

Radioamator

i krótkofalowiec

4

KWIECIEŃ 1966

Str.

Z KRAJU I ZAGRANICZNY

- 77 Polska elektronika na Targach w Lipsku
- 77 Urządzenia węgierskiego przemysłu łącznościowego na wystawie w Warszawie
- 77 Otwarcie kieleckiej stacji TV
- 78 Z prac Przemysłowego Instytutu Elektroniki

ELEKTRONIKA UŻYTKOWA

- 79 Lasery w praktyce — mgr inż. H. Klejman

UKŁADY TRANZYSTOROWE

- 83 Miniaturowy odbiornik tranzystorowy — Janusz Siedlecki

RÓŻNE

- 85 To nie „Prima Aprilis” — W. M.

TECHNIKA POMIAROWA

- 87 Mostek RLC — Tadeusz Honza

PRZEGLĄD SCHEMATÓW

- 89 Radioodbiornik „Turandot” — inż. Zygmunt Dynkowski
- 92 Radioodbiornik „Capella” — inż. Zygmunt Dynkowski

33 ODPOWIEDZI REDAKCJI

KĄCIK DLA POCZĄTKUJĄCYCH

- 94 Hi-Fi wysoka jakość odtwarzania — K. W.

97 KRÓTKOFALOWIEC POLSKI

Z PRAKTYKI RADIOAMATORSKIEJ

- 101 Ulepszone hamulce w magnetofonie „Smaragd” — E. Hyla
- 102 Usprawnienie w odbiornikach telewizyjnych — Andrzej Plank

Z PRASY ZAGRANICZNEJ

- 104 Tranzystorowy miernik pojemności — inż. Edward Wądrodzki

III okł. CZY WIECIE, ZE...

III okł. PRZEGLĄD WYDAWNICTW

Okladkę projektował Roman Duszek

odpowiedzi redakcji

Krzysztof Żywiec z Warszawy. Piśmo Pan: „W ostatnich numerach „Radioamatora” dostrzegłem tego typu sformułowania ... wórniki katodowy... do niskiej impedancji wejściowej. Wydaje mi się, że matematycznie niekonsekwentne jest stosowanie relacji wielkości w stosunku do wartości impedancji. Impedancja bowiem jak wiemy, jest liczbą zespoloną, w matematyce natomiast nie przyjmuje się relacji wielkości na zbiorze liczb zespolonych.

Pozostaje do rozwikłania dylemat: czy Autor pisząc o niskiej impedancji miał na myśli kąt impedancji, czy moduł impedancji? Z kontekstu wynikałoby raczej, że chodzi tu o niski moduł impedancji; można więc było po prostu tak też napisać.

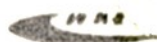
Uwaga Pana dotycząca nie istnienia relacji wielkości w zbiorze liczb zespolonych jest słuszna. Nieporozumienie tkwi w tym, że identyfikuje Pan pojęcie impedancji z liczbą zespoloną, czyli zalicza Pan impedancję do kategorii matematycznych. W rzeczywistości jednak pojęcie impedancji należy do kategorii wielkości fizycznych i oznacza opór elektryczny danego dwójnika dla prądu zmiennego, czyli stosunek napięcia zmiennego U na zaciskach dwójnika do natężenia prądu I jaki przez niego przepływa. Wartość liczbowa impedancji zależy od tego, jaki rachunek zastosujemy do analizy obwodów elektrycznych.

Rachunek liczb zespolonych został wprowadzony do elektrotechniki teoretycznej stosunkowo niedawno. Starsi inżynierowie tego rachunku na Politechnikach się nie uczyli, pamiętali natomiast definicję impedancji jako stosunek wartości skutecznej napięcia do wartości skutecznej natężenia prądu, czyli znają impedancję jedynie jako „moduł” (liczbę rzeczywistą). W elektrotechnice praktycznej napięcie zmienne i prąd zmienny podaje się zawsze w wartościach skutecznych, a więc za pomocą liczb rzeczywistych. Z tego powodu i wartość impedancji jako ilorazu dwóch liczb rzeczywistych jest liczbą rzeczywistą. Jedynie przy zastosowaniu rachunku liczb zespolonych, co ma miejsce tylko w elektrotechnice teoretycznej, impedancja przybiera wartość zespoloną.

Należy zaznaczyć, że ostatnio elektrotechnika teoretyczna posługuje się również rachunkiem operatorowym. W tej dziedzinie mamy do czynienia z impedancją operatorową lub impedancją przebiegową. Jak widać, pojęcie impedancji nie jest związane z jedną tylko dziedziną matematyki, tak zresztą jak i inne pojęcia wielkości fizycznych.

W doskonałym podręczniku prof. Cholewickiego pt. „Analiza obwodów elektrycznych” na str. 122 czytamy: „W większości przypadków zarówno wielkość Z jak i Z nazywamy krótko „impedancją” i pozostawiamy Czytelnikowi zorientowanie się i dopowiedzenie, o jaką impedancję chodzi (zespolona czy moduł)”.

M. R.



Wydawca:
WYDAWNICTWA
KOMUNIKACJI
I ŁĄCZNOŚCI

Redaguje KOMITET REDAKCYJNY w składzie: mgr inż. Mieczysław Filasak, inż. Janusz Justat, mgr inż. Czesław Klimczewski, dr inż. Marian Rajewski, mgr inż. Andrzej Sowiński (z-ca nacj. red.), inż. Mieczysław Wargalla (nacz. red.), inż. Jerzy Węglewski, Sekretarz redakcji — Eugenia Grudzińska, sekretarz techniczny — Helena Stuczyńska.

Artykułów nie zamówionych Redakcja nie zwraca.

Prenumeraty przyjmowane są do 10 dnia miesiąca poprzedzającego okres prenumeraty.

Cena prenumeraty: kwartalna 15,— zł, półroczna 30,— zł, roczna 60,— zł.

Prenumeratę na kraj dla czytelników indywidualnych przyjmują urzędy pocztowe.

Czytelnicy indywidualni mogą dokonywać wpłat również na konto PKO Nr 1-6-100020 — Centrala Kolportażu Prasy i Wydawnictw „Ruch” Warszawa, ul. Wronia 23.

Wszystkie instytucje państwowe i społeczne mogą zamawiać prenumeratę wyłącznie za pośrednictwem Oddziałów i Delegatur „Ruch”.

Prenumeratę za zleceniem wysyłki za granicę, która jest o 40% droższa od krajowej przyjmuje Biuro Kolportażu Wydawnictw Zagranicznych „Ruch”, Warszawa, ul. Wronia 23, tel. 20-46-88. Konto Nr 1-6-100024.

Exemplarze zdezaktualizowane można nabywać w Punkcie Wysyłkowym Prasy Archiwalnej „Ruch”, Warszawa, ul. Nowomiejska 15/17. Konto PKO Nr 114-6-700041, VII O/M Warszawa. Ogłoszenia w cenie 10,50 zł za 1 cm² na stronach okładowych w wymiarach do 240 cm² lub ogłoszenia drobne do 30 wyrazów — w cenie 4,— zł za wyraz, przyjmuje Dział Handlowy Wydawnictw Komunikacji i Łączności, Warszawa, ul. Kazimierzowska 53.

Nakład 45 000 egz. Ark. druk. 3,5. Papier druk. sat. V kl. 60 g.

Podpisano do druku 2.IV.1966 r.

Druk ukończono 12.IV.1966 r.

Radioamator

i Krótkofalowiec polski

ROK 17

• KWIECIEŃ 1966 R.

• NR 4

z kraju i zagranicy

POLSKA ELEKTRONIKA NA TARGACH W LIPSKU

W tegorocznych, tradycyjnie już organizowanych Targach wiosennych w Lipsku uczestniczyła m. in. również i Polska. Nasz przemysł zaprezentował w tamtejszych pawilonach wystawowych bogaty asortyment najnowszych wyrobów różnych branż (np. maszynowej, tekstylnej, rolniczej, budowlanej itd.). Nie brakło wśród wystawionych eksponatów również i wyrobów reprezentujących elektronikę, m. in. laboratoryjnych urządzeń elektronicznych, najnowszego modelu maszyny cyfrowej „Odra-1013” kilkakrotnie wydajniejszej od poprzedniej „Odra-1003”, elektronicznej maszyny analogowej „Elwat 14” itp.

URZĄDZENIA WĘGERSKIEGO PRZEMYSŁU ŁĄCZNOŚCIOWEGO NA WYSTAWIE W WARSZAWIE

Wielu przedstawicieli naszej techniki łącznościowej — ściślej telekomunikacji — miało okazję zwiedzenia wystawy obrazującej profil wytwórczości przemysłu węgierskiego branży telekomunikacyjnej. Ekspozycja tej kategorii urządzeń została zorganizowana w gmachu „Domu Chłopa” w Warszawie przez Przedsiębiorstwo Handlu Zagranicznego urządzeń łączności „Budavox” w Budapeszcie i trwała od 12 do 21 lutego br.

Oficjalne otwarcie wystawy poprzedziła konferencja prasowa, której uczestnicy zaznajomili się z historią rozwoju węgierskiego przemysłu teletechnicznego i jego dzisiejszymi osiągnięciami — zarówno pod względem wskaźników ilościowych, jak i samego poziomu nowoczesności sprzętu, dzięki której zdobywa on sobie coraz więcej rynków zagranicznych i zwiększa skalę eksportu. Po skończonej konferencji zebrani przedstawiciele prasy zostali oprowadzeni po sali wystawowej, wysłuchując udzielanych przez przedstawicieli Budavoxu objaśnień. Tradycyjna przyjaźń i gościnność naszych węgierskich przyjaciół znalazły swój dodatkowy akcent w bezpośredniej i milej atmosferze, jaką wytworzyła zaimprovizowana degustacja węgierskich specjalności kulinarnych.

Program tej imprezy został powtórzony w tym samym dniu dla oficjal-

nych przedstawicieli zainteresowanych instytucji branżowych, reprezentujących zarówno przemysł teletechniczny, jak i działalność eksploatacyjną oraz przedsiębiorstwa handlowe.

W związku z wystawą — specjaliści węgierscy ogłosili w dniach 14—17. II. br. szereg odczytów na tematy: „Centralne telefoniczne ze sterowaniem elektronicznym”, „Urządzenia telefonii nośnej”, „Przemysłowe zastosowanie urządzeń mikrofalowych” i „Doświadczenia z eksploatacji szerokopasmowych urządzeń mikrofalowych”.

Kilka słów wzmianki należy się samym eksponatom pozostającym w profilu eksportowym Budavoxu. Odpowiadają one normom międzynarodowym i w dużej mierze są stranzystorowane. Niektóre z nich (np. podstacja systemu krzyżowego typ CA-41 oraz telefoniczna wiejska centrala końcowa o sterowaniu elektronicznym typ CR-21) zostały wyróżnione na Targach w Lipsku i Brnie w r. 1965 — złotymi medalami. Spośród zaprezentowanych modeli urządzeń zwracały uwagę:

• uniwersalny radiotelefon mikrofalowy typ 2MT2 (2780—3150 MHz);

• urządzenie nadawczo-odbiorcze UKF (156—174 MHz) w wykonaniu przenośnym lub stacjonarnym;

• podstacja krzyżowa typ CPA-21 (4 linie miejskie, 20 linii abonenckich i 3 łącza miejscowe);

• urządzenie telefonii trzykrotnej typ BO-3 dla linii napowietrznej;

• urządzenie dwunastokrotnej telefonii dla linii napowietrznej typ BO12-2 (produkowane w czterech rozwiązaniach).

Przedsiębiorstwo Budavox zajmuje się zbytem wyrobów produkowanych przez 7 zakładów (w tym znana wytwórnia „Orion”) i spółdzielnię „Elektronika”, które zatrudniają około 25 000 pracowników.

Wystawa przyczyniła się do wyniany doświadczeń polsko-węgierskich specjalistów z dziedziny telekomunikacji i być może rozszerzy możliwości dalszej współpracy w ramach wzajemnych doświadczeń towarowych.

M. W.

OTWARCIE KIELECKIEJ STACJI TV



Rys. 1

18 lutego br., po trzech latach trudnej budowy, oddano do eksploatacji stację telewizyjną, zlokalizowaną na Łysej Górze (Św. Krzyż) w odległości około 30 km od Kielc. Stacja ta, dzięki doskonałemu położeniu (wysokość terenu ponad 600 m n.p.m., a wysokość wieży 130 m), zapewniła dobry odbiór w promieniu ponad 120 km.

Otwarcia stacji dokonał Minister Łączności — mgr inż. Zygmunt Moskwa w obecności władz miejscowych oraz przedstawicieli ambasady CSRS, który symbolicznie przekazał nadajnik zmontowany i uruchomiony pod nadzorem fachowców firmy „Tesla”. Nadajnik ten o mocy 30 kW pracuje w 3 kanale i jest

czwartym nadajnikiem (identyczne uruchomiono w Bydgoszczy, Zielonej Górze i Warszawie), importowanym z Czechosłowacji i zamykającym zasadniczy program rozbudowy sieci telewizyjnej w I zakresie.

Stacja wybudowana jest w kształcie betonowej wieży (rys. 1) samostojącej i mieści w dolnej części urządzenia elektroenergetyczne, wyżej — pomieszczenia dla nadajnika i urządzeń linii radiowych, zaś na pobocznicach cylindrycznej wieży zainstalowano anteny telewizyjne i dla nadajników UKF, które zostaną uruchomione w końcu bieżącego roku.

Projekt architektoniczny i technologiczny, wykonany przez Biuro Projektów Radia i Telewizji, zrealizowało Zjednoczenie Stacji Radiowych i Telewizyjnych przy współudziale „Mostostalu”, Przedsiębiorstw Budownictwa Przemysłowego w Kielcach i innych.

Obiekt mimo licznych w swoim czasie zastrzeżeń ze strony miłośników przyrody, doskonale harmonizuje z otoczeniem Gór Świętokrzyskich.

Z PRAC PRZEMYSŁOWEGO INSTYTUTU ELEKTRONIKI

Przemysłowy Instytut Elektroniki (PIE) — zaplecze naukowe opracowań przemysłu lamp elektronowych — w ramach wykonanych przez Zakład Doświadczalny prac modelowych prezentuje dwa ciekawe przyrządy, które mogą zainteresować zarówno fizyków, jak i elektroników-pomiarowców.

Pierwszy z tych przyrządów to spektrometr masowy (z lampą typu omegatron) przeznaczony do analizy gazów w układach próżniowych i lampach elektronowych (rys. 2). W skład spektrometru masowego wchodzi:

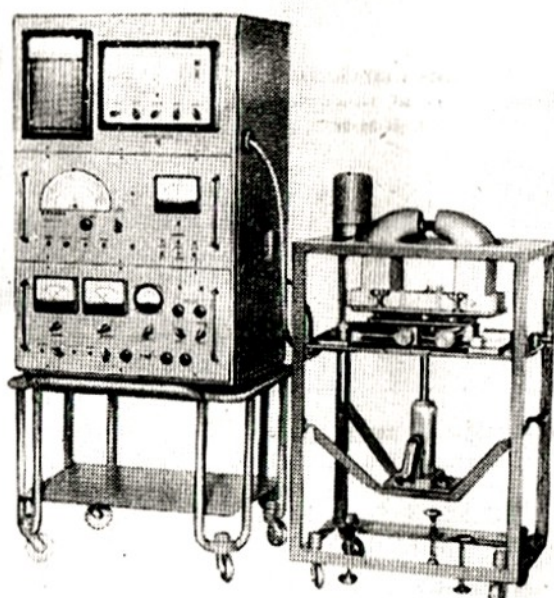
- generator w.c.z. o automatycznie zmieniającej się częstotliwości w 6 podzakresach od 40 kHz do 5,7 MHz,
- głowica z lampą omegatronową z zasilaczami stabilizowanymi,
- stabilizator prądu emisji z automatyczną regulacją mocy żarzenia lampy,
- magnes stały o natężeniu pola magnetycznego 3500 Oe,
- elektrometr z kondensatorem wibracyjnym do pomiaru prądu jonowego o czułości 10^{-15} A/dz,
- rejestrator zapisujący przebieg prądu jonowego w funkcji częstotliwości.

Drugi przyrząd to jonizacyjny miernik próżni z sondą Bayarda-Alperta (rys. 3), umożliwiający pomiar bardzo wysokich próżni w zakresie od 10^{-3} do $5 \cdot 10^{-11}$ Tr. Miernik ten posiada:

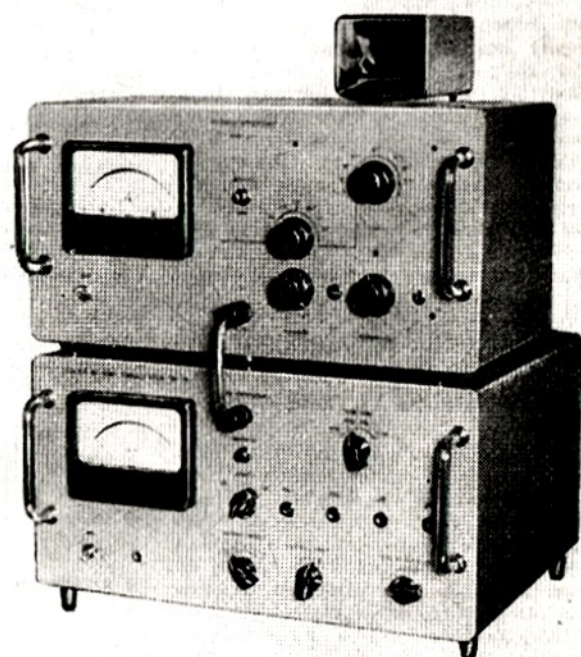
- sondę jonizacyjną z tranzystorowym zasilaczem do stabilizacji prądu emisji, przy czym w układzie znajduje się blokada zabezpieczająca sondę przed uszkodzeniem w przypadku wzrostu ciśnienia,

- miernik prądu jonowego — pikoamperomierz umożliwiający pomiar natężenia prądu w zakresie od 10^{-15} do 10^{-12} A z dokładnością $\pm 3\%$. Miernik ten umożliwia również pomiar oporności do 10^{15} Ω .

M. F.



Rys. 2



Rys. 3

SPROSTOWANIE

W artykule „Światłomierz i elektroniczny wyłącznik czasowy (timer) do powiększeń fotograficznych” (nr 12/1965) na str. 295 — opornik włączony w szereg z fotokomórką (rys. 4) powinien mieć wartość 33 k Ω , a nie jak podano 3,3 k Ω .

W artykule „Tródmowy wzmacniacz szerokopasmowy o dużej amplitudzie sygnału wyjściowego” (nr 1/1966) omyłkowo podano przy oporniku siatkowym drugiej lampy ECC 88 (wtórniki), wartość 47 k zamiast 47 Ω — rys. 1.

Za powyższe omyłki przepraszamy Czytelników i Autorów.

OGŁOSZENIE

ZAKŁAD MECHANIKI PRECYZYJNEJ, Łódź, Piotrkowska 116 wysyła za zaliczeniem: mikrosluchawki magnetyczne 12 Ω („Selga”, „Sokół”) lub 150 Ω („Koliber”) cena z wtykiem 91.— zł, bez wtyku 75. zł. Sluchawki piezoelektryczne nauszne 150.— zł. Muszle gumowe 60.— zł. Mikrofonowe wkładki krystaliczne 50.— zł. Mikrofonowe przystawki akordeonowe z regulacją barwy 450.— zł. Specjalne sluchawki lingwistyczne z mikrofonem.

Lasery w praktyce

Laser, nawet w skali naszych czasów, nasyconych wielkimi odkryciami naukowymi i wspaniałymi zdobyczami technicznymi, stanowi wynalazek o ogromnej doniosłości. Prace w zakresie lasera, sześć lat niespełna liczącego sobie „dziecka” nowej, zrodzonej na pograniczu fizyki kwantowej i radioelektroniki gałęzi nauki i techniki, zwanej elektroniką kwantową — rozwijają się na świecie w bardzo szybkim tempie, prowadząc już teraz do poważnych wyników i wiążąc z sobą na przyszłość uzasadnione nadzieje rozwiązania wielu trudnych problemów w różnych dziedzinach życia współczesnego.

Charakterystyczne dla elektroniki kwantowej, jak zresztą w ogóle dla burzliwie rozwijających się w naszym stuleciu nauk fizycznych, jest przenikanie do najgłębszych tajników materii, do niewidzialnego, niewyobrażalnie małego świata elektronów, atomów i molekuł.

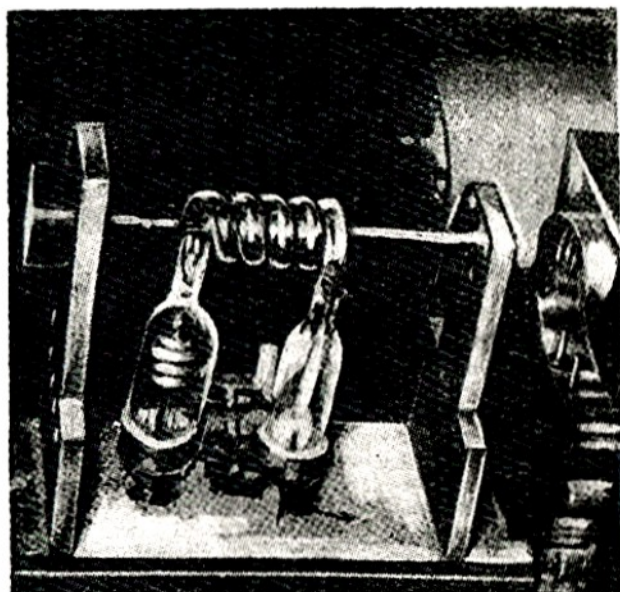
W tym właśnie mikroświecie powstaje światło, zarówno widzialne, jak i niewidzialne (podeczerwień, nadfiolet). Jako wynik skomplikowanych procesów wewnątrz-atomowych o charakterze energetycznym. Mówiąc ogólnie i w bardzo uproszczonym skrócie¹⁾ wygląda to następująco: atom może być w różny sposób (np. pod wpływem temperatury) wzbudzony do wyższego poziomu (stanu) energetycznego; przejście jego do poziomu niższego jest związane z wydzieleniem (emisją) ściśle określonej porcji (kwantu) energii, mającej najczęściej postać fali elektromagnetycznej w ogóle, a promieniowania świetlnego w szczególności.

W zwykłych źródłach światła — zarówno naturalnych, jak i sztucznych — emisja kwantów świetlnych (fotonów) odbywa się spontanicznie; cechuje ją zupełna przypadkowość i chaotyczność. W laserze natomiast światło wytwarzane jest w sposób, rzecz można, zorganizowany i kontrolowany, a to dzięki wykorzystaniu odkrytego jeszcze w 1917 roku przez Einsteina zjawiska wymuszonej emisji promieniowania. Polega ono z grubsza na tym, że przejście atomu wzbudzonego z wyższego do niższego poziomu energetycznego odbywa się nie samorzutnie, lecz pod wpływem bodźca zewnętrznego: foton padający na atom wzbudzony wymusza emisję nowego fotonu — „bliźniaka” o identycznych właściwościach, tj. o tej samej częstotliwości, fazie i kierunku. W wyniku lawinowo przebiegającej w laserze akcji wyzwalania coraz to nowych fotonów otrzymuje się zbiór uporządkowanych i powiązanych ze sobą ciągów fal świetlnych, składających się na niemal²⁾ równoległą wiązkę koherentnego i jednobarwnego (monochromatycznego) promieniowania. Tego rodzaju światło było dotąd nieosiągalne w takiej skali ani w naturze, ani w sposób sztuczny.

Dla uzyskania generacji światła laserowego musi być spełniony szereg złożonych i trudnych warunków, a ośrodek czynny lasera powinien odpowiadać wysokim wymaganiom technicznemu. Ośrodkiem tym może być odpowiednio przygotowany monokryształ³⁾, np. najbardziej rozpowszechnionego obecnie syntetycznego rubinu, tj. korundu z domieszką jonów chromu. Może nim być pręt wykonany ze specjalne-

go szkła optycznego domieszkowanego np. neodymem; złącze diody półprzewodnikowej wykonanej np. z arsenku galu; gaz lub mieszanina gazów, np. helu i neonu; wreszcie ciecz, np. organiczne roztwory z wprowadzonymi do nich jonami pierwiastków ziem rzadkich, np. europu (tzw. che-laty). W każdym przypadku do ośrodka czynnego należy dostarczyć energię zdolną do przeniesienia atomów (jonów) na wyższe poziomy energetyczne, co nazywa się krótko „pompowaniem”.

W laserze rubinowym rolę „pompy” spełnia dobrze znana z techniki fotograficznej lampa błyskowa. Ma ona często kształt spirali otaczającej paleczkę rubinową — rys. 1 — i wytwarza bardzo krótkotrwały i mocny błysk światła. W przypadku lasera gazowego (np. helowo-neonowego) wzbudzenie atomów gazu odbywa się za pomocą wyładowań elektrycznych, co na zewnątrz wygląda podobnie, jak świecąca się rurka reklamy neonowej — rys. 2. Źródłem promieniowania świetlnego w laserze półprzewodnikowym jest



Rys. 1. Wnętrze głowicy lasera rubinowego

złącze p-n, gdzie zachodzą skomplikowane procesy łączenia się (rekombinacji) elektronów i „dziur”. Mówiąc najkrócej i w sposób najbardziej ogólny — dokonuje się tu przemiana energii przepływającego przez diodę „pompującego” prądu elektrycznego w energię emitowanego przez nią światła. Jeżeli spełnia się przy tym określone warunki (w szczególności, jeśli gęstość prądu jest dostatecznie duża — rzędu dziesiątek amperów w przekroju 1 mm² powierzchni złącza), światło to nabiera właściwości laserowych.

