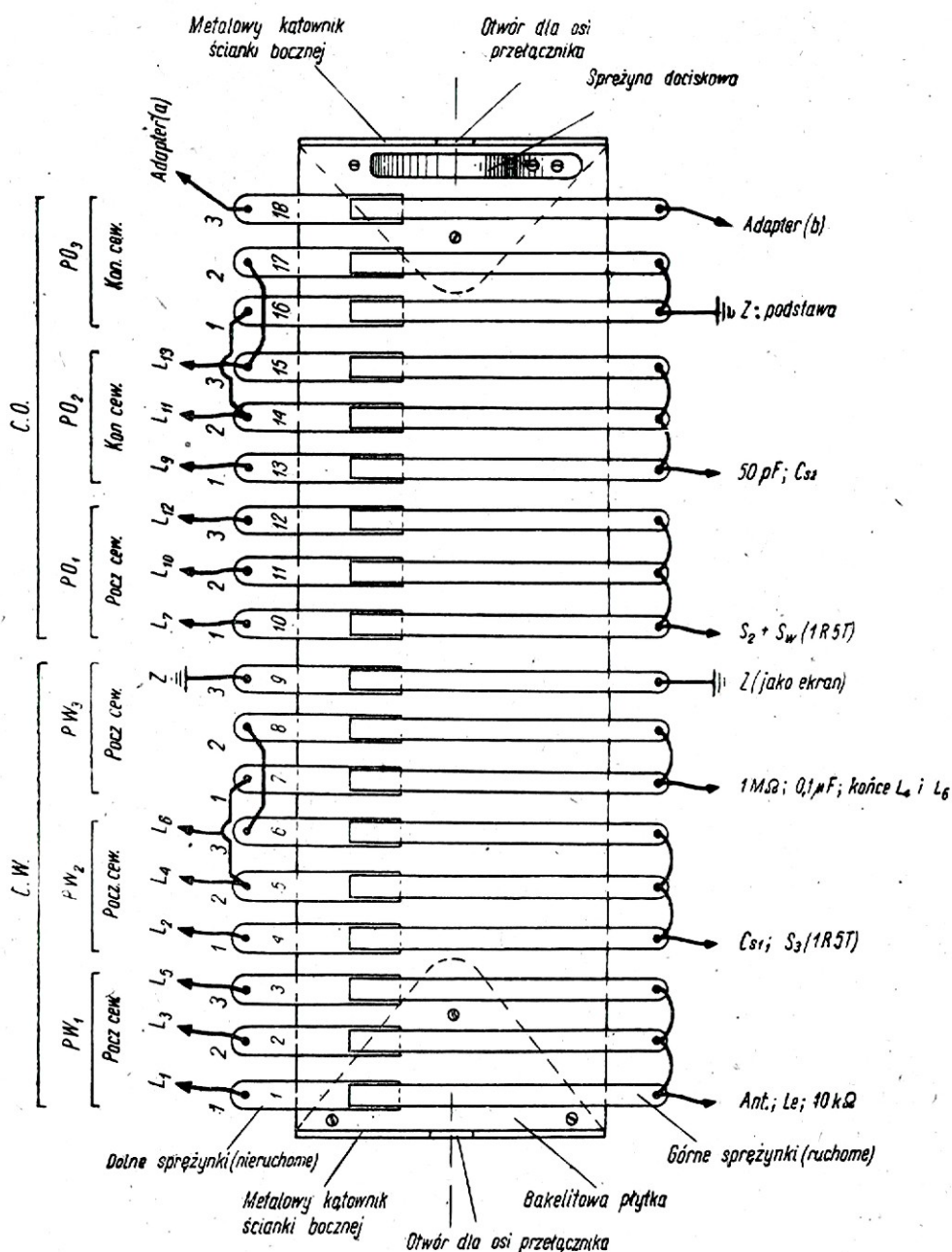
Podobnie, jeżeli radioamator chciałby zastosować regulację „barwy dźwięku”, to anodę lampy głośnikowej 3S4T można połączyć z przewodem zerowym (— Z) poprzez szeregowo połączone ze sobą: kondensator stały 10 000 pF i potencjometr $0,5 \div 1$ M Ω w ten sposób, że kondensator znajdować się będzie od strony anody, ślizgacz potencjometru zaś (połączony z jego jednym skrajnym zaciskiem) — od strony przewodu zerowego.

A teraz najważniejsze po prawidłowym montażu — zestawienie obwodu odbiornika.

Jeżeli do montażu zostały użyte cewki w wykonaniu fabrycznym, to należy aparat włączyć do baterii (sprawdzając przedtem prawidłowość wszystkich połączeń) i nastawić przełącznik na odbiór fal krótkich. Następnie trzeba (pokręcając gałką kondensatorów) dostroić aparat do odbioru dowolnej, lecz silnej stacji, położonej mniej więcej w połowie skali (30 m). Odbiór takiej stacji powinno się uzyskać w godzinach wieczornych. Mając już nastawiony odbiór na maksimum-pokręca się powoli w jedną lub w drugą stronę (pamiętając poprzednie ustawienie) r d z e n i e m cewki L_{15} obserwując, w jakim nowym jego ustawieniu odbiór będzie najsilniejszy. Z kolei czynimy to samo z r d z e n i e m cewki L_{14} , a później ponownie małymi pokręceniami korygujemy cewkę L_{15} .

Następnie staramy się uzyskać odbiór na początku zakresu fal krótkich (20 m) regulując siłę głosu otrzymywanych audycji przez powolne pokręcanie w obie strony trymerkiem załączonym równolegle do cewki L_2 obwodu wejściowego. Po uzyskaniu najsilniejszego odbioru przechodzimy do odbioru innej stacji na końcowym odcinku tego zakresu (około 50 m) i staramy się uzyskać najsilniejszy jej odbiór, pokręcając r d z e n i e m cewki krótkofalowej L_1 —

na odbiór np. Warszawy I, której audycja powinna „występować“ również mniej więcej na połowie skali, co będzie odpowiadać fali 1322 m.

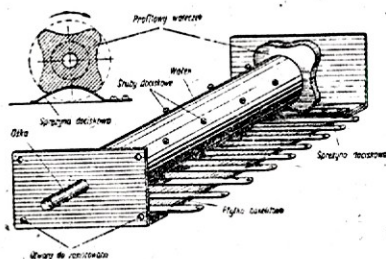
[illegible]

Rys. 7

densatory na wpół wykrecone). Jeżeli uda się uzyskać jej odbiór przy tym ustawieniu, to przechodzimy z kolei na początek zakresu (około 250 m) i staramy się otrzymać odbiór jakiejś stacji zagranicznej, sprawdzając jego siłę małymi obrotami trymerka przyłączonego do cewki L_4 ; podobnie czynimy przy odbiorze innej stacji na górnej części tego zakresu (około 500 m) regulując siłę rdzeniem cewek średniofalowych $L_3 - L_4$.

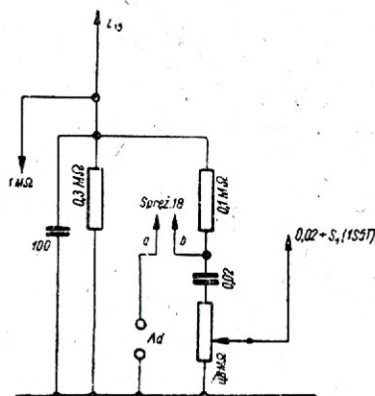
W ten sam sposób stroimy obwody na zakresie fal długich nastawiając aparat

Jeżeli odbiór tych stacji uzyska się nie pośrodku skali, lecz na jej końcach, wówczas trzeba małymi ruchami (goniąc „uciekającą“ stację przez powolne obracanie gałki kondensatora strojenio-
wego) — pokręcać odpowiednim trymerkiem lub rdzeniem cewki oscylatora nastawionego na odbierany zakres fa-
lowy. Jeżeli przy odbiorze stacji wska-
zówka w skali zbyt przesunięta jest w
stronę dłuższych fal tego zakresu, to po-
kręcamy rdzeniem cewki; przy przesunięciu w stronę krótszych fal zakresu — pokręcamy trymerkiem. W czasie regu-



Rys. 8

lowania zespołu oscylacyjnego odbiór będzie zanikał; wówczas trzeba go wzmocnić dostrajając (jak podano wyżej) odpowiednie cewki obwodu wejściowego. Po kilkakrotnym powtórzeniu tych zabiegów można będzie przyjąć, że obwody aparatu są już zestrojone. Odbiór wówczas powinien być pozbawiony gwizdów. Jeżeli jednak gwizd występowałby na fali około 322 m, to trzeba starać się go stłumić, regulując rdzeniem eliminatora L_e .



Rys. 9

Przy użyciu zespołów fabrycznych dostrajanie trzeba przeprowadzić bardzo uważnie, małymi ruchami, stosując zaś cewki zmontowane własnoręcznie — pierwsze próby można dokonywać odważnie, sprawdzając zachowanie się odbiornika podczas pełnych zmian pojemności trymerów i ustawienia rdzeni w cewkach. Ostateczne wyregulowanie obwodów musi być dokonywane bardzo ostrożnie.

Dla naszych młodych radioamatorów takie przybliżone zestrzajanie „na słuch” będzie doskonałą praktyką w zakresie poznania, jak zachowują się obwody strojone aparatów superheterodynowych, a to z kolei umożliwi w przyszłości domontowanie jeszcze jednego obwodu pośredniej częstotliwości wraz z lampą wzmacniającą; będzie to aparat pełnowartościowy.

Dla uzyskania dobrego odbioru należy (o ile można) stosować antenę zewnętrzną i uziemienie; dla odbiornika turystycznego można użyć 2—3 zwoje izolowanego drutu umieszczonego w pasku obejmującym aparat i służącym do zawieszenia go na ramieniu.

SPIS NAJWAŻNIEJSZYCH CZĘŚCI

Lampy: 1R5T, 1S5T, 3S4T.

3 podstawki do lamp miniaturowych.

1 zespół cewek (wejśc. + oscyl.) od aparatu „Pionier B” nr kat. 8651415 lub „Pionier U—2” nr kat. 8651410.

1 filtr pośredniej częstotliwości z odczepem od środka wtórnego uzwoje-

nia od aparatu „Pionier B”, „Pionier U—2” lub „Mazur” (nr kat. Cop — 1 — 8651086).

1 eliminator na częstotliwość pośrednią (nr kat. 8651361).

1 agregat kondensatorowy (podwójny) od aparatu „Pionier”, z dielektrykiem powietrznym (oznaczony Kpo nr kat. 8650015) lub inny podobny.

1 wyłącznik błyskawiczny (W_2) jednobiegunowy.

1 wyłącznik błyskawiczny (W_1) dwubiegunowy (może być łącznie z potencjometrem 1 MΩ).

1 głośnik elektromagnetyczny o obciążalności 0,5 W (liczba zwojów na ceweczce 7 000, drut o średnicy 0,07 mm, oporność pozorną przy 1000 okr/s — około 13 500 Ω, oporność dla prądu stałego — około 2100 Ω) — nr kat. 8620011 lub

1 głośnik dynamiczny o obciążalności 1,5 W — oznaczenie GD13/1,5 (nr kat. 8621101) z 1 transformatorem głośnikowym o oznaczeniu Tw/0,1 (nr kat. 8652131), moc oddawana 0,1 W.

Oporniki

6 Ω/ około 2 W obciążenia, drutowy, szt. 1

400 Ω/ około 2 W obciążenia, drutowy, szt. 1

10 000 Ω (10 kΩ)/ 1 W obciążenia, masowy szt. 2

15 000 Ω (15 kΩ)/ 1 W obciążenia, masowy szt. 1

50 000 Ω (50 kΩ)/ 1 W obciążenia, masowy szt. 1

0,1 MΩ/ 1 W obciążenia, masowy szt. 1

0,3 MΩ/ 1 W obciążenia, masowy szt. 1

0,5 MΩ/ 1 W obciążenia, masowy szt. 1

1 MΩ/ 0,5 W obciążenia, masowy szt. 1

2 MΩ/ 0,5 W obciążenia, masowy szt. 1

4 MΩ/ 0,5 W obciążenia, masowy szt. 1

5 MΩ/ 0,5 W obciążenia, masowy szt. 1

8 MΩ/ 0,5 W obciążenia, masowy szt. 1

Potencjometr 0,8 ÷ 1 MΩ logarytmiczny — szt. 1 (może być z wyłącznikiem dwubiegunowym W_1).

Kondensatory stałe

15 pF/ nap. próby 500 V = mikowy lub ceramiczny — szt. 1

25 pF/ nap. próby 500 V = mikowy lub ceramiczny — szt. 1

50 pF/ nap. próby 500 V = mikowy lub ceramiczny — szt. 1

100 pF/ nap. próby 500 V = mikowy lub ceramiczny — szt. 2

140 pF/ nap. próby 500 V = mikowy lub ceramiczny — szt. 1

200 pF/ nap. próby 500 V = mikowy lub ceramiczny szt. 2

450 pF/ nap. próby 500 V = mikowy lub ceramiczny — szt. 1

1 000 pF/ 1 500 V, papierowy rurkowy szt. 1

0,01 μF (10 000 pF)/ 1 500 V, papierowy, rurkowy szt. 2

0,02 μF (10 000 pF)/ 1 500 V, papierowy, rurkowy szt. 1

0,1 μF/ 1 500 V, papierowy, rurkowy szt. 4

8 μF / 450 V, elektrolityczny, papierowy, rurkowy szt. 1

Zaciski lub gniazda do baterii, anteny, uziemienia, ew. głośnika oraz materiału montażowy: drut, cyna, kalamina itp.

PRODUKCJA ODBIORNIKÓW W ZWIĄZKU RADZIECKIM

W bieżącym roku przemysł radiotechniczny Związku Radzieckiego planuje produkcję 3 milionów odbiorników radiowych i telewizyjnych, w 1955 zaś roku — 4 527 000.

Aby dać wyobrażenie o wielkości produkcji, wystarczy podać kilka cyfr dotyczących samych tylko części, które zostaną użyte przy montażu aparatów. Tak na przykład w przyszłym roku fabryki radzieckie, aby zapewnić realizację planu produkcji odbiorników radiowych i telewizyjnych, muszą dostarczyć 250 milionów kondensatorów rozmaitych typów, 300 milionów oporów, 40 milionów lamp elektronowych.

3 MILIONY ODBIORNIKÓW PRODUKUJE ROCZNIE PRZEMYSŁ CZECHOSŁOWACKI

Jak podają dane statystyczne przemysłu czzechosłowackiego, produkcja odbiorników radiowych różnych typów przekroczyła ostatnio liczbę 3 milionów sztuk rocznie.

RADIO W ALBANI

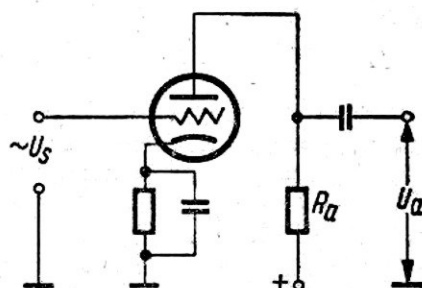
W chwili obecnej w Albanii pracuje 8 radiostacji, w tym 4 w Tiranie. Liczba abonentów wynosi 20 000. W porównaniu z rokiem 1948 moc stacji nadawczych wzrosła 18 razy, a liczba abonentów 6 razy. Liczby te świadczą o szybkich postępach radiofonii albańskiej.

UCZMY SIĘ RADIOTECHNIKI



Wzmacnianie napięć wielkiej częstotliwości

MOGŁOBY się wydawać, że lampa w układzie oporowym (rys. 1), stosowanym powszechnie do wzmacniania napięć małej częstotliwości, powinna również dobrze pracować przy częstotliwościach wielkich, to znaczy, że wzmacnienie napięciowe układu powinno być niezależne od częstotliwości



Rys. 1

wzmacnianych przebiegów, ponieważ w obwodzie anodowym lampy występuje jedynie opór rzeczywisty R , który możemy tak wykonać, aby jego wartość była niezależna od częstotliwości.

Wielkość wzmacnienia napięciowego układu oporowego w przypadku triody zależy — jak wiemy — od współczynnika amplifikacji lampy μ i od stosunku oporu wewnętrznego lampy R_i do oporu anodowego R_a . Jest ona określona wzorem:

$$k = \frac{\mu}{1 + \frac{R_i}{R_a}} \quad (1)$$

Przybliżony wzór na obliczenie współczynnika wzmacnienia napięciowego dla pentody:

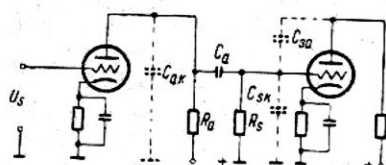
$$k = S \cdot R_a \quad (2)$$

gdzie S jest nachyleniem charakterystyki statycznej lampy w danym punkcie pracy.

Praktyka wykazuje jednak, że już przy wyższych częstotliwościach akustycznych, rzędu 10 000 okr./sek., występuje osłabienie wzmacnienia wskutek szkodliwego działania pojemności międzyelektrodowych lampy, które we wzorach (1) i (2) nie są uwzględnione. Pojemności te, jak wynika z rys. 2, bocznikują opór anodowy R_a , stwarza-

jąc dla prądów wielkiej częstotliwości dodatkową drogę przepływu.

Na szkodliwą pojemność, bocznikującą opór R_a , składają się: pojemność anoda—katoda, C_{ak} lampy wzmacniającej oraz pojemności siatka—katoda C_{sk} i siatka—anoda C_{sa} lampy następnego stopnia wzmacnienia (rys. 2).



Rys. 2

Pojemności C_{ak} i C_{sk} są połączone ze sobą równolegle, a więc ich wypadkowa pojemność jest sumą obu pojemności. Pojemność trzecia C_{sa} dodaje się również do obu poprzednich, lecz nie w sposób prosty. Przez pojemność C_{sa} pod wpływem zmiennego napięcia siatkowego lampy płynie bowiem prąd znacznie większy, niż w przypadku, gdyby drugi koniec pojemności C_{sa} przyłączony był do katody, zamiast do anody lampy. Zmienny potencjał siatki wskutek działania wzmacniającego lampy wywołuje k -krotnie większy potencjał zmienny na anodzie lampy, przy czym potencjał ten jest w fazie o 180° przesunięty względem potencjału zmiennego siatki. Wobec tego podczas pracy występuje między siatką i anodą lampy napięcie:

$$\bar{U}_{sa} = \bar{U}_s + k \cdot \bar{U}_s = (k+1) \bar{U}_s$$

Pod wpływem tego napięcia płynie przez pojemność C_{sa} prąd $(k+1)$ razy większy od prądu, któryby płynął, gdyby pojemność C_{sa} znajdowała się między siatką a katodą lampy. Pojemność C_{sa} możemy zatem zastąpić pojemnością $(k+1) \cdot C_{sa}$ załączoną między siatkę a katodę lampy. Wobec tego wypadkowa pojemność przyłączona równolegle do oporu anodowego R_a jest równa:

$$C_r = C_{ak} + C_{sk} + (k+1) \cdot C_{sa} \quad (3)$$

Pojemność $C_{sk} + (k+1) \cdot C_{sa}$ nazywamy dynamiczną pojemnością wejściową lampy. Jest ona zależna od sta-

tycznych pojemności międzyelektrodowych lampy oraz od współczynnika wzmacnienia lampy k .

Pojemności wewnętrzne lampy zależą od jej konstrukcji. Dla triod C_{sk} i C_{ak} są rzędu 5 pF, natomiast C_{sa} jest rzędu 1,5 pF.

Jeżeli przyjmiemy, że współczynnik wzmacnienia napięciowego dla zwykłej triody wynosi około 25, to na pojemność dynamiczną wejściową triody otrzymamy wartość:

$$C_d = 5 + 1,5 \cdot (25+1) = 5 + 39 = 44 \text{ pF.}$$

Jeżeli do tego doliczyć pojemność C_{ak} lampy poprzedniej, to otrzymamy wypadkową pojemność przyłączoną równolegle do oporu anodowego R_a , rzędu 50 pF.

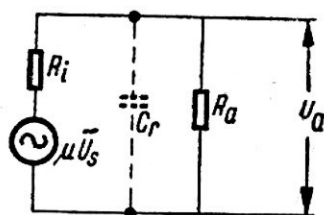
Gdy lampa następnego stopnia jest pentodą, sytuacja jest nieco korzystniejsza, ponieważ dzięki siatce ekranowej i siatce zerowej pojemność C_{sa} została zredukowana do wartości rzędu 0,01 pF, wskutek czego mimo dużego wzmacnienia ($k=100$) pojemność dynamiczna wejściowa pentody jest nieco mniejsza od pojemności dynamicznej triody. Mimo wszystko, uwzględniając dodatkowo pojemności nie tylko między elektrodami lampy, lecz również pojemności między przewodami doprowadzającymi, należy się liczyć z pojemnością równoległą do R_a rzędu kilku—dziesięciu pikofaradów.

Oczywiście, że pojemności tego rzędu wielkości nie odgrywają żadnej roli przy prądach małej częstotliwości. Jednak już dla częstotliwości $f=100$ kc/s oporność pojemnościowa kondensatora o pojemności $C_r=50$ pF wynosi:

$$X_c = \frac{1}{2\pi f \cdot C_r} = \frac{10^{12}}{6,28 \cdot 100 \cdot 50} \approx 30 \text{ k}\Omega$$

Dla częstotliwości dziesięciokrotnie większej, a więc dla $f=10^6$ c/s, co odpowiada fali $\lambda=300$ m, oporność pojemnościowa jest dziesięciokrotnie mniejsza od poprzedniej, to znaczy jest rzędu tylko 3 k Ω . Dla fal krótkich $\lambda=30$ m, oporność ta spada do wartości 300 Ω , a dla częstotliwości stosowanych w telewizji ($\lambda=3$ m) — do 30 Ω .

Oczywiście w takich warunkach opór R_a (większy od oporności pojemnościowej X_c) nie odgrywa przy przebiegach zmiennych żadnej roli. Lampa w zakresie wielkich częstotliwości jest praktycznie zwarta przez pojemność C_r (rys. 3).



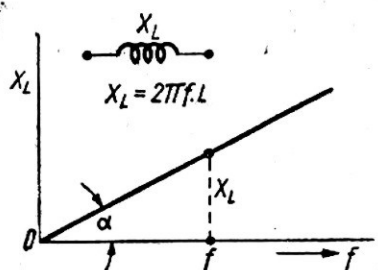
Rys. 3

Zachodzi pytanie, w jaki sposób, mimo tych niekorzystnych warunków pracy lampy, w zakresie wielkich częstotliwości można uzyskać potrzebne wzmocnienie napięciowe?

