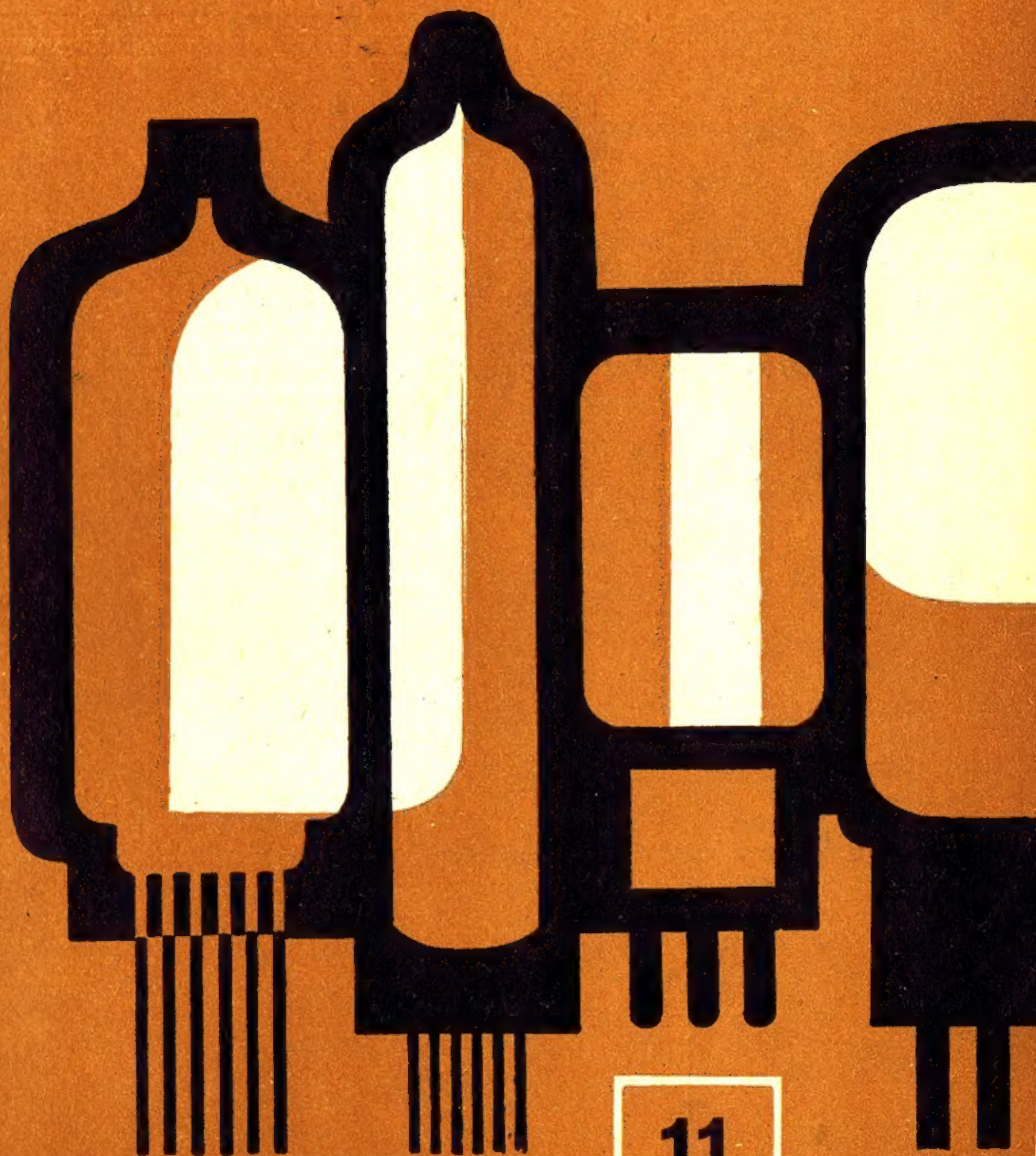


RADIOAMATOR

i krótkofalowiec



11

1963

LISTOPAD

Treść numeru:

- Str.
- 277 Z KRAJU I ZAGRANICY
- 278 Telewizyjny wzmacniacz antenowy — inż. Konrad Widelski
- 282 Amatorski turystyczny odbiornik tranzystorowy „Romantica” — Dokończenie — inż. Janusz Justat
- 287 Postęp w telefonii — K. W.
- 288 Organy elektronowe — Cz. II — inż. Konrad Widelski
- 291 ELEKTRONIKA UŻYTKOWA
Defektoskop magnetyczny — A. W.
- 293 KĄCIK DLA POCZĄTKUJĄCYCH RADIOAMATORÓW
Słuchamy programu w zakresie UKF — K. W.
- 296 NASI CZYTELNICZY PISZĄ...
- 297 KRÓTKOFALOWIEC POLSKI
- 299 Z ŻYCIA KLUBÓW RADIOAMATORSKICH
- 300 Spotkanie z Czytelnikami — W.
- III okł. PRZEGLĄD WYDAWNICTW

Okladkę projektował Wiktor Górka

Konkurs dla majsterkowiczów!

CENTRALNY ZWIĄZEK SPÓLDZIELCZOŚCI PRACY ogłasza otwarty konkurs na najlepsze opracowanie i wykonanie wzorów różnych przedmiotów o charakterze użytkowym, nadających się do wykonania przez majsterkowiczów, z drewna, metalu i innych surowców łatwo dostępnych w kraju.

Suma nagród wynosi łącznie 80 000 zł.

W konkursie mogą wziąć udział wszystkie osoby zainteresowane majsterkowaniem. Uczestnikiem konkursu może być jedna osoba lub zespół.

Wzory zgłoszone na konkurs powinny odpowiadać następującym warunkom: wykonanie z surowców dostępnych w kraju, a zwłaszcza odpadów metalowych, drzewnych, tworzyw sztucznych i innych.

Do konkursu nie mogą być nadesłane prace zgłoszone do Urzędu Patentowego.

Warunki składania prac:

- praca powinna być złożona lub nadesłana przesyłką poleconą na adres: Sp. Pracy Usług Plastycznych i Przem. Art. „ORNO” — W-wa, ul. Nowy Świat 52 z dopiskiem „Konkurs dla majsterkowiczów”.

- Wewnątrz przesyłki powinno znajdować się: zalakowana koperta opatrzona czytelnym godłem autora, imieniem i nazwiskiem i adresem projektanta; pierwowzór lub ew. fotografię wraz z opisem lub rysunkiem; specyfikacje materiałów związanych z wykonaniem danego przedmiotu; cenę materiałów; opis wykonania i czas określony w godzinach, potrzebny do wykonania przedmiotu.

TERMIN nadsyłania prac konkursowych — najpóźniej do dnia 31 grudnia 1963 r.

Szczegółowych informacji o regulaminie i innych sprawach odnośnie konkursu udzielają Wojewódzkie Związki Spółdzielni Pracy oraz Sp. Pracy Usług Plastycznych i Przem. Art. „ORNO” w Warszawie, ul. Nowy Świat 52.



Wydawca:
WYDAWNICTWA
KOMUNIKACJI
I ŁĄCZNOŚCI

WARSZAWA
ul. Kazimierzowska 52
tel. 45-00-51

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

Cena prenumeraty: kwartalnej zł 15.—, półrocznej zł 30.—, rocznej zł 60.—.

Cena prenumeraty za granicę jest o 40% wyższa od ceny podanej powyżej. Prenumeratę ze zleceniem wysyłki za granicę przyjmuje Biuro Kolportażu Wydawnictw Zagranicznych „Ruch” Warszawa, ul. Wronia 23, konto PKO Nr 1-6-100024.

Egzemplarze zdezaktualizowane z lat 1959/1962 można nabywać w sklepie „Ruchu” przy ulicy Wiejskiej 14 w Warszawie. Zamówienia spoza Warszawy należy kierować do Centrali Kolportażu Prasy i Wydawnictw „Ruch” w Warszawie, ul. Srebrna 12, nr konta PKO 1-6-100020.

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

Nakład 40 000 egz. Ark. druk. 3. Papier druk. sat. V kl. 60 g.

Podpisano do druku 21.X.63 r. Druk ukończono 2.XI.63 r.

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

ROK 13 • LISTOPAD 1963 R. • NR 11

Z kraju i zagranicy

Otwarcie pierwszej w kraju placówki serwisu napraw aparatury pomiarowej

28 września br. nastąpiło otwarcie zorganizowanej przez Biuro Zbytu Sprzętu Teleradiotechnicznego w Warszawie pierwszej w kraju placówki usługowej w zakresie napraw i konserwacji elektronicznej i elektrycznej aparatury pomiarowo-kontrolnej. Placówka ta — pod nazwą „Unimetr” — mieści się w Warszawie, przy ul. Kolejowej 15/17 (tel. 326612). Uruchomiono w niej wzorcownie, dział aparatury elektronicznej, dział elektrycznych przyrządów wychyłowych oraz dział mechaniczny. W zakres świadczonych przez nią usług wchodzi naprawy wszelkiej aparatury produkcji zagranicznej oraz krajowej,

legalizowanie jej parametrów technicznych, oraz skup uszkodzonych przyrządów pomiarowo-kontrolnych importowanych z krajów kapitalistycznych. W dalszych nieco zamierzeniach przewiduje się stałą konserwację i naprawę aparatury u zbiorowych użytkowników na podstawie zlecenia i zawartej umowy.

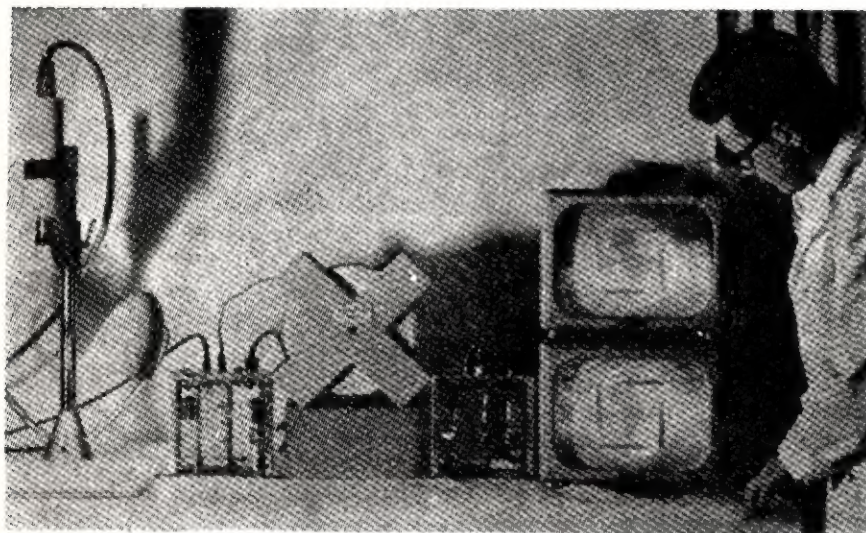
Usługa świadczona przez „Unimetr” ma charakter profilaktyczny. Przyczyni się niewątpliwie do przedłużenia użytkowania kosztownej i precyzyjnej aparatury pomiarowej, a tym samym spełniać będzie funkcję antyimportową.

Nowo otwarta placówka dysponuje bogatym wyposażeniem technicznym, obejmującym najnowocześniejszą wzorcową

aparaturę do badań kontrolnych i pomiarów elektrycznych, komplety precyzyjnych narzędzi, pomoce laboratoryjno-warsztatowe, dokumentację techniczną oraz nadzwyczaj pomysłowo urządzone stanowiska robocze. Jest poza tym zaopatrzona w importowane części zamienne i detale, których brak na rynku. Do napraw przyjmowane są przyrządy elektryczne wszystkich typów o dokładności 0.5 włącznie oraz elektroniczne do mierzenia wielkości elektrycznych, jak: generatory, woltomierze lampowe, mostki RLC, oscyloskopy, falomierze itp.

W planach przyszłościowych BZST przewiduje się uruchomienie w okresie do 1970 r. przynajmniej jednej placówki tego rodzaju serwisu na terenie każdego województwa.

Przesyłanie sygnałów telewizji przemysłowej liniami telefonicznymi



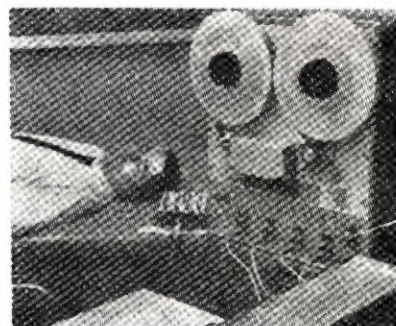
Firma Grundig opracowała specjalny układ wzmacniająco-korygujący, który umożliwił przesyłanie sygnałów telewizji przemysłowej zwykłymi liniami telefonicznymi na odległość do 1 km w paśmie video.

Rozwiązanie to ma duże znaczenie w instalacjach kontroli przemysłowej,

bankowej itp. Fotografia przedstawia demonstrowanie przesyłania obrazu testowego kablem o długości 1 km, nawiniętym na bębnie, w czasie Wystawy w Hannoverze; na dwu monitorach widoczny jest obraz testu po kamery i po kablu.

(Radio et TV nr 7—8.63)

Przenośny encefalograf magnetofonowy



Nowe zastosowanie techniki magnetofonowej w medycynie zainteresuje niewątpliwie naszych lekarzy. Firma Ampex opracowała czteroczęścikowy magnetofon (zdjęcie) dla zapisu sygnałów uzyskiwanych z elektrod reagujących na potencjały i prądy mózgowe (encefalograf), które następnie mogą być odtwarzane i analizowane np. na oscyloskopie. Urządzenie takie ma wymiary sześciokrotnie mniejsze, zaś cena jego jest dwukrotnie niższa od klasycznego encefalografu wyposażonego w przyrządy samopiszące.

Magnetofon ten służyć może również do zapisu dwukrotnie niższej od klasycznej temperatury itp. fizjologicznych zmian u pacjenta.

(Electronics World nr 1/63)

Szybka rozbudowa sieci nadawczych stacji TV umożliwiła już dziś odbiór programu telewizyjnego na bardzo dużym obszarze kraju. Nic też dziwnego, że ilość zarejestrowanych odbiorników telewizyjnych przekroczyła liczbę miliona sztuk. Podany wskaźnik jest tym bardziej cenny, że w większości składają się nań aparaty produkcji krajowej. Jednakże odbiór programu nie wszędzie jest jeszcze możliwy, istnieją obszary, niewielkie co prawda, gdzie telewizja jeszcze nie dotarła, lub gdzie są trudności z jej odbiorem.

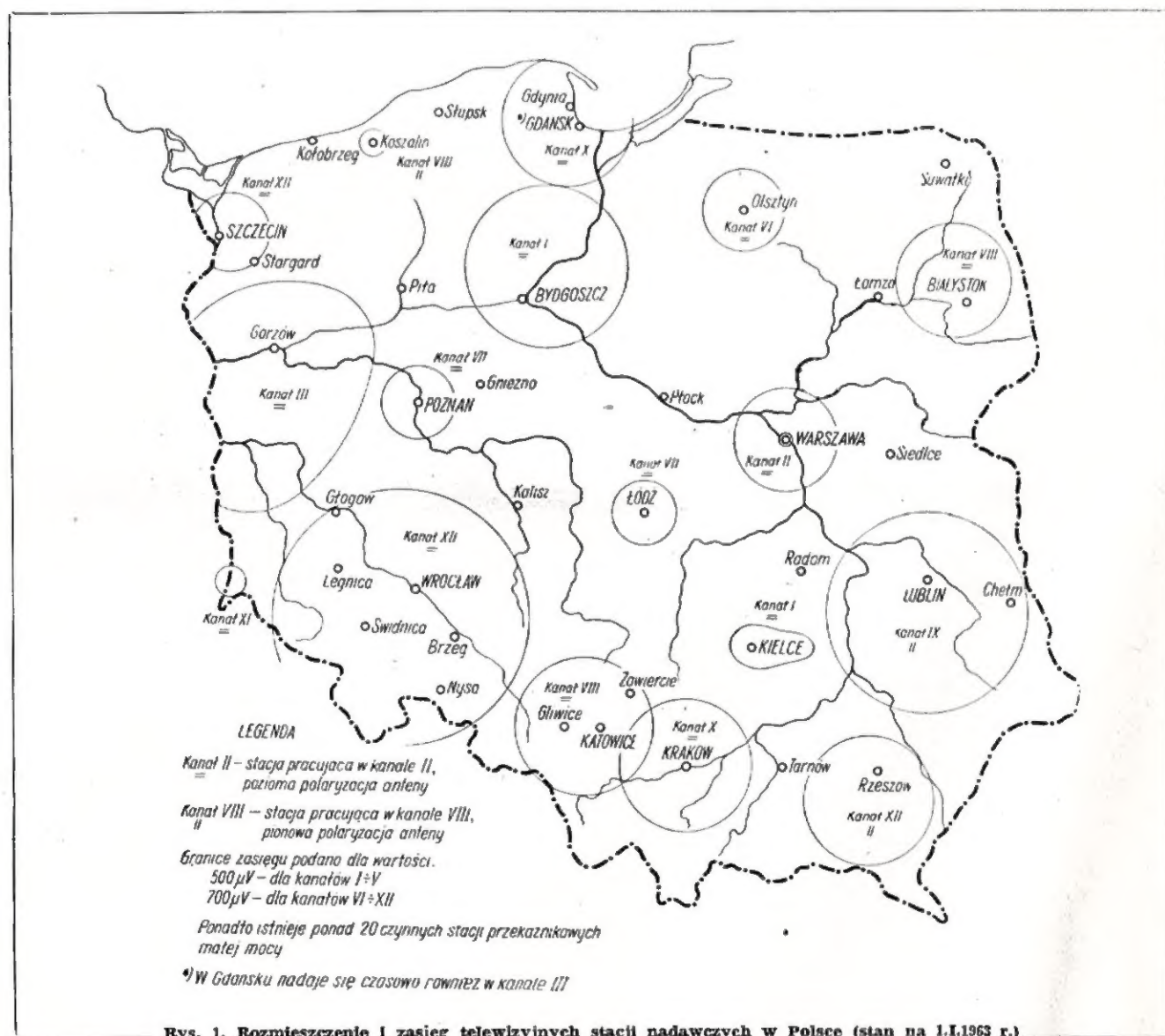
W celu zorientowania Czytelników o aktualnym stanie pokrycia obszaru kraju programem telewizyjnym zamieszczono na rysunku 1 mapkę ilustrującą to zagadnienie (według stanu na dzień 1.I.1963 r.). Należy tutaj jedno-

WZMACNIACZ ANTENOWY

czasnie wyjaśnić, że przedstawione na tej mapce zasięgi stacji podane są dla warunków rzeczywiście dobrego odbioru, dlatego też praktyczny zasięg tych stacji (przy zastosowaniu dobrych odbiorczych anten kierunkowych) jest znacznie większy. Trudna sytuacja występuje również w miejscowościach górskich, gdzie specyficzne warunki terenowe ograniczają minimalny zasięg stacji nadawczych. W tych w pewnym sensie „upośledzonych” okolicach, można napotkać bardzo skomplikowane i

kosztowne systemy antenowe zmontowane niejednokrotnie na wielometrowych konstrukcjach wsporczych. Jest to oczywiście konieczne dla uzyskania choćby tylko jako-tako poprawnego odbioru. Zastanówmy się jednak, czy jest to jedyna i najlepsza droga postępowania.

Dobrze zaprojektowana i wykonana antena kierunkowa o dużym zysku jest bezwzględnie najlepszym wzmacniaczem sygnałów wielkiej częstotliwości. Jej zalety są bezsporne: brak



szumów własnych oraz niewielki, lecz stały w czasie i w pewnym sensie „darmowy” zysk energetyczny. Niejednokrotnie nie bez znaczenia jest również kierunkowość anteny, umożliwiająca wyeliminowanie zakłóceń. Jeśli chodzi o zysk anteny, to oczywiście zależy on od rodzaju konstrukcji.

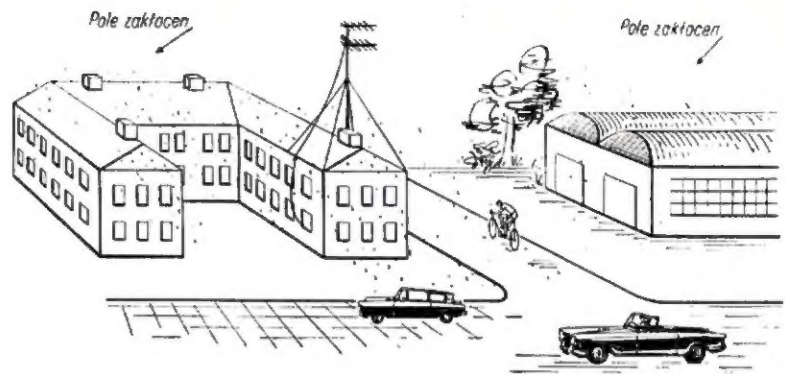
Z bardzo dużym przybliżeniem można przyjąć, że w najbardziej popularnych antenach typu „Yaga” wzmocnienie (w dB) odpowiada mniej więcej ilości elementów systemu antenowego. Tak więc można uważać, że np. antena 3-elementowa posiada zysk 3 dB, 5-elementowa 5 dB itd. Jednakże wykonanie sposobem amatorskim anteny o rzeczywiście dużym zysku jest bardzo trudne: jak bowiem wykazuje bliższa analiza tego zagadnienia, jedynie proste dwu- i trzejelementowe układy pracują zawsze zadowalająco. Anteny o większej liczbie elementów wymagają już precyzyjnego i skomplikowanego strojenia, a bez poprawnego dopełnienia tego warunku ich rzeczywisty zysk bardzo znacznie odbiega od wartości podawanych w opisach. Dlatego też o wiele bardziej korzystne jest, np. postawienie zamiast pięciolub sześcioelementowej anteny dwóch pięter po dwa – trzy elementy każde. Koszt i pracochłonność obu konstrukcji są mniej więcej jednakowe, natomiast ostatni wariant zapewni nam bezwzględnie lepsze wyniki.