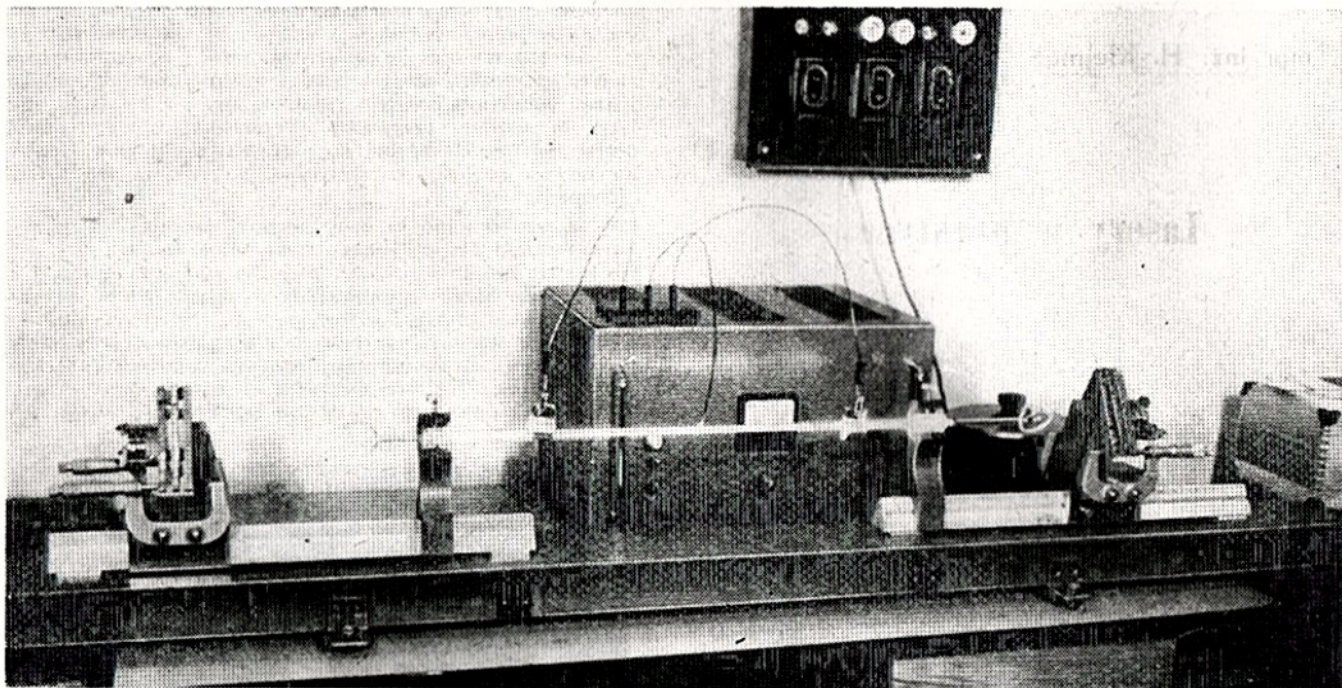
We wszystkich wspomnianych wyżej konstrukcjach laserowych stosuje się układ dwóch równoległych zwierciadeł (rezonator optyczny), służący do wielokrotnego odbijania wyzwolonych fotonów w celu spotęgowania ich oddziaływania na wzbudzone elementy ośrodka czynnego.

Znakomite właściwości emitowanego przez laser promieniowania (spójność, monochromatyczność, równoległość wiązki) wyróżniają go korzystnie spośród wszelkich innych dotychczasowych źródeł światła i zapewniają mu wielką przyszłość w sensie różnych cennych zastosowań naukowych, technicznych i produkcyjnych o dużym zasięgu oddziaływania na wiele dziedzin życia współczesnego. Mówimy: „przyszłość”, gdyż laser właściwie stawia dopiero pierwsze kroki w zakresie zastosowań. W początkowym okresie rozwoju laserów na świecie (lata 1960–63) główny nacisk był położony na prace badawcze i konstrukcyjne, poświęcone ich budowie i badaniu własności. W tym okresie w gwałtownym tempie następowały coraz to nowe odkrycia i wynalazki, a czasopisma naukowe i techniczne publikowały niemal w każdym numerze rewelacje z tej dziedziny. Laser rubinowy, gazowy, szklany, półprzewodnikowy, cieczowy — oto ogólny plon około trzech lat. Tempo iście

¹⁾ Czytelników interesujących się bliżej zasadą działania lasera i budową różnych urządzeń laserowych (i maserowych), jak również wielostronnymi zastosowaniami tych urządzeń, odsyłamy do książki autora artykułu — „Masery i lasery — nowe zdobycze elektroniki” (Wydawnictwo MON, 1965 r.) — przyp. red.

²⁾ Użyte słowa „niemal” jest usprawiedliwione tym, że żadna z wymienionych cech światła laserowego nie występuje w formie doskonałej.

³⁾ Monokryształ jest to ciało stałe, w którym atomy i molekuly są uporządkowane w sposób prawie doskonały i występują w całej objętości ciała.



Rys. 2. Laser gazowy helowo-neonowy (z obu stron świecącej rury widać umocowane na prowadnicach precyzyjnie regulowane zwierciadła)

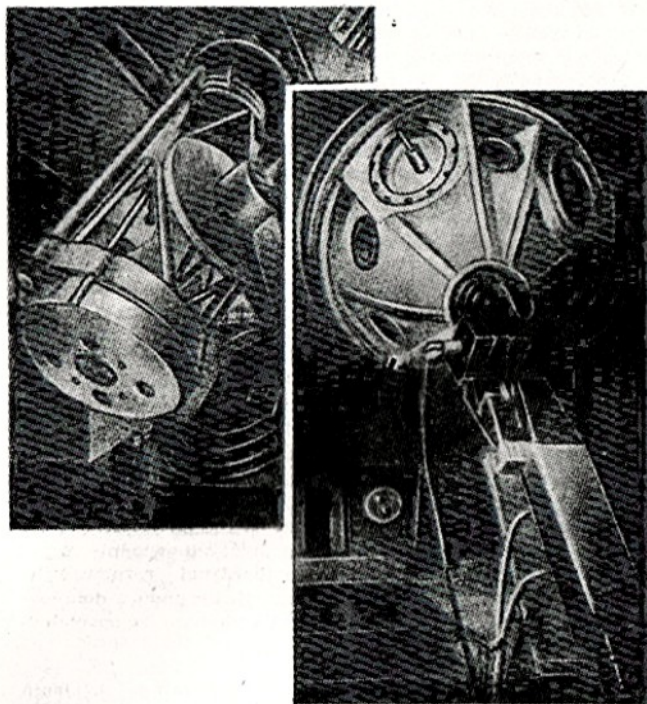
błyskawiczne, bogactwo problematyki naukowo-technicznej ogromne, rezultaty prac imponujące! W tych latach stosunkowo mało uwagi poświęcano problemom zastosowania laserów, tym nie mniej brak w zasadzie dostatecznie przekonywujących przykładów i wyczerpujących opracowań w dziedzinie praktycznych zastosowań lasera, nie podważał zaufania do możliwości jego wykorzystania w wielu gałęziach nauki i techniki.

W ostatnim okresie odczuwa się silne dążenie do zdyskontowania tego zaufania, a prace zmierzające do praktycznego wyzyskania szeregu dobrze już działających urządzeń laserowych uległy poważnej intensyfikacji. Mnożą się też w prasie światowej informacje o licznych zastosowaniach promieni laserowych w różnych dziedzinach życia, szybko wzrasta zainteresowanie tą nową gałęzią fizyki i elektroniki.

Niemal spójne i jednokolorowe światło laserowe wykazuje własności charakterystyczne dla fal radiowych. Mające jeszcze do niedawna posmak sensacji i fantazji określenia w rodzaju „światłne fale radiowe” lub „radio-optyczne” nabierają obecnie realnego znaczenia. Laser, zwłaszcza gazowy, wyróżniający się szczególnie wysokim stopniem spójności i monochromatyczności, otworzył przed telekomunikacją zupełnie nowy, niewspółmiernie szeroki w stosunku do dotychczasowych osiągnięć, zakres częstotliwości. Teoretycznie rozważając — można by w nim zmieścić miliony obecnych zakresów radiofonicznych (łącznie z UKF), setki tysięcy zakresów telewizyjnych (łącznie z IV i V zakresem) oraz dziesiątki tysięcy zakresów radarowych. Przy tych nadzwyczaj wielkich częstotliwościach, jakie generuje laser (rzędu setek THz, tj. setek milionów MHz, co odpowiada falam światłowym o długości rzędu mikrona), można by na jednej wiązce promieni transmitować dziesiątki tysięcy programów telewizyjnych lub dziesiątki milionów rozmów telefonicznych. Wprawdzie znane obecnie potrzeby techniczne są jeszcze bardzo odległe od tych możliwości teoretycznych, tym niemniej poważne zwiększenie strumienia przekazywanych informacji jest istotne dla niektórych zastosowań już obecnie, lub będzie ważne w najbliższej przyszłości, np. dla łączności satelitarnej i kosmicznej lub do celów transmisji danych w elektronicznej technice obliczeniowej.

Zasadniczą właściwością generowanego przez laser światła jest możliwość otrzymania niemal równoległej wiązki promieni o wyjątkowo ostrej kierunkowości i zwartości. Światło laserowe można 10 000 razy bardziej skoncentrować, niż to czyni najlepszy reflektor dla światła zwykłego. Rozszerzenie wiązki promieni spójnych może wynieść zaledwie 5 mm na odległości 1 km od źródła, co odpowiada kątowi jej rozwarcia ok. 1 sek. Gęstość wypromieniowanej w ten spo-

sób energii ulega tylko nieznacznemu zmniejszeniu przy działaniu nawet na bardzo duże odległości (oczywiście przy rozchodzeniu się fal świetlnych w warunkach poza atmosferą ziemską, tj. bez ich pochłaniania i rozpraszania). Pozwala to osiągnąć olbrzymie zasięgi działania, co czyni lasery szczególnie przydatne dla superdalekosiężnej łączności i telesterowania, zwłaszcza przy dalekich lotach kosmicznych. Prof. C. H. Townes, jeden z twórców elektroniki kwantowej obliczył, że emitowana w określonych warunkach silna wiązka promieni laserowych (o mocy rzędu 10 kW) może być jeszcze obserwowana gołym okiem w odległości biliona kilometrów od Ziemi (0,1 roku świetlnego), tj. w odległości kilka milionów razy większej niż dzieląca nas od Księżyca!



Rys. 3. Radziecka aparatura do lokacji optycznej Księżyca, użyta we wrześniu 1963 r. Eksperyment został przeprowadzony przez pracowników Instytutu Fizyki im. Lebediewa i Krymskiego Obserwatorium Astrofizycznego Akademii Nauk ZSRR

W warunkach naziemnych łączność za pomocą promieni laserowych jest utrudniona wskutek rozpraszania i pochłaniania ich w atmosferze, zwłaszcza podczas mgły, deszczu, śniegu itp., co stanowi przeszkodę w wielu zastosowaniach lasera. Tym niemniej telekomunikacja na „liniach świetlnych” — po pomyślnym rozwiązaniu szeregu trudnych i nieopanowanych dotąd problemów — będzie mieć szerokie perspektywy rozwoju nie tylko w Kosmosie, lecz również i na Ziemi. Dla przykładu — w Moskwie i Leningradzie prowadzi się udane eksperymenty, mające na celu uzupełnienie podziemnej telefonicznej sieci kablowej, łączącej ze sobą dzielnicowe automatyczne centrale telefoniczne, siecią wąskich, zwartych wiązek świetlnych emitowanych przez umieszczone na wysokościowych budynkach lasery gazowe.

Czynione są również próby obejścia przeszkód atmosferycznych na drodze radiokomunikacji laserowej przez budowę tak zwanych światłowodów, tj. specjalnych „rurciągow”, prowadzących wiązkę promieni laserowych od nadajnika do punktów odbiorczych. Natomiast dla komunikacji podwodnej wystarczy posłużyć się światłem zielonym, dobrze przepuszczanym przez wodę morską (np. dla łączności z łodźmi podwodnymi).

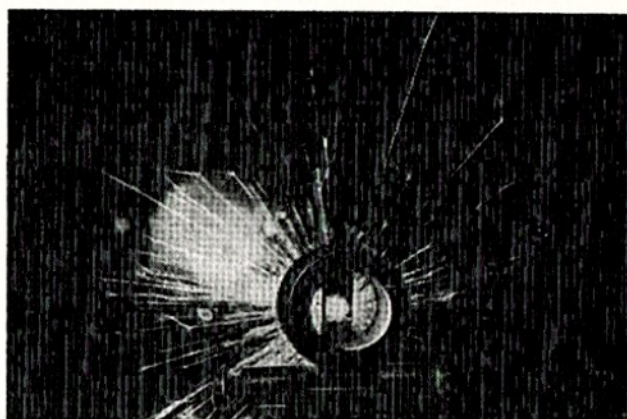
Wiązka promieni laserowych jest ponad sto razy węższa, niż w najlepszych stosowanych obecnie systemach radarowych, co zapewnia znacznie wyższy stopień precyzji działania lokatora optycznego (tj. radaru laserowego, zwanego często kolidarem), przy ogromnym zwiększeniu zasięgu oraz wydatnym zmniejszeniu wymiarów i ciężaru aparatury. Interesujące są dokonane w USA i ZSRR (rys. 3) udane próby lokacji Księżyca za pomocą lasera. Skierowana na naszego satelitę skoncentrowana wiązka promieni laserowych oświetliła na jego powierzchni krąg o średnicy rzędu paru kilometrów (średnica Księżyca wynosi przeszło 3500 km). W przypadku użycia do tego celu zwykłego radaru potrzebna byłaby, jak obliczono, antena o średnicy ok. 3 km. Należy spodziewać się, że przy rosnącej precyzji lokatora optycznego można będzie nawet zbadać topografię Księżyca (ewentualnie innych planet) w wyniku dokładnych pomiarów odległości różnych wycinków jego powierzchni od miejsca ustawienia aparatury na Ziemi. Laser może też służyć do ujawniania i śledzenia międzykontynentalnych rakiet balistycznych lub innych obiektów ruchomych w przestrzeni kosmicznej. Na przykład — uczeni francuscy „trafilili” wiązką laserową w amerykańskiego satelitę „Explorer 22”, przebiegającego nad Francją na wysokości 1572 km, przy czym pomiaru położenia satelity dokonano z dokładnością do 10 m.

W zakresie lokacji naziemnej, pracując w układzie dalmierza stacjonarnego, laser rubinowy zapewnia np. pomiar odległości 10 km z dokładnością do 2 m. Kolidar przenośny (rys. 4) przy tym zasięgu ma dokładność ± 5 m. Przy zastosowaniu lasera gazowego (impulsowego) można w korzystnych warunkach rozróżniać przedmioty oddalone od siebie o parę zaledwie metrów na odległości 100 km.



Rys. 4. Dalmierz laserowy typu wojskowego (prod. amerykańskiej) — przystosowany do łatwej obsługi przez jednego człowieka

Promienie laserowe można bardzo ostro zogniskować za pomocą optycznego układu skupiającego, uzyskując w idealnym przypadku mikroskopijną plamkę świetlną o średnicy współmiernej z długością fali światła użytego. Zdolność ta pozwala na skoncentrowanie wytwarzanej przez laser energii na znikomo małej powierzchni o wymiarach na-



Rys. 5. Efektowne zdjęcie wykonane w momencie wypalania za pomocą lasera małego otworu w folii stalowej grub. 0,6 mm (w Katedrze Fizyki Doświadczalnej Uniwersytetu im. A. Mickiewicza w Poznaniu)

wet mikronowych, w wyniku czego można na niej osiągnąć ogromną gęstość mocy, zwłaszcza w przypadku bardzo krótkotrwałego błysku. Skupione za pomocą soczewki promienie słoneczne wypalają dziurkę w cienkim papierze (każdy chyba bawił się tego rodzaju „eksperymentem”). Promienie laserowe wywołują efekt nieporównywalnie potężniejszy — rys. 5; nie istnieje materiał, nawet najbardziej żaroodporny (np. wolfram, molibden), który by nie wyparował błyskawicznie w miejscu trafionym odpowiednio intensywną wiązką laserową. Analiza warunków i przebiegu odprowadzania ciepła, poddawanych działaniu bardzo silnego, a krótkotrwałego impulsu promieniowania laserowego wykazała, że mamy tu do czynienia z procesem niezwykle gwałtownym, który można nazwać „mikroeksplozją”. Chwilowe wartości gęstości mocy w miejscu trafionym wiązką świetlną dochodzą nawet do setek tysięcy megawatów na centymetr kwadratowy, a czas odprowadzania ciepła trwa niekiedy rzędu milionowych części sekundy. W tych warunkach ciśnienie spowodowane mikroeksplozją wynosi setki tysięcy atmosfer, a temperatura w naświetlonym miejscu osiąga 8000°C. W bezpośrednim jego otoczeniu obserwowano tworzenie plazmy o temperaturze jeszcze kilkakrotnie wyższej.

W ten sposób urządzenie laserowe (mikrodrażarka — rys. 6) może wypalać otwory w najtwardszych lub najtrudniej topliwych materiałach, osiągając przy tym wysoką precyzję obróbki. Dla przykładu — w celu wytwarzania włókien syntetycznych przeciska się odpowiednio przygotowaną masę przez tzw. filicę z bardzo dużą ilością mikrotworów o średnicy dochodzącej niekiedy do setnej części milimetra (np. przy włóknach do wyrobu pończoch nylonowych). Zrobienie takiego delikatnego „sitka” stanowi nielada problem techniczny, zwłaszcza z płytce z odpowiednio twardego materiału, koniecznego dla zapewnienia dostatecznie dużej trwałości filicę. Obecnie przyrząd taki kosztuje w niektórych przypadkach tyle, co luksusowy samochód. Mikrodrażarka laserowa wykonuje jeden otwór w czasie krótszym niż tysięczna część sekundy w dowolnie twardym materiale, „dziurawiąc” płytkę z częstotliwością od kilku do kilkudziesięciu zadziałań na minutę. Możliwość osiągnięcia wysokiego stopnia precyzji obróbki materiałów za pomocą lasera wzbudza również poważne zainteresowanie tą metodą ze strony przemysłu elektronicznego. Dotyczy to zwłaszcza przemysłu półprzewodnikowego, gdzie wymagania pod tym względem są szczególnie ostre (np. przy wykonawstwie masek do produkcji tranzystorów typu „mesa”).

Niemniej cenne jest zastosowanie wiązek światła laserowego do precyzyjnego spawania na bardzo małych powierzchniach. W tym przypadku optymalne natężenie wiązki musi być umiejętnie dobrane, tak aby pracować tuż poniżej punktu wyparowania materiału, tzn. natężenie powinno być nieco mniejsze od stosowanego do wypalania otworów w tym materiale. Dużą zaletą spawania za pomocą lasera stanowi to, że wytwarzana w nim wiązka promieni może być skierowana na precyzyjnie kontrolowany obszar i na z góry określony odcinek czasu. Ma to szczególne znaczenie, np. w przemyśle elektronicznym przy produkcji przyrządów półprzewodnikowych, mikromodulów i układów mikrominiatury. W tej dziedzinie bowiem obowiązuje bardzo duża dokładność przy spawaniu nadzwyczajnie

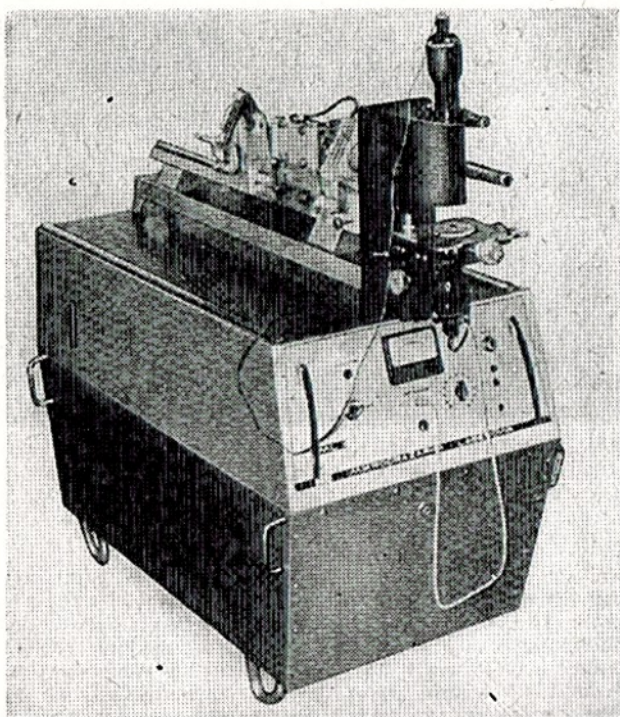


foto: Z. Kaźmierczuk

Rys. 6. Mikrodrążarka laserowa (model wykonany w Wojskowej Akademii Technicznej)

czaj cienkich wyprowadzeń o średnicy dochodzącej niekiedy do kilku mikronów. Bardzo ważne jest przy tym uniknięcie niebezpieczeństwa termicznego uszkodzenia struktury elementu w bezpośrednim sąsiedztwie spawu. Wymienione wymagania spełnia mikroszpawarka laserowa.

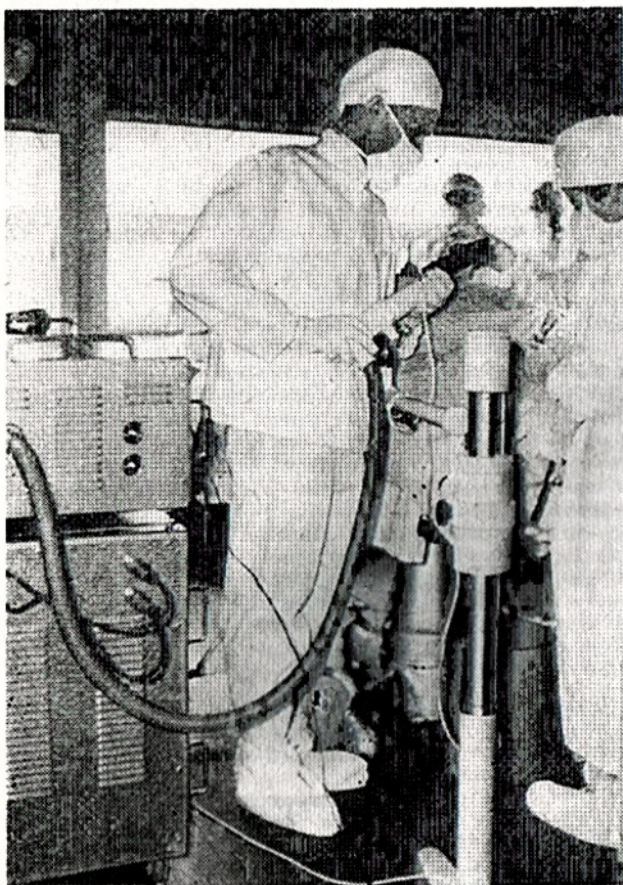


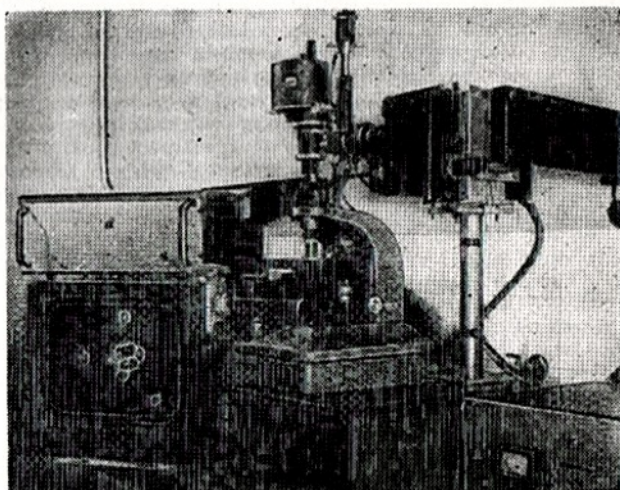
foto: Z. Kaźmierczuk

Rys. 7. Fragment operacji oka ludzkiego, dokonanej po raz pierwszy w Polsce w Klinice Chorób Oczu Akademii Medycznej w Warszawie w początkach kwietnia 1965 r. za pomocą koagulatora laserowego (opracowanego w WAT)

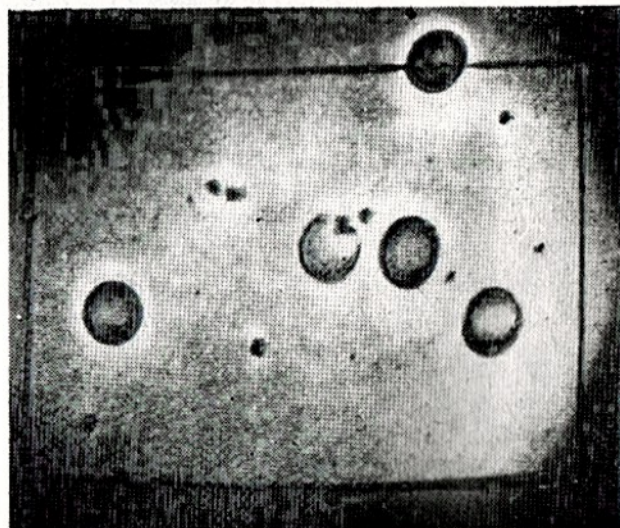
Skoncentrowany ostry promień laserowy służy w rękach chirurga jako „mikrolancet” w tak delikatnych operacjach, jak np. punktowe „spawanie” siatkówki oka w przypadkach jej odwarstwienia się od tkanki tylnej części gałki ocznej — rys. 7. Służący do tego celu przyrząd, koagulator laserowy, może być również wykorzystany do leczenia innych schorzeń narządu wzroku, np. do przypalania na dnie oka krwawiących naczyń siatkówki, leczenia niektórych zmian naczyniowych, przecinania zrostów, wreszcie — do niszczenia nowotworów umiejscowionych w tylnej części oka.

A propos... Od kilku lat trwają już na świecie próby i badania mające na celu wykorzystanie promieniowania laserowego do zwalczania raka. W jednym z eksperymentów amerykańskich — spośród 14 zwierząt doświadczalnych (chomików), którym uprzednio zaszczerpiono raka gruczołu tarczycowego, w 12 przypadkach wzrost narośli został przyhamowany pod wpływem naświetlania błyskami laserowymi. Poglądy na skuteczność i zakres leczenia raka za pomocą lasera są rozbieżne, często sprzeczne. Jedni uczeni oceniają rezultaty dotychczasowych prób (głównie w zakresie zwalczania raka skóry) jako zachęcające. Inni natomiast uważają, że brak jest dotąd uzasadnionych podstaw do przewidywań optymistycznych oraz że istnieją obawy przed ubocznym szkodliwym wpływem naświetleń laserowych na organizm ludzki (ściślej — na tkankę skórną). W związku z tymi obawami zalecane jest zachowanie ostrożności przy obchodzeniu się z urządzeniami laserowymi,

a



b



Rys. 8. Mikropunkcja czerwonego ciałka krwi, dokonana przez prof. M. Bessis z Ośrodka transfuzji krwi w Paryżu
a — zestaw laboratoryjny użytej aparatury z laserem rubinowym (widocznym w górnej części zdjęcia nad mikroskopem) oraz urządzeniem do obserwacji telewizyjnej (kamera — monitor); b — obraz mikropunkcji na ekranie monitora telewizyjnego: jedno (środkowe z pięciu widocznych na ekranie czerwonych ciałek krwi) zostało trafione wiązką promieni laserowych

zwłaszcza przez personel narażony na częste oddziaływanie emitowanych przez nie promieni. Zupełnie bezsprzecznie natomiast jest nakaz daleko idącej ochrony oczu przed trafieniem nawet bardzo słabego światła laserowego.