Szkodliwej pojemności C_r nie można usunąć ze względu na to, że jest ona ściśle związana z konstrukcją lampy. Można jedynie pomyśleć o zastosowaniu takiego układu, który by skompensował działanie szkodliwej pojemności bocznikującej opór anodowy R_a .

Elementem, który ma odwrotne właściwości do pojemności, jest cewka indukcyjna. Jak wiadomo — oporność indukcyjna cewki X_L o samoindukcji L henrów jest równa:

$$X_L = \omega L = 2\pi f \cdot L \quad (4)$$



Rys. 4

Oporność indukcyjna cewki X_L rośnie proporcjonalnie do częstotliwości f . Szybkość wzrostu oporności X_L z częstotliwością zależy od współczynnika samoindukcji L .

Odwrotnie zachowuje się kondensator. Jego oporność pojemnościowa

$$X_c = \frac{2}{2\pi f \cdot C} \quad (4a)$$

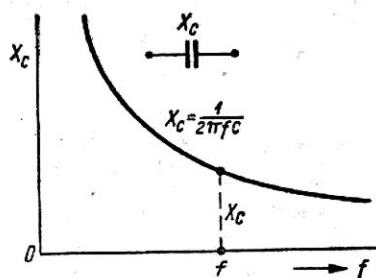
maleje z częstotliwością (rys. 5).

Istnieje zawsze taka częstotliwość, oznaczmy ją przez f_r , dla której oporność X_L danej cewki L jest równa oporności X_c danego kondensatora. Łatwo jest obliczyć tę częstotliwość f_r z warunku równości obu oporności: $X_L = X_c$, mianowicie:

$$2\pi f_r \cdot L = \frac{1}{2\pi f_r \cdot C}$$

Stąd

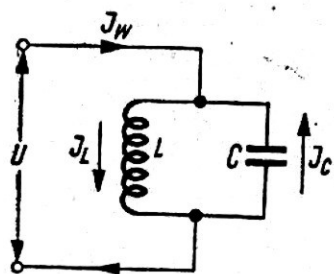
$$f_r = \frac{1}{2\pi \sqrt{L \cdot C}} \quad (5)$$



Rys. 5

Co się jednak dzieje, jeżeli połączymy równolegle cewkę indukcyjną z kondensatorem? Jaka będzie wypadkowa oporność obu tych elementów? Aby obliczyć oporność wypadkową, musimy najpierw zwrócić uwagę na zasadniczą właściwość oporności indukcyjnych i pojemnościowych. Z teorii elektryczności wiadomo, że elementy takie jak cewka indukcyjna czy kondensator, przewodząc prąd zmienny, przesuwają fazę tego prądu w stosunku do przyłożonego do zacisków napięcia zmiennego, przy czym indukcyjność powoduje opóźnienie amplitudy prądu względem amplitudy napięcia o kąt $\varphi = 90^\circ$; natomiast pojemność powoduje wyprzedzanie amplitudy prądu względem napięcia o kąt $\varphi = 90^\circ$.

Jeżeli więc do zacisków obwodu złożonego z równolegle ze sobą połączonych elementów L i C (rys. 6) przyło-



Rys. 6

żymy napięcie zmienne np. o amplitudzie $\bar{U}$, to amplituda prądu, jaki popłynie przez cewkę indukcyjną L , będzie równa:

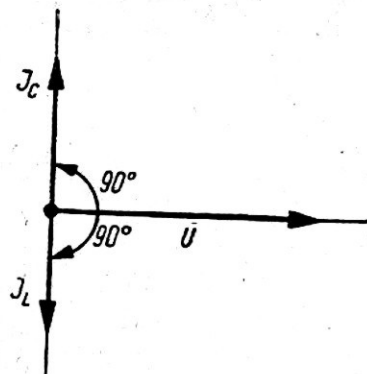
$$\bar{I}_L = \frac{\bar{U}}{2\pi f \cdot L} \quad (6)$$

i będzie przesunięta o kąt $\varphi = 90^\circ$ względem napięcia $\bar{U}$. Amplituda prądu, jaki popłynie przez kondensator C , będzie równa:

$$I_c = \bar{U} \cdot 2\pi f \cdot C \quad (7)$$

i będzie przesunięta naprzód o kąt $\varphi = 90^\circ$ względem napięcia $\bar{U}$. Z rysunku 7 wynika, że amplitudy prądów I_L

i I_c mają przeciwne względem siebie kierunki, wobec czego amplituda prądu $\bar{I}_w$ płynącego przez obwód między



Rys. 7

zaciskami 1,2 będzie równa różnicy amplitud w obydwu gałęziach:

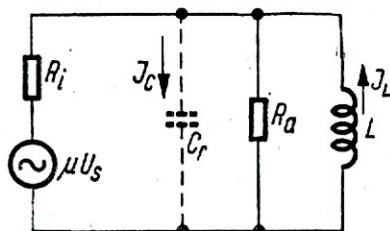
$$\bar{I}_w = \bar{I}_c - \bar{I}_L \quad (8)$$

Jeżeli przeważa wielkość $\bar{I}_c$ — prąd płynący przez obwód będzie miał charakter pojemnościowy, jeżeli zaś prąd $\bar{I}_L$ będzie większy od $\bar{I}_c$, to obwód będzie miał charakter indukcyjny.

W szczególnym przypadku, gdy $\bar{I}_c = \bar{I}_L$, prąd płynący przez obwód będzie równy zeru. Zachodzi to wówczas gdy $f = f_r$, a więc dla częstotliwości rezonansowej, dla której wartości oporności X_L i X_c są sobie równe. Częstotliwość tę nazywamy częstotliwością rezonansową obwodu. Jest ona określona w zależności od L i C zgodnie ze wzorem (5). Dla tej częstotliwości f_r oporność obwodu równoległego L, C ma wartość nieskończenie dużą, ponieważ prąd zewnętrzny obwodu jest równy zeru. Obwód rezonansowy równoległy stanowi zatem dla prądów o częstotliwości rezonansowej zaporę nie do przebycia. Dlatego też tego rodzaju obwód nazywa się często obwodem zaporowym.

Z powyższych właściwości połączonych równolegle elementów L i C można zawsze skorzystać, gdy chodzi o skompensowanie niepożądaną pojemności, np. pojemności bocznikującej opór R_a w układzie lampy z rys. 2 i 3. Wystarczy w tym celu dołączyć równolegle do oporu R_a cewkę indukcyjną L , która by stworzyła obwód rezonansowy równoległy do szkodliwej pojemności C_r . Działanie kompensacyjne uzyskamy tylko dla częstotliwości rezonansowej f_r . Układ pokazany na rys. 8 będzie działał jedynie przy częstotliwości f_r . Dla tej częstotliwości prąd anodowy lampy napotykać będzie tylko na opór anodowy rzeczywisty R_w , natomiast pojemność C_r nie będzie przeszkadzać, ponieważ łącznie z cewką L tworzy obwód rezonansowy o nieskoń-

czenie dużym oporze; oba te elementy działają tak, jakby ich w ogóle nie było. W ten sposób zbudowany wzmacniacz wielkiej częstotliwości będzie



Rys. 8

wzmacniaczem selektywnym, wzmacniającym jedynie częstotliwość rezonansową obwodu, lub wąskie pasmo częstotliwości w otoczeniu częstotliwości rezonansowej. Przy częstotliwościach różniących się znacznie od częstotliwości rezonansowej obwodu, prądy $\bar{I}_L$ i $\bar{I}_C$ nie będą się kompensować. Przy częstotliwościach mniejszych od f_r — przejdą płynąć przez cewkę L prąd indukcyjny, ponieważ oporność $X_L = 2\pi f \cdot L$ będzie mniejsza od oporności X_C kondensatora C_r ; natomiast przy częstotliwościach większych od częstotliwości rezonansowej będzie odwrotnie, obwód ma charakter pojemnościowy. Obwód rozstrojony zawiera opór roboczy R_w , zmniejszając tym samym wzmacnienie układu. Układ wzmacnienia wielkiej częstotliwości jest zatem selektywny. Selektywność ta jest jednak pożądana, gdyż pozwala wyeliminować z mieszaniny prądów wielkiej częstotliwości (indukowanych w antenie odbiorczej przez fale radiowe różnych stacji), te prądy, o które nam chodzi.

Z drugiej jednak strony — zbyt duża selektywność obwodu jest szkodliwa z uwagi na zniekształcenia barwy dźwięku (obciążenie bocznych wstęp modulatornych).

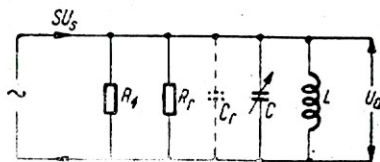
Jeżeli wzmacniacz wielkiej częstotliwości ma być przeznaczony do odbioru stacji radiofonicznych, to musimy mieć zapewnioną możliwość każdorazowego dostrojenia obwodów anodowych do częstotliwości odbieranej fali. Wobec tego jeden z elementów L lub C obwodu rezonansowego musi być zmienny. Można — jak wiadomo — dostrajać obwód za pomocą zmiennego kondensatora lub zmiennej cewki indukcyjnej. Pierwszy sposób dostrajania obwodu rezonansowego okazał się praktyczniejszy, dlatego też w praktyce jest on najczęściej stosowany. Pojemność kondensatora zmiennego daje się zmieniać w sposób ciągły w granicach od 50 do 550 pF. Zmiana zakresu fal odbywa się przez zmianę wielkości cewki indukcyjnej L .

W dotychczasowych naszych rozważaniach założyliśmy, że obwód rezonansowy nie ma żadnych strat, to znaczy, że mamy do czynienia z idealnymi cewkami i idealnymi kondensatorami. W rzeczywistości tak jednak nie jest. Każda cewka indukcyjna ma oprócz oporności indukcyjnej $X_L = 2\pi f \cdot L$ jeszcze pewną oporność rzeczywistą R_L . Jest to oporność drut nawojowego cewki, której to oporności niestety nie da się usunąć. Oporność ta powoduje straty mocy elektrycznej w obwodzie rezonansowym. Straty te muszą być pokrywane przez lampę. W rezultacie — w przypadku rezonansu — prąd zewnętrzny płynący przez obwód nie jest równy zeru, lecz posiada pewną określoną wartość, tym mniejszą, im lepszy jest obwód, czyli im mniejszy jest opór strat cewki R_L . Inaczej mówiąc — obwód rezonansowy dla częstotliwości rezonansowej nie będzie przedstawiał oporności nieskończonej, lecz pewną oporność skończoną, chociaż bardzo dużą.

Oporność rezonansowa obwodu wyraża się wzorem:

$$R_r = \frac{L}{R_L C} \quad (9)$$

przy czym R_L oznacza opór strat cewki indukcyjnej. Dla przeciętnych obwodów rezonansowych wielkość oporu rezonansowego wynosi około 100 kΩ. Jest on zatem tego samego rzędu, co opór anodowy w układzie wzmacniacza małej częstotliwości. Stąd wniosek, że przy stosowaniu obwodów rezonansowych w anodzie lampy w układach wzmacniaczy wielkiej częstotliwości nie potrzeba już stosować dodatkowych oporników anodowych R_a . Oporem roboczym jest już opór rezonansowy obwodu R_r . Wzmacnienie maksymalne, jakie możemy uzyskać w układzie rezonansowym wzmacniacza w.c.z., zależy od oporu rezonansowego R_r . Można je obliczyć najprościej z rys. 9, na którym



Rys. 9.

lampa katodowa przedstawiona jest jako generator prądowy o prądzie źródłowym $S \cdot \bar{U}_s$ i mającym opór wewnętrzny R_i załączony równolegle do zacisków wyjściowych lampy A-K (anoda-katoda). Opór wewnętrzny lampy dodaje się równolegle do oporu rezonansowego obwodu R_r . Wskutek tego wypadkowy opór roboczy będzie równy:

$$R_w = R_i \parallel R_r$$

Napięcie U_a na zaciskach obwodu, jakie powstanie wskutek przepływu prądu $S \cdot \bar{U}_s$ będzie równe:

$$\bar{U}_a = S \cdot \bar{U}_s \cdot R_i \parallel R_r$$

Stąd wzmacnienie napięciowe układu jest równe:

$$k = \frac{\bar{U}_a}{\bar{U}_s} = S \cdot R_i \parallel R_r$$

Dla pentod — opór wewnętrzny R_i jest rzędu dwóch megomów; można go więc pominąć wobec oporu rezonansowego R_r . Zatem w przypadku układu pentody mamy:

$$k = S \cdot R_r$$

Ponieważ wartość oporu rezonansowego obwodu jest rzędu 100 kΩ, a nachylenie charakterystyki S wynosi średnio około 1 mA/V, przeto wzmacnienie uzyskane przez jeden stopień lampowy w układzie rezonansowym jest rzędu 100.

$$k = 1 \cdot 10^{-3} \cdot 100 \cdot 10^3 = 100 \quad \frac{V}{V}$$

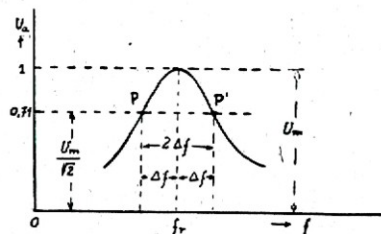
Do wzmacniania wielkiej częstotliwości triody nie nadają się, gdyż dają znacznie mniejsze wzmacnienie napięciowe oraz zmniejszają selektywność obwodu z powodu małego oporu wewnętrznego, który — jak wiemy — jest rzędu 25 kΩ. Opór ten załączony równolegle do obwodu rezonansowego powoduje silne tłumienie tego ostatniego, a więc zmniejszenie selektywności obwodu. Trzecia przyczyna, dla której nie stosuje się triod we wzmacniaczach w.c.z., to duża stosunkowo pojemność siatka-anoda lampy C_{sa} . Powoduje ona sprzężenie pojemnościowe między anodowym a siatkowym obwodem lampy, wskutek czego dochodzi przeważnie do wzbudzenia się drgań niegasnących w rezonansowych obwodach anodowym lub siatkowym lampy.

Jeśli mówimy o selektywności obwodu rezonansowego lub układu wzmacniającego, to należy się zastanowić nad tym, w jaki sposób selektywność ta zależy od elementów obwodu.

Podstawą do określenia selektywności układu jest krzywa rezonansowa układu, którą otrzymamy, mierząc np. napięcie U_a na zaciskach obwodu (rys. 9) zależnie od częstotliwości napięcia zmiennego U_s przyłożonego do siatki lampy. Charakterystykę taką przedstawia rysunek 10.

Największe napięcie na zaciskach obwodu występuje dla częstotliwości rezonansowej f_r , dla której oporności X_L i X_C kompensują się wzajemnie. Dla częstotliwości większych od f_r i mniejszych od f_r napięcie U_a spada. Spadek

napięcia U_a poza częstotliwością rezonansową jest tym gwałtowniejszy, im większa jest selektywność obwodu. Sелеktywność obwodu jest więc ściśle związana z szerokością krzywej rezonansowej.



Rys. 10

Jeżeli przyjmijemy za dopuszczalny spadek napięcia U_a równy 3 dB, co odpowiada wartości napięcia $U_m/\sqrt{2}$ razy mniejszej od napięcia maksymalnego U_m , czyli $0,71 U_m$, to szerokość krzywej rezonansowej będziemy mierzyli między punktami P i P' na wysokości $0,71 U_m$ (rys. 10). Szerokość krzywej rezonansowej możemy odczytać w kilocykłach na osi częstotliwości f .

Jeżeli szerokość tę oznaczmy przez $2\Delta f$, to selektywność obwodu możemy określić jako odwrotność szerokości krzywej rezonansowej. Przeważnie jednak wystarczy podać szerokość krzywej rezonansowej $2\Delta f$. Określa ona szerokość pasma częstotliwości przenoszonych przez układ. Szerokość krzywej rezonansowej zależy od wielkości elementów układu. Można zależność tę wyprowadzić za pomocą prostego rozumowania.

W przypadku rezonansu prąd jaki płynie przez obwód rezonansowy jest równy

$$I_r = \frac{U_a}{R_r} \quad (10)$$

Obwód przedstawia dla tej częstotliwości f_r oporność rzeczywistą R_r . Je-

żeli jednak zwiększymy częstotliwość o wartość Δf [kc/s] wówczas prądy płynące przez cewkę L i kondensator C nie będą się już równoważyć.

Prąd płynący przez kondensator C zwiększy się o wartość:

$$\Delta I_c = U_a \cdot 2\pi \cdot \Delta f \cdot C \quad (11)$$

natomiast prąd płynący przez cewkę L zmniejszy się prawie o tę samą wartość. Ponieważ kierunek prądu płynącego przez cewkę jest przeciwny do prądu płynącego przez kondensator, przeto całkowity przyrost prądu płynącego przez obwód rezonansowy będzie wynosił:

$$\Delta I_w = 2\Delta I_c = 2 \cdot U_a \cdot 2\pi \cdot \Delta f \cdot C \quad (12)$$

Prąd ΔI_w jest przesunięty w fazie w stosunku do prądu I_r o kąt 90° . Wobec tego całkowity prąd płynący w obwodzie anodowym wynosi:

$$I_w = \sqrt{I_r^2 + (\Delta I_w)^2}$$

Prąd ten będzie o $\sqrt{2}$ razy większy od prądu I_r , gdy $\Delta I_w = I_r$. Nastąpi to przy rozstrojeniu obwodu o wartość Δf [kc/s], dla której

$$\frac{U_a}{R_r} = 2U_a \cdot 2\pi \cdot \Delta f \cdot C$$

Stąd:

$$2\Delta f = \frac{1}{2\pi \cdot R_r \cdot C} \quad (13)$$

Wzór (13) określa szerokość krzywej rezonansowej obwodu rezonansowego, ponieważ przy rozstrojeniu Δf wartość pozorną prądu płynącego przez obwód rezonansowy pod wpływem napięcia U_a wzrosła o $\sqrt{2}$, czyli że oporność obwodu zmalała do wartości $\frac{R_r}{\sqrt{2}}$.

W telewizji, gdzie zależy na przeniesieniu bardzo szerokiego pasma czę-

stotliwości, musimy dążyć do tego, aby szerokość krzywej rezonansowej $2\Delta f$ była duża. Można to osiągnąć, zmniejszając pojemność obwodu C do minimalnej wartości (określonej pojemnością międzyelektrodową lampy) i zmniejszając oporność R_r obwodu przez załączenie dodatkowego oporu R_d równoległe do obwodu rezonansowego.

W radiofonii natomiast chodzi o uzyskanie możliwie dużej selektywności obwodu. Dążymy wobec tego do uzyskania możliwie dużego oporu rezonansowego obwodu R_r . Opór ten określony jest wzorem (9). Podstawiając tę wartość do wzoru (13) otrzymamy:

$$2\Delta f = \frac{R_L \cdot C}{2\pi \cdot L \cdot C} = \frac{R_L}{2\pi L} \quad (14)$$

Widzimy, że zmniejszenie szerokości krzywej rezonansowej można osiągnąć przez zmniejszenie oporu strat R_L cewki L. Dzielimy obie strony równości przez f_r , otrzymamy:

$$2 \frac{\Delta f}{f_r} = \frac{R_L}{2\pi f_r \cdot L} = \frac{1}{\frac{2\pi f_r \cdot L}{R_L}} \quad (15)$$

Stosunek oporności indukcyjnej $2\pi f_r L$ do oporności strat R_L nazywamy dobrocią cewki indukcyjnej i oznaczamy literą Q.

$$Q = \frac{2\pi f_r \cdot L}{R_L}$$

Przy takim oznaczeniu wzór (15) przybierze postać:

$$2 \frac{\Delta f}{f_r} = \frac{1}{Q} \quad (16)$$

Ostatni wzór jest bardzo łatwy do zapamiętania. Wynika z niego, że szerokość pasma przenieszonego przez obwód rezonansowy w skali względnej jest odwrotnie proporcjonalna do dobroci obwodu Q.

M. R.

OBRADY MIĘDZYNARODOWEJ ORGANIZACJI RADIOFONII W WARSZAWIE

W dniach 11—20 maja 1954 r. odbyły się w Warszawie pod przewodnictwem Prezesa Komitetu do Spraw Radiofonii „Polskie Radio” R. Gadomskiego: XXV sesja Rady Administracyjnej, XIII kolejna sesja ogólnego zgromadzenia i X sesja komisji technicznej Międzynarodowej Organizacji Radiofonii (Organisation Internationale de Radiodiffusion).

W pracach sesji wzięli udział przedstawiciele radiofonii 19 krajów Europy i Azji, w tej liczbie Albanii, Bułgarii, Chińskiej Republiki Ludowej, Czechosłowacji, Finlandii, Koreańskiej Republiki Ludowej, Demokratycznej, Mongolskiej Republiki Ludowej, NRD, Polski, Rumunii, Węgier, ZSRR i in.

W czasie trwania obrad zostały rozpatrzone i przyjęte sprawozdania z dzia-

łaności OIR za 1953 r., oraz wygłoszone referaty obejmujące zagadnienia radia i telewizji.

Uczestnicy konferencji podkreślili wielką rolę Organizacji, która w ubiegłym okresie wykazała ożywioną działalność, mającą na celu rozwinięcie współpracy i wymianę doświadczeń w dziedzinie radiofonii oraz ugruntowanie trwałego pokoju i przyjaźni między narodami. OIR dołożyło wszelkich starań, aby zaprowadzić ład w „eterze” i spowodować przestrzeganie międzynarodowych umów radiofonicznych. Działalność ta podniosła autorytet i znaczenie OIR w świecie.

W wyniku swych obrad konferencja zwróciła się do swoich członków wzywając ich do rozszerzenia współpracy radiowej, do nieustannego szerzenia idei postępu, pokoju i przyjaźni między narodami, do demaskowania podżegaczy

wojennych, do zwalczania propagandy militarystyki i ludobójstwa.

Zwrócono uwagę na konieczność aktywnej współpracy radiofonii poszczególnych krajów z ruchem obrońców pokoju. Współpraca ma się wyrażać m. in. w szerokiej popularyzacji przez radio działalności tych organizacji, przez co stworzyć się pomyślną atmosferę dla uregulowania ważnych problemów międzynarodowych na drodze pokojowej, zmniejszyć się napięcie międzynarodowe, utrwalić się pokój.

Konferencja OIR wysunęła żądanie przyznania należnych praw w Międzynarodowej Unii Telekomunikacyjnej — Chińskiej Republice Ludowej.