Drugim zagadnieniem jest linia zasilająca. Ponieważ anteny dla „zdalnego” odbioru transmisji telewizyjnych są z reguły zawieszane możliwie wysoko, więc całkowita długość linii zasilającej (od anteny do gniazdek wejściowych odbiornika) wynosi niejednokrotnie 30, 40, a często i więcej metrów. Tłumienie sygnału na tak długim odcinku linii jest już dość znaczne i przy większych częstotliwościach roboczych (rzędu 200 MHz) może przewyższyć nawet zysk osiągnięty za pomocą kierunkowej anteny.

Jeszcze innym problemem, jaki musimy uwzględnić, są zakłócenia przemysłowe. Jak wiemy, zakłócenia te są z natury rzeczy najbardziej intensywne w pobliżu ziemi, natężenie ich zaś szybko maleje ze wzrostem wysokości. W tej sytuacji zdarza się niejednokrotnie, że odebrany przez antenę sygnał o dobrej jakości zostaje sprowadzany linią przesyłową w strefę zakłóceń i tutaj dopiero – znacznie w międzyczasie osłabiony – może zostać zakłócony w sposób uniemożliwiający poprawny odbiór. Taką typową sytuację przedstawia rysunek 2.

Po tym pobieżnym rozpatrzeniu podstawowych zagadnień odbioru słabych sygnałów telewizyjnych, zalety stosowania wzmacniacza antenowego stają się już chyba oczywiste. Wzmacniacz taki, zamontowany bezpośrednio pod samą anteną, nie tylko pokrywa z pewną nadwyżką straty sygnału w linii zasilającej, lecz poprawia również ogólną czułość układu odbiorczego. Łatwo się też domyślić, że jest on znakomitym środkiem zaradczym na lokalne zakłócenia przemysłowe.

Dlatego też niejednokrotnie warto jest stosować taki właśnie wzmacniacz z prostym systemem antenowym zamiast wieloelementowej anteny, tym bardziej, że budowa tej ostatniej jest



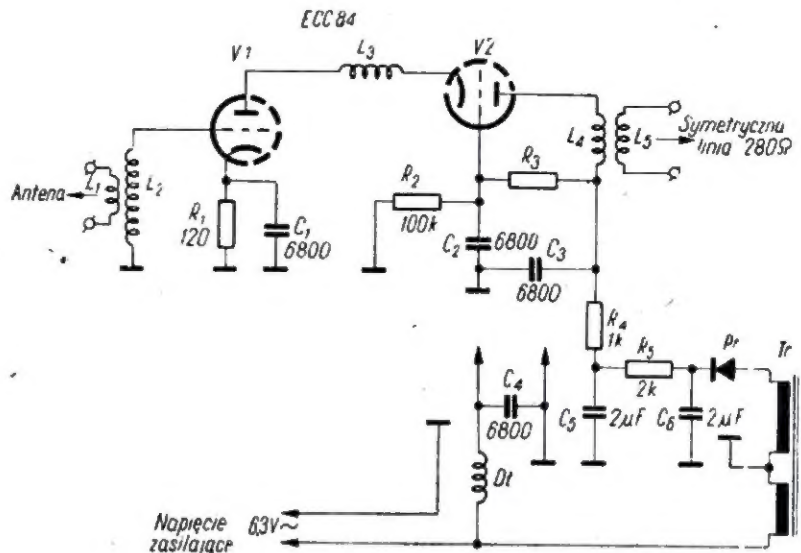
Rys. 2. Typowy przypadek zdalnego odbioru transmisji telewizyjnej: sygnał odebrany za pomocą anteny o dużym zysku jest sprowadzany linią w. cz. w strefę silnych zakłóceń

związana przeważnie ze znacznymi nakładami materiałowymi, szczególnie w przypadku używania kanałów I – V. W bardzo wielu przypadkach natomiast wzmacniacz antenowy będzie przysyłową „ostatnią deską ratunku”, która zapewni poprawny, lub w ogóle umożliwi odbiór transmisji telewizyjnych.

Opisany poniżej wzmacniacz antenowy jest konstrukcją stosunkowo prostą, możliwą do wykonania nawet przez mało zaawansowanych radioamatorów.

wy w większości odbiorników produkcji fabrycznej.

Klasykny układ kaskody posiada trzy obwody rezonansowe: wejściowy – w obwodzie siatki pierwszego stopnia w. cz., sprzęgający – pomiędzy anodą pierwszego stopnia i katodą drugiego oraz wyjściowy – w obwodzie anodowym drugiego stopnia (rys. 4). Obwód sprzęgający spełnia w tym układzie specjalną funkcję, a mianowicie – poza normalną selekcją sygnału – dopasowuje dość wysoką oporność wejściową pierwszego stopnia do niskiej oporności

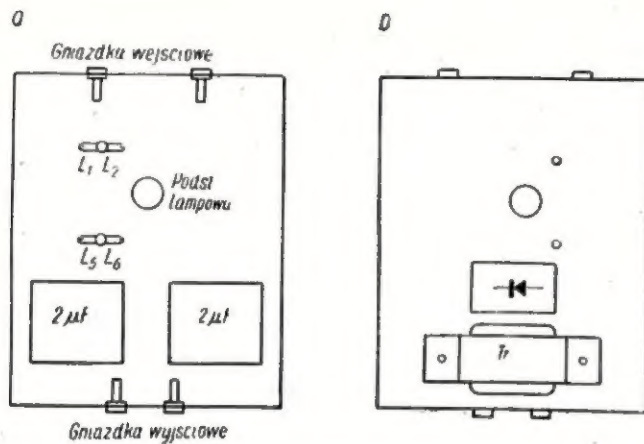


Rys. 3. Schemat ideowy telewizyjnego wzmacniacza antenowego

Schemat ideowy układu jest przedstawiony na rysunku 3. Układ ten może się wydać dla niewtajemniczonych nieco dziwny, dlatego też wyjaśniamy od razu, iż jest to stopień wzmocnienia w. cz. w układzie tzw. kaskody. Zastosowano tam dwie triody lampy ECC 84 (dla prądu stałego) połączona szeregowo. Pierwszy stopień pracuje jako zwykły wzmacniacz w. cz., natomiast drugi – jako wzmacniacz z uziemioną siatką. Układ taki odznacza się małymi szumami własnymi i dość znacznym wzmocnieniem, jednocześnie zaś nie wykazuje tendencji do samowzbudzenia, co niejednokrotnie bywa zmartwieniem konstruktorów telewizyjnych wzmacniaczy antenowych. Z tego też powodu wzmacniacze w. cz. w układzie kaskody są obecnie popularnie stosowane jako stopień wejściowy

wejściowej drugiego stopnia w. cz. z uziemioną siatką. Zrezygnowanie z dokładnego dostrojenia tego obwodu wpływa oczywiście na wzmocnienie układu, które w takim przypadku jest przeciętnie 1,5 razy mniejsze od maksymalnego.

Układ elektryczny wzmacniacza w. cz. jest bardzo uproszczony. Nie posiada on normalnie stosowanej neutralizacji, jak również nie jest strojony obwód z cewką L_3 , co znacznie ułatwia konstrukcję i uruchomienie aparatury. Należy tutaj wziąć pod uwagę fakt, że naprawdę poprawne zestrojenie trzyobwodowego wzmacniacza w. cz. w układzie kaskody jest skomplikowane i trudne do zrealizowania bez odpowiednich przyrządów. Dlatego też w warunkach amatorskich warto jest



Rys. 4. Rozmieszczenie podstawowych elementów na podstawie wzmacniacza
a — widok od spodu, b — widok z góry

zrezygnować z niektórych „subtelności” układu, osłagając w zamian możliwie prosty schemat. Jednakże prostota ta jest okupiona niezbyt wielkim wzmocnieniem ogólnym: wynosi ono zaledwie około 4÷6 razy^{*)}. Jest to zupełnie wystarczające, aby przeciętny odbiornik telewizyjny o czułości około 100÷150 μV powiększył swą czułość przez współpracę ze wzmacniaczem do wartości rzędu 20÷30 μV , a więc praktycznie do poziomu szumów. Oczywiście uzyskanie właściwego wzmocnienia układu (oraz odpowiedniej szerokości wstęgi przenoszonych częstotliwości) jest zależne od poprawnegoestrojenia obwodów wzmacniacza. To stosunkowo trudne zagadnienie będzie omówione szczegółowo w dalszej części opisu.

Jak wynika ze schematu ideowego, wzmacniacz posiada własny zasilacz sieciowy, przy czym ze względów bezpieczeństwa doprowadzone jest do niego napięcie około 6 V, użyte bezpośrednio do żarzenia lampy ECC 84. Napięcie to zasila jednocześnie mały autotransformator, który za pośrednictwem prostownika germanowego dostarcza napięcia stałego około 200 V. Napięcie zasilające wzmacniacz (6 V~) jest doprowadzone do niego dwużyłowym kablem w izolacji poliwinylowej, bardzo odpornej na wpływy atmosferyczne.

W zasilaczu zastosowany jest prosty filtr wygładzający napięcie wyprostowane. Użyte są w nim, zamiast normalnie stosowanych kondensatorów elektrolitycznych, kondensatory tzw. blokowe (papierowe), bardziej odporne na niską temperaturę.

Wejście wzmacniacza jest symetryczne i posiada oporność rzędu 60÷80 Ω . Można więc do niego przyłączyć zwykły pojedynczy dipol lub wieloelementową antenę z wibratorem pętlcowym, której oporność wejściowa zawiera się w granicach 30÷150 Ω . Ewentualne, niewielkie niedopasowanie oporności pozostaje w danym przypadku bez wpływu na jakość odbioru.

^{*)} Analogiczny wzmacniacz z poprawną neutralizacją i strojonym obwodem sprzęgającym zapewni wzmocnienie ok. 2 razy większe przy nieco mniejszych szumach własnych (przyp. autora).

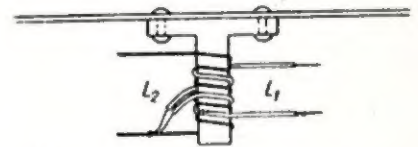
Wyjście wzmacniacza, również symetryczne, jest przystosowane do przyłączenia popularnej i powszechnie obecnie stosowanej linii symetrycznej o oporności 240÷280 Ω .

Zestawienie części do budowy wzmacniacza:

V1, V2	— lampa typu ECC 84	1 szt.
L_1+L_2	— cewki (wg tablicy w tekście)	1 komplet
R_1	— opornik 120 $\Omega/0,5$ W	1 szt.
R_2+R_4	— opornik 100 k $\Omega/0,5$ W	3 szt.
R_3	— opornik 1 k $\Omega/0,5$ W	1 szt.
R_6	— opornik 2 k $\Omega/1$ W	1 szt.
C_1+C_4	— kondensator ceramiczny 6,8 nF	4 szt.
C_5, C_6	— kondensator blokowy 2 $\mu\text{F}/350$ V	2 szt.
Pr	— prostownik selenowy typu „Figaro”	1 szt.
Tr	— transformator sieciowy typu „Figaro”	1 szt.
Dł	— dławik w. cz. (15 zwojów \varnothing 5 mm)	1 szt.

Ponadto potrzebny jest drobny sprzęt montażowy, jak: podstawka lampowa typu „noval”, gniazdka radiowe z nakrętkami, drut montażowy itp.

Budowę wzmacniacza najlepiej rozpocząć od przygotowania podstawy wzmacniacza (chassis). Podstawa ta w danym przypadku bynajmniej nie musi być metalowa; w egzemplarzu modelowym wykorzystano do tego celu dość duże pudełko z masy plastycznej, jakich obecnie wiele można spotkać na rynku. Na podstawie tej zamontowano „grubsze” elementy wzmacniacza, jak: transformator zasilający, prostownik i podstawkę lampową (na wierzchu pudełka), kondensatory blokowe (wewnątrz pudełka). Ponadto w ściankach pudełka zamocowano po dwa gniazdka radiowe (wejście i wyjście wzmacniacza) oraz cewki. Rozmieszczenie tych zasadniczych elementów wzmacniacza pokazane jest na rysunku 4.



Rys. 5. Wykonanie cewki L_1 i L_2 na korpusie typu „Pionier” (kanał VII)

Wykonanie cewek nie jest trudne. Cewki L_1 oraz L_2 są nawinięte na wspólnym korpusie tak samo, jak i zespół cewek L_4, L_5 . Długość nawinięcia: 10–12 mm. Korpusy o średnicy 7÷8 mm (np. od odbiorników typu „Pionier” lub podobne) powinny posiadać rdzenie ferromagnetyczne (dla częstotliwości I pasma telewizyjnego, kanały I–V), lub mosiężne (dla częstotliwości III pasma telewizyjnego, kanały VI–XII), gdyż za ich pomocą dokonamy dostrojenia obwodu wejściowego i wyjściowego. Cewkę L_3 o średnicy około 8 mm nawijamy bez korpusu, nie wymaga ona bowiem dokładnego dostrojenia. Szczegółowe dane cewek są zestawione w tablicy.

Sposób wykonania cewek L_1, L_2 oraz L_4, L_5 pokazano na rysunku 6, gdzie uwidoczniony jest zespół cewek L_1, L_2 dla kanału VII. Natomiast na rysunku 7 przedstawiony jest schemat monta-

Tablica

Kanał	Cewka L_1 przewód \varnothing 0,5 mm w izolacji plastycznej	Cewka L_2 drut \varnothing 0,8 mm w emalii	Cewka L_3 drut \varnothing 1,5 mm w emalii	Cewka L_4 drut \varnothing 0,8 mm w emalii	Cewka L_5 przewód \varnothing 0,5 mm w izolacji plastycznej
I pasmo TV	I	2 × 3 zw.	10 zwojów	12 zwojów	10 zwojów
	II	2 × 2 zw.	9 zwojów	11 zwojów	9 zwojów
	III	2 × 2 zw.	9 zwojów	10 zwojów	9 zwojów
	IV	2 × 2 zw.	8 zwojów	9 zwojów	8 zwojów
	V	2 × 2 zw.	7 zwojów	8 zwojów	7 zwojów
III pasmo TV	VI	2 × 1,5 zw.	5 zwojów	6 zwojów	5 zwojów
	VII	2 × 1,5 zw.	5 zwojów	6 zwojów	5 zwojów
	VIII	2 × 1 zw.	4 zwoje	5 zwojów	4 zwoje
	IX	2 × 1 zw.	4 zwoje	5 zwojów	4 zwoje
	X	2 × 1 zw.	4 zwoje	5 zwojów	4 zwoje
	XI	2 × 1 zw.	4 zwoje	5 zwojów	4 zwoje
	XII	2 × 1 zw.	4 zwoje	5 zwojów	4 zwoje

żowy wzmacniacza, co niewątpliwie znacznie ułatwi pracę początkującym. Jednocześnie zaleca się możliwie ściśle skopiowanie tego schematu podczas montażu wzmacniacza, umożliwi to bowiem w prosty sposób osiągnięcie poprawnej pracy układu. Jedyne w części zasilającej można pozwolić sobie na znaczną dowolność w rozmieszczeniu elementów, gdyż nie ma to prawie żadnego wpływu na jakość działania aparatury.

Po zakończeniu mechanicznego i elektrycznego montażu wzmacniacza należy sprawdzić jeszcze raz zgodność wykonanych połączeń ze schematem ideowym (rys. 3) i montażowym (rys. 7), po czym można już przystąpić do uruchomienia iestrojenia wzmacniacza.

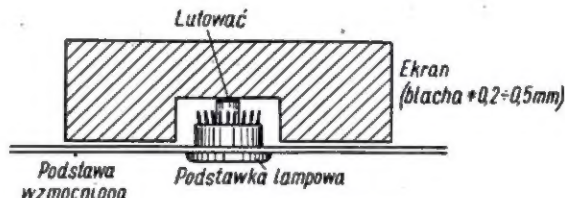
Przed wszystkim skontrolujemy dla pewności, jeszcze raz jakość obrazu i dźwięku transmisji telewizyjnej uzyskiwanej w dotychczasowych warunkach, tj. bez wzmacniacza. Używany odbiornik telewizyjny załączamy nieco wcześniej (15-20 minut), aby jego warunki pracy ustabilizowały się, po czym dokładnie dostrajamy go odpowiednim pokrętelem. Musimy tutaj wyraźnie podkreślić, że budowa wzmacniacza jest celowa tylko wówczas, jeżeli bez niego widoczne są na ekranie odbiornika wyraźne ślady transmisji. W takim przypadku zastosowanie wzmacniacza z pewnością umożliwi poprawny odbiór programu. Jeżeli natomiast w dotychczasowych warunkach nie istniały możliwości odbioru stacji, to budowa wzmacniacza miją się z celem, gdyż - jak sama nazwa wskazuje - służy on do wzmocnienia sygnału, natomiast nie może go odtworzyć z niczego.

Wzmacniacz przyłączamy do odbiornika telewizyjnego, łącząc jego gniazda wyjściowe z gniazdami wejściowymi odbiornika za pomocą dwóch krótkich przewodów w izolacji plastycznej. Symetryczny przewód antenowy przyłączamy do wejścia wzmacniacza. Następnie przyłączamy napięcie zasilające (zmienne) 6,3 V do przewodów zasilających wzmacniacz. Napięcie to najprościej jest uzyskać za pomocą transformatora 220/6,3 V (lub nawet transformatora dzwonekowego). Kto nie dysponuje źródłem takiego napięcia, może wykorzystać sposób włączenia

zasilania wzmacniacza do posiadanego telewizora, podany w końcowej części opisu. Po włączeniu zasilania lampa wzmacniacza powinna się rozżarzyć. Obserwujemy jednocześnie współpracującą ze wzmacniaczem telewizor; niekiedy pojawi się na jego ekranie od razu obraz telewizyjny lub jego słabe zarysy, przeważnie też słyszalny będzie dźwięk towarzyszący. Jest jednak bardzo możliwe, że nie uzyskamy w ogóle żadnego odbioru. Ten ostatni przypadek świadczy o zbyt dużym odstrojeniu obwodów od częstotliwości roboczych danego kanału, lub też o nie działaniu wzmacniacza. Dlatego też należy przede wszystkim ponownie sprawdzić montaż układu, a dopiero następnie przystąpić do strojenia obwodu wejściowego oraz wyjściowego.

Oczywiście wzmacniacz stroimy przy odbiorniku nastawionym na pełny kontrast i pełną siłę głosu. Ostateczne dostrojenie przeprowadzamy kierując się zarówno kontrastem i jakością uzyskanego obrazu, jak również siłą głosu. W końcowej fazie strojenia możemy ocenić pracę wzmacniacza wyłączając go, a włączając antenę bezpośrednio do gniazda odbiornika. Różnica w sile sygnału (znacznie większy kontrast) powinna być wyraźnie widoczna.

W pewnych przypadkach, a mianowicie przy stosowaniu odbiornika telewizyjnego o dużej czułości własnej (rzędu 80-100 μ V), po zestrojeniu wzmacniacza antenowego może się okazać, że odbiorowi towarzyszą zbyt wielkie szumy, widoczne również w postaci "śniegu" na ekranie kinesko-



Rys. 7. Wykonanie i montaż ekranu

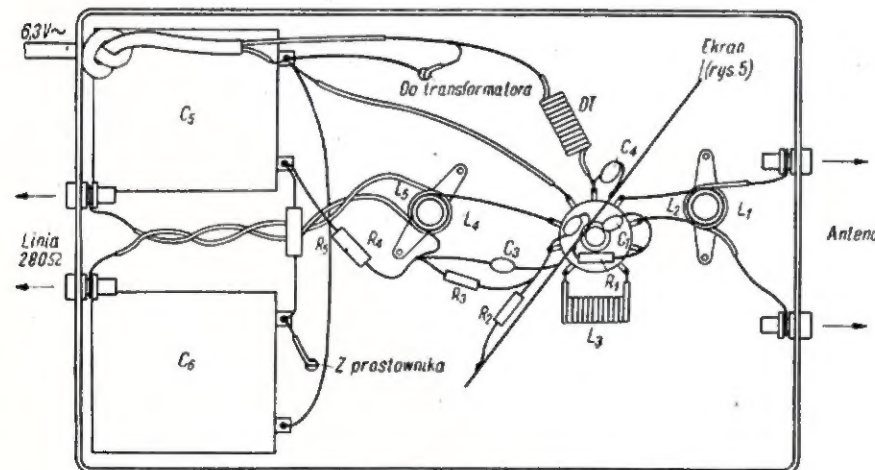
Strojenie obwodów przeprowadzamy za pomocą rdzeni lub też, w przypadku poważniejszego rozstrojenia, przez zsuwanie albo rozsuwanie zwojów cewki, co również zmienia ich indukcyjność. Trudno jest podać tutaj jakąkolwiek regułę, gdyż wszystko zależy nie tylko od dokładności wykonania cewek, lecz również - i to w bardzo poważnym stopniu - od pojemności montażu wzmacniacza. Jednakże jednym z najbardziej typowych przypadków jest odbiór jedynie dźwięku towarzyszącego przy całkowitym braku obrazu. Fakt taki świadczy o zbyt wielkiej częstotliwości rezonansowej obu obwodów, dlatego też należy wówczas zwiększyć indukcyjność cewek. Można tego dokonać: przez wkręcenie rdzeni ferromagnetycznych, przez wykręcenie rdzeni mosiężnych, przez ściśnięcie zwojów cewki (L_2 i L_4) lub w ostateczności - przez zastosowanie cewek o jeden zwój większych. Jednakże aż takie rozbieżności z danymi uwidocznionymi w tablicy cewek są mało prawdopodobne.

Należy wtedy nieco rozstroić obwody, np. jeden przez wkręcenie, a drugi przez niewielkie wykręcenie rdzenia, przez co ogólne wzmocnienie nieco się zmniejszy.