Laser może oddać nieocenione usługi w mikrobiologii dzięki możliwości przenikania wytwarzanych w nim promieni w głąb pojedynczej komórki (średnica jej wynosi ok. 10 mikronów). Pozwala to na realizację tak precyzyjnych eksperymentów, jak przebiecie (mikropunkcja) czerwonych ciałek krwi wiązką promieni, zogniskowaną w plamkę świetlną o średnicy zaledwie paru mikronów — rys. 8. Można zresztą pójść dalej i rozważyć ewentualność dokonywania „mikrooperacji” wewnątrz żywej komórki, powodując w niej ważne i pożyteczne zmiany (mutacje).

W fizyce laser już obecnie odgrywa dużą rolę jako bardzo dokładne i skuteczne narzędzie do szeregu niezmiernie ważnych prac doświadczalnych. Wystarczy dla przykładu wskazać, że aparatura laserowa pozwoliła na dokonanie w zakresie pomiarów długości (odległości) skoku w ich dokładności o parę rzędów wielkości, doprowadzając ten pomiar do niebywalej precyzji. Zostało to zresztą skwapliwie wykorzystane przez techników do specjalnych prac kontrolno-pomiarowych i regulacyjnych. Laser gazowy — w połączeniu z optycznym układem interferometrycznym — stosuje się w pomiarach weryfikacyjnych w odniesieniu do sprawdzianów o najwyższej klasie dokładności, do kontroli jakości szlifowania bardzo dokładnych elementów optycznych (pryzmaty, soczewki itp.), do precyzyjnego nastawiania i regulacji przyrządów laboratoryjnych oraz do ustawiania i kontroli pracy niektórych obrabiarek. Na przykład — amerykański interferometr laserowy („Absolute Interferometric Laser Calibrator”) zmontowany na wiertarce-wytaczarce może służyć do ustawienia stołu tej obrabiarki na odległość ponad metr z dokładnością do kilku mikronów.

Interesującym przyrządem pomiarowo-nawigacyjnym jest żyroskop laserowy — rys. 9. Wykorzystuje on dwie wiązki światła, wirujące w przeciwnych kierunkach po obwodzie kwadratu utworzonego z czterech laserów gazowych. Czulość urządzenia jest dobra — przyrząd reaguje na zmiany położenia (kursu) obiektu nawigacyjnego, dokonując się z prędkością począwszy od 2 stopni katowych na minutę. Przyrząd góruje nad żyroskopem mechanicznym niezawod-



Rys. 9. Żyroskop laserowy (amerykański)

nością działania (ze względu na brak części ruchomych) oraz dokładnością wskazań i stabilnością pracy, a w szczególności — odpornością na przyspieszenia.

Wyczerpałem już (a ściślej — przekroczyłem) wyznaczony mi limit objętościowy artykułu i z „przerazaniem” spostrzegłem, że na drodze do przytoczenia aktualnych, a zwłaszcza przyszłych zastosowań lasera nie doszedłem nawet do „półmetka” mimo, że ograniczyłem się do krótkich tylko opisów przykładowych lub jedynie wzmianek ilustrujących hasło zawarte w tytule.

Do rozległego wachlarza realizowanych lub eksperymentowanych zastosowań promieni laserowych należy zaliczyć długi jeszcze szereg pozycji, dotyczących rozmaitych dziedzin nauki, techniki, przemysłu i życia codziennego. Lista tych pozycji wydłuża się szybko wraz z intensywnym rozwojem techniki laserowej na świecie. Jest to wspaniały przywilej wielkich odkryć i wynalazków, które powodują ważne skoki jakościowe w wielu dyscyplinach naukowych, gałęziach techniki oraz działach wytwórczości i eksploatacji. Do takich właśnie epokowych wynalazków należy również laser.

Janusz Siedlecki

MINIATUROWY ODBIÓRNIK TRANZYSTOROWY

Schemat odbiornika został oparty na układzie opisanym w miesięczniku radzieckim „Radio” nr 11 z 1965 r. Uzyskane rezultaty zachęciły mnie do zapoznania z nim szerszego grona radioamatorów. Aparat odznacza się dużą czułością, dzięki czemu w godzinach wieczornych umożliwia odbiór stacji zagranicznych.

DANE UKŁADU

Zakres fal:

średnie 556—187 m (540—1605 kHz)
długość 1320 m (227 kHz Warszawa I)

Zasilanie: 4 ogniwa typu R6 o napięciu 1,5 V od „Kolibra” lub „Eltry”

Moc wyjściowa — przy odbiorze stacji lokalnej dorównuje miniaturowym odbiornikom produkcji fabrycznej

Prąd pobierany: 12—15 mA

Wymiary zewnętrzne odbiornika:
110 × 60 × 35 mm.

ZASADA DZIAŁANIA

Schemat ideowy odbiornika pokazany jest na rysunku 1. Układ obejmuje 5 tranzystorów. Pierwsze dwa tranzystory T1 i T2 wykorzystano podwójnie, gdyż pracują jako wzmacniacze wielkiej, a także małej częstotliwości, zapewniając tym samym wysoką czułość. Jest to więc układ refleksowy. Interesującą cechą odbiornika stanowi bez-

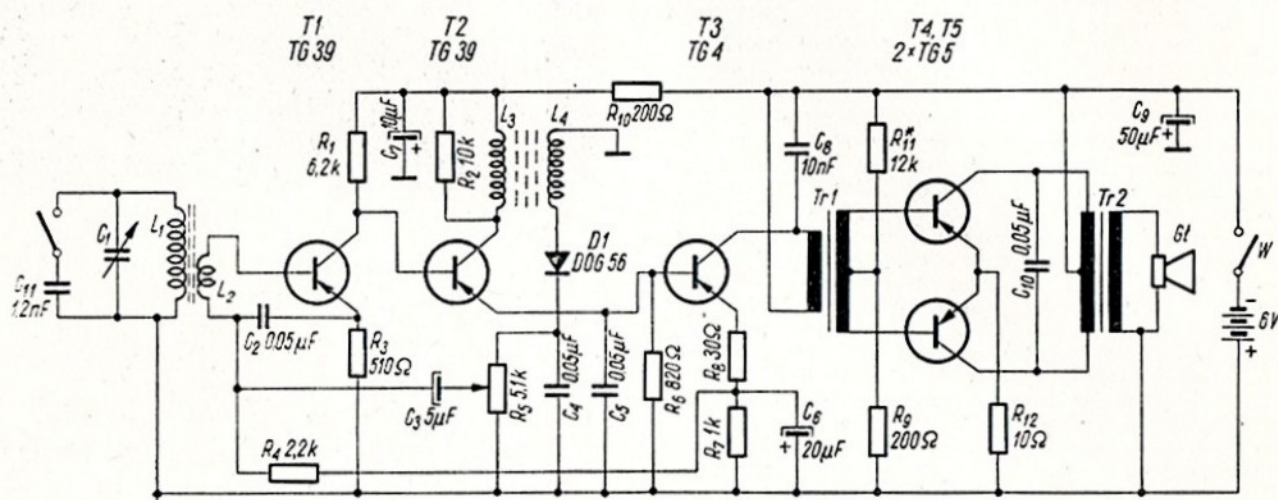
pośrednie — galwaniczne sprzężenie pomiędzy tranzystorami T1, T2, T3. Tranzystor T1 pracuje z obciążeniem opornościowym, opornikiem R₁. Obciążeniem drugiego tranzystora jest cewka L₂ transformatora w. cz. Z cewką L₄ łączy się dioda i układ detekcyjny R₅C₄. Sygnał małej częstotliwości odbierany ze ślizgacza regulatora siły głosu, poprzez kondensator C₃ podawany jest z powrotem do bazy tranzystora T1 i wzmacniany przez T1, T2, T3. Tranzystor T3 steruje wzmacniacz mocy pracujący w układzie przeciwobnym w klasie B (tranzystory T4, T5).

Oporniki emiterowe R₈ i R₁₂ nie są zablokowane kondensatorami dostarczając ujemnego sprzężenia zwrotnego, polepszając wierność od-

tworzenia. Punkty pracy kondensatorów T1, T2, T3 ustala się dobierając opornik R_4 . W razie potrzeby dalsze korekty można przeprowadzać za pomocą oporników R_6 i R_7 .

pojemności należy obydwie sekcje połączyć. Rysunek 4 przedstawia kondensator wraz ze sposobem jego umocowania. W celu jak najlepszego wykorzystania płytki mon-

tra", „Koliber”, „Czar”. Cewka L_3 transformatora ma 150 zwojów drutu w emalii DNEt $\varnothing$ 0,05 mm, a cewka L_4 — 75 zwojów tegoż drutu.



Rys. 1. Schemat ideowy odbiornika

KONSTRUKCJA ODBIORNIKA

Odbiornik składa się z trzech zasadniczych części:

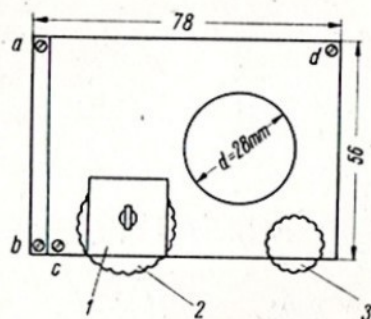
- bakelitowej płytki o wymiarach $78 \times 56 \times 2$ mm z montażem konwencjonalnym,
- ścianki przedniej wraz z wmontowanym głośnikiem,
- ogniów zasilających w plastikowej obudowie.

W płytce bakelitowej wywiercono otwór na głośnik o średnicy 28 mm, otwory do umocowania anteny ferrytowej, kondensatora zmiennego i dla innych elementów układu. Wszystkie elementy ustawia się po jednej stronie płytki montażowej, zaś po drugiej wykonuje połączenia. Zaleca się naciągać na oporniki i kondensatory koszulki izolacyjne w celu zapobieżenia zwarciom. Na rysunku 2 pokazano rozmieszczenie najważniejszych elementów. Sposób rozmieszczenia dalszych, ze względu na ich różne wymiary, pozostawiono do uznania Czytelnikom.

Antenę stanowi płytka ferrytowa o wymiarach $54 \times 18 \times 4$ mm stosowana w odbiorniku „Migo”. Wygląd anteny wraz z cewkami L_1 i L_2 pokazano na rysunku 3. Cewki nawinięto na korpusie papierowym, umożliwiając przesuwanie go po rdzeniu. Cewkę L_1 nawinięto licą $7 \times 0,05$ mm (80 zwojów), zaś cewkę L_2 drutem $\varnothing$ 0,1 mm w jedwabiu (8 zwojów).

Kondensator zmienny C_1 , to fabryczny kondensator strojeniowy od odbiornika „Migo”. W celu zwiększenia

tażowej kondensator umocowano na odpowiednio wygiętej blaszce nad potencjometrem. Jako pokrętła użyto krążka polistyrenowego.



Rys. 2. Rozmieszczenie ważniejszych elementów w odbiorniku

a, b — otwory do zamocowania anteny ferrytowej, c, d — otwory do zamocowania płytki montażowej w pudełku

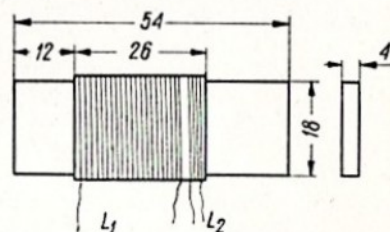
Wszystkie tranzystory w odbiorniku modelowym są produkcji krajowej. Wyprowadzenia elektrod podano na rysunku 5. Należy zwrócić uwagę, aby tranzystory stopnia przeciwobnego T4 i T5 (oba TG5) tworzyły parę. W przypadku użycia niedobrych tranzystorów powstaną znaczne zniekształcenia. Oprócz typów tranzystorów wykorzystanych przeze mnie, można oczywiście zastosować odpowiedniki produkcji zagranicznej.

Transformator wielkiej częstotliwości nawinięto na korpusie miniaturowego kubka ferrytowego. Doskonale nadaje się tu kubeczek z filtra pośr. cz. od odbiornika „El-

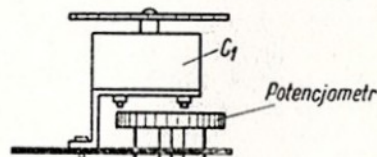
Transformator Tr1 pracuje jako odwracacz fazy. Jest nim łatwo dostępny w handlu transformator typu T-25. Dane jego uzwojeń:

- I — 2×480 zw. DNEt $\varnothing$ 0,04 mm
- II — 1440 zw. DNEt $\varnothing$ 0,04 mm.

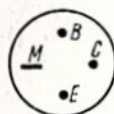
Uzwojenie II należy nawijać bifilarnie, tzn. dwoma drutami jednocześnie, a następnie koniec jednego drutu połączyć z początkiem drugiego, w celu otrzymania środka uzwojenia.



Rys. 3. Wykonanie anteny ferrytowej



Rys. 4. Kondensator zmienny C_1 oraz jego umocowanie



Rys. 5. Wyprowadzenie elektrod w tranzystorach TG37-10

Transformator Tr2 jest typu T-315 o następujących danych:

I uzw. 2 x 350 zwojów DNEt
Ø 0,12 mm,

II uzw. — 54 zwoje DNEt Ø 0,22 mm.

Obudowę odbiornika wykonałem z polistyrenu.

URUCHOMIENIE I UWAGI KOŃCOWE

Uruchomienie prawidłowo zmontowanego odbiornika sprowadza się do ustalenia punktu pracy tranzystorów. Następnie należy dostroić obwód wejściowy do stacji Warszawa I na falach długich. Trzeba wybrać takie położenie, aby Warszawa I była słyszana najgłośniejsz. Po wykonaniu tych czynności można wypróbować odbiornik w terenie.

Na zakończenie chciałbym zaznaczyć, że w warunkach amatorskich trudno jest wykonać odbiornik superheterodynowy bez użycia generatora sygnałowego, dlatego też sta-

rannie wykonany odbiornik refleksowy może dać dużo zadowolenia.

WYKAZ CZĘŚCI

Oporniki warstwowe 0,1 W

R₁ — 6,2 kΩ

R₂ — 10 kΩ

R₃ — 510 Ω

R₄ — 2,2 kΩ

R₅ — 5,1 kΩ (potencjometr miniatury z wyłącznikiem)

R₆ — 820 Ω

R₇ — 1 kΩ

R₈ — 30 Ω

R₉ — 200 Ω

R₁₀ — 200 Ω

R₁₁ — 12 kΩ

R₁₂ — 10 Ω

Kondensatory

C₁ — agregat kondensatorowy odb. „Migo”, „Tramp”

C₂, C₄, C₅, C₁₀ — ceramiczne 0,05 μF + 50%

C₃ — elektrolityczny 5 μF (3÷4 V)

C₆ — elektrolityczny 20 μF (3÷4 V)

C₇ — elektrolityczny 10 μF 6 V

C₈ — ceramiczny 10 nF

C₉ — elektrolityczny 50 μF 6 V

C₁₁ — styroflexowy 1,2 nF

Tranzystory

T1 — TG39 lub OC169, P401

T2 — TG39 lub OC169, P401

T3 — TG4 lub OC70, TG5, P13

T4 i T5 2 x TG5 (2 x OC71) dobrane parami

Dioda: DOG 52, lub DOG 56

Antena ferrytowa: od „Migo”

Przełącznik falowy: od „Migo”

Transformator wejściowy m. cz.

Tr1: typu T-25

Transformator głośnikowy Tr2: typu T-315

Głośnik: GD 5/0,2 W produkcji „Tonsil”

Bateria: 6 V (4 ogniwa 1,5 V typu R6)

Sprzęt montażowy: cyna, drut, ko-szulki izolacyjne itp.

To nie „Prima Aprilis”!

Trafila z redakcji naszego miesięcznika m. in. i do mnie kusząca przysłała się propozycja napisania z okazji 1 kwietnia („Prima Aprilis”) czegoś nietypowego, jakiegoś niewinnej bujdy, sięgającej w sferę fantazji czy zmyślenia. Niby, że to taka sobie przypadająca na ten dzień tradycja żartobliwego nabierania bliźnich, puszczania w obieg niewinnych kłamstewek, gry na ludzkiej naiwności, a przy tym wszystkim trochę zamieszania i porcja śmiechu z udanego żartu czy dowcipu.

No cóż, napisać można by, owszem. Z fantazją nie tak jeszcze źle u poniektórych. Ale właściwie po co — prosił Redakcji — puszczając się na takie kawały, jak ten chociażby zaaplikowany przed paru laty Bogu ducha winnym Czytelnikom opis telewizora, w którym jedyną lampą miał być kineskop. Mielicie przecież potem sporo zapytań listownych (nawet z zagranicy) o dodatkowe szczegóły i kłopotów z tłumaczeniem się. No cóż, dobrze Wam tak! Wcale Wam nie współczuję! Po co rozrabiać?

Gorzej jednak z tym, że „nauczka poszła w las” i że zapominając o niej — znów prowokujesz Kochana Redakcję do nowych perypetii. Ja jednak osobiście przez niektórych pod Waszym adresem pretensji (choćby tylko o szczupłą objętość miesięcznika) darzę Redakcję dużym ładunkiem życzliwości i jej właśnie możecie zawdzięczać moją dobrą radę: jeżeli z wiadomej okazji koniecznie chcecie już uraczyć Czytelników czymś, co traci humorem i przywołuje uśmiech na ich twarze (zgodnie z porzekadłem — „śmiej się zdrowie” lub „przed wesółm plutonem zwieje smutny batalion”), to odłóżcie nieco miejsca „na łamach” tym razem nie na żaden omam czy „cyganienie”, a po prostu na wydrukowanie kilku przywołanych na myśl wspominków starego radiowca na temat najprawdziwszych, a skąd inąd nie pozbawionych humorystycznych akcentów zdarzeń sprzed powiedzmy niebagatelnych już dziś 45 lat. Mogłby on, dysponując niezłą pamięcią, a może i jakąś taką swadą gawędziarską, opowiedzieć Waszym Czytelnikom — jak to było z radiem w niemowlęcych latach stosowania go jako środka łączności technicznej w naszym młodym jeszcze wojsku, formowanym po zakończeniu I wojny światowej. Jeżeli się więc zgodzicie, to już w następnym zdaniu zacznie się snucie owych wspominków.

Technika radiowa przed 45 laty nie była u nas tak znana i spopularyzowana, jak dziś. Ze względu na szczupły krąg

wtajemniczonych w jej arkana uchodziła w opinii ogółu za coś w rodzaju czarnej magii.

Było to na froncie. Oczywiście nie mającym nic wspólnego z lansowaniem dawniej hasłem „frontem do wsi” czy „frontem do morza” lecz na froncie wojennym (ale nazywanym tak nie dlatego, aby się go tak bardzo znów bać...). Na malej polance leśnej zatrzymała się na chwilowy postój po wyczerpującym marszu radiostacja polowa obsługująca sztab pewnej jednostki. Zielona murawa, zapach igliwia i kwitnącego lubinu na pobliskim chłopskim poletku okazały się tak przemożną siłą, że pod jej brzemieniem ugięła się nieładnie zmęczona załoga stacji. Głośnie mu za chwilę chrapaniu śpiącego bractwa akompaniowały tylko — prócz wdzięcznych produkcji leśnych ptaków — w bynajmniej niewyszukanych słowach wyrażana zazdrość czuwających na ubezpieczeniu delikwentów. W pewnej chwili wpada zziębnięty goniec ze sztabu z zaszyfrowanym radiotelegramem i poleceniem natychmiastowego nadania go do dowództwa sąsiedniej jednostki. Podniesiony z niemalymi oporami na nogi dowódca stacji, wytrawny radiotelegrafista z b. marynarki austriackiej, a przy tym stary wyga znający dobrze chaotyczne często posunięcia sztabu, spojrzawszy na blankiet i w mig doszedł do przekonania, że „co nagle, to po diable”; zaraz też po tym myślowym wysiłku schował radiogram do kieszeni i wsunął się głębiej pod krzak leszczyny (bo to i cienia więcej i muchy mniej dokuczają), kontynuując drzemkę, ale już na drugim boku. Alisł niedługo zjawia się znów ten sam goniec i przekazuje rozkaz anulowania nadanego dopiero co radiotelegramu oraz zameldowania o tym w sztabie osobiście przez dowódcę stacji. Tym razem musiał biedaczysko (a raczej szczęściarz) postąpić regulaminowo. Zameldował krótko — stając na baczność przed marsową figurą szefa sztabu: „rozkaz wykonany, radiotelegram anulowany”. A jak to zrobiliście — zapytał docieklawy, a jednocześnie „zielony” w sprawach radia przełożony? Cóż, szczęście, że się wam to udało zrobić, bo inaczej mogłaby wyniknąć nieładna awantura. Ano całkiem zwyczajnie, odpowiedział niespieszony „winowajca”. W ślad za pierwszym telegramem nadanym na falach krótkich, wysłaliśmy drugi na falach długich, które dopędziły ten pierwszy i zatrzymały go w drodze. A to doskonale — odrzekł zadowolony szef sztabu, kiwając głową na znak uznania. Zuchy z was!

Na ogół sztaby na froncie niezbyt chętnie widziały w swym bezpośrednim sąsiedztwie stanowiska obsługujących je radiostacje polowych. Niby że to przeszkadzające w skupieniu i spaniu hałas pracującego motoru, to znów że wysoki maszt antenowy zdradza miejsce postoju dowództwa i w razie czego łatwo o wymacanie go ogniem artylerii przeciwnika czy bombą z samolotu. Na wszelki wypadek polecano ustawiać radiostację w „pryzwoitej” od sztabu odległości, kierując ją najchętniej do lasu, bo tam — utrzymywano — „macie idealne warunki do zamaskowania się”. Rację, niby mieli, ale nie przemawiała ona jakoś do przekonania zespołowej obsługi. Las — lasem, owszem — miło tam, spokojnie i swobodnie, rozumowali radiowcy, ale jeśli chodzi o wyżerkę, to kłops. Pod tym względem lepiej trzymać się sztabu. Zawsze co we dworze czy na plebanii, to nie w lesie. Tu i kura się trafi, łatwiej „zorganizować” kopę jajek czy konew mleka, nie mówiąc już o słoninie, a tam co? Same jagody i żywiczne powietrze krzepy nie przydadzą. Trzeba więc było ruszyć konceptem — jak mawiał im pan Zagłoba — i nie dać się wykiwać. Zatem po rozum do głowy i meldunek: w lesie stacji żadną miarą nie można ustawić, bo fale radiowe owijają się wokół drzew, kręcąc się na miejscu i dalej nie biegają. Zaden telegram nie dojdzie do miejsca przeznaczenia. Chcąc nie chcąc sztab uznał słuszność tej argumentacji i jakkolwiek bez entuzjazmu godził się na koegzystencję lokalizacyjną ze specami od radia, od którego tak wiele nieraz zależało utrzymanie łączności w dół i w górę, a tym samym sprawne dowodzenie. Wygrzywali więc „magowie”, wykorzystując na swój sposób odpowiadającą im sytuację.

Pod względem pomysłowości, żeby nie powiedzieć „cwaniactwa”, ustanawiali radiowcy swoiste rekordy w różnych okolicznościach wojackiego życia. Bo nawet, gdy wszelkie urlopy bywały wstrzymane, niedługo radiotelegrafista urywał się na kilka dni do stolicy i to w sposób zupełnie legalny. Nagła i arcyważna jego zdaniem potrzeba wymiany uszkodzonego „dekrementu tłumienia”, bez którego radiostacja narażona jest na przestój w działaniu, otwierała przedsiębiorczemu pomysłodawcy drogę do kancelarii, gdzie wystawiano mu rozkaz wyjazdu do Warszawy, jedynego rzekomo miejsca dysponującego zapasem owych dekrementów. A że po powrocie delegowany demonstrował w sztabie byle jaki i do niczego nie potrzebny kondensator określany mianem jakiegos tam dekrementu, to już nikt ze sztabowców prawdy nie dochodził, bo się na tym przecież nie znał. I tak się to laików radiowych kiwało!

Do wyjątków raczej należeli ci z radiowców, którzy nie głosili pełnych głębokiej treści hasel: „cukier krzepi, a wódeczka jeszcze lepiej” lub „wódzła grzeje, wódzła chłodzi, wódzła nigdy nie zaszkodzi”. I którzy nie tylko je głosili (bo z tym byłoby jeszcze pół biedy), ale co ważniejsze... o choćby realizowali, zwilżając suche gardła płynem podobnym do wody, lecz tylko z wyglądu. „A' la guerre comme a' la guerre” — mawiali i mawiają bywalcy frontowi, czasem i lękają trzeba z manierki — i to nie koniecznie kawy lub wody. Zwłaszcza, gdy ziąb, mokro, człowiek niedospany... Taki łyk swoje robi, rozgrzewa, stawia na nogi, a i wigoru w razie czego dodaje. Sek tylko w tym, w jaki sposób nie dopuścić do tego, aby pusta manierka nie pętała się u boku i nie obtukiwała go. Bywały z tym nielada kłopoty, ale w najmniejszym chyba stopniu odczuwali je nasi radiowcy.

Bo trzeba Wam wiedzieć, że pewna część ówczesnych radiostacji polowych, pochodzących jeszcze z okresu I wojny światowej i dostosowanych do pracy na falach gasnących — wyposażona była w tzw. iskierniki (stąd i nazwa: radiostacje iskrowe lub po prostu iskrówki). W czasie pracy stacji między metalowymi talerzykami iskiernika przeskakiwały iskry, od których można było nawet zapalić pa-

pierosa. Iskierniki te trzeba było często czyścić, przemycając spirytusem. Wychodziło go jakoś dziwnie dużo, z reguły ponad normę zwłaszcza, gdy obsługi stacji nie stanowił zgrany zespół abstynentów. Gdzie jak gdzie, ale u radiowców zawsze można było w krytycznej chwili wykombinować kawkę gorzałki — i to rzecz prosta na użytek czysto „wewnętrzny”. Zaradni — to oni byli, oj byli!

Ale w równej mierze i ambitni. Nie spotykały się z ich aprobatą podejmowane przez różnych łazików próby wieszania wypranych gacek i koszul nie gdzie indziej, a właśnie na przewodach antenowych (które w przypadku stacji o mniejszej mocy były zawieszane nie na maszcie, lecz na tyczkach). Był to przecież wyraźny dyshonor dla uczonych radiomagów, którzy w obronie urażonej swej godności stosowali dość oryginalne, a jednocześnie nader skuteczne środki zaradcze. Gdy tylko do anteny zbliżał się facet z wyraźnym zamiarem udekorowania jej wywieszoną z przepranej bielizny, dyżurny stacji włączał motor. Prąd z anteny, spływając przez zawieszane na niej mokre dekoracje, elektryzował intruza, który w przyszłości skrupulatnie omijał z daleka wszystkie przewody, na wszelki wypadek nawet telefoniczne. A ile śmiechu ze strony załogi stacji towarzyszyło swym „elektrowstrząsom” i zwiewaniu delikwenta, możecie sobie wyobrazić...