W czasie obrad podkreślone zostało znaczenie wszechstronnej wymiany doświadczeń i współpracy wszystkich krajów w zakresie radia i telewizji. W tym celu postanowiono zaprosić na kolejną sesję Komisji Technicznej OIR organi-

zacje radiofoniczne, instytuty naukowo-badawcze i poszczególnych uczonych-specjalistów krajów Europy, Azji, Południowej Ameryki oraz członków komisji technicznej Europejskiej Unii Radiofonii (UER).

Ogólne zebranie OIR wystosowało do organizacji radiofonicznych nie biorących udziału w konferencji i UER pisma, w którym zwrócono uwagę na stałe pogarszanie się odbioru audycji w Europie oraz wezwano zainteresowane radiofonie do podporządkowania się Uchwałom Planu Kopenhaskiego i wprowadzenia porządku w „eterze“.

Poważna praca została dokonana na X Sesji Technicznej OIR, na której delegaci wysłuchali szeregu referatów, mających wielkie znaczenie teoretyczne i praktyczne dla wszystkich radiofonii, uczonych i specjalistów pracujących w dziedzinie radia. Referaty wygłosili m. in. inż. N. N. Pawłow (ZSRR) — „Nowy typ mikrofonu opracowany w Związku Radzieckim“, inż. G. L. Grigorasz, dyrektor Instytutu Zapisu Dźwięku (ZSRR) — „Problemy zapisu dźwięku i rozwiązania stosowane w Związku Radzieckim“, prof. J. Malecki (Polska) — „Kryteria projektowania studia radiowego“, prof. dr J. Groszkowski (Polska) — „Analiza pracy piezoelektrycznego gene-

ratora wielkiej stabilizacji częstotliwości“, inż. H. Probst (NRD) — „Ekonomiczne i techniczne problemy współczesnej telewizji“, inż. W. Czermak (Czechosłowacja) — „Stan techniki telewizyjnej w Czechosłowacji“, inż. M. I. Kriwonosow (ZSRR) — „Wymagania techniczne stawiane współczesnym centrom telewizyjnym“.

Oprawy OIR odbyły się w atmosferze przyjaźni, wzajemnego zrozumienia i serdecznej współpracy, zmierzającej do rozwiązania aktualnych problemów radiofonii i telewizji, zacieśnienia więzi kulturalnej, utrwalenia pokoju i przyjaźni między narodami.

WYCIĄG KROTKOFALOWCÓW L.P.Z.

Z. LACHOWSKI

Odbiornik superreakcyjny ze wzmacniaczem wielkiej częstotliwości na pasmo 145 Mc/s

WADY odbiornika superreakcyjnego, a to: mała selektywność, duży poziom szumów i szkodliwe promieniowanie z anteny skłaniają do budowania wstępnego wzmacniacza wielkiej częstotliwości. Jakkolwiek uzyskane tą drogą dodatkowe wzmocnienie przy częstotliwości rzędu 145 Mc/s jest niewielkie, to jednak osiągnięte korzyści są znaczne, gdyż zapewniają:

- wyeliminowanie szkodliwego promieniowania na zewnątrz dzięki separacji anteny od obwodu superreakcji,
- możliwość optymalnego sprzężenia obwodu wstępnego z anteną bez obawy zaistnienia „dziur“ w superreakcji,
- lepszy stosunek sygnału do szumu,
- lepszą selektywność.

Wadą opisanego odbiornika jest jednak pewna trudność w strojeniu, gdyż odbywa się ono za pomocą dwóch oddzielnych kondensatorów strojeniowych. Zasadniczy wpływ na strojenie ma jednak obwód detektora superreakcyjnego; dostrojenie obwodu wstępnego po każdym przestrojeniu obwodu detektora należy skorygować. Pożądane jest zastosowanie skali z podziałką, przynajmniej w obwodzie detektora.

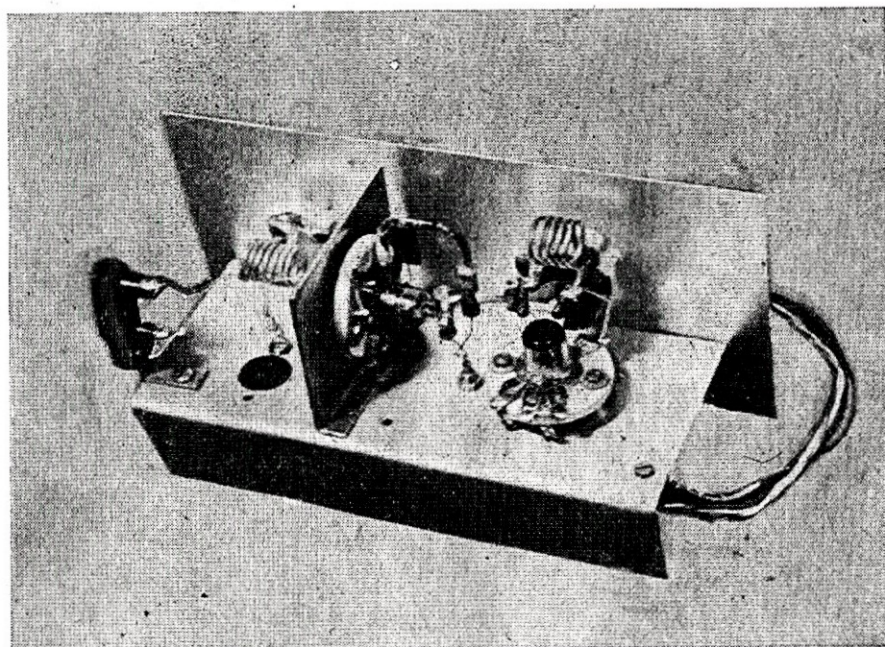
Dobór lamp

Na detektor superreakcyjny najlepiej nadaje się lampka 955/6C1K. Mogą być także użyte lampy: LD1, RL12T1, 6J6 (jedna trioda) itp. Oczywiście w przypadku użycia dwóch pierwszych lamp napięcie żarzenia powinno wynosić 12,6 V. Na wzmacniacz wstępny wybra-

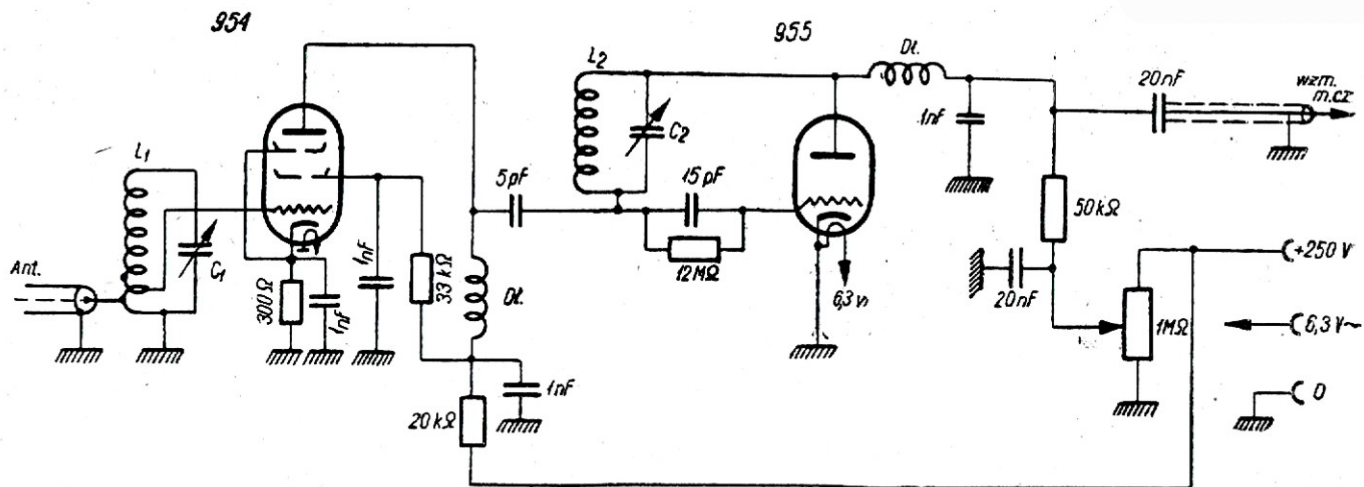
łem lampę 954, gdyż ma ona bardzo dogodnie wyprowadzenie elektrod; natomiast elektrycznie lepsze są lampy 6AK5, 6AJ5, 6AG5. Wzmacniacz małej częstotliwości jest dwustopniowy (6J5, 6V6) w konwencjonalnym układzie, dlatego pomijam go przy opisie i w schemacie. Układ odbiornika — z pominięciem zasilacza i wzmacniacza m. cz. wygląda jak na rysunku. Fotografie uwidoczniają rozmieszczenie części na chassis i rozwiązanie konstrukcyjne poszczególnych fragmentów.

Opis konstrukcji

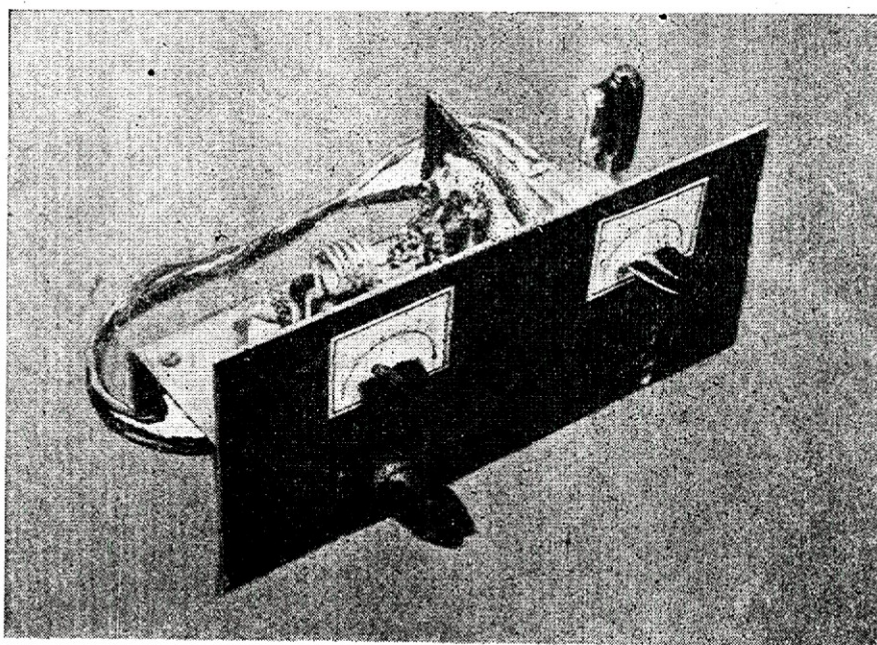
Bardzo duży wpływ na pracę odbiornika ma rozwiązanie mechaniczne i sam montaż. Należy dążyć do tego, aby wszystkie kondensatory blokujące, opory i przewody uziemniące były połączone z masą chassis w jednym punkcie. Zapobiega to powstaniu szkodliwych sprzężeń zwrotnych i oscylacji pasożytniczych. Użyte elementy powinny być możliwie najlepszej jakości: kondensatory i podstawki lampowe — ceramiczne, prze-



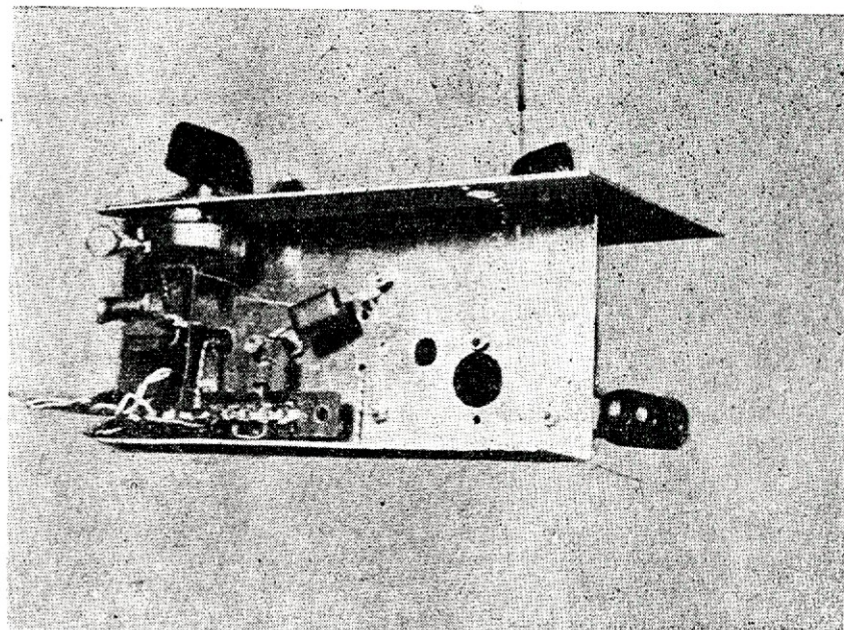
Chassis odbiornika od tyłu. Poziomo — lampka 954, z prawej strony lampka 955 i obwód detektora



Schemat odbiornika superreakcyjnego. L_1 — 7 zwojów drutem srebrzonym Φ 1,2 mm, nawiniętych powietrznie z odstępem 11 mm między zwojami. Średnica nawinięcia około 12 mm. Odczep na antenę 0,5 zwoja od strony uziemionego końca. Odczep na siatkę 3 zwoje od strony uziemionego końca. L_2 — 5 zwojów (jak w L_1) — bez odczepów. $C_1 = C_2 \approx 3 \div 10$ pF



Płyta czołowa odbiornika



Widok od spodu chassis

wody połączeniowe w obwodach w. cz. — możliwie srebrzone.

Kondensatory blokujące ekran i katodę lampy 954 uziemia się do jednego punktu chassis bezpośrednio przy podstawie lampowej. Między obwodami w. cz. nie powinno być żadnego sprzężenia indukcyjnego czy też pojemnościowego. W tym celu należy umieścić obwody w dostatecznie dużej od siebie odległości i odekranować aluminiową płytką.

Cewki i kondensatory są tak dobrane, że amatorskie pasmo 144–146 Mc/s wypada na 3/4 maksymalnej pojemności kondensatorów strojeniowych.

Wzmacniacz w. cz. sprzężony jest z detektorem superreakcyjnym pojemnościowo za pomocą kondensatora 5 pF. Pojemność ta może być zwiększona, jednak przy zbyt silnym sprzężeniu mogą występować „dziury”, czyli zrywanie drgań detektora superreakcyjnego.

Wszystkie dławiki w. cz. są jednakowe. Należy je nawinać jako powietrzne zwoje przy zwoju i skleić np. klejem trolitulowym. Długość drutu nawojowego około 50 cm, średnica drutu 0,2–0,4 mm, średnica nawinięcia około 6 mm. Dławiki można nawinać na opornikach masowych bezindukcyjnych o wartości nie mniejszej od 100 kΩ. Końcówki dławika należy przylutować do końcówek opornika.

Wartości RC w siatce detektora superreakcyjnego są następujące: $R = 12$ MΩ, $C = 16$ pF. Zwiększenie wartości R powoduje zwiększenie selektywności i (do pewnej granicy) czułości, jednak przy zbyt dużym R częstotliwość wygaszająca jest tak niska, że słychać ją w głośniku w postaci ostrego gwizdu, co oczywiście jest niepożądane. Mała wartość R , np. 1 MΩ, zmniejsza selektywność, zwiększa natomiast natężenie szkodliwego promieniowania w „eter”.

Uruchomienie odbiornika

Po zmontowaniu odbiornika podłącza się wyjście detektora superreakcyjnego do wzmacniacza m. cz. i włącza źródła

zasilania. Potencjometr regulujący reakcję ustawia się w położeniu, w którym odbiornik zaczyna „szumieć“ (gdyż wtedy ma on największą czułość). Z kolei sprawdzamy, czy przy strojeniu nie występują „dziury“ (co przejawia się nagłym zanikiem szumu). W przypadku ich zaistnienia sprawdzamy dokładność

ekranowania i podłączenia ekranów do chassis, ew. dobieramy eksperymentalnie wartość kondensatora blokującego w anodzie detektora superreakcyjnego (na schemacie 1000 pF — po dławiku). Następnie skalujemy odbiornik za pomocą falomierza wzorcowego, nadajnika sterowanego kwarcem lub linii Le-

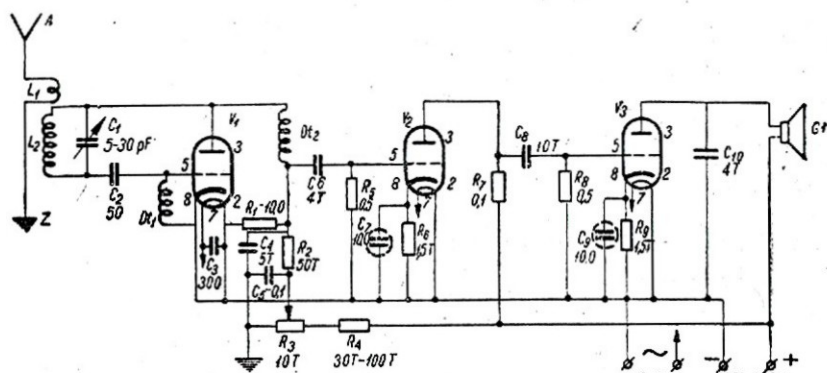
chera. Sprzężenie z anteną jest stosunkowo mało krytyczne i musi być dobrane w zależności od użytej anteny. Mój odbiornik współpracował z anteną „krzyżkową“ i dwuelementową anteną kierunkową. Podane sprzężenie dopasowane jest do 70-omowego kabla koncentrycznego.

Prosty sieciowy odbiornik superreakcyjny 0-V-2

NEWIELE bardziej złożoną budowę od przystawki UKF opisanej w nrze 3/54 RADIOAMATORA ma odbiornik superreakcyjny 0-V-2, zasilany z sieci prądu zmiennego. Budowa tego aparatu sposobem amatorskim nie wymaga użycia złożonych i drogich części składowych, a prócz tego jest prosta i nie nastęca trudności przy montażu. Zasilacz dostarcza prądu stałego o napięciu 200÷300V/40÷60 mA oraz 6,3V zmiennego napięcia dla żarzenia lamp.

dzianego $\varnothing$ 2 mm. Cewka L_2 o średnicy wewnętrznej 20 mm liczy 6 zwojów nawiniętych przewodem miedzianym $\varnothing$ 2 mm; odstęp między zwojami wynosi 3 mm. Dla pasma częstotliwości 60÷90 Mc/s cewka ta powinna mieć 4 zwoje, a dla pasma 40÷70 Mc/s — 6 zwojów. Dławiki D_1 i D_2 nawijają się na karkasach (od oporów), z których należy uprzednio usunąć warstwę przewodzącą. Każdy dławik ma po 55÷60 zwojów z przewodu $\varnothing$ 0,25÷0,3 mm. Potencjometr R_3 służy do regulowania

Aparat montuje się na chassis z blachy lub dykty. Schemat montażowy przedstawiony jest na rysunku 2. Kondensator strojeniowy C_1 zamocowuje się obok gniazdka pierwszej lampy. Gałkę strojeniową osadza się na ośce, której koniec zostaje wyprowadzony przez przednią ścianę chassis. Ośka ta



powinna być wykonana z materiału izolacyjnego. Szczegóły dotyczące zamontowania kondensatora przedstawione są na rysunku 3.

Sam montaż wykonujemy w sposób następujący: przede wszystkim sprawdzamy wszystkie kondensatory i opory. Pożądane jest dobranie ich według podanych wartości. Najpierw montujemy wzmacniacz małej częstotliwości. Sprawdzamy jego działanie na drodze współpracy z odbiornikiem lub przez połączenie z gniazdkami adaptera. Następnie wykonujemy detektor. Jeżeli przy montażu samego wzmacniacza możemy sobie pozwolić na pewne odchylenie, to już przy montażu detektora są one wykluczone; tu trzeba ściśle trzymać się schematu montażowego. Prawidłowo wykonany odbiornik powinien pracować bez żadnych usterek. Trzeba tylko odpowiednio dobrać opornik R_4 , tak mianowicie, aby generacja

powstawała przy ustawieniu kontaktu ślizgowego opornika R_3 w położeniu środkowym. Wielkość tego opornika zależy od napięcia anodowego, dostarczonego z zasilacza.

Superreakcja powinna powstawać płynnie i bez gwizdu na całym zakresie odbieranych częstotliwości. Zakres falowy odbiornika może być zmieniony w niewielkich granicach przez przesunięcie lub zsuniecie zwojów cewki. Odbiornik może pracować w połączeniu z jakąkolwiek anteną, nawet pokojową, jednakże najlepsze rezultaty przy odbiorze słabszych stacji zapewnia użycie zewnętrznej anteny dipolowej. Przy włączaniu anteny należy dobrać sprzężenie pomiędzy cewkami L_1 i L_2 . Zbyt silne sprzężenie z anteną może spowodować zrywanie superreakcji na niektórych częstotliwościach.

Najlepsze dostrojenie uzyskuje się w momencie, gdy odbiornik osiągnie naj-

większą czułość. Po usłyszeniu sygnału — w zależności od jego siły — szum superreakcji słabnie lub zanika zupełnie. Odbiornik 0-V-2 cechuje stosunkowo dużą czułość. Próg słyszalności sygnału około 2—3 μV . Zupełne wyeliminowanie szumu superreakcji zachodzi przy sile sygnału 20 ÷ 30 μV .

Tego typu aparat w amatorskim wykonaniu zapewnia w Moskwie i jej okolicy odbiór (na głośnik) dźwięku towarzyszącego audycji telewizyjnej oraz słyszalność radiostacji z modulacją częstotliwości. Możliwy jest również odbiór stacji radioamatorskich. Dla podwyższenia mocy wyjściowej przy odbiorze na głośnik należy zamienić ostatnią lampę 6C5 na 6V6. Taka zamiana, oprócz wprowadzenia zasilania ekranu, nie wnosi większych zmian do konstrukcji odbiornika.

Opracowano na podstawie literatury radzieckiej

Inż. A. WITORT

Krajowe wzmacniacze radiowęzłowe

WIELE szkół, spółdzielni produkcyjnych, zakładów przemysłowych itd. ma już własne radiowęzły. Niemniej jednak potrzeby na tym odcinku nie są jeszcze w pełni zaspokojone i co roku coraz nowe instytucje i zakłady pracy przystępują do akcji radiofonizacyjnej, zwracając się przeważnie do przedsiębiorstw Radiofonizacji Kraju lub odpowiednich biur projektów o pomoc przy ustalaniu założeń na całość urządzeń radiowęzła i opracowanie projektów technicznych. Nie brak też przypadków zakładania radiowęzłów sposobem gospodarczym, to jest we własnym zakresie. Koła radioamatorów mogą tu udzielić cennej pomocy przy projektowaniu i budowie radiowęzłów, udzielając fachowych porad i wskazówek oraz wykonując trudniejsze prace wymagające odpowiednich kwalifikacji. Przykładem i wzorem takiej współpracy są radioamatorzy Związku Radzieckiego, których udział w radiofonizacji kraju jest bardzo znaczny i wszechstronny.

