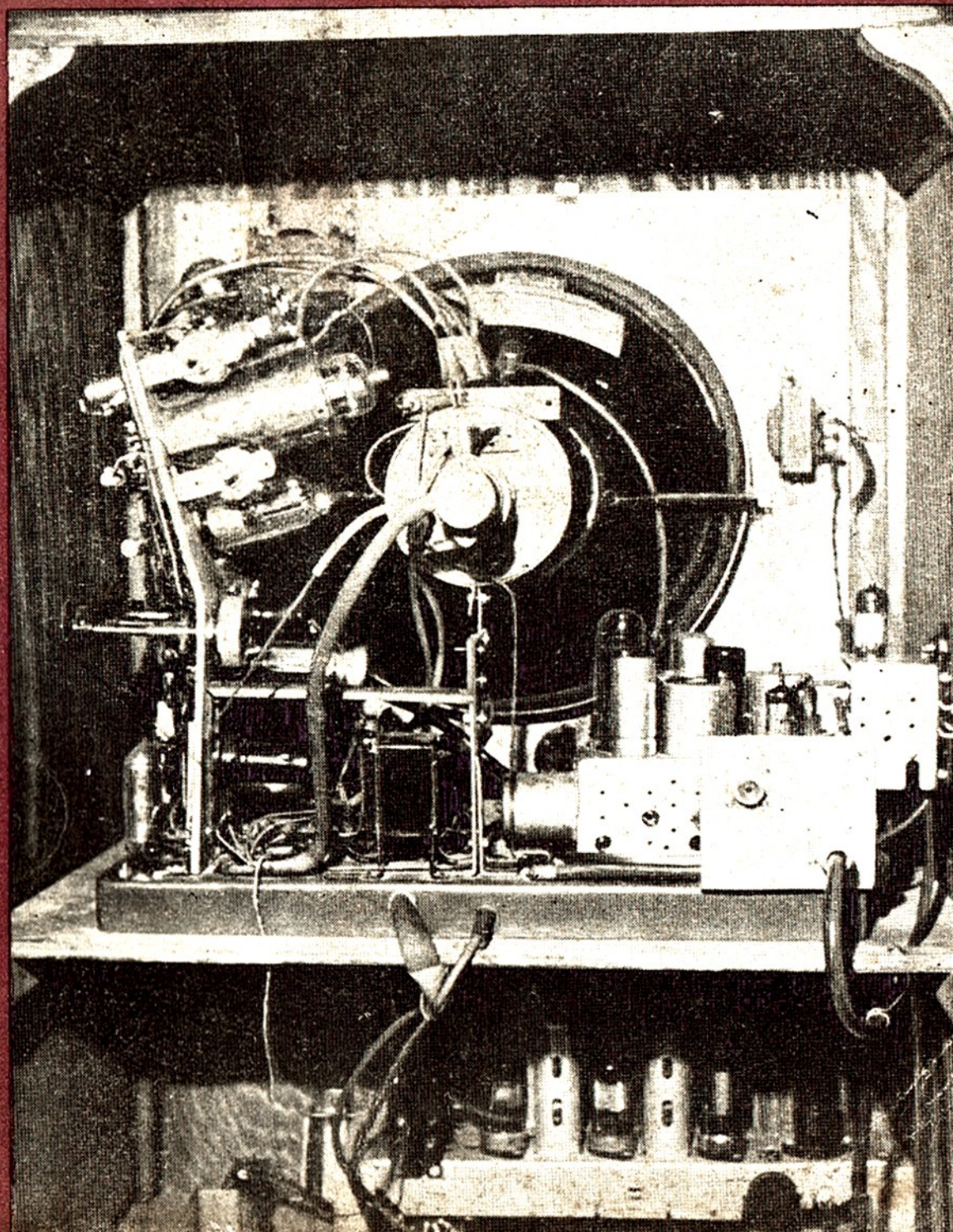


Radioamator



PAŹDZIERNIK
1 9 5 6 R.
ROK VI Nr 10

SPIS TREŚCI

CO HAMUJE ROZWÓJ NASZEGO RUCHU RADIOAMATORSKIEGO?	1	AMATORSKI ODBIÓRNIK TELEWIZYJNY O ELEKTROMAGNETYCZNYM ODCHY- LANIU — Jerzy Rutkowski	14
ŁĄCZY NAS PRZYJAŹŃ	2	ODBIÓRNIK SAMOCHODOWY — Leonard Skierski	19
MIEDZYNARODOWY KONGRES AUTOMA- MATYKI — mgr inż. Andrzej Płaskowski	3	WÓLTOMIERZ LAMPOWY ORIVOHM — M. F.	23
ODBIÓRNIK TURYSTYCZNY „SZAROTKA” — mgr inż. Stanisław Matyas	4	MODULACJA ANODOWA Z LAMPĄ ZAWO- ROWĄ — Kamil W. Ettinger SP7-008	27
PRZYSTAWKA MAGNETOFONOWA „TONI” — Zbigniew Bujalski	7	SP6CT W ZAWODACH „POLNI DEN 1956” — Leszek Kowalski SP6CT	29
CZWÓRNIKI ZŁOŻONE Z ELEMENTÓW RC O WŁAŚCIWOŚCIACH OBWODÓW RE- ZONANSOWYCH — M. R.	9	CQ DX CONTEST 1956 — (wn)	30
ZAKŁÓCENIA W ODBIORZE I ICH ZWAL- CZANIE — Tadeusz Danowski	13	CHARAKTERYSTYKI LAMP — M. F.	30
		KOMUNIKAT W SPRAWIE II KONKURSU RADIOAMATORA	III str. okł.
		KONKURS WYDAWNICTW KOMU- NIKACYJNYCH	III str. okł.
		CZY WIECIE, ŻE :	IV str. okł.

Nasza okładka: Widok wnętrza telewizora, którego opis podajemy na str. 14.

**Miesięcznik RADIOAMATOR — Wydawca: Wydawnictwa Komunikacyjne, Warszawa, ul. Kazimierzowska 52.
REGADUJE KOMITET REDAKCYJNY. Adres redakcji: Warszawa 1, ul. Nowowiejska 1, tel. 21.34.06.**

Cena 1 egz. zł. 4,50, prenumerata kwartalna zł. 13,50, półroczna zł. 27, roczna zł. 54. Zamówienia i przedpłaty na prenumeratę przynajmniej kwartalną przyjmuje urząd pocztowy lub listonosz doręczeńowego rejonu abonenta do dnia 10-go w m-cu poprzedzającym kalendarzowy okres zamawianej prenumeraty. Wszelkie reklamacje dotyczące prenumeraty należy zgłaszać w urzędzie pocztowym lub u listonosza, który przyjął zamówienie. Jeżeli reklamacje w miejscu zamówienia prenumeraty nie odnoszą skutku, należy zażalenie skierować do „Ruchu”, Sekcja Reklamacji, Warszawa, ul. Srebrna 12. Informacji w sprawie prenumeraty opłacanej w kraju ze zleceniem wysyłki zagranicę udziela oraz zamówienia przyjmuje „Ruch”, Oddział Wydawnictw Zagranicznych, Sekcja Eksportu, Warszawa, Aleje Jerozolimskie 119, tel. 8-05-05.

Nakład 27.000 egz. Ark. druk. 4. Papier druk sat. VII kl. A1. Podpisano do druku 10.X.56 r. Druk ukończono 13.X.56 r.

Radioamator

ROK VI

PAŹDZIERNIK 1956

Nr 10

Co hamuje rozwój naszego ruchu radioamatorskiego?

ODPowiedź na przytoczone powyżej pytanie nie będzie trudna. Z łatwością i trafnie odpowie chyba na nie każdy praktykujący radioamator. Przypuszczenie to potwierdzają listy, których autorzy skarżą się nie od dziś na napotykane trudności w odszukaniu i nabyciu potrzebnych im części konstrukcyjnych (jednocześnie zamiennych), a więc: lamp niektórych typów i podstawek do nich, kondensatorów elektrolitycznych, potencjometrów, drutu nawojowego... i iluż tam jeszcze rozmaitych detali radiotechnicznych.

Dokuczliwie odczuwaną przez nich (i nie tylko zresztą przez nich, a przez wszystkich bez mała radioamatorów) bolączką są zarówno wspomniane trudności, którym na imię „niewystarczające zaopatrzenie sklepów w artykuły branży radiotechnicznej“, jak w równej mierze ceny za sprzedawane akcesoria, powiedzmy od razu — zbyt wygórowane w stosunku do ceny, stanowiącej składnik kosztów kompletnego urządzenia — w wykonaniu fabrycznym.

Czy można odmówić (w tej oczywiście sytuacji) słuszności głosom niektórych Czytelników „Radioamatora“, zapytujących:

... „Dla kogo i poco podajecie opisy konstrukcyjne urządzeń radioodbiornych, telewizorów, przyrządów pomiarowych itp., dlaczego tak niefrasobliwie kusicie publikacjami o najnowszych osiągnięciach w dziedzinie radiotechniki, kiedy jednocześnie nie sposób z nich korzystać ... Przecież w każdym niemal sklepie elektro- i radiotechnicznym słyszemy nieodmiennie: nie ma. A już jeśli szczęście dopisze i znajdziesz to, czego szukasz wytrwale (jeżdżąc oczywiście po różnych połaciach kraju), trzeba płacić tyle, że bardziej już opłaca się kupić gotowy aparat, niż budować go samemu z nabytych po słonej cenie części składowych. A stracony na poszukiwanie czas i koszty przejazdów? Czy w tych warunkach można uprawiać radioamatorstwo, eksperymentować, pogłębiać praktykę i kwalifikacje techniczne, korzystać z drukowanych opisów i wskazówek konstrukcyjnych czy eksploatacyjnych, jednym słowem dawać upust swoim tak bardzo pożytecznym zainteresowaniom? ...

... „Wszystkie rezerwy, jakimi jeszcze dysponowali niektórzy radioamatorzy w latach powojennych (przeważnie przestarzałego typu, zdewastowane odbiorniki rozbierane dla odzysku podzespołów i osprzętu, a poza tym okazjnie nabywane lub z rupieci wyciągane detale) dawno się już wyczerpały; to co trafi obecnie do punktów zbytu, żadną miarą nie może zaspokoić potrzeb ogółu radioamatorów. Bo „to“ trafia bowiem nie wszędzie, nie często i w zbyt

małej ilości, a na dobitkę — po wcale „nieźle“ skalkulowanej cenie, niedostępnej dla kieszeni młodych radioamatorów (a przecież adeptów twórczości radiotechnicznej w tym właśnie wieku, w wieku młodości, liczymy na tysiące).

I jakoś nikogo u nas ten alarmujący stan rzeczy nie obchodzi. Poprawy sytuacji zaopatrzeniowej — jeśli chodzi o potrzebne nam detale — jak nie było, tak nie ma. Widocznie potrzeby naszego ruchu radioamatorskiego nie zostały ujęte w planach gospodarczych. A może to tylko nasz przemysł radiotechniczny „nawala“ z produkcją? ...

... „Trzeba stwierdzić, że dalszy rozwój ruchu radioamatorskiego zawisa w próżni ... Że w ogóle trudno o nim mówić, dopóki nie znajdzie oparcia na bazie zaopatrzenia materiałowego. Na zgłębianiu przez nas samej tylko teorii — pożytki nie znajdzie. Istotnym czynnikiem rozwoju radioamatorstwa jest twórczość konstruktorsko-modelarska, „majstrowanie“, jednym słowem — praktyka. Niestety z piasku odbiornika czy przyrządu się nie zrobi. Jak więc mamy praktykować? ...

Do chóru rozżalonych głosów dołączają się innego jeszcze rodzaju utyskiwania. Takie oto dla przykładu:

... „Dlaczego tak często „milkną“ lampy ECH., EBL., UBL., EBL.? Zwarć między elektrodami nie mają, włókno żarzenia całe, lampa nawet nagrzewa się, a jednak nie wykazuje żadnej emisji? Dlaczego w podstawkach do niektórych typów lamp styki wykonane są z kompozycji, która przy użyciu kalafonii w żaden sposób nie daje się lutować? Dlaczego w nowych potencjometrach już po 1-miesięcznym użyciu masa oporowa się wyciera? Dlaczego...“

Ale nie wydłużajmy tej litanii nabrzmiałych pretensją pytań. Chodzi tu przecież nie tyle o ich „wyspecyfikowanie“ czy statystyczne zestawienie, ile o samo stwierdzenie faktu brakoróbstwa; trudno bowiem inaczej określić produkowanie nieużytecznych wyrobów, dopuszczonych potem do sprzedaży jako pełnowartościowe.

W sumie zatem — procesowi narastania postępu w dziedzinie radioamatorstwa i dalszemu potencjalnemu rozwojowi twórczości radiotechnicznej przeciwstawiają się trzy czynniki: 1) ubóstwo zaopatrzenia w podzespoły i akcesoria, 2) wygórowane ceny, 3) zła jakość niektórych wyrobów.

I one to właśnie są hamulcem wszelkich poczyną na drodze do upowszechnienia i pogłębienia zainteresowań radiotechnicznych wśród młodzieży (na marginesie — czy to nic nie mówi, jeśli chodzi o pobudzenie tego rodzaju zainte-

resowań jako zarazem jednego ze środków zapobiegania przejawom spotykanego chuligaństwa?), praktycznego zaprawiania radioamatorów i krzewienia myśli technicznej. Hamując zaś twórcze odruchy i naturalny pęd do opanowania kunsztu nowej techniki — spychają w prymityw i zacośanie, opóźniają nasz bieg do wciąż przesuwałcej się naprzód mety z napisem: postęp techniczny.

Obnażamy bólczki, jakie odczuwa nasz ruch radioamatorski nie objęty jeszcze w całości przez organizację LPŻ. Wskazujemy na hamulce jego rozwoju. Rozwijamy wokół tego zasadniczego i dostatecznie dojrzałego problemu atmosferę twórczej krytyki. Czynimy to w tym celu, aby nie dopuścić do zaprzepaszczenia naszego niemałego — jak dotąd — dorobku radioamatorskiego, aby czynnikom odpowiedzialnym za planowanie, produkcję przemysłową, ustalanie cen oraz dystrybucję zobrazować sytuację, w jakiej ruch ten znalazł się, aby sytuację jaka zapanowała, uzdrowić.

Nie można przechodzić do porządku dziennego nad rozbrzmiewającymi tu i ówdzie zapewnieniami, że towar owszem jest, w hurtowni, ale cóż — sklepy nie zabiegają o zaopatrzenie swych półek detalami, których sprzedaż słabo tylko rzutuje na wykonanie planów finansowych. Na nie też nie przydadzą się jałowe spory na temat: kto winien — przemysł — jak twierdzi dystrybucja, który nie pokrywa pełnego zapotrzebowania, czy też nieudolna organizacja zbytu — jak znów dla odmiany replikuje przemysł. Nagląc stąla się potrzeba wnikliwego i wszechstronnego przeanalizowania całej sprawy i odpowiedniego do niej ustosunkowania się. Jeśli potrzebny radioamatorom towar jest w magazynach hurtowni, to powinien znaleźć się w punktach sprzedaży. A jeśli go brak, to przemysł powinien zabezpieczyć jego produkcję. (Duże w tym kierunku możliwości miałby przemysł terenowy).

Oczywiście trzeba się tu liczyć z ogólnymi trudnościami w pokryciu zapotrzebowania na masowo zużywane materiały i surowce (napięte plany inwestycyjne i produkcyjne, nadszarpnięcie rezerw, reglamentacja), ograniczonymi w niektórych przypadkach zdolnościami przerobowymi, hierarchią potrzeb... Ale jednocześnie niedostatki w zaopatrzeniu wielotysięcznej rzeszy radioamatorów trzeba uczynić troską planistów, konstruktorów, producentów, kontrolerów technicznych, sprzedawców. A przecież wszystkiego, co w tym

zakresie byłoby jeszcze możliwe do osiągnięcia, nie uczyniono.

Problem samej jakości wyrobów (któremu wiele uwagi poświęcono na VII Plenum KC PZPR) nie jest — wiemy — ani prosty, jakby się pozornie wydawało, ani możliwy do natychmiastowego rozwiązania. Tym niemniej i tu należałoby wzmocnić wysiłek nad poprawą obecnej sytuacji. Wydaje się m.in. konieczne, aby biura konstrukcyjne producentów zwróciły uwagę na poprawienie konstrukcji części, które szybko się zużywają w procesie eksploatacji, na właściwy dobór materiału, racjonalną obróbkę wyrobów, zapewnienie im większej trwałości użytkowej. Aby kontrola techniczna nie tolerowała braków i usterek w jakości wykonania. Aby został nawiązany i utrzymany kontakt między producentem a użytkownikiem w celu zbierania doświadczeń i spostrzeżeń, pomocnych w usuwaniu błędów w przyszłej produkcji. (Na marginesie: uwagi „wytykające” niewłaściwe rozwiązania i propozycje ich poprawy będą chętnie drukowane na łamach „Radioamatora”; zechcą wziąć to pod uwagę Czytelnicy).

A co się tyczy cennika branżowego ... No cóż, wartoby go ustawić „na nogach”. Bo trudno komuś wytłumaczyć, dlaczego komplet luźnych części składowych, potrzebnych do samodzielnego wykonania danego typu odbiornika, kosztuje więcej, niż gotowy odbiornik w wykonaniu fabrycznym (na którego koszty składa się jeszcze robocizna i obudowa).

Poruszanego tematu bynajmniej nie uważamy za wyczerpaną. Dotyczy on sprawy o zbyt istotnym dla ogółu radioamatorów znaczeniu, sprawy pryncypialnej, której nie można skwitować jednym problemowym artykułem i kilkoma marginesowo potraktowanymi wzmiankami. Pragniemy zebrać możliwie jak najwięcej konkretnych w tej sprawie wypowiedzi, uwag, propozycji, wniosków. I o nie właśnie prosimy ogół Czytelników — radioamatorów zarówno zrzeszonych w LPŻ, jak i indywidualnych, przedstawicieli przemysłu radiotechnicznego, aparatu zbytu, zaopatrzeniowców.

Pragniemy przy Waszej Czytelniczy pomocy zebrać jak najpełniejszy materiał, pomocny w sprecyzowaniu końcowych wniosków — postulatów, by następnie móc wystąpić na szersze forum i domagać się ich realizacji.

Do poruszonej sprawy jeszcze powrócimy.

Łączy nas przyjaźń

(Refleksje w związku z obchodem miesiąca pogłębienia przyjaźni polsko-radzieckiej)

NAJCENNIEJSZA chyba wartość legła u podstaw wzajemnych stosunków między narodem polskim i radzieckim. Jest nią wspólnie przelana krew w latach wojny z faszystem oraz zrodzona z jej poslewu obopólna P r z y j a z ń.

W nawiązaniu do święconej rocznicy Wielkiej Rewolucji Październikowej, obchodzimy co roku miesiąc zacieśniania więzów braterstwa z bohaterskim narodem radzieckim.

Liczne imprezy wypełniające bogaty program obchodu przyczyniają się do wzajemnego zbliżenia, lepszego poznania dorobku kulturalnego i osiągnięć gospodarczych Kraju Rad oraz historii jego bohaterskiej walki o prawa i godność człowieka pracy, o wolność narodów, o sprawiedliwość społeczną.

Uczucia szczerzej i trwalej przyjaźni dla ludzi radzieckich ożywiają — rzecz jasna — i naszą rodzinę radioamatorską. Więzy przyjaźni między radioamatorami obydwu krajów zacieśnia praktyka dnia powszedniego. Krótkofalowców

nie dzieli przecież ani odległość, ani granice państw. Wzajemną między sobą łączność, przeradzającą się jakże często w zażyłą znajomość i przyjaźń, utrzymują na drodze radiowej, która pozwoliła człowiekowi opanować przestrzeń i przetrzeć. Na falach „eteru” nawiązują się wciąż nowe kontakty umacniane potem przez wzajemną wymianę korespondencji, a także osobiste zetknięcia się na terenie organizowanych zawodów krótkofalarskich. Ruch radioamatorski ma więc zapewnione nader sprzyjające warunki i szerokie możliwości realizowania idei, jaka przyświeca dziełu rozwijania dobrosąsiedzkich stosunków oraz pogłębiania przyjaźni i międzynarodowej solidarności.

Trudno jednak skwitować podjęcie zawartego w tytule tematu li tylko uogólnionym stwierdzeniem. Bo jednocześnie w nawiązaniu do jego wątku, a więc do wzmianki o rocznicy Wielkiego Października, o Przyjaźni z ojczyzną socjalizmu — Krajem Rad, o funkcji radioamatorów w realizowaniu idei zbliżenia — budzą się różnorodne refleksje.

Spróbujmy dać wyraz niektórym z nich.

Wkład rosyjskiej myśli technicznej w ogólnoswiatowy rozwój radiotechniki. Za sprawą A. S. Popowa, twórcy pierwszego na świecie prototypu urządzenia radiowego, Rosja stała się kolebką radia. Dalsze sukcesy rosyjskich uczonych przypadające na początkowy okres XX stulecia: L. Mandelsztam — metoda analizowania przebiegów elektrycznych za pomocą lampy promieniowo-elektronowej (oscylograf katodowy); B. Rosing — koncepcja użycia tego rodzaju lampy do odbioru obrazów ruchomych (kineskop); Wołogdin — konstrukcja generatora maszynowego (w. cz., prostowniki dużej mocy; Papaleksi — opracowanie i wykonanie pierwszych lamp elektronowych w Rosji; Boncz-Brujewicz — konstrukcja pierwszych w świecie lamp nadawczych dużej mocy z zewnętrzną anodą chłodzoną wodą, pierwsze udane próby nadawania audycji radiofonicznych, układy impulsowe, multiwibratory; Tatarinow i Pistolkors — konstrukcja anten kierunkowych dla fal krótkich; Winogradow — pierwszy zbudowany w Moskwie radiowóz; Szulejkin, Rozański, Kleckin, Ajzenberg, Szczukin — zasady obliczania anten; Fok — teoria rozchodzenia się fal elektromagnetycznych; Szmakow i Timofiejew — udoskonalenie ikonoskopu; Kubiickij i Wiekziński — opracowanie powielaczy elektronowych; Wiedeński i Danilewski — technika generacyjna i odbiór fal metrowych; Diewiatkow, Surewicz, Chochłow — opracowanie triod do pracy na falach decymetrowych; Aleksiejew i Malarow — konstrukcja magnetronów i klistronów; D. Łaczinow, M. Łomonosow, P. Jabłoczkow, A. Łodygin, P. Lebiediew, A. Stoletow — uczeni mający za sobą niemały dorobek osiągnięć teoretycznych i praktycznych, i wielu, wielu innych. Duży i wszechstronny był ich wkład w rozwój techniki radiowej.

• • •

Radiotechnika w Kraju Rad. Imponujące umacnianie urządzeń radiotechnicznych i olbrzymia wszechstronność wykorzystania ich dla najrozmaitszych celów. Pełen dynamiki rozwój produkcji urządzeń radiowych i telewizyjnych, uwzględniających w pełni postęp techniczny. Szerokie wprowadzenie automatyki. Masowa radiofoniczacja terenu obydwojoma systemami (beprzewodowym i przewodowym). Na ogromną skalę rozbudowana sieć rozgłaszania przewodowego. Przodująca w świecie pozycja pod względem rozwoju nauki i wiedzy radiotechnicznej (instytuty naukowo-badawcze, szkoły, laboratoria, wydawnictwa fachowe itp.).

• • •

Perspektywy dalszego rozwoju radia i telewizji w ZSRR. W planach rozbudowy gospodarki narodowej na najbliższe lata przewiduje się dalszy intensywny wzrost zdolności produkcyjnej przemysłu radiotechnicznego oraz budowę nowych stacji radiokomunikacyjnych, radiofonicznych i telewizyjnych. Ponadto — planuje się dalsze rozszerzenie asortymentu produk-

Mgr inż. ANDRZEJ PŁASKOWSKI

MIĘDZYNARODOWY KONGRES AUTOMATYKI

W DNIACH 18—24 czerwca br. odbył się w Paryżu Międzynarodowy Kongres Automatyki zorganizowany przez Katedrę Mechaniki Narodowego Konserwatorium Sztuki i Rzemiosła (odpowiednik Politechniki), Francuskie Stowarzyszenie Podnoszenia Wydajności Produkcji oraz Stowarzyszenie Inżynierów Elektryków. W kongresie uczestniczyło około 1000 delegatów z Francji, ZSRR, USA, W. Brytanii, Włoch, Belgii, Hiszpanii, Norwegii, Brazylii, Jugosławii, Rumunii, Polski, Portugalii, Danii, Niemiec, Argentyny, Szwajcarii, Szwecji i Izraela.

W skład polskiej delegacji wchodził: prof. Żarnecki, mgr inż. M. Brandes, R. Pawłowicz, T. Pietrzkiewicz, A. Płaskowski, W. Putz i K. Tuszyński.

wanych odbiorników i telewizorów oraz rozwijanie łączności za pomocą przekaźnikowych linii radiowych *) (równocześnie z łącznością za pomocą linii kablowych); zakłada się wybudowanie ok. 10 000 km tego rodzaju linii umożliwiających dokonywanie równocześnie do 1200 jednokierunkowych połączeń telefonicznych oraz przekazywanie programów telewizyjnych na wielkie odległości.

• • •

Ruch radioamatorski w Związku Radzieckim. Doskonałe pod każdym względem warunki dla rozwoju radioamatorstwa, a w związku z tym kolosalne jego upowszechnienie, zwłaszcza wśród młodzieży. Bogate osiągnięcia w działalności DOSAAF, zrzeszającej nader liczną kadrę aktywistów — radioamatorów. Czynny udział amatorów i szeroki front współpracy przy radiofonizowaniu terenu, szczególnie kolchozów. Żywa działalność krótkofalowców (zawody, wystawy, eksperymenty itp.). Bogate zaopatrzenie klubów, pracowni, kół w sprzęt, materiały, przyrządy pomiarowe, biblioteczki fachowe i inne pomoce naukowe. Stale podnoszący się poziom kwalifikacji technicznych radioamatorów, czego dowodem choćby liczne rekordy radzieckich zawodników uczestniczących w imprezach krótkofalarskich i zawodach. Możliwość korzystania z bogatej literatury fachowej (m. in. Wydawnictwa Masowej Radiobiblioteki). Wysoki poziom uspołecznienia twórczości radioamatorskiej.

• • •

Świadczenie Polsce pomocy w odbudowie i rozbudowie radia i telewizji. Pomoc Rządu Radzieckiego udzielana nam zarówno przy odbudowie zniszczonych przez wojnę obiektów radiofonii (odbudowa stacji nadawczych, przekazanie przenośnej radiostacji „Pszczółka“, pewnej ilości urządzeń radiowęzłowych, konsultacje fachowców, pomoc przy instalowaniu i „rozruchu“ stacji telewizyjnej, pokrywanie w ramach eksportu naszego zapotrzebowania na sprzęt i części zamienne, pomoc w zakresie dokumentacji itp.).

• • •

Udział radioamatorów z LPZ w obchodzie Miesiąca Pogłębiania Przyjaźni. Tegoroczny obchód — zgodnie z tradycją lat ubiegłych — objął swym nurtem również radioamatorów zrzeszonych w LPZ. Wzbogacili oni program obchodu zorganizowanymi przez siebie zawodami, wystawami, prelekcjami i innymi imprezami.

Przyjaźń zobowiązuje. Refleksje są zazwyczaj zaczątkiem wniosków. Postarajmy się je wyprowadzić. Być może, że jeden z nich zamknijemy w słowach: „Osiągnięcia przyjaciół radzieckich powinny być dla nas nauką i wzorem“.

1) Łańcuch pośrednich radiostacji odbiorczo-nadawczych (pracujących na falach decymetrowych i centymetrowych) wyposażonych w systemy wysokich anten z reflektorami parabolicznymi lub tubowymi. Stacja przekaźnikowa ma na celu odbiór sygnałów stacji poprzedzającej, wzmacnienie ich i dalszą transmisję. Nadajnik takiej stacji może mieć moc kilku zaledwie watów.

Wygłoszono około 100 referatów, obejmujących trzy zasadnicze grupy tematyczne:

- 1) automatyka stosowana,
- 2) automatyka ogólna,
- 3) automatyka a przemysł (zagadnienia socjalno-ekonomiczne).

Z podanej liczby referatów poświęcono:

28 — zagadnieniom teoretycznym (m.in. „Automatyzacja a problem informacji“ — Wille, „Zależność między analizą statystyczną a serwomechanizmami“ — Pelegrin, „Wnioski z nowoczesnych teorii obwodów elektrycznych“ — Belewith, „Informacja a Entropia“ — Berillouin, „Niektóre zastosowania automatyzacji do analogii elektrycznych“ — Miroux);

14 — maszynom i układom liczącym (m.in. „Wybór kodu przy konstrukcji dziesiętnych maszyn liczących” — Linsman, „Maszyny liczące a automatyka” — Grabbe, „Zastosowanie maszyn liczących do sterowania lub do kontroli procesów przemysłowych” — Elliot, „Obrabiarki sterowane cyfrowymi maszynami liczącymi” — Raymond, „Stosowanie liczbowych maszyn liczących o taśmie magnetycznej do handlowych zagadnień statystycznych” — Namian i Schwab);

4 — serwomechanizmom (m.in. „Zastosowanie metadyn do serwomechanizmów” — Marsili, „Serwomechanizmy programowe” — Loeb);

11 — problemom socjalno-ekonomicznym (m.in. „Automatyzacja a praca ludzka” — Berthon, „Podstawy ekonomiczne automatyki” — Bell, „Aspekt techniczny i ekonomiczny automatyki w W. Brytanii” — Copisarow, „Czy należy obawiać się bezrobocia jako skutku wprowadzenia automatyki” — Salleron);

7 — pracy biurowej i administracji (m.in. „Automatyka a operacje bankowe” — Dupin de Sain-Cyr, „Automatyzacja w biurze i przemyśle” — Mallet, „Automatyzacja w świecie biurowym” — Grambin itd.).