Po uzyskaniu poprawnej pracy wzmacniacza możemy zamontować go na stałe na maszcie antenowym, bezpośrednio pod anteną. Ze względu na to, że będzie on wystawiony na działanie wpływów atmosferycznych, należy go bezwzględnie „hermetyzować”. Najtańszym domowym sposobem takiego zabezpieczenia jest po prostu umieszczenie tej niewielkiej aparatury w szczelnym woreczku z plastyku. Woreczki czy torebki takie są obecnie powszechnie stosowane np. do opakowania różnych produktów spożywczych. Oczywiście wejście i wyjście kabli należy dokładnie uszczelnić.

Wzmacniacz umieszczamy bezpośrednio pod anteną; jego wejście łączymy z końcówkami anteny możliwie krótkimi przewodami. Symetryczny kabel w. cz. sprowadzamy od wyjścia wzmacniacza aż do pomieszczenia, w którym stoi odbiornik telewizyjny. Kabel ten należy prowadzić w pewnej odległości (co najmniej 15-20 cm) od murów i ścian, przy czym powinien on być lekko skręcony (około 1 zwój na metr bieżący). Kabel zasilający prowadzimy oddzielnie, najkrótszą drogą.

Ostatnim zagadnieniem jest zasilanie wzmacniacza. Jak już wiemy, potrzebne jest tu napięcie zmienne około 6 V. Posiadacze odbiorników telewizyjnych tzw. „uniwersalnych” z lampami serii „P” (wszystkie odbiorniki produkcji polskiej z wyjątkiem „Wisły”, większość czeskich i węgierskich) muszą niestety stosować dodatkowo transformator 220/6,3 V. Może to być transformator zasilający od dowolnego odbiornika radiowego lub nawet transformator dzwonekowy o solidniejszej nieco konstrukcji, ponieważ całkowita moc pobierana przez wzmacniacz antenowy wynosi zaledwie około 5 W. Uzwoje-

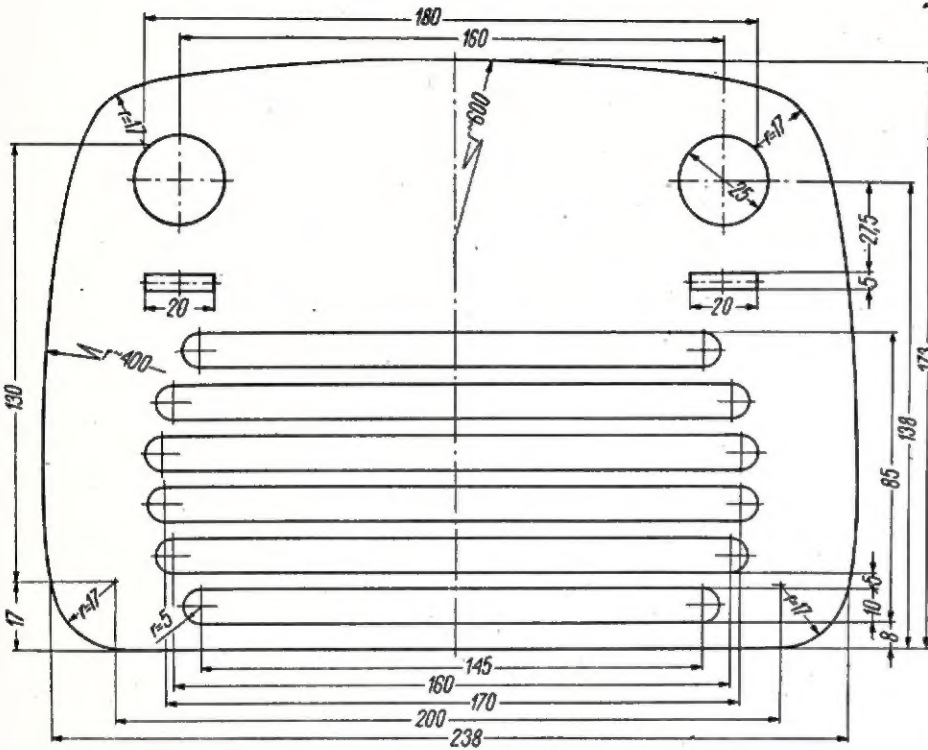


Rys. 6. Schemat montażowy telewizyjnego wzmacniacza antenowego

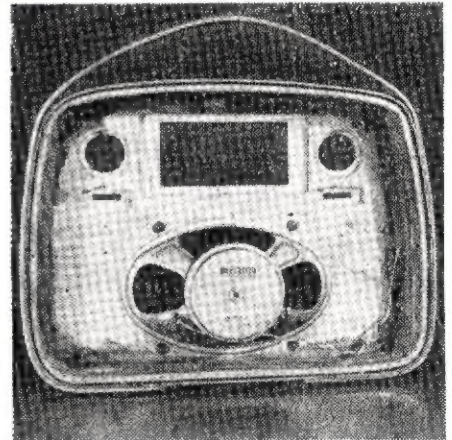
Dane transformatorów i cewek

Kształt i wymiary blaszki rdzenia transformatora Tr1 pokazano na rysunku 8a. Można także wykorzystać inny rdzeń, pożądane jest jednak, aby miał on możliwie duże okno.

Do transformatora wyjściowego Tr 2 wykorzystano rdzeń transformatora głośnikowego od odbiornika „Szarotka”. Wymiary blaszki rdzenia podano na rysunku 8b. Grubość pakietu blaszek rdzenia równa jest w obydwu



Rys. 4. Płyta czołowa



Rys. 6. Widok wnętrza obudowy

uzyskania efektu dekoracyjnego, opakę zabarwiłem na kolor złoty.

Widoczny na rysunku 3 uchwyt wykonany jest ze skóry i oklejony taką samą folią igelitową jak skrzynka.

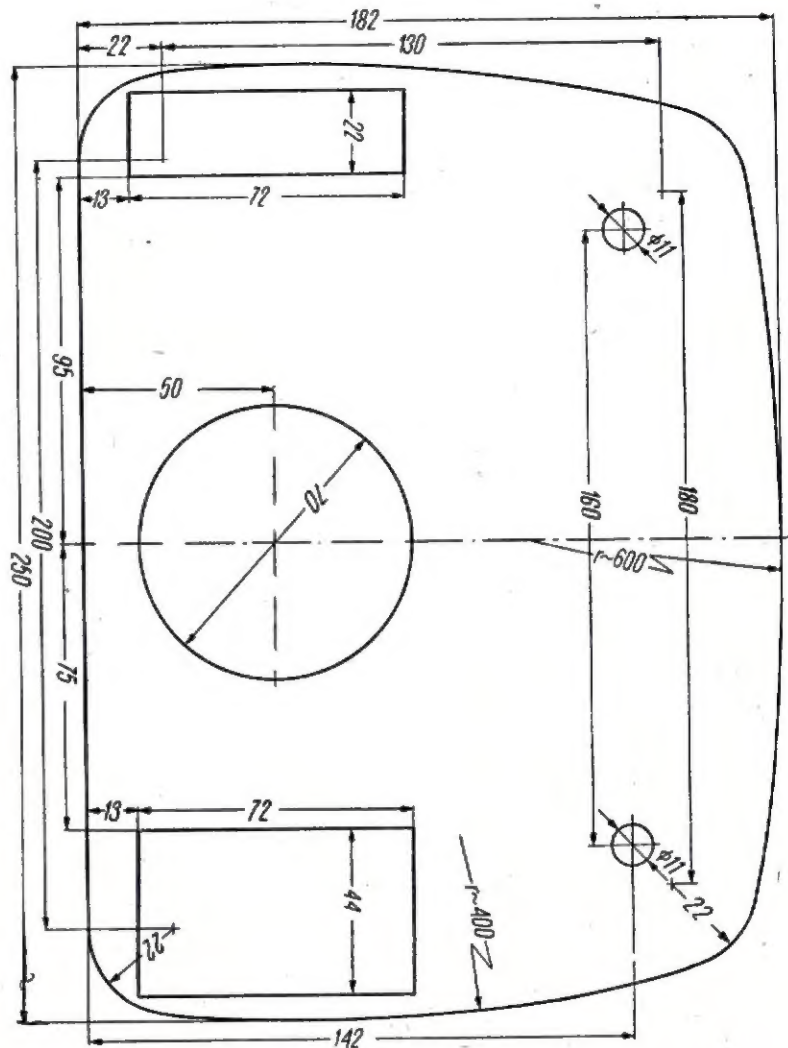
Do przedniej części pudełka przymocowana jest za pomocą wkrętów płyta dekoracyjna z pleksiglasu. Jej kształt oraz wymiary pokazano na rysunku 4. Ręczne wykonanie otworów byłoby bardzo pracochłonne i mało dokładne, bez trudu natomiast można wykonać te otwory na frezarce. Płyta jest pomalowana po lewej stronie (to znaczy stykającej się z obudową) lakierem nitro. Pozostał tylko nie pomalowany prostokąt, który umożliwi obserwację skali aparatu.

Chassis wykonano z bakelitu o grubości 3 mm i umocowano wkrętami do 4 wsporników znajdujących się w skrzynce. Na rysunku 5 pokazano kształt, rozmiary chassis i najważniejsze otwory.

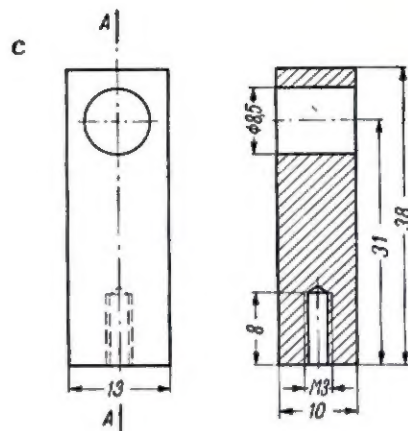
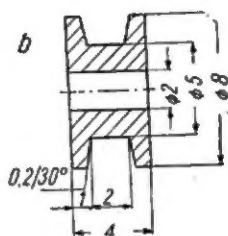
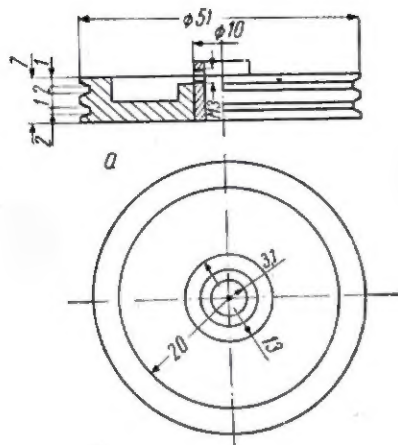
Zrezygnowałem z pokazywania wszystkich otworów, ponieważ zmniejszyłoby to czytelność rysunku, nie dając w zamian korzyści. Trudno bowiem przypuszczać, aby wszyscy, którzy chcieliby ten aparat wykonać, mieli jednakowe części i podzespoły. Chcąc zostawić pewną swobodę działania wszystkim ewentualnym konstruktorom, podałem rysunki tylko najważniejszych detali.

Aby opis obudowy i konstrukcji odbiornika był bardziej przejrzysty, uwidocznilo na rysunku 6 wnętrze skrzynki, a na rysunku 7 – ważniejsze detale (kółko napędowe kondensatora skali, rolę prowadzącą linkę napędu skali i kondensatora oraz wspornik anteny ferrytowej).

Rozmieszczenie elementów odbiornika na chassis i sposób wykonania napędu skali przedstawiają rysunki 12a i b.



Rys. 5. Chassis główne



Rys. 7. Ważniejsze detale: a — kółko napędowe kondensatora skali; b — rolka prowadząca linkę napędu skali; c — wspornik anteny ferrytowej

transformatorach szerokości środkowego słupa kształtki.

Transformatory do układów tranzystorowych muszą być nawijane w taki sposób, aby indukcyjność rozproszenia była możliwie mała, a sprzężenie pomiędzy poszczególnymi uzwojeniami jak największe.

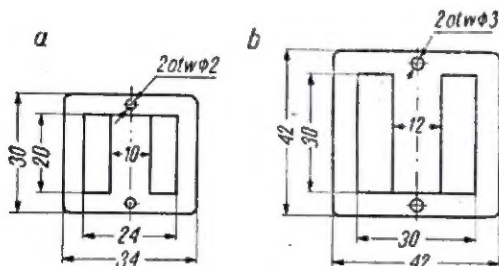
przekładniach poszczególnych cewek podane są w poniższym zestawieniu:

$L_{15} = 2.2 \mu\text{H}$ odczep po $3/4$ całkowitej ilości zwojów, licząc od „zimnego” końca cewki.

Fale krótkie:

$L_2 = 2 \mu\text{H}$ odczep po $1/5$ całkowitej ilości zwojów, licząc od zimnego końca cewki.

L_{12} / L_{15} stosunek liczby zwojów 0.2.

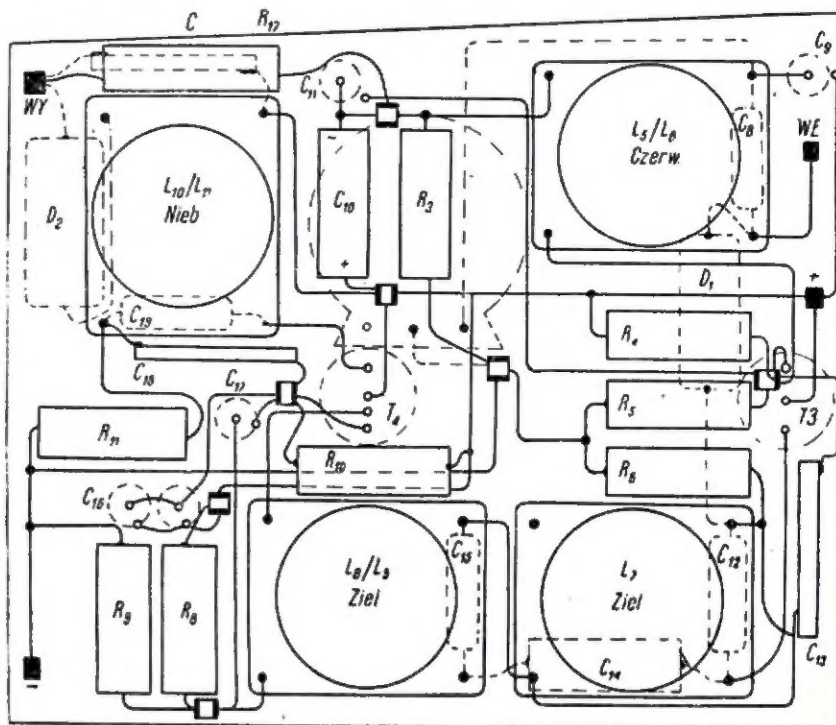


Rys. 8. Blaszki rdzeni transformatorów: a — Tr1; b — Tr2

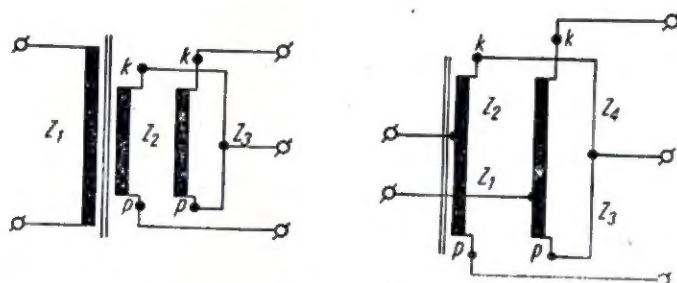
Na rysunku 9 przedstawiono schematy uzwojeń oraz dane nawojowe dla obydwu transformatorów.

We wzmacniaczu pośr. cz. zastosowałem gotowe obwody używane w odbiorniku „Eltra”, „Kolibr” i „Czar”. Pierwszy obwód oznaczony jest przez wytwornicę czerwoną kropką, drugi i trzeci — zieloną, a czwarty — niebieską.

Cewki obwodów wejściowych i oscylatora wykonałem we własnym zakresie, wykorzystując po przeróbkach cewki z odbiorników produkcji krajowej. Dane dotyczące indukcyjności poszczególnych cewek obliczone są dla kondensatora strojenkowego o pojemności maksymalnej 380 pF. Dane o indukcyjnościach i



Rys. 10. Rozmieszczenie detali wzmacniacza pośr. cz.



Rys. 9. Schematy uzwojeń transformatorów

a — transformator Tr1 ($Z_1 = 1700$ zw. drutu DNE $\varnothing 0,1$ mm; $Z_2, Z_3 = 650$ zw. drutu DNE $\varnothing 0,25$ mm; Z_2, Z_3 — nawijać bifilarnie — dwoma drutami; Z_2, Z_3 — nawijać na Z_1)
 b — transformator Tr2 ($Z_1, Z_4 = 290$ zw. drutu DNE $\varnothing 0,6$ mm; $Z_2, Z_3 = 60$ zw. drutu DNE $\varnothing 0,3$ mm). Transformator nawijać bifilarnie

Fale średnie:

$L_3 = 220 \mu\text{H}$ odczep po $1/10$ całkowitej ilości zwojów, licząc od „zimnego” końca cewki.

$L_{16} = 105 \mu\text{H}$ odczep po $2/3$ całkowitej ilości zwojów, licząc od „zimnego” końca cewki.

L_{18} / L_{16} stosunek liczby zwojów 0,05.

Fale długie:

$L_4 = 2,5$ mH odczep po $1/15$ całkowitej ilości zwojów, licząc od „zimnego” końca cewki.

$L_{17} = 150 \mu\text{H}$ odczep po $\frac{1}{2}$ całkowitej ilości zwojów, licząc od „zimnego” końca cewki.

$\frac{L_{14}}{L_{17}}$ - stosunek liczby zwojów 0,05.

Cewka pomiarowa L_1 składa się z dwóch uzwojeń, połączonych ze sobą szeregowo. Pierwsze uzwojenie (15 zw.) nawinięte jest w odległości 15 mm od cewki L_{31} , drugie uzwojenie (również 15 zw.) - umieszczone w odległości 15 mm od cewki L_4 .

MONTAŻ

Wszystkie elementy układu elektrycznego odbiornika zostały zmontowane na chassis. Jedynie głośnik przymocowany jest do skrzynki obudowy i połączony z chassis przewodami. Obrotowy przełącznik zakresów typu „Aga” posiada dwie płytki. Kontakty pierwszej z nich przełączają obwody wejściowe, natomiast kontakty drugiej płytki - obwody oscylatora.

Do montażu wykorzystane zostały obydwie strony chassis. Po jednej stronie (widocznej po otwarciu obudowy) umieszczono: przełącznik zakresów, kondensator, chassis pomocnicze, antenę ferrytową, transformator, tranzystory, bezpiecznik i gniazdka wtyczkowe (rys. 12a). Po drugiej stronie znajdują się: potencjometr, napęd skali i kondensatora, część oporników i kondensatorów oraz większość przewodów montażowych (rys. 12b). Część elementów umieszczono na chassis pomocniczych, cewki i trymery oscylatora - na jednej płytce wraz z opornikami tłumiącymi, wzmacniacz pośr. cz. z detektorem - na drugiej i dwa pierwsze stopnie wzmacniacza m. cz. - na trzeciej.

Szczegółowe rozmieszczenie części składowych wzmacniacza pośr. cz. przedstawiono na rysunku 10, a wzmacniacza m. cz. na rysunku 11.

Aby nie komplikować więcej i tak dość złożonych rysunków montażowych chassis, nie zaznaczono połączeń między cewkami i przełącznikiem, tym bardziej, że schemat ideowy nie przedstawia wątpliwości co do sposobu połączeń.

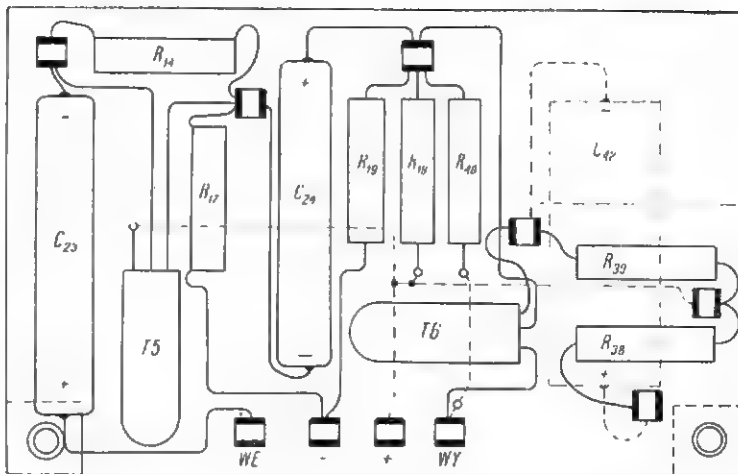
W zastosowanych w odbiorniku końcówkach lutowniczych uchwyty umocowujące przechodzą na drugą stronę chassis, gdzie są zagięte. Uchwyty te oznaczono na schemacie czarnymi kwadratami w tych przypadkach, gdy dołączano do nich jakieś przewody.

Obydwie strony chassis pokazane są dodatkowo na rysunkach 13a i b. Niezależnie od tego rysunek 14 przedstawia całkowicie zmontowany aparat ze zdjętą tylną ścianką.

URUCHOMIENIE

Po zmontowaniu odbiornika, przed pierwszym włączeniem prądu, trzeba bardzo dokładnie sprawdzić czy wszystkie połączenia układu są prawidłowe. Tylko takie postępowanie zapewnia, że żaden tranzystor nie ulegnie zniszczeniu. Właściwy bezpiecznik musi znajdować się zawsze na swoim miejscu.

A oto przyrządy niezbędne przy uruchomianiu: woltoamperomierz o dużej czułości, przynajmniej 20 k Ω /V; oscylograf katodowy ze wzmacniaczem pionowym przenoszącym częstotliwość do



Rys. 11. Rozmieszczenie detali wzmacniacza m. cz.

2 MHz; generator sygnałowy z modulacją amplitudy. Oprócz tego, duże usługi odda generator akustyczny, woltomierz lampowy i miliwoltomierz o częstotliwości granicznej większej niż 0,5 MHz.