Wiadomo, że podstawowym urządzeniem radiowęzła są wzmacniacze małej częstotliwości, które dostarczają mocy potrzebnej do zasilania przyłączonych głośników. Dlatego też wybór najbardziej odpowiednich wzmacniaczy staje się sprawą bardzo istotną przy projektowaniu budowy radiowęzła.

Poniższy przegląd wzmacniaczy i zespołów wzmacniających produkcji kra-

jowej ułatwi orientację co do przydatności poszczególnych typów, zależnie od potrzeb.

Ogólna charakterystyka wzmacniaczy radiowęzłowych

W porównaniu do wzmacniaczy m. cz. budowanych przez radioamatorów — radiowęzłowe wzmacniacze mocy wykazują następujące cechy:

- przystosowanie do pracy przy obciążeniu zmieniającym się od pewnej wartości znamionowej do bardzo małego obciążenia, stanowiącego np. 0,1 obciążenia znamionowego;
- duża sprawność energetyczna, tj. korzystny stosunek mocy oddawanej na wyjściu do mocy pobieranej z sieci elektroenergetycznej, w granicach możliwości do osiągnięcia dla wzmacniacza danej klasy;
- przystosowanie do pracy w ciągu kilkunastu godzin bez przerwy, tj. praktycznie — do pracy ciągłej.

Pierwsza z wymienionych, a zarazem główna cecha radiowęzłowych wzmacniaczy mocy wynika ze szczególnego charakteru obciążenia wzmacniacza, jakim jest sieć przesyłowa z przyłączonymi do niej głośnikami. Opór wejściowy takiej sieci, „widziany” od strony wzmacniacza, zmienia się dość znacznie zależnie od częstotliwości oraz

zmienia się w czasie zależnie od ilości czynnych w danej chwili głośników i od ustawienia ich regulatorów głośności.

Przy zmianie oporu obciążenia wzmacniacze mocy powinny zachowywać właściwe napięcie na wyjściu. Warunek ten zostanie spełniony, jeżeli wewnętrzny opór wzmacniacza będzie bardzo mały. Przy konstruowaniu wzmacniaczy uzyskuje się to głównie przez zastosowanie silnego ujemnego sprzężenia zwrotnego i transformatora wyjściowego o małym oporze uzwojeń.

Możliwie duża sprawność wzmacniaczy radiowęzłowych jest konieczna ze względu na stosunkowo dużą moc stacji radiowęzłów, przy której ilość zużywanej energii elektrycznej jest czynnikiem dość istotnym. W celu zmniejszenia kosztów eksploatacji wzmacniaczy dąży się również do pełnego wykorzystywania lamp w stopniu końcowym.

Ponieważ większość radiowęzłów pracuje przez kilka do kilkunastu godzin na dobę, wzmacniacze powinny być przystosowane do tych warunków pracy, przy czym trwałość ich powinna wynosić kilka lat.

Większość wzmacniaczy ma konstrukcję przystosowaną do instalowania lub w amplifikatorniach radiowęzłów lub w podstacjach. Tylko niektóre wzmacniacze małej mocy są wbudowa-

ne do skrzynek metalowych i przystosowane do ustawiania na stole.

Urządzenia wzmacniające przeznaczone do zasilania radiowęzłowych sieci przesyłowych z głośnikami można podzielić na trzy grupy:

- radiowęzłowe wzmacniacze mocy, których zadaniem jest wyłącznie wzmacnianie mocy elektrycznej pasma częstotliwości akustycznych; mają one zawsze tylko jedno wejście, do którego doprowadza się napięcie sterujące z osobnych wzmacniaczy sterujących, odbiorników radiofonicznych lub linii sterujących;
- wzmacniacze m. cz., w których uzupełnieniem wzmacniacza mocy są przedwzmacniacze, przełączniki, regulatory barwy dźwięku itp. stanowiące wraz ze wzmacniaczem mocy jedną konstrukcyjną całość; urządzenia takie mają zwykle kilka wejść o różnej czułości, przeznaczonych do przyłączania mikrofonu, adaptera, odbiornika, a niekiedy i linii sterującej;
- zespoły odbiorczo-wzmacniające; zawierają one oprócz wzmacniacza mocy również wzmacniacz wstępny, umożliwiający nadawanie audycji przy użyciu mikrofonu, odbiornika lub gramofonu elektrycznego.

Prócz tego do sterowania wzmacniaczy mocy są używane zespoły odbiorczo-sterujące.

Wzmacniacze radiowęzłowe produkowane w okresie 1946—1952 r.

Pierwszym wzmacniaczem radiowęzłowym produkowanym po wojnie (1946 r.) był wzmacniacz typu „IKA” AS 25 mocy około 20 VA. Posiadał on 5 wejść (2 mikrofony, adapter, odbiornik i linia). Wtórne uzwojenie transformatora posiadało odczepy umożliwiające uzyskanie przy znamionowej mocy następujących napięć: 30 V, 60 V, 120 V i 240 V. W stopniu końcowym pracowały 2 lampy 6L6. Całość stanowiła panel przystosowany do zamocowania w stojaku metalowym lub ustawienia na stole. Opis i schemat tego wzmacniacza podany był w n-rze 6 miesięcznika RADIO z 1946 r.

Następnym typem (1947 r.) był wzmacniacz Państwowej Wytwórni Radiotechnicznej (PWR) typu 50 AB mocy około 50 VA. Wejścia takie same jak w AS 25. Wyjście: 30 V i 120 V lub 240 V. W stopniu końcowym również 2 lampy 6L6 w układzie przeciwsobnym.

Dla radiowęzłów — wzmacniacze tego typu były dostarczone w zespołach zawierających 2 wzmacniacze w stojaku wyposażonym w autotransformator do regulowania napięcia zasilającego, panel rozdzielczy z zabezpieczeniami do przyłączenia linii i głośnik kontrolny. Schemat wzmacniacza był zamieszczony w n-rze 5 miesięcznika RADIO z 1947 r.

Z kolei rozpoczęto produkcję typowego radiowęzłowego wzmacniacza mocy PWR 2 x 100; po zmodernizowaniu — był on produkowany przez Zakłady Wytwórcze Materiałów Teletechnicznych (ZWMT) jako typ 2 x 100/49. Zespół wzmacniający (w stojaku o szerokości 53 cm i wysokości 200 cm) zawierał: 2 wzmacniacze mocy po około 90 VA, panel rozdzielczy wraz z zabezpieczeniami dla 4 linii przesyłowych, autotransformator (umożliwiający utrzymywanie właściwej wartości napięcia zasilającego aparaturę przy wahanach napięcia sieci w granicach 170÷250 V), woltomierz wskazujący napięcie zasilające, przełączalny miernik do pomiarów napięć i prądów we wzmacniaczach i napięcia m. cz. na wyjściu.

Wejście wzmacniacza transformatorowe (symetryczne) o oporze ok. 10 000 Ω przy częstotliwości 50 c/s. Napięcie sterujące — w granicach 20÷30 V. Wyjście 30 V i 120 V lub 240 V (dwa uzwojenia łączone równolegle lub szeregowo). Wzmacniacz ma 2 stopnie, oba w układzie przeciwsobnym. W pierwszym stopniu pracują 2 lampy EL3, a w stopniu końcowym — 4 lampy 6L6 (6II3 lub KT66), po 2 równolegle.

Wzmacniacze PWR 2 x 100 są bardzo rozpowszechnione i stanowią typowe wyposażenie wielu radiowęzłów.

Dla małych radiowęzłów w szkołach, PGR, udźwiękowienia świetlic itp. produkowano w ciągu kilku lat (wytwórnia w Bielawie) wzmacniacz AW 2,5 R, a następnie ulepszony i podobny wzmacniacz typu AW 20 mocy wyjściowej około 20 VA. Wzmacniacz ten ma 3 wejścia: dla mikrofonu dynamicznego, adaptera i odbiornika. Wtórne uzwojenie transformatora wyjściowego podzielone jest na 4 sekcje, które przy połączeniu szeregowym dają 120 V, a przy równoległym — 30 V. Obudowę wzmacniacza stanowi skrzynka metalowa przystosowana do ustawienia na stole. Z przodu znajdują się pokrętła regulatorów wzmocnienia i barwy dźwięku oraz wyłączniki, a z tyłu — zaciski wyjściowe.

Wymienione wyżej wzmacniacze nie są obecnie już produkowane. Najbar-

dziej rozpowszechnione ich typy AW 20 i PWR 2 x 100 — stanowią podstawowe wyposażenie wielu radiowęzłów, w których będą one użytkowane przez długi jeszcze czas.

Nowe typy wzmacniaczy radiowęzłowych

W latach 1952 i 1953 podjęto produkcję wzmacniaczy nowych typów, o całkowicie innej konstrukcji. Przy opracowywaniu tych wzmacniaczy dążono do uzyskania sprzętu o uniwersalnym zastosowaniu.

Zespół wzmacniaczy mocy ZR 100/52

Zespół tego typu składa się z jednego lub dwóch wzmacniaczy mocy WR 100, odpowiedniej ilości zasilaczy ZW/100 oraz obudowy w kształcie metalowej szafki o wymiarach: 53 x 80 x 43,5 cm. Szafka ma ścianki perforowane (wentylacja), a z przodu drzwiczki. Widok zespołu z 2 wzmacniaczami (dolny bez lamp) przedstawia rysunek 1.

U góry znajduje się pierwszy wzmacniacz i jego zasilacz. Niżej znajduje się drugi wzmacniacz i zasilacz. U dołu szafki z lewej strony umieszczona jest łączówka z zaciskami do przyłączenia zasilania, sterowania i linii przesyłowych. Wzmacniacze i zasilacze stanowią oddzielne człony, które można wyjmując wyciągając je z obudowy za uchwyt znajdujący się na przedniej ścianie chassis. Całe okablowanie znajduje się wewnątrz szafki i łączy się ze wzmacniaczami i zasilaczami za pomocą złączy nożowych umocowanych w głębi obudowy. U dołu po środku umieszczona jest, w razie potrzeby, panel „automatyki”, którego działanie opisane jest nieco dalej. U dołu z prawej strony przewidziane jest miejsce dla transformatorów wejściowych.

We wzmacniaczu pracują lampy: EF22P, 6SN7 (2 szt.) i 6L6 (4 szt.). Zasilacz wyposażony jest w kenotrony U52 (2 szt.) i AZ4. Schemat wzmacniacza podany jest na rys. 2.

Dane elektryczne wzmacniacza mocy:

Moc wyjściowa 75 W

Współczynnik zawartości harmonicznych dla dowolnej częstotliwości w paśmie 80—4000 c/s $\leq 5\%$
Nierównomierności charakterystyki częstotliwości w paśmie 60—10 000 c/s ≤ 3 dB.

Poziom szumów własnych < -56 dB.

Napięcie wejściowe (czułość) 0,5 V
Znamionowe napięcie wyjściowe

30 V, 60 V lub 120 V (4 uzwojenia po 30 V)

Wzrost napięcia przy odłączeniu obciążenia ≤ 4 dB.

Pobór mocy z sieci elektroenergetycznej przy mocy oddawanej 75 W 305 VA.

Zespół ZR 100 produkowany jest zasadniczo w dwóch wykonaniach:

— 1 lub 2 wzmacniacze z zasilaczami w obudowie, bez panelu „automatyki”,

— 2 wzmacniacze z zasilaczami wyposażone w panel „automatyki”, przystosowane do zdalnego sterowania, manipulacji i kontroli.

Panel „automatyki” umożliwia zdalne włączanie i wyłączanie wzmacnia-

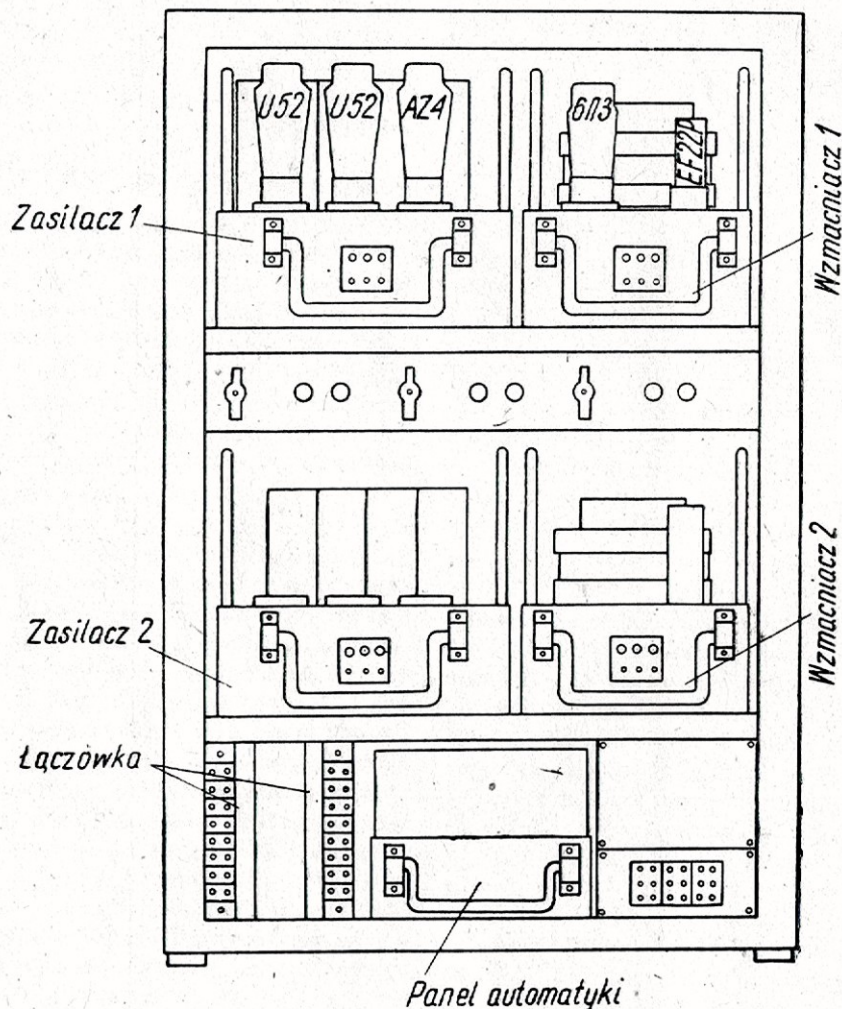
czy zespołu oraz kontrolę ich pracy przy połączeniu zespołu ze stanowiskiem dyspozycyjnym 2 parami przewodów.

Działanie panelu „automatyki” jest następujące (rys. 3): linia L_1 służy do sterowania wzmacniaczy zespołu i ich włączania i wyłączania. W celu zdalnego włączenia wzmacniacza przyłącza się przełącznikiem Pw do linii L_1 w centrali c źródło prądu stałego o napięciu 45–50 V. Prąd stały przepływając (w odpowiednim kierunku) przez uzwojenie przekaźnika spolaryzowanego Ps spowoduje jego zadziałanie i zwarcie styku r . Wskutek tego zamknie się obwód: prostownik w panelu automatyki (24 V), styki r przekaźnika Ps , uzwojenie stycznika S . Stycznik S zadziała łącząc zasilacz (Z_1) wzmacniacza z siecią elektroenergetyczną. Źródło prądu stałego w centrali może być też raz odłączone, gdyż przekaźnik Ps pozostanie w tym położeniu (przytrzymywany dodatkowo dla pewności prądem z miejscowego prostownika, przepływającym przez drugie jego uzwojenie).

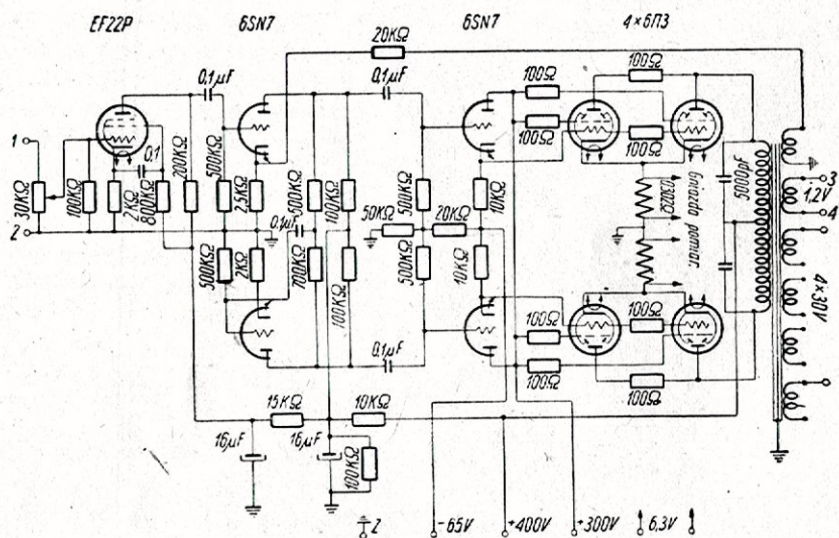
Dla wyłączenia wzmacniacza należy źródło napięcia stałego przyłączyć odwrotnie (zmieniając biegunowość przełącznikiem przechylnym Pw), co spowoduje zadziałanie przekaźnika Ps (w stronę odwrotną niż przy włączaniu) i rozwarcie styków r .

Linia L_1 służy również do sterowania wzmacniaczy. Ze wzmacniacza sterującego Ws prądy zmienne małej częstotliwości doprowadzone są do transformatora Twe , którego wtórne uzwojenie połączone jest z potencjometrem na wejściu wzmacniacza (zaciski 1, 2 r rys. 2).

Do zdalnej kontroli służy linia L_2 . Linia ta jest połączona z przekaźnikiem PK_1 i poprzez jego styki łączy się z uzwojeniem 1,2 V (zaciski 3, 4 na rys. 2) na transformatorze wyjściowym pierwszego wzmacniacza W_1 . Przyłączając do linii wzmacniacz kontrolny z głośnikiem (WK) można sprawdzić, czy audycja nie jest zniekształcona. Zamiast wzmacniacza może być przyłączony miernik, który pozwoli określić, czy napięcie na wyjściu wzmacniacza ma odpowiednią wartość. Wysyłając z centrali zamiast audycji sinusoidalny prąd zmienny i przyłączając do linii kontrolnej miernik współczynnika zawartości harmoniczných, można również zbadać zniekształcenia wnoszone przez wzmacniacz. W ten sposób mogą być przeprowadzone zdalnie i inne pomiary wzmacniacza.



Rys. 1. Zespół typ ZR 100/52. Widok przy otwartych drzwiczkach



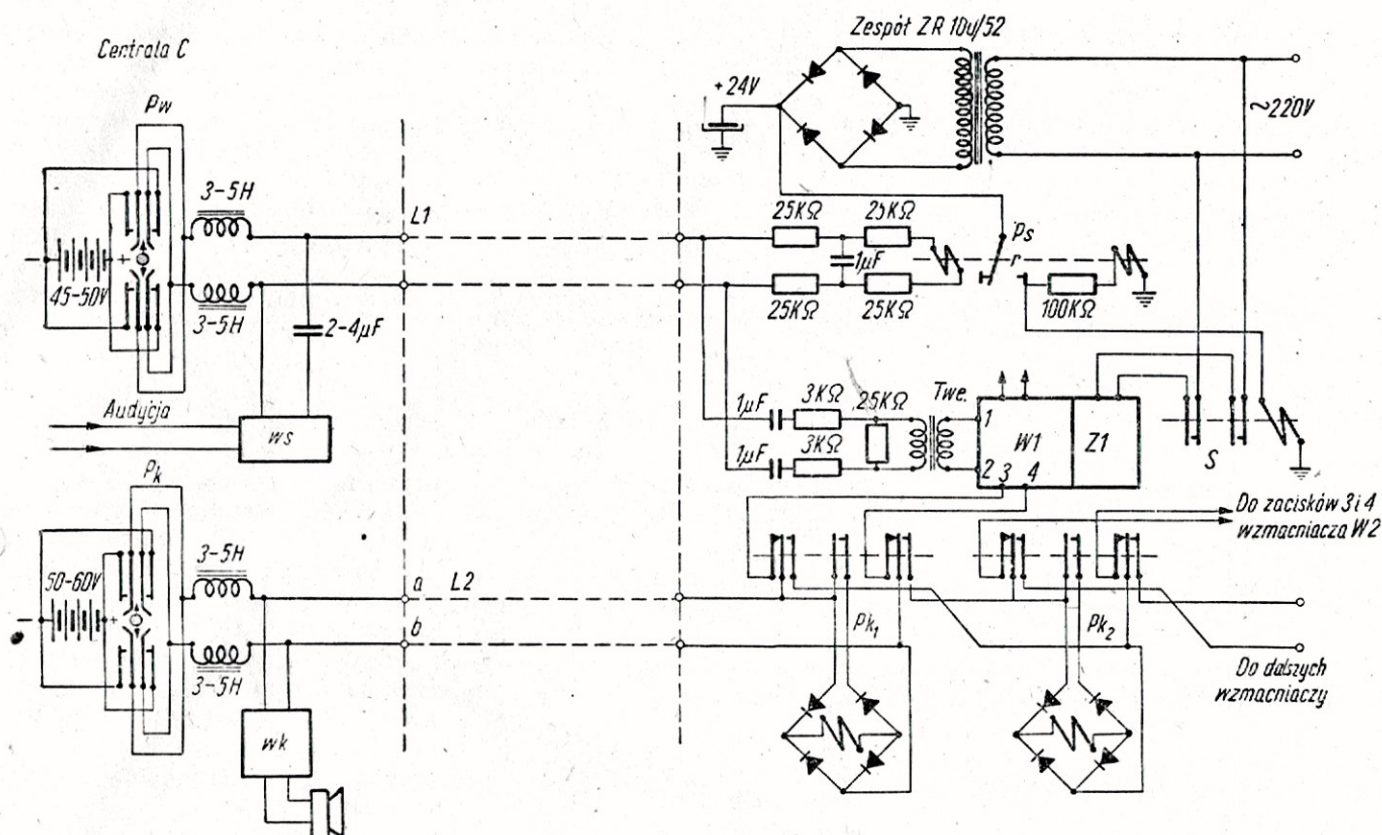
Rys. 2. Schemat wzmacniacza WR 100/52

Jeżeli do linii L_2 przyłączone zostanie w centrali źródło prądu stałego o napięciu 50—60 V (biegun dodatni do przewodu a), to zadziała przełącznik

programów) i przyłącza do odpowiedniej linii sterującej. Linia kontrolna może być wspólna dla wzmacniaczy przekazujących różne programy.

