

# Radioamator

i krótkofalowiec



11

LISTOPAD 1966

## Treść numeru

Str.

### Z KRAJU I ZAGRANICY

- 257 Konferencja Metrologii i Mechaniki Precyzyjnej — M. F.  
257 Wystawa w stolicy ZSER — J. J.  
257 Nowa idea konstrukcyjne oscyloskopów — M. F.  
257 Z przemysłu czechosłowackiego — M. F.

### ROZNE

- 258 O Międzynarodowym Układzie Jednostek Miar — dr inż. Andrzej Sowiński

### ELEKTRONICZNE INSTRUMENTY MUZYCZNE

- 260 Wszystko o gitarze elektrycznej — cz. III — inż. Konrad Wideliski

### ELEKTRONIKA UŻYTKOWA

- 264 Tranzystorowy flesz z elektronową lampą błyskową — mgr inż. Czesław Klimczewski

### UKŁADY LAMPOWE

- 267 Uzupełnienie do opublikowanego opisu wzmacniacza z psufometryczną regulacją siły głosu — mgr inż. Stanisław Głowacki

### PRZEGLĄD SCHEMATÓW

- 269 Odbiornik telewizyjny „Tosca” 4-02-01 — A. S.

### UKŁADY TRANZYSTOROWE

- 272 Radiotelefon tranzystorowy — Stanisław Kędzierski

### TECHNIKA POMIAROWA

- 273 Oscyloskop tranzystorowy — W.L.

- 277 KRÓTKOPALOWIEC POLSKI

### RADIOAMATORSTWO W LOK

- 280 Turawskie i poznańskie zakłady „Łowy na lisz” — Witold Konwiński — SPSEK  
282 Działalność szkoleniowa LOK — M. W.

### KĄCIK DLA POCZĄTKUJĄCYCH

- 282 Anteny — cz. I. — K. W.

## BIURO ZBYTU SPRZĘTU TELERADYTECHNICZNEGO UNIZET

Warszawa, ul. Nowogrodzka 50

oferuje do sprzedaży po obniżonych cenach:

- oporniki: OWS, OWR, OWM, OBM i OBW o różnych opornościach i tolerancjach
- potencjometry: PA-101, 102 i 122
- kondensatory: KSFm, KSF, KRP, KBP, KRK i KCR o różnych pojemnościach, napięciach i tolerancjach
- trymery: TCP i TCR
- lampy elektronowe odbiorcze różne
- diody germanowe i tranzystory różne
- głośniki, transformatory, kondensatory obrotowe, obwody i inne części radiowe i telewizyjne
- silniki elektryczne (magnetofonowe) np. 200 V, pobór mocy:  
50 W przy 500 obr./min.  
45 W przy 1000 obr./min.

Oferowane towary mogą pochodzić z ubiegłych lat i nadają się do napraw serwisowych i dla klubów radioamatorskich.

Przy składaniu większych zamówień udzielony będzie rabat do 70%.

Informacji w sprawie nabywania oferowanego towaru udziela Dział Koordynacji BZST, tel. 28-38-80 i 28-64-71 w. 420.



Wydawca:  
WYDAWNICTWA  
KOMUNIKACJI  
I ŁĄCZNOŚCI

Redaguje KOMITET REDAKCYJNY w składzie: mgr inż. Mieczysław Flisak, inż. Janusz Justat, mgr inż. Czesław Klimczewski, dr inż. Marian Rajewski, dr inż. Andrzej Sowiński (z-ca nac. red.), inż. Mieczysław Wargalla (nac. 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 ze 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.

Egzemplarze 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 cm<sup>2</sup> na stronach okładowych w wymiarach do 240 cm<sup>2</sup> lub ogłoszenia drobne do 30 wyrazów — w cenie 4,— zł za wyraz, przyjmuje Dział Handlowy Wydawnictw Komunikacji i Łączności, Warszawa, ul. Kazimierzowska 52.

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

Podpisano do druku 3.XI.1966 r.

Druk ukończono 17.XI.1966 r.

### z kraju i zagranicy

#### KONFERENCJA METROLOGII I MECHANIKI PRECYZYJNEJ

Jak już wstępnie informowaliśmy w nrze 10/1966 -- z okazji odbytej we wrześniu br. III Konferencji Metrologii i Mechaniki Precyzyjnej urządzono w auli Politechniki Warszawskiej wystawę nowo opracowanych i prototypowych przyrządów pomiarowych, z których większość znalazła się w planach postępu technicznego zakładów i instytutów.

Z przedstawionych eksponatów niektóre były już demonstrowane na ostatnich XXXV Międzynarodowych Targach Poznańskich.

Z ciekawszych przyrządów warto wymienić:

● **Nanowoltomierz selektywny 207 (UNIPAN)** o 11 zakresach pomiarowych od 100 nV do 10 mV w pasmie częstotliwości 1,5 Hz do 5 kHz.

● **Generator częstotliwości wzorcowych typ 5133 (opracowanie ITR)** stanowiący źródło 40 częstotliwości nośnych wizji dla IV i V zakresu telewizyjnego (470 do 790 MHz). Przyrząd przeznaczony jest do pomiaru i strojenia głowic w.cz., konwerterów, wzmacniaczy antenowych, przy czym dokładność częstotliwości wynosi 1-10-5.

● **Milivoltomierz selektywny SMD-5131 (opracowanie ITR)** przeznaczony do pomiaru małych napięć w IV i V zakresie telewizyjnym. Zakres mierzonych napięć 3  $\mu$ V do 30 mV w siedmiu podzakresach, przy czym błąd pomiarów (przy pomiarach stosunkowych) nie przekracza 2%.

● **Serwis UKF typ FAM-1 (opracowanie ITR)** -- przyrząd do eksploatacyjnych pomiarów urządzeń radiokomunikacyjnych, pracujących w pasmie 20 do 130 MHz. Umożliwia on pomiar czułości, dewiacji, częstotliwości i mocy użytkowej.

● **Charakterograf diodowy CHD-2 (IPPT-PAN)** -- służący do wykreślenia na ekranie lampy oscyloskopowej charakterystyk przewodzenia i prądu wstępnego diod półprzewodnikowych detekcyjnych i prostowniczych. Dzięki pomiarom za pomocą impulsów analitycznych można uzyskać punkty charakterystyk nie mierzalnych statycznie ze względu na duże moce tracone w złączach diod.

M. F.

#### WYSTAWA W STOLICY ZSRR

We wrześniu br. otwarto w Moskwie wystawę techniczną pod nazwą „Interrorgtehnika”. Wystawa była przeglądem produkowanej w krajach socjalistycznych, a także kapitalistycznych, aparatury usprawniającej i ułatwiającej organizację pracy biurowej w szerokim tego słowa znaczeniu. Pokazano tam: mniej lub więcej skomplikowane maszyny matematyczne, arytmometry, a nawet telefony, przybory kreślarskie itp.

W ekspozycji polskiej czołowe miejsce zajmowały: najnowsza maszyna matematyczna Odra 1204 wyposażona w tranzystory oraz znane już modele Odra 1013 i Odra 1103. Wojskowa Akademia Techniczna zaprezentowała własnej konstrukcji maszynę cyfrową Elwat.

Spośród licznych eksponatów radzieckich najwięcej chyba zainteresowania wzbudzała uniwersalna maszyna cyfrowa Ural 11, o szczególnie dużej niezawodności działania i bardzo szerokim zakresie zastosowań.

Bulgaria wystawiła, między innymi, elektroniczny arytmometr Elka, który wykonuje 4 podstawowe działania arytmetyczne, może także wyciągać pierwiastki i podnosić do potęgi. Ponieważ wszystkie funkcje spełniają elementy elektroniczne, więc urządzenie pracuje bezgłośnie i znacznie szybciej niż powszechnie u nas stosowane arytmometry elektromechaniczne.

J. J.

#### NOWE IDEE KONSTRUKCYJNE OSCYLOSKOPÓW

Znana firma HEWLETT-PACKARD wypuściła ostatnio oscyloskop klawiszowy, w którym zakresy czułości (od 5 mV/cm do 20 V/cm) zmieniane są naciśnięciem odpowiedniego klawisza. Podobnie zmienia się częstotliwość generatora podstawy czasu (0,1  $\mu$ s/cm do 50 ms/cm). Pasma wzmacniane od 0 do 25 MHz. Oscyloskop przeznaczony jest

głównie dla linii produkcyjnych w zakładach sprzętu elektronicznego, w których szybkość i powtarzalność pomiarów ma podstawowe znaczenie. Z tych względów do oscyloskopu dołączany jest również tak zwany „Programmer”, czyli urządzenie umożliwiające zaprogramowanie do 18 różnych czynności, a więc: czułość, położenie plamki, wyzwalanie układu spustowego itp. Oscyloskop umożliwia oglądanie fragmentów krzywej oscylografowanej dzięki przesuwaniu linii podstawy czasu 0  $\pm$  25 cm od środka ekranu.

#### Z PRZEMYSŁU CZECHOSŁOWACKIEGO

Aparatura pomiarowa dla potrzeb czechosłowackiego przemysłu radiotechnicznego dzięki coraz wyższemu standardowi znajduje wielu nabywców nie tylko w krajach socjalistycznych. Spośród produkowanych ostatnio przyrządów zasługują na uwagę nowe modele przeznaczone dla laboratoriów oraz serwisu sprzętu radiowo-telewizyjnego, a mianowicie:

— **Miernik dobroci (Q-meter RM-103)** -- rys. 1 -- służący do laboratoryjnych pomiarów obwodów wielkiej częstotliwości, dobroci cewek oraz pojemności małych kondensatorów. Pomiaru wykonywane są w zakresie częstotliwości 20 do 300 MHz. Zakres pomiaru obejmuje współczynnik dobroci Q od 10 do 1200 z dokładnością 3% oraz pojemności do 110 pF z dokładnością  $\pm 1\% \pm 0,2$  pF.

— **Laboratoryjny miernik tranzystorów BM-113 (rys. 2)** do pomiaru parametrów czwórnikowych h tranzystorów p-n-p i n-p-n o mocy traconej do 3 W. Częstotliwość pomiarowa 1 kHz z wbudowanego w przyrządzie generatora.

Zakresy pomiaru obejmują parametry:

$h_{11}$  -- od 1  $\Omega$  do 100 k $\Omega$

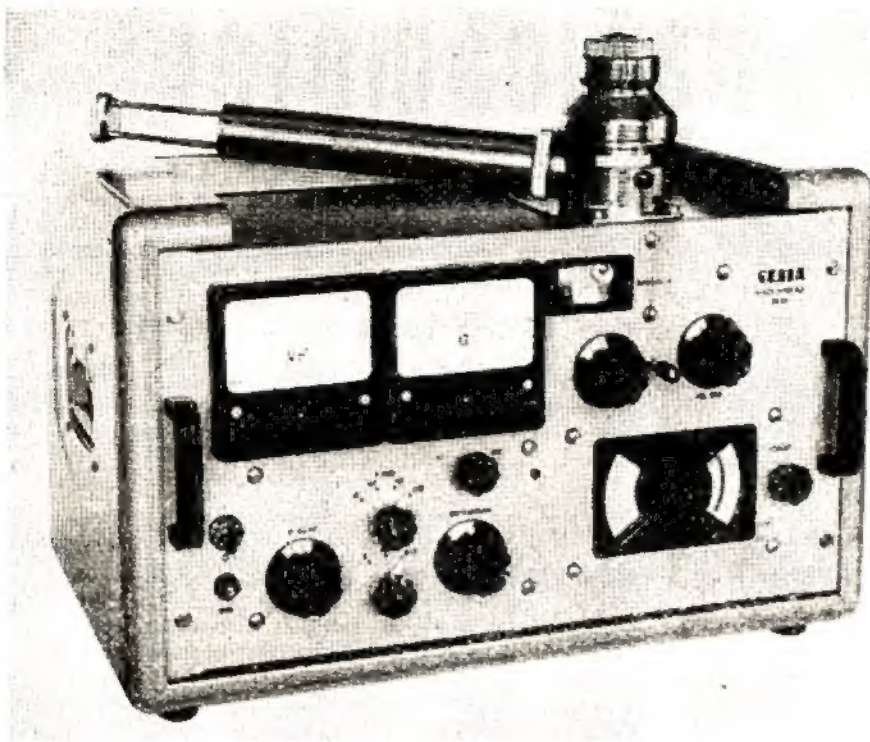
$h_{12}$  -- 10-4 do 10-1

$h_{21}$  -- 1 do 1000

$h_{22}$  -- 1  $\mu$ mho do 1 mmho

$I_{CEO}$  -- 5  $\mu$ A do 100 mA

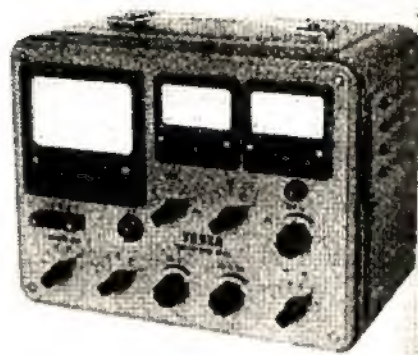
— **Serwisowy generator telewizyjny BM-123 (rys. 3)** do pomiarów i stroje-



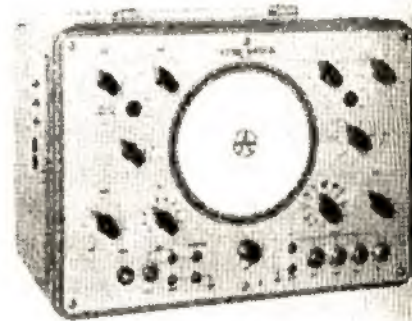
Rys. 1

nia odbiorników telewizyjnych pełnym sygnałem telewizyjnym w zakresie 4 do 230 MHz, przy czym możliwe jest również strojenie odbiorników telewizji kolorowej dzięki modulacji podnośnej sygnałem tęczy. Sygnały modulacji

obrazu zawierają rastry białe i czarne, pasy poziome i pionowe, szachownicę i inne; sygnał modulacji toru dźwięku zawiera ton 400 Hz o regulowanej dewiacji 0 do 100 kHz. Podnośna sygnału dla odbiorników telewizji kolorowej wy-



Rys. 2



Rys. 3

nosi 4,3928125 MHz (kwarc). Należy zwrócić uwagę, że generator ten zawiera oscylator kwarcowy 5,5 lub 6,3 MHz umożliwiający kontrolę wycechowania skali.