Pozostałe referaty poświęcono automatyce stosowanej („Stosunek między elektroniką a mechaniką w automatyce” — Gregory, „Pewność działania elementów elektronicznych” — Bell, „Normalizacja elementów elektronicznych automatyki” — Dumat, „Obwody magnetyczne w technologii serwomechanizmów i maszyn liczących” — Auricoste, „Stan automatyzacji obrabiarek” — Chalotet, „Kopiarka elektronowa — przykład przemysłowy: dulikatron” — Jedudon, „Automatyzacja przemysłu graficznego” — Bafour, „Niektóre problemy kontroli automatycznej reakcji jądrowej” — Sandwold itd.).

Poziom referatów był bardzo różny. Niejednokrotnie podkreślano w nich, że automatyka, ta młoda, nowa gałąź wiedzy, która sama już tworzy ściśle specjalności (np. dziedzinę maszyn liczących) nie może być stawiana za cel sama sobie; ma bowiem służyć pracy ludzkiej. Automaty nie zastępują człowieka — pracują inaczej. Obiektem automatyki jest (w najogólniejszym tego słowa znaczeniu) wykonanie przez zespół mechanizmów operacji pojedynczych lub szeregu operacji, które mógłby wykonywać człowiek, gdyby miał mięśnie nie podlegające zmęczeniu, reakcję natychmiastową, umysł obdarzony nieomylną pamięcią.

Automatyka zapewnia większą wydajność i precyzyjność. Zwykła obrabiarka zastępuje siłę ludzką — automatyczna — jeszcze część inteligencji ludzkiej. Jest kierunkiem badań przemysłowych, który dąży do zmniejszenia przestoju maszyn, a tym samym do maksymalnego ich wykorzystania. Zapewnia nie tylko oszczędność czasu cyklu produkcji, ale także i cyklu administracji (szybsze osiągnięcie rentowności). Oszczędność czasu na operacjach nic nie znaczy, jeśli równocześnie traci się czas na zarządzanie, transport czy administrację.

Planowo i rozumnie wprowadzona automatyzacja daje w efekcie podniesienie stopy życiowej, skrócenie godzin i tygodnia pracy.

W świetle automatyzacji zarysowuje się bardzo ważny i wszędzie aktualny problem szkolenia kadr robotniczych i inżynierskich; automatyzacja wymaga bowiem coraz to wyższych kwalifikacji z ich strony.

W wypowiedziach poruszano również m.in. znaczenie żywiołowego rozwoju elektroniki, zarówno w kierunku nowych rozwiązań, jak i ulepszania elementów już stosowanych. Np. prof. Bell omawiając pewność stosowania elementów elektroniki — podał, że w Anglii wykonuje się lampy o trwałości 40 000 godzin pracy. Według wypowiedzi p. Alaina we francuskim przemyśle samochodowym stosuje się około 1000 różnych urządzeń elektronowych, które znacznie redukują straty czasu przy produkcji (np. straty w ramach jednej z operacji w r. 1955 wynosiły 2,18% ogólnego czasu pracy, a w 1956 r. już tylko 0,06%).

Sporo uwagi poświęcono w referatach maszynom liczącym, szczególnie zaś ich zastosowaniu do obliczeń naukowo-technicznych, kontroli maszyn i procesów przemysłowych itp. Pewność działania maszyn liczących będzie jeszcze większa po wprowadzeniu tranzystorów i obwodów magnetycznych.

Kilku mówców wskazywało na celowość utworzenia jakiegoś międzynarodowego stowarzyszenia, obejmującego pracujących w dziedzinie automatyki.

Uczestnicząca w kongresie delegacja polska miała również okazję zwiedzenia szeregu francuskich zakładów przemysłowych, jak: Regie Renault, SIMCA, Electronique appliquée à la Mécanique i in.

Przegląd schematów

ODBIORNIK TURYSTYCZNY „SZAROTKA”

Podajemy opis zaprojektowanego i produkowanego już przez Zakłady Radiowe im. M. Kasprzaka w Warszawie odbiornika turystycznego „Szarotka”. Wymiary odbiornika wynoszą 225×170×65 mm, ciężar łącznie z bateriami poniżej 2 kg.

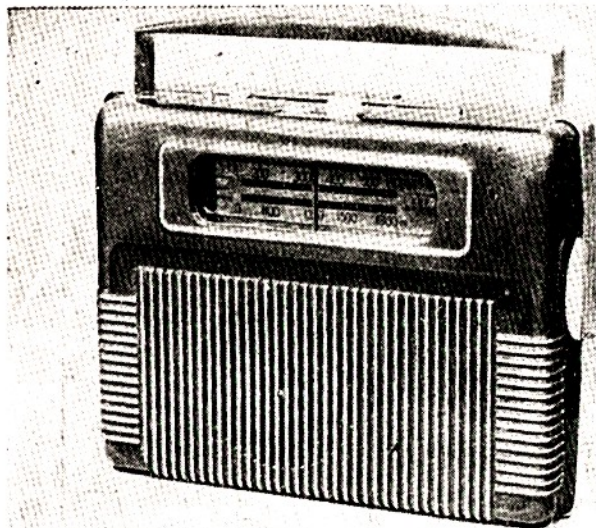
ODBIORNIK (rys. 1) zmontowany jest z elementów miniaturowych i zamknięty w estetycznej obudowie z masy plastycznej. Obudowy wykonuje się w kilku kolorach. Odbiornik jest wyposażony w antenę ferrytową, dodatkowe gniazdo dla anteny zewnętrznej, klawiszowy przełącznik zakresów, oko magiczne, układ oszczędnościowy dla baterii anodowej oraz automatyczny przełącznik na zasilanie, bądź z baterii, bądź z sieci. Do korzystania z sieci służy zasilacz — (rys. 2), wykonany w kształcie podstawki, na której ustawia się odbiornik.

Szarotka jest 5-lampową, 6-obwodową superheterodyną, przeznaczoną do odbioru na zakresach średnio i długofalowym; widok odbiornika bez obudowy (z anteną ferrytową) przedstawia rys. 3.

Dane techniczne

Odbiornik wyposażony jest w lampy miniaturowe, z których 1R5T pracuje w stopniu przemiany częstotliwości, 1T4T jako wzmacniacz pośr. cz., 1S5T jako wzmacniacz napięciowy m. cz. oraz detektor, 3S4T jako wzmacniacz mocy i DM70 jako elektronowy wskaźnik strojenia oraz wskaźnik włączenia odbiornika.

Jako źródła zasilania służą dwa równolegle połączone ogniwa 1,5 V oraz bateria anodowa 67,5 V o wymiarach 90×70×35 mm lub zasilacz przystosowany do sieci prądu zmiennego o napięciu 220 lub 120 V. Pobór mocy w przypadku zasilania z sieci wynosi około 6 W. Pobór prądu z baterii żarzenia wynosi średnio 150 mA, a prąd anodowy



Rys. 1. Odbiornik „Szarotka” — widok z przodu

około 12 mA w układzie normalnym. Wyjście odbiornika jest przystosowane do pracy na głośnik o oporności pozornej 4,5 Ω , mierzonej częstotliwością 400 Hz. Układ pracuje na falach średnich w zakresie od 187,7 do 561 m (535 do 1600 kHz) i długich w zakresie od 1050 do 1875 m (160 do 285 kHz).

Dokładność skalowania nie mniejsza od $\pm 5\%$ na obu zakresach. Częstotliwość pośrednia wynosi 465 ± 2 kHz.

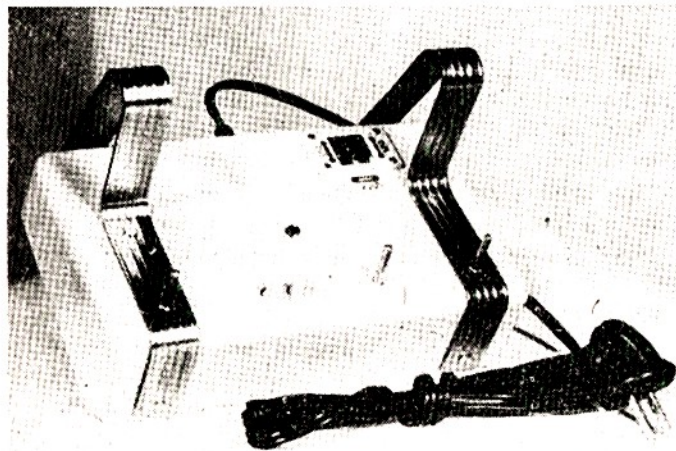
Przy znamionowych napięciach zasilających moc wyjściowa jest nie mniejsza od 50 mW przy 10% zniekształceń.

Czułość wynosi średnio 500 $\mu\text{V/m}$ na obu zakresach fal i jest określona przy 0,1 znamionowej mocy wyjściowej, tj. 5 mW oraz przy stosunku napięcia sygnału do napięcia szumów nie mniejszym niż 20 dB. Czułość odbiornika z anteną ferrytową wyraża się równoważnym natężeniem pola elektromagnetycznego bezpośrednio przy antenie ferrytowej. Pomiaru czułości dokonuje się sprzęgając indukcyjnie cewkę pomiarową (zasilaną z generatora sygnałowego) z anteną ferrytową, której oś podłużna jest równoległa do osi podłużnej cewki pomiarowej.

Selektywność wynosi średnio 40 dB przy rozstrojeniu częstotliwości o ± 9 kHz.

Tłumienie sygnałów lustrzanych dla zakresu fal średnich około 30 dB, a dla zakresu fal długich około 50 dB.

Rys. 2. Zasilacz



Sygnały o częstotliwości pośredniej 465 kHz tłumione są o 20 dB.

Układ może pracować bez znacznego pogorszenia jakości odbioru przy zmniejszonym napięciu żarzenia i anodowym o 25%. Analogicznie — w przypadku korzystania z zasilacza odbiór będzie wystarczająco dobry, jeśli wahania napięcia sieci będą utrzymane w granicach od +5% do -15% wartości znamionowej.

Opis układu

Schemat ideowy odbiornika przedstawiony jest na rys. 4. Cewki obwodu wejściowego L_1 i L_2 , osadzone na pręcie ferrytowym o długości 200 mm i średnicy 8 mm, stanowią równocześnie część składową anteny ferrytowej. Ponieważ antena ferrytowa reaguje tylko na składową magnetyczną pola elektromagnetycznego, wobec tego jej podatność na zakłócenia przemysłowe, w których zwykle przeważa składowa elektryczna, jest o wiele mniejsza niż zwykłej anteny pojemnościowej. Antena ferrytowa ma ponadto własności kierunkowe o charakterystyce zbliżonej do ósemki, a więc o bardzo płaskich maximach oraz ostrych minimach. Sprzyja to skutecznej eliminacji sygnałów zakłócających przez ustawienie odbiornika na minimum sygnału zakłócającego; sygnał stacji odbieranej nie ulegnie przez to poważniejszemu osłabieniu, gdyż — jak wspomniano — maksima charakterystyki są płaskie.

Z gniazda anteny zewnętrznej W_1 korzysta się w trudnych warunkach odbioru (np. w samochodzie).

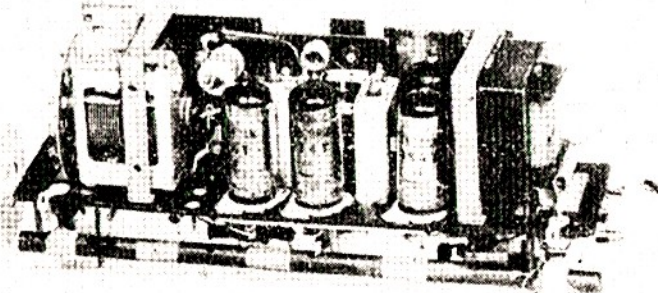
W skład heterodyny, pracującej w układzie Meissnera, wchodzi na falach średnich cewka L_3 (na rys. 4 cewkę L_3 oznaczono L_5) strojona rdzeniem, kondensator obrotowy C_9 oraz kondensator wyrównawczy C_{10} . Cewka L_5 zwarta na krótko. W obwodzie wejściowym jest czynna cewka L_1 , sekcja kondensatora obrotowego C_6 oraz kondensator wyrównawczy C_1 .

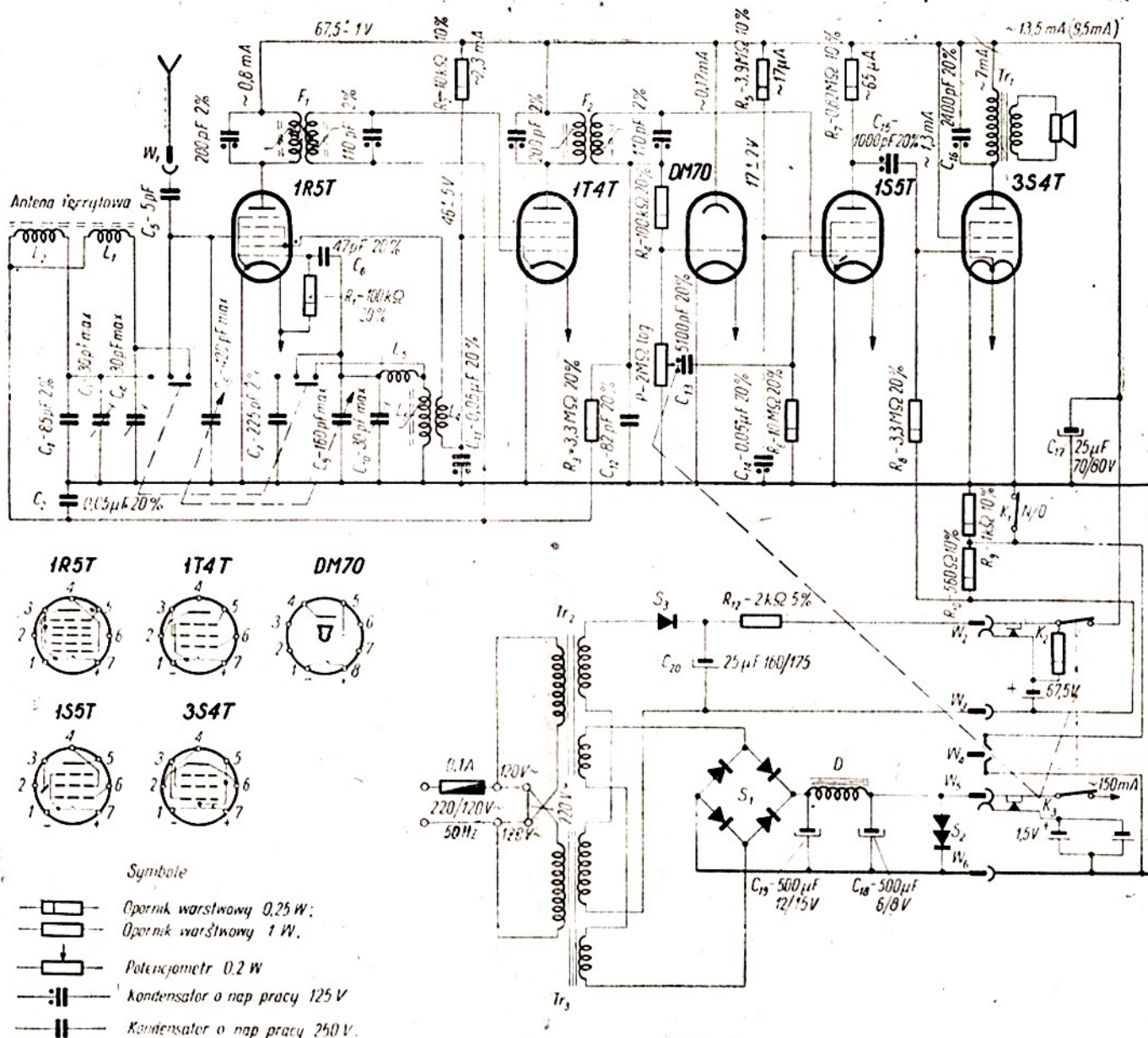
Współbieżność obwodów wejściowego i heterodyny uzyskano przez zastosowanie kondensatora obrotowego o różnym kształcie płytek rotora obu sekcji.

Na falach długich zostaje włączona w szereg z L_3 cewka L_5 , oraz równolegle do C_9 zostaje dołączony kondensator C_7 w celu obniżenia częstotliwości rezonansowej obwodu heterodyny. Tę samą rolę dla obwodu wejściowego spełnia kondensator C_1 równolegle włączony do cewki długofalowej L_2 .

Napięcie pośredniej częstotliwości z filtra F_1 ulega wzmocnieniu przez lampę 1T4T i zostaje przekazane z filtra F_2 do układu detekcyjnego. Napięcie stałe dla siatek ekranują-

Rys. 3. Odbiornik bez obudowy — widok z tyłu





Uwagi

1. Przełącznik zakresów narysowano w położeniu „Fale średnie”
2. Podane wartości oporów zmierzono statycznie (opór wejść wolt = 10 M Ω) przy ustawieniu odbior. na cz. 1 MHz

Rys. 4. Schemat ideowy odbiornika „Szarotka” z zasilaczem

cyh lampy 1T4T oraz 1R5T jest doprowadzone przez wspólny opornik R_2 zablokowany bezindukcyjnym kondensatorem C_{11} . Zastosowane filtry typu miniaturowego mają wymiary: $36 \times 24 \times 12$ mm; dobroć — 140; iloczyn sprzężenia i dobroci $k \cdot Q = 1$; zakres strojenia 464 — 483 kHz. Regulator natężenia dźwięku P, opornik R_4 oraz kondensator C_{12} stanowią mostek detekcyjny. Kondensator C_{13} służy do oddzielenia składowej stałej napięcia wyprostowanego. Opornik R_1 oraz pojemność montażowa, nie pokazana w schemacie, tworzą filtr, który nie dopuszcza składowej zmiennej w. cz. do siatki lampy wzmacniacza m. cz. Napięcie automatycznej regulacji wzmacnienia zostaje doprowadzone przez opornik R_3 oraz uzwojenie F_1 do siatki lampy 1T4T. Lampa 1R5T otrzymuje to napięcie przez cewki L_1 lub L_2 w zależności od pozycji przełącznika zakresów. Opornik R_3 i kondensator C_2 stanowią filtr automatyki.

Elektronowy wskaźnik strojenia DM70 — to lampa nowego typu o szeregowym układzie elektrod (w odróżnieniu od koncentrycznego, jak np. w lampie EM11). Dostrojeniu odbiornika do sygnału odpowiada zmniejszenie świecącego znaku.

Wzmacniacz małej częstotliwości otrzymuje napięcie sterujące z potencjometru P przez kondensator C_{13} .

Spadek napięcia żarzenia wzdłuż katody lampy IS5T jest źródłem napięcia polaryzującego jej siatkę sterującą.

Lampa 3S4T, pracująca jako wzmacniacz mocy, otrzymuje na siatkę wzmocnione napięcie małej częstotliwości poprzez kondensator C_{15} . Otrzymywane za pomocą opornika R_{10} (w przewodzie minusowym baterii anodowej) napięcie ujemne jest doprowadzone do siatki przez opornik R_8 . Przez otwarcie przełącznika ekonomizatora K_1 włącza się dodatkowy opornik R_9 , dzięki czemu uzyskuje się wzrost ujem-

nego napięcia słatki oraz zmniejszenie prądu anodowego lampy 3S4T.

Zasilacz wyposażony jest w dwa małe transformatory Tr_2 i Tr_3 , których uzwojenia wtórne są połączone w szereg. Uzwojenia pierwotne są łączone przy napięciu sieci 220 V w szereg, a przy napięciu 120 V równolegle (dla zaoszczędzenia miedzi). Napięcie żarzenia zostaje dostarczone za pomocą prostownika selenowego S_1 w układzie Graetza poprzez filtr C_{19} , D , C_{18} . Prostownik S_2 o wymiarach płytek jak S_1 (32×32 mm), działa stabilizująco na napięciu żarzenia. Napięcie anodowe otrzymuje się z układu miniaturowego prostownika selenowego S_3 o wymiarach $18 \times 18 \times 6$ mm. Filtr dla tego napięcia składa się z C_{20} , R_{12} i C_{17} .

Przez ustawienie na zasilaczu odbiornik otrzymuje poszczególne napięcia za pośrednictwem wtyczek W_2 , W_3 , W_5 oraz W_6 . Ponadto wtyczka W_2 uruchamia wyłącznik baterii anodowej K_2 , a W_5 powoduje wyłączenie baterii żarzenia przy pomocy K_3 . Wtyczka W_4 zwiiera opornik R_9 , a tym samym przełącza układ ekonomizatora na pracę normalną

niezależnie od pozycji przełącznika K_1 . Dzięki opornikowi R_{11} płynie przez baterię anodową z zasilacza niewielki prąd stały, działający na nią regenerująco; dzięki temu „życie” baterii zostaje w pewnym stopniu przedłużone.

Dane uzwojeń transformatorów i cewek

Transformator głośnikowy Tr_1 : uzwojenie pierwotne — 2200 zwojów drutu o ϕ 0,1 mm; oporność = 380 Ω ; $L > 4,5$ H przy $f = 50$ Hz oraz $J = 7$ mA; uzwojenie wtórne — 58 zwojów drutu o ϕ 0,7 mm; oporność $\leq 0,3$ Ω .

Dane dławika D : 800 zwojów drutu o ϕ 0,35 mm; oporność $11,6 \pm 0,2$ Ω ; $L > 0,1$ H przy $f = 50$ Hz oraz $J = 0,25$ A.

Dane transformatorów Tr_2 i Tr_3 : uzwojenie pierwotne — 2610 zwojów drutu o ϕ 0,1 mm; oporność $414 \Omega \pm 10\%$; uzwojenie anodowe 1674 zwojów drutu o ϕ 0,08 mm; oporność $495 \Omega \pm 10\%$; uzwojenie żarzenia 90 zwojów drutu o ϕ 0,35 mm; oporność $1,70 \Omega \pm 10\%$.

Mgr inż. Stanisław Matyas

ZBIGNIEW BUJALSKI

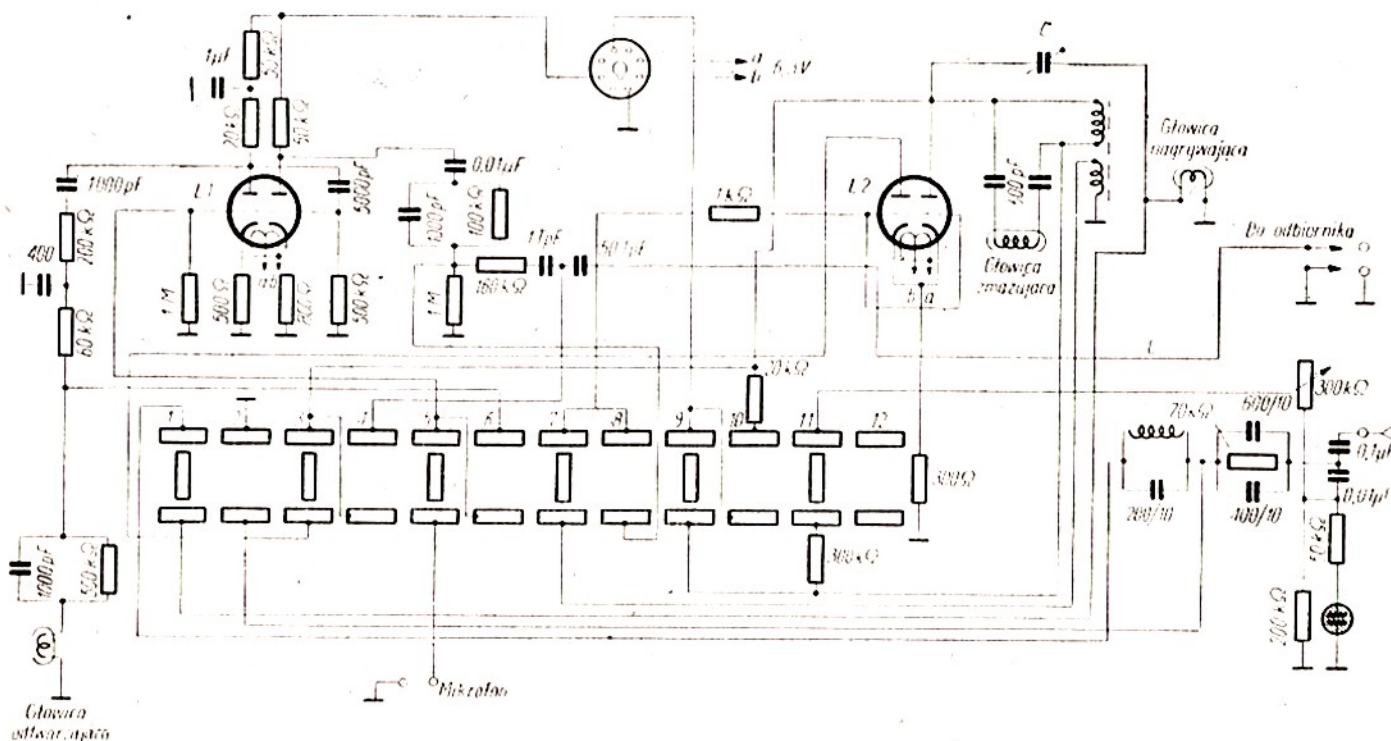
PRZYSTAWKA MAGNETOFONOWA „TONI”

Na rynku krajowym pojawiły się przystawki magnetofonowe „Toni”, produkcji NRF, cieszące się dużym powodzeniem. Instrukcja eksploatacyjna podaje tylko opis zewnętrzny przystawki oraz wskazówki posługiwania się nią i konserwowania. Ponieważ wielu radioamatorów interesuje zasada pracy urządzenia i jego konstrukcja, podajemy schemat i opis przystawki.

PRZYSTAWKA „TONI” przeznaczona jest do współpracy z odbiornikiem i napędem adapterowym. Głowice, w liczbie trzech, są wysokoomowe i dlatego wyjście odbiornika, w którym przystawka ma pracować, musi być również wysokoomowe. (Takie ono też jest w nowszych konstrukcjach aparatów odbiorczych). W przypadku odbiornika z niskoomowym wyjściem należy od anody lampy

głośnikowej wyprowadzić przewód i połączyć go przez kondensator ok. 0,1 μ F/500V z przeznaczonym do tego celu gniazdem na tylnej ścianie płyty montażowej.

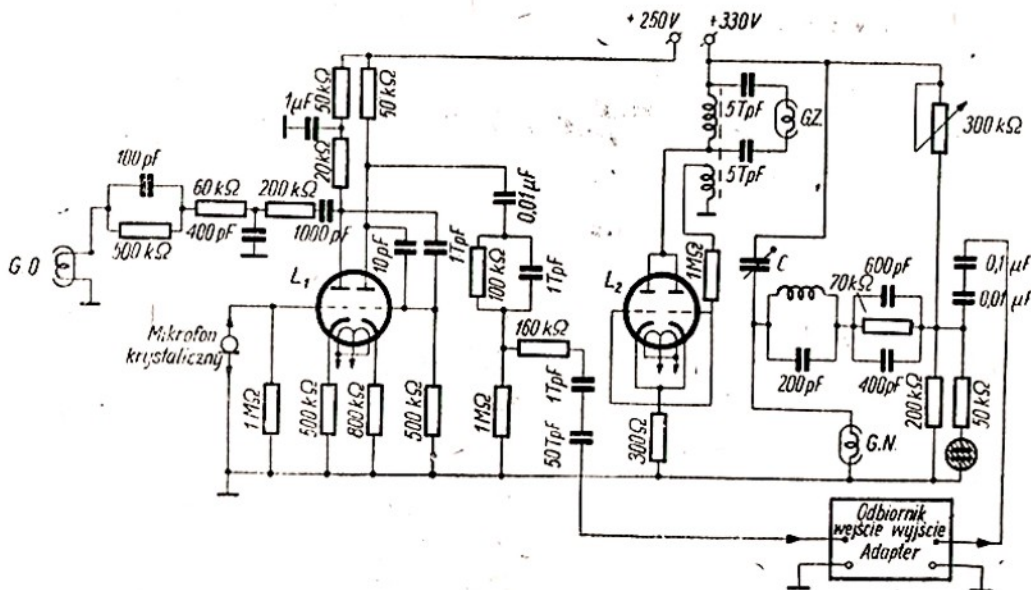
Przystawka składa się z dwóch części: w pierwszej znajduje się (w bakelitowej obudowie) wzmacniacz, generator kasujący i odpowiednio z nimi połączone głowice; w drugiej (w żelaznej obudowie) — prostownik. Przystawka pra-



Rys. 1. Schemat ideowy wzmacniacza przystawki magnetofonowej „Toni”

kuje na dwóch lampach typu ECC81 (rys. 1). Lampa L_1 pracuje jako podwójny wzmacniacz, a lampa L_2 jako generator podkładu i generator kasujący. W zależności od położenia przełącznika — jedna z triod może być wyłączona,

dy łączą się tylko przy nagrywaniu poprzez styki przełącznika 3. Dzięki równoległemu połączeniu obu triod generator wytwarza dostatecznie duże napięcie do zmazywania i podkładu. Do regulacji tego napięcia służy trymerok C.