W pierwszym etapie uruchomienia należy dobrać punkty pracy poszczególnych tranzystorów tak, aby nie różniły się od podanych więcej niż 15-20%. Do regulacji punktu pracy służą następujące oporniki (licząc od tranzystora T1): R_{21} , R_{22} , R_3 , R_9 , R_{14} , R_{19} i R_{35} .

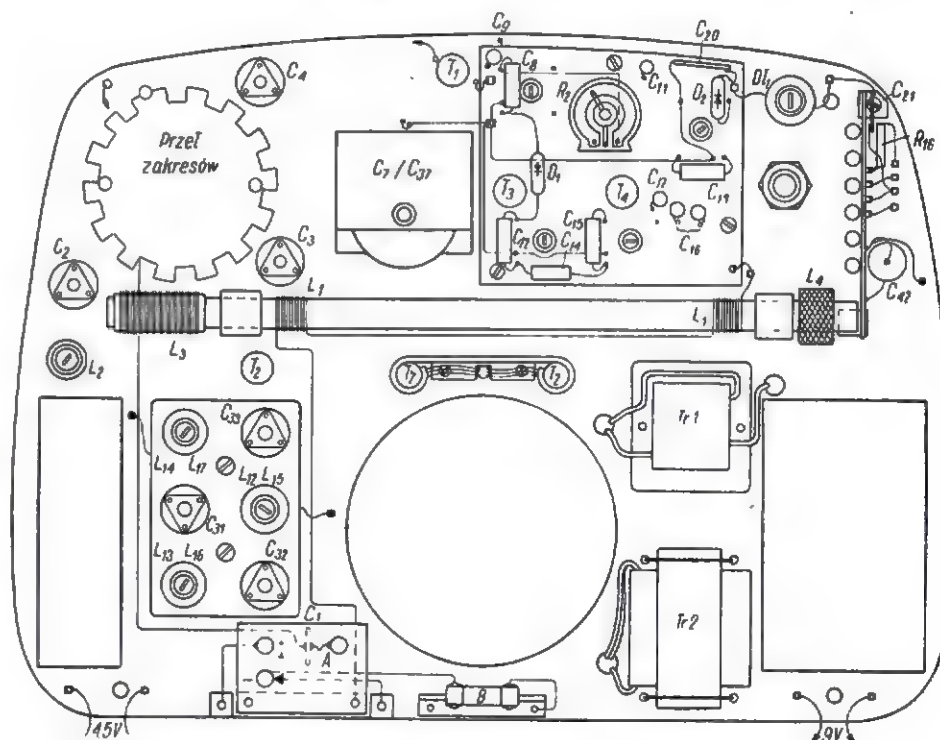
Po ustawieniu punktów pracy lub nawet przed tym, kontroluje się wielkość poboru prądu z baterii, bez sygnału na wejściu odbiornika.

Następny etap to sprawdzenie pracy wzmacniacza m. cz. Do punktu 3* dołączamy generator sygnałowy i na oscylografie dołączonym do zacisków głośnika sprawdzamy kształt sygnału. W razie zauważenia zniekształceń sygnału,

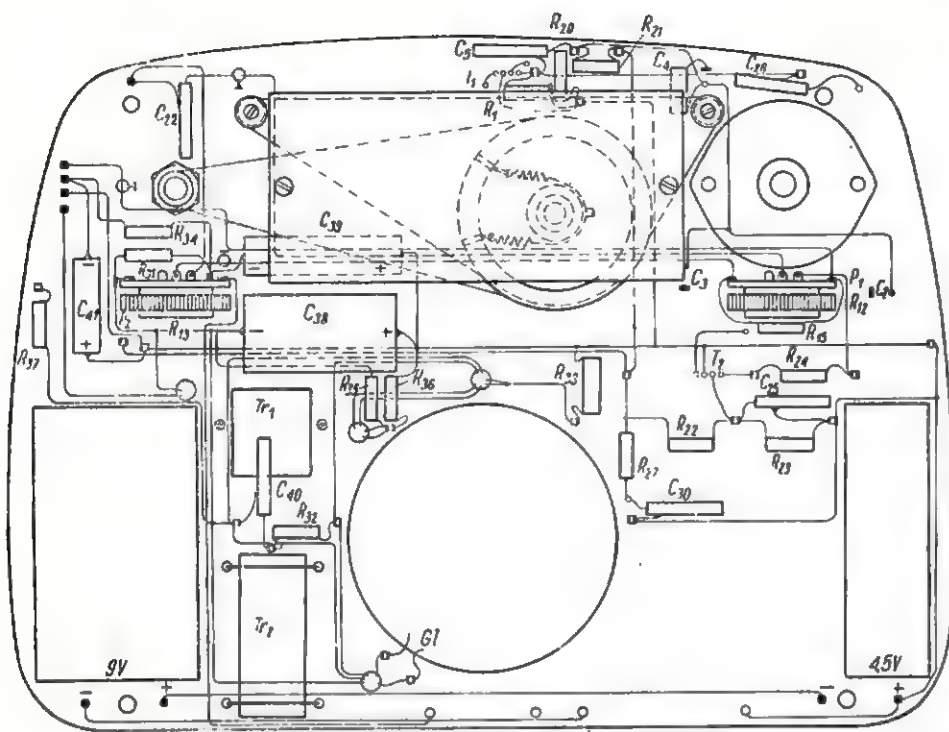
ustalamy za pomocą oscylografu, gdzie one powstają, a następnie usuwamy przyczynę. Następnie sprawdzamy czułość poszczególnych stopni wzmacniacza m. cz. Badamy wielkość sygnału, który trzeba doprowadzić do punktów 1*, 2*, 3*, aby uzyskać moc wyjściową 50 mW. Przy pomiarze w p. 3* potencjometr siły głosu powinien być ustawiony w pozycji „maksimum”. Warto jeszcze upewnić się, czy wzmacniacz m. cz. pozwala uzyskać moc wyjściową rzędu 1 W.

Jeżeli wzmacniacz m. cz. funkcjonuje poprawnie, przystępujemy do strojenia wzmacniacza pośr. cz. W tym celu do zacisków głośnika dołączymy woltomierz na prąd zmienny. Odtuwujemy jeden koniec diody D1. Generator sygnałowy dołączymy do kolektora tranzystora T4 przez kondensator 50 pF.

*) Punkty 1+3 oznaczone są na schemacie ideowym w kółku.



Rys. 12a. Rozmieszczenie elementów odbiornika na chassis (tył)



Rys. 12b. Rozmieszczenie elementów odbiornika na chassis (przód)

Rdzeniem cewki L_{10} stroimy aż do uzyskania maksimum wychylenia wskazówki woltomierza. Potencjometr siły głosu powinien być nastawiony podczas całego procesu strojenia na największą siłę głosu. Następnie generator dołączamy do kolektora T_3 i stroimy L_7 i L_8 na maksimum. Z kolei przyłączamy generator do kolektora T_1 i stroimy obwód L_9 . W końcu łączymy generator z punktem 5^* i korygujemy zestrojenie poszczególnych obwodów. Jeżeli

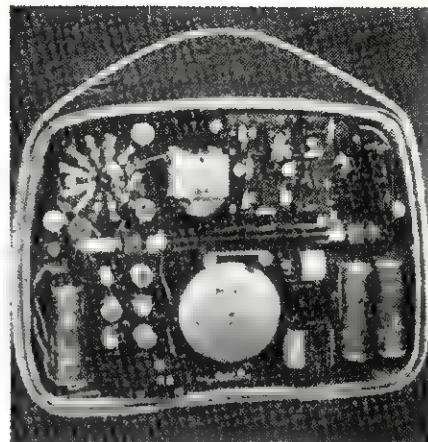
działanie wzmacniacza pośr. cz. budzi wątpliwości, to sprawdzamy jego czułość, doprowadzając sygnał z generatora do p. 6^* , 5^* i 4^* . W przypadku, gdyby wzmacniacz pośr. cz. zdradzał skłonność do oscylacji mimo prawidłowego montażu, można tłumić poszczególne filtry pośr. cz. dołączając oporniki o wartości kilkuset omów do uzwojeń bazy.

Następną czynnością będzie sprawdzenie pracy oscylatora na poszczególnych zakresach fal. Do punktu 7^* przyłączamy sondę woltomierza lampowego i badamy, czy napięcia oscylatora w całym paśmie częstotliwości danego zakresu fal mają odpowiednią wartość. Jeżeli napięcie oscylatora jest za duże lub powstają drgania pasożytnicze, to należy zwiększyć wartość opornika szeregowego, a zmniejszyć wartość równoległego. Na przykład: na zakresie fal średnich zmniejszyć wartość opornika R_{20} , a zwiększyć R_{28} . Jeżeli natomiast amplituda napięcia oscylatora okaże się za mała, to trzeba zmniejszyć wartość opornika szeregowego, zwiększając jednocześnie wartość opornika równoległego.

Następny etap to zestrojenie oscylatora i obwodów wejściowych. Podczas strojenia oscylatora na falach długich i średnich generator może być dołączony do cewki pomiarowej w p. 6^* . Przy strojeniu obwodów wejściowych zakresów długo- i średniofalowych, do wyjścia generatora należy dołączyć cewkę o indukcyjności ok. 1 mH. Cewka ta powinna być umieszczona w odległości kilkunastu centymetrów od anteny ferrytowej.

Przy strojeniu oscylatora i obwodów wejściowych dla fal krótkich generator należy dołączyć poprzez kondensator 100 pF do gniazdka antenowego G_1 .

Oscylator i obwody wejściowe stroi się tak samo, jak w odbiorniku lampowym.



Rys. 14. Widok odbiornika ze zdjętą tylną ścianką

Po zestrojeniu odbiornika trzeba ustalić właściwy punkt pracy dla diody tłumiącej D_1 . W tym celu doberamy taką wartość opornika regulowanego R_9 , aby w żadnym punkcie dowolnego zakresu fal napięcie zaporowe na diodzie D_1 nie było mniejsze niż 0,3 V.

W końcu sprawdzamy czułość odbiornika na poszczególnych zakresach. Przy tym pomiarze generator dołączamy do punktu 1^* cewki pomiarowej L_1 i ustalamy, jaka wielkość sygnału wejściowego konieczna jest do uzyskania mocy wyjściowej 50 mW.

WYNIKI POMIARÓW

Przy wszystkich pomiarach napięcie zasilania wynosiło 12 V. Podczas mierzenia odbiornik był ustawiony na częstotliwość 1 MHz.

Pobór prądu z baterii:
 przy mocy wyjściowej 0 mW – 22 mA
 " " " 50 mW – 50 mA
 " " " 1000 mW – 150 mA

Wzmacniacz małej częstotliwości

Punkt pracy tranzystorów:

- 1** napięcie bazy – 0,14 V
- 2** napięcie emitera – 3 V
- 3** napięcie kolektora – 5,5 V.

Spadki napięcia na opornikach filtrujących $R_{21} = 0,8$ V, $R_{24} = 1,0$ V. Czułość:

(generator m. cz. dołączony do punktu pomiarowego poprzez kondensator 0,1 μ F. Opornik R_{15} zwarty, siła głosu nastawiona na maksimum. Częstotliwość sygnału 800 Hz).

Punkt 3^* – moc wyjściowa 50 mW – 2 mV, moc wyjściowa 1000 mW – 7 mV, punkt 1^* – moc wyjściowa 50 mW – 1 V, punkt 2^* – moc wyjściowa 50 mW – 17 mV.

Przyjęto, że oporność głośnika przy 800 Hz równa jest 4 Ω .

Zniekształcenia nieliniowe:

(Miernik zniekształceń dołączony równoległe do zacisków głośnika)
 Moc wyjściowa 100 mW – 3%
 " " 1000 mW – 5%

Szerokość przenieszonego pasma:

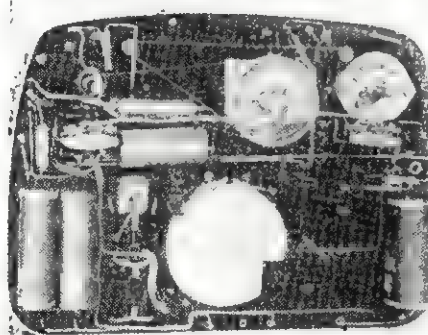
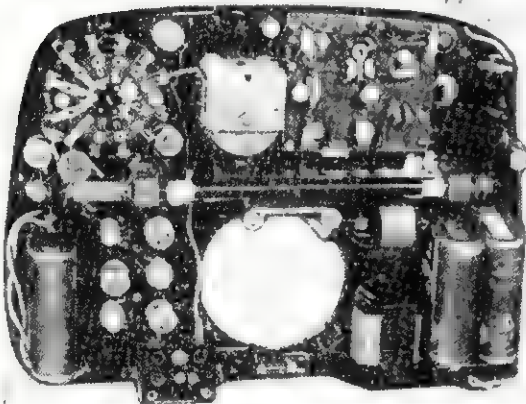
200 Hz – 12 kHz
 Nierównomierność względem poziomu napięcia:
 przy 800 Hz – max 3 dB

Wzmacniacz pośredniej częstotliwości

Punkty pracy tranzystorów:

- 4** – spadek napięcia na oporniku kolektora 0,9 V.

** Punkty 1+7 oznaczone są na schemacie ideowym w kwadratach.



Rys. 13. Widok chassis głównego (tył)

5** — spadek napięcia kolektora 0,7 V. Czulość:

(generator w. cz. o oporności wyjściowej 80 Ω . Częstotliwość modul. 400 Hz. Głębokość modulacji 30%. Generator dołączany do punktów pomiarowych poprzez kondensator 0,05 μ F. Siła głosu nastawiona na maksimum).

Punkt 4* — moc wyjściowa 50 mW — 200 μ V, punkt 5* — moc wyjściowa 50 mW — 60 μ V.

Szerokość przenoszonego pasma: 4,5 kHz.

Stopień przemiany częstotliwości — mieszacz i oscylator:

Punkty pracy tranzystorów:

6** — spadek napięcia na oporniku kolektora 0,6 V.

7** — spadek napięcia na oporniku kolektora 0,8 V.

Napięcie oscylatora mierzone w punkcie 7* (wartość skuteczna):

fale średnie	0,11÷0,17 V
fale długie	0,14÷0,17 V
fale krótkie	0,15÷0,19 V

Napięcie zaporowe diody tłumiącej mierzone przy braku sygnału: 0,5 V

Czulość odbiornika:

(moc wyjściowa 50 mW, siła głosu na maksimum. Dla fal średnich i długich generator dołączony do punktu 8* anteny pomiarowej, dla fal krótkich do gniazda antenowego G_1)

fale średnie 1 MHz	— 10 μ V
fale długie 0,2 MHz	— 5 μ V
fale krótkie 10 MHz	— 100 μ V

Wszystkie napięcia mierzone woltomierzem lampowym.

bla transatlantyckiego Ameryka—Europa. Dla tego celu została już dość dawno (1960 r.) zainstalowana specjalna aparatura złożona z około 10 000 podzespołów. Ma ona za zadanie stałą kontrolę stanu chwilowego wykorzystania wszystkich obwodów. Każdy obwód jest sprawdzany 8 000 razy na sekundę. W przypadku nawet bardzo krótkiej przerwy w rozmowie (np. chwila wahania, czy zastanowienia u rozmówców, przerwy pomiędzy zdaniem czy poszczególnymi słowami) automatyczna aparatura natychmiast przerzuca daną linię innej parze abonentów. Naturalnie w momencie, gdy z naszych ust wydobędzie się znowu pierwszy dźwięk mowy, niezawodna i szybka aparatura podaje nam natychmiast do dyspozycji jakąkolwiek linię wolną w danym momencie. Nie trzeba chyba dodawać, że urządzenie działa tak szybko i niezawodnie, że żaden z rozmówców nie domyśla się nawet, że nie posiada właściwie stałego połączenia z drugim kontynentem.

Dzięki urządzeniu na trzydziestu sześciu obwodach transatlantyckiego kabla można prowadzić do czterdziestu ośmiu rozmów jednocześnie. Przewiduje się, że za pomocą analogicznej, lecz większej aparatury będzie można zwiększyć o 100% liczbę jednocześnie prowadzonych rozmów na nowym kablu, którego uruchomienie przewidziane jest w bieżącym roku.

Radiotechnicy powinni jednocześnie zrewidować nieco swój pogląd na pozorną ekonomikę bezprzewodowego „radiowego” przekazywania informacji. Oczywiście, w pewnych przypadkach (np. w służbach ruchomych) jest to jedyne możliwe — przynajmniej dotychczas — rozwiązanie. Miliony radiotelefonów krótko- i ultrakrótkofalowych pośredniczą więc dziś w rozmowach telefonicznych prowadzonych z ładem z pokładu statków i samolotów, umożliwiając łączność telefoniczną z pędzącym pociągiem czy samochodem. Jednak z technicznego punktu widzenia bezkierunkowe promieniowanie na wszystkie strony świata informacji przeznaczonych wyłącznie dla jednej ściśle zlokalizowanej osoby wydaje się bez wątpienia mało celowym rozwiązaniem. Jednocześnie stan taki nie jest możliwy do utrzymania na dłuższą metę wobec lawinowego wzrostu zapotrzebowania na kierunkowe przesyłanie informacji. Czyżby więc stało przed nami widmo powrotu do przewodów, cofnięcie się w epokę Bella i Morse'a?

Na to pytanie dają nam jasną odpowiedź ostatnie doniosłe wydarzenia w dziedzinie telekomunikacji. Zastosowanie sztucznego satelity „TELSTAR”, czy też młodszego o około pół roku „RELAY” do przekazywania rozmów transkontynentalnych jest nowym doniosłym krokiem w dziedzinie przekazywania informacji. Jeszcze większe możliwości kryje w sobie rewelacyjny „LASER”. Ten interesujący kryształ rubinu potężnie skupia w bardzo ostrą wiązkę fale świetlne. A jak wiemy z teoretycznych obliczeń, na fali o częstotliwości światła można przenosić dziesiątki milionów rozmów telefonicznych jednocześnie.

A więc jednak telefon Grahama Bella ma w epoce elektroniki jeszcze kolesalną przyszłość przed sobą.

K.W.

POSTĘP W TELEFONII

Radiotechnicy patrzą na ogół z pewną nieuzasadnioną zresztą wyzwością na telefon i wszelkie urządzenia telekomunikacji przewodowej. Warto jednak pamiętać, że telefon powstał w roku 1876, w dniu, gdy Graham Bell, połączywszy dwoma długimi przewodami dwie skonstruowane wspólnie ze swym pomocnikiem Tomaszem Watsonem słuchawki, wypowiedział przed jedną z nich proste słowa: „Mówi Bell, Graham Bell. Jeśli słyszysz mnie, podesz do okna i pomachaj kapeluszem...”

Eksperymentalna aparatura, za pomocą której Bell i Watson przeprowadzali próby, była bardzo prymitywna. Były to w zasadzie dwie słuchawki elektromagnetyczne, do których na przemian to mówiło się, to znów ich się słuchało. Do nadawania i odbioru służyło więc to samo urządzenie. Rozdział tych funkcji nastąpił jednak dość szybko, gdyż wkrótce jednocześnie dwaj Amerykanie — Dawid Hughes i słynny do dziś Tomasz Edison — zakomunikowali światu, iż skonstruowali mikrofon, znakomicie poprawiający jakość rozmów telefonicznych. W tej klasycznej postaci telefon złożony z mikrofonu węglowego, baterii zasilającej, słuchawki i cewki indukcyjnej przetrwał bez zasadniczych zmian aż do dzisiaj.

Technika jednak nigdy nie stała w miejscu. Wkrótce opracowano system dwukierunkowego wykorzystania linii telefonicznej, umożliwiającą prowadzenie normalnej rozmowy za pomocą dwóch mikrofonów. Kolejnym etapem, po wybudowaniu central ręcznych, było wprowadzenie systemów automatycznego wybierania dowolnego abonenta przy użyciu tarczy numerowej. Możliwość wywołania żądanej osoby przy użyciu małego aparatu, aczkolwiek niedługo graniczyła niemal z magią, nie dziwi już dzisiaj nikogo.

Współczesne urządzenia telefonii automatycznej są układami elektromecha-

nicznymi. Między innymi, szczególnie ten fakt dyskryminuje telefon w oczach radiowców. Jednakże telefon jutra będzie oparty o jak najbardziej nowoczesne osiągnięcia elektroniki i w tym kierunku poczynił już co prawda pierwsze, ale jakże poważne kroki.

Firma Bell Telephone Co. zainstalowała w jednym z małych miasteczek Stanów Zjednoczonych (10 000 mieszkańców) elektroniczną centralę telefoniczną o pojemności do 8 000 abonentów. Aparatura jest wyposażona w ponad 12 000 tranzystorów, 105 000 diod półprzewodnikowych i 25 000 lamp neonowych. Centrala ta dokonuje wszelkich czynności związanych z wybieraniem i łączeniem abonentów wyłącznie na drodze elektronicznej. Nie mają więc tam miejsca jakiegokolwiek operacje mechaniczne — ten fakt niewątpliwie zyska już pewne uznanie radiotechników.

Jednakże naprawdę doniosłą innowacją jest zainstalowanie dla każdego numeru tak zwanej „pamięci fotograficznej”. Układ pamięciowy magazynuje otrzymane informacje na płytce mikrofilmowej, oczywiście w postaci ładunków elektrycznych. Każda płytka posiada pojemność do dwóch milionów elementarnych informacji. Odczyt jak również kasowanie zmagazynowanych informacji są dokonywane za pomocą ostrej wiązki elektronów, analogicznie jak w telewizyjnej lampie analizującej.

Układy pamięciowe mogą spełniać różnorodne funkcje: w przypadku wybrania zajętego numeru po pewnym czasie sygnalizują samoczynnie, że dany abonent został zwolniony, przyjmują i rejestrują określone informacje podczas nieobecności abonenta itp. Informacje te mogą być odtworzone na żądanie abonenta. Możliwe jest również przekazywanie informacji w formie zakodowanej z jednego układu pamięciowego do drugiego.