M. F.

dr inż. Andrzej Sowiński

## O Międzynarodowym Układzie Jednostek Miar

Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 23.VI.1966 r. został wprowadzony do stosowania w Polsce Międzynarodowy Układ Jednostek Miar, zwany w skrócie układem SI (System International d'Unités). Układ ten ma za zadanie uporządkowanie jednostek miar, którymi należy się posługiwać w każdej dziedzinie nauki i techniki przy korzystaniu z wyników pomiarów. Jest to doniosłe wydarzenie w skali międzynarodowej, o którym — wydaje się — należy poinformować także naszych Czytelników.

Metrologia, w ogólnym tego słowa znaczeniu, zajmuje się pomiarami wszelkich wielkości fizycznych. Ograniczymy się jednak tylko do ontologii systemu SI w zastosowaniu do pomiarów wielkości elektrycznych i magnetycznych. Niemniej, dla pełnego zrozumienia zasad nowego układu, konieczne jest poznanie jego jednostek podstawowych, jak również przypomnienie podstaw obecnie stosowanego systemu miar, tzw. CGS.

### UKŁAD CGS

Wszystkie jednostki wielkości mechanicznych można wyrazić za pomocą jednostek trzech wielkości fizycznych: długości, masy i czasu. Jednostkami tymi są odpowiednio: centymetr, gram, sekunda. Tworzą one układ jednostek tzw. CGS. Jednak do określania wielkości elektrycznych i magnetycznych układ jednostek mechanicznych musi być rozszerzony o dodatkową jednostkę jakiejś wielkości elektrycznej lub magnetycznej. Konieczność ta wynika z faktu, że ładunek i prawo elektryki nie są siarzą jednoznacznie związanymi między jedną z wielkości elektrycznych lub magnetycznych a wielkościami mechanicznymi. Na przykład w prawie Kulomba określającym siłę przyciągania lub odpychania się dwóch ładunków elektrycznych  $Q$  występuje jeszcze druga wielkość niemechaniczna, mianowicie przenikalność elektryczna próżni  $\epsilon_0$ . Również w prawie Ampera odnoszącym się do przyciągania dwóch przewodników, przez które płynie prąd o natężeniu  $I$  występuje wielkość dodatkowa, miano-

wie przenikalność magnetyczna próżni  $\mu_0$ . Mamy zatem 4 wielkości elektryczne:  $Q$ ,  $I$ ,  $\epsilon_0$  i  $\mu_0$  powiązane między sobą następującymi relacjami: natężenie prądu elektrycznego

$$I = \frac{Q}{t} \quad (1)$$

oraz prędkość światła

$$c = \frac{1}{\sqrt{\mu_0 \epsilon_0}} \quad (2)$$

Ustalenie dwóch jednostek elektrycznych, np. dla  $Q$  i  $\epsilon_0$  wyznacza automatycznie pozostałe jednostki elektryczne na  $I$  i  $\mu_0$  (lub odwrotnie) z zależności wzorów 1 i 2.

Jedną z dwóch „wolnych” jednostek elektrycznych można powiązać z jednostkami mechanicznymi poprzez prawo Kulomba lub prawo Ampera. Wobec tego pozostaje do ustalenia w sposób dowolny tylko jedna z jednostek elektrycznych. Z wielu względów wygodnie było przyjąć jednostkę natężenia prądu 1 ampera jako jednostkę dodatkową do systemu trzech jednostek mechanicznych.

Dla dalszej wygody zamiast jednostek podstawowych: centymetr, gram, sekunda, wprowadzono jednostki praktyczne metr, kilogram (masy), sekunda i w ten sposób powstał układ jednostek MKS, który rozszerzono o czwartą jednostkę „amper”, tworząc układ MKSA, będący podstawą dla układu SI.

## UKŁAD SI

Międzynarodowy Układ Jednostek Miar SI opiera się na sześciu jednostkach podstawowych:

długość — metr (m),  
masa — kilogram (kg),  
czas — sekunda (s),  
natężenie prądu elektrycznego — amper (A),  
temperatura termodynamiczna — stopień Kelvina (°K),  
światłość — kandela (cd).

Ponadto w układzie SI przyjmuje się dwie jednostki uzupełniające:  
kąt płaski — radian (rd),  
kąt brylowy — steradian (sr).

Iloczyn i ilorazy tych jednostek pozwalają tworzyć jednostki pochodne dla różnych wielkości fizycznych.

Układ SI jest układem spójnym, co oznacza, że określenie jednostek pochodnych opiera się na kolejnych zależnościach fizycznych, w których każda następna zależność zawiera tylko jedną nową wielkość, której jednostka może być określona za pomocą poprzednich. Ta własność stanowi zasadniczą zaletę układu SI, ułatwiającą posługiwanie się jednostkami w praktyce i upraszczającą przeliczenia, co zmniejsza prawdopodobieństwo omyłek.

Jednostki SI wielkości elektrycznych i magnetycznych przedstawia tabela \*).

Przy studiowaniu tej tabeli niektóre wielkości mogą wymagać pewnych wyjaśnień, m. in. dlatego, że nie omówiono powyżej jednostek wielkości mechanicznych, które są także powszechnie stosowane w elektryce.

W układzie SI jednostką pracy i energii jest dżul (J) definiowany jako praca wykonana przez jeden niuton (N) na drodze jednego metra (m). Jeden niuton natomiast jest siłą nadającą masie 1 kg przyspieszenie 1 m/s<sup>2</sup>. Dotychczas jednostką główną pracy i energii był kilogramometr (kGm) definiowany jako praca wykonana przez jeden kilogram — siły (kG) na drodze jednego metra. Wynika z tego, że praca wyrażona w dżulach jest orientacyjnie 10 razy większa od pracy wyrażonej w kilogramometrach.

Jednostką główną mocy w układzie SI jest wat (W) określony jako moc jednego dżula na sekundę, czyli 1 W = 1 J/s, co daje zależność 1 kGm/s = 9,80665 W (gdyż 9,80665 m/s<sup>2</sup> jest tzw. przyspieszeniem normalnym w układzie CGS). Tym samym więc tracą zastosowanie dotychczasowe jednostki energetyczne jak erg, kaloria, kilopond — zresztą różnie definiowane (szczególnie dotyczy to kalorii) i różnie stosowane.

Wracając do jednostek elektrycznych pamiętamy, że podstawową jednostką elektryczną SI jest dla natężenia prądu elektrycznego amper (A), ale jako

Wielkość fizyczna	Nazwa jednostki	Oznaczenie jednostki	Wzór deflacyjny	Wzór w jednostkach podstawowych SI
Prąd elektryczny	amper	A	A	A
Ilość elektryczności, ładunek elektryczny	kulomb	C	A s	A s
Gęstość objętościowa ładunku	kulomb na metr sześcienny	C/m <sup>3</sup>	C/m <sup>3</sup>	A s/m <sup>3</sup>
Gęstość powierzchniowa ładunku	kulomb na metr kwadratowy	C/m <sup>2</sup>	C/m <sup>2</sup>	A s/m <sup>2</sup>
Natężenie pola elektrycznego	volt na metr	V/m	V/m	m kg/A s <sup>3</sup>
Potencjał elektryczny, siła elektromotoryczna, napięcie	volt	V	V/A	m <sup>2</sup> kg/A s <sup>3</sup>
Indukcja elektryczna	kulomb na metr kwadratowy	C/m <sup>2</sup>	C/m <sup>2</sup>	A s/m <sup>2</sup>
Strumień elektryczny	kulomb	C	A s	A s
Pojemność	farad	F	C/V	A <sup>2</sup> s <sup>4</sup> /m <sup>2</sup> kg
Przenikalność elektryczna	farad na metr	F/m	F/m	A <sup>2</sup> s <sup>4</sup> /m <sup>3</sup> kg
Polarizacja elektryczna	kulomb na metr kwadratowy	C/m <sup>2</sup>	C/m <sup>2</sup>	A s/m <sup>2</sup>
Gęstość prądu	amper na metr kwadratowy	A/m <sup>2</sup>	A/m <sup>2</sup>	A/m <sup>2</sup>
Gęstość prądu liniowa	amper na metr	A/m	A/m	A/m
Natężenie pola magnetycznego	amper na metr	A/m	A/m	A/m
Siła magnetomotoryczna	amper	A	A	A
Indukcja magnetyczna	tesla	T	Wb/m <sup>2</sup>	kg/A s <sup>2</sup>
Strumień magnetyczny	weber	Wb	V s	m <sup>2</sup> kg/A s <sup>3</sup>
Potencjał magnetyczny wektorowy	weber na metr	Wb/m	Wb/m	m kg/A s <sup>3</sup>
Indukcyjność	henr	H	Wb/A	m <sup>2</sup> kg/A <sup>2</sup> s <sup>2</sup>
Przenikalność magnetyczna	henr na metr	H/m	H/m	m kg/A <sup>2</sup> s <sup>2</sup>
Magnetyzacja	amper na metr	A/m	A/m	A/m
Polarizacja magnetyczna	tesla	T	Wb/m <sup>2</sup>	kg/A s <sup>2</sup>
Gęstość energii pola elektromagnetycznego	dżul na metr sześcienny	J/m <sup>3</sup>	J/m <sup>3</sup>	kg/m s <sup>2</sup>
Wektor Poyntinga	wat na metr kwadratowy	W/m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup>	kg/s <sup>3</sup>
Prędkość fali elektromagnetycznej	metr na sekundę	m/s	m/s	m/s
Opór (dla prądu stałego)	om	Ω	V/A	m <sup>2</sup> kg/A <sup>2</sup> s <sup>3</sup>
Przewodność (dla prądu stałego)	simens	S	A/V	A <sup>2</sup> s <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> kg
Opór właściwy	omometr	Ωm	Ωm	m <sup>3</sup> kg/A <sup>2</sup> s <sup>3</sup>
Przewodność właściwa	simens na metr	S/m	S/m	A <sup>2</sup> s <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> kg
Reluktancja	odwrotność henra	1/H	1/H	A <sup>2</sup> s <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> kg
Permeancja	henr	H	Wb/A	m <sup>2</sup> kg/A <sup>2</sup> s <sup>2</sup>
Impedancja	om	Ω	V/A	m <sup>2</sup> kg/A <sup>2</sup> s <sup>3</sup>
Reaktancja	om	Ω	V/A	m <sup>2</sup> kg/A <sup>2</sup> s <sup>3</sup>
Rezystancja	om	Ω	V/A	m <sup>2</sup> kg/A <sup>2</sup> s <sup>3</sup>
Admitancja	simens	S	A/V	A <sup>2</sup> s <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> kg
Susceptancja	simens	S	A/V	A <sup>2</sup> s <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> kg
Konduktancja	simens	S	A/V	A <sup>2</sup> s <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> kg
Moc (czynna)	wat	W	J/s	m <sup>2</sup> kg/s <sup>3</sup>
Moc pozorna	woltoamper	VA	VA	m <sup>2</sup> kg/s <sup>3</sup>
Moc bierna	war	var	VA	m <sup>2</sup> kg/s <sup>3</sup>

\* ) Mazur M. — „Jednostki SI wielkości elektrycznych i magnetycznych”, PAK, nr 5/1966.

jednostka pochodna także dla siły magnetycznej.

Wolt (V) stanowi jednostkę układu SI dla napięcia elektrycznego, różnicy potencjałów i siły elektromotorycznej. Definicja wolta jest przedstawiona za pomocą omówionych już ampera (A)

$$1 \text{ wata (W)}: 1 \text{ V} = \frac{1 \text{ W}}{1 \text{ A}}$$

Om ( $\Omega$ ) jest jednostką oporu elektrycznego przewodnika, między którego końcami występuje napięcie 1 V przy natężeniu stałego prądu elektrycznego 1 A. Odwrotność oma ( $\Omega^{-1}$ ) jest jednostką przewodnictwa, nazwaną Simensa (S).

Kulomb (C) — jednostka ilości elektryczności i ładunku elektrycznego — związany jest z amperem następująco:  $1 \text{ C} = 1 \text{ A} \cdot 1 \text{ s}$ . Należy tu przypomnieć, że jednostka elektrostatyczna CGS ładunku elektrycznego odpowiada  $3,33564 \cdot$

$10^{-10} \text{ C}$  i odpowiednio wartość ładunku elektrycznego elektronu wynosi  $e = (1,60219 \pm 0,00007) \cdot 10^{-19} \text{ C}$ .