Rys. 2. Schemat układu połączeń przy nagrywaniu z mikrofonu lub odbiornika

a druga włączona w układ jako trzeci stopień wzmacniacza częstotliwości akustycznych.

Przełącznik na przystawce ma dwa położenia: „Nagrywanie” (A) i „Odtwarzanie” (W).

W czasie nagrywania, sygnały z końcowego stopnia wzmacniacza akustycznego odbiornika przedostają się do głowicy nagrywającej przez kondensator $0,1 \mu\text{F}$, ogniwo korekcyjne (2 kondensatory i opornik), obwód rezonansowy i styki 1 przełącznika A-W. Równocześnie do głowicy tej zostaje doprowadzone poprzez trymer C napięcie podkładu. Przedstawianiu się napięcia w.c.z. z generatora kasującego do odbiornika zapobiega obwód rezonansowy, stanowiący dla danej częstotliwości dużą oporność.

Do zmytywania (kasowania) poprzedniego nagrania i wytworzenia napięcia podkładu wykorzystany jest przy nagrywaniu ten sam generator w.c.z. Jest on zbudowany na lampie L2 w układzie sprzężenia transformatorowego. Siatki i katody obu triod są połączone razem na stałe, a anody

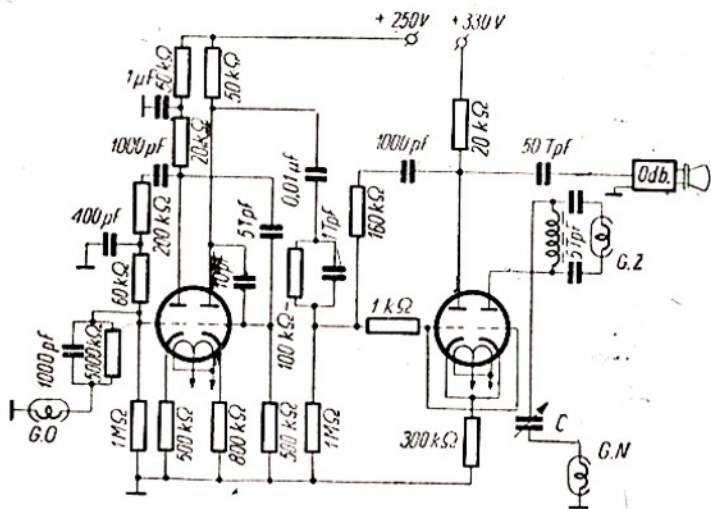
Indukcyjność głowicy zmaszującej razem z jej pojemnością międzyzwojową wchodzi w obwód rezonansowy generatora. Sprężenie zwrotne podawane na siatkę poprzez styki 7 zostaje przy odtwarzaniu odłączone; generator wtedy nie pracuje.

Przy nagrywaniu audycji z mikrofonu odbiornik należy przełączyć na adapter i wtedy oprócz wzmacniacza zbudowanego na dwóch triodach lampy L1 wykorzystany zostaje wzmacniacz częstotliwości akustycznej odbiornika.

Napięcie wytworzone w mikrofonie zostaje doprowadzone przez styki 5 na dwa stopnie wzmacniacza pracującego na lampie L1. Obie triody pracują z ujemnym sprzężeniem zwrotnym, polepszającym charakterystykę przeniesienia wzmacniacza. Użycie małych oporników w obwodach anodowych i sprzężeń zwrotnych pozwoliło kosztem zmniejszonego wzmocnienia polepszyć charakterystykę częstotliwości i jakość odtwarzania. Napięcie częstotliwości akustycznej po drugiej lampie podawane jest (przez kondensator 0,01 μF), ogniwo korekcyjne (1000 pF, 100 k Ω), 160 k Ω kondensatory 1 T pF i 50 T pF na wejście adaptacyjne odbiornika. Wzmocnione w odbiorniku napięcie steruje, jak wspomniano uprzednio, głowicę nagrywającą. Dla bardziej przejrzystego ujęcia układów rysunek 1 został powtórzony dla poszczególnych faz pracy na rys. 2 i 3. Układ połączeń przy nagrywaniu z mikrofonu lub odbiornika pokazany jest na rys. 2.

Przy odtwarzaniu audycji należy przełącznik ustawić w położeniu „Odtwarzanie“ (W) — rys. 3. W położeniu tym prawa trioda lampy L2 odłączona zostaje od źródła napięcia anodowego, a lewa trioda dołączona poprzez opornik 20 k Ω i styki 10. Równocześnie obwody biorące udział przy nagrywaniu poprzez styki 2 zwarte zostają do masy.

Napięcie częstotliwości akustycznej zaindukowane w głowicy odtwarzającej podaje się przez styki 6 na dwa stopnie wzmacniacza zbudowanego na lampie L1 i przez styki 8 na prawą triodę lampy L2, która teraz pracuje jako trzeci stopień wzmacniacza również z silnym sprzężeniem zwrotnym. Z obwodu anodowego przez styki 4 i kondensator

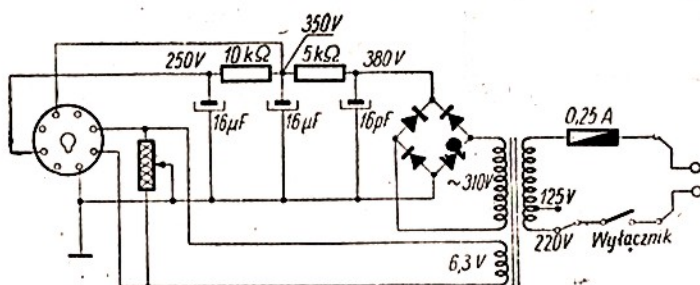


Rys. 3. Schemat układu połączeń przy odtwarzaniu

50 T pF wzmacnione napięcie podaje się do wzmacniacza odbiornika, gdzie po dodatkowym wzmacnieniu zostaje utworzone przez głośnik.

Zasilanie przystawki odbywa się za pomocą 5-żyłowego kabelka, którym oprócz napięcia żarzenia 6,3 V podawane jest napięcie stałe + 330 V i + 250 V. Zasilacz (rys. 4) umieszczony w oddzielnej obudowie o wymiarach 95 x 135 x 95 mm i przystosowany do pracy przy napięciach zmierznych 125/220 V, pobiera około 25 VA. Prostownik selektowy w układzie mostkowym zasilany jest z wtórnego uzwojenia transformatora napięciem około 310 V. W obwodzie uzwojenia pierwotnego znajduje się wyłącznik sieciowy, bezpiecznik 0,25 A, odczepy 125 V i 220 V, które w zależności od napięcia miejscowej sieci należy odpowiednio załączyć. Prostownik pracuje dwupołkowo i dostarcza dzięki stosunkowo małemu poborowi mocy wystarczająco wyfiltrowane napięcie.

Napięcie stałe z pierwszego ogniwa filtrującego podawane jest do anody lampy L2, a z drugiego ogniwa — do anody lampy L1. Taki rozdział napięć zasilających zmniejsza wzajemny wpływ poszczególnych stopni i zapobiega powstawaniu sprzężeń pasożytniczych. Napięcie za-



Rys. 4. Schemat układu zasilania

żenia lamp jest symetryzowane za pomocą potencjometra 100 Ω.

Pokrętko potencjometra wyprowadzone jest na zewnątrz obudowy i pozwala na zmniejszenie do minimum przydźwięku sieci wprowadzonego przez obwody żarzenia lamp.

Wszystkie napięcia podawane są przez gniazdko przejściowe i 5-żyłowy kabelk z prostownika do wzmacniacza przystawki. Na obudowie prostownika znajduje się połączone z masą przystawki gniazdko, które należy zawsze uziemiać.

Czwórnik zbudowany z elementów RC o właściwościach obwodów rezonansowych

W GENERATORACH częstotliwości akustycznych bardzo często spotyka się czworniki sprzężenia zwrotnego podobne do tych, jakie stosuje się w gałęziach mostka Wien'a.

Czworniki tego typu pokazane są na rys. 1 i 2.

Oba powyższe układy można sprowadzić do jednego wspólnego schematu ogólnego, mianowicie do schematu czwornika typu L (rys. 3). Oporność wzdłużna (zespolona) czwornika oznaczona jest przez Z , natomiast jego przewodność poprzeczna (zespolona) przez Y . Interesuje nas charakterystyka przenoszenia tego rodzaju czwornika w biegu jałowym, tzn. znajomość przebiegu napięcia U_2 na zaciskach wyjściowych czwornika w funkcji częstotliwości, przy utrzymywanej stałej amplitudzie napięcia U_1 na zaciskach wejściowych czwornika.

Należy zatem obliczyć stosunek napięć $\frac{U_2}{U_1}$ w funkcji częstotliwości f , względnie pulsacji ω , dla czwornika pokazanego na rys. 3. Mimo, że charakterystykę przenoszenia obliczymy dla biegu jałowego czwornika, wynik rachunków będzie obejmował również charakterystykę przenoszenia układu, w którym generator pracujący na wejściu czwornika posiada określoną oporność wewnętrzną g różną od zera i czwornik obciążony jest pewną opornością roboczą. Wystarczy w tym przypadku oporność wewnętrzną generatora g uwzględnić w oporności wzdłużnej Z , a oporność obciążenia czwornika w przewodności Y .

Z rys. 3 wynika, że stosunek napięć $\frac{U_2}{U_1}$ wyrazi się wzorem:

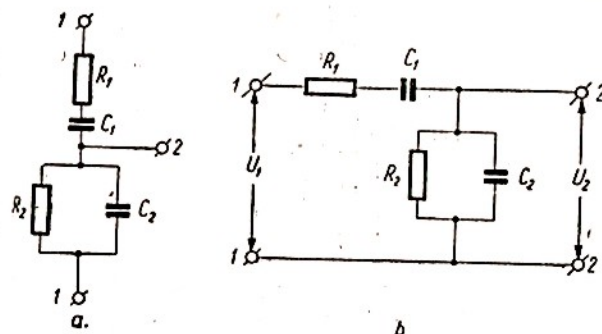
$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{\frac{1}{Y}}{Z + \frac{1}{Y}} = \frac{1}{1 + ZY} \quad (1)$$

Wygodniej jest obliczyć odwrotność tego stosunku, $\frac{U_1}{U_2}$,

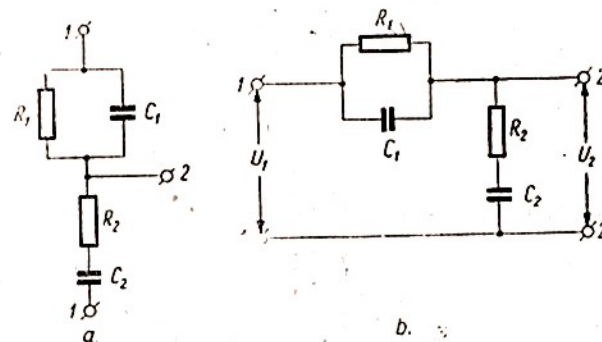
a to ze względu na uniknięcie formy ułamkowej wzoru (1) czyli:

$$\frac{U_1}{U_2} = 1 + ZY \quad (2)$$

Wyznaczenie charakterystyki przenoszenia czwornika w funkcji częstotliwości sprowadza się więc do obliczenia iloczynu $Z \cdot Y$. Rozpatrzmy najpierw czwornik z rys. 1. R_1



Rys. 1.



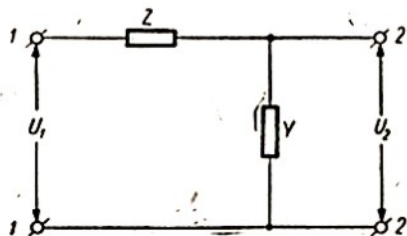
Rys. 2.

na rysunku oznacza oporność rzeczywistą gałęzi wzdłużnej czwornika z uwzględnieniem ew. oporności wewnętrznej generatora pracującego na zaciski 1,1 czwornika, R_2 na-

tomlaśt oznacza oporność rzeczywistą gałęzi poprzecznej czwórnik z ew. uwzględnieniem oporności obciążenia czwórnik. Porównując rys. 3 z rysunkiem 1 możemy napisać:

$$Z = R_1 + \frac{1}{j\omega C_1} \quad (3)$$

$$Y = \frac{1}{R_2} + j\omega C_2 \quad (4)$$



Rys. 3.

Mnożąc przez siebie obie strony powyższych równości otrzymamy:

$$ZY = \left(R_1 + \frac{1}{j\omega C_1}\right) \left(\frac{1}{R_2} + j\omega C_2\right) = \left(\frac{R_1}{R_2} + \frac{C_2}{C_1}\right) + j\left(\omega R_1 C_2 - \frac{1}{\omega R_2 C_1}\right) \quad (5)$$

co można napisać jeszcze w postaci następującej:

$$ZY = \frac{R_1}{R_2} \left[\left(1 + \frac{R_2 C_2}{R_1 C_1}\right) + j \left(\omega R_2 C_2 - \frac{1}{\omega R_1 C_1}\right) \right] \quad (6)$$

Iloczyn $R_1 C_1$ i $R_2 C_2$ określają stałe czasu gałęzi wzdłużnej i poprzecznej czwórnik. Można je dla wygody oznaczyć odpowiednio przez τ_1 i τ_2 .

$$\left. \begin{aligned} R_1 C_1 &= \tau_1 \\ R_2 C_2 &= \tau_2 \end{aligned} \right\} \quad (7)$$

Przy takich oznaczeniach, uwzględniając (6), stosunek $\frac{U_1}{U_2}$ wyrazi się wzorem:

$$\frac{U_1}{U_2} = 1 + \frac{R_1}{R_2} \left[\left(1 + \frac{\tau_2}{\tau_1}\right) + j \left(\omega \tau_2 - \frac{1}{\omega \tau_1}\right) \right] \quad (8)$$

albo:

$$\frac{U_1}{U_2} = 1 + \frac{R_1}{R_2} \left(1 + \frac{\tau_2}{\tau_1}\right) \left[1 + j \frac{\omega \tau_2 - \frac{1}{\omega \tau_1}}{1 + \frac{\tau_2}{\tau_1}} \right] \quad (9)$$

Z ostatniego wzoru widać, że „rezonans” układu nastąpi wówczas, gdy zniknie część urojona wyrażenia (9), czyli dla częstotliwości „rezonansowej” ω_r , która spełnia zależność:

$$\omega_r \tau_2 - \frac{1}{\omega_r \tau_1} = 0$$

Stąd wynika wzór na częstotliwość „rezonansową” czwórnik:

$$\left[\omega_r = \frac{1}{\sqrt{\tau_1 \tau_2}} \right] \quad (10)$$

Dla powyższej częstotliwości stosunek $\frac{U_1}{U_2}$ jest liczbą rzeczywistą i równą:

$$\left(\frac{U_1}{U_2}\right)_r = 1 + \frac{R_1}{R_2} \left(1 + \frac{\tau_2}{\tau_1}\right) \quad (11)$$

Jest to wartość minimalna, jaką uzyskuje stosunek $\frac{U_1}{U_2}$ w funkcji częstotliwości. Wobec tego odwrotność tego stosunku osiąga w przypadku „rezonansu” wartość maksymalną:

$$\left(\frac{U_2}{U_1}\right)_r = \frac{1}{1 + \frac{R_1}{R_2} \left(1 + \frac{\tau_2}{\tau_1}\right)} \quad (12)$$

Charakterystyka przenoszenia czwórnik (rys. 3) ma kształt krzywej rezonansowej o wierzchołku, którego wielkość określona jest wzorem (12), a więc zależna od sto-

sunku oporności $\frac{R_1}{R_2}$ i od stałych czasu τ_1 i τ_2 . Interesuje

nas jeszcze „selektywność” charakterystyki przenoszenia, czyli przebieg krzywej przenoszenia w sąsiedztwie częstotliwości rezonansowej.

W celu określenia selektywności czwórnik przekształćmy równość (9) następująco:

$$\omega \tau_2 - \frac{1}{\omega \tau_1} = \omega_r \tau_2 \left(\frac{\omega}{\omega_r} - \frac{1}{\omega_r \tau_1 \tau_2 \omega} \right) = \sqrt{\frac{\tau_2}{\tau_1}} \left(\frac{\omega}{\omega_r} - \frac{\omega_r}{\omega} \right)$$

Podstawmy ponadto:

$$\frac{\omega}{\omega_r} - \frac{\omega_r}{\omega} = 2\varepsilon$$

gdzie ε oznacza odstrojenie względne:

$$\varepsilon = \frac{\Delta \omega}{\omega_r} = \frac{\Delta f}{f_r}$$

$$\Delta \omega = \omega - \omega_r$$

Przy powyższych uproszczeniach wzór (9) przybiera postać następującą:

$$\frac{U_1}{U_2} = 1 + \frac{R_1}{R_2} \left(1 + \frac{\tau_2}{\tau_1}\right) \left[1 + j \frac{2\varepsilon}{\sqrt{\frac{\tau_1}{\tau_2} + \sqrt{\frac{\tau_2}{\tau_1}}}} \right] \quad (13)$$

Selektywność układu, czyli czułość na odstrojenie od częstotliwości rezonansowej ω_r , będzie największa, gdy współczynnik przy zmiennej ε będzie posiadał wartość maksymalną. Nastąpi to w przypadku, gdy:

$$\sqrt{\frac{\tau_1}{\tau_2}} = \sqrt{\frac{\tau_2}{\tau_1}}$$

czyli dla

$$\boxed{\tau_1 = \tau_2} \quad (14)$$

Chcąc zatem uzyskać największą „dobroć” układu — powinniśmy spełnić warunek (14), czyli stałe czasu obu gałęzi układu powinny być sobie równe:

$$R_1 C_1 = R_2 C_2 \quad (15)$$

Jeśli powyższy warunek jest spełniony, wzór (13) uproszczy się do postaci:

$$\frac{U_1}{U_2} = 1 + 2 \frac{R_1}{R_2} \left[1 + j\varepsilon \right] \quad (16)$$

Dla częstotliwości ω_r stosunek $\frac{U_1}{U_2}$ przyjmuje wartość minimalną równą:

$$\left(\frac{U_1}{U_2}\right)_r = 1 + 2 \frac{R_1}{R_2} \quad (17)$$

Krzywą przenoszenia czwórnika, czyli $\frac{U_2}{U_{2r}}$ obliczy się przez podzielenie stronami równości (16) i (17).

$$\frac{U_2}{U_{2r}} = \frac{1 + 2 \frac{R_1}{R_2}}{1 + 2 \frac{R_1}{R_2} [1 + j\epsilon]} \quad (18)$$

albo:

$$\frac{U_2}{U_{2r}} = \frac{1}{1 + j \frac{2 \frac{R_1}{R_2}}{1 + 2 \frac{R_1}{R_2}}} = \frac{1}{1 + j \frac{2}{2 + \frac{R_2}{R_1}}} \quad (19)$$

Porównując powyższy wzór ze znanym wzorem na krzywą rezonansową szeregowego obwodu rezonansowego L, R, C :

$$\frac{U_2}{U_{2r}} = \frac{1}{1 + j \cdot 2Q\epsilon}$$

możemy określić równoważną „dobroć” układu z rys. 1 jako równą:

$$Q = \frac{1}{2 + \frac{R_2}{R_1}} \quad (20)$$

Dobroć tego rodzaju układu złożonego z elementów R, C — jak to widać ze wzoru (20) — nie może przekroczyć wartości $1/2$. Jak z tego wynika, układ ten jest bardzo mało „selektywny”.

Wzór (19) na krzywą „rezonansową” układu oraz wzór (17) na stosunek napięć U_1 i U_2 w przypadku „rezonansu”, z którego można wyznaczyć maksymalną wartość napięcia U_{2r} uzyskaną na zaciskach wyjściowych czwórnika:

$$U_{2r} = \frac{U_1}{1 + 2 \frac{R_1}{R_2}} \quad (21)$$

całkowicie określają czwórnik, jeśli chodzi o jego właściwości przenoszenia. Do tego należy jeszcze wzór (10) określający częstotliwość „rezonansową” czwórnika, który w przypadku równych stałych czasu przybiera postać:

$$\omega_r = \frac{1}{R_1 \cdot C_1} = \frac{1}{R_2 \cdot C_2} \quad (22)$$

W praktyce często spotyka się czwórniki tego typu, w których kondensatory C_1 i C_2 , jak również oporniki R_1 i R_2 posiadają równe wartości. Dla tego przypadku:

($C_1 = C_2 = C$ i $R_1 = R_2 = R$)
częstotliwość rezonansowa posiada wartość

$$\omega_r = \frac{1}{RC} \quad (23)$$

a przebieg napięcia U_2 na zaciskach wyjściowych czwórnika, zgodnie z (16), obliczy się ze wzoru:

$$U_2 = \frac{U_1}{3 + j2\epsilon} \quad (24)$$

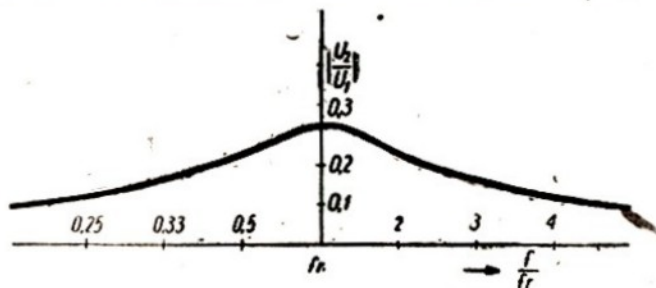
Maksymalne napięcie U_{2r} na zaciskach wtórnych czwórnika (dla $\epsilon = 0$) przyjmuje wartość:

$$U_{2r} = \frac{U_1}{3} \quad (25)$$

czyli jest równe jednej trzeciej wartości napięcia na zaciskach pierwotnych czwórnika. „Dobroć” układu w tych warunkach równa jest (według 20):

$$Q = \frac{1}{3}$$

Przebieg charakterystyki przenoszenia dla tego przypadku przedstawia rys. 4. Jak widać z wykresu, wzniesienie krzywej przenoszenia jest bardzo łagodne i krzywa



Rys. 4.

ta podobna jest do krzywych przenoszenia układu czwórnikowego typu T zabocznikowanego, omówionego w numerze lipcowym RADIOAMATORA. Pod względem selektywności układy te są więc równoważne.

Interesuje nas jeszcze oporność wejściowa układu z rys. 1 w zależności od częstotliwości. Z rys. 1 wynika, że dla bardzo małych częstotliwości oporność wejściowa czwórnika ze względu na szeregową pojemność C_1 jest nieskończenie duża. W miarę wzrostu częstotliwości oporność ta maleje i dąży do wartości R_1 przy bardzo dużych częstotliwościach.

(Kondensator C_2 zawiera oporność R_2).

Przy częstotliwości „rezonansowej” ω_r i spełnionych warunkach:

$$R_1 = R_2 = R \text{ i } C_1 = C_2 = C$$

oporność wejściowa czwórnika jest równa:

$$Z_1 = R + \frac{1}{j\omega_r C} + \frac{R \frac{1}{j\omega_r C}}{R + \frac{1}{j\omega_r C}} = R + \frac{1}{j\omega_r C} + \frac{R}{1 + j\omega_r RC}$$

Ponieważ:

$$\omega_r = \frac{1}{RC}$$

wobec tego:

$$Z_1 = R + \frac{R}{j} + \frac{R}{1 + j} = R - jR + \frac{R - jR}{2} = \frac{3}{2}R - j\frac{3}{2}R$$

Ostatecznie

$$Z_1 = \frac{3}{2}R(1 - j) = 1,5R \angle -45^\circ \quad (26)$$

Moduł oporności wejściowej dla częstotliwości rezonansowej równa się zatem:

$$|Z_1| = 1,5R$$

a kąt fazowy: $\varphi = -45^\circ$. Dla generatora pracującego na zaciski wejściowe 1,1 czwórnik stanowi obciążenie pojemnościowe o zmiennej wartości. Jeśli czwórnik z rys. 1 stosowany jest w generatorach samowzbudnych RC , wówczas pracuje on zawsze przy częstotliwości „rezonansowej” ω_r (wzór 23). W tym przypadku obciążenie, jakie czwór-

nik wprowadza do układu, jest równe $1,5 R$ (dla $R_1 = R_2 = R$), a więc zależne jedynie od wielkości oporników R . Wynika stąd konieczność „strojenia” generatora RC (czyli wywołania zmiany częstotliwości rezonansowej) za pomocą zmiennych kondensatorów C_1, C_2 , jeśli chcemy uzyskać stałą oporność wejściową czwórnika, a więc stałą amplitudę drgań generatora. Wydaje się, że przeprowadzona powyżej analiza czwórnika typu L przedstawionego na rys. 1 w zupełności wyczerpuje wszystkie te zagadnienia, które są istotne przy projektowaniu czwórników tego typu. Pozostaje jeszcze krótko omówić czwórnik „odwrócony”, jaki przedstawia rys. 2.

Dla tego typu czwórnika jest również słuszny wzór (2), zmieniają się jedynie wartości Z i Y . Z rys. 2 mamy mianowicie (w biegu jałowym)

$$Z = \frac{R_1 \frac{1}{j\omega C_1}}{R_1 + \frac{1}{j\omega C_1}} = \frac{R_1}{1 + j\omega\tau_1} \quad (27)$$

$$Y = \frac{1}{R_2 + \frac{1}{j\omega C_2}} = \frac{j\omega C_2}{1 + j\omega\tau_2} \quad (28)$$

Iloczyn tych dwóch wartości jest równy:

$$Z \cdot Y = \frac{j\omega \frac{R_1}{R_2} R_2 C_2}{(1 + j\omega\tau_1)(1 + j\omega\tau_2)} = \frac{\frac{R_1}{R_2} \cdot j\omega\tau_2}{1 + j\omega(\tau_1 + \tau_2) - \omega^2\tau_1\tau_2}$$

$$Z \cdot Y = \frac{\frac{R_1}{R_2}}{\frac{\tau_1 + \tau_2}{\tau_2} - j\left(\frac{1}{\omega\tau_2} - \omega\tau_1\right)} = \frac{\frac{R_1}{R_2}}{\left(1 + \frac{\tau_1}{\tau_2}\right) \left[1 + j \frac{\omega\tau_1 - \frac{1}{\omega\tau_2}}{1 + \frac{\tau_1}{\tau_2}}\right]} \quad (29)$$

Wobec powyższego, stosunek $\frac{U_1}{U_2}$, zgodnie z równaniem (2) będzie równy:

$$\frac{U_1}{U_2} = 1 + \frac{\frac{R_1}{R_2}}{\left(1 + \frac{\tau_1}{\tau_2}\right) \left[1 + j \frac{\omega\tau_1 - \frac{1}{\omega\tau_2}}{1 + \frac{\tau_1}{\tau_2}}\right]} \quad (30)$$

albo po wprowadzeniu odstrojenia względnego ε :

$$\frac{U_1}{U_2} = 1 + \frac{\frac{R_1}{R_2}}{\left[\left(1 + \frac{\tau_1}{\tau_2}\right) \left[1 + j \frac{2\varepsilon}{\sqrt{\frac{\tau_1}{\tau_2}} + \sqrt{\frac{\tau_2}{\tau_1}}}\right]\right]} \quad (31)$$

W przypadku, gdy $\tau_1 = \tau_2$, $R_1 = R_2$, wzór powyższy uprości się do postaci:

$$\frac{U_1}{U_2} = 1 + \frac{1}{2(1 + j\varepsilon)} \quad (32)$$

Z równości (31) oraz (32) wynika, że w przypadku „rezonansu”, to jest gdy $\varepsilon = 0$ ($\omega = \omega_r = \frac{1}{R_2 C_2}$) wartość stosunku $\frac{U_1}{U_2}$ przechodzi przez maksimum:

$$\left(\frac{U_1}{U_2}\right)_r = 1 + \frac{1}{2} = \frac{3}{2}$$

natomiast odwrotność tego stosunku, czyli $\frac{U_2}{U_1}$ przechodzi przy tej częstotliwości przez minimum:

$$\left(\frac{U_2}{U_1}\right)_r = \frac{2}{3} \quad (33)$$

Napięcie wyjściowe czwórnika z rys. 2 przebiega więc w funkcji częstotliwości odwrotnie do krzywej przedstawionej na rys. 4. Krzywa przenoszenia czwórnika z rys. 2 jest odwróceniem krzywej pokazanej na rys. 4.