Wzmacniaczy Radiowych, podany jest na rysunku 4.

Dane techniczne wzmacniacza:
Moc wyjściowa 40 VA



Rys. 3. Schemat układu do zdalnej manipulacji zespołu ZR 100/52

PK_1 odłączając wyjście wzmacniacza W_1 i przyłączając poprzez styki przełącznika PK_2 uzwojenie 1,2 V na wyjściu drugiego wzmacniacza W_2 . Teraz może być zbadane działanie drugiego wzmacniacza. Jeżeli za pomocą przełącznika przechylnego Pk zmienić szybko bieguny źródła napięcia przyłączonego do linii L_2 , to przełącznik PK_1 zachowa poprzednie położenie, a zadziała przełącznik PK_2 , przyłączając do linii L_2 wyjście trzeciego wzmacniacza (jeżeli do linii tej przyłączonych jest więcej wzmacniaczy, np. kilka lub nawet kilkanaście).

Jak widać — zmieniając bieguny źródła napięcia w centrali można kontrolować kolejno dowolny wzmacniacz spośród kilku przyłączonych do linii kontrolnej L_3 .

Do linii L_1 można przyłączyć również kilka wzmacniaczy równoległe, jeżeli wzmacniacze mają pracować równocześnie i przekazywać ten sam program.

W przypadku radiowęzła wieloprogramowego musi być tyle linii sterujących, ile różnych programów przekazuje się równolegle, przy czym wzmacniacze dzieli się na grupy (wg

Zastosowanie urządzeń do zdalnego włączania, wyłączania i kontroli wzmacniaczy otwiera wiele nowych możliwości w rozplanowywaniu radio-węzłów.

Wzmacniacz mocy AW 40

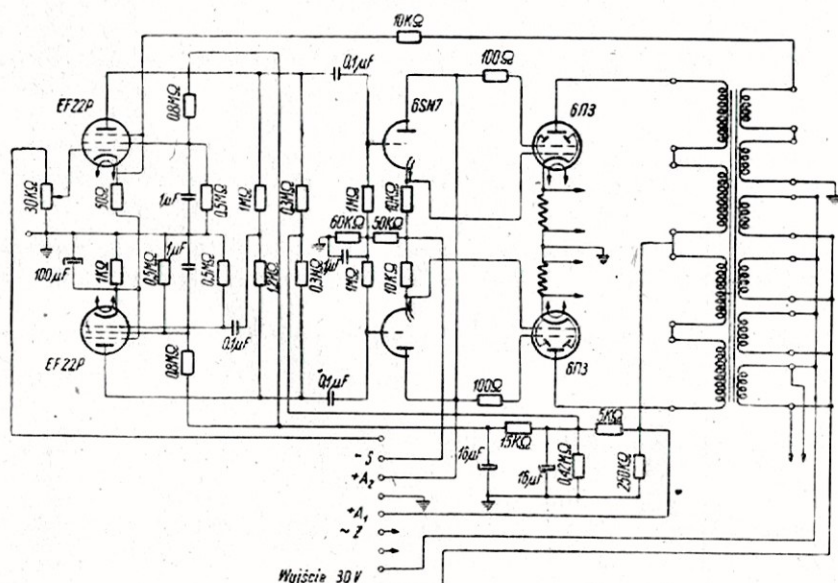
Schemat wzmacniacza AW 40, produkowanego przez Bielańską Fabrykę

Współczynnik zawartości harmonicznych w paśmie 80—4000 c/s $\leq 5\%$

Zniekształcenia liniowe w paśmie 80—8000 (w odniesieniu do 1000 c/s)
+ 2 dB.

Poziom szumów własnych < -56 dB.

Znamionowe napięcie wyjściowe 30 V, 60 V lub 120 V.



Rys. 4. Schemat wzmacniacza AW 40

Wzrost napięcia przy odłączeniu obciążenia ≤ 4 dB.

Pobór mocy z sieci elektroenergetycznej do 240 VA.

We wzmacniaczu i zasilaczu zastosowane są lampy: 2 x 6P3, 2 x EF22P, 1 x 6SN7, 1 x 5C3, 1 x AZ4.

Konstrukcja wzmacniacza AW 40 jest dokładnie taka sama jak wzmacniaczy w zespole ZR 100/52; umieszcza się go w identycznej obudowie.

Zespół 2 wzmacniaczy AW 40 może być również wyposażony w poprzednio opisany panel „automatyki”.

Zespół odbiorczo-wzmacniający AWO 18

Zespół ten produkowany przez fabrykę w Bielawie ma moc wyjściową około 18 VA. Składa się z odbiornika, wzmacniacza mikrofonowego, wzmacniacza mocy i gramofonu elektrycznego z adapterem. Całość mieści się w skrzynce metalowej o wymiarach: 53 x 40 x 30 cm. Otwierany wierzch skrzynki umożliwia wygodną obsługę gramofonu. Znajdujące się z przodu gałki strojenia i regulacji mogą być zabezpieczone zamykaną przykrywką przed ruszaniem ich przez niepowołane osoby. Obudowa zespołu przystosowana do ustawienia na stole.

Zespół sterujący ZSW 1

Zespół ten służy wyłącznie do sterowania wzmacniaczy mocy. Zawiera: odbiornik, wzmacniacz mikrofonowy, wzmacniacz kontrolny, gramofon elektryczny z adapterem i mały głośnik kontrolny.

Na wyjściu zespołu otrzymuje się napięcie około 2 V (moc 0,1 VA), jakie służy do sterowania wzmacniaczy mocy (AW 40, WR 100 lub innych o czułości 0,5 — 2 V).

Za pomocą zespołu sterującego może być retransmitowany program radiostacji lub nadawana audycja miejscowa (mikrofon dynamiczny, adapter). Wzmacniacz kontrolny z głośnikiem umożliwia nastrojenie odbiornika i kontrolę audycji w czasie pracy radiowęzła.

Obudowa zespołu sterującego jest taka sama jak zespołu AWO 18. Zespół może być ustawiony na stole lub na szafce zespołu ZR 100 (lub AW 40). W tym ostatnim przypadku zespół sterujący stanowi z szafką wzmacniaczy jedną zharmonizowaną całość dzięki wzajemnemu przystosowaniu obudowy.

Wybór wzmacniacza radiowęzłowego

Podstawą dla wyboru typu wzmacniacza powinny być co najmniej założenia budowy radiowęzła, które umożliwiają ustalenie potrzebnej mocy i warunków pracy. W bardziej złożonych przypadkach — przy wyborze wzmacniaczy trzeba się oprzeć o wstępny projekt techniczny radiowęzła.

W każdym jednak razie konieczna jest odpowiedź na następujące pytania:

- Jaka moc będzie potrzebna do zasilania głośników?
- Czy przewiduje się rozbudowę radiowęzła? (zwiększenie ilości głośników)
- Jakiego rodzaju audycje będą nadawane? (retransmisja radiostacji, audycje lokalne itp)
- Czy ze względu na wielkość radiowęzła, warunki miejscowe i koszty wszystkie wzmacniacze mocy będą grupowane na stacji radiowęzła, czy też stosowane będą zdalnie sterowane podstacje wzmacniające?
- Czy nadawana będzie zawsze tylko 1 audycja, czy więcej? (np. muzyka z płyt w świetlicy i równocześnie program radiowy do mieszkań pracowników).

Nie rozpatrując bardziej złożonych przypadków, jakie mogą być rozwiązane tylko na drodze opracowania odpowiedniego projektu, podamy niżej ogólne wskazówki ułatwiające wybór wzmacniaczy dla mniejszych radiowęzłów.

Do nagłośniania świetlic o powierzchni do 200 m² doskonale nadaje się zespół odbiorczo-wzmacniający AWO 18. Można do niego przyłączyć kilka głośników GD 20/6, co zapewni dostateczne natężenie dźwięku, wystarczające nawet do imprez tanecznych, przy czym można posługiwać się odbiornikiem radiowym i gramofonem, a do zapowiedzi i odczytów — mikrofonem.

Zespół AWO 18 nadaje się również dla małych radiowęzłów w PGR i spół-

dzielniach produkcyjnych, w których ilość głośników mieszkaniowych nie przekroczy 50 (głośniki GD 16, 5/2 z transformatorami TG 0,5) oraz dla mniejszych szkół (10—15 izb szkolnych).

Dla większych szkół, zamierzających korzystać z głośników dużej mocy na boiskach, odpowiednie będą 1—2 wzmacniacze AW 40 z zespołem sterującym ZSW 1. Jeżeli moc ze wzmacniaczy AW 40 nie wystarcza, to należy zastosować zespół ZR 100 z dwoma wzmacniaczami WR 100 (razem 150 VA). Należy podkreślić, że zespół ZR 100 z 2 wzmacniaczami nie jest o wiele droższy od zespołu 2 wzmacniaczy AW 40 i dlatego, jeżeli potrzebna moc przekracza 60÷70 VA, lepiej będzie wyposażyć radiowęzeł w zespół ZR 100.

Dysponowanie 2 wzmacniaczami i pewną nadwyżką mocy (30÷100%) jest w warunkach eksploatacji bardzo wygodne, gdyż w razie uszkodzenia jednego ze wzmacniaczy radiowęzeł może pracować na pozostałym. Prócz tego lampy zużywają się po pewnym czasie i faktycznie uzyskiwana ze wzmacniacza moc (przy małych zniekształceniach nieliniowych) maleje w porównaniu do nominalnej. Zastosowanie wzmacniaczy mocy większej (niż to wynika z faktycznego obciążenia) jest podstawowym warunkiem uzyskania dobrej jakości działania nawet po dłuższym okresie eksploatacji urządzeń.

W dużych obiektach, gdzie moc 150 VA nie wystarcza, można stosować 2 lub nawet 3 zespoły ZR 100 (4÷6 wzmacniaczy WR 100) sterowane z jednego zespołu ZSW 1. Tak dużą stację radiowęzła powinno się wyposażyć zwykle w drugi rezerwowy zespół sterujący.

W jeszcze większych radiowęzłach stosuje się wzmacniacze mocy WR 600 mocy 600 VA.

Na jeden głośnik mieszkaniowy przyjmuje się zwykle 0,3÷0,5 VA. Moc potrzebną dla większych głośników w salach i na boiskach ustala się indywidualnie, zależnie od wymiarów pomieszczenia (terenu) i wymaganego natężenia dźwięku.

CENTRALNY DOM RADIA W RUMUNII

W Bukareszcie trwa budowa olbrzymiego i pięknego Centralnego Domu Radia, którego plany można było oglądać na wystawie architektury rumuńskiej. Ponieważ gmach jest budowany częściami, w kilku wykonanych już studiach odbywa się normalne nadawanie programu radiowego.

MUZEUM IM. A. S. POPOWA

W Leningradzie znajduje się muzeum, poświęcone wielkiemu wynalazcy radia A. S. Popowowi. Zebrane są w nim liczne pamiątki - aparaty, skonstruowane przez Popowa. Katalog obejmuje 55 eksponatów, które były kompletowane począwszy od 1924 r. Dają one dokładny obraz wielkiej pracy rosyjskiego uczonego i wynalazcy.

Zdalna obsługa radiowęzłów wiejskich

ODDZIAŁ Leningradzki Centralnego Instytutu Naukowo-Badawczego Łączności opracował aparaturę, za pomocą której umożliwione zostało sterowanie z odległości aparaturą radiowęzłów wiejskich. Zastosowanie tego urządzenia pozwoliło wydatnie obniżyć koszty eksploatacyjne i równocześnie podnieść na wyższy poziom jakość transmitowanych audycji.

APARATURA

Postawione przez Instytut zadanie umożliwienia zdalnej obsługi radiowęzłów wiejskich rozwiązano, używając do tego celu obwodów pochodnych utworzonych z torów telefonicznych wchodzących w skład rejonowej sieci łączności. Łąca telefoniczne sieci rejonowej na określonych kierunkach wykorzystane są również dla sterowania aparatury wzmacniającej w radiowęzłach. Sterowanie na tych samych obwodach przeprowadzone zostało przez zastosowanie fonii nośnej.

Dla zdalnej obsługi radiowęzłów mogą być używane tylko te obwody, na których stosuje się transformatory liniowe. Takie obwody znajdują się w sieciach obsługiwanych przez centrale M.B. i automatyckie centrale telefoniczne, w których sygnały przesyłane są drogą sprzężenia indukcyjnego.

Opracowana aparatura pozwala na obsługę zdalną wielu radiowęzłów znajdujących się w bliższej i dalszej odległości od Stacji Centralnej. Aparatura wzmacniająca radiowęzłów może być różnego typu, jak również różne mogą być rodzaje zasilania urządzeń aparatury radiowęzłowej.

Aparatura obsługi zdalnej (AOZ) umożliwia uruchomienie ze Stacji Centralnej danego rejonu aparatury w radiowęzłach wchodzących w skład tego zespołu, jak również wyłączenie aparatury i kontrolę zwrotną jakości audycji transmitowanych przez te radiowęzły. Ta ostatnia czynność może być dokonana tylko w tym czasie, gdy dany obwód nie jest zajęty na rozmowę telefoniczną.

W systemie tym przewidziano sygnalizację uruchomienia w przypadku przerwy w zasilaniu aparatury danego radiowęzła, jak również w przypadku znacznego obniżenia się poziomu napięcia na wyjściu wzmacniacza mocy pracującego w zdalnie obsługiwanym radiowęźle. Normalne przeniesienie sygnałów w powyższym systemie oraz kontrola pracy radiowęzła zapewniona jest wówczas gdy oporność pętli doprowadzonego obwodu nie przewyższa 2000 omów, a oporność izolacji każdego przewodu w stosunku do ziemi jest nie mniejsza niż 20 000 omów. W rezultacie tak określonych warunków, odległość w jakiej może znajdować się od Stacji Centralnej radiowęzeł wyposażony w AOZ, przy zastosowaniu jako łąca przewodów stalowych o średnicy 3 mm, nie może być większa niż 50 km, zaś przy takichże przewodach o średnicy 4 mm — 80 km; natomiast w przypadku pracy na kablu o średnicy $\varnothing$ 1,2 mm — odległość nie może być większa niż 60 km.

Obwody, które służą do obsługi zdalnej radiowęzłów, używane są równocześnie do przesyłania napięć koniecznych dla wysterowania aparatury wzmacniającej znajdującej się w tych radiowęzłach.

Podobnie jak w aparaturze przeznaczonej do zdalnego zasilania produkowanej obecnie przez przemysł ZSRR dla radiowęzłów wiejskich nie korzystających z sieci energetycznej, tak i w aparaturze obsługiwanej zdalnie przewidziano przenoszenie częstotliwości akustycznych dwoma pasmami bocznymi na częstotliwości nośnej 31,4 kc/s. W celu podniesienia jakości przenoszenia, pasmo częstotliwości akustycznej rozszerzono do 4500 c/s. Z powyższych założeń wynika, że pasmo przenoszone zawiera się w granicach 26,9 — 35,9 kc/s.

W celu osiągnięcia możliwie małych zniekształceń w układzie demodulacyjnym odbiornika ustalono maksymalną głębokość modulacji na 30%. Ażeby przy takiej modulacji pokryć tłumienie linii wynoszące 43 dB, w tych przypadkach gdy poziom sygnału ma wartość najmniejszą i równa się 26 dB, moc wysyłana przez nadajnik posiada na wejściu do sieci telefonicznej poziom równy 31 dB (1,34 wata). W wyniku tak ustalonych wartości, jeśli się nie stosuje żadnego wzmocnienia na drodze między Stacją Centralną a radiowęzłem z AOZ, to największa odległość między nimi przy użyciu toru o przewodach stalowych średnicy 4 mm — wyniesie 30 km, zaś przy użyciu przewodów o średnicy 3 mm — 25 km; natomiast przy posługiwaniu się kablem o średnicy $\varnothing$ 1,2 mm — 10 km.

Zasadniczy układ połączeń aparatury dla zdalnej obsługi radiowęzłów wiejskich przedstawiony jest na rys. 1.

W skład aparatury znajdującej się na Stacji Centralnej wchodzi stojak wyposażony w urządzenie umożliwiające kierowanie pracą radiowęzłów wiejskich. Dokonuje się tu manipulacji mających za zadanie włączanie i wyłączanie aparatury w poszczególnych radiowęzłach, jak również przesyłanie napięcia sterującego. Natomiast na stacjach wymienionych radiowęzłów montuje się komplety urządzeń powiązanych przy pomocy torów pochodnych ze stojakiem manipulacyjnym, znajdującym się na Stacji Centralnej.

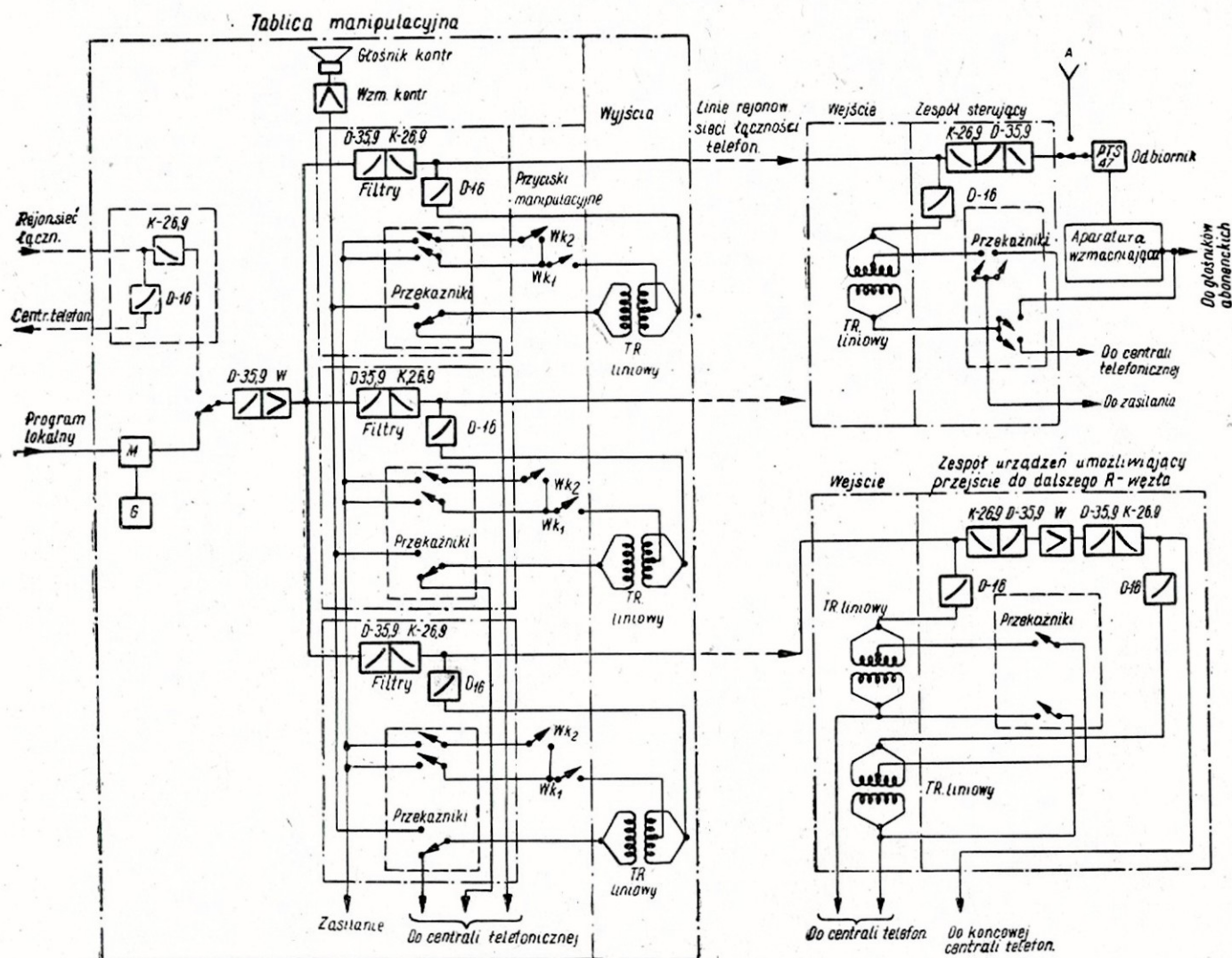
W przypadku, gdy między Stacją Centralną a AOZ nie istnieje w sieci rejonowej bezpośrednie połączenie telefoniczne, lecz łączność tę uzyskuje się za pośrednictwem innej centrali telefonicznej, wówczas na tej ostatniej instaluje się osobne urządzenie umożliwiające przejście sygnałów do następnego radiowęzła.

Częstotliwość akustyczna kierowana jest do modulatora M (rys. 1), do którego podłączony jest generator częstotliwości nośnej 31,4 kc/s (G). Modulowane drgania wysokiej częstotliwości generatora G poprzez filtr D-35,9 przekazane są do wzmacniacza W, którego moc wyjściowa wynosi + 42 dB (16,5 wata); wyjście wzmacniacza przystosowano do obciążenia oporem o wartości 450 omów. We wzmacniaczu przewidziano trzy wyjścia o różnych poziomach mocy.

Z pierwszego wyjścia otrzymuje się moc + 35 dB; wyjście to przeznaczone jest do przyłączania napowietrznych linii stalowych o średnicy przewodów 3 mm i o długości toru $28 \div 30$ km oraz linii kablowych o średnicy $\varnothing$ 1,2 mm i długości toru $8,5 \div 10$ km. Drugie wyjście, z którego można otrzymać poziom mocy + 28 dB, przeznaczone jest dla napo-

wietrznych linii stalowych o średnicy przewodów 3 mm i o długości toru 21,5 ÷ 23 km, a ponadto dla takich samych linii kablowych o średnicy żył 1,2 mm i o długości toru 7 ÷ 8,5 km. Trzecie wyjście o poziomie mocy + 25 dB — przeznaczone dla napowietrznych linii stalowych o średnicy przewodów 3 mm i o długości toru do 26 km, oraz linii kablowych jak wyżej, lecz o długości toru do 7 km. Odpowiednio do rodzaju istniejącej na danym kierunku linii, przyłącza się ją poprzez filtry typu K-26,9 i D-35,9 do jednego z wyżej podanych wyjść wzmacniacza częstotliwości nośnej (W).