Wreszcie należy wspomnieć o jednostkach ogólnofizycznego znaczenia, dla nas szczególnie ważnych. Jednostką podstawową czasu jest sekunda (s), służy ona do tworzenia innych jednostek, jak dla częstotliwości — herc (Hz), będący odwrotnością sekundy ( $s^{-1}$ ), dla prędkości — metr na sekundę (m/s) i dla przyspieszenia — metr na sekundę do kwadratu (m/s<sup>2</sup>).

Jednostką temperatury jest w układzie SI stopień Kelvina (°K), a dla różnicy temperatur wyrażanej w stopniach Kelvina przyjęto oznaczenie deg. Stopień Kelvina jest jednostką temperatury termodynamicznej tzw. Międzynarodowej Skali Temperatur, w któ-

rej dla popularnie nazywanej temperatury bezwzględnej zera (ściśle jest to tzw. punkt potrójny wody) przyjęto wartość 273,15°C. Jest to wydaje się jedyna pozycja układu SI, która napotyka na wielkie trudności praktycznego przyjęcia się. Trudno sobie wyobrazić, aby w potocznej mowie używać określenia: mamy dziś upał — ponad 300 stopni.

Na zakończenie należy podkreślić, że praktyczne wdrożenie nowego układu jednostek miar napotykając na szereg naturalnych oporów wymaga pewnego czasu, ale tym łatwiejsze będzie do przyswojenia, im bardziej nowy układ będzie dla nas zrozumiały i im jasniejsza jego przejrzystość. To pierwsze wprowadzenie w nowy układ miało za zadanie niniejsza Informacja.

inż.

Konrad  
Widelski

## Wszystko o gitarze elektrycznej — część III

W poprzednich częściach (w nrach 9 i 10/6) omówiliśmy zasadnicze problemy związane z gitarą elektryczną oraz podaliśmy opisy konstrukcyjne dwóch wzmacniaczy: mniejszej mocy (z jedną lampą głośnikową) i większej mocy z dwiema lampami głośnikowymi w układzie przeciwsobnym. Orientacyjna moc tych wzmacniaczy wynosi około 3÷4 W (mniejszy) i 10÷12 W (większy). Zbudowanie wzmacniacza jeszcze większej mocy jest już znacznie trudniejsze. Trudności te wynikają między innymi także w uzyskaniu właściwych materiałów, a przede wszystkim transformatorów wyjściowych i seciowych.

Mówiąc o wzmacniaczu większej mocy mamy na myśli wzmacniacz o mocy około trzykrotnie większej od omówionego, tzn. o mocy około 40÷50 W. Tylko bowiem takie, przynajmniej trzykrotne zwiększenie mocy aparatury wzmacniającej jest dopiero wyraźnie zauważalne. Zmiana mocy aparatury, np. z 10÷12 W na 15÷17 W (maksymalna moc, jaką można uzyskać z pary lamp typu EL 84) jest praktycznie niezauważalna. Nie bagatelny jest również koszt aparatury wzmacniającej o mocy około 40÷50 W oraz również koszt głośników, który przy wspomnianych mocach wzrasta już ... do tysięcy złotych. Tak więc reasumując, stwierdzamy, że w zakresie możliwości radioamatorskich wykonywanie wzmacniaczy większych mocy niż z parą lamp typu EL 84 w stopniu końcowym, nie wchodzi w rachubę. I tutaj powstaje zasadnicze pytanie: czy wzmacniacze o mocy 4 i 12 W, jakie omówiliśmy wyżej, są przydatne dla gitarzysty? Czy moce te wystarczą dla jego normalnych potrzeb?

### Stosowanie wzmacniaczy

Wbrew pozorom, moce wyjściowe opisanych wzmacniaczy są dość znaczne. Pod określeniem „znaczne” rozumiemy, że w większości przypadków wy-

starzają one dla przeciętnych potrzeb gitary elektrycznej. Warto tu podkreślić, że o efekcie końcowym, tj. o nagłośnieniu takiego czy innego pomieszczenia, decyduje moc akustyczna, to znaczy moc wytworzona przez głośniki (moc drgań akustycznych wytwarzanych w powietrzu przez membrany głośników). Sprawność głośnika jest bardzo niewielka, a co ważniejsze — nie jest ona jednakowa dla różnych głośników. Przepiętny pojedynczy głośnik posiada sprawność rzędu 2%(!), a więc przykładowo, z 10 W mocy elektrycznej doprowadzonej do głośnika zaledwie ułamek wata zostaje przetworzony na drgania akustyczne.

Dla wielu Czytelników powyższe stwierdzenia mogą wydawać się nieco zaskakujące, lecz niestety — nie ma na to żadnej rady. Warto jednak zastanowić się, co robić w tej sytuacji.

Pierwszy wniosek jaki się nasuwa, to ten, że nie ma sensu stosowanie wzmacniaczy dużej mocy z niskosprawnymi głośnikami. Bardziej celowe będzie użytkowanie wzmacniacza mniejszej mocy, a więc tańszego i łatwiejszego w budowie, w połączeniu z głośnikiem o większej sprawności. Zgoda — potwierdził każdy, ale skąd wziąć takie głośniki? O tym pomówimy później, na razie przejdziemy do jeszcze innego zagadnienia rzutuującego na zagadnienie mocy aparatury wzmacniającej dla gitary elektrycznej. Jest to zagadnienie mocy potrzebnej dla uzyskania tych samych efektów akustycznych przy różnych częstotliwościach. Nie będziemy wdawać się w bardziej szczegółowe rozważania, stwierdzimy natomiast, że dla wywołania u słuchacza jednakowego wrażenia głośności potrzebne są moce akustyczne tym większe, im niższą częstotliwością dźwięku operujemy. Dla przykładu warto podać, że moce akustyczne wymagane dla najniższych tonów (30÷40 Hz) są około 10-krotnie większe od mocy wytwarzanych dla tego samego celu w środ-

kowych rejestrach (około 1000 Hz). Stąd drugi, również bardzo ważny dla nas wniosek: dla instrumentów basowych stosujemy większe moce, dla średnio-tonowych — mniejsze.

Po tym niezbyt może szczegółowym wprowadzeniu w podstawowe zagadnienia teorii nagłośniania możemy przystąpić do sformułowania wniosków końcowych.

● Dla gitary o tonach średnich (a więc dla gitary — mówiąc terminem gitarzystów — solowej, prowadzącej czy towarzyszącej) wystarczająca moc aparatury wzmacniającej wynosi 3÷5 W.

● Dla gitary o niskich tonach, a więc dla gitary basowej wymagana jest większa moc aparatury wzmacniającej, rzędu 10÷20 W.

W obu wyżej podanych przykładach uzyskane wyniki (tj. nagłośnienie pomieszczenia) mogą być poprawne jedynie w przypadku zastosowania zestawu głośnikowego o dobrej sprawności. Zestaw ten, dla uzyskania maksymalnej mocy z danego wzmacniacza, musi być ponadto poprawnie dopasowany do oporności wyjściowej wzmacniacza. Oczywiście mamy na myśli przeciętne warunki, a więc niezbyt dużą salę o niezłych własnościach akustycznych. Wspomnianymi mocami nie można natomiast nagłośnić dużej sali o wybitnie złej akustyce (np. hall fabrycznej); nie są one również wystarczające w przypadku zbyt żywej reakcji „nastoletniej” publiczności.

### Zestawy głośnikowe

Problem głośnika (głośników) jest dla mało zaawansowanych przeważnie bardzo kłopotliwy. Właśnie w tym zakresie popełnia się najwięcej błędów. Problem istotnie jest skomplikowany, jednak nie na tyle, aby nawet średnio zaawansowany radioamator nie mógł go samodzielnie poprawnie rozwiązać. Obszerna dyskusja wszystkich zagadnień, jakie występują w tym zakresie, nie jest naszym Czytelnikom potrzebna.

Bardziej przydatne będą dla nich wnioski w postaci łatwych do stosowania praktycznych „recept”:

1. Moc głośnika (głośników) nie powinna być w żadnym przypadku mniejsza od znamionowej mocy aparatury wzmacniającej, która współpracuje z głośnikiem. Pożądane jest — dla poprawnego odtwarzania — aby moc głośnika (głośników) była około 2-3 razy większa od mocy znamionowej wzmacniacza.

2. Nie ma praktycznie żadnych przeciwwskazań, aby ze wzmacniaczem pracował zestaw głośnikowy o łącznej mocy wielokrotnie przewyższającej moc tego wzmacniacza (moc znamionowa głośnika jest to moc, jaką można ten głośnik obciążać bez obawy jego uszkodzenia). Natomiast nie należy stać na przeszkodzie, aby głośnik był obciążony znacznie mniejszą mocą od jego mocy znamionowej. Wprost przeciwnie — głośnik obciążony znacznie poniżej swych maksymalnych możliwości pracuje z małymi zniekształceniami, mniejszymi niż przy obciążeniu go pełną mocą.

3. Moc znamionowa głośnika — w przypadku głośników produkcji krajowej — zawarta jest w jego oznaczeniu. Na przykład, popularne głośniki eliptyczne średniej wielkości, posiadają oznaczenie GD 18-13/2. Znaczy to: G — głośnik, D — dynamiczny, 18 — długość kosza głośnika, 13 — szerokość kosza głośnika, 2 — moc znamionowa w watach.

4. Przy poprawnym zestawieniu kilku głośników ich moc znamionowa sumują się. Na przykład, stosując 4 głośniki o mocy znamionowej 2 W każdy, uzyskamy zestaw o mocy znamionowej 8 W.

5. Głośnik lub zestaw głośników powinien być dopasowany do wzmacniacza, z którym współpracuje, to znaczy, że oporność wyjściowa wzmacniacza i oporność głośnika (zestawu) powinny być do siebie zbliżone. I tak na przykład, ze wzmacniaczem, którego oporność wyjściowa wynosi 8  $\Omega$  może współpracować głośnik (lub zestaw) o oporności w granicach około 5-7  $\Omega$ . Przy większych różnicach oporności aparatura wprawdzie będzie działać, lecz nie będzie możliwe uzyskanie pełnej mocy, a poza tym pogorszą się wskaźniki jakościowe zestawu. Przy znacznej rozbieżności oporności działanie aparatury będzie wręcz złe.

6. Głośniki, podobnie jak oporniki, można łączyć szeregowo lub równoległe. Przy połączeniu szeregowym uzyskujemy oporność większą, a przy równoległym — mniejszą. Na przykład: dwa głośniki o oporności 8  $\Omega$  każdy, przy połączeniu szeregowym posiadają oporność wypadkową równą 16  $\Omega$ , zaś te same głośniki połączone równoległe dają oporność wypadkową 2,5  $\Omega$ . Oporność znamionowa głośnika jest przeważnie podana na opakowaniu, często też jest uwidoczniła bezpośrednio na samym głośniku.

7. Zakres częstotliwości, jaki powinien pokrywać głośnik, jest zależny od zakresu częstotliwości danego instrumentu. Dla gitar bez niskich tonów w zupełności wystarczą popularne tanie głośniki typu GD 18-13/2. Jedynie dla gitary basowej, należy zastosować zestaw złożony z głośników niskotonowych. W żadnym przypadku nie jest uzasadniona

budowa zestawów głośnikowych typu „Hi-Fi”, złożonych z głośników niski i wysokotonowych, a tym bardziej z niski, średnio- i wysokotonowych. Dalsze wyjaśnienia na ten temat podane są w części zatytułowanej „Zespoły instrumentalne”.

8. Działanie zestawu jest lepsze (wyższa sprawność) niż działanie pojedynczego głośnika. Objasniamy to za pomocą prostego przykładu: nasz instrument współpracuje ze wzmacniaczem o mocy wyjściowej około 2 W i głośnikiem typu GD 18-13/2. Uzyskane za pomocą tej aparatury nagłośnienie pomieszczenia będzie niewystarczające. Co robić w takiej sytuacji? Najprostszym rozwiązaniem jest zastosowanie zamiast pojedynczego głośnika — zestawu złożonego z czterech takich samych głośników. Uzyskamy w ten sposób (przy tej samej mocy wyjściowej aparatury) znacznie lepsze efekty akustyczne. Co ważniejsze, równoległa praca głośników jest najbardziej wydajna (najwyższa sprawność) w zakresie niskich częstotliwości, a więc właśnie tam, gdzie z natury rzeczy wymagane są większe moce (patrz „Stosowanie wzmacniaczy”). Jest to zasadnicza zaleta zestawu głośnikowego.

Jako przykład praktycznego wykorzystania podanych wyżej informacji, omówimy jeden z możliwych sposobów budowy zestawu głośnikowego dla gitary basowej. Moc wzmacniacza dla gitary tego rodzaju wynosi, zgodnie z tym co ustaliliśmy wyżej, około 12 W. Zaczyna moc zestawu głośnikowego powinna wynosić więc około 20 W. Zastosujemy sześć głośników 3 W, co daje łączną moc zespołu około 18 W. Głośniki tego typu nie są zbyt drogie, zaś wyniki uzyskane za pomocą zestawu 6 głośników o mniejszej mocy są — w amatorskim wykonaniu — na ogół lepsze od wyników, jakie można uzyskać za pomocą jednego czy dwóch głośników odpowiednio dużej mocy.