Należy jeszcze obliczyć oporność wejściową czwórnika z rys. 2. Oporność ta dla częstotliwości $f \approx 0$ ($\omega = 0$) jest nieskończenie duża, natomiast dla częstotliwości bardzo dużych ($\omega = \infty$) jest równa zeru. Dla częstotliwości rezonansowej $\omega = \omega_r$ i przy spełnionych warunkach $R_1 = R_2$, $C_1 = C_2$ oporność ta jest taka sama, jak oporność wejściowa czwórnika z rys. 1, to znaczy — określona wzorem (26).

Wydaje się, że przeprowadzona powyżej analiza obu układów (rys. 1 i 2) jest wystarczająca dla zrozumienia przebiegów elektrycznych, jakie zachodzą w tego rodzaju czwórnikach. Praktyczne zastosowanie wyżej obliczonych czwórników zostanie omówione oddzielnie.

M. R.

III Kongres inżynierów i techników

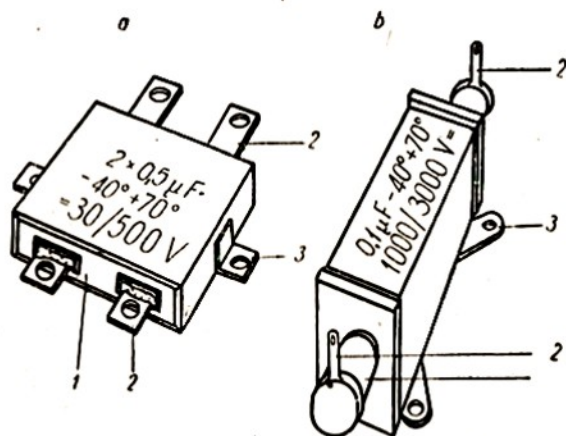
którego zwołanie przewiduje się w pierwszym kwartale 1957 r. — będzie realnym wkładem do dzieła aktywizacji naszych kadr technicznych oraz przejawem wysiłku na drodze do wzbogacenia twórczej myśli technicznej, jej pełnego zmobilizowania i wykorzystania jako dźwigni naszej gospodarki narodowej, postępu technicznego, dobrobytu społeczeństwa. Kongres będzie wyrazem twórczych poczynań aktywu technicznego na drodze do dalszej demokratyzacji naszego życia.

Każdy inżynier i każdy technik powinien sobie uświadomić doniosłość organizowanej akcji i swoją w niej rolę. Powinien włączyć się śmiało do dyskusji nad nurtującymi jego środowisko problemami technicznymi, i nie szczędząc tam, gdzie trzeba krytyki, wysuwać wnioski, wskazywać na niewykorzystane jeszcze rezerwy i możliwości dalszego rozwoju naszej techniki. Powinien znaleźć swe właściwe miejsce w szeregach Frontu Narodowego i czynnie współdziałać w realizowaniu jego haseł.

ZAKŁÓCENIA W ODBIORZE I ICH ZWALCZANIE

JEDNA z dotkliwie odczuwanych przez nas bolączek przy odbiorze radiowym są zakłócenia natury przemysłowej. Przypomnijmy sobie, skąd pochodzą owe zakłócenia i jakimi drogami przedostają się do odbiorników radiowych.

Źródłem zakłóceń jest każde urządzenie elektryczne, w którym zachodzi przerywanie obiegu prądu. W miejscu rozwierania lub zwierania styków wytwarza się iskra



Rys. 1. Kondensatory przepustowe
a — pojedynczy, b — podwójny

1 — izolator, 2 — przewody przepustowe, 3 — obudowa połączona z jedną z okładek kondensatora

elektryczna, która w swej istocie jest „rozkołysanym ładunkiem elektrycznym”, przeskakującym przez pewien czas z dużą częstotliwością z jednego styku na drugi. To, że zjawisko przebiega z pewną częstotliwością, jest przyczyną powstawania zmiennego pola elektrycznego, którego energia rozchodzi się w postaci fali. W rzeczywistości mamy w tym zjawisku do czynienia nie z jedną częstotliwością, lecz z całym widmem częstotliwości. Dlatego iskrzenie w urządzeniu elektrycznym może zakłócać odbiór na wszystkich zakresach falowych.

Zakłócenia przedostają się ze źródeł ich powstawania do odbiornika różnymi drogami, najczęściej jednak z sieci zakłócającej przez przestrzeń do anteny odbiornika oraz przewodami sieci zakłócającej do odbiornika przez jego zasilacz. Mogą poza tym, a tak bywa najczęściej, przedostać się do odbiornika wszystkimi możliwymi drogami.

Najpospolitszymi urządzeniami wytwarzającymi zakłócenia są te, które zawierają maszyny elektryczne, a więc elektrowozy trakcyjne elektryczne, tramwaje, trolejbusy, napędy elektryczne fabryk, warsztatów, urządzenia elektro-medyczne i fryzjerskie, świece w samochodach, dzwonki elektryczne itp.

Jeśli nie podjęto środków lokalizacji zakłóceń u samego źródła, to przestrzeń, jaką przebywa użyteczna fala elektromagnetyczna jest tak „zachwaszczona” zakłóceniami, że niekiedy nie można w ogóle korzystać z odbioru radiowego lub telewizyjnego.

W jaki sposób można „odgrodzić” odbiornik od zakłóceń przemysłowych? Do tego celu potrzebne są: środki prawne i środki materialne. Wydanie ustawy w sprawie zwalczania zakłóceń przemysłowych jest sprawą ze wszech miar dojrzałą do rozwiązania i dopiero w oparciu o obowiązujące przepisy można będzie przystąpić do systematycznego za-

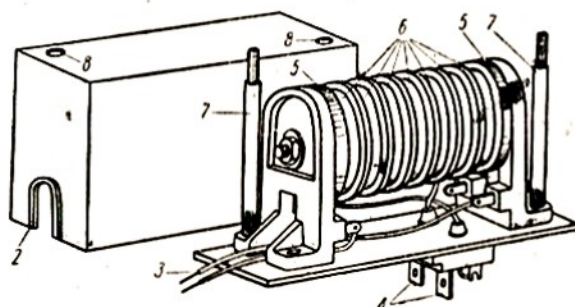
bezpieczania źródeł zakłóceń. Równolegle powinna rozwinąć się produkcja urządzeń przeciwzakłóceńowych, których jakość i ilość zabezpieczyłaby wykonanie ustawy.

Ustawa musi zobowiązać do zabezpieczania wszystkich przekazywanych do eksploatacji urządzeń elektrycznych oraz określić terminy, w jakich czynne już urządzenia mają być zabezpieczone.

Głównymi elementami urządzeń przeciwzakłóceńowych są kondensatory przepustowe (rys. 1) i dławiki przeciwzakłóceńowe (rys. 2).

Zanim przejdziemy do omówienia sposobu ich praktycznego wykorzystania — zastanówmy się nad tym, jak powinniśmy sobie radzić z zakłóceniami w okresie przejściowym, tzn. do czasu wydania ustawy.

Zacznijmy przede wszystkim od miejsca zainstalowania odbiornika. Należy więc sprawdzić pewność styków w instalacji odbiorczej. W tym celu trzeba skontrolować jakość połączenia przewodu uziemiającego z rurą wodociągową, uziomem, przełącznikiem, wtyczką, a następnie zastąpić wszelkie łączenia drutów dobrym lutowaniem oraz zapewnić dobre styki w gniazdach sieciowych i wyłącznikach instalacji oświetleniowej. Jeśli w grzejnikach przerwany drut grzejny jest spleciony w miejscu połączenia, należy miejsce to ścisnąć blaszką mosiężną lub opleść drutem mosiężnym (brązowym), aby nie dopuścić do iskrzenia. Najlepiej jednak wymienić cały drut grzejny. Trzeba zabezpieczyć dzwonek elektryczny (jeśli nie jest to dzwonek polaryzowany, tj. na prąd zmienny); zabezpieczyć miejscowe (domowe) silniki (odkurzacza, suszarki do włosów, hydroforu itp.), usunąć iskrzenie szczotek w tych silnikach (odpowiednio do przyczyny, która to iskrzenie wywołuje).



Rys. 2. Dławik przeciwzakłóceńowy

1 — zdjęta pokrywa ekranująca, 2 — otwór dla przewodów, 3 — końcówki wejściowe, 4 — końcówki wyjściowe, 5 — stopki rdzenia, 6 — sekcje dławika, 7 — śruby do umocowania pokrywy, 8 — otwory na śruby

Jeśli w pobliżu miejsca zainstalowania odbiornika znajdują się luźne blachy lub druty ocierające się o blaszany dach domu czy inne masy metalowe, to należy połączyć je ze sobą, uziemić, lub usunąć, a złe styki segmentów rynien i ich połączenia z dachem naprawić oraz usunąć zerwane anteny.

Wdzięczne pole do popisu przy zwalczaniu zakłóceń przemysłowych ma aktyw radioamatorski. Radioamatorzy są rozsiani wszędzie, po różnych zakładach pracy. Mają więc okazję do uświadamiania i nakłaniania do zabezpieczania źródeł zakłóceń występujących na terenie ich zakładów pracy. Do osiągnięcia tego celu powinni zmobilizować wszelkie możliwe środki, które pozwolą podnieść kulturę odbioru radiowego.

d.c.n.

Amatorski odbiornik telewizyjny o elektromagnetycznym odchyłaniu

○ DBIORNIK, którego opis podaję, został wykonany całkowicie sposobem amatorskim. Zarówno transformatory, jak i cewki odchylające nawinięto systemem domowym i — jak wynika po rocznej pracy — całkowicie zdały egzamin. Pominę opis zasilaczy, które mogą być wykonane w dowolnym układzie. Muszą one jedynie spełniać żądane warunki. Układ techniczny telewizora został dostosowany do posiadanych lamp, co zresztą stanowi cechę charakterystyczną dla większości prac radioamatorskich.

Telewizor (rys. 1 i 2) wmontowany został w jednej szafie razem z odbiornikiem AM i FM. Rys. 2 pokazuje widok szafy od tyłu. W górnej części szafy znajduje się odbiornik telewizyjny. Środkowa część szafy zawiera odbiornik radiofoniczny AM. W dolnej części szafy umieszczono zasilacz, odbiornik FM i głośniki.

Odbiornik telewizyjny składa się z trzech części. Pierwsza część telewizora zmontowana na chassis aluminiowym zawiera:

- wzmacniacz w.cz.;
- stopień przemiany częstotliwości (heterodynę) i pierwszy stopień pośr. cz.;
- drugi i trzeci stopień pośr. cz.; detektor, dyskryminator elektronowy i ostatni stopień wzmacniacza fonii.

Druga część zmontowana na pionowym chassis otwartym zawiera:

- multiwibrator ramki i linii;

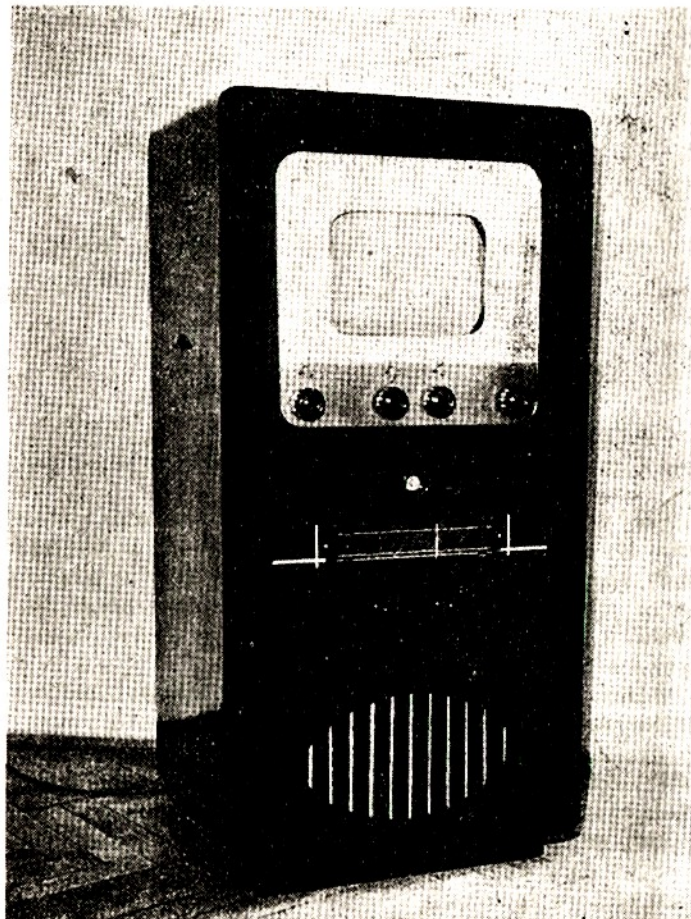
- wzmacniacz ramki i linii;
- separator, wzmacniacz i ogranicznik synchronizacji;
- diodę usprawniającą;
- wzmacniacz wizji.

Trzecia część odbiornika, to końcowy stopień głośnikowy, łącznie z dwoma głośnikami. Układ blokowy całości przedstawia rys. 3, a schemat ideowy — rys. 4.

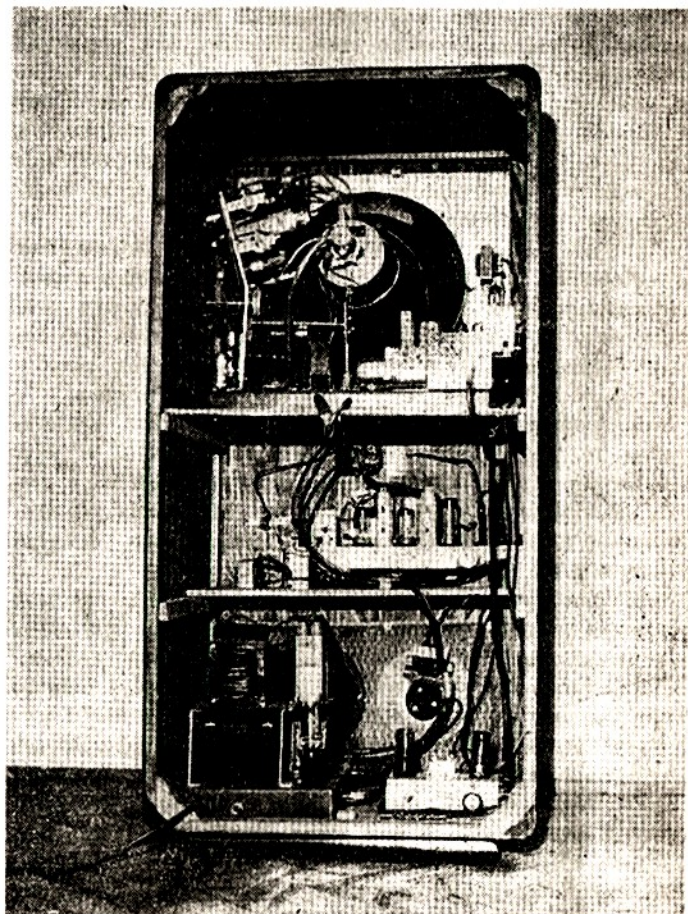
Wejście antenowe dopasowane jest do kabla koncentrycznego o oporności falowej 75 Ω . Wzmacniacz w.cz. zbudowany jest na lampie 6AK5. Cewka L_1 pracuje w układzie autotransformatorowym. Mieszanie odbywa się na lampie 6J6; jedna jej połowa jest oscylatorem, którego częstotliwość zostaje zmieszana z częstotliwością sygnału wejściowego. Pośrednia częstotliwość wynosi 24 MHz (L_4 i L_5). W celu uzyskania szerszej wstęgi — w obwodach pośr. cz. wstawiono oporniki. Pomimo pewnego tłumienia, jakie one wprowadziły, uzyskano dzięki dalszym trzem stopniom, dostatecznie duże wzmocnienie. Ceweczki pośr. cz. nawinięto „bifilarnie” na korpusach „pionierskich” z regulowanym rdzeniem ferromagnetycznym. Regulację kontrastowości uzyskano przez zmianę ujemnego napięcia na siatce pierwszej lampy 6AC7 liniowym potencjometrem 5 K Ω (P_1). Do detekcji użyto triodę 9002 w układzie diody.

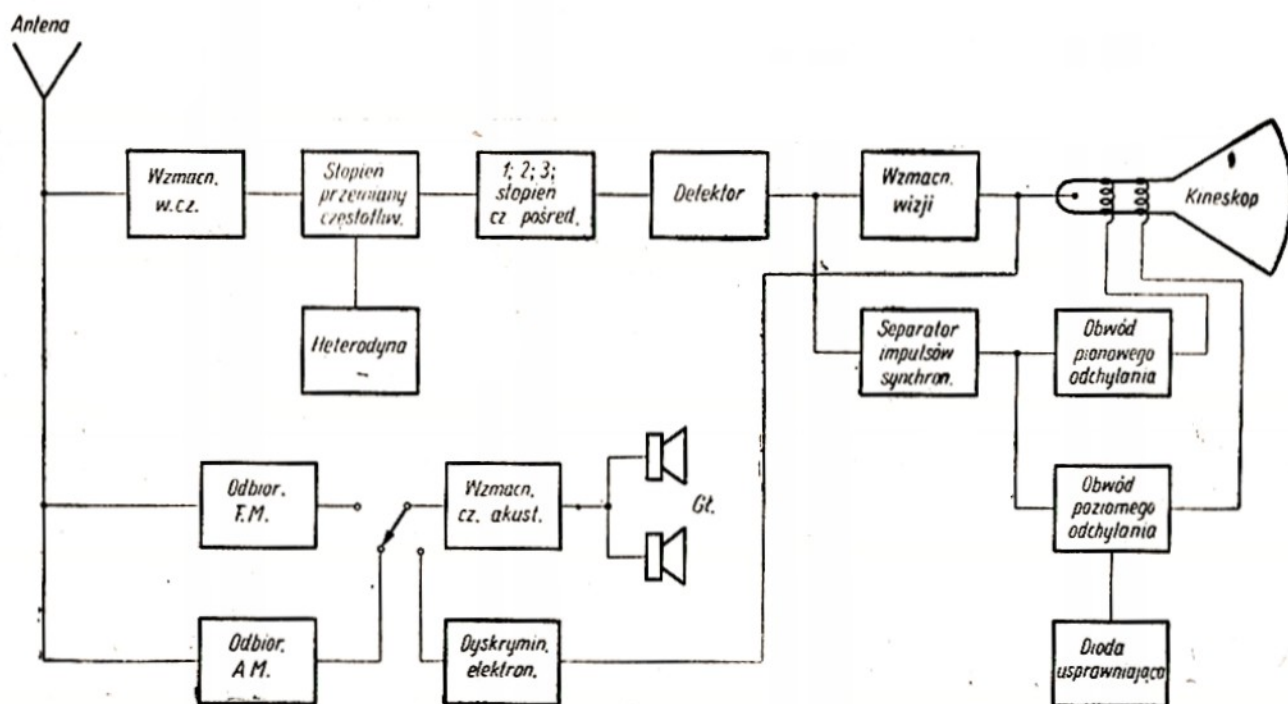
Po detektorze zostają oddzielone dwie drogi sygnału zespolonego. Jedna prowadzi bezpośrednio do wzmacniacza wizji na lampie 6AG7, druga przez dzielnik oporowy (2 K Ω i 1 K Ω) do wzmacniacza synchronizacji. Wzmacniacz wizji jest układem jednostopniowym i jednocześnie wzmacnia-

Rys. 1. Widok telewizora od przodu



Rys. 2. Widok telewizora od tyłu





Rys. 3. Schemat blokowy szafy telewizyjnej

czem napięcia stałego, co pozwala na uniknięcie stosowania specjalnych układów przywracających składową stałą. Lampa 6AG7 o dużym nachyleniu 15 mA/V i wystarczająco dużej mocy całkowicie wystawia kineoskop B3OM1. Na schemacie ideowym (rys. 4) widzimy sposób podłączenia kineoskopu wraz z regulacją jasności (P_2) i ostrości (P_3) oraz wprowadzenie impulsów wygaszających powroty z transformatora wyjściowego wzmacniacza ramki. Skupianie promienia uzyskano cewką w obudowie metalowej, posiadającą około 20 000 zwojów (druć Cu ϕ 0,09 mm w emalii). Największą trudność w budowie stanowiło samo odchylenie (uzyskanie liniowości ramki i linii przy odpowiedniej amplitudzie oraz dostatecznie krótkim czasie powrotu promienia linii). W układach odchylających zastosowano multiwibratory zarówno w ramce jak i w liniach. Wzmacniacz ramki z lampą 6V6 pracuje w układzie triody z regulacją liniowości za pomocą potencjometru P_4 . Transformator wyjściowy o przekroju rdzenia 4,2 cm² posiada 3 osobne uzwojenia:

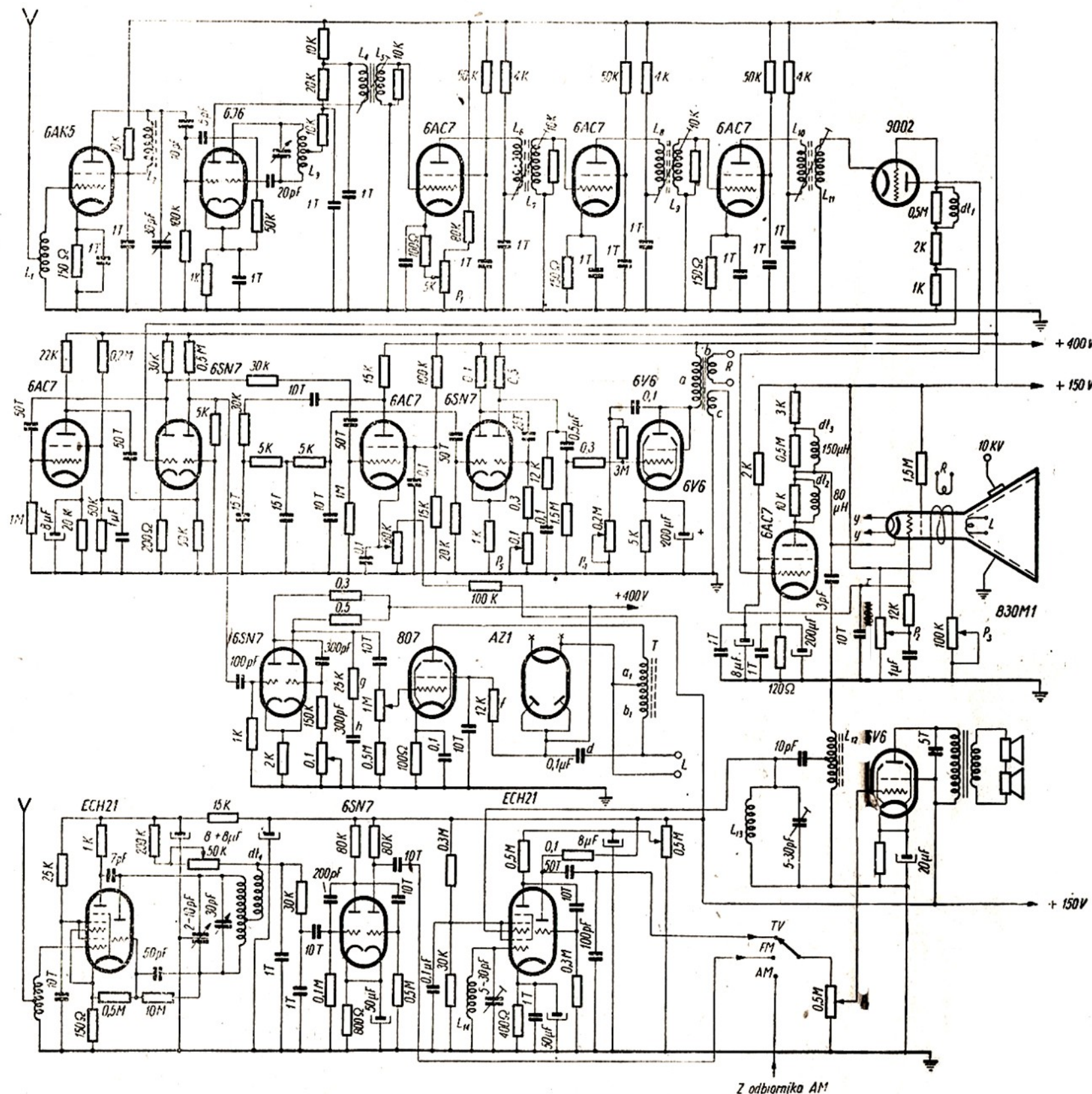
- 5 500 zwojów drutu Cu 0,15 w emalii,
- 150 zwojów drutu Cu 0,35 w emalii,
- 400 zwojów drutu Cu 0,15 w emalii (uzwojenie to służy do uzyskania odpowiedniego napięcia wygaszania).

Znacznie trudniejsze jest wykonanie wzmacniacza odchylenia poziomego. Ponieważ lampy wzmacniacza linii muszą dostarczyć stosunkowo dużych prądów i wytrzymać wysokie napięcie występujące na anodzie w czasie powrotu poziomego promienia, zastosowano w tym układzie lampę 807. Lampa ta może dostarczyć dużą moc, a dzięki wprowadzeniu anody u góry — wyklucza możliwość przebiecia.

Badania na różnego typu, możliwych do zdobycia lampach, jak: 6L6, EL12, RL12P35 — wykazały wyższość lampy 807. Układ odchylający linii przedstawiony jest na schemacie ogólnym (rys. 4). Sam układ multiwibratora na lampie 6SN7 nie przedstawia nic nowego, ciekawy jest natomiast transformator wyjściowy, jaki zastosowano we wzmacniaczu linii. Transformator ten (T) nawinięto na

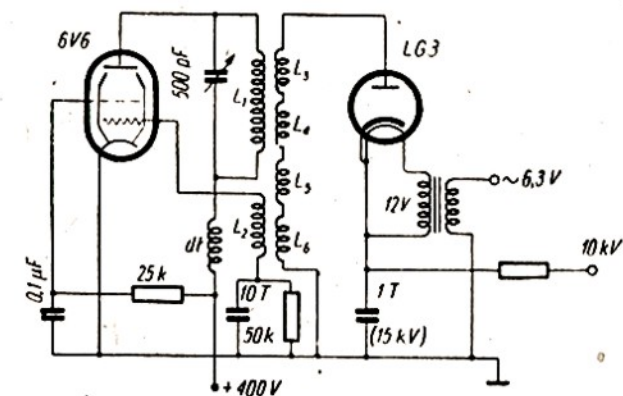
karkasie o przekroju 2 x 2,5 cm 2160 zwojami drutu 0,25, w emalii, a odczep wyprowadzono po 1080 zwojach. Rdzeń użyto ferromagnetyczny okrągły, o średnicy 2 cm, który został umieszczony dokładnie w środku uzwojenia. Jako diodę usprawniającą zastosowano popularną lampę AZ1, która całkowicie spełnia swoje zadania. W rezultacie uzyskano wystarczająco krótki czas powrotu promienia przy bardzo dużej amplitudzie, której wielkość można w dowolny sposób regulować potencjometrem 1 M Ω w siatce lampy 807. Liniowość odchylenia dobrano wartościami kondensatorów (d i h) i oporników (E , F , G). Jedyny kłopot — jeśli chodzi o diodę usprawniającą, sprawia dodatkowy transformator żarzeniowy, a to z uwagi na konieczność odizolowania katody lampy AZ1 od masy. Do synchronizacji użyto lamp 6SN7, 6AC7, 6AC7. Sygnał zespolony z dzielnika oporowego po detektorze dostaje się na pierwszą triodę lampy 6SN7, skąd wzmocniony dostaje się na dwa separatory. Jeden separator pracuje przy synchronizacji linii, po którym wydzielone impulsy synchronizacyjne dostają się na ogranicznik (2-ga połowa lampy 6SN7), skąd poprzez kondensator 100 pF dostają się na siatkę generatora poziomego odchylenia (6SN7). Drugi separator (6AC7) wydziela impulsy synchronizacyjne, które poprzez układ całkowujący 30 k Ω , 5 k Ω , 5 k Ω i 15 000 pF, 15 000 pF i 10 000 pF dostają się przez kondensator 50 000 pF na siatkę generatora odchylenia pionowego. Przyznam się szczerze, że synchronizacja sprawiała mi najwięcej kłopotów. Chodziło mi bowiem o uzyskanie zupełnie dobrze pracującego wybierania międzyliniowego. Dopiero po zastosowaniu dwóch różnych separatorów dla ramki i linii uzyskałem wyniki całkowicie zadowalające.