Innym, niemniej ciekawym osiągnięciem jest nowy sposób eksploatacji ka-

Organy elektronowe

inż. Konrad Widelski

Część II

W pierwszej części artykułu omówione zostały w skrócie zasadnicze problemy klawiszowych instrumentów elektronowych. Wprowadzenie takie było konieczne dla tych Czytelników, którzy posiadając jednocześnie pewien zasób wiedzy radiotechnicznej i muzycznej, pragnęliby samodzielnie taki instrument skonstruować. Pomocą w tym przedsięwzięciu będą dla nich podane niżej przykłady konkretnych rozwiązań poszczególnych elementów instrumentu, jak również uwagi co do ich praktycznego wykonania.

Należy jednak zawczasu rozczarować część Czytelników: w artykule nie zostanie podany pełny schemat i opis konstrukcyjny organów elektronowych. Posunięcie to jest jak najbardziej świadome i celowe, może być również w prosty sposób wyjaśnione. Budowa organów elektronowych jest przedsięwzięciem bardzo kosztownym — szczególnie w stosunku do możliwości finansowych przeciętnego radioamatora. Koszt ten jest oczywiście zależny od wielkości instrumentu i jego parametrów technicznych. Dlatego też każdy zainteresowany powinien samodzielnie i świadomie rozpracować schemat instrumentu w taki sposób, aby koszt jego budowy mieścił się w ramach aktualnych możliwości finansowych. Drugie zagadnienie, to minimum ryzyka. O ile można dopuścić znaczny procent ryzyka przy budowie np. radioodbiornika (maksymalne straty w rzędu setek złotych), o tyle przystępując do budowy aparatury, której koszt samych części sięga tysięcy złotych, należy mieć bezwzględna pewność, że przedsięwzięcie nasze doprowadzimy do właściwego końca. Toteż podkreślamy tu z całym naciskiem, że wielogłosowy instrument elektronowy może być wykonany jedynie w oparciu o poważny zasób zarówno teorii jak i doświadczenia radiotechnicznego. Kto nie potrafi samodzielnie zaprojektować instrumentu w oparciu o podane przykłady, dla kogo problemem jest, np. wzmacniacz mocy lub zasilacz — ten niech nie planuje budowy organów elektronowych. Opublikowanie pełnego schematu instrumentu mogłoby zachęcać do jego odwzorowywania bez właściwego zasobu umiejętności i byłoby niewybaczalnym błędem. Musimy tu przecież pamiętać jednocześnie, że istnieją niejednokrotnie trudności w uzyskaniu elementów identycznych z zaleconymi. W takiej sytuacji konstruktor instrumentu może liczyć tylko na własne siły.

Po tym może przydługim, lecz — niestety koniecznym — wstępie moglibyśmy już przystąpić do omawiania konkretnych przykładów. Przede wszystkim należy jednak rozstrzygnąć zasadniczy problem: lampy, czy tranzystory?

jest bardzo kosztowny, musi zawierać bowiem drogie elementy filtrów, przede wszystkim zaś istotne są tutaj ciężar, rozmiary i cena transformatora sieciowego. Przecież np. dla kilkudziesięciu lamp sama moc żarzenia wynosić musi około 100 VA (np. 6,3 V; 15-20 A)!

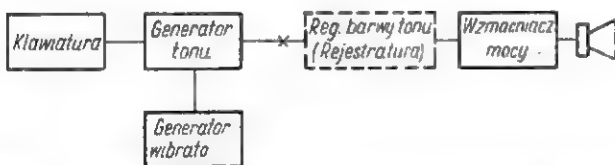
Znaczną oszczędność uzyskujemy również na samym „chassis” — w przypadku tranzystorów wystarczą małe płytki, np. bakelitowe, z blachą zaś — jak wiadomo — są zawsze kłopoty. Biorąc ponadto pod uwagę miniaturyzację sprzętu i niewielki pobór mocy, jak również ewentualne zasilanie z baterii, nasza decyzja stosowania tranzystorów jest chyba całkowicie uzasadniona. Oczywiście nic nie stoi na przeszkodzie, aby poszczególni radioamatorzy wykonali swe instrumenty w oparciu o lampy elektronowe, dlatego też przykłady podane w niniejszym artykule będą układami zarówno tranzystorowymi jak i lampowymi.

Zacznijmy oczywiście od instrumentu monofonicznego, tj. jednogłosowego. Wydaje się jednocześnie, że budowa takiego instrumentu z perspektywą dalszej rozbudowy do układu wielogłosowego jest jak najbardziej słuszną. Trzeba pamiętać, że dość kłopotliwym i kosztownym elementem jest przecież sama klawiatura. Nie wymaga ona omówienia, należy jedynie zwrócić uwagę, aby przy samodzielnym jej wykonywaniu zachować rozmiary (a szczególnie szerokość klawiszy) zbliżone do normalnie spotykanych w instrumentach tradycyjnych. Najlepiej jest tu wzorować się na fortepianie. Odórne zagadnienie natomiast stanowią styki poszczególnych klawiszy. Powinny one zapewniać dobry i pewny kontakt, dlatego też idealnym rozwiązaniem jest stosowanie sprężynek wymontowanych z przełączników, które posiadają styki wysokiej jakości.

Schemat blokowy prostego instrumentu jednogłosowego jest przedstawiony na rysunku 6. Widzimy tam klawiaturę, generator z układem wibrato oraz stopień końcowy, generator z układem wibrato oraz stopień końcowy. Ponadto linią przerywaną pokazany jest układ barwy tonu. Aczkolwiek nie jest to element konieczny, jednakże nikt chyba nie zrezygnuje ze stosowania tych tak klasycznych efektów tym bardziej, że mogą one być osiągnięte bardzo tanimi sposobami.

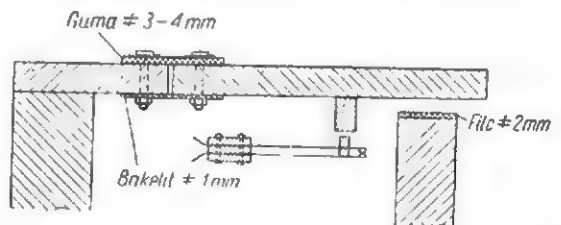
Przykład rozwiązania konstrukcyjnego klawisza jest przedstawiony na rysunku 7.

Na rysunku 8 przedstawiony jest schemat ideowy generatora tonowego. Już na pierwszy rzut oka widzimy, że jest to multiwibrator, którego częstotliwość drgań jest regulowa-



Rys. 6. Schemat blokowy jednogłosowego instrumentu elektronowego

Większość Czytelników jest prawdopodobnie lepiej zaznajomiona z układami lampowymi i odczuwa pewną niechęć lub brak zaufania do tranzystorów. Jednakże w przypadku instrumentu elektronowego decyduje przede wszystkim ekonomia; instrument tranzystorowy będzie w większości przypadków tańszy od lampowego. Wystarczy uświadomić sobie, że najtańsze tranzystory krajowe są do nabycia w cenie dwudziestu kilku złotych za sztukę. Koszt dwu tranzystorów przewyższa co prawda nieco koszt podwójnej triody (np. ECC 82, 83), jednakże stosując półprzewodniki oszczędzamy znacznie na elementach układu jak: podstawki lampowe, elementy montażu mechanicznego, obwody żarzenia no i oczywiście... zasilacze. Zasilacz dla wielolampowego układu



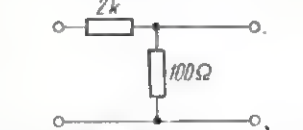

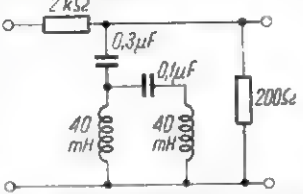

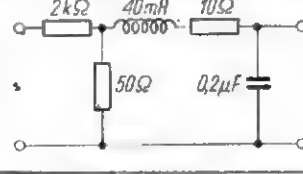
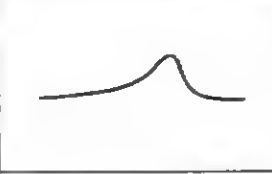
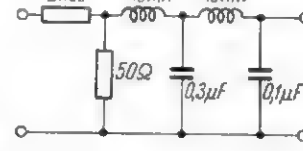

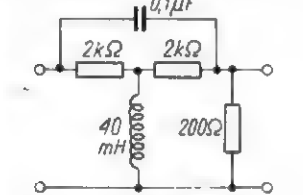

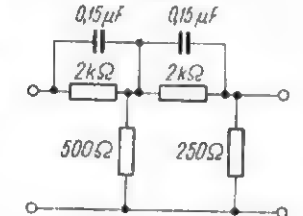

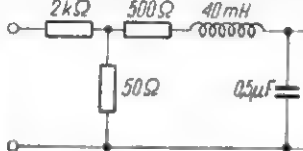

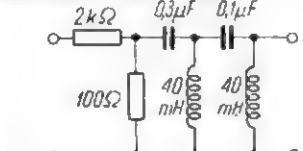

Rys. 7. Przykład konstrukcji klawisza instrumentu elektronowego

wana za pomocą oporników, włączanych do układu klawiszami. Oporniki te znajdują się w gałęzi sprzężenia zwrotnego multiwibratora. Jeżeli nie jest naciśnięty żaden klawisz, obwód ten jest zwarty i układ nie pracuje.

W tablicy 2 podane są wartości poszczególnych oporników klawiszowych dla małego instrumentu o dwóch oktawach. Przez dwukrotne zmniejszenie lub zwiększenie wszystkich pojemności sprzęgających można przesunąć wysokość tonu o oktawę w górę lub w dół.

Jako regulowane oporniki klawiszowe najwygodniej jest stosować miniaturowe potencjometry „montażowe” sprzedawane w cenie 4 zł za sztukę. Każdy ton jest w ten sposób indywidualnie regulowany i to zapewnia poprawne zestro-

Filtry barwy tonu dla tranzystorowego instrumentu muzycznego

Barwa tonu	Układ filtru	Kształt charakterystyki
1. Instrumenty dęte blaszane	Prostszy 	
	Lepszy 	
2. Instrumenty dęte drewniane	Prostszy 	
	Lepszy 	
3. Instrumenty smyczkowe	Układy niemal identyczne	
		
		
4. Ton prosty (sinusoidalny)		
5. Muzyka ster'		

cym uwypukleniem wyższych harmonicznych. Obydwa podane układy filtrów (a i b) są mniej więcej jednakowe. Ton „czysty”, o bardzo smutnym, minorowym brzmieniu powstaje w wyniku wycięcia harmonicznych za pomocą filtru dolnoprzepustowego o charakterystyce stromo opadającej nieco powyżej najwyższego tonu wytwarzanego przez instrument. Uzyskany w ten sposób niemal czysto sinusoidalny ton posiada charakterystyczne brzmienie zwykłej fujarki lub... generatora akustycznego.

Na szczególną uwagę zasługuje ostatni układ nader charakterystyczny dla instrumentów elektronowych. Przez uwypuklenie harmonicznych niższego rzędu z jednoczesnym całkowitym wytłumieniem tonu podstawowego uzyskujemy bardzo ciekawą barwę dźwięku. Dźwięki o tym zabarwieniu są bardzo często stosowane w słuchowiskach radiowych lub w muzyce filmowej dla wywołania wrażenia niecodzienności, imitacji „odgłosów kosmosu” itp.

Generator tonowy w połączeniu z podanym w tablicy 3 układem rejestrów daje na wyjściu około 40 mV napięcia, co wystarcza doysterowania przeciętnego wzmacniacza małej częstotliwości. Wzmacniacz taki należy zaprojektować samodzielnie, stosownie do indywidualnych wymagań. Należy jedynie zwrócić uwagę na zapewnienie możliwie szerokiej wstęgi przenoszenia wzmacniacza (wraz z głośnikiem lub zestawem głośników), jest to bowiem konieczne dla poprawnego odtwarzania charakterystycznych barw dźwięku poszczególnych rejestrów.

Na podstawie podanych przykładów konstrukcyjnych poszczególnych członów instrumentu elektronowego możemy zaprojektować układ odpowiadający naszym potrzebom i możliwościom. Układ taki może być mniej lub więcej rozbudowany. Jako przykład jednego z najprostszych rozwiązań może służyć pokazany na rysunku 10 schemat dzielnicowej zabawki produkowanej w Ameryce. Układ ten wytwarza jedynie osiem podstawowych dźwięków gamy (bez półtonów). Przełącznik P służy do przesuwania wszystkich dźwięków o oktawę w dół. Potencjometr 10 kΩ służy do regulacji siły głosu. Pierwszy z tranzystorów zastosowanych w układzie jest zwykłym tranzystorem małej częstotliwości; w stopniu wyjściowym pracuje większy tranzystor o mocy strat kolektora rzędu 1 W. Oczywiście układ jest to tylko zabawka i jako taki nie może być traktowany „na serio”.

Radioamatorzy o pewnych ambicjach muzycznych nie traktują jednak poważnie instrumentów monofonicznych i myślą o budowie instrumentu „z prawdziwego zdarzenia” – a więc polifonicznego. Jest to o tyle słuszne, że mechaniczna konstrukcja instrumentu, a w szczególności klawiatury, jest dość skomplikowana, jeśli więc już budować coś rzeczywiście solidnego – to instrument wielogłosowy.

Zastanówmy się jednak, jaki typ instrumentu leży w granicach amatorskich możliwości. Jest oczywiste, że klasyczne organy typu koncertowego o pełnej skali dźwięku (siedem oktaw), z bogato rozbudowanym układem rejestrów, opartych na zasadzie syntezy i stopniem wyjściowym dużej mocy (np. 100 W), znajdują się poza tymi granicami. Decyduje o tym przede wszystkim koszt takiego instrumentu, idący w dziesiątki tysięcy złotych jak i trudności z nietypowymi elementami, jak np. przełączniki. W poszukiwaniu możliwie taniego rozwiązania, łatwego do samodzielnego zaprojektowania i wykonania, niewątpliwie najbardziej interesującym okaże się instrument z generatorami drgań relaksacyjnych synchronizowanych za pomocą dwunastu (lub nawet mniej, co jest również możliwe) generatorów wiodących o dużej stabilności. W układzie zastosujemy oczywiście rejestry typu formantowego.

W trzeciej (i ostatniej) części niniejszego artykułu podane zostaną przykłady konkretnych rozwiązań konstrukcyjnych poszczególnych stopni takiego instrumentu w kilku wariantach: z lampami elektronowymi, neonówkami i tranzystorami.

Opisany tu przyrząd przeznaczony jest do wykrywania szczelin i pęknięć w materiałach ferromagnetycznych — głównie wyrobach ze stali, żeliwa itd. Za pomocą opisanego defektoskopu można wykrywać szczeliny i pęknięcia znajdujące się na głębokości do ok. 5 mm od powierzchni wyrobu, przy czym stan powierzchni lub rodzaj pokrycia nie wpływają na działanie przyrządu.

Defektoskop działa dzięki odształceniom pola magnetycznego, powodowanym przez wady materiału wywołujące miejscowy wzrost oporności magnetycznej.

Przyrząd składający się z czujnika, generatora i wzmacniacza oraz stabilizowanego zasilacza, przystosowany jest do zasilania z sieci o napięciu 220 V lub 127 V, przy czym pobierana moc wynosi ok. 80 VA.

Czujnik składa się z rdzenia z cewkami L_4 i L_5 , służącymi do indukowania zmiennego pola magnetycznego w badanym wyrobie oraz cewek L_1 , L_2 i L_3 włączonych w układ wykrywający defektoskopu. Cewka L_1 znajduje się pomiędzy biegunami elektromagnesu wzbudzającego, a cewki L_2 i L_3 — nad rdzeniem. Taki układ cewek ma na celu zwiększenie czułości przyrządu. Cewki L_2 i L_3 ułatwiają uzyskanie

DEFEKTOSKOP MAGNETYCZNY

różnych natężeń sygnału w zależności od rozmiarów pęknięć i od położenia czujnika względem pęknięcia. Dokładne położenie pęknięcia pod cewką L_1 ustala się za pomocą wbudowanych na wyjściu przyrządu wskaźników.

Schemat ideowy przyrządu jest przedstawiony na rysunku 1. Lewy układ lampy V1 pracuje w generatorze m.c.z. wytwarzającym prąd sinusoidalnie zmienny o częstotliwości 1150 Hz, służący do zasilania cewek L_4 i L_5 elektromagnesu wzbudzającego.

W cewkach L_1 , L_2 i L_3 indukuje się SEM, która doprowadzona jest poprzez transformator Tr1 do wejścia wzmacniacza. Pierwszy stopień wzmacniacza pracuje w układzie dyskryminatora, obcinając zbyt słabe sygnały. Oporniki R_{10} i R_{11} służą do ustawienia właściwego progu dyskryminacji. Na wyjściu wzmacniacza są włączone: mikroamperomierz, neonówka i słuchawki.

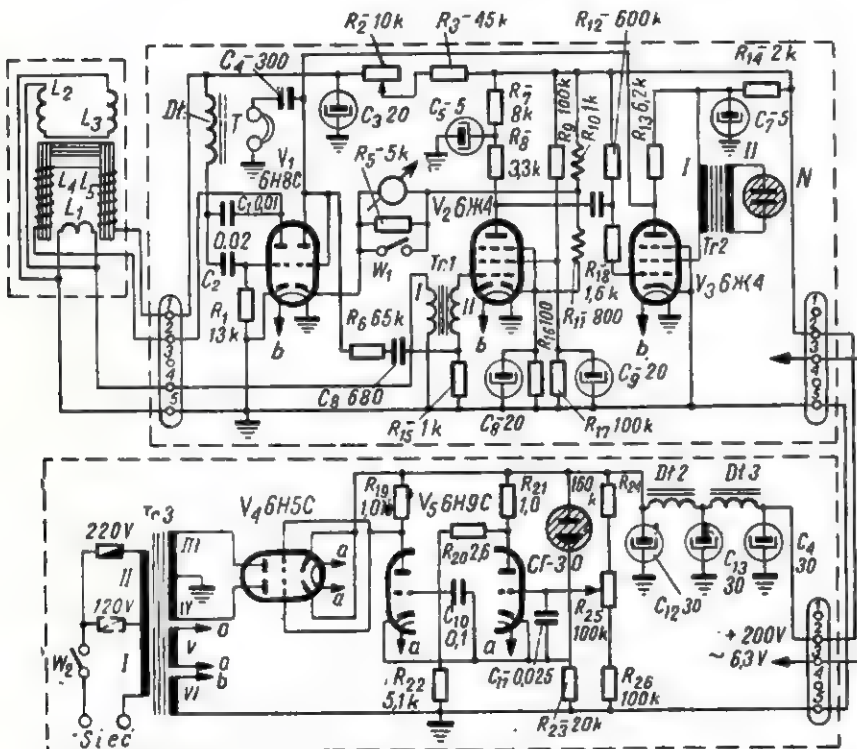
Stopień końcowy z lampą V3 ma dodatnie początkowe napięcie na siatce sterującej doprowadzone przez oporniki R_{12} i R_{18} .

Sygnal z cewek czujnika jest doprowadzony do siatki lampy V2. Amplituda przebiegów wywoływanych sygnałem na obciążeniu anodowym tej lampy rośnie, gdy pęknięcie przecina w poprzek linie sił pola magnetycznego wytwarzanego pomiędzy biegunami elektromagnesu. Amplituda tych przebiegów maleje, gdy linie sił przebiegają wzdłuż pęknięcia. Wartość sygnału otrzymywanego na wyjściu przyrządu zależy w znacznym stopniu od rozmiarów defektu (szerokość i głębokość szczeliny) oraz od tego, czy dochodzi on do samej powierzchni, czy też znajduje się na pewnej głębokości pod powierzchnią. W celu nabrania wprawy w ocenie rozmiarów spotykanych defektów, należy przeprowadzić serię doświadczeń z dwiema płytkami stalowymi, pomiędzy które można wkładać przekładki papierowe o różnej grubości. Można też przykrywać je trzecią płytką stalową, imitując szczelinę ukrytą pod powierzchnią.

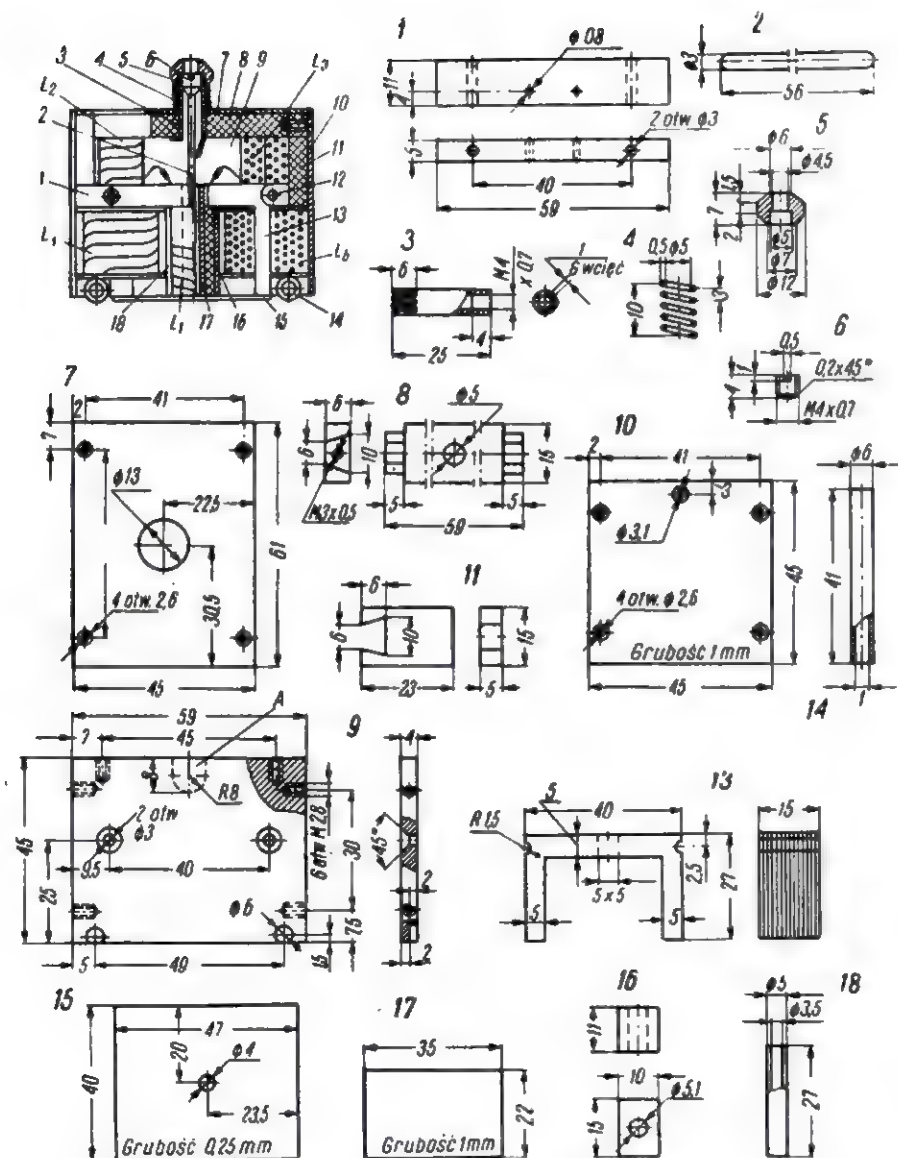
Uzyskane w obwodzie anodowym lampy V2 przebiegi (wykorzystuje się tylko ujemne impulsy) doprowadzane do siatki lampy V3 wywołują powstawanie na anodzie tej lampy impulsów dodatnich, zasilających — po wyprostowaniu przez prawy układ lampy V1 — mikroamperomierz. Dodatkowe wskazania wartości sygnału uzyskuje się za pomocą lampki neonowej N i słuchawek T. Jeżeli obrócić czujnik o 90° względem szczeliny tak, że linie sił będą przebiegały równoległe do niej, to lampka neonowa zgaśnie, a sygnał akustyczny w słuchawkach osłabnie bądź zniknie całkowicie.