Spśród spotykanych na rynku głośników można zastosować, np. głośniki typu GD 29-15/3 o oporności cewki drgającej około 8  $\Omega$ . Głośnik ten przenosi pasmo od około 80 do około 8000 Hz. Górna granica częstotliwości pokrywa z właściwym zapasem najwyższe rejestry gitary basowej (z uwzględnieniem harmonicznych koniecznych dla odtworzenia właściwej barwy tonu instrumentu), natomiast ograniczenie „od dołu” w pobliżu 80 Hz może wydawać się niezbyt właściwe. Dlatego też musimy wyjaśnić, że właśnie w tym zakresie ujawniają się dodatnie cechy zestawu złożonego z kilku jednakowych głośników: zestaw taki przenosi poprawnie częstotliwości nawet znacznie (około pół, a nawet całą oktawę) niższe od częstotliwości przenoszonych przez pojedynczy głośnik. Jest to bardzo cenna cecha zestawu, na ogół nie doceniana przez amatorów. Tak więc nasz zestaw będzie przenosił w rzeczywistości pasmo od około 50-60 Hz do około 8000 Hz, co w zupełności wystarczy do współpracy z gitarą basową. Niektóre instrumenty posiadają zakres częstotliwości rozpoczynający się od około 40 Hz, lecz jeśli nawet tak, to nasz zestaw głośnikowy jest także wystarczający. Można to uzasadnić następująco:

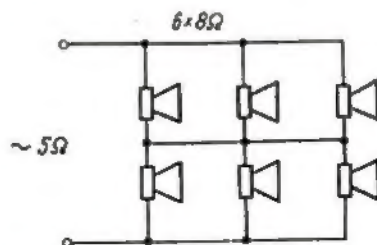
— najniższe tony instrumentu są używane sporadycznie,

— określenie pasma przenoszonych przez zestaw głośnikowy na 50-8000 Hz nie znaczy, że głośniki nie przeniosą w ogóle innych częstotliwości. Częstotliwości te będą natomiast coraz bardziej osłabiane — w miarę oddalania się od podanych granic,

— zestawienie aparatury przenoszącej bez osłabienia częstotliwości od 40 Hz jest trudne i bardzo kosztowne.

Pozostaje do omówienia jeszcze sama konstrukcja zestawu. Głośniki wchodzące w jego skład należy zamontować w odpowiedniej obudowie. Obudowa powinna być wykonana z drewna grubości co najmniej 10 mm. Kształt obudowy jest dowolny, nie wpływa on praktycznie na jakość odtwarzania, przynajmniej w tym stopniu, jak to ma miejsce w przypadku obudowy korekcyjnej. Natomiast szczególną uwagę należy zwrócić na właściwe połączenie cewek drgających głośników. Połączenie to należy wykonać w ten sposób, aby uzyskać odpowiednią oporność zestawu (dopasowaną do oporności wyjściowej wzmacniacza) oraz aby wszystkie głośniki pracowały w jednakowej fazie.

Nasze przykładowe 6 głośników o oporności 8  $\Omega$  każdy połączymy szeregowo w sposób przedstawiony na rysunku 19. Przy takim połączeniu wypadkowa oporność zestawu głośników



Rys. 19. Przykład połączenia głośników w zespole zestawionym z 6 sztuk głośników

wynosi około 5  $\Omega$ , a więc właśnie tyle, ile wynosi oporność wyjściowa wzmacniacza (patrz część II: „Wzmacniacz w układzie przeciwsobnym”).

Pozostaje do omówienia drugie zagadnienie, związane z łączeniem głośników w zestaw — uzyskanie jednakowej fazy drgań wszystkich membran. Jest to bardzo ważne, ponieważ zestaw pracujący „nie w fazie” pracuje źle — przede wszystkim nie odtwarza niskich tonów. Praca zestawu głośnikowego w fazie polega na tym, że wszystkie membrany głośników poruszają się zgodnie w tym samym kierunku, na przykład wszystkie wykonują w danym momencie ruch do przodu lub do tyłu. Zbadanie tego podczas normalnej pracy głośników nie jest możliwe, dlatego sprawdzenia zgodności faz zestawu głośników dokonuje się za pomocą źródła napięcia stałego (np. baterijki do latarki kieszonkowej).

Jeżeli do końcówek głośnika przyłączymy baterijkę, jego membrana zmieni swoje położenie — wysunie się do przodu lub cofnie do wnętrza kosza głośnika. Te ruchy membrany są dość obzerne, można je więc łatwo zauważyć „gołym okiem” lub stwierdzić za pomocą dotyku. Zestaw głośnikowy sprawdzamy w ten sam sposób: do końcówek zestawu przyłączamy baterijkę (np. 4,5 V) i prze-

rywając obwód ustalamy, czy w momencie przepływu prądu membrany wszystkich głośników poruszają się w tym samym kierunku. Jest to zadanie łatwe do praktycznego wykonania. Głośniki włączone do zestawu niewłaściwie przełączamy, zmieniając miejscami doprowadzenia do ich końcówek.

### Zespoły instrumentalne

Muzycy niejednokrotnie tworzą mniejsze lub większe zespoły instrumentalne, w skład których wchodzi instrumenty elektryczne współpracujące ze wzmacniaczem elektronicznym. Bardzo często też staje przed nimi problem zbudowania wzmacniacza większej mocy, wystarczającego dla kilku instrumentów. Tak przynajmniej wydaje się wszystkim nie wtajemniczonym, że dla zespołu kilku instrumentów potrzebny jest wzmacniacz większej mocy o kilku wejściach. Jest to nieporozumienie i podstawowy błąd, popełniany przez wielu muzyków. W zespołach instrumentów elektrycznych nie należy stosować wspólnego wzmacniacza! Jest to rozwiązanie złe. Nieporównywalnie lepsze wyniki daje stosowanie wzmacniacza z głośnikami indywidualnie dla każdego instrumentu. Poza zaletami technicznymi, stosowanie indywidualnej aparatury wzmacniającej jest również bardzo pożądane z innych względów: każdy muzyk finansuje swoją własną aparaturę, dba o nią itd., co umożliwia dokonywanie zmian, czy nawet podziału zespołu, ułatwia próby, ćwiczenia itp.

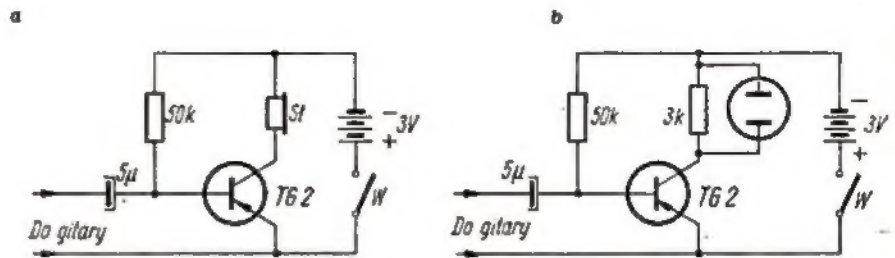
Decydujące są oczywiście względy techniczne. Stosując indywidualne aparaty wzmacniające unikamy szeregu zniekształceń typu intermodulacyjnego, które są nie do uniknięcia nawet przy stosowaniu wspólnej aparatury bardzo wysokiej klasy. Unikamy również kłopotów z budową szerokopasmowego zestawu głośnikowego, jaki jest potrzebny w przypadku stosowania wspólnego wzmacniacza. Budowa takiego zestawu jest trudna, wymaga stosowania filtrów rozdzielających tony niskie od średnich i wysokich. Warto wiedzieć, że filtry takie zawsze pochłaniają część mocy, są to więc zupełnie niepotrzebne straty.

Najważniejsze ze wszystkiego są jednak względy przestrzenne. Zespół instrumentalny stosujący jeden wzmacniacz wspólny dla całego zespołu całkowicie ztraca indywidualność poszczególnych instrumentalistów. Jakkolwiek ustawimy głośnik (czy zestaw głośników) odbierany przez słuchaczy na sali obraz dźwiękowy będzie zawsze zniekształcony i nie będzie odpowiadał rzeczywistości. Co gorsze, obraz dźwiękowy nie będzie zgodny z wrażeniami wzrokowymi: słuchacze na sali będą co innego widzieć, a co innego słyszeć, ponieważ źródło dźwięku nie pokryje się z usytuowaniem muzyków na estradzie. Odwrotnie — stosując indywidualne wzmacniacze i głośniki rozstawiamy zespół na estradzie zupełnie dowolnie (lecz oczywiście zgodnie z zasadą: każdy muzyk w pobliżu swego zespołu głośników) bez obawy powstania zniekształceń obrazu dźwiękowego. Co więcej, rozmieszczając instrumentalistów i ich głośniki w odpowiednio przemysłany sposób (taki, że głośniki uwypuklają przestrzenne rozstawienie muzyków) możemy uzyskać doskonałą „trój-

wymiarowość” obrazu dźwiękowego, znakomicie podkreślającą wprowadzane niejednokrotnie na estradzie efekty wizualne. Reasumując należy stwierdzić, i to bez przesady, że znacznie lepsze efekty uzyskuje się indywidualnymi wzmacniaczami choćby średniej klasy — w porównaniu z nawet najwyższej klasy wspólną aparaturą wzmacniającą.

### Wzmacniacz odsłuchowy

Muzyk — mamy na myśli oczywiście zawodowego muzyka — powinien stale ćwiczyć. Tylko w ten sposób może on robić postępy, może — używając terminu sportowego — utrzymać się w formie. Muzyk grający na gitarze elektrycznej (lub podobnym instrumencie) jest w szczególnej sytuacji: może on ćwiczyć praktycznie dzień i noc, nie przeszkadzając sąsiadom. W tym celu nie należy do ćwiczeń używać normalnie stosowanej aparatury wzmacniającej, nawet przy niemal całkowitym wyciszeniu. Aparatury tej po prostu szkoda do ćwiczeń, znacznie lepiej jest zbudować specjalnie do tego celu małe wzmacniacz odsłuchowy, umożliwiający słyszenie instrumentu za pomocą słuchawek. Metoda ta jest u nas niestety bardzo rzadko spotykana, posiada ona jednak bardzo wiele zalet i dlatego warto ją propagować. Przede wszystkim muzyk ćwiczący na instrumencie nie zakłóca spokoju innym, może więc dokonywać tego w dowolnej porze doby. Również istotny jest inny aspekt — szczególnie dla początkujących: nikt nas nie słyszy, możemy więc dokonywać zupełnie dowolnych prób.



Rys. 20. Schemat ideowy wzmacniacza odsłuchowego  
a — ze słuchawką niskoomową (20–100 Ω), b — ze słuchawką krystaliczną (bardzo duża oporność)

Wzmacniacz odsłuchowy jest bardzo prosty (rys. 20) i może być zbudowany nawet przez początkujących radioamatorów. Namawiamy do tego wszystkich — naprawdę warto stosować taki wzmacniacz w praktyce.

### Efekty specjalne

Stosując elektroniczną aparaturę wzmacniającą do instrumentu elektrycznego uzyskujemy jednocześnie bardzo szerokie możliwości wzbogacenia jego brzmienia dodatkowymi efektami. Takimi efektami, bardzo chętnie stosowanymi przez muzyków, są — poza regulacją głośności i barwy tonu — tak zwane „wibrato” i „sztuczne echo”. Obydwa efekty, w szczególności „sztuczne echo” uzyskuje się za pomocą specjalnej aparatury, trudnej do samodzielnego wykonania. Ze względu na znaczne zainteresowanie tymi zagadnieniami, poświęcimy im nieco miejsca.

Efekt zwany „wibrato” uzyskuje się w specjalnym stopniu wzmocnienia

wstępnego, do którego — poza sygnałem z gitary, doprowadza się napięcie bardzo małych częstotliwości, wytwarzane w specjalnym generatorze lokalnym. Generator ten wytwarza drgania o częstotliwości w granicach około 6–8 Hz. Drgania te, doprowadzone do siatki sterującej wspomnianego wyżej wzmacniacza wstępnego powodują, że wzmocnienie tego stopnia zmienia się okresowo w pewnych granicach, w wyniku czego audycja na wyjściu wzmacniacza uzyskuje charakterystyczne brzmienie. Dozując odpowiednio wielkość (amplitudę) powolnych drgań doprowadzanych do siatki lampy „wibratora”, możemy uzyskać dowolnie niemal, a jednocześnie bardzo ciekawe efekty.

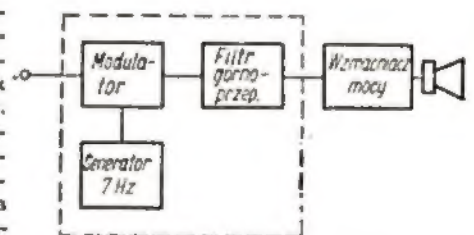
Na rysunku 21 pokazany jest schemat blokowy całego wzmacniacza ze stopniem „wibrato” na wejściu.

Praktyczne wykonanie „wibratora” nie jest łatwe. Jest to zadanie leżące w granicach możliwości jedynie zaawansowanych radioamatorów. Dla tych wszystkich podajemy schemat ideowy takiego układu (rys. 22), który może być zestawiony z dowolnym wzmacniaczem małej częstotliwości. Zestawienie elementów potrzebnych do budowy nie podajemy, ponieważ jak wspomniiano wyżej, układ jest przeznaczony jedynie dla naprawczych zaawansowanych, dla których moce oporników czy napięcia pracy poszczególnych kondensatorów nie są problemami. Podajemy natomiast kilka praktycznych uwag, odnośnie uruchomienia i działania tego na pozór prostego układu.

● Częstotliwość generatora należy ustalić za pomocą doboru elementów sprze-

żenia zwrotnego (RC) na około 7 Hz. Ta częstotliwość wibracji okazała się już niejednokrotnie „uniwersalną”, tj. wystarczającą na wszelkie okoliczności. Można oczywiście stosując odpowiedni potencjometr, zamiast opornika wprowadzić do układu regulację częstotliwości „wibratora”, ale — naszym zdaniem — jest to raczej zbędne.