Ponieważ lampa obrazowa B3OM1 musi otrzymać napięcie przyspieszające około 10 — 12 KV, a nie mogłem zastosować zasilacza wysokiego napięcia z wykorzystaniem napięć indukowanych prądem poziomego odchylenia (brak odpowiedniego drutu nawojowego) byłem zmuszony wykonać osobny układ wysokiego napięcia. Wykonanie takiego urządzenia jako osobnej całości ma też swoją zaletę, chociażby tę, że niezależnie całkowicie wyso-

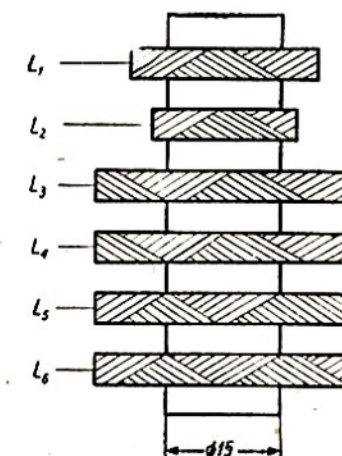


Rys. 4. Schemat ideowy telewizora i odbiornika FM

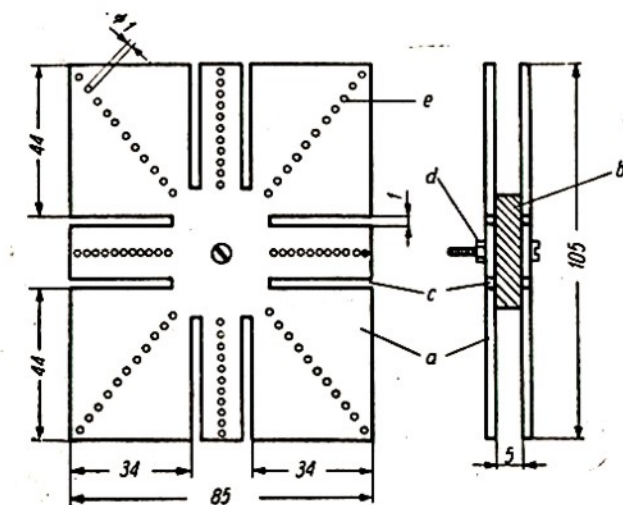
Uwaga. Na rys. 4 lampę wzmacniacza wizji omyłkowo oznaczono 6AC7 zamiast 6AG7



Rys. 5. Generator wys. napięcia

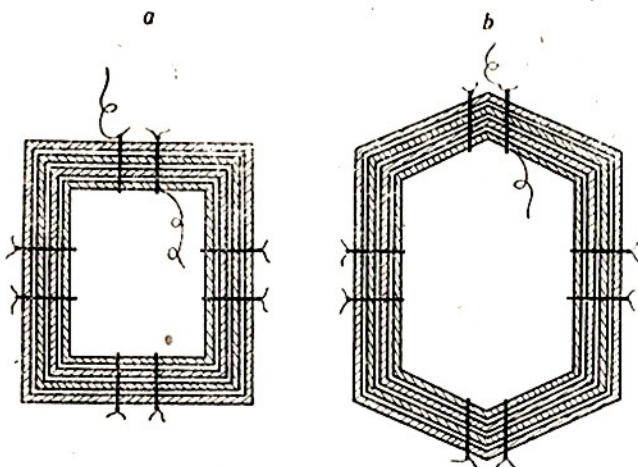


Rys. 6. Cewki generatora wys. napięcia



Rys. 7. Szablon do nawijania cewek odchylających

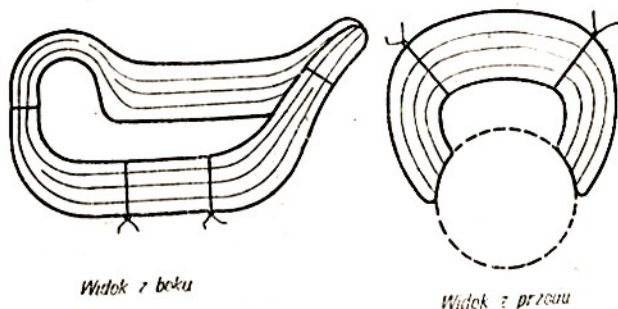
kie napięcie od pracy multiwibratora ze wzmacniaczem, co pozwala na swobodną regulację amplitudy i liniowości. Sam układ generatora wysokiego napięcia przedstawiony jest na rys. 5. Ceweczki są nawinięte koszykowo



Rys. 8. a — cewka ramki, b — cewka linii

drutem 0,2 mm w emalii i jedwabiu; ceweczki L_1 — 110 zwojów, L_2 — 27 zwojów, $L_{3,4,5,6}$ po 450 zwojów nawinięto na karkasie o średnicy 15 mm i ułożono jak na rys. 6. Częstotliwość pracy generatora wynosi około 250 KHz, z tym że należy ją tak dobrać, aby harmoniczne nie przeszkadzały w odbiorze obrazu. Całość zamknięta w pudełku miedzianym, a wszystkie przewody doprowadzające napięcia anodowe i żarzenia są ekranowane i odsprężone, aby nie powodowały zakłóceń.

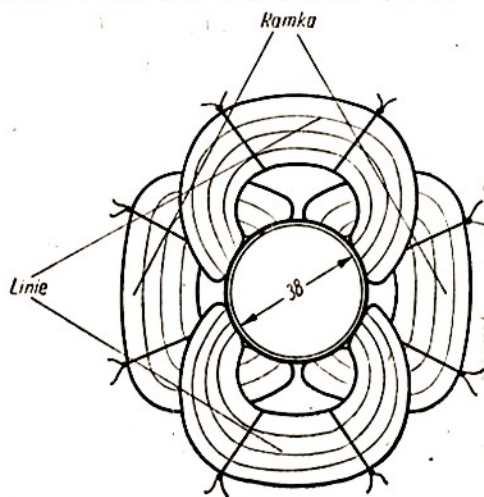
Najwięcej kłopotu sprawiały mi cewki odchylające. Nie mając odpowiednio izolowanego drutu do ich nawinięcia, postanowiłem zastosować cewki niskoomowe, aby uniknąć przebieg międzyzwojowych, szczególnie jeśli chodzi o cewki linii. W tym celu wykonałem szablon (rys. 7) składający się z dwóch płytek aluminiowych (a) z wcięciami szerokości 1 mm (c) i dziurkami (e) do przekładania sztyftów na każdą warstwę zwojów. Rdzeń szablonu wykonałem z płytki bakelitowej o grubości 5 mm (a), całość skrzyłem śrubą (d), której koniec można umocować w uchwycie wiertarki. Przed rozpoczęciem nawijania należy w wycięcia włożyć cienki i mocny kordonek — będzie on służył do wiązania poszczególnych warstw cewki oraz umieścić odpowiednio sztyfty z drutu.



Rys. 9. Formowanie cewek

Cewki do odchylania poziomego nawinięte są w czterech sekcjach po 63 zwoje z drutu o średnicy 0,35 w emalii. Cewki odchylania pionowego mają 4 sekcje po 50 zwojów z drutu 0,3 mm w emalii. Kształt cewek ramki

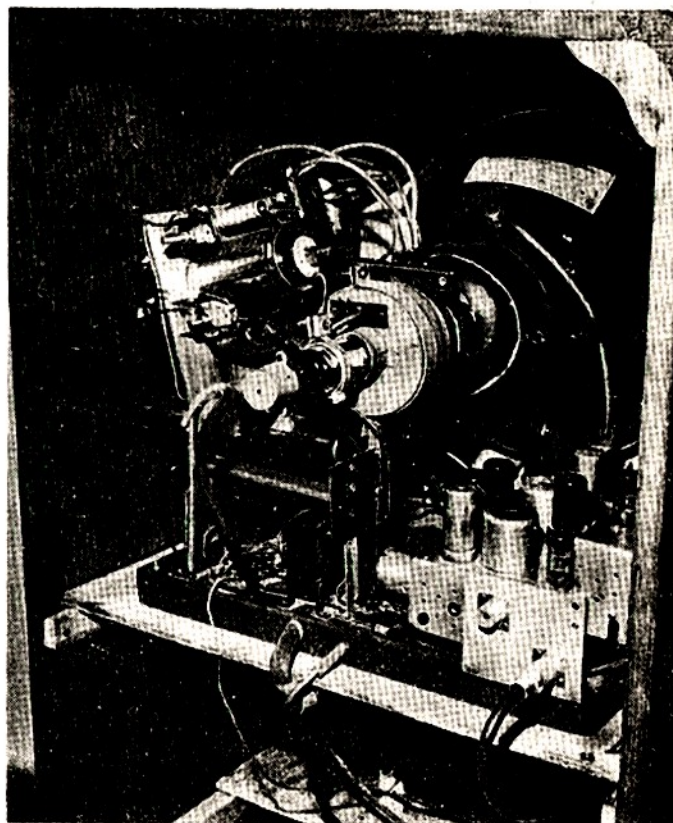
po wyjęciu z szablonu przedstawiono na rys. 8 a, a linii na rys. 8 b. Formujemy cewki jak na rys. 9 i zalewamy bezbarwnym lakierem lub styrofleksem. Sposób zestawienia cewek ramki i linii pokazany jest na rys. 10.



Rys. 10. Widok uformowanych i zestawionych cewek

Do odbioru fonii zastosowałem metodę różnicową z dyskryminatorem elektronowym na lampie ECH21. Sygnał różnicowy o częstotliwości 6,5 MHz jest pobierany z katody kineskopu przez kondensator 3 pF do obwodu rezonansowego (L_{12}) nastrojonego na tę częstotliwość, skąd przez kondensator 10 pF dostaje się na dyskryminator elektronowy z obwodami L_{13} i L_{14} . Część triodowa w lampie ECH21 jest wzmacniaczem m.cz. W ostatnim stopniu wzmacniacza m.cz. pracuje lampka 6V6, która jest również ostatnim stopniem m.cz. dla odbiornika FM na UKF oraz

Rys. 11. Fragment telewizora z lampą kineskopową



odbiornika AM. Odbiornik FM na UKF jest układem superreakcyjnym na lampie ECH21 i wzmacniaczem dwustopniowym na lampie 6SN7, który steruje stopień końcowy z lampą 6V6. Całość umieszczono w dolnej części skrzynki (rys. 2).

U góry znajduje się telewizor, pod nim odbiornik radiofoniczny, a na samym dole zasilacz i odbiornik FM oraz głośniki w połączeniu szeregowym. Odbiornika radiofonicznego nie opisuję, gdyż jest on zbudowany ściśle według schematu „Ploniera” z dodatkiem tylko lampy EM4 jako wskaźnika strojenia. Rysunek 11 przedstawia fragment odbiornika telewizyjnego. Na zakończenie opisu podaję zestawienie lamp pracujących w całym urządzeniu oraz dane techniczne cewek i dławików.

Lampy odbiorcze

I. Wielka częstotliwość

- 1 — 6AK5 — wzmacniacz w. cz.
- 2 — 6J6 — heterodyna i mieszacz
- 3 — 6AC7 — 1 pośrednia częstotliwość
- 4 — 6AC7 — 2 pośrednia częstotliwość
- 5 — 6AC7 — 3 pośrednia częstotliwość
- 6 — 9002 — detektor

II. Fonia

- 7 — ECH21 — dyskryminator elektronowy
- 8 — 6V6 — stopień końcowy m. cz.
- 9 — ECH21 — superreakcja
- 10 — 6SN7 — wzmacniacz m. cz.

III. Odchylenie

- 11 — 6SN7 — multiwibrator ramki
- 12 — 6SN7 — multiwibrator linii
- 13 — 6V6 — wzmacniacz ramki
- 14 — 807 — wzmacniacz linii
- 15 — AZ1 — dioda tłumiąca

IV. Wzmacniacz wizji i synchronizacja

- 16 — 6AG7 — wzmacniacz wizji
- 17 — 6SN7 — synchronizacja
- 18 — 6AC7 — „ „
- 19 — 6AC7 — „ „

V. Zasilanie

- 20 — AZ4 — prostownik

- 21 — AZ4 — „ „
- 22 — AZ1 — „ „
- 23 — LG3 — prostownik wysokiego napięcia
- 24 — 6V6 — generator wysokiego napięcia

VI. Kineskop

- 25 — B3OM1 — lampka obrazowa o średnicy 300 mm

VII. Odbiornik radiofoniczny

- 26 — UCH21 — oscylator i mieszacz
- 27 — UCH21 — pośrednia częstotliwość i 1-szy stopień m. cz.
- 28 — UBL21 — detektor i stopień końcowy m. cz.
- 29 — EM4 — wskaźnik strojenia
- 30 — UY1 — prostownik

Dane techniczne cewek i dławików

L_1 — 10 zwojów, drut miedziany srebrzony — ϕ 1,5 mm nawinięty na karkasie ϕ 12 mm.

L_2 — 6 zwojów, drut srebrzony ϕ 1,5 mm, nawinięty na karkasie ϕ 12 mm.

L_3 — 5 zwojów, drut srebrzony ϕ 2,0 mm nawinięty bez karkasu, średnica 15 mm.

L_1 i L_3 — 16 zwojów, Cu w emalii i jedwabiu ϕ 0,15 mm, nawiniętych bifilarnie na karkasie 10 mm.

L_6 i L_7 — 19 zwojów, Cu w emalii i jedwabiu ϕ 0,15 mm, nawiniętych bifilarnie na karkasie 10 mm.

L_8 i L_9 — 16 zwojów, Cu w emalii i jedwabiu ϕ 0,15 mm, nawiniętych bifilarnie na karkasie 10 mm.

L_{10} i L_{11} — 19 zwojów, Cu w emalii i jedwabiu ϕ 0,15 mm, nawiniętych bifilarnie na karkasie 10 mm.

L_{12} — 50 zwojów drut ϕ 0,15 mm w emalii i jedwabiu nawinięty na karkasie 12 mm.

L_{13} i L_{14} — 45 zwojów drut ϕ 0,15 mm w emalii i jedwabiu nawinięty na karkasie 12 mm.

D_1 — 150 μ H,

D_2 — 120 μ H,

D_3 — 80 μ H,

D_4 — 50 μ H

Na zakończenie pragnę wyrazić życzenie, aby ta skromna praca była dalszą cegiełką dorzuconą do ogólnego dorobku naszych radioamatorów.

LEONARD SKIERSKI

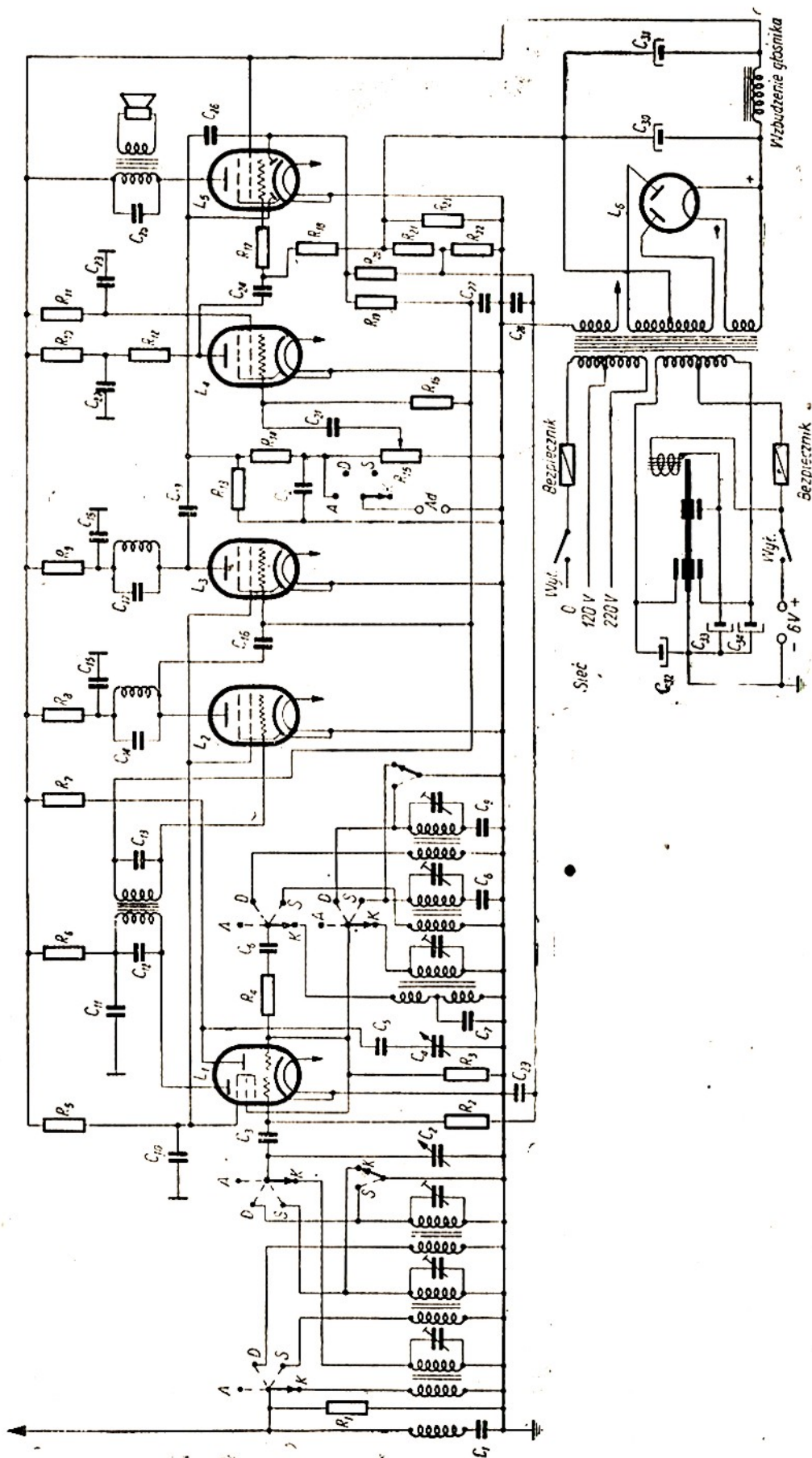
ODBIORNIK SAMOCHODOWY

Podajemy opis budowy odbiornika z łatwo osiągalnych części składowych. Odbiornik zapewnia odbiór odległych i słabych stacji w niekorzystnych warunkach, wewnątrz metalowego pudła samochodu, przy krótkiej antenie prętowej.

NIZEJ opisany odbiornik jest przystosowany do zasilania nie tylko z akumulatora, ale również i z sieci oświetleniowej. Można więc w razie potrzeby wymontować go z samochodu czy motocykla i po odpowiednim przełączeniu kabla zasilającego, włączyć jego wtyczkę do gniazda sieci oświetleniowej. Do gniazda antenowego należy wtedy włączyć kawałek jakiegokolwiek drutu. Aby takie przeniesienie mogło być dokonywane szybko i bez trudu, odbiornik musi być zbudowany w jednym zespole obejmującym właściwy odbiornik, głośnik i zasilacz. Musi mieć przy tym jak najmniejsze wymiary, aby zbytnio nie zawadzał w ograniczonej przestrzeni wnętrza samochodu

lub przyczepcy motocyklowej, oraz solidną obudowę w postaci metalowej skrzynki z uchwytem do przymocowywania do karoserii.

Myślą przewodnią projektodawcy było zbudowanie z powszechnie dostępnych części składowych aparatu zapewniającego odbiór nawet odległych i słabych stacji w niekorzystnych warunkach wewnątrz metalowego pudła samochodu i przy małej skutecznej wysokości anteny samochodowej. Jednocześnie zwrócono uwagę na ograniczenie poboru energii z akumulatora i zmniejszenie zużycia lamp odbiorczych. Cele te osiągnięto przez obniżenie napięć anodowych i żarzenia o około 20 % podczas pracy odbior-



L₁ — ECH21
L₂ — EF22
L₃ — EF22
L₄ — EF22
L₅ — EBL21
L₆ — AZ1

Wartości kon-
densatorów
C₁ — 25 pF

C₂ — 500 pF
C₃ — 100 pF
C₄ — 500 pF
C₅ — 50 pF
C₆ — 500 pF
C₇ — 15 pF
C₈ — 450 pF
C₉ — 140 pF
C₁₀ — 0,1 μF
C₁₁ — 0,1 μF
C₁₂ — 200 pF

C₁₃ — 200 pF
C₁₄ — 200 pF
C₁₅ — 0,1 μF
C₁₆ — 120 pF
C₁₇ — 200 pF
C₁₈ — 0,1 μF
C₁₉ — 100 pF
C₂₀ — 100 pF
C₂₁ — 20 pF
C₂₂ — 0,1 μF
C₂₃ — 0,1 μF

C₂₄ — 20 Tpf
C₂₅ — 5 Tpf
C₂₆ — 15 pF
C₂₇ — 0,1 μF
C₂₈ — 0,1 μF
C₂₉ — 0,1 μF
C₃₀ — 32 μF*)
C₃₁ — 32 μF*)
C₃₂ — 50 μF**)
C₃₃ — 25 μF**)
C₃₄ — 50 μF**)

*) próba 450 V
**) „ 50 V
Wartości
oporników
R₁ — 10 kΩ
R₂ — 1 MΩ
R₃ — 50 kΩ
R₄ — 50 Ω
R₅ — 30 kΩ

R₆ — 10 kΩ
R₇ — 30 kΩ
R₈ — 500 Ω
R₉ — 500 Ω
R₁₀ — 30 kΩ
R₁₁ — 0,5 MΩ
R₁₂ — 100 kΩ
R₁₃ — 0,5 MΩ
R₁₄ — 0,1 MΩ

R₁₅ — 1 MΩ
R₁₆ — 1 MΩ
R₁₇ — 10 kΩ
R₁₈ — 0,5 MΩ
R₁₉ — 1 MΩ
R₂₀ — 1 MΩ
R₂₁ — 2,2 MΩ
R₂₂ — 1,2 MΩ
R₂₃ — 100 Ω

nika w samochodzie. Przy zasilaniu z sieci odbiornik otrzymuje pełne napięcie i wykazuje znacznie większą czułość przy nie mniejszej selektywności niż przeciętna superheterodyna.

Przedstawiony na rysunku schemat radioodbiornika przedstawia pięciolampową superheterodynę, w której zastosowano lampy serii E...21 (produkowane w kraju).

W odbiornikach samochodowych stosuje się często dla zwiększenia czułości stopień wzmacnienia wielkiej częstotliwości. Zapewnia to pewne zmniejszenie szumów własnych odbiornika, szczególnie przy zastosowaniu jako pierwszej lampy — bezszumnej pentody. Przeciw temu rozwiązaniu przemawiają jednak następujące względy:

- 1) brak odpowiedniej lampy w serii E...20,
- 2) konieczność zastosowania potrójnego agregatu kondensatorów strojeniowych, nie produkowanego przez krajowe wytwórnie, lub zrezygnowania ze strojenia obwodu wejściowego albo międzylampowego, co jest jednoznaczne ze zmniejszeniem czułości i selektywności wstępnej odbiornika,
- 3) brak na rynku gotowych zespołów cewek z przełącznikami dostosowanych do tego rozwiązania,
- 4) trudność zestrojenia obwodu oscylatora z dwoma obwodami wielkiej częstotliwości,
- 5) mniejsza wydajność stopnia wzmacnienia wielkiej częstotliwości w zakresach krótko- i średniofalowym w porównaniu ze stopniem wzmacnienia pośredniej częstotliwości (470 KHz).

Z wyżej wymienionych powodów, dla uzyskania dużej czułości i uniknięcia trudności materiałowych wybrano układ następujący: lampa pierwsza — ECH 21 pracująca w stopniu przemiany częstotliwości, lampa druga i trzecia — pentody EF 22 — wzmacniające napięcie częstotliwości pośredniej, lampa czwarta, również pentoda EF 22, wzmacnia napięcia małej częstotliwości i wreszcie lampa piąta duodioda — pentoda głośnikowa EBL 21, która jest detektorem, wzmacniaczem mocy i dostarcza napięć do automatycznej regulacji wzmacnienia.

Cewki obwodu wejściowego i oscylatora wraz z przełącznikiem oraz filtry pośredniej częstotliwości można zastosować od jednego z krajowych odbiorników np. „Pioniera” lub „Mazura”. To samo dotyczy agregatu kondensatorów strojeniowych.

Z trzech filtrów pośredniej częstotliwości, stanowiących obciążenia anodowe lampy ECH 21 i dwóch lamp EF 22, tylko pierwszy jest filtrem wstęgowym. Następne dwa są pojedynczymi obwodami strojeniowymi. Dlatego, kupując gotowe filtry pośredniej częstotliwości, należy nabyć tylko dwa pełne filtry wstęgowe, z których jeden należy podzielić na dwa pojedyncze obwody.

Wykonując powyższe zespoły samodzielnie można posłużyć się wskazówkami podanymi przez mgra inż. Cz. Klimczewskiego w opisie odbiornika, zamieszczonym w nr. 7/54 Radioamatora („Skrócony super baterijny”).

Odbiornik ma więc 5 obwodów strojonych, decydujących o wielkości selektywności plus jeden obwód strojony oscylatora. Osiągnięto wprawdzie przez to mniejszą selektywność niż dałyby trzy filtry wstęgowe, jednak w odbiorniku samochodowym kwestia selektywności nie odgrywa tak wielkiej roli jak kwestia czułości, która wobec niekorzystnych warunków odbioru powinna być jak największa. Ograniczenie ilości obwodów strojonych przy zwiększeniu ilości stopni wzmacnienia zapewnia odbiornikowi bardzo dużą czułość. W związku z tym można było zaprojektować bardzo skuteczną automatyczną regulację wzmacnienia, działającą na

cztery lampy. Regulacja ta jest opóźniona, przy czym napięcie opóźniające daje dzielnik napięć utworzony z dwóch oporników: 2,2 MΩ i 1,2 MΩ. Napięć do regulacji wzmacnienia dostarcza prawa dioda lampy EBL 21. Napięcia te podawane są na siatki sterujące lamp poprzez filtry odsprężające złożone z oporników 1 MΩ i kondensatorów 0,1 μF. Lewa dioda tej lampy służy do detekcji sygnałów otrzymywanych z ostatniego filtra pośredniej częstotliwości. Mostek detekcyjny składa się z opornika 0,5 MΩ i kondensatora 100 pF. Napięcia małej częstotliwości pobierane są z potencjometra (1 MΩ) regulacji siły głosu i przekazywane na siatkę trzeciej lampy EF 22 poprzez kondensator 20 pF. Taki sam kondensator stanowi sprzężenie pomiędzy anodą lampy czwartej i siatką sterującą lampy piątej. Między potencjometrem regulacji siły głosu a mostkiem detekcyjnym znajduje się filtr tłumiący napięcia wielkiej częstotliwości, złożony z opornika 0,1 MΩ i kondensatora 100 pF.

W obwodzie antenowym znajduje się filtr upływowy L—C, odprowadzający bezpośrednio do masy odbiornika wzbudzone w antenie prądy o częstotliwości równej częstotliwości pośredniej odbiornika, tj. 465 kHz. Ujemne napięcie dla lampy głośnikowej pobiera się ze środka uzwojenia anodowego transformatora zasilającego. Punkt ten w stosunku do masy odbiornika ma napięcie ujemne dzięki spadkowi napięcia wywołanemu przepływem prądu anodowego wszystkich lamp przez opornik 100 Ω. Dla zapobieżenia pasożytniczym oscylacjom i polepszenia filtracji napięcia anodowego w obwodzie anodowe drugiej oraz trzeciej lampy włączono filtry odsprężające, złożone z oporników 500 Ω i kondensatorów 100 pF.

Zasilacz składa się z wibratora, transformatora, lampy prostowniczej i filtru usuwającego tętnienie wyprostowanego prądu zmiennego.

Zdobycie wibratora stanowi najpoważniejszy problem w budowie odbiornika samochodowego. Jeżeli zakup gotowego wibratora okaże się bardzo trudny, należy go wykonać samodzielnie. Jest to zadanie trudne wprawdzie, ale nie niemożliwe.

Zasada działania wibratora jest zupełnie prosta, a trudność sporządzenia go sposobem domowym wynika z konieczności bardzo starannego i dokładnego wykonania oraz użycia do budowy odpowiednich materiałów. Spełnienie tych warunków zapewnia niezawodne działanie wibratora.

Zadanie wibratora polega na przerywaniu prądu stałego czerpanego z akumulatora i na kierowaniu go kolejno przez dwie połowki pierwotnego uzwojenia transformatora. Zadanie przerywania prądu spełnia zespół złożony z elektromagnesu, kotwiczki umocowanej na sprężynie i pary styków. W stanie spoczynku, przy wyłączonym akumulatorze, styki przerywacza są zwarte. W chwili włączenia akumulatora prąd płynący przez uzwojenie elektromagnesu powoduje przyciągnięcie kotwiczki, a więc wychylenie sprężyny w stronę elektromagnesu i rozwarcie styków. W tym momencie prąd przestaje płynąć przez elektromagnes, sprężyna wraca do położenia początkowego (spoczynkowego), a styki zwierają się ponownie i cykl pracy przerywacza powtarza się. Osiągnięty w ten sposób stały ruch drgający sprężyny powoduje kolejne zwieranie się dwóch styków umieszczonych na sprężynie po obu jej stronach z dwoma stykami stałymi znajdującymi się poza sprężyną, a połączonymi z końcami pierwotnego uzwojenia transformatora. Ponieważ środek tego uzwojenia łączy się (przez wyłącznik) z plusem akumulatora, a sprężyna z jego minusem, drgania sprężyny włączają prąd z akumulatora kolejno do obu połówek pierwotnego uzwojenia transformatora. Przerywany

prąd, płynący w pierwotnym uzwojeniu, powoduje w rdzeniu transformatora powstawanie i zanikanie pola magnetycznego, które wzbudza w uzwojeniu wtórnym siłę elektromotoryczną, o wielkości zależnej od stosunku ilości zwojów, czyli przekładni transformatora.