Kontrolę jakości audycji nadawanej przez radiowęzeł uzyskać można za pomocą urządzenia, którego przycisk Wk_2 znajduje się również na tablicy manipulacyjnej Stacji Centralnej. Naciśnięcie tego przycisku powoduje przesłanie w stronę AOS napięcia ciągłego + 60 V przez cały czas trwania kontroli. W następstwie przepływu prądu jedno z uzwojeń (od strony centrali telefonicznej) transformatora liniowego znajdującego się w zespole urządzeń radiowęzła obsługiwanego zdalnie, zostaje odłączone od centrali telefonicznej i przyłączone do wyjścia radiowęzłowego wzmacniacza mocy. Jednocześnie w urzą-



Rys. 1. Schemat urządzenia zdalnej obsługi radiowęzłów

Na drugim końcu linii poprzez filtry K-26,9 i D-35,9, wchodzące w skład obsługiwanego zdalnie zespołu, przyłączony jest odbiornik przystosowany do pracy na określonym paśmie częstotliwości. Wyjście tego odbiornika podłączono do wejścia aparatury wzmacniającej radiowęzła.

Uruchomienie radiowęzła następuje z chwilą naciśnięcia przycisku Wk_1 , który znajduje się na tablicy manipulacyjnej stojaka na Stacji Centralnej. W tym momencie wysłane zostają w kierunku urządzenia obsługiwanego zdalnie impulsy elektryczne o napięciu + 60 V, a w kierunku odwrotnym przez cały czas pracy radiowęzła wysyłane są impulsy o napięciu - 60 V; w taki sposób zapewniona jest kontrola ciągłości zasilania radiowęzła.

W Stacji Centralnej na tablicy obsługującej dany radiowęzeł następuje przełączenie takiegoż transformatora z linii prowadzącej do centrali telefonicznej — na wejście wzmacniacza zasilającego głośnik kontrolny.

Odłączenie zdalne każdego radiowęzła może być dokonane z tablicy manipulacyjnej Stacji Centralnej przez zwolnienie przycisku Wk_1 .

W przypadku, gdy przez centralę telefoniczną pośrednią przechodzi więcej niż trzy obwody rejonowej sieci łączności, na których dokonuje się obsługi zdalnej radiowęzłów, konieczne jest zainstalowanie na takiej centrali pośredniej tablicy manipulacyjnej identycznej do tej, jaka znajduje się na Stacji Centralnej. W takim przypadku na tablicy manipu-

lacyjnej należy odłączyć wzmacniacz W od modulatora M i poprzez filtr K-26,9 przyłączyć do linii rejonowej sieci telefonicznej łączącej urządzenie przejściowe ze Stacją Centralną (rys. 1).

Jeśli przez stację przejściową przebiegają łącza rejonowej sieci, po których odbywa się zdalna obsługa jednego, albo dwu radiowęzłów wiejskich — wówczas na stacji przejściowej instaluje się urządzenie umożliwiające przejście sygnałów tak z jednej jak i z drugiej strony między stojakiem manipulacyjnym na Stacji Centralnej a aparaturą AOZ.

Urządzenie to konieczne jest ponadto dla przeprowadzenia kontroli jakości nadawanych przez ten radiowęzeł audycji w takich chwilach, gdy obwody telefoniczne na odcinkach Stacja Centralna — stacja przejściowa — AOZ nie są zajęte na rozmowę telefoniczną. Zgodnie z tym, na odcinku między Stacją Centralną a stacją przejściową należy utworzyć oddzielny obwód pochodny dla każdego radiowęzła typu AOZ, położonego za stacją przejściową.

W celu podniesienia mocy do poziomu wymaganego dla normalnej pracy na rejonowej sieci łączności — instaluje się na stacji przejściowej urządzenie zmniejszające tak dla napięć sterujących aparaturę, jak i napięć umożliwiających manipulację.

Na stojaku manipulacyjnym Stacji Centralnej znajduje się tabliczka wyposażona w przyrządy służące do pomiaru głębokości modulacji oraz pomiaru poziomu napięć częstotliwości akustycznych audycji transmitowanych przez AOZ.

Ponadto przewidziano pomiar napięć w sieci, z której zasilana jest aparatura w czasie swej pracy, jak również pomiar stanu izolacji obwodów telefonicznych wykorzystanych dla zdalnej obsługi. Ten ostatni pomiar przeprowadza się w czasie, gdy radiowęzły nie transmitują programu.

EKSPLOATACJA SIECI DOŚWIADCZALNEJ

W celu wypróbowania aparatury zdalnie obsługiwanych radiowęzłów w warunkach normalnej eksploatacji przygotowano próbne egzemplarze powyższej aparatury.

Komplet aparatury AOZ składał się ze stojaka manipulacyjnego, zespołów manipulacji zdalnej i urządzenia przejściowego (przejściowych tablic manipulacyjnych i przejściowego wzmacniacza).

Na Stacji Centralnej zainstalowano stojak manipulacyjny (o wymiarach 250 cm × 54 cm), składający się z kilku odrębnych zespołów elementów. W górnej części stojaka umieszczono tabliczkę wejściową, do której doprowadzono wszystkie obwody sieci łączności rejonowej, linie zasilające, oraz linię łączącą z aparaturą miejscowego radiowęzła.

Na następnej tabliczce umieszczono głośnik kontrolny i lampę sygnalizującą stan awaryjny. Niżej znajduje się wzmacniacz kontroli zwrotnej audycji.

Dalej umieszczono trzy zespoły: filtrów, transformatorów liniowych, oraz przekazywników dla manipulacji i kontroli.

Pod trzecim zespołem liniowym umieszczono nadajnik oraz tabliczkę manipulacyjną, na której zgrupowano przyciski manipulacji i kontroli oraz lampy sygnalizacyjne dla wszystkich kierunków obsługi zdalnej.

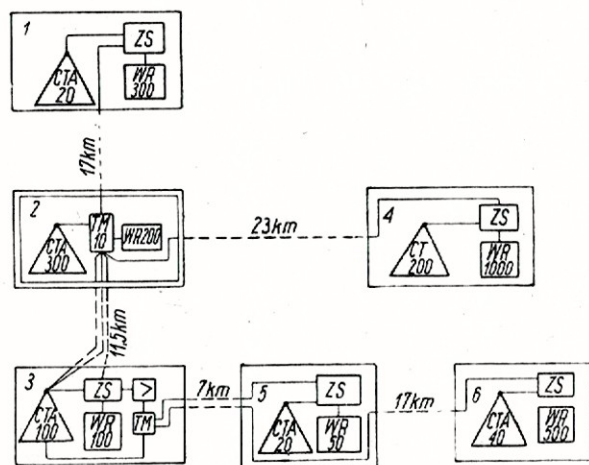
Na tejże tabliczce umieszczono również regulację wzmocnienia kontroli zwrotnej audycji, wyłącznik zasilania aparatury oraz przyciski wyłączające lampę sygnalizacyjną i dzwonek uruchamiany w przypadku awarii. Poniżej tabliczki manipulacyjnej umieszczono 7 zespołów filtrów dla wszystkich kierunków. Oddzielnie, poza stojakiem manipulacyjnym, zainstalowany został stabilizowany prostownik dla zasilania nadajnika.

Zespół manipulacji zdalnej (o wymiarach 34 × 325 × 14 cm) przeznaczony dla radiowęzłów zdalnie obsługiwanych instaluje się na tablicy zabezpieczonej odpowiednią pokrywą i mocuje bądź na ścianie, bądź też bezpośrednio na konstrukcji wsporczej urządzeń radiowęzła. Zespół ten składa się: z kompletu filtrów, transformatora liniowego, selenowego prostownika małej mocy dla zasilania obwodów wykorzystanych dla obsługi zdalnej, przekazywnika typu telefonicznego dla sygnałów obsługi i kontroli zwrotnej wysyłanych z tablicy manipulacyjnej Stacji Centralnej oraz dla wysyłania sygnałów awaryjnych w przypadku uszkodzenia aparatury radiowęzła, jak również przekazywnika (stycznika) dla włączania aparatury do sieci zasilającej prądu zmiennego.

Oprócz wymienionych elementów do kompletu należą: przełącznik umożliwiający przełączanie aparatury radiowęzła z obsługi zdalnej na obsługę miejscową oraz lampy sygnalizacyjne.

Dla odbioru częstotliwości 31,4 kc/s dostosowano odbiornik standartowy. Wykorzystany tu został mieszacz, wzmacniacz częstotliwości pośredniej, detektor oraz wzmacniacz małej częstotliwości. W celu otrzymania częstotliwości pośredniej 460 kc/s, równolegle do obwodu zakresu długofalowego oscylatora przyłączono kondensator uzupełniający. Modulowana częstotliwość nośna 31,4 kc/s doprowadzona jest poprzez filtr na siatkę lampy mieszającej.

Układ połączeń sieci między radiowęzłami w rejonie doświadczalnym pokazany jest na rysunku 2.



Rys. 2. Schemat rozmieszczenia urządzeń zdalnej obsługi radiowęzłów. 1 — zespół urządzeń r-węzła obsługiwane zdalnie; 2 — zespół urządzeń stacji centralnej r-węzła rejonowego; 3 — zespół urządzeń r-węzła pośredniego; 4 — zespół urządzeń r-węzła obsługiwane zdalnie; 5 — zespół urządzeń r-węzła przejściowego; 6 — zespół urządzeń r-węzła obsługiwane zdalnie. CTA — centrala telef. automatyczna, CT — centrala telef. ręczna, TM — tablica manipulacyjna, ZS — zespół sterujący, WR — aparatura wzmacniająca i odbiorcza r-węzła

W różnych odległościach od Stacji Centralnej (17 ÷ 35,5 km, licząc wzdłuż toru) zainstalowano zdalnie sterowane i obsługiwane zespoły. Najbardziej oddalony radiowęzeł obsługiwany zdalnie, znajdujący się w odległości 35,5 km od Stacji Centralnej, nie ma bezpośredniego obwodu łączącego ze Stacją Centralną, lecz połączony jest z nią poprzez stację pośrednią znajdującą się w odległości 11,5 km. Na stacji pośredniej zainstalowane jest specjalne urządzenie przejściowe umożliwiające dokonywanie kontroli zwrotnej audycji radiowęzła.

W związku z tym, że tłumienie linii o długości 35,5 km w paśmie przenoszonym jest zbyt duże, na stacji pośredniej zainstalowano wzmacniacz.

Zespoły manipulacji zdalnej zainstalowano w radiowęzłach wyposażonych w aparaturę różnej mocy i różnej konstrukcji.

Jak wykazało doświadczenie eksploatacyjne — podstawowe funkcje obsługi zdalnej tj. załączanie, wyłączanie, zwrotna kontrola słuchowa, sygnalizacja w przypadku uszkodzenia aparatury lub braku zasilania — wykonywane są z dostateczną pewnością działania. Doświadczenie uzyskane w czasie eksploatacji pozwoliło na wprowadzenie do układu i konstrukcji poszczególnych urządzeń szeregu ulepszeń. Mianowicie zapewniono większą stałość pracy obwodów współpracujących w manipulacji przy zmniejszonej oporności izolacji linii; wprowadzono automatyczne opóźnienie przy załączaniu transformatorów anodowych, znacznie uproszczono sposób obsługi zdalnej na stojaku manipulacyjnym; oprócz zwrotnej kontroli słuchowej za pomocą głośnika, wprowadzono układ sygnalizujący w przypadku uszkodzenia toru akustycznego radiowęzła zdalnie obsługiwanego. Oprócz wymienionych uprzednio po-

miarów okazało się także konieczne przeprowadzanie pomiaru wartości szczytowej napięć transmitowanych przez radiowęzły.

Całe urządzenie, to jest aparatura radiowęzła, aparatura zdalnej obsługi i urządzenia łączności obsługiwane są tu wspólnie. Obsługę kierowanych zdalnie radiowęzłów sprowadzono do okresowych przeglądów aparatury, dokonywanych łącznie z przeglądem urządzeń łączności oraz sprzętu akumulatorowego. Obsługa urządzeń AOA nie wymaga dużego wkładu pracy personelu technicznego.

Obsługa wszystkich radiowęzłów na terenie rejonu doświadczalnego w razie niestosowania aparatury obsługiwanej zdalnie wymagałaby 20 fachowych pracowników, zaś w przypadku łącznej obsługi urządzeń radiowęzłowych i telekomunikacyjnych — 14 pracowników.

W chwili obecnej w dwu rejonach doświadczalnych pracuje osiem radiowęzłów obsługiwanych zdalnie. W jednym z rejonów doświadczalnych zwiększyła się w ten sposób (więcej niż dwa razy) liczba słuchaczy programu lokalnego.

Wiadomości lokalne transmitowane były dawniej tylko przez sieć radiowęzła rejonowego miejscowego, obecnie natomiast transmitowane są przez wszystkie radiowęzły tego rejonu.

Przejście na obsługę zdalną radiowęzłów w tych rejonach pozwoliło na przedłużenie pracy radiowęzłów (o 3—4 godziny na dobę) jak również na podniesienie jakości audycji.

Aparatura umożliwiająca obsługę zdalną radiowęzłów okazała się nadzwyczaj wartościowym elementem ułatwiającym wykonanie planu radiofonizacji kraju.

Opracowano na podstawie literatury radzieckiej

[Przegląd schematów]

Radiola „Ural — 49”

NA RYSUNKU przedstawiono schemat ideowy radioli „Ural-49”, produkowanej w Związku Radzieckim. Jest to odbiornik radiowy (sześciolampowa superheterodyna) z wmontowaną w tej samej skrzynce aparaturą do odtwarzania muzyki z płyt grafomonowych, przystosowany do pracy w zakresie: fal długich 2 000 ÷ 715 m (150 — 410 kc/s), średnich 540 ÷ 200 m (520 ÷ 1 500 kc/s), krótkich 68 ÷ 19 m (4 500 ÷ 15 500 kc/s). Częstotliwość pośrednia — 465 kc/s.

Pierwsza lampa — 6SA7 — pracuje w stopniu przemiany częstotliwości, druga — 6SK7 — w stopniu wzmocnienia pośredniej częstotliwości. Diodowa część trzeciej lampy 6T7 pracuje w stopniu detekcji, a jej część triodowa w stopniu wstępnego wzmocnienia małej częstotliwości. Czwarta lampa — 6V6 — pracuje w końcowym stopniu wzmocnienia małej częstotliwości, a lampa 6E5 jest optycznym wskaźnikiem dostrojenia. Lampa 5Z4S pracuje w układzie prostownika z prostownikiem dwupołkowym.

Obwód wejściowy odbiornika wykonany jest według układu indukcyjnego sprzężenia obwodu antenowego z obwodem drgań. Cewka sprzężenia L_2 jest wspólna dla zakresu fal długich i średnich.

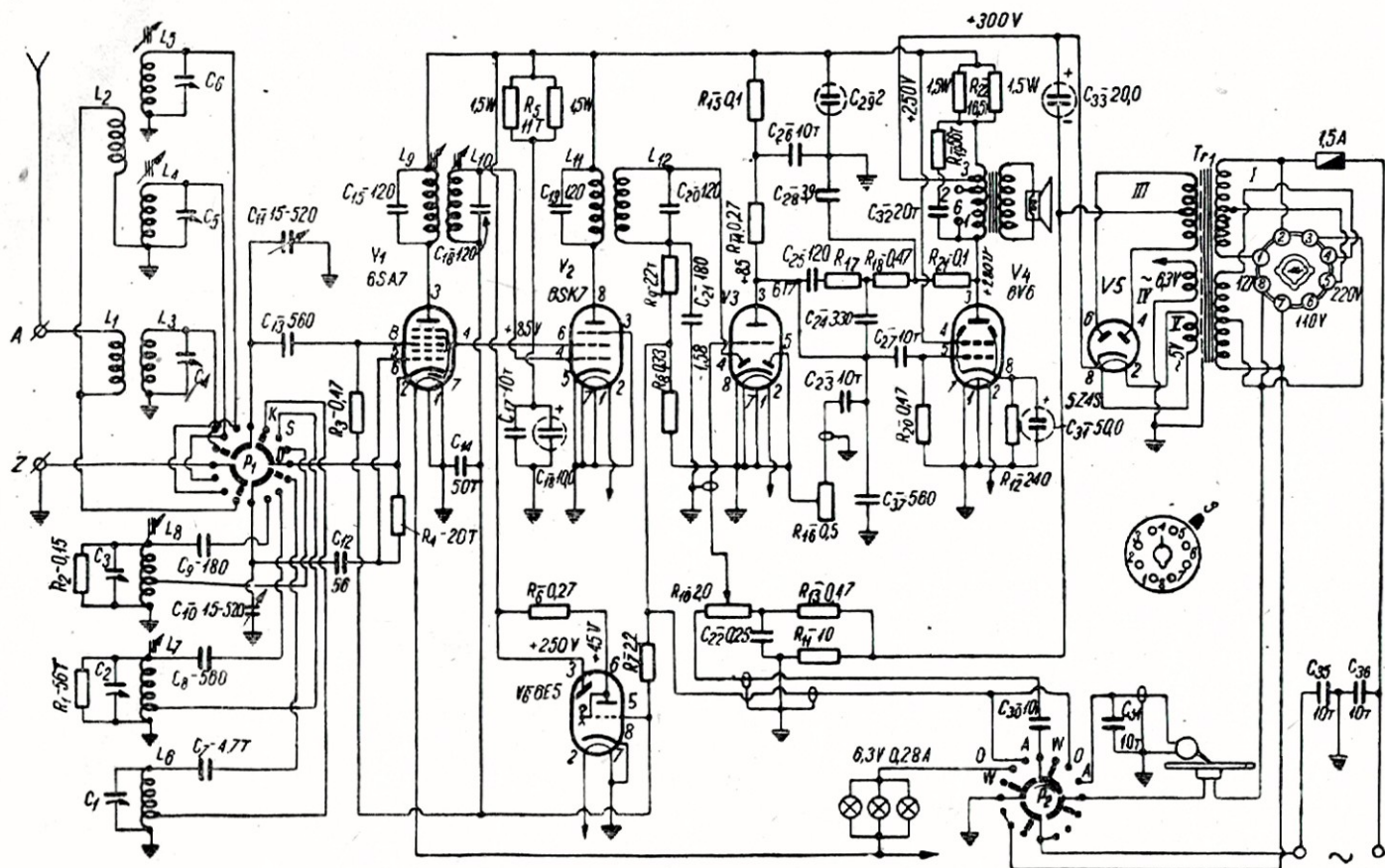
Heterodyna odbiornika zbudowana jest według układu trypunktowego z indukcyjnym sprzężeniem zwrotnym. Dla polepszenia stałości częstotliwości heterodyny w zakresie fal krótkich w odbiorniku przewidziano cieplną kompensację realizowaną za pomocą kondensatora ceramicznego C_1 .

W lampie 6T7 wykorzystuje się tylko jedną diodę; druga dioda połączona jest z masą. Składowa stała napięcia zdetektowanego poprzez opornik R_7 doprowadzona jest do siatki sterującej lamp 6E5, 6SK7 i 6SA7. W odbiorniku zastosowano automatyczną regulację czułości bez opóźnienia.

Napięcia o częstotliwościach dźwiękowych zdejmują się z opornika R_{10} i doprowadza się do siatki triody 6T7. Podłączenie adaptera dokonuje się przez odpowiednie włączenie przełącznika P_2 .

Przełącznik ten ma trzy położenia: wyłączono W, odbiór O i adapter A. W celu zmniejszenia szumu zakłócającego odtwarzanie audycji z płyt przez adapter wejście tego ostatniego zabocznikowane jest kondensatorem stałej pojemności C_{34} .

nie zastosowano specjalnego dławika. Końcowa lampa odbiornika zasilana jest bezpośrednio od kondensatora C_{33} filtru, a pozostałe lampy — poprzez opornik redukcyjny R_{22} i część uzwojenia transformatora wyjściowego, będącego jak gdyby przedłużeniem je-



Schemat ideowy radioli „Ural-49“

Napięcie polaryzacji dla siatki lampy 6T7 zdejmujemy się z opornika R_{11} poprzez filtr R_{13} — C_{22} . Napięcie to (rzędu 1,5 V) otrzymuje się z opornika R_{11} kosztem składowej stałej ogólnego prądu anodowego.

W radioli „Ural-49“, w odróżnieniu od radioli „Ural-47“, w końcowym stopniu odbiornika lampka 6V6 otrzymuje przedpięcie automatycznie z obwodu katody (opornik R_{12}).

Z anody lampy 6V6 na jej siatkę sterującą poprzez obwód z opornikiem i kondensatorem doprowadzane jest ujemne sprzężenie zwrotne. Taki układ — przez dobór wielkości opornika R_{17} , R_{18} i kondensatora C_{28} — pozwala przeprowadzić korekcję charakterystyki częstotliwościowej w bardzo szerokim zakresie. Prócz tego ujemne sprzężenie zwrotne zmniejsza znacznie nieliniowe zniekształcenia wzmacniacza.

Obwód regulacji „barwy tonu“ składa się z kondensatora C_{23} i opornika zmiennego R_{16} , przyłączonych do anody lampy 6T7.

Prostownik odbiornika pracuje w układzie z prostowaniem dwupołkowym. W filtrze prostownika

go uzwojenia pierwotnego. Ta część uzwojenia służy do kompensacji przydzwiku prądu zmiennego.

Silniczek adaptera przyłączony jest do 110-woltowej sekcji jednej z połówek uzwojenia transformatora sieciowego Tr_1 .

W radioli znajduje się głośnik dynamiczny ze stałym magnesem. Średnica membrany — 200 mm; moc głośnika — 3 W.

Radiolę „Ural-49“ zasilą z sieci prądu zmiennego o napięciu 110, 127 i 220 V. Moc pobierana przy pracy odbiornika wynosi 80 W, a przy pracy odbiornika z adapterem — 100 W.

Radiola „Ural“ nieustannie jest modernizowana. Istnieje poza opisywaną — radiola „Ural-52“ i „Ural-53“. Wszystkie one są w zasadzie do siebie podobne. Różnice polegają jedynie na nieustannej dążności do polepszenia jakości odtwarzania, tak przez zmianę głośnika, jak również przez polepszenie pracy poszczególnych stopni odbiornika i adaptera.

Na podstawie materiałów radzieckich opracował
C. SZYMAŃSKI

Czasomierz elektronowy dla powiększalnika

FOTOGRAFIKA, dziedzina u nas coraz bardziej popularna, ma również i wśród radioamatorów wielu zwolenników. Opiszemy więc dla skonstruowania przez nich proste, ale równocześnie bardzo pomocne urządzenie, służące do automatycznego włączania i wyłączania powiększalnika.