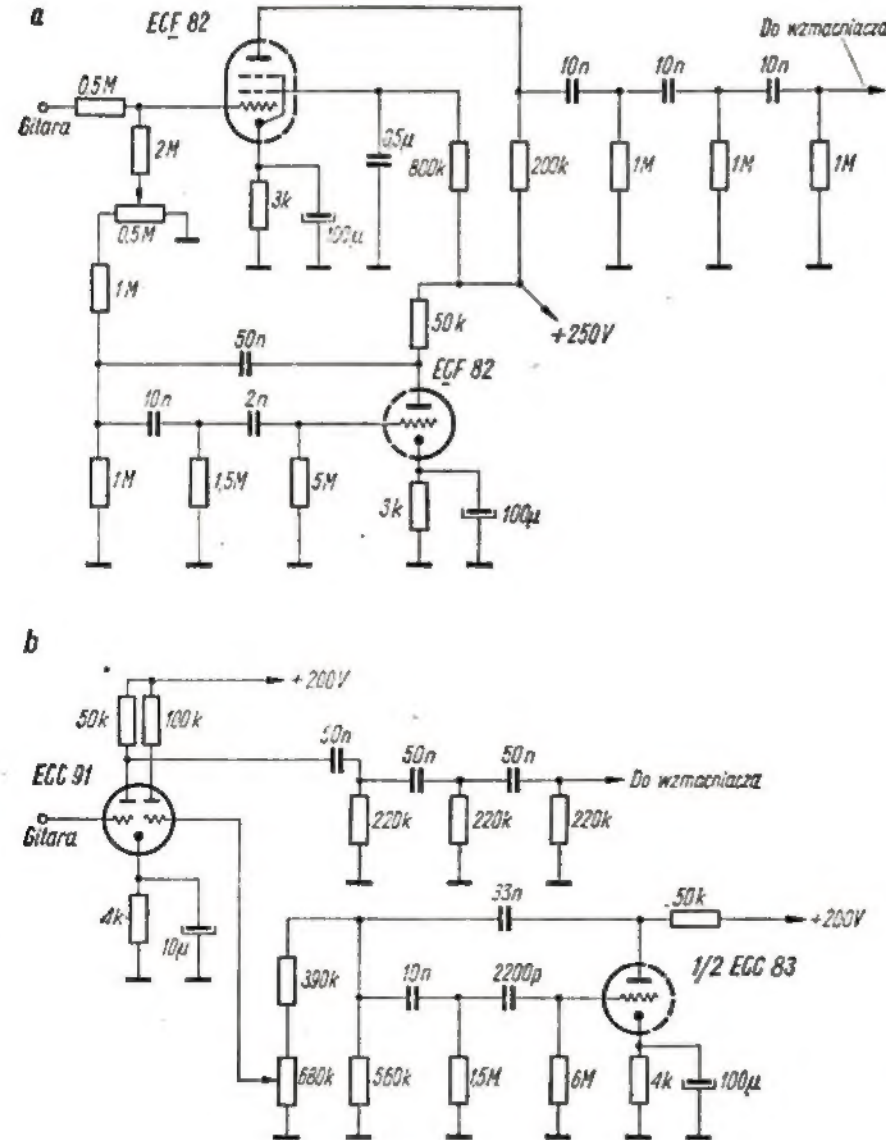
● Drgania generowane przez układ powinny być jak najbardziej zbliżone do sinusoidalnych. Dlatego też warto jest



Rys. 21 Schemat blokowy wzmacniacza z układem „wibrato” na wejściu

uzyskane przebiegi skontrolować za pomocą oscyloskopu, co oczywiście nie dla wszystkich jest możliwe. Drgania zbliżone do sinusoidalnych można uzyskać następująco: wystarczy sprowadzić punkt pracy generatora w pobliże tzw. „prugu oscylacji”. Najprościej jest operować wartością napięcia zasilającego lub wartością opornika roboczego w

ści niższych od około 10 Hz. Jeżeli nasz generator wibrato wytwarza drgania o kształcie dalekim od sinusoidy (np. o kształcie prostokątnym, dającym się rozłożyć na szereg harmonicznym) to działanie filtra nie może być skuteczne i w głośniku będą słyszalne nieprzyjemne stuknięcia (drgania generatora wibrato).



Rys. 22. Schemat ideowy „wibratora”

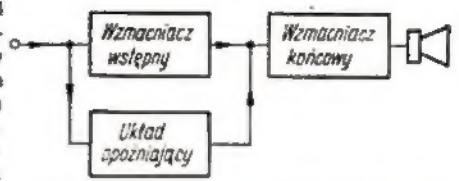
a - układ z modulacją w slatce pentody, b - układ wyższej klasy z modulacją w obwodzie wspólnej katody

obwodzie anodowym, który może przybierać dowolne wartości w granicach 10÷100 kΩ. Praktycznie zabieg ten przeprowadza się w ten sposób, że zmniejszając stopniowo wartość napięcia zasilającego czy opornika roboczego doprowadzamy układ do zerwania drgań, a następnie powiększając tę wartość o około 10÷20% uzyskujemy stabilne drgania w pobliżu wspomnianego „prugu”.

W celu wyeliminowania możliwości przedostania się drgań wibrato bezpośrednio do układu wzmacniacza (i głośnika) zastosowany jest specjalny układ filtrujący, zestawiony z członów RC. Jest on konieczny w układzie tego typu i nie należy rezygnować z niego (np. przez żądanie oszczędności). Zwracamy uwagę, że wspomniany filtr działa skutecznie jedynie dla częstotliwości

Regulację amplitudy wibracji najlepiej jest wyprowadzić na zewnątrz, ponieważ często zachodzi potrzeba zmiany amplitudy podczas gry (np. w zależności od charakteru utworu).

Drugi ze wspomnianych efektów, tzw. „sztuczne echo” (pogłos) jest znacznie trudniejszy do osiągnięcia. W tym celu stosuje się wielolampową aparaturę,



Rys. 23. Schemat blokowy aparatury pozwalającej na uzyskiwanie efektu „sztucznego echa”

skomplikowaną i trudną do samodzielnego wykonania. O jej budowie mogą myśleć jedynie poważnie zaawansowani radioamatorzy z dużą praktyką, dla których „codzienne” zagadnienia elektroakustyki nie przedstawiają żadnych trudności.

Schemat blokowy aparatury wzmacniającej, pozwalającej na uzyskiwanie efektu „sztucznego echa” jest przedstawiony na rysunku 23. Widzimy tam, że sygnał doprowadzony do wejścia układu biegnie dalej dwiema drogami. Jedną z nich (na schemacie na wprost) jest normalnym kanałem wzmacniającym (wzmacniacz wstępny, wzmacniacz końcowy, głośnik), druga — to kanał opóźniający (poprzez dolny blok na schemacie). Układ opóźniający jest tak skonstruowany, że następuje w nim opóźnienie czasowe sygnału (np. o jedną piątą sekundy). W efekcie tego, w głośniku oprócz dźwięków „normalnej” audycji pojawiają się te same dźwięki ponownie, po upływie przykładowej jednej piątej sekundy. Odtworzona w ten sposób audycja wywołuje u słuchaczy wrażenie istnienia echa. W praktyce, w układach tego rodzaju stosuje się „dozowanie” zarówno opóźnienia czasowego (z reguły wielokrotnego) jak i poziomu echa (przez regulację wzmacnienia w kanale opóźniającym), co pozwala na uzyskiwanie różnorodnych i bogatych efektów pogłosowych. Ponadto w układzie opóźniającym jest przeważnie stosowana regulacja barwy tonu, co jeszcze bardziej rozszerza możliwości aparatury.

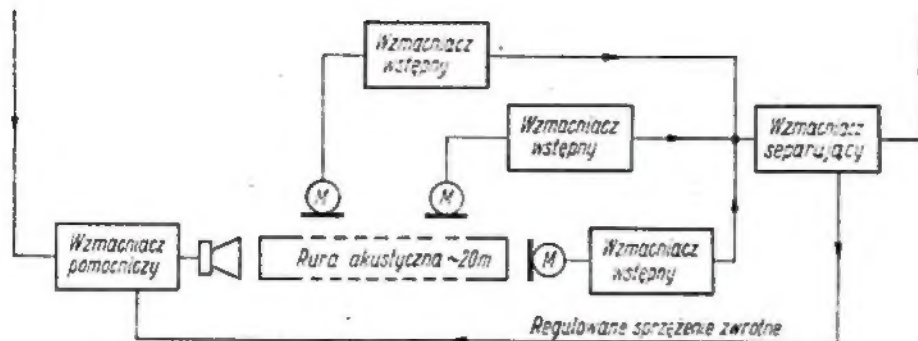
W jaki sposób możliwe jest uzyskanie czasowego opóźnienia przebiegów elektrycznych? Istnieje wiele systemów niejednokrotnie bardzo kosztownych, jak np. „komora pogłosowa” oraz magnetoфон pogłosowy, stosowane w radiofonii. W praktyce amatorskiej spotyka się dwa urządzenia: system z rurą akustyczną oraz system ze sprężyną. W naszych warunkach najprostsze stosunkowo jest wykonanie urządzenia



Rys. 24. Schemat blokowy uproszczonej aparatury opóźniającej

z rurą akustyczną, dlatego też zajmujemy się nim nieco bliżej.

Schemat blokowy uproszczonej aparatury tego rodzaju, pokazany jest na rysunku 24. W kanale opóźniającym widzimy wzmacniacz z głośnikiem, który zasila linię opóźniającą wykonaną w postaci długiej rury plastikowej. U drugiego końca rury zamontowany jest



Rys. 25. Schemat blokowy rozbudowanego układu opóźniającego

mikrofon, który dobiegające do niego drgania zamienia z powrotem na drgania elektryczne. Długość linii opóźniającej (rury akustycznej) musi być dość znaczna i powinna wynosić nie mniej niż 20 m. Rurę taką można odpowiednio zwinąć. W ten sposób, stosując np. dość gruby wąż plastikowy, można sprowadzić wymiary całego urządzenia do wielkości walizki średniego formatu.

W praktyce układ kanału opóźniającego jest bardziej skomplikowany, ponieważ dla uzyskania lepszych efektów pogłosu stosuje się większą ilość mikrofonów, rozmieszczonych wzdłuż rury (np. 3-4 sztuki). Przykładowy schemat blokowy takiego urządzenia przedstawiony jest na rysunku 25.

Jak już wspomniano — podkreślamy to wyraźnie po raz drugi — do budowy takiej aparatury mogą przystąpić jedynie wysokokwalifikowani radioamatorzy. Dlatego też nie podajemy schematów idealnych poszczególnych części, które nie różnią się w niczym od układów konwencjonalnych i mogą być

#### PODSTAWOWE DANE TECHNICZNE GŁOŚNIKÓW PRODUKCJI KRAJOWEJ

Typ głośnika	Moc znamionowa (W)	Oporność ( $\Omega$ )	Pasma przenoszone (Hz)
GD 14,5—9,5/1,5	1,5	5	200÷8000
GD 18—13/2	2	5	120÷9000
GD 26—18/3	3	15	60÷8000
GD 31—21/5	5	15	40÷8000
GDS 18—13/2	2	5	120÷14 000
GD 23/10	10	15	70÷7000
GDS 30/10 *)	10	15	30÷14 000

\*) Nowe opracowanie Zakładów „Tonsil”.

samodzielnie zaprojektowane przez zainteresowanych. Jednocześnie przyjęcie takiego czy innego układu wynika z zastosowanych podzespołów (np. mikrofonów), toteż każdy powinien zaprojektować swoją aparaturę w ścisłym powiązaniu z aktualnymi możliwościami

zaopatrzeniowymi. Dodatkowe informacje o samodzielnej budowie aparatury pogłosowej znajdują zainteresowani w bardzo dobrym opisie (podającym między innymi szczegóły wykonania rury akustycznej) zamieszczonym w nrze 3/63 naszego miesięcznika.

W ten sposób zostały — co prawda w dużym skrócie — omówione zasadnicze zagadnienia związane z popularną gitarą elektryczną. Na zakończenie można jedynie wyrazić nadzieję, że podane wyżej uwagi i praktyczne wskazówki okażą się pomocne dla wielu zainteresowanych samodzielną budową zestawu elektroakustycznego, współpra-

Tablica

cującego z gitarą lub innym instrumentem elektrycznym. W uzupełnieniu podajemy jeszcze tabelicę, w której zestawione są podstawowe dane techniczne głośników krajowej produkcji, mogące znaleźć zastosowanie w praktyce radioamatora-elektroakustyka.

mgr inż. Czesław Klimczewski

Niniejszy opis dotyczy modelu wykonanego na zlecenie redakcji i praktycznie wypróbowanego przez konstruktora.

Wielu z naszych Czytelników interesujących się fotografowaniem z pewnością zalekałwi opisany tu układ miniaturowego flesza, który składa się z jednej tylko części, dzięki czemu jest wygodny i łatwy w użyciu.

Układ flesza zasilany jest z połączonych szeregowo dwóch okrągłych 3-woltowych baterijek elektrycznych używanych do latarek kieszonkowych. Może on być zasilany również prądem zmiennym z 220-woltowej sieci elektroenergetycznej. Zasilanie z sieci jest szczególnie ważne przy fotografowaniu w pomieszczeniach zamkniętych, oszczędza się bowiem baterie, przedłużając czas ich pracy.