Budowa czujnika, który jest ważną częścią składową całego urządzenia, pokazana jest na rysunku 2. Rdzeń sporządza się z blaszek transformatora płaszczykowego — po wycięciu części środkowej.

Cewki L_4 i L_5 nawija się na korpusach preszpanowych, dopasowanych do rozmiarów rdzenia i* dobrze usztywnionych lakierem lub szelakiem rozpuszczonym w spiryтуsie.



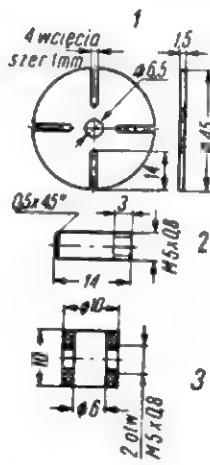
Rys. 1. Schemat ideowy defektoskopu



Rys. 2. Konstrukcja czujnika

1 — listewka (tekstolit) 2 szt.; 2 — rysik; 3 — uchwyt rysika; 4 — sprężyna (drut stal. \varnothing 0,5 mm); 5 — końcówka (mosiądz); 6 — zakrętka; 7 — przykrywka (mosiądz lub aluminium); 8 — poprzeczka (tekstolit); 9 — ścianka boczna (mosiądz lub aluminium) 2 szt.; 10 — ścianka (mosiądz lub aluminium) 2 szt.; 11 — podpórki (tekstolit) 2 szt.; 12 — śruba M3x45, 2 szt.; 13 — rdzeń; 14 — tulejka, 2 szt.; 15 — dolna podkładka (tekstolit); 16 — podkładka (tekstolit); 17 — przekładki, 2 szt.; 18 — rurka (mosiądz)

Cewkę L_1 nawija się za pomocą przyrządu wykonanego wg rysunku 3. Składa się on z dwóch boczków z przecięciami (1), tulejki z otworami (2) i dwóch bolców (3). Bolec wkręca się do tulejki, a tę wstawia się pomiędzy boczki, które ściąga się śrubą z nakrętką. Na tak utworzonej szpulę nawija się cewkę, krzyżując zwoje na bolcach. Przed rozpoczęciem nawijania należy założyć w przecięcia cztery kawałki mocnej nitki służącej do związania gotowej cewki. Po nawinięciu całej cewki, szpulę rozbiera się, wstawia się do środka okrągły gładki pręt o średnicy 5 mm i cewkę ścisną tak, aby stała się owalna. Następnie nasycą się cewkę parafiną przez kilkakro-



Rys. 3. Przyrząd do nawijania cewek

tnie zanurzenie w naczyniu z rozpuszczoną parafiną.

Cewka L_1 powinna mieć 1300 zwojów nawiniętych drutem 0,12 mm, w emalii i jedwabiu. Cewki L_2 i L_3 mają po 800 zwojów.

Montaż czujnika wykonuje się w następującej kolejności: na rdzeniu osadza się cewki L_1 i L_3 . Wstawia się rurkę 18 i zakłada się na nią przekładkę 16, a następnie cewkę L_1 , która powinna znaleźć się pomiędzy biegunami, ustawiona symetrycznie i ściśle równoległe do krawędzi rdzenia. Następnie montuje się części: 8, 11 i 1, przyklejając je do rdzenia i sklejkając między sobą. W dalszej kolejności wmontowuje się części składowe: 3, 4, 5, 6. Pomiedzy poprzeczką 8 i rdzeniem ustawia się cewki L_2 i L_3 zwracając uwagę, aby środkowa ich szczelina pokrywała się z płaszczyzną przebiegającą przez środek odpowiedniego ramienia rdzenia 13. Końce cewek L_1 , L_2 i L_3 przyłutowuje się do końcówek znajdujących się na poprzeczce 1.

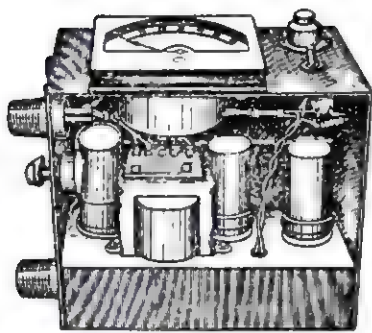
W końcu montuje się ścianki boczne czujnika 9 zakładając pomiędzy nie tulejki 14 oraz ścianki 10, wstawia się do środka rdzeń z cewkami, umocowując go czterema śrubami.

W celu wykrywania szczelin i innych wad w rurach lub przedmiotach o skomplikowanych kształtach, można wykonać czujniki dopasowane do kształtu powierzchni. W razie potrzeby można również wykonać czujnik o mniejszych rozmiarach, stosując mniejszy rdzeń z dobrej stali transformatorowej i zwiększając liczbę zwojów w cewkach.

Generator i wzmacniacz montuje się na chassis o wymiarach 180 x 92 x 50 mm, a zasilacz na chassis 230 x 116 x 35 mm. Część generatora i wzmacniacza można rozmieścić wg rysunku 4. Zasilacz jest wykonany jako osobny człon.

Po zmontowaniu i sprawdzeniu prawidłowości działania poszczególnych stopni, należy przeprowadzić próby czujnika.

Czujnik ustawia się nad szczeliną i pokrętelem regulatora czułości R_2 doprowadza się wskazówkę mikroamperomierza do wychylenia do połowy skali. Cewka L_1 jest włączona prawidłowo, jeżeli odwrotne przełączenie jej końców powoduje zmniejszenie wychylenia wskazówki. Następnie ustawia się wskazówkę przyrządu znowu na środku skali i przyłącza się szeregowo połączone



Rys. 4. Widok czlonu generatora i wzmacniacza defektoskopu

cewki L_2 i L_3 . Przy tym wychylenie wskazówki mikroamperomierza powinno się zwiększyć.

Po dobraniu prawidłowych połączeń końców cewek i wypróbowaniu czujnika, wypełnia się go roztopioną parafiną i zamyka przykrywką. Poprzez rurkę 18 wprowadza się kolorowy rysik którym zaznacza się miejsce wykrywanego defektu w badanym przedmiocie.

Dane transformatorów:

Tr1 — rdzeń 16×24 mm; uzwojenie pierwotne ma 100 zwojów drutu 0,2 mm; uzwojenie wtórne — 15 000 zwojów drutu 0,08 mm;

Tr2 — rdzeń 12×18 mm; uzwojenie pierwotne ma 4000 zwojów drutu 0,08 mm; wtórne 7000 zwojów drutu 0,08 mm,

Tr3 — rdzeń 25×65 mm; uzwojenia: I — 600 zwojów drutu 0,76 mm, II — 500 zwojów drutu 0 58 mm, III i IV po 1625 zwojów drutu 0,31 mm; V — 34 zwoje drutu 1,2 mm; VI — 34 zwoje drutu 1,3 mm.

Dławik D11 ma rdzeń 10×20 mm, na którym znajduje się 800 zwojów; drut 0,25 mm.

Dławiki D12; D13 mają rdzenie 10×22 mm i uzwojenia — 1400 zwojów drutu 0,3 mm.

A. W.

(wg radz. „Radio“ nr 7/58)

Kącik dla początkujących radioamatorów

Radiofonia ultrakrótkofalowa robi karierę nie tylko na całym świecie, lecz również i w naszym kraju. Uruchomiane są nowe ośrodki nadawcze UKF, w sklepach pojawiają się coraz liczniejsze modele radioaparatu przystosowanych do odbioru fal metrowych. Aparaty te są jednak droższe od popularnych odbiorników z zakresem długo-, średnio- i krótkofalowym. Oczywiście budowa sieci ośrodków nadawczych UKF, pokrywającej cały kraj musi wymagać wielomilionowych nakładów. A więc w sumie — znaczny wzrost kosztów i to zarówno po stronie nadawczej jak i odbiorczej. Pomimo tego jednak odbiór programu na zakresie UKF staje się coraz bardziej popularny; muszą więc chyba istnieć jakieś przesłanki uzasadniające takie dziwne anomalie.

Tak też jest w istocie. Powodów, dla których trwa „moda” na fale ultrakrótkie, jest kilka. Postaramy się je omówić przynajmniej w skrócie.

Zasadniczym problemem, dla którego radiowcy zwrócili uwagę na zakres fal ultrakrótkich jako na nowy sposób przesyłania audycji do słuchacza, był chaos, jaki się wytworzył już kilka lat po ostatniej wojnie na zakresach fal średnich i długich. Fakt ten stanie się łatwo zrozumiały, jeżeli uświadomimy sobie, że w okresie tym wszystkie prawie państwa Europy odbudowywały i rozbudowywały w szybkim

Słuchamy programu na zakresie UKF

tempie swoje radiofonie. Jak grzyby po deszczu wyrastały nowe radiostacje, strzelały w niebo potężne maszty i wieże antenowe. Nasza polska radiofonia również nie pozostawała w tyle (otwarcie w dn. 22 lipca 1949 r. radiostacji w Raszynie z 335-metrowym masztem, najwyższym wówczas w Europie!). W rezultacie, ponieważ większość państw myślała raczej wyłącznie o swoich potrzebach, nie przestrzegano lub świadomie omijano obowiązujące porozumienia i konwencje międzynarodowe, przydzielające stacjom odpowiednio dobrane długości fal roboczych i ograniczające promieniowaną moc. Wynik takiej gospodarki mógł być tylko jeden: już w początku lat pięćdziesiątych można było poprawnie odbierać (na najlepszym nawet odbiorniku) jedynie stację lokalną. Starsi wiekiem radiosłuchacze pamiętają jeszcze te czasy (np. lata trzydzieste), kiedy to posiadacz radioodbiornika dowolnie wybierał sobie (według programu zamieszczanego w gazecie) ulubione audycje: transmisję opery z Mediolanu, kabaretowych piosenek z Paryża lub jazzu z Londynu. Wystarczyło po prostu nastawić radioodbiornik na daną stację według oznaczeń na skali, a program transmitowany z odległej o setki kilometrów radiostacji mógł być odbierany z praktycznie tą samą jakością co program z pobliskiego Raszyna.

Te czasy minęły już bezpowrotnie; obecnie nikt dobrowolnie nie zlikwiduje urządzeń nadawczych, w które zainwestowano miliony, aczkolwiek dziś pracuje w Europie prawie pięciokrotnie więcej stacji niż powinno ze względu na wzajemne zakłócenia. Dlatego też skala radioodbiornika z oznaczonymi na niej atrakcyjnymi nazwami odległych stacji na zakresie długo- i średniofalowym stała się obecnie i pozostanie nadal właściwie jedynie elementem dekoracyjnym bez żadnego praktycznego znaczenia.

W tej sytuacji radiowcy wyszli z bardzo słusznego założenia: jeżeli już i tak jesteśmy „skazani” na odbiór jedynie lokalnej stacji, to postaramy się przynajmniej program ten uczynić możliwie atrakcyjnym. Z technicznego punktu widzenia atrakcyjność to przede wszystkim wysoka jakość transmisji. Na jakość tę składa się wiele czynników, z których wymienimy dwa zasadnicze: pełna wstęga przenoszonych częstotliwości akustycznych i brak zakłóceń wszelkiego typu. Tym warunkom znakomicie odpowiada właśnie radiofonia ultrakrótkofalowa.

Dla porównania warto przypomnieć, że radiofonia tradycyjna praktycznie transmituje stosunkowo wąskie pasmo częstotliwości akustycznych, rzędu $50 \div 5000$ Hz, na-

i znacznie większą (w porównaniu ze zwykłym odbiornikiem) ilość obwodów strojonych. Oczywiście, dla oddania wszystkich zalet wysokojakościowego systemu transmisji odpowiednie elementy odbiornika, jak wzmacniacz małej częstotliwości, czy zestaw głośników powinny być odpowiednio wysokiej klasy, a to również ma wpływ na koszt aparatu. Tak więc w sumie dość wysoka cena radioodbiornika z zakresem UKF jest uzasadniona.

Istnieją jednak sposoby „amatorskiego” odbioru radiostacji UKF za pomocą samodzielnie wykonanych przystawek. Opis konstrukcyjny takiej przystawki przedstawiamy poniżej. Należy jednak podkreślić, że jej czułość jest mniejsza od czułości odbiornika „z prawdziwego zdarzenia”, dlatego też poprawna praca przystawki jest możliwa jedynie w zasięgu stacji UKF, uwidocznionym na omówionej wyżej mapie, z dobrą anteną na krańcach zasięgu.

elektrodowych C_{AK} (anoda-katoda) i C_{SK} (siatka-katoda) — jak to pokazano na schemacie liniami przerywanymi. Z roboczego opornika detektora uzyskane napięcia małej częstotliwości są podawane do wejścia wzmacniacza akustycznego poprzez dodatkowy filtr RC.

Wykaz części do montażu przystawki

- cewki L_1, L_2, L_3 wg opisu 1 komplet
- lampa typu ECF 82 1 szt.
- podstawa lampowa 10-szpilkowa 1 szt.
- opornik $100 \Omega/0,25 \text{ W}$ 1 szt.
- opornik $2 \text{ k}\Omega/0,25 \text{ W}$ 1 szt.
- opornik $5 \text{ k}\Omega/0,5 \text{ W}$ 1 szt.
- opornik $22 \text{ k}\Omega/0,1 \text{ W}$ 1 szt.
- opornik $33 \text{ k}\Omega/0,5 \text{ W}$ 1 szt.
- opornik $50 \text{ k}\Omega/0,5 \text{ W}$ 1 szt.
- opornik $500 \text{ k}\Omega/0,1 \text{ W}$ 1 szt.
- kondensator ceramiczny 6800 pF 2 szt.
- kondensator styrofleksowy 20000 pF 1 szt.

rozmiarów poszczególnych elementów (np. kondensatora elektrolitycznego). W przystawce modelowej ograniczono wymiary do $120 \times 65 \times 50 \text{ mm}$.

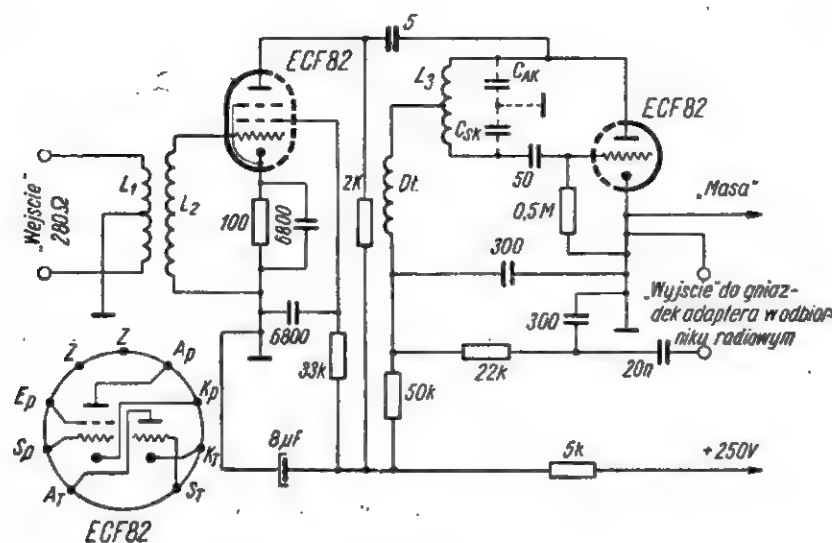
Roźmieszczenie zasadniczych elementów układu jest przedstawione na rysunku 3. Widzimy tam, między innymi, gruby przewód uziemiający, który biegnie od środkowego trzpienia podstawki lampowej do jednego z gniazdek wyjściowych. Do tego przewodu przyłączamy wszystkie kondensatory blokujące oraz oporniki łączące elementy układu z masą. Również do niego łączymy obudowę kondensatora elektrolitycznego.

Cewkę wejściową L_2 nawijamy na korpusie o średnicy $10 \div 12 \text{ mm}$. Posiada ona 10 zwojów nawiniętych drutem $\varnothing 0,8 \div 1,0 \text{ mm}$ w emalii; długość cewki ok. 15 mm . Na gotowej cewce L_2 nawijamy jednowarstwową przekładkę z cienkiego kartonu i na niej dopiero nawijamy cewkę L_1 — 4 zwoje z odczepem w jej środku, stosując przewód tzw. montażowy w izolacji igelitowej. Cewkę detektora L_3 wykonujemy jako powietrzną, bez korpusu. Nawijamy ją drutem o średnicy 1 mm w emalii (lepiej srebrzonym); ilość zwojów 10, średnica cewki 10 mm , długość nawinięcia drutu 15 mm . Do środka zwojów wykonanej cewki przylutowujemy (po zeszkobaniu w tym miejscu emalii) końcówkę dławika w.cz.

Dane dławika DI: na oporniku $50 \text{ k}\Omega/1 \text{ W}$ nawijamy uzwojenie drutem $\varnothing 0,2 \text{ mm}$ w emalii, ściśle zwój przy zwoju, ile się zmieści. Końce przewodu lutujemy do końcówek opornika.

Montaż przystawki nie jest trudny, należy jedynie zwrócić uwagę na bardzo staranne lutowanie i możliwie krótkie prowadzenie wszelkich przewodów.

Po wykonaniu montażu według schematu ideowego i po jego sprawdzeniu, można przystąpić do uruchomienia przystawki. W tym celu przede wszystkim należy przyłączyć przystawkę do współpracującego z nią odbiornika. Dwa przewody „żarzeniowe” przyłączamy do przewodów odpowiednich nóżek w podstawie lampowej odbiornika (z lampami serii E), przewód połączony z masą — do masy odbiornika, zaś przewód oznaczony $+250 \text{ V}$ — najlepiej do miejsca, z którego jest zasilana siatka ekranująca lampy głośnikowej. Ponadto łączymy



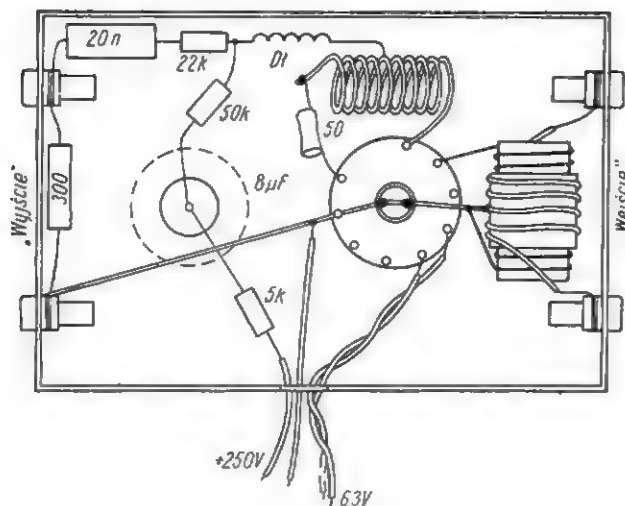
Rys. 2. Schemat ideowy przystawki UKF

Schemat ideowy przystawki z rysunku 2 przedstawia klasyczny, od wielu lat znany i stosowany układ wzmacniacza wielkiej częstotliwości na pentodzie oraz detektora superreakcyjnego na triodzie. W modelu zastosowano nowoczesną lampę ECF 82. Obwód wejściowy jest dostrójony do częstotliwości stacji pracujących w zakresie $66 \div 73 \text{ MHz}$. Po wzmocnieniu w części pentodowej lampy napięcia w.cz. przesyłane są do obwodu detektora superreakcyjnego poprzez kondensator sprzęgający o pojemności 5 pF . Detektor pracuje na triodzie z wykorzystaniem pojemności między-

- kondensator ceramiczny 5 pF 1 szt.
- kondensator ceramiczny 300 pF 2 szt.
- kondensator elektrolityczny $8 \mu\text{F}/350 \text{ V}$ 1 szt.
- kondensator ceramiczny 50 pF 1 szt.
- dławik w.cz. wg opisu 1 szt.

Ponadto będą nam potrzebne drobne elementy montażowe, przewody, wtyczki bananowe itp.