Nie zawsze radiowcy byli mile widziani czy to na froncie, czy na manewrach w zagrodach wieskich przez ich właścicieli. Widok ustawionego masztu i warkot motoru robił swoje. „Radio sprowadza burzę i pioruny” twierdziły podminowane zabobonem gosposie wiejskie i czyniły wszystko, aby tylko całe to „ustrojstwo” jak najdalej od nich się wyniosło. Wiadomo, z piorunami żartów nie ma, po co je dobrowolnie na swoje nieszczęście ścigać. A poderwać wiarę w zabobon i przekonać, że to bzdura, nie było rzeczą łatwą. Podobnie jak z kultunem. Przeganiały więc babiny biednych radiowców i zmuszały do rejtury.

Radio — jako środek łączności technicznej — początkowo nie u wszystkich wyższych dowódców cieszyło się zrozumieniem i uznaniem. Ze zdecydowanej awersji do wszystkich nowości technicznych, a więc i do radia, jak również telefonu, znany był jeden z naszych generałów (pochodzący z b. armii zaborczej), o którego przeróżnych dziwactwach krążyły w wojsku dyktoryjki i legendy.

„Co mi tam wasze jakieś radio, telefony i inne wymysły — mawiał generał, to wszystko bzdura, niepewne i niepotrzebne. W wojnie rosyjsko-japońskiej, dowodząc pułkiem, obywatel się bez tego wszystkiego i jakoś szło. Trzeba było wysłać rozkaz czy meldunek, to adiutant wzywał gwizdkiem gońca, a był nim kozak z ryżą jak moja broda; goniec spinał ostrogami konia i w pełnym galopie pędził do adresata, po czym wracał i meldował wykonanie rozkazu. Ot i cała łączność! Prosto, szybko i pewnie. A dziś? Po co te sztuczki i wymysły?”

Może jeszcze — jeślił Was nie znudził — kilka słów na temat wspomnianej już pomysłowości ówczesnych przedstawicieli radiowej magli.

W toku pewnej niezbyt przyjemnej akcji rozgrywanej się w warunkach pełnego zaskoczenia przez przeciwnika, trzeba było po prostu wiać. I to szybko, mając przed sobą rzekę, którą należało przebyć wbród. Ale konieczności tej nie rozumiały muły, stanowiące siłę pociągową radiostacji (przeważnie były do tego celu stosowane zaprzęgi 6-konne). Przynaglone batem pędziły jako tako po suchym gruncie, ale na widok rzeki — zastrajkowały. Zupełnie jak uparte osły. Nic nie pomagało, stanęły na brzegu jak wryte i ani rusz w wodę. A tu na dobitkę słychać z niedaleka „hurra” szarżującej kawalerii przeciwnika. W tej krytycznej sytuacji zbawienym okazał się pomysł jednego z radiowców i zaaplikowany przez niego środek. Jaki? Ano całkiem prosty. W mig wyjęto bańkę z terpentyną, namoczono nią szmatę, i tą posmarowano mulom podogonia. Trzeba było widzieć ich reakcję. Ruszyły z miejsca, forsując rzekę w takim galopie, że nie sposób było je zatrzymać już daleko w bezpiecznym miejscu. Rwały jak szalone — i gdyby wtedy znalazły się na jakimś torze wyścigów konnych, niechybnie przyszyłyby pierwsze do celu, bijąc na łeb wszystkich faworytów.

Jak więc mili Czytelnicy widziecie, dobry pomysłunek może zawsze zrobić karierę. I to nie byle jaką.

Stwierdzeniem tym pora chyba przerwać snucie wspomnień z tamtych lat. Może jeszcze kiedyś do tego tematu wrócimy i pogawędzimy. Jeżeli oczywiście Redakcja dopuści mnie do głosu.

W. M.

UWAGA CZYTELNICY!

W nrze 2/1965 podaliśmy adresy Klubów Łączności LOK i nazwiska konsultantów udzielających wszystkim radioamatorom porad i konsultacji technicznej z województw: białostockiego, bydgoskiego, gdańskiego, kieleckiego, krakowskiego, łódzkiego, olsztyńskiego, opolskiego, poznańskiego, szczecińskiego, warszawskiego, wrocławskiego i zielonogórskiego.

W nrze 5/1965 podamy resztę adresów z pozostałych województw.

*) Powiedzenie francuskie: „na wojnie — jak to na wojnie”.

W praktyce radioamatorskiej niezbędnym przyrządem przy projektowaniu układów jest mostek do pomiaru RLC o możliwie dużej dokładności. Opracowany przeze mnie mostek spełnia te warunki, poza tym wykorzystano w nim minimalną liczbę wzorcowych elementów przy braku wzorcowych indukcyjności. Opisanym poniżej mostkiem RLC można mierzyć:

- oporność w zakresie od 1 Ω do 10 M Ω ,
- indukcyjność w zakresie 10 μ H do 100 H,
- pojemność o wartościach od 10 pF do 100 μ F.

Dokładność pomiarów jest uzależniona przede wszystkim od dokładności zastosowanych elementów, zwłaszcza w mostku właściwym.

MOSTEK RLC

Tadeusz Honza

4. zasilacz napięć anodowych i żarzenia.

Mostek właściwy

Zasadę pomiaru opieramy o właściwość układu mostkowego z rysunku 2, z czego otrzymujemy następującą zależność:

$$R_{AC} \cdot R_{BD} = R_{CB} \cdot R_{AD}$$

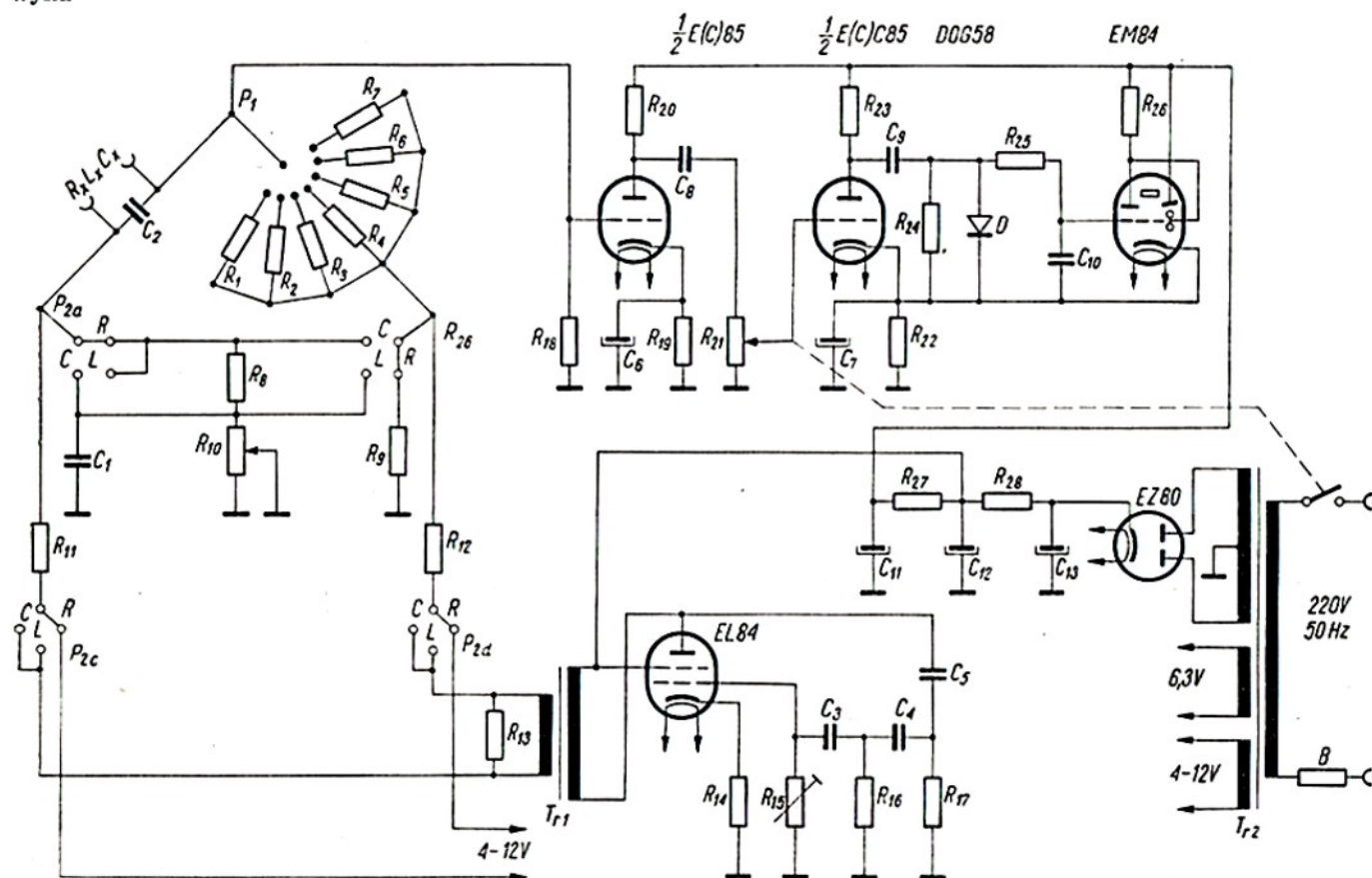
2. Pomiar indukcyjności odbywa się w układzie z rysunku 4, dla którego obowiązuje równanie:

$$L_x = C_2 \cdot R_w (R_8 + R_{10})$$

3. Pomiar pojemności zapewnia nam układ z rysunku 5, a przy obliczaniu korzystamy ze wzoru:

$$C_x = C_2 \cdot \frac{R_8 + R_{10}}{R_w}$$

Z równań tych widać wprost proporcjonalną zależność wartości mierzonej, tj. R_x , L_x , C_x od wartości oporności potencjometru R_{10} , co jest jednoznaczne z równomiernością podziałki na skali R_{10} , a zastosowany opornik R_8 ogranicza tylko



Rys. 1. Schemat ideowy przyrządu do pomiaru oporności, pojemności i indukcyjności

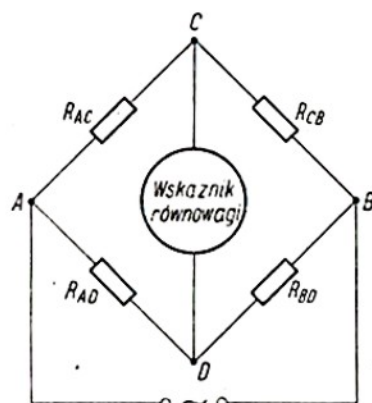
Zasadniczy schemat ideowy mostka RLC przedstawiony jest na rysunku 1. Cały układ można podzielić na cztery części:

1. mostek właściwy — część pomiarowa,
2. dwustopniowy wzmacniacz o regulowanym wzmocnieniu z elektronowym wskaźnikiem strojenia (równowagi mostka),
3. generator częstotliwości akustycznych w zakresie 1 kHz do 5 kHz,

Przez odpowiedni dobór elementów o odpowiedniej wartości i połączenie ich możemy dokonać pomiaru: oporności, pojemności i indukcyjności.

1. Pomiar oporności jest realizowany w układzie z rysunku 3; układ ten spełnia zależność:

$$R_x = R_w \cdot \frac{R_8 + R_{10}}{R_9}$$



Rys. 2. Ogólny schemat mostka

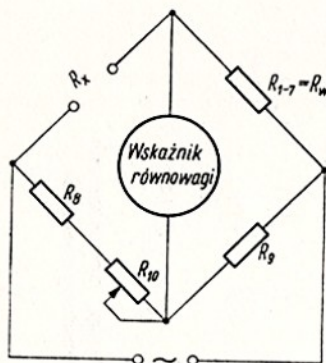
jej zakres. Przez odpowiednie przełączanie ramion mostka z potencjometrem R_{10} , a zastosowany opornik R_8 ogranicza tylko jej zakres. Przez odpowiednie przełączanie ramion mostka z potencjometrem R_{10} i opornika R_8 otrzymujemy wspólną skalę dla oporności, indukcyjności i pojemności.

Wzmacniacz

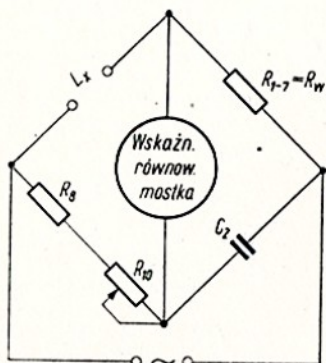
W celu zwiększenia czułości elektrycznego wskaźnika równowagi zastosowano dwustopniowy wzmacniacz oporowy z lampą ECC 85 o regulowanej czułości za pomocą potencjometru R_{21} . W układzie, jako prostownika użyto diody germanowej DOG 58.

Generator akustyczny

Generator służy do wytworzenia napięcia o częstotliwości od 1 kHz do 5 kHz, którą możemy regulować doborem wartości opornika R_{15} . Zastosowano w nim pentodę głośnikową EL 84 z oporowo-pojemnościowym odwracaniem fazy.



Rys. 3. Układ mostka do pomiaru oporności



Rys. 4. Układ mostka do pomiaru indukcyjności

Obciążeniem jest transformator wykonany na rdzeniu transformatora głośnikowego, na który nawijamy:

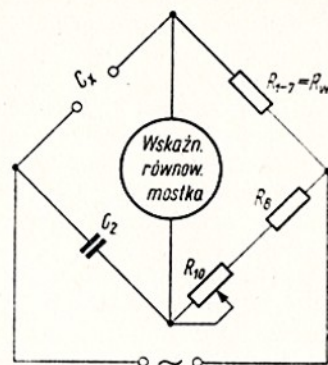
I uzwojenie — 1500 zwojów przewodem $\varnothing 0,15$ mm, II uzwojenie — 150 zwojów przewodem $\varnothing 0,3$ mm.

Zasilacz

W zasilaczu zastosowano transformator sieciowy od odbiornika „Mazur” (może być dowolnie inny o podobnych parametrach), który posiada uzwojenia o napięciach 2×250 V, 6,3 V oraz 4 V. Jako prostownik można zastosować dowolną lampę prostowniczą, np. EZ 80. W celu uniknięcia sprzężeń należy zastosować filtr sieciowy ($C_{11} - C_{13}$, R_{27} , R_{28}).

Skalowanie i pomiar za pomocą mostka RLC

Po dokładnym wykonaniu mostka i dobraniu odpowiednich wartości elementów (związanych w mostku właściwym) przystępujemy do skalowania, które polega na odpowiednim oznakowaniu skali potencjometru R_{10} . W tym celu musimy skalę pełnego obrotu potencjometru R_{10} podzielić na sto równych



Rys. 5. Układ mostka do pomiaru pojemności

• za pomocą przełącznika P_1 oraz potencjometru R_{10} uzyskujemy równowagę mostka, którą określa elektronowy wskaźnik równowagi, • odczyt z potencjometru R_{10} mnożymy przez wskazany mnożnik na przełączniku P_1 i otrzymujemy żadaną wartość elementu.

Opisany mostek można wykonać również w wersji miniaturowej i zasilac z baterii. Przy takim rozwiązaniu „mostek właściwy” pozostaje bez zmian, a pozostałe ukła-

Tablica 1

Stopnie skali obrotu potencjometru	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Wartość na skali	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Tablica 2

Pozycja przełącznika	Oporność	Pojemność	Indukcyjność
1	1 Ω	10 μF	10 μH
2	10 Ω	1 μF	100 μH
3	100 Ω	100 nF	1 mH
4	1 k Ω	10 nF	10 mH
5	10 k Ω	1 nF	100 mH
6	100 k Ω	100 pF	1 H
7	1 M Ω	10 pF	10 H

części. Przy oznakowaniu korzystamy z tablicy. 1. W przypadku zastosowania potencjometru o innej wartości końcowej tablicę należy odpowiednio przeliczyć. Zastosowany przełącznik zakresów posiada 7 pozycji, które należy oznaczyć wg tablicy 2.

Pomiar oporności, pojemności i indukcyjności

Pomiar dowolnego elementu sprowadza się do następujących czynności:

- podłączenie elementu do zacisków,
- ustawienie przełącznika P_2 w odpowiednie położenie R, L lub C,

dy, tj. wzmacniacz i przetwornicę tranzystorową wykonujemy na tranzystorach. Jako wskaźnik równowagi mostka zastosować można dowolnie słuchawkę radiową, czuły miernik z zerem na środku skali, lub lampę DM 70.

WYKAZ ZASTOSOWANYCH ELEMENTÓW

Oporniki

- R_1 — 1 $\Omega \pm 1\%$
- R_2 — 10 $\Omega \pm 1\%$
- R_3 — 100 $\Omega \pm 1\%$
- R_4 — 1 k $\Omega \pm 1\%$
- R_5 — 10 k $\Omega \pm 1\%$
- R_6 — 100 k $\Omega \pm 1\%$

(Dalszy ciąg na str. 94)

Produkowany przez Zakłady Radiowe im. M. Kasprzaka radioodbiornik TURANDOT to wysokiej klasy aparat superheterodynowy wyposażony w lampy miniaturkowe typu noval i dwie diody germanowe, przeznaczony do odbioru stacji radiofonicznych pracujących w systemie modulacji amplitudy (AM) w zakresie fal długich, średnich i krótkich oraz stacji pracujących w systemie modulacji częstotliwości (FM) w zakresie fal ultrakrótkich. Zakres UKF umożliwia dobry odbiór audycji o bardzo szerokiej charakterystyce przenoszenia bez zniekształceń i zakłóceń. Doskonałą selektywność odbiornika zapewnia 8 obwodów strojonych na zakresach fal długich, średnich i krótkich oraz 9 obwodów strojonych na zakresie UKF.

Do odbioru audycji na zakresie fal krótkich służy wewnętrzna antena pojemnościowa, do odbioru fal długich i średnich — kierunkowa antena ferrytowa (magnetyczna), a do odbioru na zakresie UKF — wbudowana w odbiornik symetryczna antena dipolowa. Przy odbiorze bardziej odległych stacji lokalnych na zakresie UKF lepiej jest stosować zewnętrzną antenę dipolową, którą może być antena telewizyjna z kablem symetrycznym o oporności falowej $240 \pm 300 \Omega$.

Naturalny odbiór muzyki z dużą dynamiką, szczególnie na zakresie UKF, zapewniają dwa głośniki szerokopasmowe umieszczone po bokach skrzynki. Klawiszowy rejestr dźwięków ułatwia słuchaczowi dostosowanie odbiornika do charakteru odbieranej audycji. Odbiornik może być użyty do odtwarzania jednokanałowego zapisu z płyt gramofonowych, jak również współpracować z magnetofonem do zapisu i odczytu taśmy magnetofonowej. „Drukowany” schemat połączeń zapewnia dużą trwałość montażu oraz ułatwia naprawę odbiornika.

Wygląd zewnętrzny odbiornika przedstawiony jest na fotografii, a schemat ideowy na rysunku.

WAŻNIEJSZE DANE TECHNICZNE

Lampy i elementy półprzewodnikowe:

- ECH 81 — mieszacz i oscylator dla AM oraz wzmacniacz pośr. cz. dla FM
- ECC 85 — wzmacniacz w. cz., oscylator oraz mieszacz dla FM
- EBF 89 — wzmacniacz pośr. cz. dla AM i FM oraz detektor AM
- ECC 83 — wzmacniacz napięciowy m. cz.
- EL 84 — wzmacniacz mocy
- EM 80 — elektronowy wskaźnik strojenia
- $2 \times$ DOG 53 (para diod germanowych) — detektor stosunkowy FM
- SPS-6B-250/100 — prostownik selenowy w układzie mostkowym (w zasilaczu odbiornika)

Zakres fal:

- długie 150–290 kHz (1030–2000 m)
- średnie 535–1605 kHz (187–560 m)
- krótkie II 5,8–10,7 MHz (28–52 m)
- krótkie I 11,6–18,8 MHz (16–26 m)
- ultrakrótkie 65,5–73,0 MHz (4,11–4,6 m)

Obwody strojone odbiornika:

- w torze AM — 1 obwód wejściowy, 1 obwód heterodynowy, 6 obwodów pośr. cz., 1 obwód eliminatora pośr. cz.



RADIOODBIORNIK

Turandot

w torze FM — 1 obwód wejściowy, 1 wzmacniacz w. cz., 1 obwód heterodynowy, 6 obwodów pośr. cz.

Częstotliwość pośrednia toru:

- AM — 465 kHz
- FM — 10,7 MHz

Selektywność toru:

- AM — ponad 42 dB przy 600 kHz i ± 9 kHz
- FM — ponad 26 dB przy 69,5 MHz i ± 300 kHz

Tłumienie sygnałów lustrzanych na zakresie:

- fal długich przy częst. 250 kHz — ponad 52 dB
- fal średnich przy częst. 600 kHz — ponad 40 dB
- fal krótkich II przy częst. 8 MHz — ponad 12 dB
- fal ultrakrótkich przy częst. 69,5 MHz — ponad 34 dB

Tłumienie sygnałów częstotliwości pośredniej dla toru:

- AM — ponad 34 dB przy częst. 535 kHz
- FM — ponad 34 dB przy częst. 69,5 MHz

Czułość odbiornika dla toru:

- AM — poniżej 100 μ V przy 50 mW
- FM — poniżej 40 μ V przy 50 mW

Anteny wbudowane:

- ferrytowa, przeciwzakłóceńowa, kierunkowa dla zakresu fal długich i średnich,
- typu L (w postaci przewodu) dla zakresu fal krótkich,
- dipolowa (dipol otwarty) o doprowadzeniu symetrycznym dla zakresu UKF

Moc wyjściowa (nie zniekształcona) — ok. 3 W

Pobór mocy z sieci — poniżej 65 W

Głośniki szerokopasmowe: $2 \times$ GDS 18–13/2

Oświetlenie skali: 2 żarówki 6,3 V 0,2 A

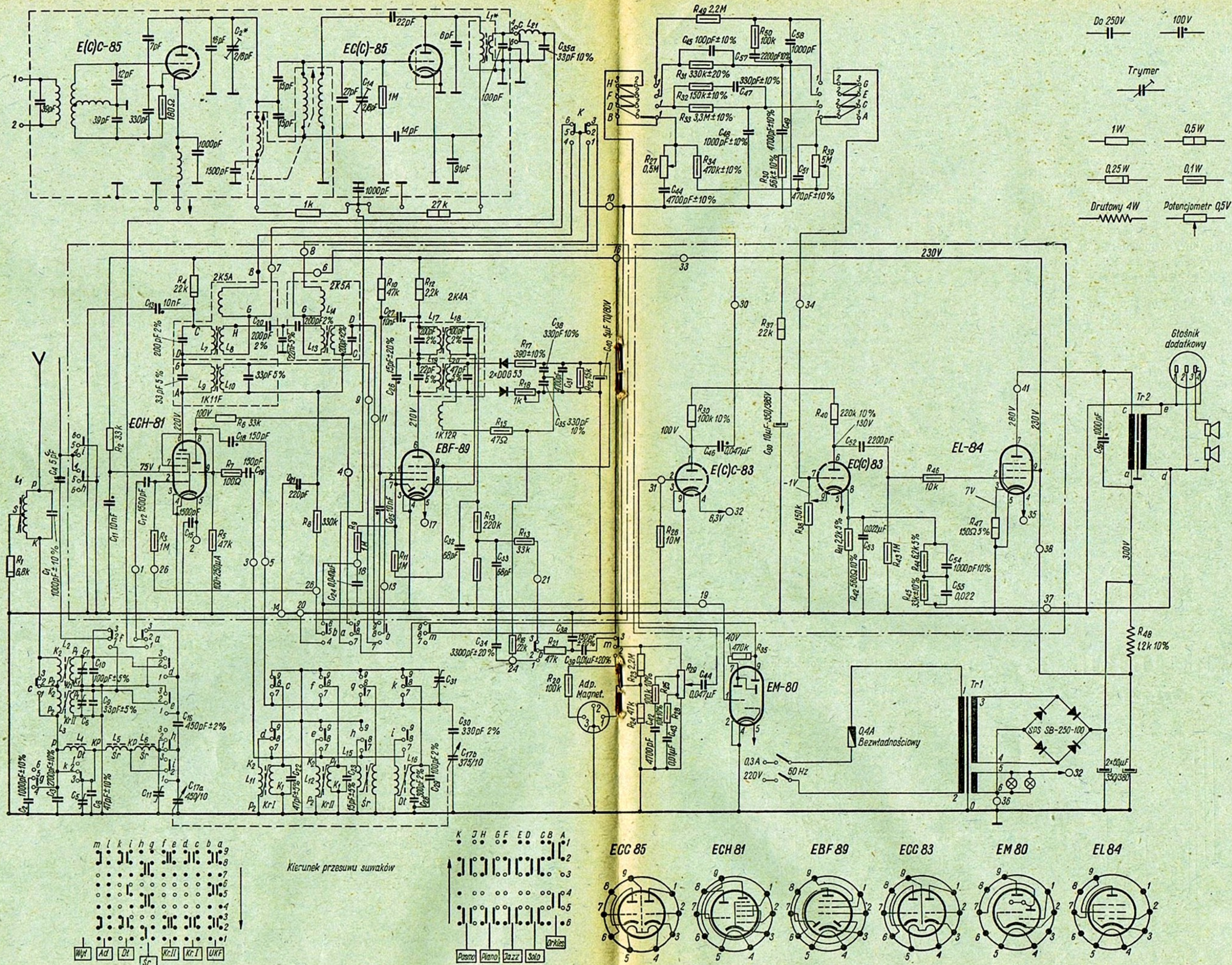
Bezpiecznik: 220 V/0,4 A (bezwładnościowy) lub dla 220 V — 0,9 A (zwykły)

Wymiary: 652 $\times$ 295 $\times$ 430 mm

Ciężar odbiornika: ok. 13 kg

OPIS UKŁADU

Wzmacniacz w. cz., oscylator i mieszacz w torze FM umieszczone są w oddzielnej obudowie, stanowiącej głowicę UKF. Obwód wejściowy o sprzężeniu indukcyjnym dopasowany jest do anteny dipolowej o doprowadzeniu symetrycznym. Takie sprzężenie transformatorowe zapewnia przenoszenie niezbędnej szerokości pasma sygnałów o modulacji częstotliwości, odbieranych przez antenę w zakresie częstotliwości 65,5–



SCHEMAT IDEOWY RADIOODBIORNIKA TURANDOT

+73 MHz i przekazywanie ich z możliwie dużą amplitudą na siatkę pierwszej lampy. Ponadto obwód taki silnie tłumi sygnały pośr. cz., nie przepuszcza harmonicznych heterodyny i ewentualnych gwizdów lokalnych od anteny.