Bardzo krótki czas błysku lampy flesza wynoszący kilka dziesiątych tysięcy części sekundy pozwala na uchwycenie w ruchu zjawisk nie dających się wyodrębnić nawet najszybszą migawką mechaniczną aparatu fotogra-

ficznego (np. rozprysk kropli wody, ruch skrzydeł owadów w locie, błękit pocisku karabinowego i in.).

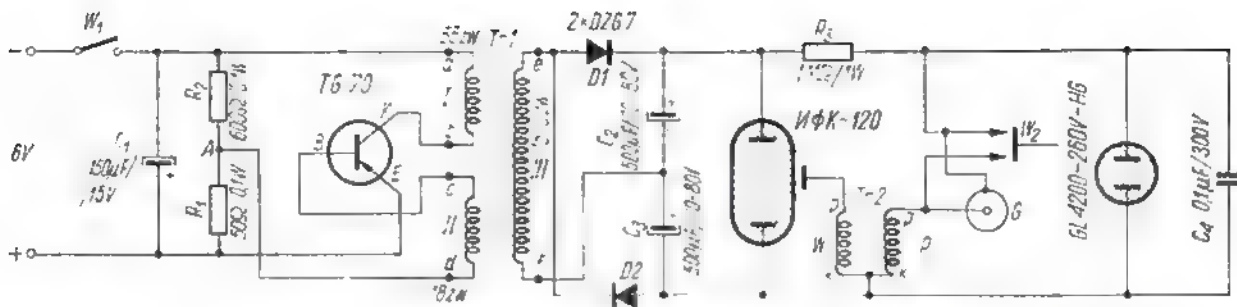
Tak widać ze schematu idealnego (rys. 1), układ elektryczny flesza składa się z trzech części. Pierwsza z nich to generator pracujący z tranzystorem krajowej produkcji typu TG 70. Generator ten, będący w tym układzie właściwie przetwornikiem niskowoltowego prądu stałego na wysokowoltowy prąd zmienny, składa się (poza tranzystorem TG 70) z odpowiedniego transformatora m.cz. — Tr1, oraz dobranych do warunków pracy oporników  $R_1$  i  $R_2$ .

Drgania elektryczne generowane w uzwojeniach transformatora Tr1 włączonych w obwody elektrod tranzystora, w tak dobranych warunkach pracy mają częstotliwość około 1000 Hz. Dzięki dużej przekładni zwojowej napięcie zmienne uzyskiwane z wtórnego uzwo-

jenia tego transformatora ma wartość ok. 70 V. Napięcie to jest zbyt niskie, aby można było spowodować zapłon i błysk w lampie flesza. Nie nie stałoby na przeszkodzie podwyższeniu wartości otrzymywanego napięcia zmiennego, zwiększając liczbę zwojów w uzwojeniu wtórnym. Wiązałoby się to jednak ze zwiększeniem wymiarów transformatora, gdyż przy potrzebnej średnicy drutu, ze względu na prąd pobierany z transformatora, nie zmieściłaby się potrzebna liczba zwojów, a przecież chodzi o zastosowanie jak najmniejszych i najlżejszych elementów składowych flesza; jest to więc niepożądane. Poza tym zastosowanie kondensatora elektrolytycznego o bardzo dużej pojemności rzędu 500  $\mu$ F÷2500  $\mu$ F i wysokim napięciu pracy uniemożliwiłoby wykonanie flesza o małych wymiarach, składającego się z jednego tylko pudełka, gdyż kondensator taki jest bar-

## Tranzystorowy flesz

### z elektronową lampą błyskową



Rys. 1. Schemat ideowy flesza z elektronową lampą błyskową

do duży i ciężki, a poza tym — trudny do nabycia. W związku z tym, zamiast jednego kondensatora o dużej pojemności i na wysokie (rzędu 450 V) napięcie pracy, zastosowano dwa kondensatory, gabarytowo stosunkowo małe, typu „katodowego” o pojemności po 500  $\mu\text{F}$  i napięciu pracy 80 V oraz tzw. układ podwajacza napięcia.

Jest to część druga omawianego układu flesza. Dzięki odpowiedniemu połączeniu diod D1 i D2, oraz kondensatorów elektrolitycznych  $C_1$  i  $C_2$ , uzyskuje się napięcie rzędu 200 V. Tak wysokie napięcie i ładunek elektryczny zgromadzony w kondensatorach  $C_1$  i  $C_2$  pozwalają już na uzyskanie zapłonu i błysku w lampie flesza.

Trzecią część układu stanowi obwód powodujący zapłon w elektronowej lampie błyskowej, w momentach zależnych od życzenia fotografującego. Aby można było uzyskać silne wyładowanie w gazie (ksenon) lampy powodujące jej błysk, muszą być stworzone odpowiednie warunki, które ułatwią rozładowanie ładunków zgromadzonych w kondensatorach  $C_1$  i  $C_2$ .

W tym celu gaz znajdujący się pod niskim ciśnieniem wewnątrz lampy musi być zjonizowany. W momencie powstania jonizacji następuje przepływ przez gaz ładunku elektrycznego zgromadzonego w kondensatorach  $C_1$  i  $C_2$ , co powoduje silny błysk. Jonizację tę uzyskuje się przez doprowadzenie do odpowiednich elektrod w lampie flesza impulsu elektrycznego o napięciu rzędu paru tysięcy woltów.

Dla uzyskania tak wysokiego napięcia powodującego jonizację gazu i w wyniku zapłonu lampy stosuje się mały transformator z rdzeniem ferrytowym (lub bez rdzenia). Pierwotne jego uzwojenie, które może być nawinięte bezpośrednio na szpulce, powinno mieć około 30 zwojów drutu o średnicy 0,5 mm w emalii, wtórne natomiast — nawinięte na uzwojeniu pierwotnym — około 2000 zwojów drutu o średnicy 0,1 mm w emalii. Końcówki wtórnego uzwojenia tego transformatora połączone są odpowiednio z elektrodami lampy błyskowej, przy czym trzeba uważać, aby jeden z tych przewodów, doprowadzający impuls „wyzwalający” z transformatora do elektrody w lampie błyskowej, był możliwie krótki i bardzo dobrze izolowany od innych części flesza — jest bowiem pod wysokim napięciem. Drugi przewód wtórnego uzwojenia łączy się z przewodem minusowym układu. Przewód minusowy układu doprowadzony jest do elektrody lampy oznaczonej znakiem „—”. Pier-

wotne uzwojenie (o małej liczbie zwojów) tego transformatora włączone jest w obwód napięcia stałego otrzymywanego z kondensatorów dla zasilania lampy błyskowej („+” i „—”) lecz nie bezpośrednio, a poprzez przycisk  $W_1$  lub gniazdo G łączące się dwużyłowym przewodem z odpowiednim gniazdem w aparacie fotograficznym, za pomocą których wywołujemy zapłon i błysk w lampie podczas fotografowania, oraz poprzez opornik o oporności 1 M $\Omega$ , ograniczający prąd przepływu przez to uzwojenie, co nie pozwala na silne rozładowanie się kondensatorów elektrolitycznych i spadek napięcia potrzebne do pracy lampy.

Zwracać trzeba również baczna uwagę, aby elektrody lampy błyskowej oznaczone „+” i „—” były włączone do przewodów „plusowego” i „minusowego” — zgodnie z biegunowością. Wygląd przedniej części wnętrza flesza wraz z reflektorem i lampą błyskową przedstawia rys. 2, natomiast wygląd tylnej części konstrukcji układu flesza — rys. 3.

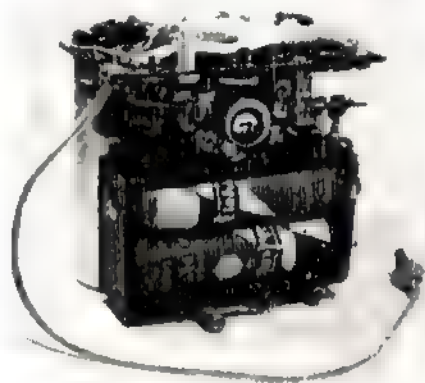


Rys. 2. Wygląd przedniej części wnętrza flesza wraz z reflektorem i lampą błyskową

Dla zorientowania się kiedy flesz jest przygotowany do pracy i można wyzwać błysk, zastosowano układ z neonówką, która zaczyna się jarzyć już przy napięciu 150 V. Od tej chwili można wykonywać zdjęcia fotograficzne włączając (przyciskiem  $W_2$  lub spustem migawki przez specjalny układ w aparacie fotograficznym) pierwotne uzwojenie transformatora Tr2 w obwód prądu. Po wyzwoleniu błysku następuje ponowne ładowanie kondensatorów  $C_1$  i  $C_2$ , a z kolei — poprzez opornik  $R_1 = 1 \text{ M}\Omega$  — kondensatora  $C_4 = 0,1 \mu\text{F}$  i w momencie zajarzenia się neonówki flesz przygotowany jest do pracy.

Na rys. 4 pokazano górną część układu flesza wraz z transformatorem i neonówką.

W modelowym układzie przy napięciu 6 V otrzymywanym z dwóch 3-wol-



Rys. 3. Wygląd tylnej części konstrukcji flesza



Rys. 4. Wygląd górnej części układu flesza wraz z transformatorem i neonówką

towych baterii połączonych z sobą szeregowo, uzyskano:

- prąd pobierany z baterii w chwili włączenia flesza do pracy (wylącznik  $W_1$ ) . . . . . 0,18 A
- prąd pobierany w końcu ładowania kondensatorów około . . . . . 0,06 A
- napięcie zmienne (1000 Hz) na końcówkach wtórnego uzwojenia transformatora (e — f) . . . . . 68 V
- napięcie uzyskiwane z kondensatorów  $C_1$  i  $C_2$  dla lampy flesza . . . . . 210–213 V
- najniższe napięcie, przy którym powstaje błysk . . . . . 125 V

— początek jarzenia wskaźnika neonowego . . . . . 150 V  
 — wartość napięcia utrzymującego się na kondensatorach  $C_2 + C_3$  po wyzwoleniu błysku (przed ponownym ładowaniem) . . . . . ok. 50 V  
 — czas pierwszego pełnego naładowania kondensatorów  $C_2 + C_3$  (do 210–213 V) . . . . . 80 sek  
 — czas ponownego pełnego naładowania wyż. wym. kondensatorów . . . . . 60 sek  
 — czas ponownego naładowania kondensatorów do napięcia 125 V, przy którym to można już wywołać błysk w lampie flesza . . . . . 14 sek

Uzyskanie wyzwolenia błysku przy tak niskich napięciach możliwe jest dzięki zastosowaniu elektronowej lampy błyskowej produkcji radzieckiej typu ИФК-120. Jeszcze korzystniejsze wyniki zapewni lampka typu ИФК-50 lub lepiej typu ИФК-20.

W tabelicy podano dla porównania kilka parametrów technicznych wymienionych lamp błyskowych.

Naturalnie lampka błyskowa typu ИФК-120 nie jest w tych warunkach w pełni wykorzystana, lecz uzyskiwana siła błysku w zupełności wystarcza do celów amatorskich. Silniejszy błysk, mimo mniej korzystnych parametrów lampy, można otrzymać z dwóch wymienionych typów lamp, niemniej jednak i przy modelowym fleszu można wykonywać dobre zdjęcia fotograficzne. Dla przykładu podaję, że z odległości 3 m przy przesłonie 4,5 stosując błonę o czułości 21/10 DIN, zdjęcia są zupełnie wystarczająco naświetlone.

Wracając do siły oświetlenia fotografowanego planu — warto zwrócić uwagę na niezwykle ważny czynnik — reflektor odbłyśkowy. Aby uzyskać dużą siłę oświetlenia reflektor powinien być możliwie duży o powierzchni zbliżonej do parabolicznej i lustrzanej; tylko wówczas wykorzystana będzie w pełni wydajność świetlna lampy błyskowej.

Jeśli chodzi o wykonanie transformatora Tr1 — to rdzeń i korpus użyto z transformatora głośnikowego typu T4 od tranzystorowego odbiornika radiowego „Eltra”:

- I pierwotne uzwojenie (końcówki a — b) — 55 zwojów drutu  $\varnothing$  0,3 mm w emalii
- II pierwotne uzwojenie (końcówki c — d) — 18 zwojów drutu  $\varnothing$  0,3 mm w emalii
- wtórne uzwojenie (III) — 1700 zwojów drutu  $\varnothing$  0,08 mm w emalii.

Wszystkie uzwojenia nawinięte w tym samym kierunku, dobrze izolowane od siebie cienką, impregnowaną bibułką ze starych „papierowych” kondensatorów.

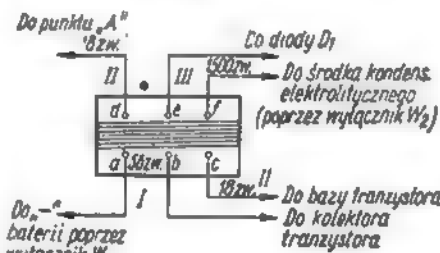
W przypadku, gdyby generator nie wzbudzał się, co objawia się brakiem bardzo słabutkiego brzęczenia o tonie zbliżonym do 1000 Hz oraz nie uzyskiwaniem napięcia zmiennego z wtórnego uzwojenia transformatora (e — f), należy końce a — b pierwotnego „reakcyjnego” uzwojenia zamienić miejscami w połączeniu z układem.

Rysunek 5 pokazuje wyprowadzenie końcówek w modelowym transformatorze — w widoku z góry.