Przystawkę montujemy na niewielkim chassis z blachy aluminiowej lub żelaznej o dowolnej grubości. Wielkość chassis zależy od



Rys. 3. Rozmieszczenie zasadniczych elementów, widoczne od spodu przystawki

gniazdka wyjściowe przystawki z gniazdkami adapterowymi odbiornika. To połączenie, o ile nie jest zupełnie krótkie, należy wykonać z przewodu ekranowanego. Po uruchomieniu odbiornika powinna rozżarzyć się również lampa przystawki.

Poprawnie wykonana przystawka sygnalizuje dobre działanie dość silnym szumem superreakcji odtwarzanym przez głośnik. Możemy wówczas przystąpić do najważniejszej czynności — zestrojenia obwodów. Jest to dość trudne zadanie, bowiem bardzo wiele zależy tutaj od pojemności własnych układu. Jest bardzo prawdopodobne, że po założeniu anteny nie usłyszymy nawet śladu audycji. Bardzo wskazane jest wówczas próbne zestrojenie obwodu za pomocą rdzenia.

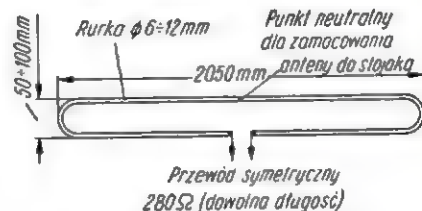
Stosowanie rdzenia ferrytowego zwiększa indukcyjność cewki załóżniejszego lub miedzianego — zmniejsza. Jest to wskaźnikiem dalszego postępowania, gdyż cewkę dostroiliśmy ostatecznie ścisaniem lub rozciąganiem zwojów, co odpowiednio zwiększa i zmniejsza jej indukcyjność. Końcowe dostrojenie przystawki, dokonane po około półgodzinnym jej nagrzaniu, nie powinno wymagać już żadnych dalszych manipulacji.

Poprawnie wykonana przystawka powinna pracować zadowolająco na obszarach objętych zasięgiem poszczególnych stacji ultrakrótkofalowych. W bezpośrednim sąsiedztwie nadajnika (5÷10 km) można stosować jakąkolwiek antenę zastępczą (np. zwykłą radiofoniczną), przy większym oddaleniu konieczne jest

stosowanie poprawnie zainstalowanej anteny UKF. Antenę taką wykonujemy analogicznie jak antenę telewizyjną z rurki lub pręta miedzianego oraz płaskiego przewodu symetrycznego o oporności falowej 280 Ω.

Na rysunku 4 pokazana jest konstrukcja i wymiary anteny UKF pracującej poprawnie w całym paśmie radiofonicznym 66÷73 MHz.

Opisana przystawka może również służyć do odbioru dźwięku towarzyszącego stacjom telewizyjnym. W tym celu należy odpowiednio zmienić indukcyjność obu cewek: wejściowej i detektora. Należy podkreślić, że przystawka może poprawnie pracować jedynie na zakresie najmniejszych częstotliwości



Rys. 4. Konstrukcja anteny na pasmo UKF 66 ÷ 73 MHz

ści, a więc w kanałach I, II i III. Przystosowanie naszej prostej aparatury do odbioru stacji nadających na większych częstotliwościach, a w szczególności bliskich 200 MHz, jest co prawda teoretycznie możliwe, lecz praktycznie bardzo trudne do wykonania.

K. W.

Nasi Czytelnicy piszą...

● Jerzy Mayer z Jędrzejowa. Piąze Pan do redakcji następująco: Wpadłem na pewien pomysł. Mieszkam poza zasięgiem dobrego odbioru telewizyjnego. Mam odbiór mało kontrastowy i ze śniegiem. Zauważyłem, że można go nieco poprawić przez zamianę między sobą lamp tych samych typów. Na przykład; w Smaragdzie jest 5 lamp EF 80. Pomierzyłem prądy emisyjne tych lamp i tę lampę; która miała największą emisję dałem na pierwszy stopień wzmacniacza pośr. cz. Drugą z kolei o dobrej emisji — na stopień drugi itd., a najgorszą z lamp wstawiłem do toru fonii. Z dwóch lamp PCF 82 najlepszą dałem do mieszacza w. cz., drugą z kolei do separatora impulsów, a najgorszą do toru fonii. Odbiór się wyraźnie poprawił. Chciałbym, aby inni telewizorowicze podzielili się również ze swoimi usprawnieniami na lamach „Radioamatora”.

Myśl jest słuszna. Należy tylko zaapelować do Czytelników, aby dzielili się ze swoimi spostrzeżeniami z Redakcją. Co do pańskiego pomysłu zamiany lamp, to jest on jak najbardziej słuszny i stosowany przez świadomych technicznie posiadaczy telewizorów. Lampy nie zużywają się równomiernie. Najbardziej czule na zużycie lampy są pierwsze stopnia wzmocnienia w. cz. Decydują one o szumach odbiornika. Warto więc od czasu do czasu zamieniać miejscami lampy tego samego typu i obserwować wyniki. W tym celu nie konieczne jest nawet badanie emisji lamp. Życzymy dobrego odbioru.

● Pragnę nawiązać korespondencję z krótkofalowcem (zaawansowanym, starszym) w celu zaznajomienia się z dokładną budową krótkofalówki. Andrzej Gaca, Bydgoszcz 5, ul. Kijowska 73/3.



Wiadomości KF

opracowane z ramienia SPDXC
przez SP9DT

Podczas miesiąc wakacyjnych otrzymaliśmy od wielu naszych miłych Czytelników pozdrowienia wraz z życzeniami przyjemnego wypoczynku. Te dowody pamięci oprócz zawartych w nich miłych dla nas słów przekonują nas o więzi, jaka rozwinęła się w naszym DX-owym gronie, skupiającym się wokół Biuletynu CQDX. Wszystkim serdecznie za pamięć dziękujemy, a szczególnie: SP5YL, 5HS i 5NE, którzy pozdrowienia przystali nam aż z Anglii a za naszym pośrednictwem — wszystkim SP.

Z ŻYCIA SPDX CLUBU

Honorowa lista SPDXC

1. SP9KJ	—	241
2. SP7HX	—	225
3. SP8CK	—	219
4. SP9RF	—	211
5. SP9DT	—	201

Kol. 9KJ powiększył swój dorobek na podstawie zaświadczenia ARRL z dnia 11.VII.1963 r.

Nowi członkowie SPDXC

Nowym członkiem rzeczywistym klubu został:
Nr 48 Waldemar Agatowski z Warszawy — SP5AIB
Serdecznie gratulujemy i witamy w naszym gronie.

Nalepki na dyplomy SPDXC

Do dyplomu Nr 14 — SP2LV 125(130)

TABLICA DX

(stan na dzień 31.VIII.1963 r.)

A. Grupa cw/fone

SP9KJ	247/256	SP6AAT	107/193
SP9RF	226/240	SP6BZ	160/173
SP7HX	225/232	SP5GX	156/175
SP8CK	222/235	SP8MJ	137/152
SP9DT	207/223	SP8SZ	135/188
SP6FZ	199/221	SP9PT	128/142
SP5ADZ	194/226	SP9NH	126/147
SP9TA	185/202	SP9DH	124/147
SP9KAD	184/208	SP8EV	122/143
SP8HT	177/194	SP9ACK	121/122
SP8HR	176/196	SP5AFL	120/157
SP5HS	170/177	SP8JA	120/155
SP9ADU	169/197	SP8AJK	117/147

SP5AIM	113/134
SP9CS	110/137
SP5AIB	108/142
SP9DN	107/132
SP8SR	106/124
SP2BA	105/130
SP3HD	105/122
SP8AAH	101/156
SP2CO	100/119
SP5NE	96/108
SP5YC	94/165
SP5YL	93/100
SP3KET	90/122
SP5OD	90/112
SP8KBJ	90/98
SP5ALG	85/114
SP2AEO	85/106
SP9YP	82/110

SP9KCC	81/119
SP2PI	80/114
SP9KDE	75/104
SP9ABP	74/83
SP7QO	69/76
SP9ADI	67/86
SP5PA	66/79
SP9PZD	63/85
SP8ZR	62/85
SP2BO	62/78
SP5AHW	62/74
SP8AOV	60/106
SP2OY	58/69
SP9AED	57/62
SP9ZW	55/79
SP9RJ	55/70
SP3AOT	50/100

Jak więc widać, była to normalnie wyposażona stacja, jakich w Polsce jest kilkanaście.

QSO trwało w sumie 8 godzin. Raport w Anglii wynosił S28, zaś w Bielsku — S49. Najdłuższy burst stacji brytyjskiej trwał aż 59 sekund. Wydaje się, że łączność SP9ANH ze stacją G5YV będzie najdłuższą w Polsce. SP9ANH nagrał to MS-QSO na taśmie i odegrał ją na zjeździe UKF w Chorzowie.

FANTASTYCZNA ŁĄCZNOŚĆ PA8MUS/m

W dniu 12.6.1963 r. w godzinach od 18.45 do 21.00 PA8MUS operując w Holandii nadajnikiem tranzystorowym o mocy 20 mW uzyskał w pasmie 144 MHz pełne QSO z angielskimi stacjami G2JF i G3FVP. Siła sygnałów PA8MUS odebranych z Anglii osiągała S7 do S9. PA8MUS słyszał stacje angielskie stale z siłą S9 plus. Maksymalna odległość jaką pokonał PA8MUS wynosił ok. 220 km (wg PA-314).

PRÓBY UKF W LIPCU 1963 r.

W czasie lipcowych prób UKF, odbywających się jednocześnie z naszym Połnym Dniem, kilka stacji na zachodzie osiągnęło wiele doskonałych wyników. Na przykład: HB9WB przeprowadził 124 QSO z 11 krajami Europy. Ilość QSO ze stacjami poszczególnych krajów wyniosła: z DL — 58; HB — 26; F — 24; I — 5; ON — 4; PAØ — 2; DM2 — 2; OK1 — 2; OE — 1; LX — 1 i DL — 88 QSO.

Jak widać, technika radiowej łączności UKF poczyniła ogromne postępy. Jeszcze kilka lat temu nikt nie uwierzyłby, że tak znaczna ilość łączności z kilkunastu krajami Europy w tak krótkim czasie i przy użyciu sprzętu radioamatorskiego jest w ogóle możliwa.

SP9DR

UKF • UKF • UKF

NOWA POLSKA ŁĄCZNOŚĆ W ODBICIU OD METEORÓW

W dniu 13.8.63 r. SP9ANH podjął umówione listownie próby łączności MS z brytyjską stacją G5YV w miejscowości Mosley. Pracowano w pasmie 144 MHz. Dla odbić wykorzystano ślady Perseidów. Stacja brytyjska pracowała mocą 800 W przy użyciu 20-elementowej anteny; SP9ANH dysponował mocą tylko 60 W, konwerterem kwarcowym z EC86 na wejściu i anteną Yagi o zysku ok. 12 dB.

III ETAP MARATONU UKF

Trzeci etap Maratonu UKF trwał od 15 maja do 30 czerwca br. Przypadający w tym czasie SP9 Test (29/30.VI.) nie był zaliczony do Maratonu. Aktywność stacji UKF wzrosła wyraźnie w trzecim etapie.

Uzyskano następujące wyniki:

L.p.	Znak	III etap pkt.	I—III etap pkt.
1.	SP9DW	201	405
2.	SP9ANH	182	315

3. SP6EG	177	177
4. SP9AKW	154	309
5. SP9GO	82	232
6. SP9ADQ	78	152
7. SP9AGV	77	77
8. SP9DI	50	128
9. SP9DR	47	93
10. SP6XA	46	81
11. SP9AIP	39	65
12. SP9ZHR	18	43
13. SP9ABE	—	17
14. SP9AGX	—	6
15. SP9DN	—	4

Mimo wyraźnej przewagi SP9DW sytuacja na pierwszych trzech pozycjach jest nadal niejasna, bowiem czwarty etap Maratonu UKF jest długotrwały i ilość punktów może jeszcze ulec poważnym zmianom.

SP9DR

WYNIKI II SUBREGIONALNYCH PRÓB UKF

Próby te odbywały się w dniach 4–5 maja br. Warunki propagacji na znacznym obszarze Polski były złe.

Wyniki

1. SP3GZ	7435 pkt.
2. SP6ZG	3560 „
3. SP9DW	1147 „
4. SP5ADZ	1135 „
5. SP6XA	1085 „
6. SP3PJ	685 „
7. SP1WY	620 „
8. SP9ADQ	608 „
9. SP6PZB	607 „
10. SP9AIR	470 „
11. SP99KW	350 „
12. SP9ZHR	250 „

SP9DR

TX QRP

Urządzane corocznie „Zawody QRP” są w pewnym sensie popisem urządzeń nadawczych małych mocy. Regulamin tych zawodów przewiduje możliwość użycia nadajnika najwyżej dwustopniowego, przy czym użyte w nim lampy nie mogą przekraczać katalogowej mocy admisyjnej 2,5 W przy napięciu anodowym nie wyższym od 500 V.

Wbrew utartej powszechnie opinii, że w Zawodach QRP użyty TX siłą faktu musi mieć zaledwie parę watów mocy, dobrze opracowany nadajnik QRP może dysponować wcale pokaźną mocą rzędu 10 W, nie naruszając w najmniejszym nawet stopniu regulaminu zawodów.

Podajemy opis i schemat nadajnika QRP, użycie którego pozwoliło

PROGNOZY WARUNKÓW PROPAGACYJNYCH

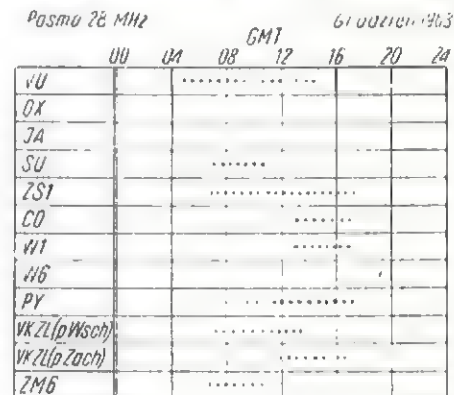
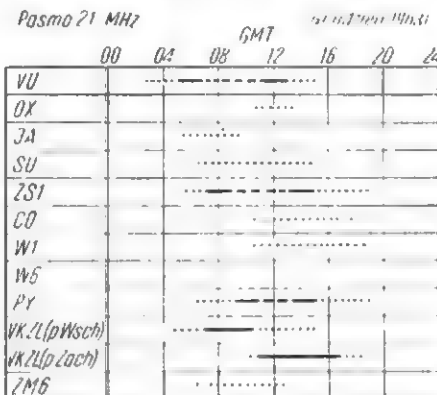
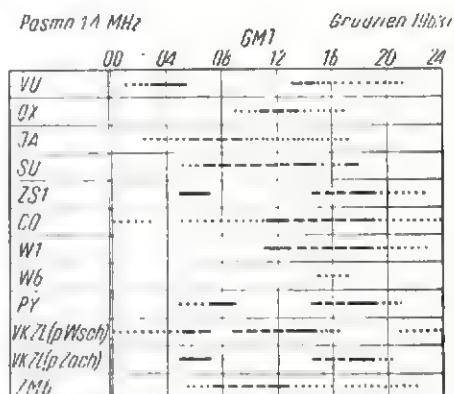
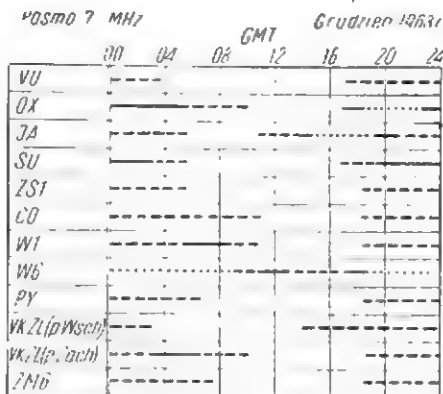
— grudzień 1963 r. —

OZNACZENIA

----- prawdopodobieństwo dostatecznego odbioru (QSA 3) stacji dużej mocy i słabego odbioru (QSA 1–2) stacji małej mocy przez 27 dni w miesiącu.
 _____ prawdopodobieństwo dobrego odbioru (QSA 4–5) stacji dużej mocy

i dostatecznego odbioru (QSA 3) stacji małej mocy przez 15–27 dni w miesiącu.

..... prawdopodobieństwo dobrego odbioru (QSA 4–5) przez 3–15 dni w miesiącu. Sporadyczne możliwości odbioru odległych stacji bardzo małej mocy.



konstruktorowi na zajęcie I miejsca w ostatnich zawodach QRP.

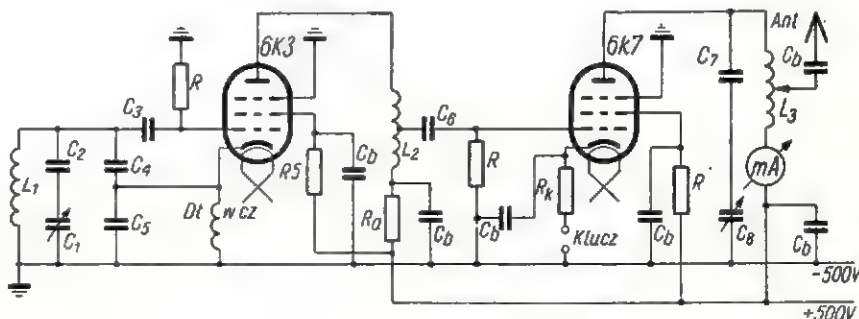
Nadajnik składa się z dwóch stopni, z których pierwszy pracuje jako przestrajany oscylator Clapp'a z dzielnikiem pojemnościowym, drugi zaś stopień pracuje jako wzmacniacz mocy (PA) przy napięciu anodowym 500 V i prądzie anodowym 20 mA. Daje to input 10 W przy sprawności rzędu 75%. Tracona w postaci wydzielonego ciepła moc 2,5 W (pozostałe 25%)

mieści się w granicach dopuszczalnej mocy admisyjnej dla lamp typu 6K7, 6K3, EF 80 itp.

Opisany nadajnik doskonale współpracuje z anteną typu Windom o długości części poziomej 41 metrów (zaczep odprowadzenia na 1/3).

Spis części

- L₁ — cewka 40 zw. na korpusie Ø 3 cm, drut Ø 0,3 mm
- L₂ — cewka 60 zw. na korpusie Ø 3 cm, drut Ø 0,3 mm



L_3 — cewka 35 zw. na korpusie \varnothing 45 mm, drut \varnothing 1 mm, małe odstępki między zwojami
 R_A — opornik 5 k Ω /2 W masowy
 R — opornik 100 000 Ω /2 W masowy
 R_k — opornik 500 Ω /2 W masowy
 R_b — opornik 250 000 Ω masowy
 C_b — kondensatory stałe bezindukcyjne o pojemności 5000 pF lub większej

C_1 — kondensator zmienny o pojemn. 100 pF lub większej
 C_2, C_3, C_7 — kondensatory stałe (tzw. czekoladki) po 100 pF
 C_5, C_6 — kondensatory stałe po 680 pF
 C_4 — kondensator stały 380 pF
 C_8 — kondensator zmienny 100 pF lub więcej
mA — miliamperomierz o skali 0 ÷ ÷50 mA.

Cewki L_1 i L_3 należy tak dobrać, odwijając lub dowijając ilość zwojów, aby środek pasma 3,5 MHz wypadł w połowie skal kondensatorów zmiennych C_1 i C_8 , natomiast ilość zwojów cewki L_2 trzeba dobrać taką, ażeby moc wyjściowa była największa.

SP8HR

Z życia klubów radioamatorskich

RADIOAMATORZY Z BIELSKA—BIAŁEJ

W październikowym numerze z ubiegłego roku zamieszczona została notatka o życiu i działalności Koła Radioamatorskiego przy Szkole Przynsposobienia Rolniczego w Rudzicy. Członkowie Koła, ze swym instruktorem Ob. Władysławem Kościelniakiem na czele — utrzymują z redakcją naszego miesięcznika cenny dla niej kontakt i w kolejnym sprawozdaniu ze swej pracy informują o swych dalszych osiągnięciach. Spróbujemy je w skrócie przedstawić i przy tej okazji wyrazić przekonanie, że twórcze poczynania naszych radioamatorów z Bielska Białej znajdują nie tylko prawdziwe uznanie ze strony wszystkich Czytelników lecz również i odbicie w zamierzeniach programowych innych tego rodzaju ośrodków ruchu radioamatorskiego w kraju.

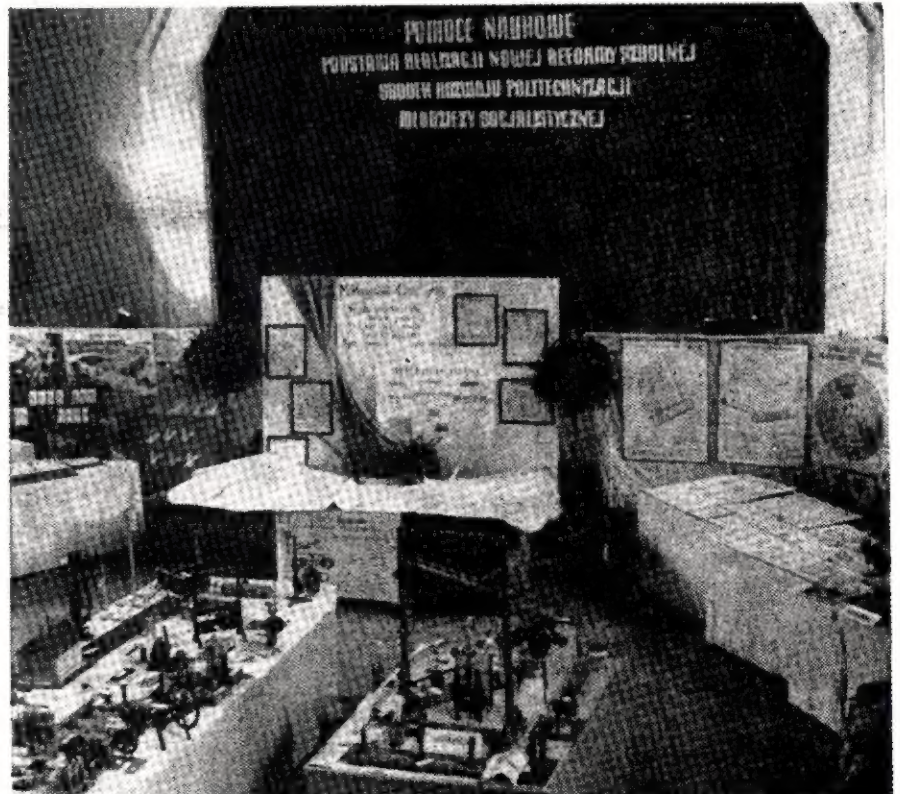
W październiku 1962 r. powstało nowe Koło Radioamatorskie przy Młodzieżowym Domu Kultury w Bielsku Białej. Liczące 30 członków. Przyłączyło się do niego Koło przy Szkole Przynsposobienia Rolniczego w Rudzicy. Członkami Koła są uczniowie szkół podstawowych i średnich z Bielska Białej, powiatu pszczyńskiego, żywieckiego i cieszyńskiego.