Wzmacniacz w. cz. pracuje z pierwszą triodą lampy ECC 85 ze strojonym obwodem anodowym. Druga trioda lampy ECC 85 wykorzystana jest jako oscylator i mieszacz w układzie samodrżającym. W obwodzie anodowym równolegle pracuje gałąź sprzężenia zwrotnego heterodyny oraz filtr pośr. cz. Współbieżność obwodów strojonych wzmacniacza i heterodyny uzyskuje się przez mechaniczne sprzężenie rdzeni strojenowych.

Część heptodowa lampy ECH 81 oraz lampy EBF 89 stanowią dwustopniowy wzmacniacz pośr. cz. 10,7 MHz.

Dwie diody germanowe typu DOG 53 wraz z filtrem L_{19} , L_{20} tworzą układ detektora stosunkowego. Sygnały pośr. cz. zmodyulowane w częstotliwości zostają zamienione przez detektor stosunkowy na sygnały m. cz. Napięcie wyjściowe detektora stosunkowego przekazywane jest poprzez korektor charakterystyki częstotliwości na dwustopniowy wzmacniacz napięciowy m. cz. z lampą ECC 83, a stąd na wzmacniacz mocy (lampa EL 84). Tor AM wykonany jest w układzie 8-obwodowej superheterodyny.

Do odbioru audycji na falach średnich i długich służy antena magnetyczna (ferrytowa), wykonana z trzech cewek L_4 , L_5 , L_6 połączonych szeregowo i osadzonych na pręcie z ferrytu. Cewki te są jednocześnie indukcyjnością strojonego obwodu wejściowego. Między gniazdem wejściowym anteny zewnętrznej i obwodami wejściowymi znajduje się eliminator — L_1C_1 .

Mieszacz pracuje w układzie mieszania iloczynowego z heptodą lampy ECH 81. Część triodowa lampy ECH 81 wykorzystana jest jako heterodyna. Między obwodami strojonymi oscylatora (jednostronnie uziemionymi) i siatką zastosowano sprzężenie indukcyjne. Opornik R_7 włączony w szereg z siatką ma na celu zmniejszenie napięcia na siatce przy wzroście częstotliwości, jak również przeciwdziałanie powstawaniu drgań pasożytniczych. Zastosowanie w obwo-

dzie anodowym heptody podwójnych filtrów pośredniej częstotliwości (L_7 , L_8 oraz L_{13} , L_{14}) ma na celu zwiększenie selektywności odbiornika. Sprzężone z filtrami pośr. cz. dodatkowe cewki służą do rozszerzania pasma częstotliwości odtwarzanych audycji w zakresie AM. Cewki włączane są za pomocą klawisza oznaczonego na schemacie literą K.

Lampa EBF 89 zastosowana jest jako wzmacniacz pośr. cz. dla AM i FM oraz detektor dla AM. Detekcja sygnałów odbywa się na prawej diodzie lampy EBF 89, natomiast lewa dioda dostarcza napięcia do automatycznej regulacji wzmocnienia. Automatyka działa z opóźnieniem.

Lampa ECC 83 pracuje jako dwustopniowy wzmacniacz napięciowy m. cz. Do regulacji siły głosu służy potencjometr R_{29} włączony w obwód sterującej siatki lampy ECC 83. Potencjometr posiada dwa odczepy, a to w celu uzyskania możliwie najlepszej charakterystyki częstotliwości w zależności od wzmocnienia.

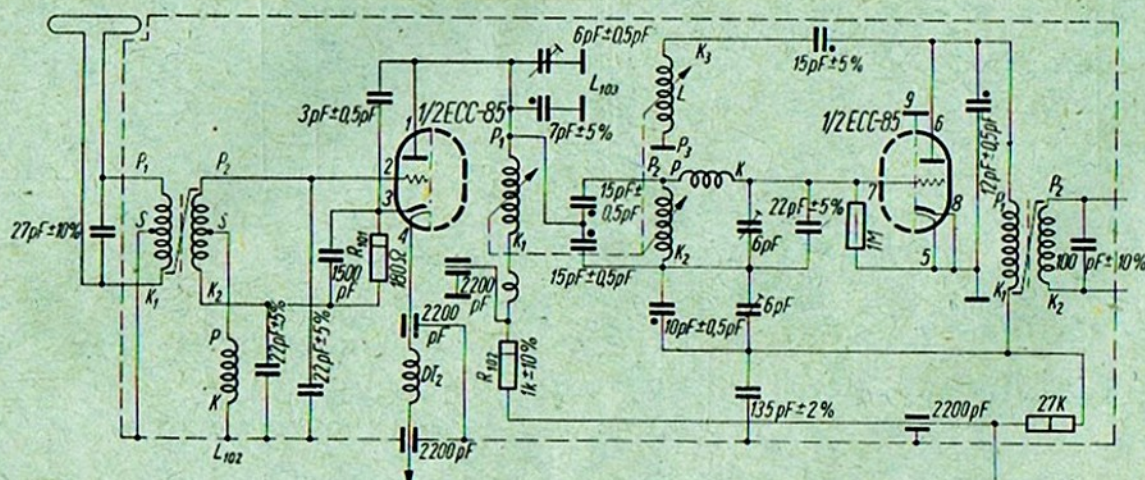
Między anodą pierwszej triody i siatką drugiej triody lampy ECC 83 znajduje się klawiszowy rejestrator dźwięków. Przy naciśnięciu klawisza ORK zostaje włączony regulator tonów niskich i wysokich. Naciśnięcie klawisza SOLO powoduje nieznaczne obcięcie tonów wysokich i niskich, natomiast klawisz JAZZ uwypukla tony niskie i wysokie. Przez włączenie klawisza PIANO uzyskuje się obcięcie tonów wysokich. Potencjometr R_{27} służy do regulacji tonów niskich, a potencjometr R_{30} — do regulacji tonów wysokich. Prąd płynący przez opornik R_{26} (10 MΩ) wytwarza na nim spadek napięcia, które stanowi ujemne napięcie siatki pierwszej triody lampy ECC 83. Siatka drugiej triody otrzymuje automatyczne ujemne napięcie wytworzone na oporniku R_{41} (2,2 kΩ).

Lampa EL 84 pracuje jako wzmacniacz mocy. Ujemne sprzężenie zwrotne, którego napięcie pobiera się z uzwojenia wtórnego transformatora wyjściowego i doprowadza poprzez filtr korekcyjny do katody drugiej triody lampy ECC 83, ma na celu dodatkową korekcję charakterystyki częstotliwości. Napięcia anodowe dostarcza prostownik selenowy w układzie mostkowym.

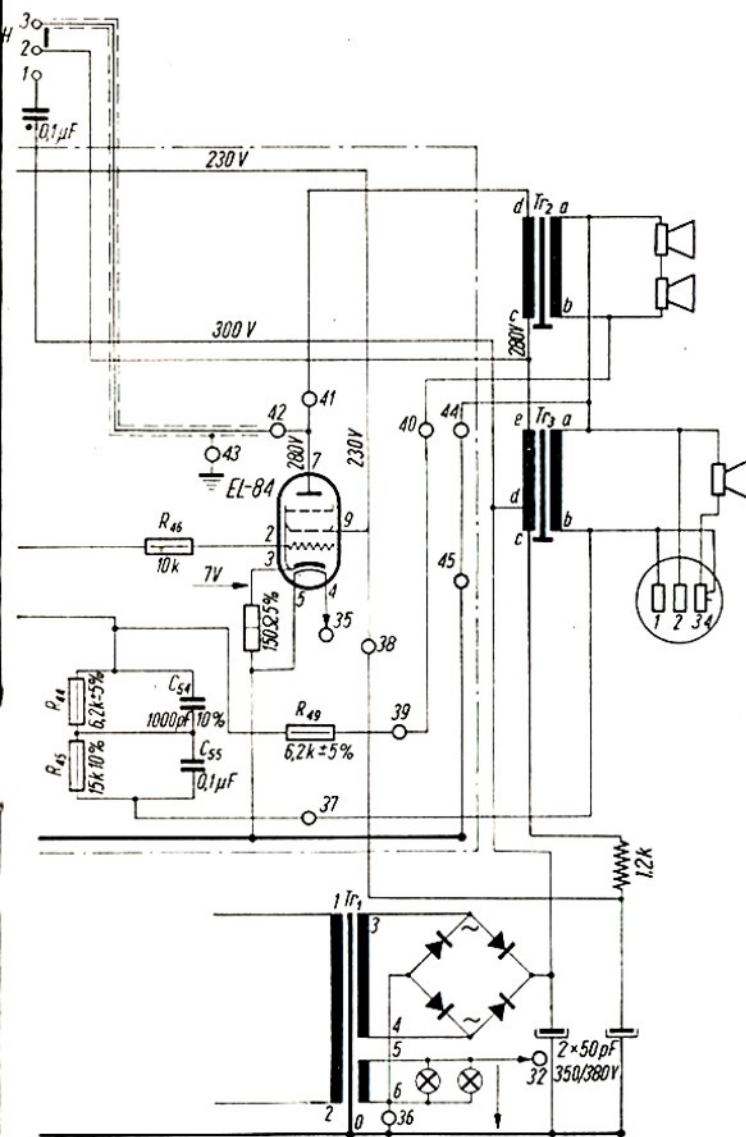
inż. Zygmunt Dynkowski

RADIOODBIORNIK Capella

Do wyrobów tego samego producenta zalicza się również radioodbiornik CAPELLA o identycznych niemal właściwościach technicznych, jakie cechują odbiornik TURANDOT. W aparacie CAPELLA za-



Rys. 1



Rys. 2

stosowano 3 głośniki (1 niskotonowy typu GD 26-18-3 i 2 wysokotonowe szerokopasmowe typu GDS 18-13/2) i inną głowicę UKF.

Fragmenty schematu ideowego CAPELLA, na którym uwidocznione są różnice układowe w stosunku do schematu TURANDOTA — przedstawiono na rysunku 1 i 2.

Inż. Zygmunt Dynkowski

odpowiedzi redakcji

Czytelnikom zainteresowanym zaocznymi studiami w technikach zawodowych o specjalnościach radiowo-telewizyjnych podajemy adresy tych szkół, natomiast wszystkich innych odsyłamy po informacje do Kuratoriów Szkolnych względnie do wydanego drukiem Informatora Szkół Zawodowych.

W zaocznych technikach zawodowych, które przyjmują kandydatów z ukończoną szkołą podstawową, nauka trwa 5 lat. Okres nauki dzieli się na 10 semestrów.

Na I semestr przyjmowane są osoby, które:

- ukończyły 18 lat życia i są zatrudnione zgodnie z wybranym kierunkiem szkoły.
- przedstawiają świadectwo ukończenia 7 klas szkoły podstawowej oraz złożą egzamin wstępny pisemny i ustny z języka polskiego i matematyki.

• przedstawiają skierowanie z zakładu pracy lub odpowiednie zaświadczenie dotyczące charakteru wykonywanej pracy i przebiegu praktyki zawodowej.

Do technikum zaocznego mogą być przyjmowani kandydaci na każdy semestr z wyjątkiem przedostatniego i ostatniego. Warunkiem przyjęcia na semestry wyższe jest złożenie egzaminu ze wszystkich przedmiotów nauczania na semestrach niższych. Wymagana jest też praktyka produkcyjna w dziale odpowiedniej specjalności: przy wstępowaniu na semestr II — półroczna, na semestr III — roczna, na semestr IV — półtoraroczna, na semestr V — dwuletnia. W zaocznych technikach, które przyjmują kandydatów po szkole zawodowej, nauka trwa 3 lata.

A oto adresy:

Bydgoszcz, ul. K. Świerczewskiego 37

TECHNIKUM MECHANICZNO-ELEKTRYCZNE ZAOCZNE — obróbka skrawaniem, elektroenergetyka, eksploatacja i naprawa samochodów, radiotechnika, telewizja i in.

Gdańsk, ul. Obrońców Poczty Polskiej 1/3.

WYDZIAŁ ZAOCZNY TECHNIKUM ŁĄCZNOŚCI — radiotechnika.

Gliwice, ul. K. Wielkiego 4

WYDZIAŁ ZAOCZNY TECHNIKUM ŁĄCZNOŚCI — eksploatacja pocztowa, teletechnika łączeniowa, radiotechnika.

Opole, ul. T. Kościuszki 39/41

TECHNIKUM ZAWODOWE ZAOCZNE — elektroenergetyka, radiotechnika, teletechnika łączeniowa i in.

Kraków, ul. Łobzowska 22

WYDZIAŁ ZAOCZNY TECHNIKUM ŁĄCZNOŚCI — eksploatacja pocztowa, teletechnika łączeniowa, telewizja.

Poznań, ul. T. Kościuszki 77

WYDZIAŁ ZAOCZNY TECHNIKUM ŁĄCZNOŚCI — teletechnika łączeniowa, eksploatacja pocztowa, radiotechnika.

Warszawa, ul. Długa 44/50

WYDZIAŁ ZAOCZNY TECHNIKUM MECHANICZNO-ELEKTRYCZNEGO TECHNIKUM ZAKŁADÓW NAUKOWYCH MPC — elektronika.

Warszawa, al. Stenów Zjednoczonych 24

TECHNIKUM ŁĄCZNOŚCI ZAOCZNE — technika teletransmisji, radiotechnika.

Dzierżoniów, ul. A. Mickiewicza 8

WYDZIAŁ ZAOCZNY TECHNIKUM RADIOTECHNICZNEGO — obróbka skrawaniem, radiotechnika.

Zielona Góra, ul. J. Bema 20

WYDZIAŁ ZAOCZNY TECHNIKUM MECHANICZNEGO — elektroenergetyka, obróbka skrawaniem, radiotechnika.

H. S.

P. Bolesław Stolarek. — W skuterze „Osa” akumulator nie zasila układu zapłonowego. Wszystkie motocykle krajowe mają zapłon iskrownikowy. Do chwili obecnej w kraju nie produkuje się tranzystorów dużej mocy, które można by stosować w instalacji zapłonowej silników motocyklowych lub samochodowych. Gdy sprawa stanie się aktualna powróćmy do niej.

P. Janusz Bałaban, Melgiew. Drugi program telewizyjny będzie nadawany w tak zwanym IV paśmie, a więc na bardzo wielkich częstotliwościach. Dla tego odbioru konieczne będzie przyłączenie odpowiednich przystawek do aktualnie użytkowanych odbiorników telewizyjnych. Produkcja tych przystawek ma być podjęta w kraju w bieżącej pięcioletniej. Wytypowane do tego celu zostały Wrocławskie Zakłady ELWRO, produkujące obecnie popularne bloki w. cz. do telewizorów i odbiorników UKF.

R_7 — 1 M Ω $\pm 1\%$
 R_8, R_9 — 100 Ω $\pm 1\%$
 R_{10} — lin. pot. drut. 1 k Ω
 R_{11}, R_{12} — 50 Ω $\pm 10\%$
 R_{13} — 20 Ω $\pm 10\%$
 R_{14} — 100 Ω 2 W
 $R_{15} \div R_{17}$ — 100 k Ω $\pm 5\%$
 R_{18} — 5 M Ω $\pm 10\%$
 R_{19} — 1 k Ω $\pm 10\%$ 2 W
 R_{20} — 150 k Ω 1 W
 R_{21} — pot. log. z wył. 680 k Ω
 R_{22} — 1 k Ω 2 W
 R_{23} — 150 k Ω 1 W
 R_{24} — 1 M Ω 0,25 W

R_{25} — 100 k Ω 0,25 W
 R_{26} — 1 M Ω 0,5 W
 R_{27} — 10 k Ω 2 W
 R_{28} — 1 k Ω 2 W
 Kondensatory
 C_1 — 0,1 μ F $\pm 1\%$
 C_2 — trym. 30 pF
 $C_3 \div C_5$ — 500 pF $\pm 5\%$
 C_6 — elektr. 50 μ F/50 V
 C_7, C_9, C_{10} — 0,02 μ F/500 V
 C_8 — elektr. 50 μ F/50 V
 $C_{11} \div C_{13}$ — 16 μ F/450 V

Inne elementy

Lampy elektronowe: ECC 85, EM 84, EL 84, EZ 80

Transformatory: Tr1 — wg opisu
Tr2 — np. od odbiornika „Mazur”

Przełączniki zakresów: P_1 — od głośnika radiowęzłowego, P_2 — R, L, C od odb. „Pionier”.

Bezpiecznik B: 0,5 A z oprawką 4 podstawki noval oraz dioda DOG 58.

Kącik dla początkujących

Hi-Fi wysoka jakość odtwarzania

Początkujący radioamatorzy spotykają się niekiedy z określeniem „Hi-Fi”. Bywa ono uwidocznione na przykład na niektórych płytach gramofonowych (i ich okładkach), ukazuje się od czasu do czasu na łamach naszego miesięcznika (przeważnie w tytule opisu takiej czy innej aparatury wzmacniającej) itd. Co oznacza ten dziwny, obco brzmiący skrót i co się w nim kryje?

Przede wszystkim wyjaśnimy, że określenie „Hi-Fi” związane jest z zagadnieniami elektroakustycznymi; dlatego też zachęcamy wszystkich do przypomnienia sobie podstawowych pojęć z tej dziedziny, omówionych skrótowo w „Kąciku dla początkujących” nr 2/1965 r. Podane tam informacje zostaną obecnie uzupełnione i rozszerzone.

„Hi-Fi” to skrót słów „high fidelity” stosowanych w angielskim języku technicznym jako określenie aparatury elektroakustycznej o wysokiej jakości. Dosłownie oznaczają one „wysoką wierność” — przez co rozumiemy, że aparatura nosząca to miano przekazuje audycję z taką dokładnością i wiernością, że w końcowym efekcie odtwarzanie przez głośniki nieomal nie różni się od audycji oryginalnej. W istocie, przeciętny słuchacz nie widząc i oczywiście nie znając źródła audycji nie jest w stanie odróżnić odtwarzania za pomocą poprawnie działającej aparatury elektroakustycznej wysokiej klasy od produkcji „żywej” orkiestry. Próby

tego rodzaju były niejednokrotnie przeprowadzane w laboratoriach akustycznych.

Przeciętnemu Czytelnikowi fakt ten może się wydawać trochę niezrozumiały. Czy istotnie jest możliwe, aby człowiek nie mógł odróżnić uchem, że za odpowiednio skonstruowaną przesłoną są umieszczone głośniki, a nie muzycy z instrumentami? Przecież chyba każdy rozpoznaje bez trudu charakterystyczne brzmienie audycji płynącej z głośnika radiowego. Tak, to prawda, audycję odtwarzaną przez radioodbiornik rozpoznajemy bez trudu — ale też radioodbiornik jest z elektroakustycznego punktu widzenia aparaturą stosunkowo niskiej jakości.

Zasadniczymi parametrami każdej aparatury elektroakustycznej są: pasmo przenoszonych częstotliwości oraz wielkość wnoszonych zniekształceń. Wyobraźmy sobie, że korzystamy z aparatury przenoszącej pełne pasmo częstotliwości, na które reaguje nasze ucho, przy czym aparatura ta nie wnosi żadnych zniekształceń. Pomijamy fakt, że istnienie takiej aparatury jest mało prawdopodobne (gdyż sprzęt elektroakustyczny nawet najwyższej jakości wnosi pewne, choć niewielkie zniekształcenia) i przyznajemy, że w takim przypadku człowiek istotnie może odczuwać wrażenie, że słucha „żywego” koncertu, a nie płynącego z głośników.

Tak wysokie — jak to podano w przykładzie — parametry techniczne posiada jedynie aparatura bardzo wysokiej klasy, instalowana w salach koncertowych muzyki mechanicznej. Aparatura taka, przenosząca pełne pasmo akustyczne 20 ÷ 20 000 Hz (wnoszone przez nią zniekształcenia są znikome, zupełnie niezauważalne — poniżej 1%), jest bardzo kosztowna, a więc i mało dostępna. Obniżenie jej kosztu, a więc udostępnienie dla szerszej rzeszy użytkowników, może nastąpić jedynie na drodze... obniżenia jej jakości — i na to niestety, nie ma żadnej rady. Występuje tutaj bardzo ciekawa zależność: nawet niewielkie obniżenie parametrów technicznych aparatury wpływa na bardzo znaczne obniżenie jej kosztu. Dlatego też, idąc na dyktowany rozsądkiem kompromis można przyjąć, że aparaturę „Hi-Fi” powinny cechować następujące zasadnicze parametry: — pasmo przenoszone 50 ÷ 15 000 Hz, — zniekształcenia nieliniowe ok. 1%.

Aparatura taka zapewnia doskonałe odtwarzanie audycji, jednocześnie zaś jej cena może mieścić się w ramach przeciętnych możliwości finansowych.

Z radioamatorskiego punktu widzenia podane wyżej warunki techniczne są bardzo ostre, a spełnienie ich jest bardzo trudne. Warto tu podać kilka liczb obrazujących

— na tle wymagań „Hi-Fi” — wskaźniki jakości urządzeń elektroakustycznych pospolitego użytku:

Rodzaj aparatury	Pasma przenoszone (Hz)	Zniekształcenia (%)
Odbiornik wysokiej klasy (FM)	80 ÷ 15 000	2 ÷ 3
Odbiornik średniej klasy (FM)	100 ÷ 12 000	3 ÷ 5
Odbiornik średniej klasy (AM)	100 ÷ 6000	5 ÷ 10
Odbiornik popularny	150 ÷ 4000	10
Odbiornik kieszonkowy	300 ÷ 3500	10 ÷ 15
Telefon	300 ÷ 3000	znaczne

Jak widać, parametry jakościowe popularnie użytkowanych urządzeń są w porównaniu z wymaganiami „Hi-Fi” — niezbyt dobre. Trzeba dodać, że podane wskaźniki odnoszą się do nowych urządzeń fabrycznych. W życiu codziennym niejednokrotnie można spotkać radiodbiornik, który wskutek długotrwałej eksploatacji odtwarza audycje wręcz złe, ze znacznymi zniekształceniami, silnym przydźwiękiem sieciowym itp. Tolerowanie takiego stanu rzeczy wynika między innymi ze stopniowego przyswajania się użytkownika aparatu do sukcesywnie zachodzących zmian jego jakości. Ciekawe jest, że wiele osób, szczególnie wśród młodzieży wyrosłej w dobie popularnego radiodbiornika i gramofonu elektrycznego, użytkowanego na różnego rodzaju prywatkach, do tego stopnia „osłuchało się” z kiepsko reprodukowaną audycją, że skrzeczenie głośnika jest dla nich zupełnie naturalnym zjawiskiem i wcale ich nie razi. Z drugiej strony każdy (z wyjątkiem oczywiście ludzi zupełnie niewrażliwych na estetykę doznań słuchowych), kto choć trochę zaznał się z efektami uzyskiwanymi za pomocą aparatury o wysokiej jakości, traktuje zwykły radiodbiornik jako zło konieczne. Warto wyjaśnić, że parametry techniczne popularnego aparatu radiowego są wystarczająco dobre dla odtwarzania audycji słownych typu informacyjnego, rozrywkowego itp. W tym zakresie radiodbiornik spełnia swe zadanie całkowicie zadowalająco. Natomiast nie nadaje się do poprawnego odtwarzania muzyki, szczególnie w wykonaniu dużych orkiestr symfonicznych.

Zainteresowanie wysokojakościowym odtwarzaniem staje się coraz bardziej popularne wśród społeczeństwa, a w szczególności wśród radioamatorów. Jest to o tyle zrozumiałe, że ci ostatni mają możli-

wości samodzielnego skonstruowania czy zestawienia aparatury o parametrach technicznych zbliżonych do wymagań „Hi-Fi”. Możli-

wości te są szczególnie istotne wobec braku na rynku takiej aparatury. Dla wszystkich zainteresowanych podamy kilka na ten temat podstawowych informacji.

Zacznijmy od źródła audycji. Największą popularność zdobyły tu sobie płyty gramofonowe. Istotnie, są one dziś bardzo rozpowszechnione, na większości z nich widnieje oznaczenie „Hi-Fi”. Oczywiście istnieją bardzo duże rozbieżności, jeśli chodzi o jakość techniczną samych płyt, istnieje bowiem wiele firm produkujących je. Z płyt tych, jak to często w handlu bywa, nie wszystkie zasługują w pełni na to miano. Podanie jakiegś reguły nie jest tutaj możliwe, tym nie mniej warto pamiętać, że nagrania dużych, znanych od lat firm są prawie zawsze lepsze od wyrobów mniejszych, mniej znanych wytwórni. Nagrania płytowe nie noszące na etykiecie symbolu „Hi-Fi” przeważnie już tak znacznie odbiegają od wymagań „wysokiej wierności”, że nawet dbający o zyski producenci nie odważają się na świadome wprowadzanie klientów w błąd.

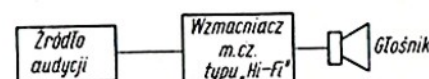
Jeżeli mówimy o płytach gramofonowych i ich jakości, to oczywiście mamy na myśli wyłącznie nagrania mikrorówkowe. Płyty tzw. „standard” (78 obr/min) nie przedstawiają pod względem technicznym większej wartości, a jednocześnie wyszły już praktycznie z użycia. Przy sposobności warto wspomnieć o popularnych — szczególnie wśród młodzieży — pocztówkach dźwiękowych. Nagrania te, wykonywane w większości przypadków sposobami zbliżonymi do taniej amatorskiej, pozostawiają pod względem technicznym wiele do życzenia.

Koniecznym uzupełnieniem płyty jest oczywiście gramofon elektryczny. Sprzęt krajowej produkcji nie zdobył sobie — jak dotychczas — większego uznania, między innymi może i dlatego, że informacje wy-

twórni o znajdujących się w sprzedaży gramofonach są na ogół dość skąpe¹⁾. Doskonale natomiast spisują się gramofony produkcji NRD, spotykane w naszych sklepach w kilku wersjach (najczęściej automaty dla płyt 45 obr/min). Dane techniczne tego sprzętu, publikowane w instrukcjach fabrycznych są znakomite, a co ważniejsze — bynajmniej nie przesadzone. Gramofony te można bez wahania uznać za aparaturę klasy „Hi-Fi”.

Poza płytami, których mamy dość duży wybór, praktycznie nie istnieją u nas inne źródła audycji o wysokiej jakości w pełnym tego słowa znaczeniu. Emisje radiofoniczne realizowane w systemie AM (modulacja amplitudy) nie dostarczają — niezależnie od sposobu ich odbioru — częstotliwości większych od 8000 ÷ 10 000 Hz, emisje FM (modulacja częstotliwości, zakres UKF) są pod tym względem znacznie lepsze. Dobrym źródłem audycji „Hi-Fi” mógłby być również magnetofon, nawet modny obecnie krajowy „Tonette”, który — z dobrą taśmą produkcji zachodniej — przenosi pasmo 30 ÷ 16 000 Hz (!) oczywiście przy szybkości 9,5 cm/sek. Niestety, w kraju nie ma możliwości zakupu dobrze nagranych taśm, zaś nagrywanie samodzielne (np. przegrywanie płyt) jest trudne i nie daje poprawnych wyników. A więc w konkluzji, amatorom „Hi-Fi” pozostają jedynie dobre płyty.