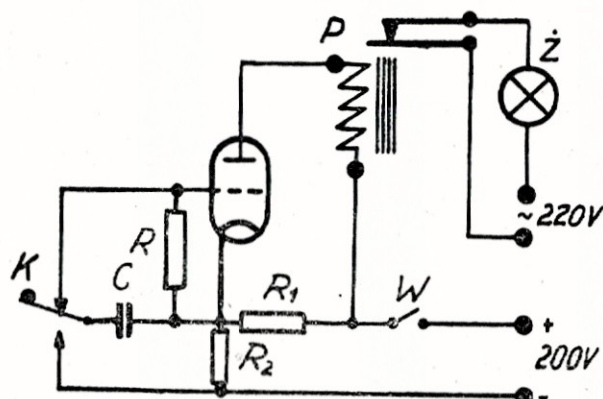
Korzyść stosowania takiego czasomierza oceni każdy amator-fotograf, który nieraz w słabo oświetlonej ciemni fotograficznej wymierzał na zegarku czas naświetlenia odbitek, mając równocześnie rękę zajętą trzymaniem wyłącznika.

Za pomocą opisanego czasomierza możemy uzyskać dowolny czas naświetlenia w granicach od dwu do kilkudziesięciu sekund; jego uruchomienie polega na nastawieniu przełącznikiem żadanego czasu naświetlenia i naciśnięciu guzika. Żarówka powiększalnika automatycznie się zaświeci i po żadanym czasie naświetlenia zgaśnie.

W okresie ekspozycji mamy obie ręce wolne i możemy wykonywać rozmaite „tricki” polegające na zaciemnianiu lub rozjaśnianiu partii obrazu. Prócz tego przy wykonywaniu serii powiększeń o tym samym czasie naświetlania mamy absolutną pewność, że czasy te będą jednakowe; ma to szczególne znaczenie przy naświetlaniu w czasie rzędu kilku sekund.

ZASADA DZIAŁANIA

Działanie czasomierza polega na sterowaniu przełącznika przez rozładowujący się kondensator.



Rys. 1

Na rysunku 1 widzimy uproszczony układ czasomierza. W obwodzie anodowym triody włączone jest uzwojenie przełącznika P , który ma sprężynki kontaktowe w układzie tzw. biernym; obwód tych sprężyn jest zamknięty, gdy przez uzwojenie przełącznika prąd nie płynie. W momencie, gdy w uzwojeniu popłynie prąd, kotwiczka przełącznika zostanie przyciągnięta, kontakty zaś rozwarne. Stałe napięcie zasilające układ, podzielone jest opornikami R_1 i R_2 w ten sposób, że na oporniku R_2 występuje spadek napięcia rzędu 50 do 80 V.

Kondensator C przy naciśnięciu klucza K ładuje się ujemnie w stosunku do katody napięciem na oporniku R_2 . Po zwolnieniu klucza K kondensator C rozładowuje się przez opornik R .

Układ działa następująco: przy wyłączonym napięciu anodowym (wyłącznik W) przez uzwojenie przełącznika P prąd nie płynie, wobec czego sprężynki kontaktowe pozostają zwarte i żarówka powiększalnika świeci; w tym czasie zakładamy w ramki film i nastawiamy obiektywem obraz na ostro. Po włączeniu wyłącznika W popłynie prąd anodowy przez przełącznik P , kotwiczka zostanie przyciągnięta, kontakty rozwarne, wobec czego żarówka zgaśnie.

W tym czasie wkładamy papier fotograficzny pod maskę powiększalnika, a następnie naciskamy klucz K . Kondensator C ładuje się napięciem ok. 50 V ujemnie w stosunku do katody; po zwolnieniu klucza K kondensator zostaje włączony pomiędzy siatkę a katodę, ujemny zaś potencjał na siatce lampy przesuwą punkt pracy tak, że prąd anodowy spada do zera; przełącznik zwalnia kotwiczkę i żarówka powiększalnika zaświeca się. Następuje naświetlenie papieru fotograficznego. Równolegle do siatki i katody, a zatem i do kondensatora C , włączony jest opornik R .

Przy zwolnieniu klucza K kondensator zaczyna się rozładowywać przez opornik R , a potencjał ujemny na siatce zmniejsza się.

Po pewnym czasie, zależnym od napięcia na oporniku R_2 , pojemności kondensatora C i oporności opornika R , ujemny potencjał siatki staje się na tyle mały, że zaczyna płynąć prąd anodowy. Przełącznik P przyciąga kotwiczkę — kontakty się rozwierają i żarówka gaśnie. Papier został naświetlony i możemy przystąpić do wywoływania.

Jak widać czas naświetlenia zależy w pierwszym rzędzie od pojemności kondensatora C i oporności R .

Im większa pojemność i oporność, tym wolniej będzie się kondensator rozładowywał i tym dłuższy będzie czas naświetlania. Dla czasu naświetlania dziesięciu sekund przy pojemności kondensatora $4\mu F$ oporność wynosi około 2 Megomy.

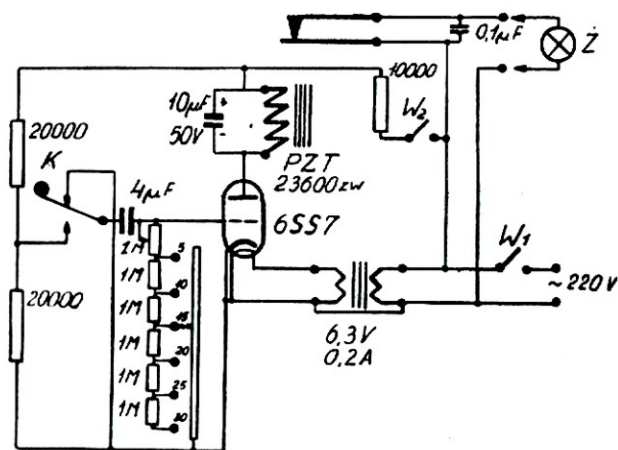
W praktyce opornik R zmieniany jest za pomocą przełącznika dla czasów: 5, 10, 15, 20, 25, 30 sek. i płynnie potencjometrem w granicach od 0 do 5 sek. W ten sposób możemy nastawić na dowolną wartość czasu naświetlania od ok. 2 do 30 sek.

Ponieważ czas naświetlania zależy również od czułości przełącznika, typu lampy i wielkości napięcia ujemnego, przeto w praktyce przy danym kondensatorze oporność dobieramy tak, aby czas naświetlania wynosił równo 10 sek. Dla innych czasów przeliczamy wartość oporności R , zmniejszając ją względnie zwiększając proporcjonalnie do żądanej wartości. Np. jeżeli dla 10 sekund przy kondensatorze $4\mu F$ oporność wynosiła 2 Megomy, to dla czasu 5 sekund oporność wyniesie 1 Megom, dla 2 sekund 0,4 Megoma, dla 20 sekund — 4 Megomy.

BUDOWA

Dążąc do wykonania czasomierza możliwie prostymi środkami, zrezygnowano z napięcia stałego, dostosowując układ do zasilania wprost prądem zmiennym.

Zbudowany układ jest przedstawiony na rysunku 2. Widzimy, że kondensator C i opornik R są tułączone podobnie jak kondensator siatkowy i opornik upływowy w układzie detekcji siatkowej.



Rys. 2

Zmienne napięcie sieci 220 V po zredukowaniu opornikiem 10 000 omów zmniejszone jest następnie dzielnikiem $2 \times 20\,000$ omów do wartości około 80 V. Przy naciśnięciu klucza K kondensator C ładuje się poprzez siatkę-katodę (prąd siatkowy) lampy, przy zwolnionym zaś — rozładowuje się przez opornik R.

Przebieg pracy przyrządu jest następujący: po włączeniu go do sieci (wyłącznikiem W_1) zapala się żarówka powiększalnika i zaczyna się żarzyć włókno lampy. Po włączeniu wyłącznika W_2 przez uzwojenie przekąźnika popłynie prąd anodowy lampy, wyprostowany wskutek prostującego działania lampy elektronowej.

Ponieważ mamy tu prostowanie jednokierunkowe dla wygładzenia prądu w przekąźniku, równolegle do jego uzwojenia włącza się kondensator pojemności kilku mikrofarów (elektrolit suchy 50 V/10µF).

Przepływ prądu w przekąźniku spowoduje rozwarcie się kontaktów i zgaszenie żarówki powiększalnika. Po naciśnięciu klucza K kondensator się ładuje, następnie po zwolnieniu klucza — rozładowuje się, przekąźnik zaś zwalnia kotwiczkę, a żarówka zaświeca się. Po wyładowaniu kondensatora, w czasie zależnym od oporności R — popłynie prąd w przekąźniku, kontakty zostaną rozwarne, a żarówka zgaśnie.

Cała więc manipulacja ma przebieg następujący: wyłączamy wyłącznik W_2 w celu założenia negatywu i nastawienia obrazu na ostro, następnie włączamy go i po zgaśnięciu żarówki wkładamy pod maskę powiększalnika papier fotograficzny. Nastawiamy na żądany czas ekspozycji przełącznik opornika R i naciskamy klucz K.

Po zwolnieniu klucza zaświeca się żarówka i po ekspozycji gaśnie; wyjmujemy papier, wyłączamy wyłącznik W_2 , zakładamy nowy negatyw, nastawiamy obraz na ostro itd. Jak widać — manipulacja jest niezmiernie prosta.

Przyrząd można wykonać z części, które każdy prawie radioamator u siebie znajdzie; poniżej po-

daje się wytyczne jakimi należy kierować się przy wyborze części.

Przekąźnik

Czułość przekąźnika (prąd przyciągania) powinna wynosić 3 do 5 mA. W braku tak czułego przekąźnika gotowego należy przewinąć uzwojenie cieńszym drutem, przy czym ilość zwojów powinna być proporcjonalnie większa. Potrzebną ilość zwojów można określić, mierząc prąd zadziałania przekąźnika. Jeżeli więc przekąźnik np. mający 5 000 zwojów (wartości te są zwykle podane na uzwojeniu) przyciąga przy prądzie 12 mA, to dla uczulenia go do 3 mA należy nawinąć $\frac{12}{3} = 4$ razy więcej

zwojów, czyli 20 000. Kontakty przekąźnika powinny mieć dużą powierzchnię, ponieważ są obciążone prądem lampy powiększalnika o mocy 75 do 100 W.

Aby zmniejszyć iskrzenie i zapobiec wypalaniu kontaktów, należy je zablokować kondensatorem o pojemności około 0,1 µF. Kondensator blokujący uzwojenie przekąźnika nie powinien mieć zbyt dużej pojemności, w przeciwnym bowiem razie trudno byłoby uzyskać krótkie czasy naświetlania.

Lampa

Można tu użyć lampę dowolnego typu, nawet triodę bezpośrednio żarzoną, byleby jej prąd w czasie pracy był 2 — 3 razy większy, aniżeli prąd przyciągania przekąźnika.

W opisywanym modelu żarzoną lampę 6SS7 (użytą jako trioda) z małego transformatora. Z powodzeniem można też zastosować lampy serii „U” i zredukować napięcie za pomocą opornika lub kondensatora.

Kondensator C

Pojemność kondensatora $4 \div 8$ µF. Im większa pojemność, tym mniejsze wypadną oporności przy dłuższych czasach naświetlania.

Należy zwrócić uwagę na izolację kondensatora, która powinna wynosić około 100 Megomów; przy złej izolacji trudno jest uzyskać dłuższe czasy naświetlania.

Opór R

W modelu wykonano przełączanie czasu naświetlania co 5 sekund, stosując jednakowe oporniki o wartości 1 Megoma. Pierwszy zakres od 1 do 5-ciu sekund regulowany jest płynnie za pomocą potencjometru liniowego o wartości 1 Megoma. W ten sposób można uzyskać dowolny czas od 2 do 30 sekund.

W praktyce jednak okazało się, że regulacja przy pomocy potencjometru jest zbędna i dlatego — zwłaszcza w braku odpowiedniego potencjometru — można zalecić regulację skokową, stosując oporniki stałe obliczone według następujących czasów: 2; 2,8; 4; 5,6; 8; 11; 16; 23; 32 sekund. Mamy więc możliwość dobrania dowolnego czasu od 2 do 32 sekund, przy czym stosunek sąsiednich czasów naświetlania ma się jak $\sqrt{2}$ do 1. Oczywiście, że w tym przypadku oporniki należy dobrać starannie; będzie trzeba

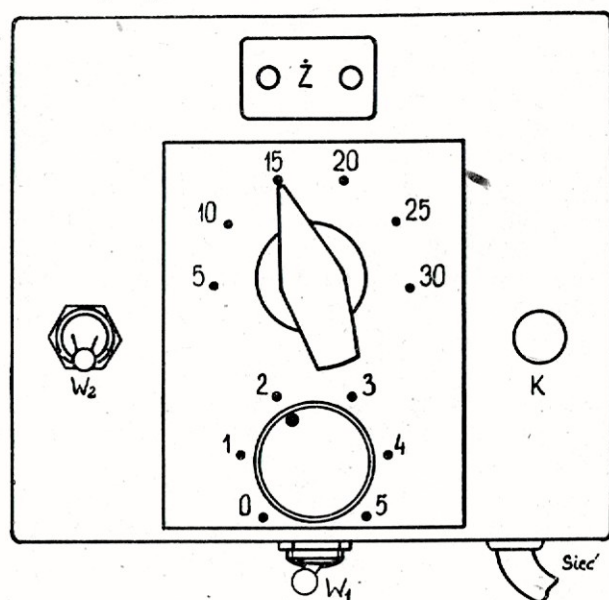
Sam wybór jednego z podanych rozwiązań zostawia się do uznania amatorów.

Najwygodniej zastosować tu przechylny klucz telefoniczny samosprężynujący (powracający w położenie spoczynkowe). Można też wykonać klucz ze sprężyn przekaźnika jak to przedstawia rysunek 3.



Rys. 3

Całość montujemy w pudełku o wymiarach 100 x 150 mm jak na rysunku 4. Na płycie frontowej mocujemy skalę czasową przełącznika i potencjometru, gniazdko wtyczkowe dla żarówki powiększalnika, klucz K i wyłącznik W_2 . Wyłącznik sieciowy W_1 mocujemy z boku.



Rys. 4

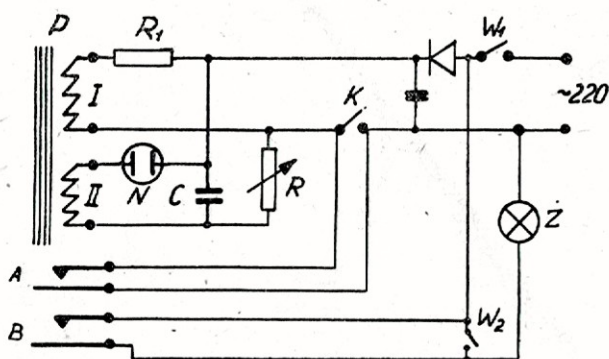
CZASOMIERZ Z NEONÓWKĄ

Dla uzupełnienia opiszemy jeszcze inny ciekawy układ skonstruowany przez jednego z amatorów. Jak widać na rysunku 5 — układ nie ma lampy elektronowej, lecz neonówkę o dużym prądzie rozładowania oraz przekątnik o 2 uzwojeniach. Jedno z nich, oznaczone I, zasilane jest prądem z prostownika; przez drugie, oznaczone II, przepływa prąd wyładowania kondensatora C.

Zasadą działania jest następująca: po włączeniu wyłącznika W_1 zamykamy wyłącznik W_2 , dzięki czemu żarówka powiększalnika zaświeci. Zakładamy negatyw i nastawiamy obraz na ostro. Następnie wyłączamy wyłącznik W_2 , żarówka gaśnie i zakładamy papier pod maskę powiększalnika. Naciskamy klucz K , wskutek czego przez uzwojenie I popłynie prąd, który spowoduje przyciągnięcie kotwiczki i zamknięcie kontaktów A i B . Kontakt A równoległy do klucza K spowoduje zamknięcie obwodu uzwojenia I i samopodtrzymanie przekaźnika. Kontakt B spowoduje włączenie żarówki i rozpoczęcie ekspozycji.

Równocześnie jednak następuje ładowanie się kondensatora C poprzez opornik R .

Kondensator ładuje się do napięcia zapłonu neonówki N . Po zaświeceniu neonówki następuje rozładowanie kondensatora, a przez uzwojenie II po-



Rys. 5

plynie impuls prądu, który wywoła osłabienie pola magnetycznego w rdzeniu przekątnika i puszczenie kotwiczki. Automatycznie rozewrą się kontakty A i B i żarówka powiększalnika zgaśnie. Czas ekspozycji zależy więc od długości czasu ładowania się kondensatora do momentu zapłonu neonówki, a zatem od wartości opornika R , który zmieniamy przełącznikiem jak w poprzednim układzie.

Jak widać z opisu — należy dokładnie wyregulować prąd w uzwojeniu I przy pomocy opornika R_1 , tak aby ledwie starczył na przyciągnięcie kotwiczki i aby mógł być łatwo skompensowany impulsem prądu wyładowania w uzwojeniu II. Prócz tego dla stabilności układu napięcie prostownika powinno być 2 lub 3-krotnie większe od napięcia zapłonu neonówki.

W wykonanym modelu czas ekspozycji 10 sek. osiągnięto przy pojemności kondensatora 13 μF i w oporności 0,5 Megoma.

Układ ten pracuje również dobrze jak poprzednio opisany, wymaga jednak napięcia stałego, a zatem prostownika, a w miejsce lampy elektronowej—neonówki większej mocy (użyto odgromnik gazowany zabezpieczający linię napowietrzną); prócz tego przekładnik powinien mieć dwa uzwojenia.

M. F.

PORADY

Ob. ob. Tadeusz Dysz z Bielska-Białej, Tadeusz Madej z Łodzi, K. Czerniakowski z Malborka

W „Trójce z magicznym okiem” można zastąpić opornik 2 000 omów/10 W — dławikiem małej częstotliwości (indukcyjność około 30 H i oporność około 1 000 omów). Przy zastosowaniu w filtrze zasilacza dławika zamiast opornika, wyprostowane napięcie będzie nawet lepiej wygładzone, lecz koszt montażu aparatu (dla tych którzy takiego dławika nie mają) — wzrośnie.

Zmienny opornik liniowy R2 = 5 kiloomów można zastąpić innym o oporności od około 3 000 do około 10 000 omów (jeżeli opornika 1 000 omów nie można w okolicy nabyć). Zastąpienie jego potencjometrem o oporności 0,1 Megoma jest niedopuszczalne.

Rdzenie ferromagnetyczne cewek i dławika w cz. powinny mieć średnice 7,7 mm lub inne, nie mniejsze jednak niż 5 mm. Dławik wielkiej częstotliwości ma 8 przegródek wykonanych na karkasie. Ścianki ich mogą być z preszpanu lub twardej, naparaffinowanej tektury grubości około 0,5 mm. Szerokość przegródek wynosi 2 mm. Długość dławika może być w emalii.

Jeżeli mają Ob. dławik w cz. od „Jednolampówki refleksowej” z nr 12/52, to można go zastosować w „Trójce z magicznym okiem”.

Cewki reakcyjne powinny być przyłączone „odwrotnie” do cewek siatkowych i anodowych. Tak więc, jeżeli z anody lampy ECH21 i siatki sterującej s. lampy 6E5 przewody doprowadzone są do początków „p” cewek krótkofalowych, to przewód z anody 6E5 łączyć się powinien z końcem „k” reakcyjnej cewki krótkofalowej sprzężonej z poprzednią. Podobnie jest z cewkami pozostałych zakresów falowych — dwie pierwsze cewki przyłączamy początkami do cewek poprzednich, reakcyjne zaś — końcami ich uzwojeń.

Sposób połączenia lampy EM11 zamiast 6E5 podany został w odpowiedziach w numerze poprzednim naszego pisma.

W odbiorniku „Schaub Bali 35” można zamiast lamp starych typów zastosować nowoczesne, lecz wiąże się to z poważną przeróbką, podobnie jak i przy zamianie lamp z serii „U” na „E” w „Pionierze”.

W tym ostatnim trzeba wykonać montaż prostownika z transformatorem sieciowym na lampie np. AZ1 i przełączyć połączenia włókien żarzenia lamp odbiorczych i żarówek oświetlających skalę — z szeregowego na równoległe, zasilane napięciem 6,3 V otrzymywanym z odpowiedniego uzwojenia na tym transformatorze.

Przeróbek tak poważnych może podjąć się tylko doświadczony radioamator.

Sposoby połączenia przewodów między sobą i z poszczególnymi elementami aparatów, jak np. ze sprężynkami w podstawkach lampowych itp. podawane są często w opisach, lecz również często ich się nie umieszcza, wychodząc z założenia, że radioamator montując aparat lampowy poradzi sobie sam,

nabierając wprawy i doświadczenia w wykonywaniu najprostszych odbiorników, a także studiując różne miesięczniki, literaturę i katalogi lampowe. Zadaniem naszego pisma jest zachęcić, ułatwić i wskazać kierunek, w jakim młody radioamator powinien postępować, a nie rozpracowywać podanych schematów i montażu na „zamówienie”, co właśnie jest czynnością radioamatora, gdyż tylko przez cierpliwą pracę i studiowanie nabiera się wprawy i osiąga wykonywalny cel. Życzymy pomyślnych wyników w pracy.

Ob. Zbigniew Ogrodnik z Bytomia

Dziękujemy za przysłany schemat aparatu, który Ob. sam zmontował. Uzyskiwany na tym aparacie odbiór będzie lepszy, jeżeli gniazdko głośnika zablokuje się czyli „zepsunie” przez kondensator stały o pojemności 2 000 pF lub 3 000 pF; podobnie opornik 700 omów również należy spiąć (zablokować do przewodu uziemienia) kondensatorem o pojemności nie mniejszej niż 1 mikrofara (pożądany byłby kondensator elektrolityczny tzw. „katodowy” pojemności około 20 mikrofara i napięciu pracy około 15 woltów).

W celu polepszenia „reakcji” dobrze jest także włączyć między anodę lampy i gniazdko głośnika — opornik 10 000 lub 20 000 omów.

Życzymy pomyślnych rezultatów w pracy.