Zajęcia praktyczne odbywały się przez cztery dni w każdym tygodniu od 16 do 20 godz. Podstawowe wyposażenie techniczne zostało zapewnione przez kierownictwo MDK, przy czym modele urządzeń i aparatów konstruuje członkowie Koła bez żadnej pomocy finansowej z zewnątrz; po prostu pokrywają związane z tym koszty z własnych zaoszczędzonych funduszy.

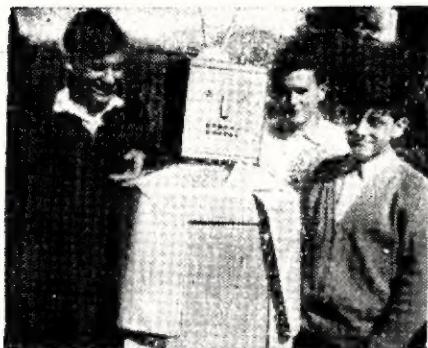
W okresie od października ub. r. do czerwca br. w ramach zajęć praktycznych wykonało Koło 125 modeli różnych urządzeń, a między innymi odbiorniki lampowe i tranzystorowe, generatory akustyczne, wzmacniacze, nadajniki krótkofalowe, kolby do lutowania, a nawet robota elektronowego odpowiadającego na 360 pytań. Modele te stanowiły nader atrakcyjne ekspozyty na wystawie pomocy naukowych oraz



Grono członków Koła radioamatorskiego przy MDK w Bielsku-Białej. W środkowym rzędzie: dyrektor MDK, przewodniczący Komitetu Op.ekunicznego oraz instruktor Koła



Fragment Wystawy ze stoiskiem ekspozycyjnym radioamatorskich.



Robot w otoczeniu swoich wykonawców

Prac ręcznych uczniów szkół podstawowych, jaka była zorganizowana w Bielsku Białej.

Działalność Koła objęła również naprawę odbiorników radiowych, aparatów elektrycznych domowego użytku, nagrywanie fragmentów imprez świetlicowych i ich odtwarzanie, wyświetlanie filmów dla młodzieży, poznawanie zasad telewizji; oprócz tego przewiduje się naprawę urządzeń radioodbiorniczych dla wszystkich szkół w powiecie.

Pokażny to dorobek kilkumiesięcznej pracy jednego z najbardziej chyba aktywnych Kół naszych radioamatorów. W twórczych i z niesłabnącym zapałem realizowanych poczynaniach życzymy członkom Koła i jego ofiarnemu instruktorowi dalszych, jeszcze piękniejszych sukcesów.

M. W.

krótkofalowców, a także znanych autorów książek z dziedziny radia i telewizji.

A propos książek: wizualny przegląd dorobku wydawniczego w tej właśnie dziedzinie umożliwiła zebranych urządzona na sali ekspozycja najnowszych publikacji książkowych, uzupełniona wyłożonymi na stołach biuletynami Wydawnictw Komunikacji i Łączności. Drugim z kolei urozmaiceniem było zwołanie przez uczestników spotkania znajdującej się obok czynnej w tym czasie Centralnej Radiostacji PZK.

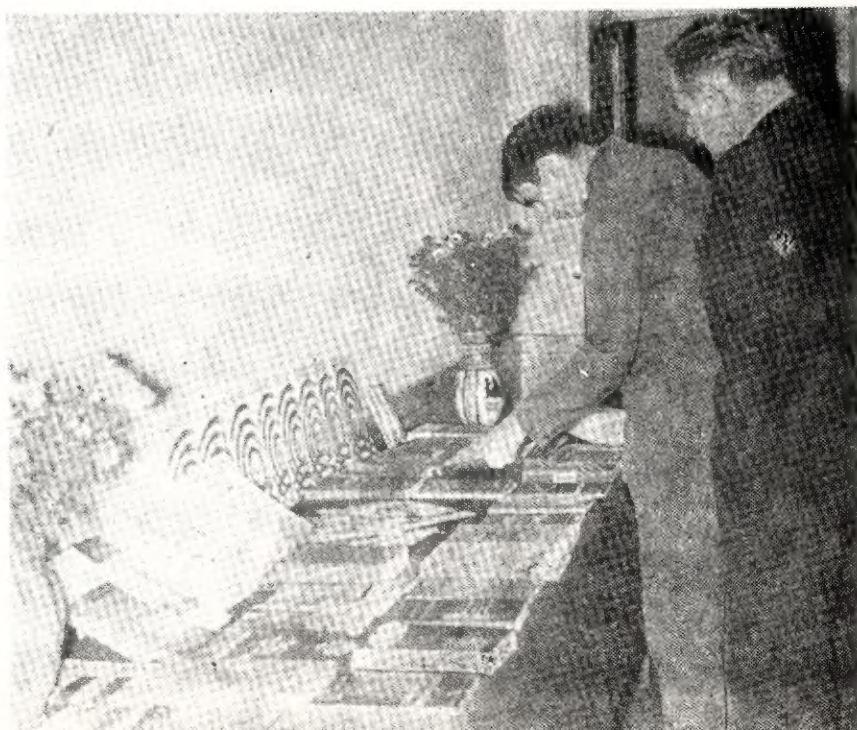
Zebranie zagal naczelnym redaktorem miesięcznika inż. M. Wargalla, po czym zgodnie z przyjętym porządkiem dziennym wygłosił referat wprowadzający, jako podstawę do ogólnej dyskusji. Miała ona na celu sondaż opinii Czytelników, obustronną wymianę myśli i poglądów, twórczą krytykę oraz zebrane wniosków pomocnych w dalszym kierunkowaniu poczynania zespołu redakcyjnego (kształtowanie profilu pisma, dobór tematyki, układ treści, jej ujęcie i proporcje, poziom opracowań itp.). W swej problemowej wypowiedzi naświetlił mówca całokształt sytuacji, w jakiej funkcjonuje warsztat pracy redakcyjnej oraz przedstawił zarówno dotychczasowe osiągnięcia jak i trudności napotymane w dążeniach do dalszego uatrakcyjnienia i doskonalenia pisma o tak dużej poczytności i spełniającego poważną funkcję w upowszechnianiu politechnizacji społeczeństwa. W nawiązaniu do wskazań XIII Plenum KC PZPR podkreślił również konieczność pełnego dążenia do realizacji zadań postawionych przed całą naszą prasą i publicystyką, zadań dotyczących podnoszenia świadomości socjalistycznej w społeczeństwie na wyższy i bardziej dojrzały poziom. Ponadto poruszone zostały w referacie także sprawy, jak: starania o przywrócenie poprzedniej objętości, ograniczone możliwości przerobowe w zakresie poradnictwa, organizowanie konkursów i wystaw, udział Czytelników w ankietyzacji, współuczestniczenie w podejmowanej akcji rozwijania radioamatorstwa na wsi, zaopatrzenie rynku w detale i części.

Spotkanie z Czytelnikami



Uszczuplona objętość naszego czasopisma nie pozwala niestety na bardziej szczegółowe zrelacjonowanie przebiegu i wyniku odbytego w dniu 29 września br. spotkania przedstawicieli redakcji z Czytelnikami. Z konieczności zatem ograniczymy się do uogólnień ujętych w ramy krótkiej notatki.

Spotkanie odbyło się w gmachu Związków Zawodowych w Warszawie, przy ul. Nowy Zjazd 1 — w oddanej nam do dyspozycji sali konferencyjnej. Poza dość liczną grupą przybyłych radioamatorów, zarówno indywidualnych jak i zrzeszonych w radioklubach LOK oraz Oddziałach PZK, uczestniczyli w spotkaniu przedstawiciele: Dyrekcji Wydawnictw Komunikacji i Łączności, Zarządów Głównych LOK oraz PZK, redakcji „Sztandaru Młodych” oraz członkowie zespołu redakcyjnego. Wśród zebranych nie brakło — co przyjemnie stwierdzić — współpracujących z redakcją autorów, jak również wybitnych



W dyskusji, jaka się wywiązała, zabralo głos 19 uczestników narady. Nie wszystkie wypowiedzi były zgodne w stwierdzeniach merytorycznych, jak też nie brakło kontrowersyjności w poglądach. Nie sposób przytoczyć wszystkich głosów i uwag; szkoda, bo były bardzo interesujące i stały naprawdę na wysokim poziomie. Tym niemniej spróbujemy wymienić chociaż kilka, najbardziej typowych i oryginalnych, a naszym zdaniem słusznych wypowiedzi i postulatów. Oto one:

- podjęcie starań u miarodajnych czynników, aby laureaci Konkursów twórczości radioamatorskiej (wywodzący się z szeregów młodzieży szkolnej) względnie zdobywcy czołowych miejsc w Olimpiadach łączności mogli być przyjmowani po maturze do wyższych uczelni technicznych bez zdawania egzaminów wstępnych,
- ograniczyć teorię na poziomie wyższym do minimum na rzecz prostych, łatwiej przystępnych publikacji, o ile możliwości dotyczących opisów konstrukcyjnych i doświadczeń praktycznych tak, aby treść odpowiadała zainteresowaniu przeciętnie zaawansowanego radioamatora,
- ogłaszać konkursy na określone tematy,
- publikować opisy konstrukcyjne urządzeń, w skład których wchodzi łatwo dostępne na rynku krajowym części składowe i detale,
- w szerszym zakresie wykorzystywać opisy ciekawszych rozwiązań publikowanych w zagranicznych czasopiśmie technicznych,
- stworzyć sieć korespondentów terenowych dla zapewnienia dopływu materiału informacyjnego o życiu i działalności klubów radioamatorskich; funkcje te oprzeć na zasadach pracy społecznej,

● dla częściowego zrekompensowania uszczupionej objętości wykorzystać I i II stronę okładki na drukowanie tekstu,

● zarezerwować nieco miejsca na publikowanie opisów urządzeń ultrakrótkofalowych, którymi będzie zasilał redakcję Polski Klub Ultrakrótkofalowców,

● zapewnić większą regularność ukazywania się miesięcznika w punktach sprzedaży,

● szerzej potraktować na łamach czasopisma techniki tranzystorową (dane techniczne nowych typów tranzystorów produkcji krajowej, opisy układów odbiorczych itp.) oraz cybernetykę,

● podawać na schematach ideowych wartości prądów i napięć w zasadniczych węzłach układu,

● podawać oprócz spisu treści bieżącego numeru również treść następnego numeru,

● zwiększyć objętość miesięcznika przynajmniej do ram poprzedniej liczby stron,

● awizować w audycjach Polskiego Radia każdorazowo ukazujący się numer miesięcznika, podając w skrócie jego pozycje.

W wypowiedziach nie brakło utyskiwań na trudności zaopatrzenia się w potrzebne akcesoria radiotechniczne. Ten powszechnie odczuwany niedostatek powinien wreszcie dostrzec nasz przemysł branżowy i aparat handlu, bowiem brak odpowiedniej bazy materiałowej hamuje rozwój radioamatorstwa i nie sprzyja politechnizacji społeczeństwa.

Nie sposób nie wspomnieć o wystąpieniu Ob. J. Kościelniaka z Bielska Białej, który jako społeczny instruktor i entuzjastyczny inicjator wszelkich poczynań tamtejszego młodzieżowego koła radioamatorów przedstawił działalność i osiągnięcia młodych adeptów radiotechniki, demonstrując przy tym przywiezione z sobą niektóre modele urządzeń własnoręcznie wykonanych

przez członków koła. Wystąpienie to spotkało się z żywym uznaniem i ogólnym aplauzem całego audytorium.

Podsumowania narady dokonał przewodniczący zebrania, z-ca redaktora naczelnego mgr inż. A. Sowiński. Reasumując wypowiedziane przez zebranych uwagi — udzielił szeregu wyjaśnień określających stanowisko Komitetu redakcyjnego w poruszanych sprawach oraz zapewnił, że wszystkie zgłoszone postulaty będą wnikliwie przeanalizowane i w miarę możliwości realizowane. Dał również wyraz ubolewaniu z powodu nieobecności zaproszonego na spotkanie przedstawiciela Biura Zbytu Sprzętu Tele-radiotechnicznego; organizatorzy spotkania liczyli bowiem na to, że w sprawie zaopatrzenia rynku, tej chronicznej do pewnego stopnia bolączki, wypowie się poprzez swego przedstawiciela miarodajna instytucja.

W końcowym przemówieniu zabrał głos wicedyr. J. Grudziński z Wydawnictw Komunikacji i Łączności informując, że nadal czynione są starania o przywrócenie poprzedniej objętości miesięcznika i że być może sprawa ta zostanie pozytywnie załatwiona z początkiem 1964 roku.

Za udział w odbytym spotkaniu, za rzeczowe i cenne wypowiedzi świadczące o dużej życzliwości Czytelników dla swego pisma i trosce o jego dalszy rozwój podziękował wszystkim zebrany naczelnym redaktor miesięcznika, apelując o dalszą współpracę i zacieśnianie kontaktów z redakcją.

Jesienna niedziela, pracowicie spędzona w miłej atmosferze spotkania, nie była na pewno dniem straconym dla obydwu stron. Zespół redakcyjny zyskał sporo materiału do przemyślenia i sugestii kierunkujących jego dalsze poczynania. A uczestniczący w spotkaniu Czytelnicy? Może zechcą osądzić to sami.

M. W.

Przegląd wydawnictwa

ELEKTROAKUSTYKA DLA WSZYSTKICH — mgr inż. Aleksander Witort. Wyd. Kom. i Łączn., Warszawa 1963. Wyd. I, nakład 8100 egz., str. 218, cena 15 zł.

Jak wynika z tytułu książki — nową swoją pracę adresuje autor do wszystkich zainteresowanych tą gałęzią techniki.

Do wszystkich, a przede wszystkim do radioamatorów, elektroakustyków, miłośników muzyki o wysokiej jakości jej odtwarzania przez urządzenia radioelektryczne, realizatorów różnego rodzaju nagłośnień, instalatorów urządzeń rozgłaszania przewodowego, jak i do tych, którzy chcieliby ulepszyć jakość brzmienia dźwięku swego odbiornika lub zmontować domowy zestaw elektroakustyczny.

Na walory omawianej publikacji składają się m. in. przejrzyste ujęta treść, zwięzłość i jasność informacji i szereg cennych wskazówek praktycznych. Trafne zgrupowanie materiału w poszczegól-

gólnych, zamkniętych w sobie rozdziałach sprawia, że czytelnik może wybrać sobie z całości tę partię treści do przestudiowania, która go specjalnie interesuje bez konieczności czytania książki od początku, kolejno rozdział za rozdziałem. Niewielka stosunkowo objętość opracowania nie pozwoliła autorowi na bardziej wyczerpujące potraktowanie niektórych zagadnień i dlatego dociekając bardziej dogłębnych naświetleń tych czy innych wątpliwości sięgnie czytelnik również i do innych źródeł, wymienionych na końcu książki w wykazie literatury uzupełniającej.

Ogólnym przeglądem treści zawartej w publikacji mogą być choćby tytuły 16 rozdziałów. Pierwsze cztery spośród nich zaznajamiają z takimi zagadnieniami, jak kryteria podziału i oceny urządzeń elektroakustycznych, głośnik dodatkowy, dźwięk i słuch oraz wskaźniki jakościowe. Następne rozdziały dotyczą: domowego zestawu elektroakustycznego; głośników, obudowy; zespołów głośnikowych; kolumn dźwiękowych; wzmacniaczy; adapterów; mikrofonów; zasad

nagłaśniania; wzmacniania dźwięków; instalacji elektroakustycznych; pseudostereofonii i stereofonii. Materiał opisowy uzupełniają tablice (18) z danymi technicznymi, wskaźnikami i zależnościami a poza tym trafnie dobrane schematy, wykresy i monogramy oraz rysunki i fotografie.

W ogólnej ocenie można stwierdzić, że książka jest pozycją ze wszech miar udaną. Cechuje ją dobrze przemyślane ujęcie tematyczne, całkowita poprawność terminologii, jasność i logika wywodu, spory zasób praktycznych wskazań oraz aktualnych danych źródłowych.

Również strona edytorska zasługuje na pochlebny ocenę. Papier, druk, korekta i jakość reprodukcji graficznej nie pozostawiają nic do życzenia. Godną zwrócenia uwagi jest ponadto przystępna cena.

W konkluzji — bibliotekę niejednego chyba radioamatora wzbogaci jeszcze jedna bardzo przydatna i zasługująca na życzliwe przyjęcie książka techniczna.

M. W.

Na półkach księgarskich

Każdy radiotechnik i radioamator powinien posiadać własną, podręczną biblioteczkę fachową!

POLECAMY:

■ Antoniewicz J. PODSTAWY RADIOTECHNIKI. LAMPY ELEKTRONOWE, TRANZYSTORY I U- KLADY ELEKTRONOWE, — wyd. II	32,— zł	■ Masewicz T. RADIOTECHNIKA DLA PRAKTYKÓW I RADIOAMATORÓW.	30,— „
■ Borowski H. CEWKI DO ODBIORKNIKÓW — wyd. III	14,— „	■ Masewicz T., Wenda S. MATERIAŁOZNAWSTWO RADIOTECH- NICZNE DLA RADIOAMATORÓW	35,— „
■ Chajkin S. E. DRGANIA I FALE ELEKTROMAGNE- TYCZNE	18,— „	■ Praca zbiorowa ATLAS LAMP ELEKTRONOWYCH — Cz. III	90,— „
■ Dawidenko J., Nieczajew N. WŁAŚCIWOŚCI ROZPRZESTRZENIANIA SIĘ FAL METROWYCH	15,— „	■ Praca zbiorowa POWSTAWANIE I ZWALCZANIE ZA- KŁOCEŃ RADIOELEKTRYCZNYCH	15,— „
■ Dudnik K. BADANIE LAMP ELEKTRONOWYCH	18,— „	■ Prosin A. W., Cwilek A. A. PRZEKAZNIKOWE LINIE RADIOWE	10,— „
■ Gliberman A., Zajcewa A. KRZEMOWE BATERIE SŁONECZNE	5,— „	■ Przesmycki O. FILTRY ELEKTRYCZNE	50,— „
■ Górczyński T., Trusz W. DOMOWE URZĄDZENIA RADIOELEK- TRYCZNE, WYD. II	24,— „	■ Rogiński R. RADIOWE OŚRODKI ODBIORCZE	60,— „
■ Grudzińska H. PROPAGACJA FAL ULTRAKRÓTKICH	8,— „	■ Sevcow I. OCHRONA ODGROMOWA	12,— „
■ Henkel A. PRAKTYCZNY PODRĘCZNIK NAPRAWY TELEWIZORÓW	35,— „	■ Sowiński A. ELEKTRONOWE MASZYNY LICZĄCE	30,— „
■ Hołownia J. ODBIORKNIKI RADIOFONICZNE STROJO- NE INDUKCYJNIE	15,— „	■ Sypniewski S. PORADNIK RADIOOPERATORA	40,— „
■ Kacprowski J. ZARYS ELEKTROAKUSTYKI	20,— „	■ Szczurek M. URZĄDZENIA RADIOLOKACYJNE I ICH EKSPLOATACJA	55,— „
■ Koprowski E. GŁOWICE MAGNETOFONOWE	20,— „	■ Telefunken TELEWIZYJNA LAMPA OBRAZOWA	12,— „
■ Kotecki J. KONDENSATORY	15,— „	■ Urbański B. SILNICZKI ELEKTRYCZNE, GRAMOFO- NOWE I MAGNETOFONOWE	7,— „
■ Lewiński K. WZMACNIACZE SZEROKOPASMOWE — wyd. II	12,— „	■ Wątróbski Br. OBLICZANIE I KONSTRUKCJA MINIA- TUROWYCH I SUBMINIATURÓWYCH TRANSFORMATORÓW MAŁEJ CZĘSTO- TLIWOŚCI	12,— „
■ Lewiński K. NOMOGRAMY I TABLICE RADIOTECH- NICZNE — wyd. II	19,— „	■ Witort A. ELEKTROAKUSTYKA DLA WSZYST- KICH	15,— „
■ Lisicki W. PROPAGACJA FAL RADIOWYCH	45,— „	■ Wojciechowski J. NOWOCZESNE ZABAWKI ELEKTRO- NIKA W DOMU I W SZKOLE — wyd. II	35,— „
■ Lapiński M. MIERNICTWO TELEELEKTRYCZNE CZ. II POMOCNICZY SPRZĘT POMIAROWY	60,— „	■ Zińkowski A. RADIOTECHNIKA W LOTACH KOSMI- CZNYCH	5,— „
■ Lapiński M. PODRĘCZNA ENCYKLOPEDIA TELE- ELEKTRYKI. MIERNICTWO I PRZYRZĄDY POMIA- ROWE	15,— „	■ Zerebcow I. PODSTAWY ELEKTRONIKI	50,— „
■ Majewski Wl. TECHNIKA SPRZĘŻENIA ZWROTNEGO	15,— zł		

Wymienione wyżej książki można nabyć lub zamówić w większych księgarniach „Domu Książki”.