Prąd anodowy wszystkich lamp odbiorczych wynosi około 40 mA, a moc pobierana z anodowego uzwojenia transformatora około 12 W. Obwody żarzenia lamp odbiorczych i lampy prostowniczej pobierają około 12 W. Razem moc czerpana z wtórnych uzwojeń wynosi około 24 W; akumulator musi więc dostarczać około 30 W mocy, tzn. prądu o natężeniu około 5 A. Tej wielkości prąd płynący przez styki wibratora i przerywany z dość znaczną częstotliwością spowodowałby wskutek iskrzenia szybkie ich utlenianie, a więc i niszczenie. Aby temu zapobiec, należy gasić iskrzenie styków przez blokowanie każdej ich pary kondensatorem o dużej pojemności. Styki przerywacza muszą być zablokowane pojemnością 25 μF , a styki łączące akumulator z transformatorem kondensatorami po 50 μF . Styki należy wykonać z metalu odpornego na utlenianie. Można je zastosować z przerywacza silnika motocyklowego, które nietrudno nabyć w sklepach ze sprzętem motoryzacyjnym. Jako materiału na sprężynę można użyć jedno lub dwa ostrza do golenia. Ilość zwojów i przekrój drutu w elektromagnesie można zastosować podobne jak w dzwonku elektrycznym lub użyć gotowy elektromagnes ze starego dzwonka. Wibrator należy umieścić w pudełku ekranującym, tak jak filtry pośr. częstotliwości.

Transformator zasilający nasz odbiornik jest zwykłym transformatorem sieciowym, mającym uzwojenia pierwotne na 120 i 220 V oraz wtórne 2×300 V zasilające anody lampy prostowniczej, uzwojenie żarzenia lamp odbiorczych dające napięcie 6,3 V i uzwojenie żarzenia lampy prostowniczej na 4 V. Transformator taki należy wyposażyć w dodatkowe uzwojenie pierwotne, potrzebne do pracy odbiornika w samochodzie lub motocyklu. Uzwojenie to nawija się na istniejących już uzwojeniach w ilości stanowiącej około 6/5 ilości zwojów uzwojenia żarzenia lamp odbiorczych.

Ze środka uzwojenia należy zrobić odprowadzenie. Przez uzwojenie to przechodzi za pośrednictwem wibratora prąd z akumulatora zasilającego odbiornik. Uzwojenie pierwotne, przeznaczone do włączania do sieci oświetleniowej, jest w tym przypadku nieczynne.

Filtr wygładzający napięcie wyprostowane składa się z dwóch kondensatorów elektrolitycznych po 32 μF oraz dławika. Rolę dławika może spełniać uzwojenie wzbudzające głośnika, o ile zastosujemy głośnik elektrodynamiczny. Jeżeli rozporządzamy głośnikiem z magnesem trwałym, to dla oszczędzenia miejsca i zmniejszenia kosztów można zamiast dławika (z nieco gorszym skutkiem) zastosować opornik 1000 $\Omega/10$ W.

Odbiornik montujemy na podstawie z blachy o grubości 1 mm. Wymiary podstawy ustalamy po skompletowaniu wszystkich części składowych i sporządzeniu rysunku montażowego, na którym zaprojektujemy rozmieszczenie części. Należy się starać o części jak najmniejszych wymiarów i jak najbardziej zwarte ich rozmieszczenie. Podstawę należy usztywnić kątownikami żelaznymi.

Głośnik umieszcza się pośrodku przedniej krawędzi podstawy. Wymiary głośnika mogą narzucić konieczność wypuszczenia jego dolnej krawędzi w podstawę. W tym celu trzeba w poziomej ścianie podstawy, z przodu wyciąć odpowiedni podłużny otwór.

Agregat strojeniowy należy umieścić po jednej stronie głośnika, a transformator i wibrator po drugiej. Rozmiesz-

czenie innych części wyniknie ze schematu ideowego i ogólnie znanych zasad montażu.

Jeżeli zastosujemy gotowy zespół cewek obwodu wejściowego i oscylatora wraz z przełącznikiem, to o ułożeniu go zadecyduje typ tego zespołu, jego kształt i rozmiary. Jeżeli zdecydujemy się na samodzielne wykonanie cewek, to godne polecenia byłoby sporządzenie zespołu w formie bębna cewkowego o jak najmniejszej średnicy i umieszczenie go pod podstawą z boku, tak aby jego oś wystawała z bocznej ściany odbiornika.

Dla ograniczenia do minimum wymiarów odbiornika można zrezygnować ze skali strojeniowej i przy strojeniu posługiwać się tylko słuchem. Przy pewnej wprawie i pamięciowym opanowaniu rozłokowania stacji, strojenie takie jest możliwe. Ważne natomiast jest solidne wykonanie napędu agregatu strojeniowego, nie pozwalające na rozstrojenie się odbiornika pod wpływem wstrząsów. Zastosowanie możliwie dużej przekładni ułatwia strojenie w czasie jazdy. Wykonanie przekładni nie przedstawia trudności. Na osi agregatu można umocować dość dużą okrągłą tarczę bakelitową, sięgającą swą dolną krawędzią poniżej płaszczyzny podstawy odbiornika przez wydrążoną w niej szparę (podobnie jak głośnik). Na osi gałki strojeniowej należy wtedy umocować krążek lub wałek z twardej gumy, stykający się z tarczą bakelitową. Jako łożysko osi strojeniowej można zastosować gniazdko telefoniczne wmontowane w przednią ściankę podstawy aparatu pod agregatem kondensatorów. Tarczę bakelitową można jednocześnie wykorzystać zamiast skali strojeniowej. Należy w tym celu na tarczy nakleić podziałkę kątową od 0 do 180°, a w skrzynce odbiornika zrobić otwór zaopatrzony w szybką i estetyczną ramkę, przez którą będzie widoczna skala.

Przy montażu odbiornika należy zwrócić uwagę na konieczność jak najsolidniejszego umocowania wszystkich części składowych. Przewody i części nie mogą wibrować pod wpływem wstrząsów, jakim podlega odbiornik, szczególnie podczas jazdy samochodu po złej drodze. Odnosi się to specjalnie do cewek krótkofalowych. Wynikiem niedbałego montażu jest tzw. „efekt mikrofonowy“, objawiający się silnym dudnieniem lub wyciem podczas odbioru.

Przewody biegnące od akumulatora do odbiornika powinny mieć przekrój 2,5 mm² z ekranem i muszą być przymocowane solidnie do karoserii samochodu (motocykla).

Wolny od przeszkód wywołanych iskrzeniem świec, przerywacza, kolektorów, prądnic, rozrusznika i innych silników elektrycznych, odbiór w samochodzie jest możliwy dzięki całkowitemu ekranowaniu odbiornika skrzynką metalową połączoną elektrycznie z karoserią (otwory w metalowym koszu głośnika należy zasłonić ekranami z siatki lub dziurkowanej cienkiej blachy) oraz zastosowaniu niżej wymienionych środków.

Antenę, którą można sporządzić ze stalowego drutu długości 120 do 140 cm, przymocowanego do karoserii za pośrednictwem dwóch izolatorów, łączymy z odbiornikiem kablem koncentrycznym o małej pojemności (do 30 pF na 1 m).

W obwód kabli wysokiego napięcia biegnących od cewki zapłonowej do rozdzielacza i od rozdzielacza do świec należy włączyć oporniki po 10 000 Ω .

Poszczególne zespoły samochodu, jak silnik, skrzynię biegów, chłodnicę, należy połączyć elektrycznie giętkimi przewodami (np. opłotem ekranowanego kabla).

Prądnicą powinna być zablokowana kondensatorem o pojemności 0,1 do 0,5 μF .

WOLTMIERZ LAMPOWY ORIVOHM

JEDNYM z najbardziej chyba potrzebnych przyrządów w pracy laboratoryjnej radioamatora i radiotechnika jest woltomierz uniwersalny o dużej oporności wejściowej. Pomiaru napięć w odbiorniku dokonuje się z reguły na elementach o dużych opornościach, wobec czego pomiar ten powinien odbywać się bez poboru mocy. W latach przedwojennych ideałem dla radiotechnika był przyrząd o oporności wewnętrznej 1000 omów na volt; w miarę postępu w technice budowy przyrządów pomiarowych, a zwłaszcza sporządzania stopów na magnesy stałe pojawiły się na rynku przyrządy o czułości 50, a nawet 10 μ A, co umożliwiło budowę woltomierzy uniwersalnych o oporności 20 000 do 50 000 omów na volt.

Przyrządy takie były jednak mimo wszystko wrażliwe na uszkodzenia mechaniczne i dlatego w okresie powojennym typowym przyrządem serwisowym radiotechnika stał się woltomierz lampowy o bardzo wysokiej oporności wejściowej rzędu kilkunastu megomów w zakresach prądu stałego, oraz umożliwiający dzięki zastosowaniu specjalnych diod pomiar napięć zmiennych w zakresie częstotliwości od 20 Hz do 200 MHz. Diody takie umieszcza się w sondach, które pozwalają na przeprowadzenie pomiaru napięć bez stosowania długich doprowadzeń; jest to bardzo ważne w zakresach powyżej kilkunastu MHz. Dzięki dużej oporności wewnętrznej tego rodzaju przyrządy nadają się do pomiaru oporników w granicach od kilku omów do kilkudziesięciu megomów. Jakkolwiek sam miernik elektryczny (którego czułość wynosi do 0,5 mA) nie jest już tak wrażliwy na wstrząsy mechaniczne, to jednak wadą tych przyrządów była początkowo mała stabilność układów lampowych, wrażliwość na napięcie sieci, konieczność częstej regulacji zera itp. Ostatnio opracowane modele są już jednakże stabilne i posługiwanie się woltomierzem lampowym nie przedstawia żadnych trudności dla średnio zaawansowanego radioamatora.

Należy tu jeszcze wspomnieć o najnowszych rozwiązaniach uwzględniających wykorzystanie tranzystorów. Przyrządy takie cechuje wiele zalet: bardzo duża czułość, mniejsze wymiary, proste zasilanie. Brak odpowiedniej ilości tranzystorów na naszym rynku nie pozwala jednak na eksperymenty z takimi układami. Wobec tego wydaje się rzeczą wskazaną, aby zapoznać Czytelników z opisem dobrze pracującego woltomierza uniwersalnego eksploatowanego w szeregu naszych laboratoriów. Jest to przyrząd produkowany przez firmę węgierską „Orion” i stosunkowo łatwy do amatorskiego wykonania. Oczywiście wartości elektryczne elementów mogą się różnić od fabrycznych w zależności od posiadanych lamp i miernika elektrycznego. Podane tu wytyczne ułatwią skonstruowanie tego przyrządu stosownie do posiadanego materiału.

Dane techniczne przyrządu Orivohm typ 1341

Woltomierz na prąd stały: oporność wejściowa — 15 M Ω , zakresy — 3, 10, 30, 100, 300, 1000 V; dokładność $\pm 3\%$ w całym zakresie.

Woltomierz na prąd zmienny: oporność wejściowa — 0,3 M Ω + 20 pF równolegle; zakresy — 3, 10, 30, 100, 300 V, dokładność $\pm 5\%$; w zakresie częstotliwości 30 Hz — 25 MHz $\pm 0,5$ dB (do 75 MHz może służyć jako wskaźnik).

Omierz: zakresy — 1000, 10 000, 100 000 Ω oraz 10, 100, 1000 M Ω , dokładność w zakresie 100 ÷ 100 000 Ω $\pm 5\%$; 0,1 ÷ 10 M Ω $\pm 10\%$; > 10 M Ω $\pm 20\%$.

Wskaźnik zerowy: dla pomiarów mostkowych prądu stałego:

stabilność $\pm 1\%$ przy zmianie napięcia sieci o $\pm 10\%$.
Pobór mocy: 14 W.

Układ elektryczny

Opisywany przyrząd (omawiając schemat będziemy powoływać się na liczbowe oznaczenia elementów z rys. 1) składa się z czterech zasadniczych podzespołów:

- mostka lampowego z miernikiem elektrycznym, zbudowanego na dwóch lampach 6AQ5,
- układu oporników z przełącznikami na poszczególne zakresy i układy pomiarowe,
- układu diodowego dla pomiaru napięć zmiennych z lampą 6AL5,
- zasilacza z lampą 6X4.

Na zewnątrz przyrząd posiada cztery zaciski (w tym jeden wspólny) do podłączenia mierzonych napięć stałych, zmiennych i oporników oraz dwa pokręta: jeden do zerowania woltomierza — potencjometr 3 K Ω (31), drugi do zerowania omomierza — opornik 50 K Ω (36).

Do przełączania poszczególnych układów pomiarowych (napięcia stałe ze zmianą biegunowości, napięcia zmiennie, pomiar oporników, wskaźnik zerowy) służą przełączniki 6 a, b, c, d, e, f, — do przełączania zakresów zaś — przełączniki 5 a, b.

Z kolei przejdziemy do omówienia poszczególnych podzespołów oraz wskazówek konstrukcyjnych.

1. Mostek lampowy

Schemat uproszczonego układu mostka lampowego, tego „serca” przyrządu, przedstawiony jest na rys. 2a i b.

Oporniki anodowe R_1 i R_2 oraz oporności lamp dla prądu stałego ϱ_1 i ϱ_2 tworzą boki mostka Wheatstone'a. Jak wiadomo z teorii układów mostkowych — prąd w przekątnej mostka zawierający miernik równy jest zeru, gdy zachodzi równość:

$$\varrho_1 \cdot R_2 = \varrho_2 \cdot R_1$$

Do stału tego doprowadzamy w momencie zerowania mostka, gdy mierzone zewnętrzne napięcie równe jest zeru (w praktyce zwieramy zaciski 2 i 3). Zwykle w mostkach dobieramy identyczne egzemplarze lamp, co ma zasadniczy wpływ na stabilną pracę układu przy zmianie napięć zasilających, temperatury itp. Podobnie dla uzyskania maksymalnej czułości układu tak dobieramy oporniki, aby była zachowana równość $R_1 = R_2 = \varrho_1 = \varrho_2$. Małe nierówności pomiędzy tymi elementami wyrównujemy w czasie zerowania mostka, przesuwając ślizgacz potencjometra 3 k Ω (31). W ten sposób zachowana jest równowaga mostka, gdy:

$$\varrho_1 (r_2 + R_2) = \varrho_2 (r_1 + R_1)$$

W chwili pomiaru napięć woltomierzem siatka jednej z lamp otrzymuje potencjał dodatni „AU” w stosunku do katody, wskutek czego zmienia się jej oporność wewnętrzna ϱ_1 (ϱ_2 pozostaje niezmienną), równowaga mostka zostanie zakłócona, a przez miernik w przekątnej mostka popłynie prąd AI.

Przy dobranych warunkach (punkt pracy lampy, wartości oporników itp.) zachodzi proporcjonalność pomiędzy ΔI i ΔU . W omawianym przyrządzie zmiana napięcia ΔU o 2V wywołuje wychylenie wskazówki przyrządu na pełną skalę $\Delta I = 300 \mu$ A. Wychylenie to wyrównuje się dla poszczególnych układów pomiarowych w czasie cechowania opornikami włączonymi w szereg z miernikiem oporniki 32, 33, 34). Przy konstruowaniu zatem własnego przyrządu należy dobrać warunki pracy lampy i wartości oporników tak, aby

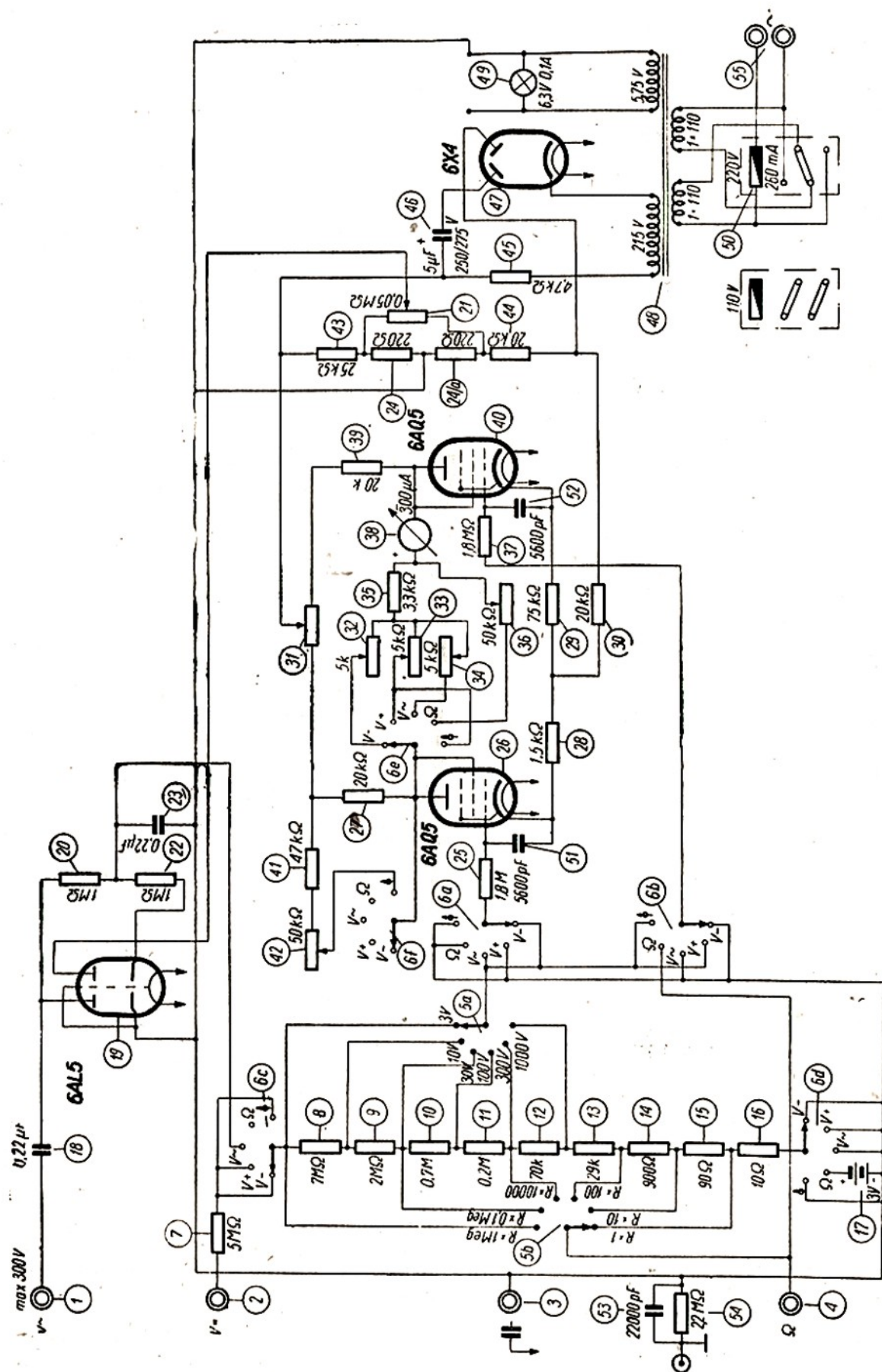
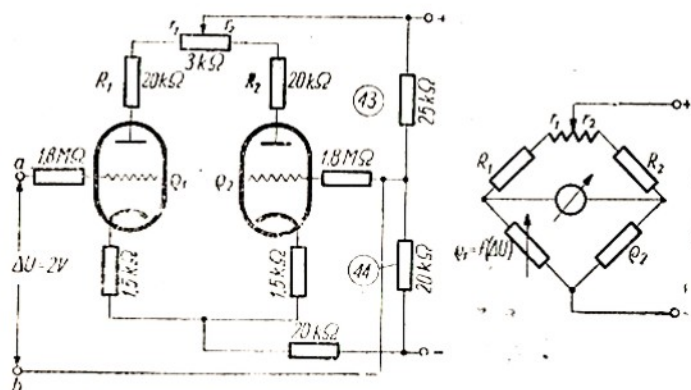
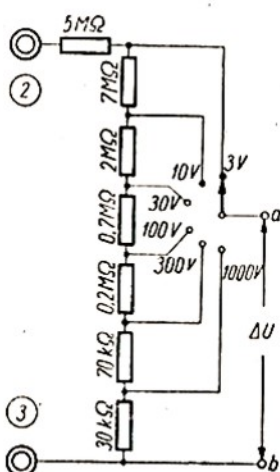


Рис. 1

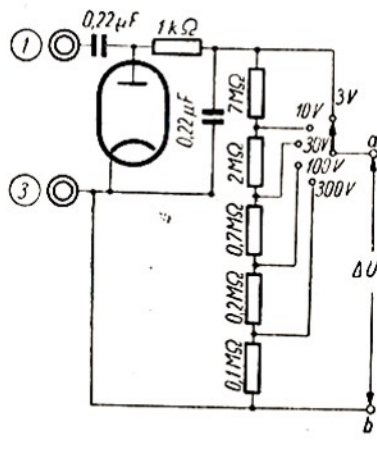


Rys. 2 a, b

napięcie 2 V spowodowało wychylenie wskazówki posiadanego miernika na pełną skalę. Im większy pobór prądu ma miernik, tym mniejsza wartość oporników w obwodzie anody i tym większy prąd powinien płynąć przez lampę (dobór punktu pracy). Na punkt pracy lampy wpływać można opornikami w obwodzie katod oraz odczepem na opornikach 43 i 44. Należy tu zwrócić uwagę, że przy większych prądach trudniej uzyskać proporcjonalność pomiędzy ΔI i ΔU .



Rys. 3



Rys. 4

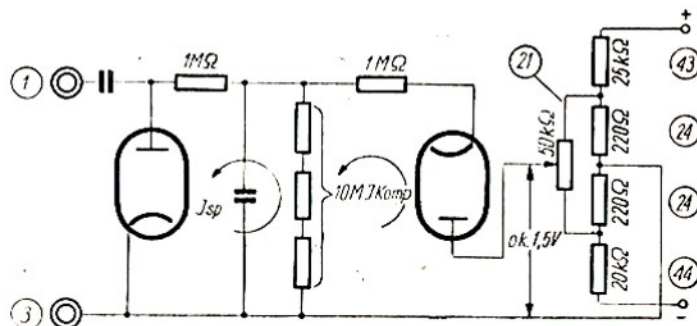
Dobór lamp

Niezmienne ważnymi elementami mostka są lampy. Ponieważ pomiędzy siatką a katodą lampy włączone są oporniki o wartościach do kilkunastu megomów, użyte lampy muszą mieć doskonałą izolację (nie mogą więc mieć gazu, a prąd jonowy powinien być minimalny). Zaopatrzenie się w takie lampy nie jest rzeczą prostą; najlepsze byłyby tu specjalne lampy elektrometryczne. W praktyce dobieramy takie lampy, które mają wyprowadzenie siatki sterującej na szkle (np. lampy szpilkowe) oraz stosujemy podstawkę ceramiczną lub z najlepszych materiałów izolacyjnych. To samo dotyczy przełączników i innych elementów połączonych z siatkami lamp. Ważne jest również zredukowanie do minimum prądu jonowego, jaki istnieje w większym lub mniejszym stopniu w każdej lampie. Drogą prowadzącą do jego zmniejszenia jest niskie napięcie anodowe (30 ÷ 50 V) i obniżone napięcie żarzenia (w opisywanym przyrządzie 5,75 V zamiast 6,3 V).

Ujemne napięcie siatki

Punkt pracy lamp powinien być tak dobrany, aby nie wkraczał w zakres dodatnich napięć siatkowych (w prak-

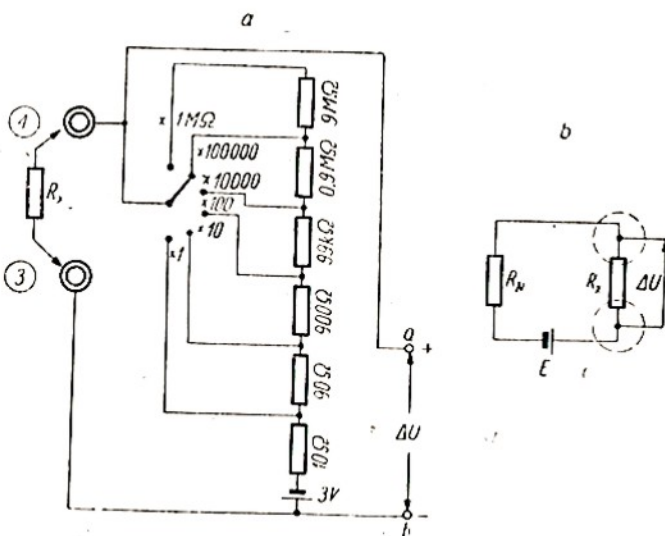
^{*)} Na rys. 4 opornik (20) omyłkowo oznaczono 1 k Ω zamiast 1 M Ω .



Rys. 5

tyce — ze względu na prąd elektronowy nie wyżej — 1,5 do — 2 V). W opisywanym układzie napięcie zasilacza rozkłada się na mostku w ten sposób, że na lampy przypada około 50 V (wskutek tego katody otrzymują w stosunku do ujemnego bieguna zasilacza potencjał rzędu 100 V). Siatki muszą więc mieć potencjał ujemny w stosunku do katod, czyli w stosunku do ujemnego bieguna zasilacza, potencjał rzędu 90 V. Otrzymują go z dzielnika napięć (oporniki 43, 44), który dzieli napięcie zasilacza w stosunku $\frac{20}{45}$, co przy 200 V zasilania daje około 90 V; w ten sposób siatki otrzymują około 10 V w stosunku do katod. Przeliczenie to jest przykładowe i ma na celu zwrócenie uwagi na elementy, za pomocą których powinno się dobierać właściwy punkt pracy.

Przyrząd cechuje możliwość zmiany biegunowości przez przerzucenie przełącznikiem jednej lub drugiej lampy mostka. I tak, gdy przełącznik ustawiony jest na V+, czyli gdy do zacisku (2) włączamy dodatni biegun mierzonego napięcia, pracuje lampa „prawa” (40), gdy zaś przełącznik ustawimy na V—, pracuje lampa „lewa” (26).



Rys. 6 a, b

2. Układy pomiarowe

Napięcia stałe

Schemat uproszczonego układu pomiarowego przedstawiony jest na rys. 3. Jak widać — źródło mierzonego napięcia, niezależnie od zakresu, obciążone jest opornością wejściową przyrządu równą 15 M Ω . Do zacisków mostka (a—b) doprowadza się w każdym przypadku napięcie równe 2 V, zatem stosunek oporników dzielnika jest tak dobrany, aby na wyjściu, niezależnie od zakresu, wystąpiło napięcie 2 V.

(Np. na zakresie 1000 V dzieli się napięcie w stosunku $\frac{30 \text{ k}\Omega}{15 \text{ M}\Omega} = \frac{2}{1000}$ czyli w stosunku do 1000 V otrzymujemy na zaciskach a—b napięcie 2 V.)

Napięcia zmienne

Dla pomiaru napięć zmiennych zastosowano diodowy woltomierz szczytowy. Teorię takiego woltomierza oraz obliczenie poszczególnych elementów znajdzie czytelnik w jednym z artykułów w mies. RADIO, rocznik 1948. Warto w tym miejscu przypomnieć, że na małych częstotliwościach decydujący wpływ na błąd pomiaru ma kondensator szeregowy z diodą (18 — rys. 1), zaś na wielkich częstotliwościach przyczyną błędów jest czas przelotu elektronów, a więc odstęp między katodą i anodą. Przez dobór specjalnej diody można przesunąć granice pomiaru powyżej 25 MHz.

Schemat uproszczonego układu pomiarowego dla napięć zmiennych przedstawiony jest na rys. 4. Kondensator 0,22 μF (18 — rys. 1) ładuje się w przybliżeniu do wartości szczytowej mierzonego napięcia, a następnie rozładowuje się przez oporniki dzielnika. Spadek napięcia na dzielniku wskazywany jest przez mostek lampowy. Ponieważ szczytowa wartość napięcia sinusoidalnego jest o około 40% większa od wartości skutecznej, zaś przyrząd jest wycechowany w wartościach skutecznych, należy tę różnicę stracić na szeregowym oporniku z dzielnikiem (20 — rys. 1). Praktycznie wielkość tego opornika dobieramy w czasie cechowania prądem zmiennym. Ponieważ dzielnik jest zabocznikowany kondensatorem 0,22 μF (23 — rys. 1), oporność wejściowa woltomierza na zakresach prądu zmiennego równa jest około 1/3 wartości opornika 20 (20 — rys. 1), w danym przypadku około 0,3 M Ω .

Kompensacja prądu spoczynkowego diody

Wiadomo, że wskutek szybkości początkowej elektronów, w obwodzie diody płynie tzw. prąd spoczynkowy, który mógłby spowodować dodatkowe błędy, dając spadek napięcia na dzielniku w nieobecności mierzonego napięcia. Dla skompensowania tego prądu wykorzystuje się w układzie drugą diodę, przez którą przepuszcza się prąd z zasilacza wykorzystując spadek napięcia na dwu opornikach po 220 Ω . W celu uzyskania płynnej regulacji dla dokładnego skompensowania w czasie cechowania, oporniki te są zabocznikowane potencjometrem 50 K Ω (21 — rys. 1). Prąd kompensacyjny przepływa przez dzielnik w kierunku przeciwnym do prądu spoczynkowego diody, znosząc jego działanie (patrz strzałki prądów I_{sp} i I_{komp} na rys. 5).