Transformator Tr2 można wykonać w ten sposób, że na wierzchu długofalo-

Parametry	Jedn.	Typ		
		ИФК-20	ИФК-50	ИФК-120
Normalna pojemność kondensatorów $C_2 + C_3$	$\mu\text{F}$	$2500 \pm 200$	$2500 \pm 200$	$2500 \pm 200$
Napięcie na kondensatorach $C_2 + C_3$	V	$130 \pm 10$	$200 \pm 15$	$300 \pm 15$
Najmniejsze, teoretyczne napięcie zapłonu	V	100	140	180
Czas błysku	sek	0,0002	0,0004	0,0012
Najmniejsze napięcie zapłonuowe lampy	V	700	1000	1000

wej cewki strojonej (siatkowej) użytej z lampowego odbiornika radiowego, nawiniętej krzyżowo („komórkowo”) drutem w emalii i jedwabiu — na korpusie z rdzeniem ferrytowym, układa się 10 zwojów drutu o średnicy 0,3 mm w cienkiej izolacji lęgiłowej. Między tymi uzwojeniami trzeba koniecznie zastosować dość grubą przekładkę z papieru lub folii ze sztucznego tworzywa, gdyż w uzwojeniu wtórnym wytwarza się impuls o napięciu kilku tysięcy woltów, który może wywołać przebiecie elektryczne i zwarcie obu zwojów. Pożądanym jest także przed nawijaniem umoczyć cewkę długofalową w bardzo rzadkim roztworze skrawków polistyrenu w rozpuszczalniku „iri” i następnie dobrze wysuszyć dla poprawienia izolacji międzyzwojowej wysokonapięciowej cewki.



Rys. 5. Wyprowadzenie końcówek uzwojeń w modelowym transformatorze Tr1

W przypadku trudności w nabyciu cewki długofalowej można transformator Tr2 nawinąć samodzielnie według opisu podanego na początku artykułu.

Podczas prób z uruchomieniem flesza dobrze jest — zamiast dwóch połączonych szeregowo baterii 3-woltowych użyć akumulator 6-woltowy o dużej pojemności elektrycznej (np. — samochodowy), gdyż nieudane próby spowodowane np. nieodpowiednim lub błędnym montażem, albo niedobranymi elementami składowymi szybko wyczerpią energię z baterii i dalsze eksperymenty będą się miały z celem.

Może się zdarzyć, że mimo dobrze wykonanego transformatora Tr2 dającego impuls wysokiego napięcia i bezbłędnego montażu pozostałej części flesza, jak również jej dobrej pracy (generacja napięć zmiennych, napięcia zmiennie na końcówkach e — f wtórnego uzwojenia transformatora Tr1, napięcie stale na skrajnych wyprowadzeniach kondensatorów elektrolitycznych i na elektrodach lampy błyskowej) — nie będzie można uzyskać impulsu wysokonapięciowego powodującego jonizację gazu wewnątrz lampy i jej błysk.

W takim przypadku należy dobierać wartość pojemności kondensatora  $C_1$ , która w modelowym fleszu wynosi 0,1  $\mu\text{F}$ . Może się ona zawierać w granicach mniej więcej od 0,05  $\mu\text{F}$  (50 nF) do 0,2  $\mu\text{F}$  na napięciu pracy ok. 300 V.

Przy zastosowaniu lampy błyskowej produkcji radzieckiej ИФК-50 i ИФК-20 kondensator  $C_1$  powinien mieć pojemność około 0,5  $\mu\text{F}/300$  V. Pojemność tego kondensatora najlepiej dobrać eksperymentalnie.

W przypadku, gdy układ generatora nie pracuje, co objawia się brakiem słyszalnego, cichutkiego tonu o częstotliwości ok. 1000 Hz oraz brakiem napięć zmiennych na końcówkach e — f wtórnego uzwojenia transformatora Tr1, mimo ewentualnego przełączenia połączeń końcówek a — b uzwojenia I w układzie przy pewności co do prawidłowego i dobrze wykonanego transformatora Tr1 (brak zwarcie między zwojami lub przerwy w uzwojeniach) — należy dobrać eksperymentalnie wartości oporników  $R_1$  i  $R_2$  dla wmontowanego egzemplarza tranzystora typu TG 70.

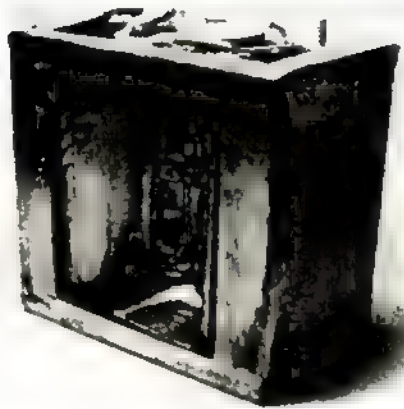
Tranzystory krajowej produkcji mają dość duży rozrzut parametrów elektrycznych, w wyniku czego do ustalenia właściwej pracy wymagają niekiedy zmian wartości elementów włączonych w ich obwód. W przypadku więc, gdy montaż i wykonanie transformatorów nie budzi zastrzeżeń a generator nie pracuje — należy dobrać wartości oporników  $R_1$  i  $R_2$  zmieniając nieco ich wartość oporności w górę lub w dół. Przy zmianie wartości tych oporników dobrze jest kierować się wartością prądu pobieranego z baterii, który nie może być zbyt duży, aby jej szybko nie wyczerpywał. Wartość natężenia prądu pobieranego z baterii mierzy się amperomierzem na prąd stały włączony w jej obwód elektryczny.

Dla uzupełnienia uwag warto wspomnieć, że ważną jest rzeczą zsynchronizowanie momentu otwarcia migawki aparatu z błyskiem lampy flesza. Krótkotrwałość błysku wymaga odpowiednio długiego czasu otwarcia migawki, aby obiekt fotografowany był oświetlony wówczas, gdy obiektyw rzutuje go na kliszę. Przy migawkach centralnych (sektorowych) sprawa ta jest łatwiejsza, gdyż przez otwór takiej migawki znajdujący się w środku płaszczyzny obiektywu obraz rzutowany jest zawsze na całą powierzchnię kliszy lub ramkę filmu. Przy migawkach szczelinowych sprawa jest trudniejsza, gdyż szczelina przesuwana się wzdłuż płaszczyzny kliszy filmu i błysk musi nastą-

pięć wówczas, gdy cała powierzchnia kliszy lub ramki filmu jest odsłonięta, ponieważ naświetlony byłby tylko pasek kliszy lub filmu. Może zająć nawet potrzeba wyregulowania urządzenia spustu migawki w aparacie fotograficznym, gdyż inaczej błysk może następować w momentach, gdy migawka jeszcze się nie otworzyła lub już się zamknęła, albo — w migawkach szczelinowych — gdy naświetlony został tylko pasek filmu.

Nie wdając się w szczegóły, ogólnie można powiedzieć, że czas otwarcia migawki musi być stosunkowo długi, co szczególnie odnosi się do migawek szczelinowych, aby cała klatka filmu była odsłonięta i czas ten powinien zawierać się w granicach 1/20+1/30 sek.

Dwuprzewodowy przewód włącza się w gniazdo aparatu fotograficznego oznaczone znakiem „X” lub „O” (prod. radzieckiej). Zamiast dwóch okrągłych baterijek 3-woltowych można zastosować baterię składającą się z 8 ogniw akumulacyjnych żelazoniklowych typu KN-0,2 (taką, jaką stosuje się do tran-



Rys. 6. Wygląd pudełka flesza bez górnej i tylnej ścianki

zystorowych odbiorników np. „Kolibri” lub „Eltra”).

I jeszcze jedno. Flesz należy chronić przed wilgocią i deszczem.

Na rys. 6 pokazany jest wygląd pudełka flesza bez górnej i tylnej ścianki.

## SPIS CZĘŚCI

Tranzystor — typ TG 70	1 szt
Diody germanowe typu DZG 7	2 „
Lampa błyskowa typu ИФК-120 (lub: ИФК-30 ИФК-20)	1 „
Neonówka typu nr. GL 4200 — 260 V—HG	1 „
Transformator T <sub>1</sub> — wg opisu	1 „
„ „ T <sub>2</sub> — wg opisu	1 „
Przycisk W <sub>1</sub> (typu miniaturowego lub własnego wykonania)	1 „
Wyłącznik zasilania W <sub>2</sub>	1 „
Kondensator C <sub>1</sub> : 100–150 μF/15 V	1 „
Kondensatory C <sub>2</sub> i C <sub>3</sub> : 500 μF/70+→80 V	2 „
Kondensator C <sub>4</sub> : 0,1 μF/300 V (dobrad)	1 „
Opornik R <sub>1</sub> — 50 Ω/0,1 W	1 „
„ R <sub>2</sub> — 600 Ω/0,5 W	1 „
„ R <sub>3</sub> — 1 MΩ/1 W	1 „
Ogniwa elektryczne 3 V	8 „
Gniazdo i przewód dwuzłotowy (fleszowy) do aparatu fotograficznego	1 „
Obudowa, reflektor własnego wykonania, drut do połączeń itp. drobne części montażowe.	

W związku z listowymi zapytaniami Czytelników co do szczegółów dotyczących wzmacniacza opisanego w nrze 12/1963 podaję uzupełniające informacje, mogące ułatwić skonstruowanie i lepsze zrozumienie zasady działania tego urządzenia.

Konstruując wzmacniacz mocy o uniwersalnym zastosowaniu należy dla dobrego odtwarzania w „szczytach” zapewnić dużą maksymalną moc oddawaną, mimo że moc ta będzie normalnie wykorzystywana tylko w małym procencie.

W opisywanym już układzie zastosowano w stopniu końcowym lampy 6L6 (6P3 — radzieckie), ponieważ pozwalają one uzyskać moc wyjściową rzędu 20 W, a więc na ogół wystarczającą. Zastąpienie ich lampami EL 34 (wariancie najbardziej interesował Czytelników) pozwoliłoby otrzymać maksymalną moc rzędu 45 W, lecz wymagałoby zmiany transformatorów wyjściowego i sieciowego. Z tego względu wariant ten wydaje się być dla celów amatorskich nieekonomiczny.

Zastąpienie lamp 6L6 lampami EL 34 zmniejsza maksymalną moc wyjściową wzmacniacza do około 12–15 W i wymaga obniżenia napięcia anodowego do 300 V.

Końcowy stopień wzmacniacza przewidziany jest do pracy w klasie AB. Właściwy dobór ujemnego napięcia siatkowego zapewnia regulowany potencjometr w obwodzie siatkowym lamp.

Napięcie polaryzacji należy dobrać w zależności od użytych typów lamp według danych katalogowych.

Transformator wyjściowy należy dobrać w zależności od maksymalnej mocy wyjściowej. W wykonanym wzmacniaczu użyty został rdzeń o przekroju 12 cm<sup>2</sup>. Do wzmacniacza większej mocy należy użyć rdzenia o większym przekroju. Dla mocy 50 W przekrój rdzenia powinien wynosić przynajmniej 16 cm<sup>2</sup>.

Uzwojenia transformatora można obliczyć z wystarczającą dokładnością z następujących wzorów:

$$n_1 = \frac{U_a \cdot 10^8}{2\pi \cdot f_d \cdot S \cdot B_m}$$

gdzie:

- $n_1$  — liczba zwojów uzwojenia pierwotnego
- $U_a$  — maksymalna amplituda napięcia między końcówkami transformatora (praktycznie 2 X napięcie zasilania)
- $f_d$  — żądana dolna częstotliwość graniczna przenoszenia (od 50 do 100 Hz)
- $S$  — przekrój rdzenia w cm<sup>2</sup>
- $B_m$  — maksymalna indukcja magnetyczna w rdzeniu (praktycznie więcej niż  $5 \cdot 10^3$  Gs).

Przekładnia transformatora:

$$P = \frac{n_2}{n_1} = \sqrt{\frac{R_g}{R_a}}$$

## Uzupełnienie do opublikowanego opisu WZMACNIACZA Z PSOFOMETRYCZNĄ REGULACJĄ SIŁY GŁOSU

gdzie:

- $n_2, n_1$  — liczba zwojów uzwojenia wtórnego i pierwotnego
- $R_g$  — oporność rzeczywista głośnika lub głośników przyłączonych do transformatora
- $R_a$  — oporność optymalna obciążenia lamp między anodami lamp. Wartość ta zależy od napięcia zasilającego i klasy pracy lamp. Podawana jest zwykle w katalogach lampowych.

• Maksymalny prąd zmienny płynący przez uzwojenie wtórne (w amperach):

$$I_{2m} = \sqrt{\frac{P}{R_g}}$$

gdzie:

- $P$  — maksymalna moc oddawana przez wzmacniacz w watach,
- $R_p$  — oporność obciążenia transformatora. Oporność przyłączonych głośników.

Srednia drutu wtórnego uzwojenia (w mm):

$$d_2 = 1,13 \sqrt{\frac{I_{2m}}{2,5}}$$

Amplituda prądu zmiennego płynącego przez uzwojenie pierwotne:

$$I_{1m} = \frac{U_a}{R_a}$$

gdzie:

$U_d$  — maksymalna amplituda napięcia między anodami lamp,

$R_d$  — optymalna oporność obciążenia lamp między anodami.

Srednia drutu pierwotnego uzwojenia (w mm):

$$d_1 = 1,13 \sqrt{\frac{0,5 \cdot I_{1m} + I_{d0}}{2,5}}$$

gdzie:

$I_{d0}$  — składowa stała prądu anodowego lampy (wartość ta zależy od typu użytych lamp i od wyboru punktu pracy).