Ob. Kazimierz Rogalski ze wsi Zdzichowa

Z nadesłanych 15 pytań wynika, że Ob. jest początkującym radioamatorem i dlatego proponujemy, ażeby Ob. jak najszybciej wstąpił do koła radioamatorskiego, organizowanego w LPZ, dzięki czemu wszystkie początkowe trudności prędko zostaną pokonane. Odpowiemy tylko na pytania interesujące i innych radioamatorów.

Aparat refleksowy np. „Jednolampówka refleksowa” jest to taki, w którym jedna lampka spełnia kilka funkcji za pomocą tych samych wewnętrznych elektrod. Dla przykładu — prosta lampka „trioda” może wzmacniać napięcia w cz. i detektować, albo detektować i wzmacniać napięcia m. cz. Dzieje się tak dzięki odpowiednio zaprojektowanym obwodom aparatu. W „Jednolampówce refleksowej”, w której pracuje „podwójna lampka” UBL21 (duodioda — pentoda), zachodzą trzy funkcje: wzmacnianie napięć wielkiej częstotliwości (pentoda), detekcja (duodioda) i wzmacnianie napięć małej częstotliwości (również ta sama pentoda). Zatem odbiornik ten pracuje jak trzylampowy, mimo że lampka jest jedna. Aparaty tego typu są jednak kapryśne w pracy i wymagają bardzo starannego wykonania.

Lampy serii „U” potrzebują do żarzenia włókien różnych napięć przy stałym poborze prądu wynoszącym 0,1 A czyli 100 mA. Tak np. lampka UBL21 żarzy się napięciem 65 V, a UY1N — 50 V. Włókna tych lamp łączą się szeregowo wraz z żarówkami o-

świetlającymi skalę i odpowiedniej wielkości opornikiem dającym taki spadek napięcia, aby suma wszystkich napięć w obwodzie równała się napięciu sieci elektrycznej, do której obwód ten włącza się.

Jeden biegun sieci jest połączony z „masą”, czyli metalową podstawą aparatu. Przy zasilaniu prądem stałym z sieci — łączy się jej biegun ujemny, przy zasilaniu zaś prądem zmiennym — dowolny, gdyż dzięki prostownikowi zasilacza „masa” odpowiednio z nim połączona otrzymuje ujemny biegun napięcia wyprostowanego.

Głośnik dynamiczny i transformator głośnikowy powinien być dopasowany do lampy, a wówczas odbiór będzie najsilniejszy i najlepszy. I tak np. dla lampy UBL21 jak również dla UBL1 — transformator powinien oddawać moc pozorną 4 VA — może to być więc transformator nr katalogowy 8652106 o oznaczeniu Tw/4, głośnik dynamiczny zaś nr 8621125 o oznaczeniu GD16,5/2 polskiej produkcji lub inne podobne. Tak samo dla lampy EBL21, EBL1, EL1, EL3, EL4, EL11, ECL11 — można użyć wyżej podany zestaw lub transformator nr kat. 8652101 o oznaczeniu Tw/4,5; głośnik zaś np. o nr kat. 8622101 o oznaczeniu GD20/6.

Kubki ekranujące cewki mogą być wykonane z blachy cynkowej, aluminiowej lub miedzianej.

Zamiast pojedynczych oporników i kondensatorów stałych o podanych wartościach elektrycznych można stosować dwa (lub nawet trzy) odpowiednio ze sobą połączone. Pamiętać trzeba, że przy łączeniu szeregowym oporników — wypadkowa oporność się zwiększa (równa się ich sumie), pojemność zaś kondensatorów — zmniejsza się (mniejsza od najmniejszego kondensatora użytego do połączenia). Przy połączeniu równoległym wypadkowe wielkości są odwrotne niż przy połączeniu szeregowym oporników i kondensatorów. Oporniki należy łączyć szeregowo tylko takie, które mają te same obciążalności prądem np. 2 W lub takie, które mają nie mniejsze niż dopuszczalne w tym obwodzie.

Sposoby obliczania i wykonywania ich samodzielnie podano w nr 4/53 naszego miesięcznika.

Podstawa odbiornika może mieć zawsze inne wymiary niż podane jest w opisie — zależy to od uznania radioamatora.

Ob. Stanisław Purchla ze wsi Królówo

Jeżeli w Sławnie trudno nabyć niektóre części do montowanego wzmacniacza, trzeba poprosić kogoś ze znajomych udających się do jakiegokolwiek miasta, aby załatwił ten sprawunek.

Ob. Stanisław Chałaciński z Klimontowa

Przekonstruowany schemat aparatu „Jednolampówki refleksowej” na inny, pracujący z lampą 1S5T zasilaną prądem z baterii, w zasadzie jest prawidłowy. Nie należy jednak stosować transformatora dzwonekowego zamiast głośnikowego, gdyż nie uzyska się dobrych wyników w odbiorze.

Jeżeli Ob. ma głośnik magnetyczny (z drgającą kotwiczka), można go włączyć zamiast transformatora. Głośnik ten może być o oznaczeniu GM18/0,5 nr kat. 8620011.

Życzymy dobrych wyników w pracy i przyjemnego odbioru.

Ob. Wiesław Sokołowski, Warszawa

Schemat ideowy odbiornika AGA 1742 był zamieszczony w numerze 5-6/48 **RADIA**, AGA 1743 — w numerze 11-12/47.

Do anteny „świetlonej“ można zastosować kondensator o pojemności od 300 do 500 pF i o przebiegu minimum 1500 V. Kondensator ten, włączony między jedno gniazdko kontaktu oświetleniowego a gniazdko antenowe w odbiorniku nie przepuszcza prądu z sieci elektrycznej, natomiast przepuszcza prądy szybkozmienne. Ze względu na niebezpieczeństwo porażenia prądem przy dotknięciu metalowych części załączonego kondensatora — używa się kondensatorów w obudowie, wykonane w formie dużej wtyczki.

Wadą anteny „świetlonej“ jest jej mała odporność na prądy pasytywne, które łatwo się przedostają z sieci elektrycznej do aparatu i zakłócają odbiór. Zaletą tego typu anteny polega na tym, że zbędne jest instalowanie normalnej anteny zewnętrznej.

Nowe wydawnictwa

Poradnik radioamatora — wiadomości ogólne i części radiowe. Mgr inż. Marian Szczurek. Państwowe Wydawnictwa Techniczne, Warszawa 1954. Stron 463, nakład 15 126 egz., cena 28 zł.

Radioamatorzy doczekali się książki o charakterze poradnika omawiającego wiele części i podzespołów radiowych w zakresie niezbędnym dla praktyki radioamatorskiej oraz zawierającego podstawowe wiadomości potrzebne przy konstrukcji i montażu aparatury radiowej. Na całość składa się 10 rozdziałów.

Pierwszy wstępny — zawiera szereg najważniejszych wiadomości z elektrotechniki, wielkości elektryczne, tabele pomocnicze, wzory geometryczne i oznaczenia ogólnie stosowane w schematach radiowych.

Rozdział drugi poświęcony jest właściwościom, konstrukcji i klasyfikacji drutów i potencjometrów, oporników (przewodność, oporność, ciężar, dopuszczalne obciążenie itp.) produkowanych w kraju i w ZSRR.

W rozdziale trzecim podaje autor klasyfikację, konstrukcję, właściwości i zastosowanie kondensatorów (o zmiennej pojemności, trymerów, stałych, w tym: mikowych, ceramicznych, papierowych, elektrolitycznych) oraz materiałów izolacyjnych nieorganicznych (mineralne, ceramiczne, szklane) i organicznych (żywice, woski, masy plastyczne, bitumy, lakiery, materiały włókniste).

Równie obszerny — czwarty z kolei rozdział omawia cewki, dławiki, transformatory i materiały magnetyczne. Czytelnik znajduje tu sporo danych pomocniczych przy amatorskim wykonaniu typowych cewek stosowanych w odbiornikach o bezpośrednim wzmocnie-

niu i superheterodynowych, cewek w osłonie, na rdzeniach proszkowych, a ponadto przy obliczaniu transformatorów sieciowych (przekrój rdzenia, liczba zwojów, średnica drutu) oraz projektowaniu dławików i transformatorów m. cz. (wejściowych, wyjściowych, międzylampowych).

Następny rozdział — piąty — stanowi omówienie obwodów drgań (klasyfikacja, obliczanie, dobroć itp.), zaś szósty — obejmuje klasyfikację i właściwości fal radiowych, łączące z zakresem częstotliwości przydzielonych radioamatorom — krótkofalowcom.

Siądmy rozdział poświęca autor zagadnieniom elektroakustyki; po wprowadzeniu czytelnika w podstawowe pojęcia akustyki — następuje opis mikrofonów węglowych, pojemnościowych (magnetycznych, elektromagnetycznych, piezoelektrycznych), słuchawek i głośników różnych typów, a także adapterów.

Dwa następne rozdziały wyczerpują bardzo istotne w twórczości radioamatorskiej prace mechaniczne (obróbka drewna, żelaza i materiałów izolacyjnych, stosowane narzędzia, sposoby klejenia) i montażowe (nawijanie cewek, dławików i transformatorów, budowa skal, lutowanie, mocowanie i łączenie poszczególnych części składowych, antena).

W ostatnim — dziesiątym — rozdziale podane są zasady prowadzenia korespondencji radioamatorskiej (alfabet Morse'a, kody, znaki wywoławcze, przykłady nawiązywania łączności i prowadzenia korespondencji radiotelefonicznej).

Całość — o stosunkowo równym poziomie — urozmaicają wprowadzone do treści rysunki (w liczbie 351) oraz 120 różnych tablic. Jak widać — ilustracja bogata. Samo wydanie, papier, druk i rysunki — na poziomie. Słownictwo techniczne — poprawne.

Książka uwzględnia bogaty dorobek przodującej literatury radzieckiej oraz osiągnięcia przemysłu radiotechnicznego zarówno ZSRR jak i krajowego.

Obfitość zebranego materiału nie pozwoliła prawdopodobnie autorowi na omówienie wielu jeszcze ciekawych tematów, jak np. instalowanie różnego rodzaju anten, stosowanie urządzeń przeciwzakłóceń, zasady konserwacji, bezpieczeństwo pracy itp. Nie umniejsza to jednak wartości książki, która powinna się znaleźć u każdego radioamatora.

Wymiana

Czesław Jochymczyk, Murcki, pow. Pszczyna, ul. Waryńskiego 2, wymieni lampy EZ11, UCH11, UBF11 oraz skrzynkę do „Pioniera“ na komplet lamp bateryjnych dowolnej serii, wibra-

tor, elektryczne przyrządy pomiarowe lub inny sprzęt. Prócz tego wymieni numery 9, 10/46, 1-2/48, 9,12/49 miesięcznika **RADIO** oraz podręcznik „Fizyczne podstawy radiotechniki“ M. Nelkona na następujące brakujące numery **RADIA**: 1, 2, 3, 6/46; 3, 4, 11-12/48 oraz 1-2, 3-4, 5/50.

Stanisław Bienkowski, wieś Suchowizna, pocz. Stanisławów, pow. Mińsk Mazowiecki, wymieni lampę 2K2M na lampę CO257 oraz książkę B. Urbańskiego pt.: „Zapisywanie i odczytywanie dźwięku w radiofonii“ na podręcznik K. Lewińskiego pt.: „Radioodbiorniki, naprawa i strojenie“. Poszukuje 1 numeru **RADIOAMATORA** z roku 1950 w zamian za inne czasopismo.

Czesław Figurski, Warszawa 2, ul. Waliców 12/47, wymieni 10 tomów „Empfänger Schaltungen“ (komplet) na mały przenośny odbiornik bateryjny, najchętniej na lampach serii 1R5T lub DK.

Stefan Naczek, Wejherowo, ul. Sobieskiego 245, wymieni lampy RS237, RL12T15, VT-109 (Tyratron), LS50, LD2, RL1P2, 6N7, 6H6, 6E5 oraz woltomierz kieszonkowy 0-12 V i 40-240V (m. prąd stały i zmienny) na lampy RL12P35, LD15, LD5 i EV1.

Ryszard Szczurek, Jasło ul. Kraszewskiego 31, woj. rzeszowskie, wymieni różnorodny sprzęt radiotechniczny na kompletne roczniki miesięcznika **RADIO** z lat 1946-50 oraz roczniki radiotelegraficznego miesięcznika **RADIO** z lat 1946-51.

Stanisław Ossoliński, Mielec, Osiedle Robotnicze, blok 115/27, wymieni miesięczniki **RADIO**: 8/46; 1, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12/52 oraz 4, 7/53. Poszukuje w zamian następujących miesięczników **RADIO**: 1, 2, 6/46; 1, 2, 7, 8, 9/47 oraz 2, 4/50.

Jan Różycki, Bielsko-Biała, ul. Lipnicka 40/6, wymieni mikroamperomierz (opór ceweczki 1kΩ) wraz z komórką fotoelektryczną na miniaturowy komplet lamp bateryjnych o pełnej emisji (ewentualnie na lampy RV2, 4P700).

Marian Góral, Bytom, ul. H. Sawickiej 11/9, wymieni lampę VCL11 na UCL11 oraz lampy prostownicze: Trictron G429 i Valvo G354 na prostowniczą sieciową 20 V ÷ 30V serii U, C lub V. Wymieni bloki: typ SM510 — 5,5 μF — 900 V oraz typ REN255 — 15 μF — 290V na 2 elektrolity 32 μF.

Mieczysław Trzaskacz, Piotrków Tryb., ul. Garncka 1/6, wymieni lampy ECL11, VCL11, VCL1, EF11 oraz inne radioczęści na 60-watowy silnik typu asynchronicznego „Siemens“.

Jerzy Kaczorowski, Polanica - Zdrój, Aleja Wojska Polskiego 1, wymieni IX tom „Empfänger Schaltungen“ na tom X oraz wymieni różne podręczniki z dziedziny radiotechniki, części radiowe i lampy na przyrząd pomiarowy lub oscylator.

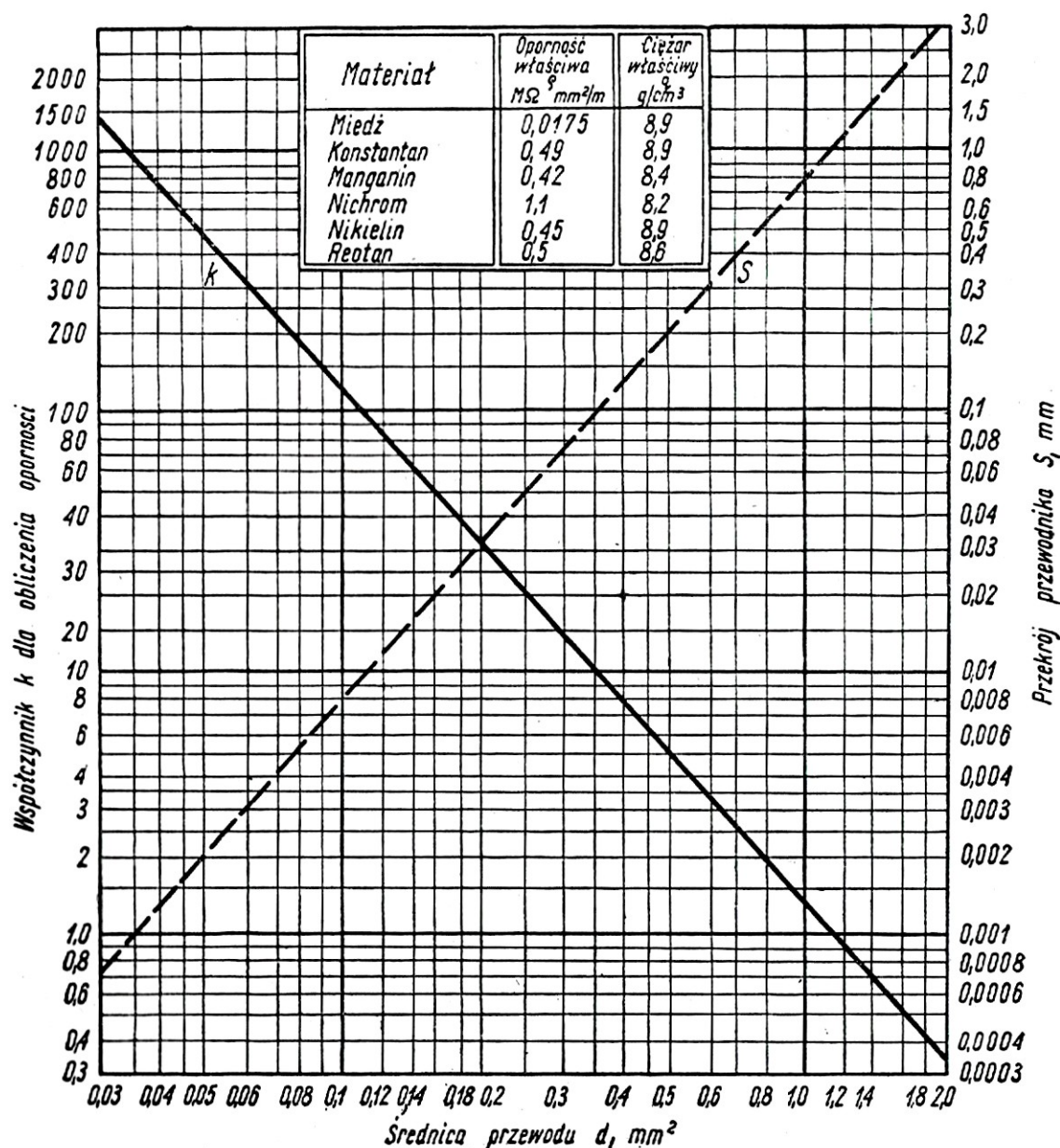
Miesięcznik RADIOAMATOR — Wydawca Wydawnictwa Komunikacyjne, Warszawa, ul. Kazimierzowska 52. REDAGUJE KOMITET REDAKCYJNY. Adres redakcji: Warszawa 1, ul. Żurawia 24a, m. 21. Telefon 821-08.

WARUNKI PRENUMERATY: półrocznie 27 zł, rocznie 54 zł. Prenumeratę przyjmują Urzędy pocztowe. Informacji w sprawie prenumeraty opłacanej w kraju ze zleceniem wysyłki za granicę udziela oraz zamówienia przyjmuje Oddział Wydawnictw Zagranicznych PPK „Ruch“ Sekcja Eksportu, Warszawa, Aleje Jerozolimskie 119, tel. 805-05.

Nakład 23.750 egz. Ark. druk. 2. Papier druk. sat. VII kl. A1, Podpisano do druku 12. VII. 54. Druk ukończ. 15. VII. 54.

Nomogram

dla obliczania oporności (R), przekroju (S) i ciężaru (P) przewodników z różnych materiałów



PRZEKRÓJ przewodnika $S(\text{mm}^2)$ określa się na podstawie bezpośredniego odczytu z nomogramu. Oporność $R(\Omega)$ i ciężar $P(\text{g})$ dla 1 metra przewodnika o danym przekroju oblicza się ze wzoru:

$$R = k \cdot \rho$$

$$P = q \cdot S$$

Przykład 1

Obliczyć przekrój, oporność i ciężar 1 m przewodnika miedzianego o średnicy 0,18 mm.

Według tabeli: $\rho = 0,0175$; $q = 8,9$

Według nomogramu: $k = 40$; $S = 0,025 \text{ mm}^2$

Obliczenie: $R = k \cdot \rho = 40 \cdot 0,0175 = 0,7 \Omega$

$P = q \cdot S = 8,9 \cdot 0,025 = 0,22 \text{ g}$

Przykład 2

Obliczyć te same dane dla przewodnika z konstantanu o średnicy 0,8 mm.

Według tabeli: $\rho = 0,49$; $q = 8,9$.

Według nomogramu: $k = 2$; $S = 0,5 \text{ mm}^2$.

Obliczenie: $R = k \cdot \rho = 2 \cdot 0,49 = 0,98 \Omega$

$P = q \cdot S = 8,9 \cdot 0,5 = 4,45 \text{ g}$.

Biblioteka Radiomechanika

W związku z rocznicą 10-lecia Radiofonii Polskiej, uwzględniając rosnące potrzeby czytelnicze szerokich rzesz radiomechaników i doceniając znaczenie piśmiennictwa technicznego w szkoleniu, samokształceniu, specjalizacji i codziennej pracy fachowej mechaników i amatorów radiowych — Państwowe Wydawnictwa Techniczne (Redakcja Tele-elektryki) przystępują do opracowania i wydawania serii broszur pod nazwą „Biblioteka radiomechanika“.

Seria obejmuje broszury o następujących tematach:

1. Najprostsze amatorskie odbiorniki i nadajniki UKF
2. BHP w praktyce radiomechanika i radioamatora
3. Warsztat radiomechanika
4. Przyrządy pomiarowe
5. Przyrządy pomiarowe używane do badania i naprawy odbiorników
6. Lampy elektronowe stosowane w odbiornikach
7. Części składowe odbiorników i ich naprawa
8. Przecokołowywanie lamp
9. Schematy, opisy, naprawa i konserwacja najpopularniejszych odbiorników radiofonicznych
10. Co należy wiedzieć o mikrofonach
11. Budowa mikrofonów
12. Obliczanie i naprawa transformatorów głośnikowych i sieciowych
13. Konserwacja urządzeń radioodbiorniczych
14. Wykonanie i naprawa mikrofonów
15. Anteny
16. Katalog najpopularniejszych typów lamp elektronowych
17. Kalendarzyk radiomechanika

18. Adaptery
19. Detektory krystaliczne
20. Telewizja
21. Telewizor
22. Aparaty słuchowe
23. Studia lokalne w radiowęzłach
24. Podziemne linie przesyłowe w radiowęzłach
25. O urządzeniach przeciwzakłóceńowych
26. Wiadomości ogólne o radiofonii przewodowej
27. Budowa drutofonu
28. Filtry elektryczne
29. Urządzenia elektronowe dla BHP w przemyśle
30. Adaptery, ich wykonanie i naprawa
31. Fale ultrakrótkie

Wydanie broszur tej serii, przewidziane jest w ciągu najbliższych trzech lat. W 1954 r. wydana zostanie broszura pt. „Elektrotechnika elementarna“ J. P. Żerebcowa.

Na rok 1955 zaplanowano wydanie następnych dziesięciu broszur, które znajdują się już w opracowaniu, mianowicie:

1. Amatorskie nadajniki i odbiorniki UKF
2. Bezpieczna obsługa nadajników w radiostacji
3. Przyrządy pomiarowe do badań i naprawy odbiorników
4. Anteny i ich zasilanie
5. Adaptery
6. Telewizja
7. Poznaj telewizor
8. Filtry elektryczne
9. Transistory
10. Aparaty słuchowe dla słabo słyszących. Budowa i naprawa.