Pomiar oporności

Schemat uproszczonego układu pomiarów oporności przedstawiony jest na rys. 6 a i b. Pomiar ten sprowadza się do pomiarów spadku napięcia na oporności mierzonej w myśl równania:

$$\Delta U = \frac{U_{\max}}{\frac{R_n}{R_x} + 1}$$

gdzie $U_{\max}$ odpowiada pełnemu wychyleniu wskazówki przyrządu.

„Zerowanie” przyrządu odbywa się w sposób następujący: przy rozwarłych zaciskach ($R_x = \infty$) wskazówka ustawia się mniej więcej w pozycji pełnego wychylenia; dokładnie ustalamy jej maksymalne wychylenie, regulując opornikiem 50 K Ω (36 — rys. 1) połączonym w szereg z miernikiem.

Następnie zwieramy zaciski pomiarowe ($R_x = 0$) i za pomocą potencjometra (31 — rys. 1) ustawiamy wskazówkę na zero. Kolejno rozwieramy zaciski, poprawiamy wychylenie wskazówki na maksimum opornikiem 36 (36 — rys. 1); w ten sposób przyrząd przygotowany jest do pomiaru.

Jak wynika z równania — wskazówka wychyla się na środek skali wtedy, gdy $R_x = R_n$; jeśli więc skala jest wycechowana dla pierwszego zakresu ($R_n = 10 \Omega$), odczyty na innych zakresach należy pomnożyć przez liczbę równą stosunkowi każdorazowej wartości opornika R_n do 10.

Wskaznik zerowy

Pracuje on w normalnym układzie napięć stałych z tą tylko różnicą, że przez zabocznikowanie opornika anodowego lampy „lewej” opornikami 41 i 42 narusza się równowagę mostka i wskazówka miernika już w nieobecności napięcia wychyla się do połowy skali. Zależnie teraz od biegunowości napięcia pojawiającego się przy nierównowadze w jakimś układzie pomiarowym, wskazówka wychyla się w lewo lub w prawo.

3. Układ diodowy

Układ ten omówiono szczegółowo w ustępie dotyczącym pomiaru napięć zmiennych. Warto więc tylko wskazać na celowość wykonania tego podzespołu w kształcie sondy, z tym, że wystarczy jedna dioda o małym odstępie pomiędzy elektrodami (dzięki czemu można zwiększyć zakres przyrządu do kilkudziesięciu MHz).

W miejsce diody kompensującej prąd spoczynkowy można zastosować w przyrządzie dowolną lampę. Sonda ma zwykle kształt metalowej rurki zakończonej ostrzem izolowanym od korpusu i połączonym z kondensatorkiem i anodą diody pomiarowej. W sondzie oprócz lampy umieszczony jest opornik 20 (20 — rys. 1) i kondensator 23 (23 — rys. 1); całość połączona z przyrządem 3-żyłowym ekranowanym kablem, który doprowadza do lampy również prąd żarzenia. Dioda pomiarowa ze względu na efekt starzenia powinna być żarzona obniżonym napięciem.

4. Zasilacz

Zasilacz posiada jednokierunkowy układ prostowania, przy czym ze względu na mały pobór prądu wystarczy tu lampa prostownicza małej mocy, np. popularna duodioda metalowa 6X6. Należy jednak zwrócić uwagę na wytrzymałość tej lampy na przebicie między włóknom a katodą, ponieważ występuje tam pełne podwójne napięcie anodowe. Dlatego bezpieczniej będzie nawinąć oddzielne uzwojenie żarzenia dla lampy prostowniczej. Napięcie wyprostowane wynosi około 200 V.

5. Wskazówki konstrukcyjne

Przystępując do samodzielnej budowy należy w pierwszym rzędzie opracować i przeeksperymentować układ lampowy mostka i tak dobrać wartości oporników przy danym mierniku, aby przy napięciu 2 V na wejściu mostka uzyskać pełne wychylenie wskazówki miernika. W razie trudności można oczywiście ustalić dowolną wielkość (byle niższą od 3 V), ale wtedy należy przeliczyć oporności dzielnika, zakresu omowego itp.

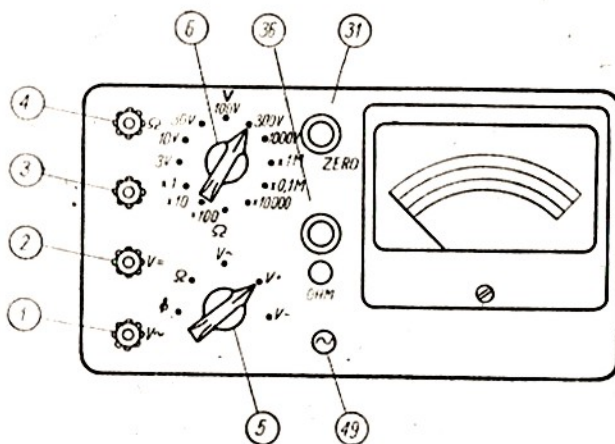
Dla ułatwienia należy początkowo przyjąć wartości oporników podane w schemacie, następnie należy wyrównać układ pomiarowy dla napięć stałych, dobierając odpowiednio wartości oporników 32 i 33 dla osiągnięcia pełnego wychylenia wskazówki, nie ruszając ustawienia potencjometra zerującego (31 — rys. 1). Oczywiście trzeba przedtem dobrać starannie lampy dla układu mostkowego, przy czym w prosty sposób można przekonać się, czy lampa nie posiada

gazu. Mianowicie po zrównoważeniu mostka potencjometrem (31) i po półgodzinnym podgrzaniu, przełączamy z +V na -V; jeśli wskazówka znacznie się wychyli, oznacza to, że jedna z lamp posiada gaz i jest nieprzydatna. Z innych typów lamp można polecić lampy podwójne, np. 6SN7G itp.; w razie potrzeby cokolwiek bakelitowy — jeśli wykonany jest ze złego materiału izolującego — zdejmujemy.

Z kolei przechodzimy do wyrównania przyrządu na zakresie prądu zmiennego. Przy niezmiennym położeniu potencjometra (31) — zakładając, że mostek dla pomiaru napięć stałych jest wyrównany, zerujemy przyrząd potencjometrem 21 układu kompensującego prąd spoczynkowy, a następnie regulujemy na pełne wychylenie wskazówki opornikiem (36). Regulację w zakresie omowym przeprowadzamy opornikiem 36. W układzie wskaźnika zerowego po zrównoważeniu mostka potencjometrem 31, regulujemy opornik 42 tak, aby wskazówka wychyliła się na środek skali.

Ponieważ w praktyce w zależności od posiadanego sprzętu mogą być użyte różne lampy i mierniki, dlatego przy konstruowaniu przyrządu wypadnie może zmienić wartości oporników 27, 30, 39, 43, 44. Następnie przy cechowaniu zmienić się może również wartość opornika 35 i ewentualnie opornika 20 w obwodzie diody.

Obudowę przyrządu stanowi metalowa skrzynka połączo-



Rys. 7

na elektrycznie z zaciskiem 3. Oprócz tego wbudowany jest uziemiający zacisk połączony z obudową opornikiem 2,2 MΩ, zablokowanym kondensatorem 22 T pF.

Widok zewnętrzny przyrządu przedstawia rys. 7; na rysunku tym oznaczenia liczbowe elementów odpowiadają oznaczeniom na rys. 1.

M. F.



MODULACJA ANODOWA Z LAMPĄ ZAWOROWĄ

WZMACNIACZ m. cz. z lampą pracującą w klasie A jest bardzo nieekonomiczny, gdyż (idealizując charakterystyki lampy jako linie proste) moc doprowadzona nie zależy od tego, czy wzmacniany jest jakikolwiek sygnał czy też nie. Przy braku wzbudzenia na siatce cała moc doprowadzona wydzielą się w postaci ciepła w anodzie, a przy największym dopuszczalnym wystawieniu moc wyjściowa sięga połowy mocy doprowadzonej (sprawność równa 50%).

W normalnej eksploatacji we wzmacniaczu m. cz., przeznaczonym do wzmacniania mowy lub muzyki, takiej sprawności nie da się nigdy uzyskać, ponieważ między poszczególnymi słowami występują stosunkowo długie przerwy, a amplituda napięcia sterującego nie utrzymuje się stale na maksymalnym poziomie. Okazuje się, że średnia całkowita sprawność wzmacniacza m. cz. w klasie A waha się od 0,08 (8%) do 0,25 (25%), zależnie od rodzaju przekazywanej audycji.

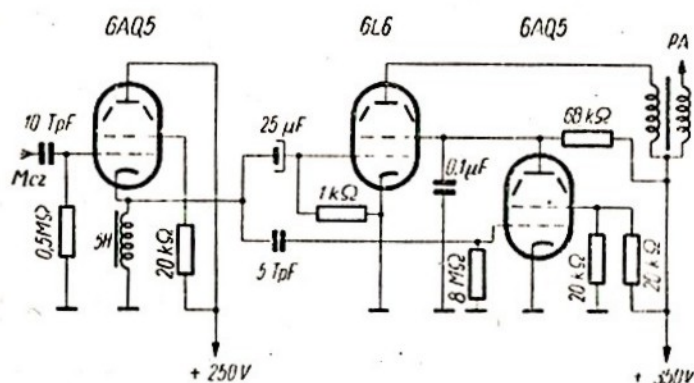
Tak niski bilans sprawności był powodem zarzucenia w nadajnikach modulatorów pracujących w klasie A (np. modulacja Heisinga) i przejścia na bardziej ekonomiczne modulatory w klasie B. Niemniej jednak modulator w klasie A jest nadal pokusą dla wielu radioamatorów, choćby z uwagi na swą prostotę.

Jugosłowiański RADIOAMATER (nr 3/55) opublikował w artykule napisanym przez YU1AD opis ciekawego układu modulatora; układ ten nazwano K-modulacją. Modulator (rys. 1) z 6L6 w stopniu wyjściowym modulował stopień w. cz. dwiema 6L6. Z jednej lampy 6L6 można w normalnych warunkach w klasie A uzyskać najwyżej 9 W mocy

wyjściowej, 100-procentowe wymodulowanie dwóch lamp tego samego typu wymaga około 50 — 40 W. Przyjmując nawet, że nie uzyskano 100-procentowej modulacji, a nieco płytszą — układ zasługuje na uwagę.

Opisywany schemat przedstawia sobą 2-stopniowy wzmacniacz końcowy modulatora, wymagający kilkunastowoltowego napięcia sterującego. Jako pierwszy stopień pracuje tetroda głośnikowa 6AQ5 w układzie wtórnika katodowego. Obciążeniem jest dławik 5 H, którego oporność rzeczywista zapewnia jednocześnie odpowiednie ujemne przedpięcie lampie.

Wtórnik ten steruje równolegle dwie lampy — lampę modulacyjną 6L6 i lampę 6AQ5. W nieobecności sygnału sterującego na siatkach obu lamp końcowych, tj. modulacyjnej i zaworowej, istnieje potencjał zerowy względem katod, zaś napięcie na anodzie 6AQ5 (a tym samym na ekranie 6L6) spada do bardzo małej wartości. Mimo braku ujemnego przedpięcia na siatce sterującej 6L6 jej prąd anodowy nie przekracza dopuszczalnej wartości, a moc tracona na anodzie nie przekracza mocy admissyjnej przepisanej katalogowo dla tej lampy (20 W). Gdy modulator otrzymuje napięcie wzbudzające, wówczas prąd siatkowy 6AQ5, wywołuje taki spadek napięcia na jej oporniku siatkowym (MΩ), że zostaje ona „zatkana”. Wskutek bardzo małej wartości opornika siatkowego 6L6 prąd siatkowy powoduje tylko powstanie ujemnego, niezbyt zresztą wielkiego przedpięcia. Stałe czasu układu są tak dobre (0,04 sek i 0,025 sek), że pozwalają na dogodne przenoszenie sygnałów już od ok. 100 Hz. Wobec bardzo małego opornika siatkowego konieczne jest użycie kondensatora elektrolitycznego dla



Rys. 1

srzeżenia z 6L6. Kondesator ten może być małych rozmiarów, o napięciu przebicia rzędu 25 V (stopniem sterującym jest bowiem wtórnik katodowy).

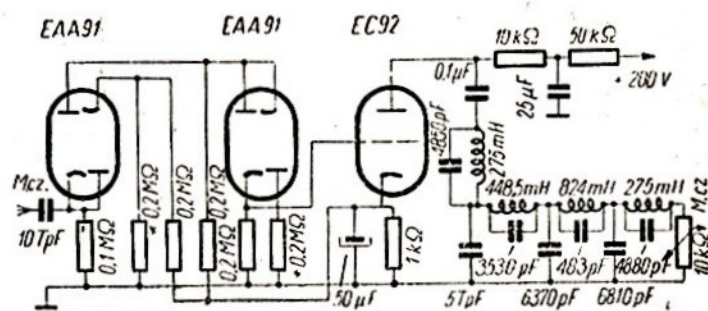
„Zatkanie” lampy 6AQ5 powoduje wzrost napięcia na ekranie 6L6, a co za tym idzie wzrost jej prądu anodowego. Ponieważ jednak otrzymuje ona wtedy napięcie wzbudzające, duża część energii idzie na uzyskanie mocy wyjściowej, tak że i w tym momencie moc admisyjna nie zostaje przekroczona. Z chwilą zaniku wzbudzenia, napięcie na ekranie 6L6 w bardzo krótkim czasie spada i układ znajduje się w stanie „biegu jałowego”

Nie jest konieczne wierne trzymanie się opisywanego układu, tym bardziej, że lampy 6AQ5 *) są trudne do nabycia w kraju. Równie dobre rezultaty da użycie EBL21 lub nawet EF14. Zresztą w ogólnym bilansie trzeba uwzględnić moc traconą przez lampę sterującą i dążyć do jej zmniejszenia.

„K-modulator“ nie jest wolny od wad. Można wykazać, że współczynnik chrypienia osiąga w nim duże wartości na granicy dopuszczalnych dla łączności amatorskiej. Ponadto praca takiego układu słyszana w odbiorniku przypomina nieco nadajnik foniczny uruchamiany głosem („bk-fone“), gdyż występuje (mało zresztą dokuczliwe) ucinanie pierwszej sylaby w słowach.

Aby w pełni wykorzystać zalety „K-modulacji“ (jak zresztą każdej amatorskiej modulacji) potrzebne jest użycie ogranicznika szczytów w celu utrzymania sygnału sterującego na poziomie odpowiadającym 100-procentowej modulacji. Ogranicznik taki był opisywany przez SP5FM w RADIOAMATORZE **. Ostatnio DL6DX opisał nieskomplikowany ogranicznik wraz ze stosownymi filtrami, ucinającymi wyższe harmoniczne powstałe przy obcinaniu.

Jako lampy ograniczające (rys. 2) zostały wykorzystane dwie miniaturowe duodiody EAA91, odpowiadające w przy-



Rys. 2

blizeniu 6AL5. Można również użyć, i to z dobrym skutkiem, lamp 6H6.

Pierwsza duodioda obcina górne połowki napięcia modulującego. Działanie ogranicznika jest zdwojone. Wskutek przedpięcia dodatniego (ok. 2 V), pobieranego z katody EC92 — gdy poziom napięcia sterującego przewyższy ok. 2 V — lewa dioda przestaje przewodzić, prawa zaś zwiera sygnał do ziemi przez oporniki 200 kΩ. Druga duodioda utrzymuje więc w całości tylko ujemne połowki sygnału, amplituda dodatnich obcięta jest już do poziomu 2 V. Z kolei lewa dioda drugiej lampy zatka się przy sygnałach ujemnych przekraczających 2 V, prawa zaś dioda zewrze sygnał przez opornik 200 kΩ do ziemi. W ten sposób wzmacniacz triodowy otrzymuje już tylko sygnały ograniczone obustronnie. Filtr przepuszczający 300 — 3400 Hz ostro uciną wszystkie zbędne składowe, zarówno zawarte w sygnale pierwotnym, jak i powstające przy ograniczaniu. Dokładną regulację działania ogranicznika uzyskuje się przez indywidualny dobór oporników oznaczonych gwiazdką. Mogą to być potencjometry, gdyż ze zmianą lampy ogranicznik wymaga ponownej regulacji. Wymagana tolerancja kondensatorów filtru: 1%. W urządzeniu modelowym użyto więc kondensatorów styrofleksowych i ceramicznych. Tolerancja indukcyjności taka sama, więc należy przewidzieć możliwość dostrojenia rdzeniem.

Warto zaznaczyć, że opisywany układ „k-modulacji” nie jest jedynym możliwym. Sama idea przesuwania punktu pracy na charakterystyce lampy w zależności od tego czy jest wzbudzana, czy też nie, może być zrealizowana jeszcze w inny sposób. Można sobie wyobrazić układ z lampą o punkcie pracy przesuniętym tak daleko w lewo, aby nie istniała możliwość przeciążenia termicznego. Osobny prostowniczek zasilany napięciem wzbudzenia może neutralizować w części ujemne przedpięcie i przesuwac w prawę punkt pracy na czas działania napięć sterujących. Podobny układ stosowany był w niemieckich radiostacjach wojskowych dużej mocy.

Wydaje się, że główne zastosowanie znajdzie „K-modulacja” w urządzeniach przenośnych, bateryjnych, gdzie nawet bez ogranicznika, z uwagi na ekonomię zasilania, ma dużą przewagę nad często stosowaną modulacją Heisinga (np. w nadajnikach wojskowych małej mocy).

Kamil W. Ettinger SP7-008

KOMUNIKAT

Magazyn Wydawnictw Komunikacyjnych, Warszawa, Wido-
dok 8 posiada jeszcze następujące numery RADIOAMA-
TORA:

4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 i 12 z 1954 r.,

4, 8, 9, 10, 11 i 12 z 1955 r.,

2, 3, 4, 5, 6, 7 z 1956 r. i wysyła je za zaliczeniem pocztowym.

SPROSTOWANIE

W nr 9/56 na str. 2 imię autora artykułu, pt. „Nikola Tesla“ wydrukowano omyłkowo Stefan zamiast Stanisław Hoszowski oraz podano złą datę urodzin Nikoli Tesli — powinno być 10 lipca, za co autora przepraszam.

Zawody UKF „Polni Den 1956“ zainteresowały znacznie większe grono kolegów niż w latach ubiegłych.

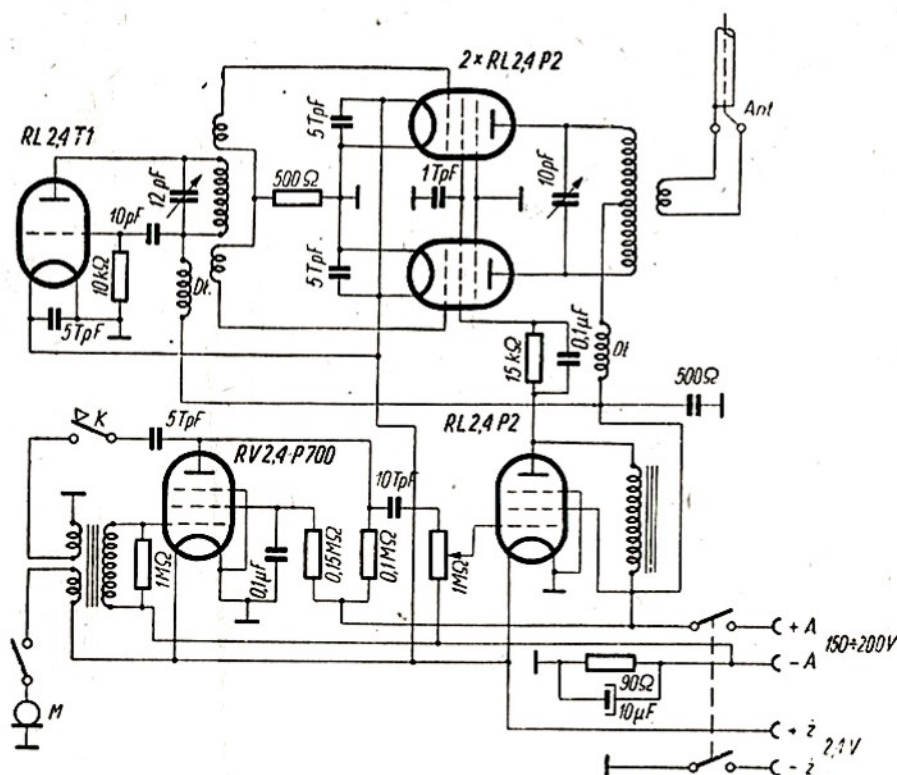
W toku wielogodzinnych dyskusji i wspólnych konsultacji utworzono w radioklubie wrocławskim osiem ekip, które miały przygotować sprzęt do zawodów.

Między innymi i ja podjąłem się utworzenia samodzielnej ekipy pracującej pod moim znakiem. Z chwilą podjęcia decyzji stanąłem przed dwoma zasadniczymi problemami: budowa odpowiedniej aparatury i związane z tym trudności w zebraniu potrzebnych detali oraz dobór odpowiedniego składu ekipy (współkonstruktorów i operatorów), co osobiście uważam za poważny czynnik osiągnięć w zawodach. W skład ekipy prócz mnie wchodził: Wiesław Ziółkowski SP6BZ, Tadeusz Doliński SP6017, Bogdan Gołębiowski SP6031 i Tadeusz Szczerba SP6320.

Znane są u nas trudności w zdobyciu potrzebnych lamp, kondensatorów i innych materiałów montażowych. Postanowiłem więc dostosować zamierzenia konstrukcyjne do bardzo ograniczonych możliwości materiałowych. Po przejrzeniu własnych, skromnych zresztą, zapasów i zorientowaniu się w możliwościach uzupełnienia ich na rynku krajowym i „koleżeńskim“, okazało się, że mogę dysponować takimi lampami jak: LD1, LV1, LD15, RL2,4T1, RL2,4P2, RV2, 4P700. Z posiadanych lamp i części postanowiłem zbudować aparaturę UKF, małą, prostą, lekką w obsłudze, wymagającą jak najbardziej ekonomicznych źródeł zasilania, a przede wszystkim gwarantującą maksimum mocy, stabilności i pewności działania w okresie 25 godzin pracy w warunkach terenowych.

Po przejrzeniu skromnej literatury fachowej i przemyśleniu szeregu wariantów, zdecydowałem się na budowę nadajnika, którego krótki opis i charakterystykę tu właśnie podaje.

Nadajnik składa się z dwóch stopni, a mianowicie: VF0 na lampie RL2, 4T1 i PA na dwóch lampach RL2, 4P2 przeciwsośnie. Modułacja tylko siatki drugiej jest zadowalająca; pociągnęło to jednak za sobą zmniejszenie mocy nadajnika o jedną trzecią. Nadajnik zasilany jest z akumulatora żelazo-mikdowego 2,4 V od „RBM” i z baterii anodowej 150 V. Moc doprowadzona około 5 W.



Rys. 1. Schemat ideowy nadajnika na 144 MHz

Współpracując z 4-elementową anteną Yagi, nadajnik ten zdał egzamin doskonale. Obecnie przeprowadzamy na nim doświadczenia w nawiązywaniu łączności między ziemią a szybowcami w ramach współpracy z Wrocławskim Aeroklubem. Przy zastosowaniu anten „ground plane” nadajnik zdaje w pełni egzamin jako naziemna stacja do łączności z szybowcami, latającymi w dalekim zasięgu od Wrocławia.

Do odbioru używałem odbiornika superreakcyjnego z wzmacniaczem wielkiej częstotliwości na lampach: RL2.4P2, RL2.4T1, RL2.4P2.

Moim QTH w zawodach była góra Słęża — skarbnica prapolskich pamiątek Śląska (718 n.p.m.). Słęża to wspaniałe miejsce na tego rodzaju imprezy (w ubiegłych latach pracowali na niej SP6XA (1954 r.) i SP6WM (1955 r.). Ma ona dogodny dojazd na szczyt, nie związany z żadnym pasmem górskim i jest położona niedaleko od Wrocławia (80 km). Znajduje się tam schronisko, które zapewnia nocleg i pełne wyżywienie. Na samym szczycie znajduje się wieża triangulacyjna, z dogodną dla zainstalowania urządzeń i anten platformą.

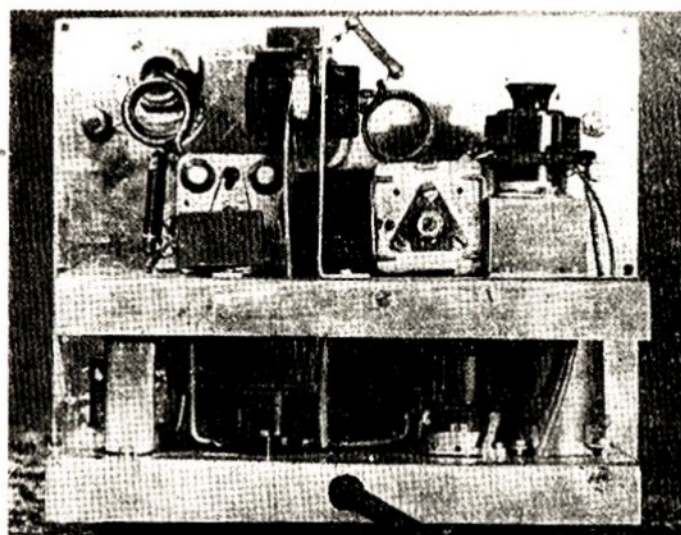
Przyjazd ekipy nastąpił dość późno z uwagi na nawał obowiązków służ-

bowych każdego z nas. Dlatego też prace instalacyjne i przygotowawcze prowadziliśmy dość gorączkowo, w bardzo trudnych warunkach atmosferycznych. Pragnę nadmienić, że wiele pomocy (wypożyczenie sprzętu kwaterunkowego, płacht brezentowych, gwoździ, sznurów itp.) udzielił nam kierownik schroniska ob. Duna-jewski.

Przez cały czas trwania zawodów trapiły nas bez przerwy padające deszcze i silne (stałe wiejące tu) wiatry. Deszcze zmoczyły nam całkowicie aparaturę. Wyciągnęliśmy stąd prosty wniosek: każda aparatura pracująca w warunkach terenowych musi być szczególnie obudowana.

Przed rozpoczęciem zawodów ustaliliśmy wewnętrzny regulamin i podział funkcji. Przyjęliśmy za zasadę, że zmiana operatora na stacji odbywać się będzie co 4 godziny, pozostali bądź odpoczywają, bądź zajmują się sprawami gospodarczymi. Dokonałiśmy też z całą ekipą dokładnego zorientowania topograficznego naszego QTH i na podstawie kompasu wykreśliłiśmy na planie wszystkie zasadnicze kierunki obracania anten.

W tegorocznych zawodach uzyskali-
śmy wyniki dość skromne. Złożyło się
na to m. in. dość znaczne oddalenie



Rys. 2. Widok nadajnika z tyłu

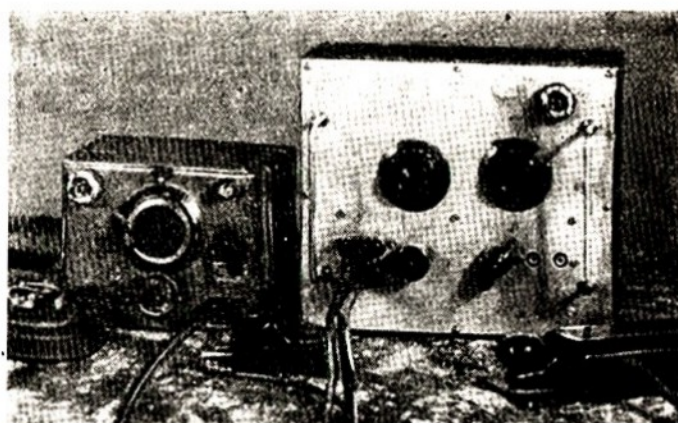
góry Słęży od pasma Sudetów, gdzie była ulokowana większość stacji polskich i czechosłowackich. Podobno też występują na niej specyficzne warunki meteorologiczne, które często

ujemnie wpływają na rozchodzenie się fal ultrakrótkich.

Dzieląc się niniejszymi uwagami na temat tegorocznych zawodów „Polni Den” — chciałbym zapoczątkować

szerszą wymianę doświadczeń, która pomogła by polskim ultrakrótkofalowcom doskonalić ich umiejętności i bić rekordy w następnych zawodach.

Leszek Kowalski SP6CT



Rys. 3. Odbiornik (z lewej) i nadajnik (z prawej). Odbiornik zbudowany w skrzyneczce po radzieckim odbiorniku „RSI”

CQ DX Contest 1956

Światowe Zawody DX-owe, organizowane przez redakcję amerykańskiego miesięcznika „CQ MAGAZINE” podzielone są na dwie części: foniczną (20.X.56, 0200 GMT — 22.X.56, 0200 GMT) i telegraficzną (27.X.56 — 29.X.56, godziny te same). Obie części są od siebie niezależne.

Zawody przebiegają w pasmach amatorskich: 160, 80, 40, 20, 15, 11 i 10 metrów, przy czym pasma 160 i 11 metrów są dla nas nieaktualne. Współzawodnictwo jest osobne dla stacji indywidualnych i klubowych; za klubowe uważa się stacje obsługiwane przez więcej niż jednego operatora. Dodatkowo brane jest pod uwagę współzawodnictwo młode i współzawodnictwo początkujących („Novice” — tylko USA).