Kolejnym ogniwem aparatury wysokiej jakości (rys. 1) jest wzmacniacz akustyczny. W tej dziedzinie radioamatorzy mają przed sobą znakomite możliwości, bowiem zbudowanie wzmacniacza zasługującego



Rys. 1. Zasadnicze ogniwa aparatury Hi-Fi

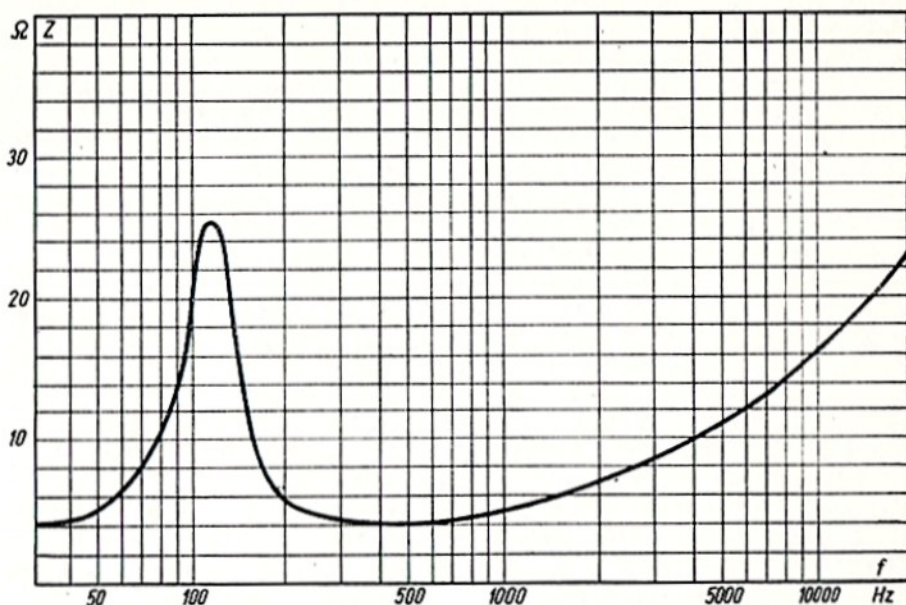
wanie wzmacniacza zasługującego na miano „Hi-Fi” mieści się w granicach ich możliwości. Oczywiście do budowy nie można przystępować bez żadnego przygotowania, natomiast posiadając pewną praktykę i — co ważniejsze — wybierając niezbyt skomplikowany układ, można uzyskać zupełnie poprawne wyniki. Warto wskazać w tym miejscu mniej zaawansowanym a-

¹⁾ Instrukcje fabryczne na ogół nie podają takich danych technicznych gramofonu, jak np. pasmo odtwarzanych częstotliwości itp. — przyp. autora.

matorom-konstruktorom, że im prostszy układ, tym lepsze wyniki. Tę na pozór paradoksalną maksymę niejednokrotnie już potwierdziła praktyka. Do budowy skomplikowanego, a więc i trudnego do wykonania układu, powinni przystępować jedynie doświadczeni, zaawansowani amatorzy.

Z kolei podamy kilka przykładów obrazujących możliwości amatorów w zakresie budowy wzmacniaczy wysokiej klasy. Mniej zaawansowani powinni ograniczyć się do budowy stosunkowo prostych wzmacniaczy z jedną lampą w stopniu końcowym. Układy takie są łatwe do poprawnego wykonania i uruchomienia. Przy zastosowaniu popularnej obecnie lampy głośnikowej typu EL 84 uzyskuje się moc wyjściową rzędu 2÷3 W, co może wystarczyć dla przeciętnych potrzeb. Pasma przenoszone przez tego rodzaju wzmacniacz może się zawierać — przy poprawnym wykonaniu — w granicach 50÷15 000 Hz. Zniekształcenia wprowadzane przez układ są rzędu 2÷5%. Z podanych wyżej wskaźników jedynie pasmo przenoszonych częstotliwości odpowiada w pełni wymaganiom „Hi-Fi”. Zniekształcenia natomiast są zbyt duże, natomiast moc wyjściowa — nieco za mała. Trzeba tutaj wyjaśnić, że wzmacniacze „Hi-Fi” z prawdziwego zdarzenia, posiadają moc rzędu 10÷15 W. Jednakże moc ta nie jest prawie nigdy w pełni wykorzystywana. Jest ona potrzebna raczej po to, aby przy niewielkim występowaniu ograniczyć zniekształcenia do bardzo niewielkiej wartości.

Dlatego też, nawet stosunkowo prosty, starannie i poprawnie wykonany wzmacniacz może być uważany — przy zastosowaniu pewnej „taryfy ulgowej” — za wzmacniacz typu „Hi-Fi”. Najważniejsze jest to, że uzyskane przy jego użyciu wyniki będą na pewno lepsze niż w przypadku stosowania bardziej złożonego, trudniejszego, a przez to i gorzej wykonanego wzmacniacza, np. ze stopniem końcowym w układzie przeciwnym. A więc — jak to już stwierdziliśmy wyżej: prostszy układ — lepsze rezultaty. Twierdzenie to jest prawdziwe oczywiście tylko w odniesieniu do początkujących radioamatorów. Bardziej zaawansowani, posiadający pewną praktykę i doświadczenie konstruktorskie mogą przystępować do budowy wzmacniaczy ze stopniem końcowym w



Rys. 2. Impedancja głośnikowa w funkcji częstotliwości

układzie przeciwnym. Przy poprawnym wykonaniu takiego wzmacniacza można uzyskać (z dwiema lampami typu EL 84) moc wyjściową w granicach 10÷15 W przy zniekształceniach ok. 1÷2%. Pasma przenoszone może być — zależnie od wykonania transformatora wyjściowego — bardzo szerokie, np. 30÷20 000 Hz. Taki wzmacniacz może być już traktowany naprawdę jako wzmacniacz „Hi-Fi”.

Wszystko co powiedziano wyżej o wzmacniaczach, odnosi się do układów obciążonych na wyjściu (tj. na wtórnym uzwojeniu transformatora wyjściowego) rzeczywistą opornością znamionową (np. opornikiem o oporności 5 Ω). Ten sposób podawania parametrów wzmacniacza jest ogólnie przyjęty. Natomiast przy podłączeniu do wzmacniacza prawdziwego głośnika, warunki pracy układu zmieniają się, ponieważ cewka drgająca głośnika nie jest „czystą” opornością rzeczywistą. Co gorsze — jej impedancja¹⁾ zmienia się i to dość znacznie — w funkcji częstotliwości, jak to przykładowo przedstawiono na rysunku 2. W tej sytuacji wzmacniacz nie pracuje już w tak idealnych warunkach, jak w przypadku obciążenia go opornością rzeczywistą o wartości stałej w funkcji częstotliwości i dlatego wyniki jego pracy muszą być gorsze. O stopniu tego pogorszenia decyduje w każdym indywidualnym przypadku zastosowany głośnik lub zespół głośników.

Jaki jest w takim razie sens — mógłby ktoś zapytać — podawa-

nia danych technicznych wzmacniacza pracującego w tak nierealnych, fikcyjnych warunkach? Przecież przeznaczeniem wzmacniacza jest zasilanie głośnika, a nie opornika, który nie jest w stanie wydać z siebie żadnego głosu. To prawda, z drugiej jednak strony trzeba zrozumieć, że podawanie parametrów układu obciążonego opornością o-mową jest jedynym prostym sposobem informowania o rzeczywistych, a niezależnych od zewnętrznych wpływów własnościach wzmacniacza. Jest to ze względu na jednoznaczność i powtarzalność pomiarów bardzo wygodne — wystarczy jedynie przyzwyczaić się do tego, że mówiąc o parametrach wzmacniacza mamy zawsze na myśli układ obciążony opornością rzeczywistą.

Charakterystyka impedancji głośnika w funkcji częstotliwości (rys. 2) bardzo znacznie odbiega od prostej przedstawiającej obciążenie nominalne wzmacniacza. Sugeruje to z pewnością wielu Czytelnikom, że w praktyce, tj. przy obciążeniu wzmacniacza głośnikiem, zarówno moc wyjściowa jak i zniekształcenia wnoszone przez układ znacznie odbiegają od wskaźników jakościowych danego wzmacniacza, określonych dla obciążenia opornością rzeczywistą. Tak też jest w istocie i nie ma na to, niestety, żadnej rady. Różnice te nie są aż tak bardzo groźne, natomiast znacznie gorszą sytuację napotkamy przy rozpatrywaniu wsłęgi przenoszonych częstotliwości. Wzmacniacz

¹⁾ Impedancja jest to oporność układu dla prądu zmiennego.



Z PRAC ZARZĄDU GŁÓWNEGO PZK

W odbytym 11 stycznia br. zebraniu Prezydium Zarządu Głównego PZK uczestniczyli: SP5MI, SP5KM, SP5BM, SP5SM, SP5ABM, SP6AAT, SP6LB i SP9DR oraz zaproszeni SP5RM i prezes Polskiego DX-Klubu — SP9FR.

Po zapoznaniu się z protokołem z poprzedniego zebrania, omówiono materiały przygotowane na Plenum ZG PZK. Po krótkiej dyskusji postanowiono zgłosić na Plenum w imieniu Prezydium kandydatury SP6LB i SP7JQ na funkcję wiceprezesa do spraw organizacyjnych (na miejsce SP5AIW, który złożył rezygnację). Prezes SPDXC Klubu, po złożeniu sprawozdania z działalności i dalszych zamierzeń SPDXC, zreferował projekt nowego regulaminu klubu, który został przyjęty z niewielkimi poprawkami. Wysłuchano m. in. propozycję, aby Zarząd SPDXC rozważył możliwości drukowania kart reklamowych (QSL) przez Centrale Handlu Zagranicznego i Przedsiębiorstwa Turystyczno-Przewozowe. Prezydium ustaliło również, że należy ostatecznie wyjaśnić i uregulować sprawę pobierania opłat w kuponach IRC za dyplomy wydawane dla członków PZK przez niektóre stowarzyszenia zagraniczne, których członkowie otrzymują od PZK dyplomy bezpłatnie na podstawie stosowanej dotychczas zasady wzajemności. Prezydium przyjęło wniosek UKF Managera — SP9DR w sprawie wysłania uwagi PZK na Konferencję Regionu I IARU, która odbędzie się w ma-

ju br. w Opatowie. Po wprowadzeniu poprawki, uwagi zostały zatwierdzone i będą natychmiast wysłane. Postanowiono, że wszystkie raporty członków PZK dotyczące obserwacji związanych z projektem „OSCAR” i ARBA należy przekazywać wyłącznie do Ogólnopolskiego Ośrodka Badań Propagacji PZK w Poznaniu.

Ustalono, że na nagrody za udział w jubileuszowych zawodach „XXV VHF SP9 Contest” przeznaczony będzie wartościowy sprzęt z magazynu ZG PZK. Rodzaj i ilość tego sprzętu zaproponują SP5KM i SP9DR. Biuro ZG PZK zabezpieczy również wykonanie 20 dyplomów i powielenie wyników zawodów.

Omówiono poza tym całokształt spraw związanych z III kategorią zezwoleń (zdalne sterowanie). W wyniku dyskusji postanowiono dołożyć wszelkich starań w celu maksymalnego uproszczenia procedury związanej z uzyskiwaniem zezwoleń III kategorii. Zalecono podjąć odpowiednie przedsięwzięcia zarówno w Biurze ZG PZK, jak również w ZOW PZK, a także wystąpić z przygotowanymi propozycjami do Ministerstwa Łączności.

Omówieniem różnych spraw organizacyjnych (zakup sprzętu za sumę 46 000 zł, wystąpienie o dotację w wysokości 200 000 zł na zakupy inwestycyjne itp.) zebranie Prezydium zostało zakończone w późnych godzinach wieczornych.

KONTROLA AMATORSKICH RADIOSTACJI W OKRĘGU SP7

W styczniu br. organa kontrolne P.P. Stacje Radiowe i Telewizyjne przeprowadziły kontrolę amatorskich radiostacji na terenie województwa kieleckiego. W czasie kontroli radiostacji SP7KBI, SP7ASZ, SP7BEB, SP7ANX, SP7BFC i SP7FO dokonywano pomiarów napięcia, prądów i mocy nadajników oraz sprawdzano stan zabezpieczenia radiostacji pod względem bhp i przeciwpożarowym. Kontrolni byli poddawane również zapisy w dziennikach radiostacji. Wyniki tej kontroli były pozytywne.

Przeprowadzona kontrola jest dla nas jeszcze jednym sygnałem, że radiostacja i obowiązująca dokumentacja powinny być zawsze uporządkowane zgodnie z przepisami.

SP5SM

KF • KF • KF • KF

Z ŻYCIA SP — DX — CLUBU

Nowi członkowie SPDXC

Nowymi członkami rzeczywistymi SPDXC zostali:

Nr 69. Andrzej Zgieb SP6AEG z Wrocławia,

Nr 70. Jerzy Bogucki SP6SO ze Snolca k. Wrocławia.

Serdecznie gratulujemy obu kolegom, życzymy wielu dalszych urob dx-ów, o trzymywania QSO w 100%, a kol. Andrzejowi SP6AEG, aby i Jego XYL — aktywnie pracująca dx-owo SP6AZY Hanka również szybko została „FIRST YL — SPDXC”!

A oto aktualna lista członków-kandydatów SPDXC wraz ze stanem posiadania (zweryfikowanych) przez nich krajów:

SP5AFL	169	SP5HY	85
SP6TQ	101	SP5NE	82
SP9ANT	98	SP5PO	81
SP3GZ	97	SP5YL	76

Na listę członków-kandydatów SPDXC wpisani zostali koledzy Leon Kossobudzki SP5AFL z Mińska Mazowieckiego oraz Bogusław Fajfur SP6TQ z Opola.

Honorowa lista SPDXC

1. SP8CK	260	7. SP6AAT	212
2. SP7HX	257	8. SP6FZ	210
3. SP9RF	254	9. SP8HT	200
4. SP9KJ	253	10. SP9ADU	200
5. SP9TA	232	11. SP8HR	200
6. SP9FR	216		

DYPLOM SPDXC DLA NASLUCHOWCÓW

Podajemy do wiadomości wszystkim nasłuchowcom polskim, że dyplom SPDXC potwierdzający członkostwo honorowe w SPDXC jest wydawany tylko dla nasłuchowców zagranicznych, a nie jak mylnie podaliśmy w numerze grudniowym dla wszystkich SWL (a więc i polskich). Za wprowadzenie w błąd spowodowane nieporozumieniem przeprasza czytelników SP9ADU.

Zarząd SPDXC postanowił, że jedyną drogą do uzyskania członkostwa w SP-DX-Clubie przez polskich nasłuchowców wiedzie poprzez jak najszybsze uzyskanie licencji nadawczej, uzyskanie potwierdzeń ze 101 krajów i staranie się o członkostwo rzeczywiste w SPDXC. Stanowisko takie ma na względzie prawidłowy rozwój krótkofalarstwa polskiego. Praca nasłuchowca powinna być formą przejściową, zmie-

rzającą do przejścia w rolę właściwego krótkofalowca, tj. nadawcy.

Abym jednak nasłuchowcy polscy nie byli „upośledzeni” w stosunku do nasłuchowców zagranicznych w możliwościach zdobywania dyplomów krótkofalarskich, Zarząd SPDXC postanowił ustanowić dla nich oddzielny dyplom, nie potwierdzający jednak żadnej formy członkostwa w SPDXC. Regulamin dyplomu po zatwierdzeniu na najbliższym zebraniu Zarządu SPDXC podamy do wiadomości. Prosimy zatem jeszcze o cierpliwość.

NA PASMACH

● Wyprawa dx-owa Południowej Azji i Pacyfiku z operatorami Don'em W9WNV, Chuckiem K7LMU, a ostatnio i Ted'em ZL1AWJ nadal kontynuuje swą działalność. Po zakończeniu pracy z wyspy Niue jako ZK2AF, Chuck i Ted pracowali z wyspy Wallis jako FW8ZZ. Warunki propagacyjne w kierunku Europy nie były najlepsze, niemniej szereg polskich stacji (korzystając z najwyższych wiadomości podawanych w serwisach dx-owych SP7HX i SP9ADU) nawiązało łączność z tym rzadkim krajem, przeważnie w paśmie 14 MHz w godzinach porannych. Don tymczasem brał udział w spotkaniu krótkofalowców HAM-Convention w Caracas w Wenezueli, skąd wraz z Gustem W4BPD i Stu W2GHK QSL managerem „DX-Pedition of the Month” Hammarlunda pracowali pod okolicznościowym znakiem 4M5H. Ekspedycja kolejno odwiedzi KS6 Pago Pago, ZK1 Manihiki oraz dwie wyspy, które prawdopodobnie uznane zostaną jako nowe kraje do DXCC: Atol Maril Teresy (posiadłość francuska) i Atol Minerva (dotychczas nie przejęty przez żadne państwo).

Według ostatnich wiadomości statek, którym Chuck i Ted wypłynęli z FW3, zajął podęzasz szalejących na Pacyfiku sztormów. Jak informuje KG6SB, załoga schroniła się na jednej z małych wysp; miejmy nadzieję, że życiu ich nie grozi żadne niebezpieczeństwo. Wypadki te zmieniają oczywiście w znacznym stopniu plany ekspedycji.

● Wyprawa YASME w pierwszych dniach lutego rozpoczęła pracę z wyspy Ellice na Pacyfiku — znak stacji VR1Z. Słyszani są na telegrafii na częstotliwości 14 050 kHz oraz SSB 14 105 kHz w godzinach porannych (około 08.00 GMT). Warunki propagacyjne niestety słabe, tylko nielicznym stacjom wolającym udało się nawiązać z nimi QSO. Odbiór jest bardzo utrudniony z powodu QRM-ów od stacji nie przestrzegających HAM's spirit'u i wolających wyprawę na jej własnej częstotliwości, gdy ona prosi o wolanie o 3 kHz wyżej sa przypadki wołania CQ na częstotliwości stacji VR1Z! Na dodatek — statek te pracują przeważnie z tonami T6-T7 znanymi nam dobrze z zawodów „CHIRP-TEST”. QSL należy wysyłać za pośrednictwem W6RG. W dalszych planach ekspedycji leży odwiedzenie wyspy Nauru VK9. Radzimy zwracać uwagę na stałe częstotliwości wyprawy: 3502 7005, 14 050, 21 050 kHz CW i 14 105, 14 235 kHz SSB.

● Z Wietnamu Południowego pracuje ostatnio stacja XV5AA. Ma ona legalne zezwolenie i jest zaliczana do DXCC. QSL managerem jest W4UWC. Również legalnie pracuje K1YPE/XV5 na 14 MHz CW i SSB. Jednym z operatorów stacji XV5AA jest ex 7X2VX.

● Odpowiadając na liczne zapytania dotyczące kryteriów uznawania i zaliczania krajów do DXCC podajemy kilka informacji otrzymanych od menedżera DXCC W1WPO oraz innych znanych nam źródeł (miejmy nadzieję w 100% prawdziwych — jeśli nie, chętnie zamieścimy sprostowanie, prosimy nas powiadomić).

Jako tzw. kraje DXCC („countries”) uznawane są kraje w sensie geograficznym, a nie państwa. Dlatego też w ramach niektórych państw zaliczanych jest po kilka „krajów” np. z Finlandii CH1-9 osobno, a CH0 osobno, z Rosyjskiej Federacyjnej Republiki Radzieckiej osobno UA2, osobno Ziemia Franciska Józefa UA1, osobno część azjatycka i osobno część europejska, oraz odwrotnie — szereg krajów, które zostały podzielone na dwa państwa (Niemcy, Wietnam, Korea) liczy się do DXCC jako jeden kraj. Daje to więc jasną odpowiedź na pytanie: czy DM liczy się do DXCC? Tak, liczy się do DXCC razem z DJ/DL.

Istnieją ściśle kryteria mówiące, kiedy w ramach danego państwa można wyodrębnić kilka krajów DXCC. Kryteria te kilka lat temu uległy pewnemu obostrzeniu, gdyż poprzednie pozwały na tworzenie zbyt dużej ilości nowych krajów DXCC i tym samym wpływały na ocenę dyplomu. Tak więc można wyodrębnić dwa kraje jeśli terytorium danego państwa jest podzielone na dwie części przez inne państwo (np. Pakistan wschodni i zachodni — oddziela India, stąd dwa kraje DXCC; podobnie terytorium Kambodża UA2 jest oddzielone od reszty republiki przez Litewską SRR, Alaska od USA przez Kanadę itp.). Jeśli wyspa wchodziła w skład danego państwa jest oddzielona od jego terytorium o co najmniej 225 mil morskich, może być uznana za nowy kraj DXCC (w przypadku archipelagu wysp, część archipelagu może być uznana za odrębny kraj, jeśli od reszty archipelagu dzieli ją co najmniej 600 mil). Również część danego państwa może być uznana za odrębny kraj, jeśli jest ona samodzielną jednostką administracyjną (np. GC Jersey i GC Channel Isl.) Są to kryteria aktualnie obowiązujące. Kraje będące na liście DXCC, mimo że nie spełniają wymienionych warunków zostały na tę listę włączone przed ich ustanowieniem. Włączenie nowego kraju na listę DXCC (spełniającego oczywiście w/w warunki) następuje dopiero po pracy z danego terytorium co najmniej jednej stacji amatorskiej i przedłożeniu przez nią wymaganych dokumentów — jak kopia licencji, potwierdzenie pracy ze zgłaszającego QTH itp.

Zgodnie z pkt. 7 Regulaminu DXCC zalicza się łączności jedynie ze stacjami licencjonowanymi, jeśli w danym kraju wydawane są licencje amatorskie (dlatego też nie zaliczono łączności z Gusem z VQ9A/8C — nie miał licencji). Jeśli w danym kraju nie wydaje się oficjalnie licencji amatorskich, zaliczane są łączności ze wszystkimi stacjami. Obecnie przypadki takie trafiają się bardzo rzadko, prawdopodobnie zaliczyć tu można stację Y12WS z Iraku. Oczywiście komitet DXCC musi mieć pewność, że dana stacja rzeczywiście pracuje z QTH podanego na karcie QSL. Zwracamy jednakże uwagę na dalszy ciąg w/w punktu który mówi, że nie są zaliczane łączności ze stacjami w kraju, w którym zawieszono zostały chwilowo licencje krótkofalarskie zarządzeniem władz.

Zgodnie z obowiązującymi międzynarodowymi przepisami władze dowolnego kraju mogą zakazać swoim krótkofalowcom pracy z krótkofalowymi zagranicznymi i odpowiednio, władze poszczególnych krajów powinny również swoim nadawcom wydać zakaz pracy z danym krajem. Przepis ten jest respektowany przez władze łączności USA (FCC) i z tego powodu łączności z danym krajem w okresie obowiązywania zakazu nie są zaliczane do DXCC. Swego czasu zakaz taki obowiązywał w odniesieniu do Iranu i EP nie było do DXCC zaliczane (choć figurowało na liście DXCC). Staraniem krótkofalowców EP został on uchylony i obecnie QSO z EP są do DXCC zaliczane. Podobne starania czynią krótkofalowcy Syjamu HS.

Sądźmy, że udało nam się wyjaśnić wszystkie wątpliwości naszych Czytel-

ników. W przypadkach spornych można zwrócić się bezpośrednio do menedżera DXCC W1WPO, pisząc na adres AKRL.

● Ze strefy neutralnej pomiędzy Irakiem i Arabią Saudyjską pracował ponownie HZ3TYQ/824. Karty QSL należy wysyłać poprzez WIRAN.

● Z wyspy Franciszka Józefa pracuje na SSB stacja klubowa UA1KED op. Viktor. Jest w Polsce dobrze słyszalna.

● Wszystkim, którzy nawiązali QSO z M1N podczas ostatnich zawodów CQ DX Contest komunikujemy, że karty QSL należy wysyłać nie przez KJLQ lecz direct na adres: W6JFJ B. Henke 21331 Santa Clarita Road, Saugus, CAL. USA.

● Z wyspy Macquarie pracuje VK0FO na telegrafii. Słyszany był w Europie około 1400 kHz o 09.00 Z (Z — zero time, uniwersalny czas światowy w skrócie również UT = GMT).

● Z Antarktydy pracuje Ian (ex ZLIABZ) jako ZL5AA z Scott Base. Używa kompletu Collinsa tzw. „S-line”, w skład którego wchodzi odbiornik 75S3, nadajnik 32S3 i wzmacniacz liniowy 30L1. Moc na cw — 500 W, na SSB 1 kW PEP. Również z Antarktydy pracują VK0GW z Mawson Base i 8J1RL z bazy ekspedycji japońskiej.

SP9ADU

WYNIKI 1965 ARRL DX COMPETITION

31-sze Zawody ARRL mimo niezbyt dobrych warunków propagacyjnych jak zwykle cieszyły się ogromną popularnością. Świadczy o tym nadesłanie 1700 logów od stacji ze 116 krajów. Ze stacji USA i Kanady doskonały wynik uzyskała stacja W3MSK pracująca w konkurencji stacji z kilkoma operatorami, i to zarówno w części fonicznej (1481430 pkt) jak i w części telegraficznej (1299072 pkt). Na wynik ten złożyły się doskonale umiejętności operatorskie kolektu, sprzęt, o jakim nam w ogóle się nie śni (5 równocześnie pracujących stanowisk operatorskich każde o mocy 1 kW — na każde pasmo osobno), oraz „farma antenowa”: trzy siedmioelementowe beamy na pasma 28, 21, 14 MHz, 3-elementowy beam na 7 MHz i 2-elementowy beam na 3,5 MHz! Nie też dziwnego, że np. na fonii pracowano z 142 stacjami DJ/DL, 78 G, 48 VK na samej tylko „dwudziestce”. W3MSK walczył przyczyniła się do zwycięstwa w klasyfikacji klubowej swego klubu, tj. Potomac Valley Radio Club 9 668 687 pkt. Drugim był odpowiedni rywal Frankford Radio Club z wynikiem 8 714 309 pkt. Jako ciekawostkę należy podać, że W3MSK w części fonicznej miał 1548 QSO, w części telegraficznej 1088 QSO. Ilość krajów na poszczególnych pasmach: 28 MHz — 18 krajów, 21 MHz — 91, 14 MHz — 131, 7 MHz — 87, 3,5 MHz — 61 krajów (!).