Wymieniane numery kontrolne składają się z raportu RST lub RS + numer strefy (Polska — 15), np. 5915

lub 59915. QSO z tym samym kontynentem punktowane jest 1, z innym kontynentem — 3 punktami. Za połączenie ze stacją położoną w tym samym kraju punkty nie są przyznawane; połączenie takie może się liczyć jedynie jako mnożnik za kraj.

Wynik uczestnika w konkurencji jednopasmowej („Single band”) jest iloczynem sumy stref i krajów przez sumę punktów za QSO na danym pasmie. Wynik w konkurencji wielopasmowej „All band” NIE JEST sumą wyników z poszczególnych pasm, ale iloczynem sumy punktów za QSO ze wszystkich pasm przez sumę mnożników (stref plus krajów) ze wszystkich pasm. Do konkurencji jednopasmowej zalicza się uczestnika, który wysłał dziennik za jedno pasmo lub zaznacza wyraźnie (w przypadku wysłania dzienników z więcej pasm), że pretenduje do konkurencji

„Single band” i na którym pasmie. Uczestnik nie może być klasyfikowany równocześnie w obu konkurencjach lub na kilku różnych pasmach.

Puchary zostaną przyznane najlepszym w świecie stacjom indywidualnym w każdej z części zawodów. Dyplomy otrzymają krajowi liderzy na każdym z pasm i w konkurencji wielopasmowej, niezależnie klubowi i indywidualni. Klub, którego uczestnicy uzyskają największą łączną ilość punktów otrzyma specjalną plakietę. Prawo do nagród i dyplomów zyskuje się po przepracowaniu w zawodach najmniej 8 godzin.

Dzienniki muszą być osobne dla każdego pasma, wypełnione według oficjalnego wzoru i przesłane do redakcji „CQ MAGAZINE” nie później niż 1 grudnia 1956 lub do Biura QSL nie później niż 15 listopada 1956.

wn

CHARAKTERYSTYKI LAMP

KONTYNUUJĄC opis danych lamp o cokole szpilkowym, podajemy charakterystyki serii uniwersalnej, a mianowicie lamp UCH21, UF21, UBL21 oraz UY21. Seria ta, przeznaczona dla odbiorników uniwersalnych zasilanych z sieci prądu stałego lub zmiennego, dostosowana jest do jednolitego prądu żarzenia 100 mA. Daje to dwukrotną oszczędność w poborze mocy odbiornika w stosunku do lamp serii C lub

E, których prąd żarzenia wynosi 200 mA.

Trioda — heptoda UCH21

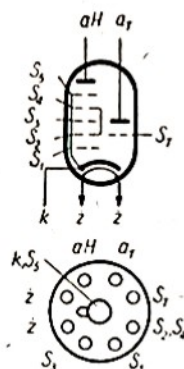
Lampa ta, oprócz danych żarzenia, jest pod względem wartości elektrycznych prawie identyczna z lampą ECH21. Nadaje się więc w pierwszym rzędzie do pracy w stopniu przemiany z regulowanym wzmocnieniem, następnie jako lampa podwójna dla wzmocnienia pośr. cz. (heptoda) i dla

wzmocnienia m. cz. (trioda) oraz jako wzmacniacz z odwróceniem fazy dla sterowania wzmacniacza przeciwsobnego.

Oprócz tego, z uwagi na konieczność zachowania korzystnych właściwości elektrycznych niezależnie od napięcia anodowego, ma ona nawet przy 100 V nachylenie przemiany ok. 580 μ A/V, a poza tym wartości oporników katodowego, siatki osłonnej oraz anodowego triody mogą pozostać

niezmienione, niezależnie od tego czy napięcie anodowe wynosi 100 czy 200 V. Ma to duże znaczenie dla odbiorników, które powinny pracować przy różnych napięciach sieci (110 — 220 V).

Dane techniczne (cokół — rys. 1)



Rys. 1

Prąd żarzenia — stały, zmienny	100 mA
Napięcie żarzenia	20 V

Pojemności

Heptoda

Cs_1	$-6,8 \text{ pF}$	Cs_1s_3	$< 0,3 \text{ pF}$
Ca	$-9,5 \text{ pF}$	Cs_3	$= 8 \text{ pF}$
$Ca s_1$	$< 0,002 \text{ pF}$	Cs_3z	$< 0,007 \text{ pF}$

Trioda

C_s	$= 4,5 \text{ pF}$	C_{ak}	$= 2 \text{ pF}$
C_a	$= 3,5 \text{ pF}$	C_{as}	$= 1,1 \text{ pF}$
C_{sk}	$= 3,2 \text{ pF}$	C_{sz}	$< 0,06 \text{ pF}$

Heptoda-trioda

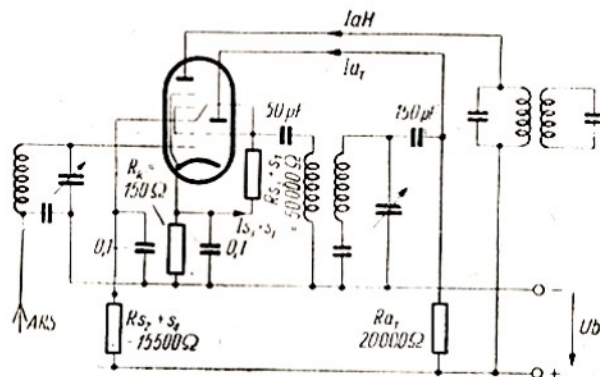
$$CsTs_1H < 0,1 \text{ pF} \quad C(sT + s_3) - s_1H < 0,35 \text{ pF}$$

$$C(sT + s_3) = 12,8 \text{ pF} \quad C(sT + s_3) aH < 0,1 \text{ pF}$$

Wartości graniczne *Heptoda*

U_{a_0} (stan zimny)	= 550 V
U_a	= 250 V
P_a	= 1,5 W
$U(s_2 + s_4)_0$ (stan zimny)	= 530 V
$Us_2 + s_4$ ($I_a < 1$ mA)	= 250 V
$Ps_2 + s_4$	= 1 W
I_k	= 15 mA
Us_1 ($Is_1 = 0,3 \mu A$)	= - 1,3 V
$Rs_1k; Rs_3k$	= 3 M Ω
Uzk	= 150 V

Trioda

$$\begin{aligned} U_{a_n} &= 550 \text{ V} \\ U_a &= 175 \text{ V} \\ P_a &= 0,5 \text{ W} \\ U_s &= -1,3 \text{ V} \\ R_{sk} &= 3 \text{ M}\Omega \end{aligned}$$


Rus. 2

Dane dla pracy w stopniu przemiany (układ — rys. 2)

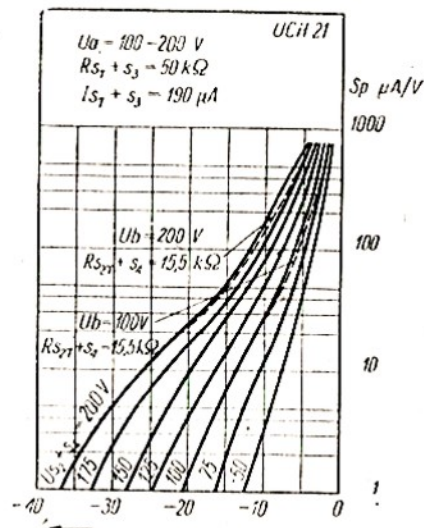
Heptoda

$U_a = U_b$ (V)	=	200		100	
$Rs_2 + s_1$ (Ω)	=	15 500		15 500	
Rk (Ω)	=	150		150	
$Is_3 + sT$ (μA)	=	190		95	
Us_1 (V)	=	-2	-28	-1	-14
$Us_2 + s_1$ (V)	=	100	200	53	100
Ia_{II} (mA)	=	3,5	—	1,5	
$Is_2 + s_1$ (mA)	=	6,5	—	3	
Sp ($\mu A/V$)	=	750	7,5	580	5,8
$R_{\text{эмуль}} (\Omega)$	=	55 000		40 000	

Trioda

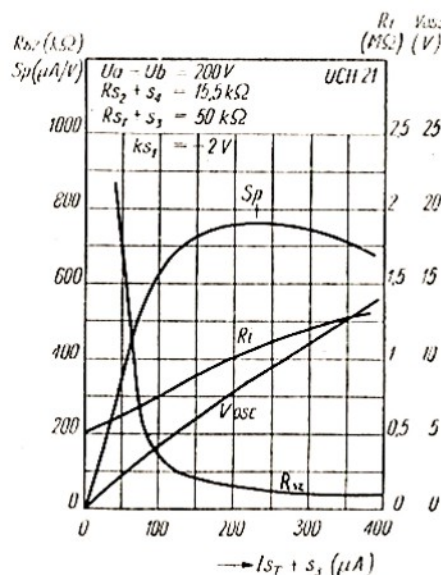
Ub (V)	=	100	200
Ra (Ω)	=		20 000
$RsT + s_3$ (Ω)	=		50 000
$Is_T + s_3$ (μA)	=	95	190
Ia_T (mA)	=	1,9	4,1
S_{sk} (mA/V)	=	0,44	0,45

Zależność nachylenia przemiany (Sp) od napięcia regulacyjnego przedstawia rys. 3.



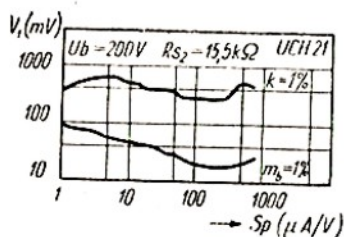
Rys. 3

Na rys. 4 widzimy zależność nachylenia przemiany, napięcia oscylatora i oporności szumów od prądu siatki oscylatora.



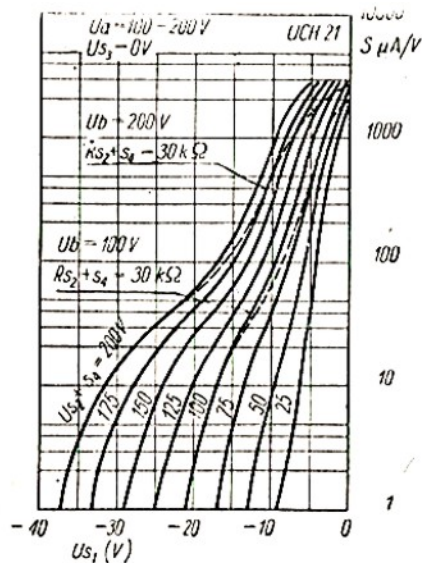
Rys. 4

Dopuszczalne wartości napięcia wejściowego i napięcia sieci dla 1% przydzwiku i skrośnej modulacji podaje wykres na rys. 5.



Rys. 5

Dane dla pracy we wzmacniaczu pośredniej częstotliwości (S_3 odłączona od triody)



Rys. 6

$U_a = U_b$ (V) = 200	100	50	25	12,5	6,25	3,125	1,5625	0,78125	0,390625	0,1953125	0,09765625	0,048828125	0,0244140625	0,01220703125	0,006103515625	0,0030517578125	0,00152587890625	0,000762939453125	0,0003814697265625	0,00019073486328125	0,000095367431640625	0,0000476837158203125	0,00002384185791015625	0,000011920928955078125	0,0000059604644775390625	0,00000298023223876953125	0,000001490116119384765625	0,0000007450580596923828125	0,00000037252902984619140625	0,000000186264514923095703125	0,0000000931322574615478515625	0,00000004656612873077392578125	0,000000023283064365386962890625	0,0000000116415321826934814453125	0,00000000582076609134674072265625	0,000000002910383045673370361328125	0,0000000014551915228366851806640625	0,00000000072759576141834259033203125	0,000000000363797880709171295166015625	0,0000000001818989403545856475830078125	0,00000000009094947017729282379150390625	0,000000000045474735088646411895751953125	0,0000000000227373675443232059478759765625	0,00000000001136868377216160297393798828125	0,000000000005684341886080801486968994140625	0,0000000000028421709430404007434844970703125	0,00000000000142108547152020037174224853515625	0,000000000000710542735760100185871124267578125	0,0000000000003552713678800500929355621337890625	0,00000000000017763568394002504646778106689453125	0,000000000000088817841970012523233890533447265625	0,0000000000000444089209850062616169452667236328125	0,00000000000002220446049250313080847263336181640625	0,000000000000011102230246251565404236316680908203125	0,0000000000000055511151231257827021181583340461015625	0,00000000000000277555756156289135105907916702305078125	0,000000000000001387778780781445675529539583511515390625	0,0000000000000006938893903907228377647697917557576953125	0,00000000000000034694469519536141888238489587787884765625	0,000000000000000173472347597680709441192447938939423828125	0,0000000000000000867361737988403547205962239694697119140625	0,00000000000000004336808689942017736029811198473485595703125	0,000000000000000021684043449710088680149055992367427978515625	0,0000000000000000108420217248550443400745279961837139892578125	0,00000000000000000542101086242752217003726399809185699462890625	0,000000000000000002710505431213761085018631999045928497314453125	0,0000000000000000013552527156068805425093159995229642486572265625	0,00000000000000000067762635780344027125465799976148212432861328125	0,000000000000000000338813178901720135627328999880741062164306640625	0,0000000000000000001694065894508600678136644999403705310821533203125	0,00000000000000000008470329472543003390683224997018526554107666015625	0,000000000000000000042351647362715016953416124985092632770538330078125	0,0000000000000000000211758236813575084767080624925463163852691650390625	0,00000000000000000001058791184067875423835403124627315819263458251953125	0,000000000000000000005293955920339377119177015623136579096317291259765625	0,0000000000000000000026469779601696885595885078115678954981586456298828125	0,00000000000000000000132348898008484427797925390578394774907932281494140625	0,000000000000000000000661744490042422138989626952891973874539661407470703125	0,0000000000000000000003308722450212110694948134764459869372698307037353515625	0,00000000000000000000016543612251060553474740673822299346863491535186767578125	0,000000000000000000000082718061255302767373703369111496734317457675933837890625	0,0000000000000000000000413590306276513836868516845557483671587288379669189453125	0,00000000000000000000002067951531382569184342584227787418357936441898345947265625	0,000000000000000000000010339757656912845921712921138937091789682209491729736328125	0,0000000000000000000000051698788284564229608564605694685458948411004958648681640625	0,00000000000000000000000258493941422821148042823028473427449742055024793243408203125	0,000000000000000000000001292469707114105740214115142367137248721027623966217041015625	0,0000000000000000000000006462348535570528701070575711835686243605138119831085205078125	0,00000000000000000000000032311742677852643505352878559178431218025690599155426025390625	0,000000000000000000000000161558713389263217526764392795892156090128452995777130126953125	0,0000000000000000000000000807793566946316087633821963979460780450642264978885650634765625	0,00000000000000000000000004038967834731580438169109819897303902253211324894428253173828125	0,000000000000000000000000020194839173657902190845549099486519511266056624472141265869140625	0,0000000000000000000000000100974195868289510954227745497432597556330283122360706329345703125	0,00000000000000000000000000504870979341447554771138727487162987781651415611803531646728515625	0,000000000000000000000000002524354896707237773855693637435814938908257078059017658233642578125	0,0000000000000000000000000012621774483536188869278468187179074694541285390295088291168212890625	0,00000000000000000000000000063108872417680944346392340935895373472706426951475044155841064453125	0,000000000000000000000000000315544362088404721731961704679476862363532134757375220772705322265625	0,0000000000000000000000000001577721810442023608659808523397384311817660673786876103863526611328125	0,00000000000000000000000000007888609052210118043299042616986921559088303368934380519317633056640625	0,000000000000000000000000000039443045261050590216495213084934607795441516844671902596588165283203125	0,0000000000000000000000000000197215226305252951082476065424673038977207584223359512982940826416015625	0,00000000000000000000000000000986076131526264755412380327123365194886037921116797564914704132080078125	0,000000000000000000000000000004930380657631323777061901635616825974430189605583987824573520660400390625	0,0000000000000000000000000000024651903288156618885309508178084129872150948027796939122867603302001953125	0,00000000000000000000000000000123259516440783094426547540890420648610754740138984695614338016510009765625	0,000000000000000000000000000000616297582203915472132737704452103243053773700694923478071690082550048828125	0,0000000000000000000000000000003081487911019577360663688522260516215268868503474617390358450412750244140625	0,00000000000000000000000000000015407439555097886803318442611302581076344342517373086951792252063751220703125	0,000000000000000000000000000000077037197775489434016592213056512905381721712558685434758961260318756103515625	0,0000000000000000000000000000000385185988877447170082961065282564526908608562793427173794806301593780517578125	0,00000000000000000000000000000001925929944387235850414805326412822634543042813967135868974031507968902587890625	0,000000000000000000000000000000009629649721936179252074026632064113172715214069835679344870157539844512939453125	0,0000000000000000000000000000000048148248609680896260370133160320565863576070349178396724350787699222564697265625	0,00000000000000000000000000000000240741243048404481301850665801602829317880351745891983621753938496112823486328125	0,000000000000000000000000000000001203706215242022406509253329008014146589401758729459918108769692480564117431640625	0,0000000000000000000000000000000006018531076210112032546266645040070732947008793647299590543848462402820587215203125	0,00000000000000000000000000000000030092655381050560162731333225020353664735043968236497952719242312014102936076015625	0,000000000000000000000000000000000150463276905252800813656666125101768323675219841182489763596211560070514680380078125	0,0000000000000000000000000000000000752316384526264004068283330625508841618376099205591244867981055780035073401900390625	0,00000000000000000000000000000000003761581922631320020341416653127544208091880496027956224339905278900175367009501953125	0,000000000000000000000000000000000018807909613156600101707083265637721040459402480139781121699526394500876835047509765625	0,0000000000000000000000000000000000094039548065783000508535416328188605202297012400698905608497631972504384175237548828125	0,00000000000000000000000000000000000470197740328915002542677081640943026011485062003494528042488159862521920876187744140625	0,000000000000000000000000000000000002350988701644575012713385408204715130057425310017472640212440799312609604380938720703125	0,0000000000000000000000000000000000011754943508222875063566927041023575650287126550087363201062203996563048021904693603515625	0,00000000000000000000000000000000000058774717541114375317834635205117878251435632750436816005311019982815240109523468017578125	0,000000000000000000000000000000000000293873587705571876589173176025589391257178163750219080026555099914076200547617340087890625	0,0000000000000000000000000000000000001469367938527859378295865880127795956285890818751095400132775499570031002738086700439453125	0,00000000000000000000000000000000000007346839692639296891479329400638979781429450409375547700066387499835015013690433502197265625	0,000000000000000000000000000000000000036734198463196484457396647003194898907147252046877738500331937499175075068452167510986328125	0,0000000000000000000000000000000000000183670992315982422286983235015974494535736260234388692501659687495875375342260837554931640625	0,00000000000000000000000000000000000000918354961579912111434916175079872472678681301171943462508298437479376876711304187774658203125	0,000000000000000000000000000000000000004591774807899560557174580875399362363393406505859717312541492187396884383556520938873291015625	0,0000000000000000000000000000000000000022958874039497802785872904376996811816967032529298586562707460936984421917782604694366455078125	0,00000000000000000000000000000000000000114794370197489013929364521884984059084835162646492932813537304684922109588913023471822775390625	0,0000000000000000000000000000000000000005739718509874450696468226094249202954241758132224646640676865234246105479445651173593613876953125	0,00000000000000000000000000000000000000028698592549372253482341130471246014771208790661123233203384326171230527397228255867968069384765625	0,000000000000000000000000000000000000000143492962746861267411705652356230073856043953305616166016921630856152636986141279339840346923828125	0,00717464813734306337058528261781150369280219766528080830084608154280763184930706396698701734619140625	0,003587324068671531685292641308905751846401098832764404150423040771403815924653531983493508673095703125	0,00179366203433576584264632065445287592320054941638220207521152038570190796232676599174675433654765625	0,000896831017167882921323160327226437961600274708191101037605760192850953981163382995873377168273828125	0,0004484155085839414606615801636132189808001373540955505188028800964254769905816914979366885841369140625	0,00022420775429197073033079008180660949040006867704777525940144004821273849529059574896834429206845703125	0,000112103877145985365165395040903304745200034338523887629700720024106369247645297874484172146034228515625	0,005605193857299268258269752045165237260001716926194381485036001205318462382264893722420857301711140625	0,0028025969286496341291348760225826186300008584630971907425180006026592311912449468612104286508555703125	0,0014012984643248170645674380112913093150000429231548595952590003013296
-----------------------	-----	----	----	------	------	-------	--------	---------	----------	-----------	------------	-------------	--------------	---------------	----------------	-----------------	------------------	-------------------	--------------------	---------------------	----------------------	-----------------------	------------------------	-------------------------	--------------------------	---------------------------	----------------------------	-----------------------------	------------------------------	-------------------------------	--------------------------------	---------------------------------	----------------------------------	-----------------------------------	------------------------------------	-------------------------------------	--------------------------------------	---------------------------------------	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--

K O M U N I K A T

w sprawie II Konkursu RADIOAMATORA

W tegorocznym numerze czerwcowym naszego miesięcznika ogłosiliśmy drugi z kolei konkurs dla radioamatorów. Wyniki konkursu miały być ogłoszone w numerze październikowym. Niestety, w terminie określającym czas trwania konkursu, tj. do 15 sierpnia br. wpłynęła do redakcji znikoma ilość ocen, nie pozwalająca na podsumowanie szerszej opinii, wynikającej z wypowiedzi Czytelników.

Na tak skąpy udział w konkursie mógł wpłynąć — jak przypuszczamy — okres letni (zaangażowanie w pracach polowych, wyjazdy wakacyjne, wczasy, urlopy), a poza tym nieco krótki, być może, czas trwania konkursu.

Zamierzony cel, a jest nim zebranie opinii Czytelników, chcielibyśmy jednak osiągnąć. W związku z tym termin nadsyłania ocen wraz z uzasadnieniami przedłużamy do końca roku, tj. do dnia 31 grudnia br.

Przypominamy, że II konkurs polega na wytypowaniu trzech — zdaniem Czytelnika — najlepszych artykułów spośród opublikowanych na łamach RADIOAMATORA w pierwszym półroczu 1956 r., wskazaniu ich tytułów wraz z krótkim uzasadnieniem dokonanej przez siebie oceny. Uznane za najlepsze i najpotrzebniejsze artykuły należy wymienić w kolejności oceny (najbardziej wartościowy na I miejscu, nieco mniej wartościowy na II miejscu itd.).

Apelujemy o jak najliczniejszy udział w konkursie. Ostateczne jego wyniki podane będą w przyszłorocznym numerze marcowym.

Sprawa nagród, jakie będą przyznane uczestnikom i autorom, pozostaje bez zmian.

REDAKCJA

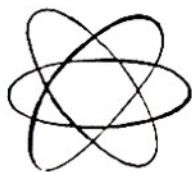
KONKURS WYDAWNICTW KOMUNIKACYJNYCH

PRZEDŁUŻONY

do dnia 31 grudnia 1956 r.

W pierwszym kwartale 1956 r. Wydawnictwa Komunikacyjne ogłosiły Konkurs na recenzję wydawanych przez nie książek. Ostateczny termin nadsyłania recenzji ustalono na dzień 1 września 1956 r. (jak to awizowano w nr 8/56 RADIOAMATORA).

Ponieważ okres wakacyjny wpłynął hamująco na popularyzację Konkursu, Komisja Konkursowa postanowiła przedłużyć termin nadsyłania prac do dnia 31.XII.1956 r., aby umożliwić wzięcie w nim udziału jak najszerszemu gronu Czytelników.



Czy wiecie, że...



◆ Prezydium Rządu PRL podjęło uchwałę w sprawie uruchomienia krajowej produkcji materiałów i elementów półprzewodnikowych w oparciu o własną bazę surowcową oraz rozwój badań naukowych w tej dziedzinie. Uchwała przewiduje zorganizowanie Doświadczalnego Ośrodka Półprzewodników, zapewnienie dostawy odpowiedniej ilości surowców wyjściowych do produkcji tlenku germanu i materiałów pomocniczych potrzebnych do badań, wreszcie uruchomienie przez przemysł maszynowy masowej produkcji elementów półprzewodnikowych w ilości wystarczającej do zaspokojenia potrzeb w planie 5-letnim. Uchwała zawiera również szereg zaleceń dotyczących prac naukowo-badawczych.

◆ Radioamatorzy odegrali zasadniczą rolę w poznaniu warunków rozchodzenia się fal krótkich i udostępnieniu ich radiokomunikacji, a od kilkunastu lat w znacznym stopniu przyczyniają się do poznania warunków propagacji fal ultrakrótkich. Dane techniczne, zebrane w formie materiałów statystycznych — z ogromnej ilości połączeń dokonywanych corocznie (często na olbrzymie odległości) przez tysiące radiostacji amatorskich pozwalają na potwierdzenie lub obalenie hipotez o różnych drogach rozchodzenia się tych fal. Radioamatorzy wnoszą od pewnego czasu znaczny wkład do badań nad regularną komunikacją ultrakrótkofalową za pomocą fal rozproszonych w troposferze (nie mylić z ugiętymi czy odbitymi). Obecnie rozpoczynają próby nad komunikacją UKF za pomocą fal odbitych od księżycy.

◆ Jugosławianie zorganizowali na II Zjeździe SRJ konkurs dla młodych radioamatorów polegający na wykonaniu na czas jednoobwodowego odbiornika, dwulampowego. Uczestnik konkursu mógł mieć przygotowane z góry chassis z nawierconymi otworami i wszystkie części; cewki jednak musiał sobie w punktowym czasie sam nawinąć. Zwycięzca zmontował i uruchomił swój odbiornik w ciągu 34 minut, przy czym zwracało uwagę, że wszystkie lutowania wykonane były bardzo czysto i starannie. Wygrał więc dzięki dobremu przygotowaniu części i podzespółowi oraz planowemu montażowi według zasady: ani jednego zbędnego ruchu. Jugosławianie planują zorganizowanie na następnym Zjeździe SRJ konkursu na budowę supera. Pomysł urządzania takich imprez jest doskonały i warto by go zastosować także u nas, gdyż — jak dotychczas — tylko zaawansowani krótkofalowcy mają swoje konkursy (nawet w nadmiarze). Warto by też wzbogacić formy, np. odnalezienie uszkodzenia w odbiorniku telewizyjnym czy radiofonicznym.

◆ Brytyjski krótkofalowiec Cyril Hubbard G3CSZ z Birkenhead otrzymał raport odbioru od nasłuchowca czechosłowackiego OK1-00642 z Pragi za próbne nadawania przeprowadzone w pasmie 160 m na baterijnym nadajniku tranzystorowym. Odległość ta (ok. 1200 km) wydaje się być dotychczasowym „rekordem” zasięgu tranzystorowych nadajników.

◆ Amerykańskie firmy zapowiedziały ostatnio rozpoczęcie produkcji nowego typu ogniwa, w którym różnicę potencjałów uzyskuje się na zasadzie różnicy napięcia kontaktowego przewodników ze stałym elektrolitem. W ogniwie zachodzą minimalne tylko reakcje chemiczne i przeprowadzone obecnie próby wskazują na jego kilkuletnią trwałość. Również wymiary ogniwa są rewelacyjne — bateria ogniw o napięciu 200 V ma zaledwie cal sześcienny objętości. W następstwie użycia do budowy ogniwa wyłącznie ciał stałych — ogniwo daje równomierne napięcie w zakresie temperatur od -55° do 75°C . Wiadomość o ogniwie podał „Electronics” oraz „ITU Journal”.

◆ Radioamatorzy mają, jak podają producenci sprzętu radiowego, największe wymagania w zakresie czułości, selektywności oraz stabilności odbiorników komunikacyjnych. Temu zawdzięcza się zresztą m. in. ogromny postęp dokonany w tej dziedzinie; produkowany obecnie najwyższej klasy odbiornik komunikacyjny (Collins 75-A-4) jest właśnie odpowiedzią na wymagania radioamatorów. Mimo że najdroższy ze wszystkich typów odbiorników na rynku światowym — chętnie jest nabywany. Właśnie w odbiornikach produkowanych specjalnie dla krótkofalców zostały po raz pierwszy zastosowane (w przeszłości) filtry kwarcowe i (obecnie) filtry magnetostrykcyjne w obwodach postr. cz. oraz podwójna przemiana z kwarcową stabilizacją pierwszej heterodyny. Mimo, że 75-A-4 jest rzeczywiście odbiornikiem niezwykle wysokiej klasy, to jednak u niektórych krótkofalców znajdują się wykonane przez nich same odbiorniki o jeszcze lepszych właściwościach. Daleko posunięte wymagania radioamatorów nie są jednak wynikiem jakiegoś swoistego snobizmu. — Moce radiostacji amatorskich są niewielkie, pasma amatorskie wąskie i „zatłoczone” (ponad 200 000 radiostacji amatorskich na świecie); w tych warunkach — posiadanie dobrego sprzętu odbiorczego jest więc warunkiem powodzenia w „eterze”.

◆ Jugosławiański przemysł radiotechniczny rozpoczął produkcję telewizorów „Rubens” z licencji NRD. (wn)