Pośród stacji, poza USA i Kanadą punktowo najlepsze wyniki miały oczywiście stacje położone w Ameryce Północnej i Środkowej, jako że mogły pracować z USA przez cały czas zawodów. Klasyfikacja jest prowadzona dla poszczególnych krajów oddzielnie, gdyż wyniki są nieporównywalne. Trzeba zaznaczyć, że dla tej grupy uczestników podstawą sukcesu są anteny kierunkowe (niekoniecznie obracane); oczywiście moc też odgrywa tu pewną rolę.

Podajemy wyniki zwycięzców kontynentalnych, stacji polskich oraz ciekawsze wyniki naszych bezpośrednich sąsiadów (OK, DM/DL, UB). Cyfry po znaku oznaczają: ilość punktów, mnożnik, ilość QSO, moc (A — do 150 W, B — 150 do 500 W, C — ponad 500 W) oraz ilość godzin pracy w zawodach.

Część telegraficzna

HPIIE	6665'0	84	2645	A	?
YV1DP	588340	70	2804	B	70
H8JG	311168	59	1761	B	48

stacje z 1 operatorem

VK5ZP	307758	66	1561	A	50
JAIYX	202076	49	1389	C	55
5A3TX	137494	49	939	A	55
SP6AAT	106840	40	908	B	57
SP6AKK	67076	41	558	A	33
SP8MJ	25844	26	332	B	37
SP9ZD	5166	14	41	A	?
SP2IU	2958	17	58	B	10
SP9FT	2562	14	61	A	?
SP6PH	1056	8	44	A	?
SP9AGS	918	9	34	A	?
SP8HR	900	12	25	A	?
SP5AHW	630	7	30	A	?
SP6TQ	592	8	74	A	?
SP3AOT	459	9	17	A	?
SP9YP	420	5	28	A	?
SP6MB	54	3	6	A	?

OK1GT	102432	48	718	B	?
DM4YPL	187704	66	948	A	?
HA1KSA	178368	48	1256	B	57
UB5WF	161400	50	1076	B	?

Część telefoniczna

HK3RQ	339261	62	1834	ABC	31
FG1XL	334950	66	1694	B	75
ZD8HL	114750	45	850	A	26
JA1CG	73150	33	711	A	44
VK2APK	63756	42	506	A	?
EA1GZ	232800	50	1552	A	60
SP5AR	12560	20	312	B	20
SP5HS	682	11	21	A	?
DJ6QT	214491	53	1349	B	?
OK1MP	5015	17	99	B	15
UB5WF	6981	13	179	B	?

SP9ADU

WYNIKI ZAWODÓW REF Z 1964 R.

Z ogłoszonych wyników Zawodów REF 1964 dowiadujemy się, że brali w nich udział poza członkami REF z Francji i kolonii również krótkofalowcy z 30 krajów świata. Największą ilość punktów zdobył w telegraficznej części zawodów YU1BCD (20 235), w telefonicznej zaś DJ5BV (28 728).

Ze stacji Dx-owych na uwagę zasługuje wynik VE2AFC, który na A3 miał aż 107 QSO i 14 124 punkty.

A oto punktacja zawodników polskich:

część telegraficzna

SP8ARY	5400 pkt
SP6RT	2184 „
SP9RJ	420 „
SP6TQ	300 „
SP8MJ	300 „
SP3ACT	3 „

część telefoniczna

SP9AHA	2898 pkt.
SP6FZ	1170 „
SP9PZD	540 „

J. Z.

Dyplomy

● Grudniowy numer miesięcznika CQ podaje pełny wykaz dotychczas przyznanych dyplomów WAZ oraz USA-CA (za pracę z „hrabstwami” USA). Oto wykaz stacji SP posiadających wyż. wym. trofea Dx-owe (jedne z najtrudniejszych do uzyskania):

W A Z

SP1JV	SP7HX *)
SP2AP *)	SP8CK *)
SP3HL *)	SP8HT *)
SP3DG *)	SP8SZ *)
SP4JF	SP9ADU *)
SP3AA	SP9DT *)
SP5AFL	SP9KJ *)
SP6AAT *)	SP9NH *)
SP6FZ *)	SP9TA *)
SP6RT	

● W dniu 5 stycznia br. SP5FM, korzystając z roju meteorowego QU-ADRANTIDY, przeprowadził łączność MS w paśmie 144 MHz z holenderską radiostacją PA0OKH. Jest to 15 łączność dokonana w Polsce za pomocą odbicia fal radiowych od zjonizowanych śladów meteorów. Otrzymała już karta QSL jest dla SP5FM potwierdzeniem łączności na UKF z 22 krajami! Koledze Wojtkowi — SP5FM serdecznie gratulujemy, a jednocześnie zachęcamy innych kolegów do wypróbowania swych sił w łącznościach MS na UKF.

● Kolega Janek — SP2WA donosi z Gdyni, że w ostatnich trzech miesia-

cach, z wyjątkiem sześciu stacji lokalnych SP2, w paśmie 144 MHz panuje zupełna cisza. SP2WA jest codziennie na nasłuchu w godzinach od 20.00 do 23.00, a więc warto obrócić antenę w tym kierunku i zawałać CQ SP2.

● Za materiały wykorzystane w tym numerze dziękuję kolegom: SP2WA, SP4TW, SP9DR i UP2ON. Korrespondencję i materiały w sprawach, które mogą interesować krąg UKF-owców proszę przysyłać na adres: Edmund Masajada, SP5SM, WARSZAWA 25, ul. Broniowa 8 m. 81.

SP5SM

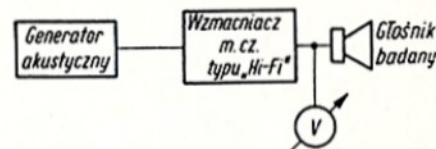
PROGNOZY WARUNKÓW PROPAGACYJNYCH

— maj 1966 r. —

----- 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.



Rys. 3. Zestaw aparatury do prostego badania głośnika

Przeciętny głośnik zaczyna pracować dopiero przy częstotliwościach poniżej 7000÷8000 Hz. Jedynie głośniki szerokopasmowe lub specjalne wysokotonowe odtwarzają częstotliwości większe od 10 000 Hz.

Podobne ograniczenie występuje również w zakresie niskich tonów. Praktycznie głośniki nie odtwarzają tonów niskich leżących poniżej częstotliwości rezonansowej głośnika. Rezonans ten uwidocznił się gwałtownym wzrostem impedancji głośnika (rys. 2), a częstotliwość jego jest zależna głównie od konstrukcji i masy systemu drgającego głośnika. Głośniki o małych wymiarach posiadają rezonans własny, leżący w zakresie 250÷350 Hz, głośniki o średniej wielkości 100÷150 Hz. Jedynie modele o dużych wymiarach charakteryzują się rezonansem własnym w zakresie częstotliwości mniejszych od 100 Hz. Stąd prosty wniosek: do odtwarzania niskich tonów (tzw. popularnie „basów”) nadają się jedynie głośniki o dużych wymiarach. Z drugiej jednak strony głośniki te nie odtwarzają wysokich tonów niejednokrotnie już przy częstotliwościach 6000÷7000 Hz.

Z powyższych rozważań wynika, że najlepszym ogniwem w łańcuchu urządzeń elektroakustycznych wysokiej klasy jest głośnik. Tak też jest w istocie, a o tym niestety często zapominają radioamatorzy, zresztą nie tylko początkujący. Oczywiście istnieją metody poprawiające nieraz w znacznym stopniu parametry głośników (obudowy korekcyjne), często praktykowane jest również włączanie do równoległej pracy dwóch i więcej głośników (tzw. zestawy głośnikowe), lecz na ogół są to metody trudne i niedostępne dla początkujących. Trzeba jeszcze dodać, że sam głośnik wprowadza także dość znaczne zniekształcenia — rzędu

Pasma 7 MHz

	00	04	08	12	16	20	24
VU							
OX							
JA							
SU							
ZS1							
CO							
W1							
W6							
PY							
VKZL(pWsch)							
VKZL(pZach)							
ZM6							

Pasma 14 MHz

	00	04	08	12	16	20	24
VU							
OX							
JA							
SU							
ZS1							
CO							
W1							
W6							
PY							
VKZL(pWsch)							
VKZL(pZach)							
ZM6							

Pasma 21 MHz

	00	04	08	12	16	20	24
VU							
OX							
JA							
SU							
ZS1							
CO							
W1							
W6							
PY							
VKZL(pWsch)							
VKZL(pZach)							
ZM6							

Pasma 28 MHz

	00	04	08	12	16	20	24
VU							
OX							
JA							
SU							
ZS1							
CO							
W1							
W6							
PY							
VKZL(pWsch)							
VKZL(pZach)							
ZM6							

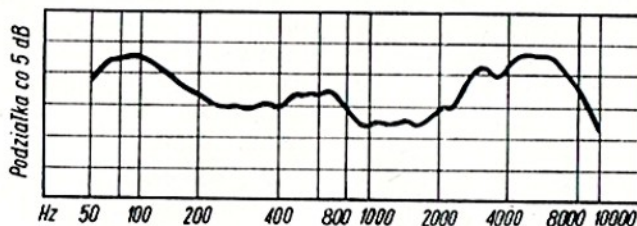
Hi-Fi wysoka jakość odtwarzania (d.c. ze str. 96)

jako taki, pomimo nawet istotnych zmian obciążenia, przenosi co prawda nadal pełne pasmo, lecz jego wysiłki idą zupełnie na marne, ponieważ... głośnik nie jest w stanie odtworzyć skrajnych częstotliwości akustycznych. Zagadnieniu temu warto jest poświęcić nieco więcej uwagi.

Wycobraźmy sobie układ zestawiony z generatora częstotliwości akustycznych, wzmacniacza „Hi-Fi” oraz głośnika (rys. 3). Do zacisków głośnika przyłączony jest ponadto

odpowiedni przyrząd pomiarowy wskazujący wartość napięcia m.c. Generator nastawiamy na częstotliwość ok. 15 000 Hz, potencjometrem regulującym głośność wzmacniacza dobieramy wartość napięcia wyjściowego na ok. 2÷3 V i... nic nie słyszymy.

Jak to jest możliwe? Sprawa jest prosta: głośnik nie jest w stanie odtworzyć tak wielkich częstotliwości. Jest on zasilany odpowiednim napięciem (wskazywanym przez przyrząd), lecz układ drgający



Rys. 4. Charakterystyka przenoszenia głośnika typu GD 18-13/2

kilku procent. Ponadto w pasmie przenoszonym głośnik z reguły posiada bardzo nierównomierną charakterystykę, przedstawioną przykładowo na rysunku 4. W świetle omawianych wymagań „Hi-Fi” głośnik, jak wynika z powyższego krótkiego omówienia, jest elementem wręcz złym.

Reasumując nasze rozważania na temat wysokojakościowego odtwarzania, podamy początkującym radioamatorom kilka praktycznych uwag i wniosków z tej ciekawej i coraz bardziej popularnej dziedziny.

- Jako źródło audycji należy stosować dobre nagrania płytowe. Należy je odgrywać przy użyciu gramofonu elektrycznego możliwie wysokiej jakości.

- Początkujący radioamatorzy budują wzmacniacze obsadzone w stopniu końcowym pojedynczą lampą, zaawansowani — dwiema lampami w układzie przeciwsobnym.

- Nie opłaca się budować trudnych, skomplikowanych w realizacji układów. Pamiętajmy, że dobrze wykonany wzmacniacz w prostym układzie daje lepsze wyniki niż wadliwie wykonany wzmacniacz wyższej klasy.

- Nie należy przesadzać w dążeniu do uzyskania bardzo wysokich parametrów wzmacniacza, jest to bowiem trudne i kosztowne, a niekiedy nieuzasadnione. O jakości zestawu decyduje jego najsłabsze ogniwo, tj. głośnik. Przykład: wzmacniacz wprowadza zniekształcenia ok. 1%, głośnik — ok. 4%. Zastosowanie wzmacniacza wyższej klasy, np. o zniekształceniach 0,5% będzie w praktyce niezauważalne i w zasadzie nie poprawi wypadkowych parametrów zestawu.

- Nie należy również przesadzać, jeśli chodzi o szerokość wstęgi przenoszonej przez wzmacniacz. W ostatecznym wyniku decyduje o niej głośnik.

- Szczególną uwagę natomiast należy zwrócić na głośnik, który decyduje o jakości całego zestawu elektroakustycznego.

- Budowa złożonych systemów (agregatów) głośnikowych jest trudna. Początkujący radioamatorzy powinni stosować jedynie proste, łatwe do odwzorowania zestawy.

- W warunkach początkującego radioamatora najlepsze rezultaty daje stosowanie kilku jednakowych głośników połączonych szeregowo, równolegle lub szeregowo-równolegle.

W stosunkowo krótkim artykule nie jest możliwe wyczerpujące omówienie wszystkich zagadnień związanych z techniką „Hi-Fi”. Zainteresowanym można polecić dwie popularne, przystępne i dobrze opracowane książki: „Urządzenia „Hi-Fi” inż. J. Różycki,

PWT 1959 r., „Elektroakustyka dla wszystkich” mgr inż. A. Witort, WKŁ 1963 r.

Ponadto sporo informacji z tego zakresu można znaleźć w numerach naszego miesięcznika z okresu 1960÷1965 r.

K. W.

ZADANIE DLA POCZĄTKUJĄCYCH AMATORÓW „HI-FI”

Jednym z najprostszych, a stosunkowo dobrych zestawów głośnikowych jest zestaw złożony z kilku jednakowych głośników średniej wielkości. Zestaw taki posiada znacznie lepsze własności niż pojedynczy głośnik tego samego typu. Dowiedziawszy się o tym młody radioamator postanowił zbudować taki zestaw dla swojego wzmacniacza. Dotychczas wzmacniacz (oporność wejściowa 5 Ω) współpracował z popularnym głośnikiem typu GD18-13/2 (oporność cewki drgającej 5 Ω). Radioamator dokupił jeszcze 3 takie same głośniki.

Zadanie: Podać w jaki sposób należy połączyć głośniki w powyższym przypadku, aby w najprostszym sposobie uzyskać poprawne dopasowanie zestawu czterech głośników do oporności wyjściowej wzmacniacza?

(Rozwiązanie zadania podamy w następnym numerze)

z praktyki radioamatorskiej

Ulepszone hamulce w magnetofonie „Smaragd”

Począwszy od magnetofonu Smaragd GB-20 do BG-20/6 wszystkie tego typu urządzenia wyposażone są w hamulce taśmowe. Użytkownicy magnetofonów Smaragd wiedzą chyba, że tak skonstruowane hamulce działają pewnie, mimo że nie są pozbawione poważnego mankamentu. W przypadku używania taśmy magnetofonowej CH lub (co się czasami jeszcze zdarza) taśmy typu C, nie będzie jeszcze specjalnych powodów do narzekania. Wiemy jednak, że technika idzie naprzód i coraz częściej zaczyna się stosować tzw. taśmę długogrającą, różniącą się od taśmy normalnej grubością.

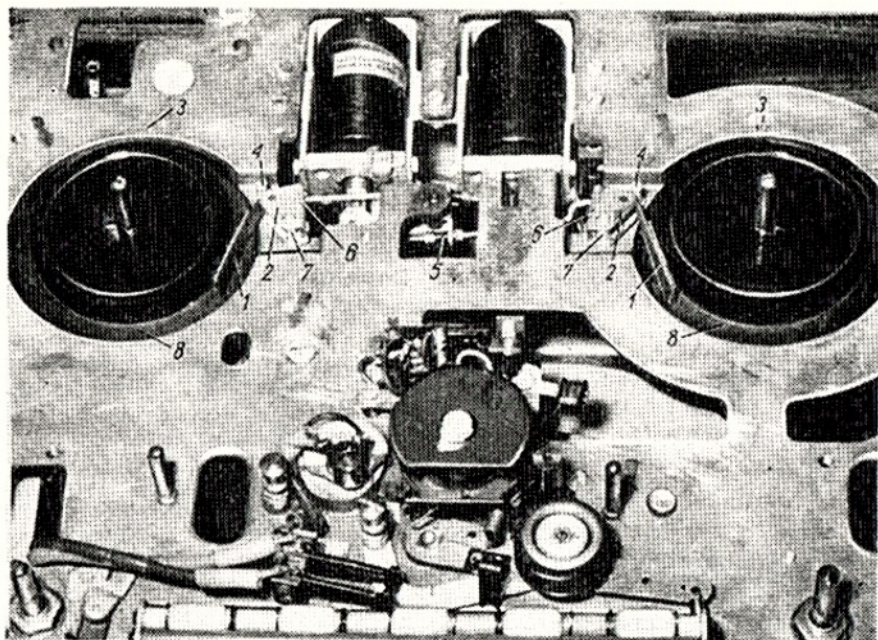
Już przy zakładaniu jej na sprzęgło magnetofonu przekonujemy się, że w wyniku „twardego” hamowania nielato jest bez użycia stosunkowo dużej siły odwinąć taśmę z lewej szpuli, aby ją następnie przełożyć przez głowice, wałek i nawinąć na drugą szpulę. W tym celu należy magnetofon odłączyć od sieci zasilającej, lub nacisnąć klawisz „Odtwarzanie”, bowiem wówczas hamulce puszcza.

wisz „Odtwarzanie”, bowiem wówczas hamulce puszcza.

Bardzo często zdarza się również, że podczas przewijania, zwłaszcza na szybkości 19,05 cm/sec, po naciśnięciu klawisza „Stop” w polowie lub pod koniec rozwinięcia krążka taśma zostaje zerwana lub wprasowana pomiędzy taśmę już nawiniętą a talerz szpuli. Kończy się to w najlepszym razie wygnieciem 10÷20 cm taśmy. Niekiedy jednak trzeba wyciąć fragment ulubionego nagrania, co zagorzałego melomana na pewno nie ucieszy.

„Twarde” hamowanie prowadzi również do naciągania taśmy, ponieważ szpula odwijająca jest zawsze mocniej hamowana niż nawijająca.

Wyżej wymienione mankamenty stały się dla mnie bodźcem do usunięcia ich. Jak widać z rysunku przeróbkę można wykonać w bardzo łatwy i prosty sposób. W tym celu należy uwolnić taśmę hamulcową z kołka 4, wyjąć zawleczkę 7, dźwignąć część ruchomą 2, a



następnie przekręcić o 90° tak, aby ją oddzielić od pręta sprzęgającego z mechanizmem elektromagnesu. Po wyjęciu części ruchomej rozchylamy obydwie płaszczyzny w celu usunięcia tasiemki. Bolec w części ruchomej, o który zaczepiona była tasiemka, pozostawiamy w środku. Następnie zakrzywiamy płaszczyzny do pozycji pierwotnej.

Do części ruchomej nitujemy nitem 6 (najlepiej aluminiowym 2 mm) płaskownik z miękkiej stali o grubości 1,2 mm i szerokości 6,5 mm (wykorzystując otwór wykonany już fabrycznie). Następnie zakrzywiamy płaskownik o pozostawiony w części ruchomej bolec tak, aby po założeniu całości (wraz z prętem sprzęgającym) pozostała kilkumilimetrowa szczelina pomiędzy płaskownikiem 1 i gór-

nią częścią sprzęgła 8. Po ponownym wyjęciu całości 1 i 2 naklejamy pasek skóry grubości ok. 1,5 mm, szerokości 6 mm i długości ok. 20 mm.

Docisk hamulca reguluje się tak, jak przed przeróbką. Lepiej jednak zastosować nieco silniejsze sprężynki 5. Blaszki zabezpieczające 3 można pominąć, gdyż tę samą rolę spełniają tu płaskowniki 1.

Zdjęcie górnej części sprzęgła ogranicza się tu do wyjęcia zawleczonej 7 oraz części ruchomej 2 wraz z płaskownikiem.

Tak wykonane hamulce zostały przeze mnie wypróbowane w dłuższym okresie eksploatacji; działają pewnie, nie niszcząc taśmy.

Edward Hyla

Usprawnienie w odbiornikach telewizyjnych

AUTOMATYCZNE WYGASZANIE PŁAMKI

Ostatnio pojawiają się na rynku odbiorniki telewizyjne, w których zastosowano automatyczne wygaszanie płamki. Osiąga się to przeważnie przez podawanie na siatkę sterującą kineskopu pełnego potencjału dodatniego uzyskiwanego z zasilacza niskiego napięcia. Wygaszanie następuje automatycznie podczas wyłączania odbiornika z sieci, występująca bowiem silnie świecąca płamka na środku ekranu wygaszonego kineskopu mogłaby z biegiem czasu wypalić w tym miej-

scu luminofor, co dałoby w rezultacie ciemną plamę, łatwo widoczną podczas oglądania programu.

Analizując układy regulacji jaskrawości doszedłem do wniosku, że stosowane dotychczas kondensatory, mające na celu zabezpieczenie kineskopu przed wypaleniem ekranu, mają za małą pojemność (rzędu 0,2 μF), aby utrzymać dostatecznie długo dodatni potencjał na siatce sterującej kineskopu po jego wyłączeniu. W celu zwiększenia „stałej czasowej” stosowane są w wielu odbiornikach zagranicznych kondensatory o pojemności ok. 5 μF . Nie

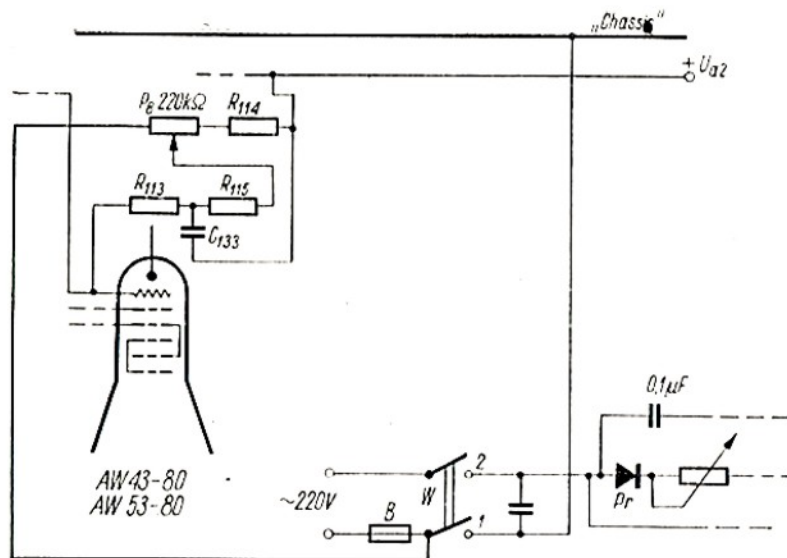
chcąc wprowadzać do układu odbiornika dodatkowych elementów montażowych, zastosowałem prosty układ, który w zupełności spełnia wymagania co do szybkiego wygaszenia płamki.

W odbiornikach telewizyjnych, np. typu „Szmaragd 901 i 902” należy tylko odłączyć od „masy” jedną końcówkę potencjometru P_8 (220 k Ω) i przylutować ją do styku 1 wyłącznika sieciowego od strony sieci, lub np. do bezpiecznika (rys. 1). Układ ten działa następująco. Po włączeniu odbiornika do pracy, styki wyłącznika sieciowego zamykają obwód sieciowy. Jednocześnie zostaje połączony z „masą” odbiornika przez styk 1 potencjometr P_8 . Wyłączenie odbiornika powoduje odłączenie tego potencjometru od masy i na siatce sterującej kineskopu utrzymuje się przez moment dodatni potencjał, nie pozwalając na pojawienie się płamki na ekranie. Czas rozładowania się kondensatorów elektrolitycznych jest oczywiście większy, niż czas rozładowania się kondensatora 0,2 μF i wynosi ok. 3 sek; pozwala to w pewnym stopniu na ograniczenie emisji elektronów z katody, której temperatura przez ten czas zdąży zmniejszyć się, a to jest równoznaczne z niemożliwością powstania płamki na ekranie kineskopu.

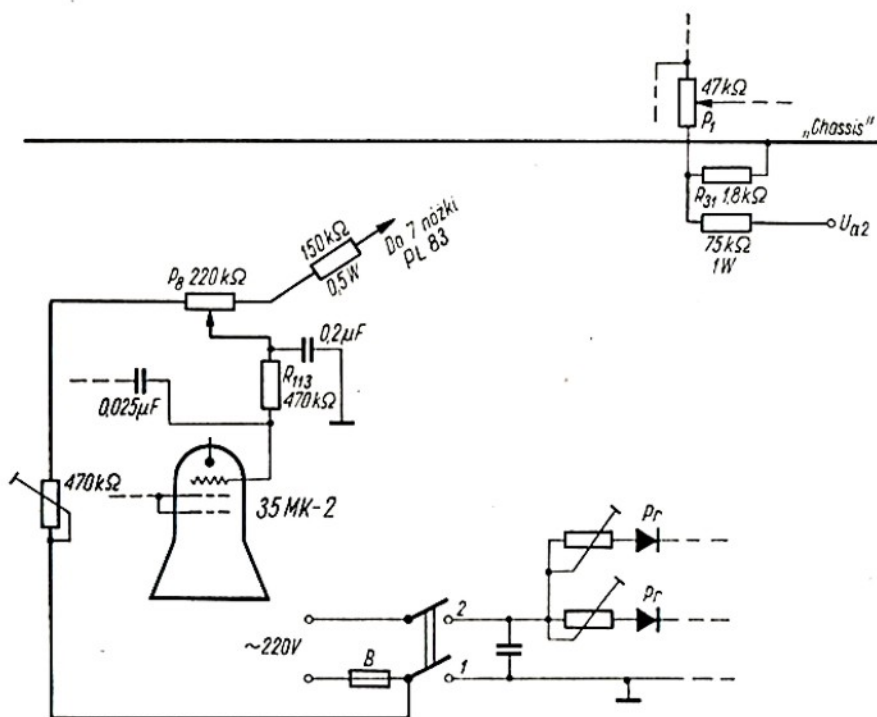
W podobny sposób można postąpić w innych typach telewizorów. Na przykład w telewizorze „Neptun” i „Turkus” — wystarczy odłączyć od masy odbiornika opornik R_{31} (1,8 k Ω) i połączyć go ze stykiem 1 wyłącznika sieciowego, w sposób podany wyżej. W telewizorze „Belweder” opornikiem takim jest R_{114} , w „Alladynie” — R_{421} .

AUTOMATYCZNA REGULACJA JASKRAWOŚCI (ARJ)

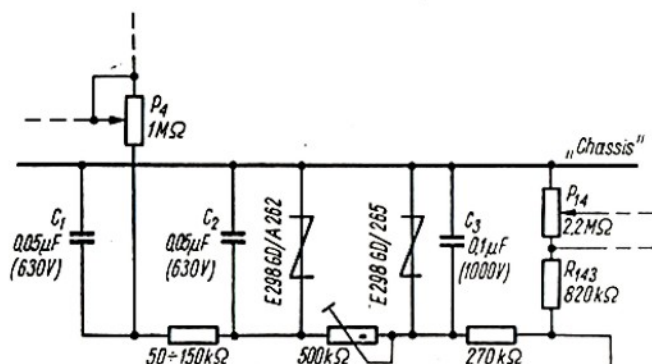
Regulacja ta polega na jednoczesnym zmniejszaniu się kontrastu wraz z jaskrawością obrazu lub zwiększaniu się kontrastu ze zwiększaniem się jaskrawości ekranu telewizyjnego bez naruszenia prawidłowego poziomu czerni. Naruszenie bowiem poziomu czerni w stosunku do charakterystyki danego kineskopu uniemożliwia prawidłowe odtwarzanie odbieranych audycji telewizyjnych. Prosty, bezlampowy układ ARJ przedstawia schemat na rysunku 2. Ze schematu widać, że zmiana napięcia na anodzie lampy wzmacniacza wizji zmienia napięcie na katodzie oraz na siatce sterującej kineskopu. Napięcia występujące



Rys. 1



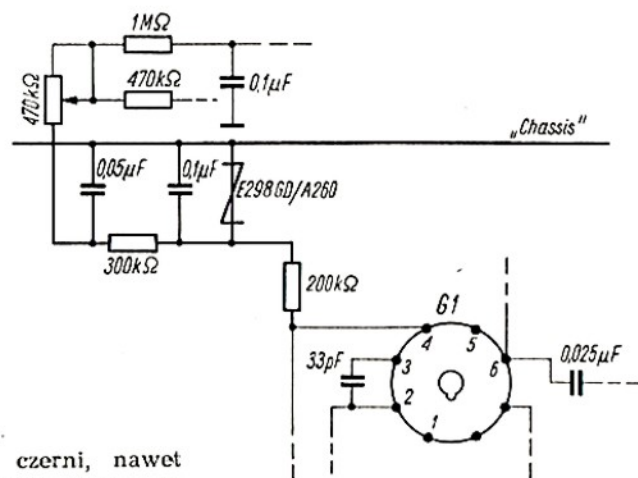
Rys. 2



Oznaczenia warystorów:

E 298 6D/A 262 - fioletowa kropka
E 298 6D/265 - biała kropka

Rys. 3



Rys. 4

Układ powyższy zastosowałem w odbiorniku telewizyjnym „Turkus”. Oczywiście układ ten można również zastosować i do dowolnego typu odbiornika telewizyjnego.

Opis montażu

Opornik R_{114} (100 kΩ) należy zastąpić miniaturowym potencjometrem montażowym 470 kΩ, którego drugą końcówkę łączymy do styku 1 wyłącznika sieciowego. Opornik $R_{32} = 100$ kΩ zastępujemy opornikiem 150 kΩ (0,5 W), który przylutowujemy bezpośrednio do 7 nóżki lampy PL 83. Usuwaamy połączenie potencjometru P_8 (220 kΩ) z potencjometrem $P_1 = 47$ kΩ (od strony opornika R_{31} (1,8 kΩ)). Opornik $R_{115} = 100$ kΩ usuwaamy i środkowy styk potencjometru P_8 łączymy bezpośrednio z opornikiem $R_{113} = 470$ kΩ łączącym się z siatką sterującą kineskopu. Kończówkę potencjometru $P_1 = 47$ kΩ, do której przylutowany jest opornik $R_{31} = 1,8$ kΩ, łączymy poprzez opornik ok. 75 kΩ (1 W) z punktem zaznaczonym na schemacie ideowym jako U_{a2} (czyli z $+ U_{a2}$).

Tak zmontowany układ działa natychmiast prawidłowo po załączeniu odbiornika do sieci. Potencjometrem montażowym 470 kΩ nastawiamy średnią jasność, natomiast potencjometr P_8 służy do dokładnego nastawienia jasności ekranu telewizyjnego podczas oglądania programu.

STABILIZACJA ODCHYLENIA PIONOWEGO

Zastosowany tutaj układ jest bardzo prosty i niezawodny w działaniu. Ogranicza się tylko do kilku zmian montażowych.

między siatką i katodą kineskopu widłowego poziomo czerni, nawet dzięki odpowiednio dobranym opornikom zapewnia utrzymanie pr-

widłowego poziomo czerni, nawet przy stosunkowo dużych zmianach kontrastu.

W odbiorniku „Smaragd 901, 902” należy usunąć opornik $R_{88} = 820 \text{ k}\Omega$ i wmontować układ jak na rysunku 3. Kondensatory C_1, C_2, C_3 służą do odfiltrowania usprawnionego napięcia zasilającego triodę lampy V12. Dzięki tej silnej filtracji uzyskuje się bardzo dobre, niemal idealne, międzyliniowe kreślenie linii, a tym samym prawidłowe odwzorowanie obu „półobrazów”. Zastosowany tutaj układ zapewnia sta-

bilizację wymiarów obrazu ok. 3 mm (dół + góra) w zakresie zmian napięcia sieci $190 \div 231 \text{ V}$ oraz ok. 5 mm w zakresie $190 \div 245 \text{ V}$. Stabilizację wysokości obrazu w pionie można także poprawić przez zastosowanie łącznie z tymi układami warystora ON1, który należy włączyć równolegle do pierwotnego obwodu transformatora ramki.

Podobny układ można także zastosować w odbiorniku telewizyj-

nym typu „Neptun”, „Belweder”, „Alladyn” itp. W odbiorniku „Turkus” należy wymontować opornik $R_{81} = 470 \text{ k}\Omega$ i zastąpić go układem jak na rysunku 4.

Uwaga: we wszystkich rysunkach zachowałem podobny rozkład poszczególnych elementów jak na schemacie ideowym. Grubszą linią zaznaczono zmiany zastosowane w schemacie ideowym.

Andrzej Plank

z prasy zagranicznej

Opisany miernik pojemności służy do pomiaru pojemności, teoretycznie w zakresie od $0 \mu\text{F}$ do $\infty \mu\text{F}$, przy czym do $10 \mu\text{F}$ posiada on skalę liniową, a do $400 \mu\text{F}$ (ostatni punkt odczytu) — skalę nieliniową. Przyrząd umożliwia również pomiar pojemności kondensatorów elektrolitycznych.

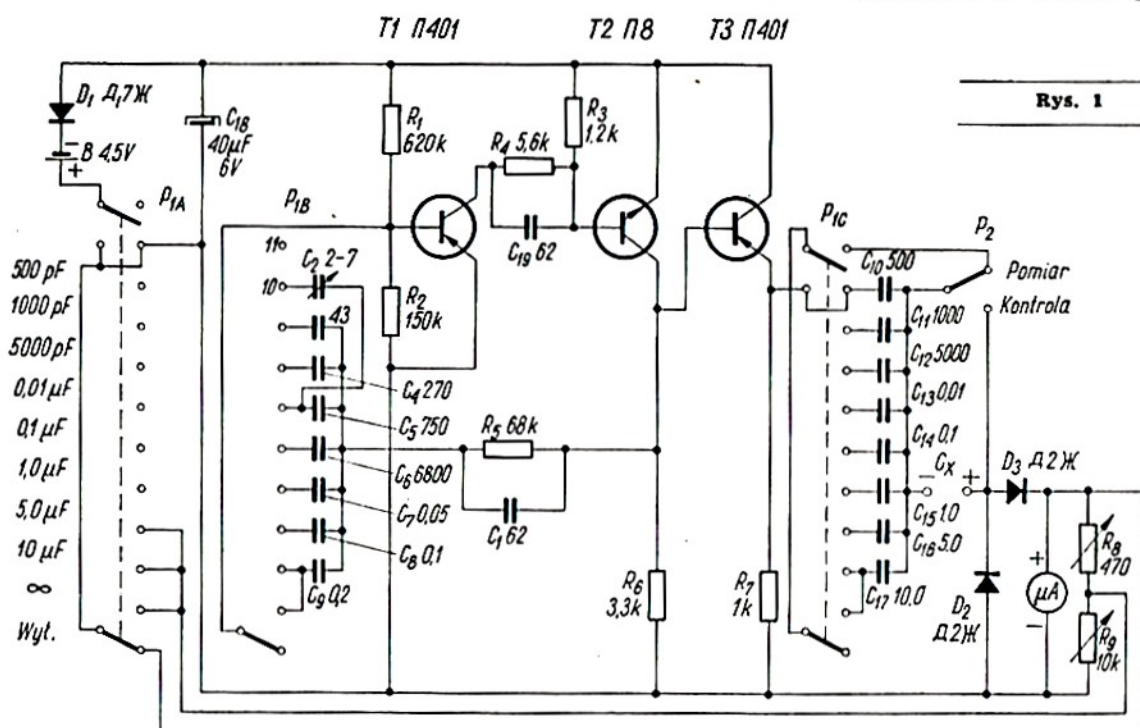
Układ miernika pojemności (rys. 1) stanowi generator impulsów pro-

Tranzystorowy miernik pojemności

stokątnych na tranzystorach T1 i T2. Badany kondensator C_x ładuje się ujemnie impulsami generowanymi przez generator. W okresie pomiędzy impulsami C_x wyładowuje się poprzez diodę D3, oporniki R_7, R_8, R_9 i mikroamperomierz. Napięcie występujące na badanym kondensatorze C_x jest proporcjonal-

ne do jego pojemności. Dzięki temu skalę mikroamperomierza można bezpośrednio wyskalować w jednostkach mierzonej pojemności badanych kondensatorów C_x .

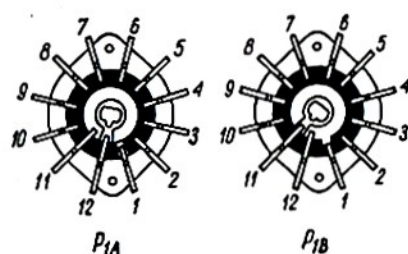
Słuszne jest to jedynie w przypadku, kiedy C_x zdąży się naładować w czasie równym długości impulsu i kiedy rozładowuje się on całkowicie w okresie przerwy po-



Rys. 1

T a b l i c a

C_x (μF)	I (μA)	C_x (μF)	I (μA)	C_x (μF)	I (μA)
1	9,99	30	75	150	93,8
5	33,3	40	80	200	95,2
10	50	60	85,5	300	96,7
15	60	80	88,8	400	97,5
20	66,6	100	90,9	—	—



Rys. 2

między impulsami. Jeżeli kondensator C_x nie zdąży się rozładować do momentu przyjścia następnego impulsu, to pojawia się dodatkowa zależność ładunku szczytkowego do badanej pojemności C_x . Wskutek tego skala mikroamperomierza staje się nieliniowa. W celu uniknięcia nieliniowości skali miernika powyżej $10 \mu F$ należy każdorazowo dobierać częstotliwość powtarzania i długość impulsów prostokątnych w zależności od wartości mierzonej pojemności C_x .

Przy przechodzeniu z jednego zakresu pomiaru pojemności na drugi, zmienia się częstotliwość generowanych impulsów (przełącznikiem P_{1B} przyłącza się jeden z kondensatorów C_2-C_9). Ostateczną częstotliwość ustala się za pomocą oporników R_8, R_9 (P_2 w położeniu „Kontrola”).

Przy pomiarze pojemności powyżej $1,0 \mu F$ przełącznikiem P_{1A} zmienia się opornik R_9 , aby w przerwie między impulsami kondensator C_x mógł się rozładować.

Przełącznik P_1 jest trójpłytkowy z 12 zestykami (rys. 2). Przeróbka przełącznika polega na tym, że ruchomy zestyk płytki P_{1A} wypada na przeciwko zestyku II. Styki obu zestyków II zmienia się na znacznie dłuższe, dzięki czemu we wszystkich położeniach płytki P_{1A} oprócz 1 i we wszystkich położeniach płytki P_{1C} oprócz 1 i 2 zestyki 11 i 12 są połączone między sobą ruchomym zestykiem. Na rysunku 1 przełącznik P_1 przedstawiony jest w takiej samej pozycji jak na rysunku 2.

Końcówki kondensatora C_2 przyłutowane są bezpośrednio do zestyków płytki P_{1B} , a przewód bazy tranzystora T_1 połączony jest z zestykiem 12. Kondensatory $C_{10}-C_{17}$ mogą być dowolnego typu, ale pożądaną jest, aby były one klasy $\pm 5\%$ i o małym kącie stratności.

Przyrząd osadzony jest na płycie bakelitowej o wymiarach: 150×200 mm. Wskaźnikiem mierzonej pojemności jest mikroamperomierz $100 \mu A$.

Uruchomienie i skalowanie

Prawidłowo zbudowany miernik pojemności powinien od razu zacząć pracować. Skalowanie miernika sprowadza się do doboru oporności opornika R_1 . Jako opornik R_1 stosuje się do wyskalowania potencjometr $1 M\Omega$, którego oporność zmienia się aż do uzyskania pełnego wychylenia wskazówki mikroampe-

romierza w zakresie $0-500 pF$ badanej pojemności C_x . Następnie zmienia się potencjometr R_1 na opornik stały o wymaganej wartości. Zbyt mała oporność opornika R_1 prowadzi do zmiany liniowości skali miernika.

Przy pomiarze pojemności w zakresie $0-500 pF$ do wskazań przyrządu wchodzi nie tylko mierzona pojemność, lecz i pojemność montażowa, której wartość należy odliczyć od wskazanego odczytu.

Nieliniową część skali można skalować w oparciu o wyrażenie:

$$I = \frac{100 \cdot C_x}{10 + C_x} \quad [\mu A]$$

czy wiecie, że...

● W USA przystąpiono do praktycznego stosowania materiałów przewodzących, które umożliwiają samoregenerację w przypadku pęknięcia przewodu. Taka samoludująca likwidacja uszkodzeń w połączeniach montażowych przyczynia się w znacznym stopniu do poprawy niezawodności urządzeń. Istota rzeczy polega na tym, że w miejscu pęknięcia przewodu, którego rdzeń wykonany jest ze stopu cyny, magnezu i aluminium następuje szybki wzrost kryształów metalu (1 mm na dzień), a tym samym samoczynne połączenie się końcówek przerwanych przewodu.

● Z usług telewizji kolorowej korzysta w USA ponad 3 500 000 posiadaczy przystosowanych do tego celu odbiorników TV.

● W 1965 r. przemysł elektroniczny na Węgrzech wyprodukował 275 000 odbiorników telewizyjnych, przy czym produkcja ta ma wzrosnąć w 1966 r. do 300 000. Wysoka jakość tego sprzętu toruje mu drogę na rynki zagraniczne, co widoczne jest w zwiększającym się z roku na rok eksporcie. Wyraził się on liczbą 85 000 telewizorów w 1964 r., 120 000 w 1965 r., a na 1966 r. przewiduje się 140 000 z czego 40 000 do krajów kapitalistycznych.

przegląd wydawnictw

INFORMATOR MUZEUM POCZTY I TELEKOMUNIKACJI WE WROCŁAWIU — Aleksander Śnieżko. Wrocław 1965. Nakład 5000 egz., str. 80, bezpłatnie.

Wydany na zlecenie Wydziału Kultury Prezydium Rady Narodowej m. Wrocławia ilustrowany informator o tamtejszym Muzeum Poczty i Telekomunikacji ma przede wszystkim cechy przewodnika dla zwiedzających stałą ekspozycję tego muzeum.

W części historycznej „Informatora” omówiono powstanie Muzeum Poczty w 1921 r. w Warszawie, które w cza-

gdzie:

I — prąd płynący przez przyrząd,
 C_x — mierzona pojemność w μF .

W tablicy zestawiono wartości prądów dla kilku badanych pojemności C_x .

Obok zacisków, do których przyłącza się badany kondensator C_x , podaje się biegunowość, a to z uwagi na prawidłowe przyłączenie kondensatorów elektrolitycznych.

Klasę dokładności przyrządu wyznacza się z sumy klas dokładności mikroamperomierza i kondensatorów wzorcowych.

inż. Edward Wągródzki
(Wg „Radio” radz. nr 4/65)

● 45% kosztów produkcji bombowców typu F-105D w USA przypada na wyposażenie ich w urządzenia elektroniczne.

● Szwedzki przemysł elektroniczny wyeksportował w okresie 1960—1963 r. 17 mln odbiorników telewizyjnych i 23 mln radiolodbiorników.

● Przed rokiem (kwiecień 1965 r.) liczba abonentów telewizyjnych w Czechosłowacji wynosiła 2 mln, radiowych — 3,1 mln, a radiofonii przewodowej — 600 000.

● W Ghanie uruchomione będą wkrótce 3 pierwsze nadajniki telewizyjne, w których zasięgu znajdzie się blisko połowa zamieszkującej ten kraj ludność.

● Niezwykle długotrwałe użytkowanie wykazały dwie lampy typu CAT27. Dopiero po 10-letniej nieprzerwanej pracy w nadawczej stacji krótkofalowej brytyjskiej radiofonii zostały one wymienione na nowe.

● W najbliższych miesiącach powstanie w Haifie (Izrael) Kombinat Elektroniki, na którego terenie będą się znajdować fabryki elektroniczne, pracownie badawcze i warsztaty. Kombinat budowany jest wokół istniejących w Haifie zakładów elektrotechnicznych „Eltron”.

M. W.

sie działań wojennych w 1939 r. zostało prawie doszczętnie zniszczone i dopiero w 1956 r. reaktywowane we Wrocławiu. Obszerną część informatora poświęcono charakterystyce ekspozycji poszczególnych działów Muzeum oraz opisał ważniejszych i ciekawszych eksponatów. Wystawa ma na celu zaznajamianie zwiedzających w sposób wizualny z historią i rozwojem poczty polskiej oraz środków łączności od najdawniejszych sposobów porozumiewania się na odległość i najprymitywniejszych sposobów porozumiewania się na odległość, poprzez wynalazek telegrafu, telefonu i radia, aż

do najnowszych zdobyczy w tej dziedzinie, łącznie z telewizją. Całość wystawy mieści się w 9 salach o ogólnej powierzchni 822 m² i zawiera następujące działy: I — Stoisko propagandowo-informacyjne (sekretariat i biblioteka), II — Wystawa informująca o rozwoju i osiągnięciach Muzeum Poczty (archiwum i gabinet dyrektora), III — Historia i rozwój poczty polskiej od czasów najdawniejszych po dzień dzisiejszy, IV — Szyldy i skrzynki pocztowe, V — Wystawa znaczków pocztowych, VI — Pokaz produktów pocztowych, VII — Rozwój historyczny urządzeń telegraficznych, VIII — Rozwój historyczny urządzeń telefonicznych, IX — Radio i telewizja.

Informator ilustrowany jest licznymi zdjęciami eksponatów i fragmentami szaf wystawowych oraz reprodukcjami niektórych dokumentów.

Muzeum Poczty i Telekomunikacji we Wrocławiu przy ul. Krasieńskiego 1 (gmach Poczty Głównej) otwarte jest codziennie z wyjątkiem poniedziałków i dni poświęconych w godz. 9—15, a w niedziele w godz. 11—14³⁰.

J. K.

DIODY I TRANZYSTORY — mgr inż. Kazimierz Lewiński i Anna Lewińska. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1966, wyd. I, nakład 10 200 egz., str. 254, cena 23 zł.

Nie pierwsza to — i na pewno nie ostatnia z dziedziny techniki półprzewodnikowej pozycja w naszej literaturze fachowej, tym niemniej — stwierdzmy od razu — pozycja pod każdym względem udana i w zupełności odpowiadająca potrzebom radiotechników oraz radioamatorów. Przekazują w niej autorzy podstawowe wiadomości z zakresu budowy i działania elementów półprzewodnikowych, opisując zrozumiennie i szczegółowo zjawiska fizyczne występujące w diodach i tranzystorach, ich technologię, podstawowe układy oparte na stosowaniu półprzewodników oraz wykorzystywane w urządzeniach nadawczych, odbiorczych i innych.

Na całość opracowania składa się — poza wstępem 6 rozdziałów zaznajamiających Czytelnika z następującymi zagadnieniami techniki półprzewodnikowej: Budowa atomów i krystalów; Złącze p-n; Technologia germanu; Diody; Tranzystory; Zastosowanie tranzystorów. Najobszerniej potraktowane są dwa ostatnie rozdziały; stanowią one wyczerpująco ujęty przegląd właściwości tranzystorów, ich konstrukcji, zasad działania, typów, ich oznaczeń i kryteriów wyboru dla różnych zastosowań, a ponadto opis konkretnych układów tranzystorowanych, sposobów ich badania i usuwania uszkodzeń.

Przystosowując swe opracowanie do poziomu popularno-naukowego, odciążyli je autorzy od dogłębszych rozważań teoretycznych, jak również i od nadmiaru wyprowadzeń matematycznych, ograniczając ich zakres do niezbędnych tylko rozmiarów. Te właśnie trafnie utrzymane proporcje akcentują istotne walory książki, podobnie zresztą jak i poświęcenie głównej uwagi za-

gadnieniom układowym opartym na stosowaniu elementów półprzewodnikowych (wzmocniacze, oscylatory LC, mieszacze i heterodyny, detektory, oscylatory RC, radiodiodobniki, odbiorniki TV, układy impulsowe, przetwornice napięcia, stabilizatory napięcia, nadajniki) i wyczerpująco potraktowanym zarówno pod względem samego opisu jak i uzupełniającym go materiału ilustracyjnego (schematy i wykresy). Warto byłoby przy ew. wznowieniu nakładu wyeliminować niektóre drobne nieścisłości, jakie nie zostały dostrzeżone w korekcie I wydania, jak np. oznaczanie jednostki czasu skrótem „sec”, zamiast prawidłowego „s” lub „sek”, używanie określenia „budowa tranzystora” zamiast poprawnego „konstrukcja” itp. Są to oczywiście drobiazgi nie umniejszające w niczym wartości książki, jednakże mogą nieco razić wrażliwego na nie Czytelnika. Pożądane byłoby również rozszerzenie rozdziału poświęconego technologii germanu i uzupełnienie go opisem technologii diod i tranzystorów krzemowych.

W ogólnej ocenie — omawiana publikacja zasługuje na uznanie i życzliwe przyjęcie przez tych, do których została zaadresowana. Powinna się ona znaleźć w zbiorze literatury fachowej każdego radiotechnika oraz radioamatora.

PROBLEMY NIEZAWODNOŚCI URZĄDZEŃ ELEKTRONICZNYCH — mgr inż. Marian Szarski. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1965, wyd. I, nakład 2200 egz., str. 355, cena 35 zł.

Określenia: „Jakość wyrobów”, „nowoczesność”, „niezawodność”, „stabilność parametrów”, „żywotność elementów i urządzeń” itp. zdecydowanie wysuwają się w ostatnich latach na czoło problemów techniki i stają się jak gdyby ich otoczką. Świadczy o tym m. in. omawianie ich w prasie codziennej, periodycznej literaturze fachowej, audycjach radiowych i programach telewizyjnych, na sesjach i konferencjach naukowych, sympozjach, naradach roboczych w wytwórniach i przy wielu innych okazjach. W niektórych krajach całokształt tej problematyki wprowadza się nawet do programu szkół wyższych i średnich jako odrębną dyscyplinę naukową. Nie dzieje się to oczywiście przypadkowo. Postęp techniczny w żywiołowo rozwijających się współcześnie gałęziach techniki stawia zarówno przed naukowcami, jak i konstruktorami oraz producentami coraz większe wymagania pod względem precyzji i doskonałości funkcjonowania urządzeń, ich żywotności i niezawodności, jednym słowem — jakości. Wokół problemu jakości koncentrują się również wymagania służb eksploatujących owe urządzenia czy też indywidualnego użytkownika. Nie wystarcza już dziś ilościowe zaspokajanie narastających potrzeb; na równi z ilością musi być respektowana jakość. W grę wchodzi tu bowiem nie tylko olbrzymie koszty niektórych urządzeń elektronicznych (np. zainstalowane w średnim bombowcu w 1960 r.

urządzenia elektroniczne, zawierające ok. 1500 lamp, kosztowały 6,5 mln dolarów, w pocisku kierowanym średniego zasięgu — koszt ten wyraża się sumą ok. 3 mln dolarów, radziecka elektroniczna maszyna cyfrowa „Striela” zawiera ponad 5000 lamp, 20 000 diod germanowych, 50 000 oporników, 15 000 kondensatorów i wiele tysięcy innych elementów), lecz przede wszystkim niezawodność zdolności funkcjonalnych danego urządzenia (ostatni przykład: sukces radzieckiej techniki kosmonautycznej — miękkie lądowanie Łuny na Księżycu), a więc optymalne zapewnienie warunków pomyślnego udania się przeprowadzanych eksperymentów o charakterze odkrywczym, bądź też niezawodnego działania jakiegos systemu czy urządzenia (np. telekomunikacyjnego kabla podmorskiego).

Aktualność zagadnienia niezawodności urządzeń elektronicznych podjął jako temat swojego opracowania publikacyjnego autor wydanej ostatnio książki o wyżej podanym tytule¹⁾, widząc jako odbiorców swego dzieła rozległy krąg ludzi techniki, którym ma ona pomóc w dalszych w tym kierunku studiach i rozważaniach.

Książka — poza wstępem oraz bogatym wykazem literatury pomocniczej — zawiera 7 rozdziałów, z których 5 kolejnych poświęconych jest analizie uszkodzeń oraz powiązaniom niezawodności z eksploatacją, projektowaniem, konstrukcją, produkcją i psychologią inżynierską, a dwa ostatnie — liczbowej ocenie niezawodności i korzystaniu z niezbędnych do tego celu — rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej.

Lakoniczne określenie „niezawodność” znalazło w omawianej pracy obszerne i przystępnie ujęte naświetlenie całokształtu złożonych problemów oraz składających się na nie czynników, m. in. klimatycznych, mechanicznych, elektrycznych, chemicznych, elektrochemicznych i biologicznych. Stanowi bardzo interesującą lekturę, rozszerzającą każdemu zainteresowanemu jej tematyką czytelnikowi horyzont widzenia prostego zdawaloby się problemu „jakości”, i stanowiącą rodzaj syntezy, jeśli nie uogólnień koncepcji tej nowej dyscypliny nauki.

Warto zalecić ją wszystkim zainteresowanym radioamatorom pragnącym wzbogacić kapitał nabytej już przez nich wiedzy nowymi, a na ogół mało znanymi jak dotychczas elementami.

W ogólnej konkluzji — książka o dużej użyteczności i o rzetelnych walorach merytorycznych, zasługująca jednak na pełniejszą „urodę” pod względem celności stylu niektórych sformułowań, nie wszędzie najszcześliwiej wyrażonych, a więc w pewnym stopniu nieporadnych.

M. W.

¹⁾ Niemal jednocześnie została wydana przez Wyd. Nauk. Techn. książka innego autora o analogicznej tematyce: „Niezuverlässigkeit elektronischer Systeme” — K. Grzesiak.