Przekrój rdzenia transformatora wyjściowego (w cm<sup>2</sup>):

$$S = 28 \sqrt{\frac{P}{f_d}}$$

gdzie:

$P$  — maksymalna moc oddawana przez wzmacniacz w watach,  $f_d$  — dolna częstotliwość graniczna w hercach.

Podane wyżej wzory mają charakter orientacyjny. Dla dokładnego obliczenia transformatorów należy sięgnąć do literatury fachowej (np. Rotkiewicz — „Technika odbioru radiowego” t. I).

Układ sprzężenia zwrotnego z transformatora wyjściowego na stopień lampowy poprzedzający stopień końcowy zawiera oprócz elementów R jeszcze kondensatory 0,1 μF i 0,25 μF. Służą one do akustycznej korekcji charakterystyki częstotliwościowej głośników. Kondensatory te w przypadku zastosowania dobrych głośników można pominąć.

Dławik włączony szeregowo z głośnikiem niskotonowym wykonany został w postaci 30 zwojów drutu Ø 1,0 mm nawiniętych na rdzeniu małego transformatora o przekroju rdzenia 2 cm<sup>2</sup> i ma na celu nie dopuszczenie wyższych częstotliwości akustycznych do głośnika niskotonowego. Dławik ten można oczywiście pominąć, jeżeli już sam głośnik nie odwarza z dostateczną intensywnością wysokich tonów.

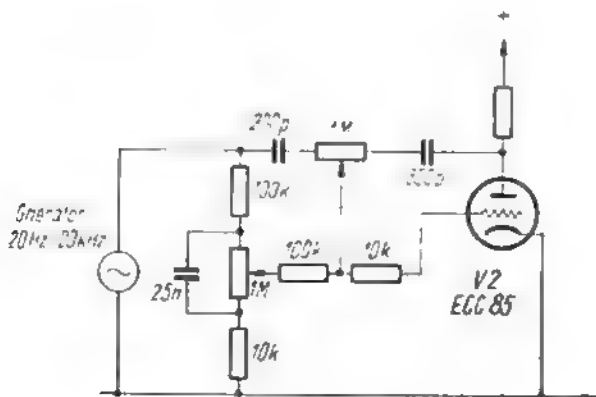
Wartość kondensatora szeregowego z głośnikiem wysokotonowym zależy od oporności tego głośnika. Waha się ona w granicach od 1 do 2 μF.

W regulatorze barwy dźwięku użyte są potencjometry 1 MΩ o charakterystyce liniowej, oznaczonej niekiedy literą A lub symbolem „lin”.

Poziom tonów niskich poniżej 1000 Hz regulowany jest potencjometrem zabocznikowanym pojemnościami 2,5 nF i 25 nF. Pominięcie pojemności 2,5 nF wprowadza niewielkie zmiany charakterystyki częstotliwości regulatora.

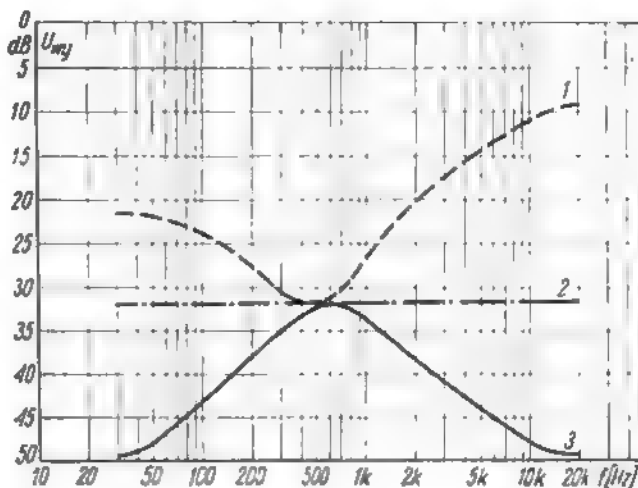
Dla dalszego uproszczenia można zabocznikować potencjometr 1 MΩ dla tonów niskich kondensatorem o pojemności 25 nF jak na rysunku 1. W górnej pozycji ślizgacza tony niskie są uwypuklone, w dolnej zaś stłumione.

Regulator poziomu wysokich tonów działa na zasadzie ujemnego sprzężenia zwrotnego. W położeniu ślizgacza potencjometru wysokotonowego „przy anodzie” przez kondensator 300 pF ujemne sprzężenie zwrotne jest największe i wysokie tony są stłumione. W drugiej skrajnej pozycji ślizgacza wysokie tony są uwypuklone. W środkowych pozycjach obu potencjometrów można uzyskać charakterystykę przenoszenia prawie płaską.



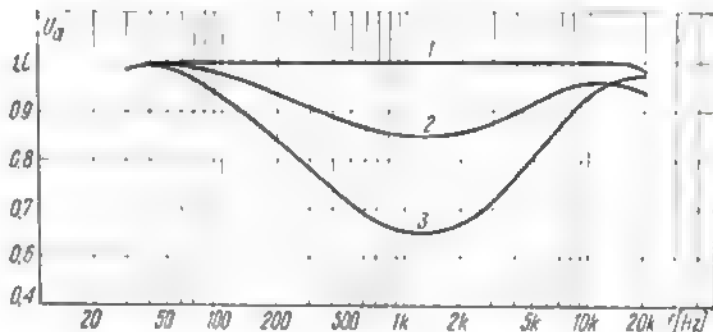
Rys. 1

Krzywe poziomów napięć wyjściowych w funkcji częstotliwości całego regulatora dźwięków przedstawione są na rysunku 2. Poziomy napięć podano w dB w stosunku do napięcia generatora w układzie jak na rysunku 1. Krzywe 1 i 3 (rys. 2) odnoszą się do skrajnych pozycji potencjometrów, krzywa 2 — do środkowych pozycji ślizgaczy. Jak widać, w środkowej pozycji potencjometrów tłumienie wnoszone przez układ regulatora barwy jest dość znaczne i wynosi około 32 dB. Dzięki jednak temu podstawowemu tłumieniu można uwypuklać niskie i wysokie tony o 15+20 dB.



Rys. 2

Psometryczną regulację wzmożenia obrzuje wykres na rysunku 3. Krzywe przedstawiają charakterystyki przenoszenia pierwszego stopnia wzmacniacza w trzech różnych pozycjach regulatora siły głosu. Krzywa 1 odpowiada maksymalnemu wzmożeniu, krzywa 2 — środkowemu położeniu potencjometru, zaś krzywa 3 — położeniu prawie na minimum wzmożenia, przy czym przy zdejmowaniu charakterystyk tak regulowano poziom wejściowy napięcia generatora akustycznego, aby przy 50 Hz uzyskać to samo napięcie zmienne na anodzie lampy V1 (ECC 85). Napięcia na rysunku 3 podane są w skali liniowej. Jak widać, maksymalna zmiana poziomu napięcia w funkcji częstotliwości wynosiła około 3,7 dB przy częstotliwości 1,5 kHz\*)



Rys. 3

Ze względu na dość szybkie starzenie się lampy ECC 85 lepiej zastąpić ją lampą ECC 88 lub E88CC bez dokonywania jakichkolwiek przeróbek we wzmacniaczu.

Wzmacniacz może być zasilany z prostego dwupółkowego prostownika sieciowego, dostarczającego dobrze filtrowane napięcie około 250 V, napięcie 360 V o średniej filtracji i napięcie -50 V do polaryzacji ślasek lamp mocy. Stabilizator anodowy nie jest konieczny. W opisanym wzmacniaczu stabilizator elektroniczny użyty był dla zapew-

(Dokończenie na str. 273)

\*) Wydaje się, że charakterystyka przy niskim poziomie głośności nie odpowiada dokładnie krzywej psometrycznej. Autor nie podaje jakiego tłumienia charakterystyka ta odpowiada. Przy odpowiednim doborze elementów w gałęzi sprzężenia zwrotnego można prawdopodobnie charakterystykę tę właściwie ukształtować (przyj. red.).

Produkowany seryjnie przez Zakłady Radiowe „Diora” w Dzierżonowie odbiornik telewizyjny TOSCA — to nowoczesny aparat superheterodynowy, przystosowany do odbioru programu telewizyjnego według standardu OIRT w 12 kanałach, wyposażony w płaski kineskop 17" o kącie odchylenia 110°.

Zastosowanie w nim nowoczesnych układów elektronicznych zapewnia wysoką jakość odbieranego obrazu. Odbiornik ma również klawiszowy przełącznik „Film”, umożliwiający w razie potrzeby zwiększenie wyrazistości obrazu.

#### DANE TECHNICZNE

Napięcie zasilające: sieć prądu zmiennego 230 V, 50 Hz.

Moc pobierana z sieci: 100 VA.

Prąd żarzenia lamp: 0,3 A.

Lampy elektronowe: 16 + 1 lampa kineskopowa AW 43-68 (ekran metalizowany).

Odchylenie: magnetyczne, kąt 110°.

Centrowanie obrazu za pomocą 2 tarcz centrujących.

Napięcie przyspieszające dla kineskopu: 14 + 17 kV.

Wejście antenowe: symetryczne względem masy, o impedancji 200 Ω.

Wbudowane kanały: 12 telewizyjnych w I, II, III zakresie. Czulość toru wizji ograniczona synchronizacją:  $\leq -14$  dB (mW).

Czulość użytkowa toru fonii:  $\leq -68$  dB (mW).

Częstotliwość pośrednia: wizji 35 MHz, fonii 31,5 MHz.

Częstotliwość różnicowa fonii: 6,5 MHz.

Maksymalna moc użyteczna fonii: 2 W przy zniekształceniach  $\leq 10\%$ .

Głośnik: eliptyczny typu GD 18-13/2 II.

Lampy:

V1 — PCC 88 — wzmacniacz w. cz.

V2 — PCF 82 — mieszacz i oscylator

V3, V4, V5 — EF 80 — wzmacniacz pośr. cz.

V6 — PCL 84 — wzmacniacz wizji i automatyka kluczowana

V7 — EBF 89 — wzmacniacz częstotliwości różnicowej i detektor automatyki kluczowanej.

V8 — PCF 82 — ogranicznik amplitudy i wzmacniacz napięciowy m. cz.

V9 — PL 84 — wzmacniacz małej mocy m. cz. w torze fonii

V10 — ECH 84 — I i II selektor impulsów synchronizujących

V11 — PCL 85 — multiwibrator i wzmacniacz odchylenia pionowego

V12 — EAA 91 — porównywanie fazy

V13 — PCF 82 — generator poziomego odchylenia i lampka reaktancyjna

V14 — PL 84 — wzmacniacz odchylenia poziomego

V15 — PY 88 — dioda usprawniająca

V16 — EY 80 — prostownik wysokiego napięcia

V17 — AW 43-68 — lampka kineskopowa.

Prostownik zasilacza: dioda krzemowa KA 220/0,5.

Bezpieczniki topikowe: 0,2 A i 1,5 A.

#### UKŁAD ELEKTRYCZNY

Układ elektryczny odbiornika TOSCA przedstawiony jest na schemacie ideowym na str. 270.

Signal z anteny doprowadzony jest symetryczną linią dwuprzewodową do wejściowego transformatora wzmacniacza bezpośrednio (przy odbiorze dalekim) lub pośrednio przez czwórnik oporowy  $R_{01}$ ,  $R_{02}$ ,  $R_{03}$ ,  $R_{04}$  o tłumieniu 32 dB (przy odbiorze bliskim). Transformator ten dopasowuje symetryczne wejście antenowe (o impedancji 200 Ω) do niesymetrycznego wejścia wzmacniacza (200 Ω). Dostrojone do częstotliwości 35 i 31,5 MHz obwody rezonansowe  $L_1C_1$  i  $L_2C_2$  przeznaczone są do wytłumienia na wejściu częstotliwości pośrednich zakłócających odbiór.

Wzmacniacz w. cz. pracuje z podwójną triadą (lampa V1) w układzie kaskodowym. Cewka  $L_1$  o niewielkiej indukcyjności między anodą lewej triody i katodą prawej triody lampy kaskody, wraz z pojemnościami montażowymi, tworzy układ kompensacji spadku wzmocnienia przy odbiorze w najwyższych kanałach TV.

## Odbiornik telewizyjny

### TOSCA 4-02-01

Stopień przemiany częstotliwości pracuje z lampą V2. Cewka  $L_2$  włączona w obwód drugiej siatki pentody mieszacza łącznie z pojemnościami lampowymi i montażowymi stanowi układ kompensacji spadku wzmocnienia przy odbiorze stacji pracujących w III pasmie.

Ze stopnia przemiany sumacyjnej sygnały o częstotliwości pośredniej podawane są do 3-stopniowego wzmacniacza (z lampami V3, V4, V5) z obwodami o indukcyjnych sprzężeniach między stopniami. Na szczególną uwagę we wzmacniaczu pośr. cz. zasługuje filtr pasmowy F8, którego kształt krzywej przenoszenia zbliżony jest do prostokąta. Dodatkowe obwody — „pulapki”, pomagają w uzyskaniu prawidłowej charakterystyki przenoszenia wzmacniacza pośr. cz.

Detekcja wizji odbywa się na diodzie germanowej typu DOG 62. W obwodzie katodowym pentody lampy V6 — PCL 84 wzmacniacza wizji znajduje się układ regulacji wyrazistości obrazu włączany za pomocą klawiszowego przełącznika „Film”.

Automatyczna regulacja wzmocnienia obejmuje dwa pierwsze stopnie wzmocnienia pośr. cz. (działanie bezpośrednie) i wzmacniacz w. cz. (z opóźnieniem).

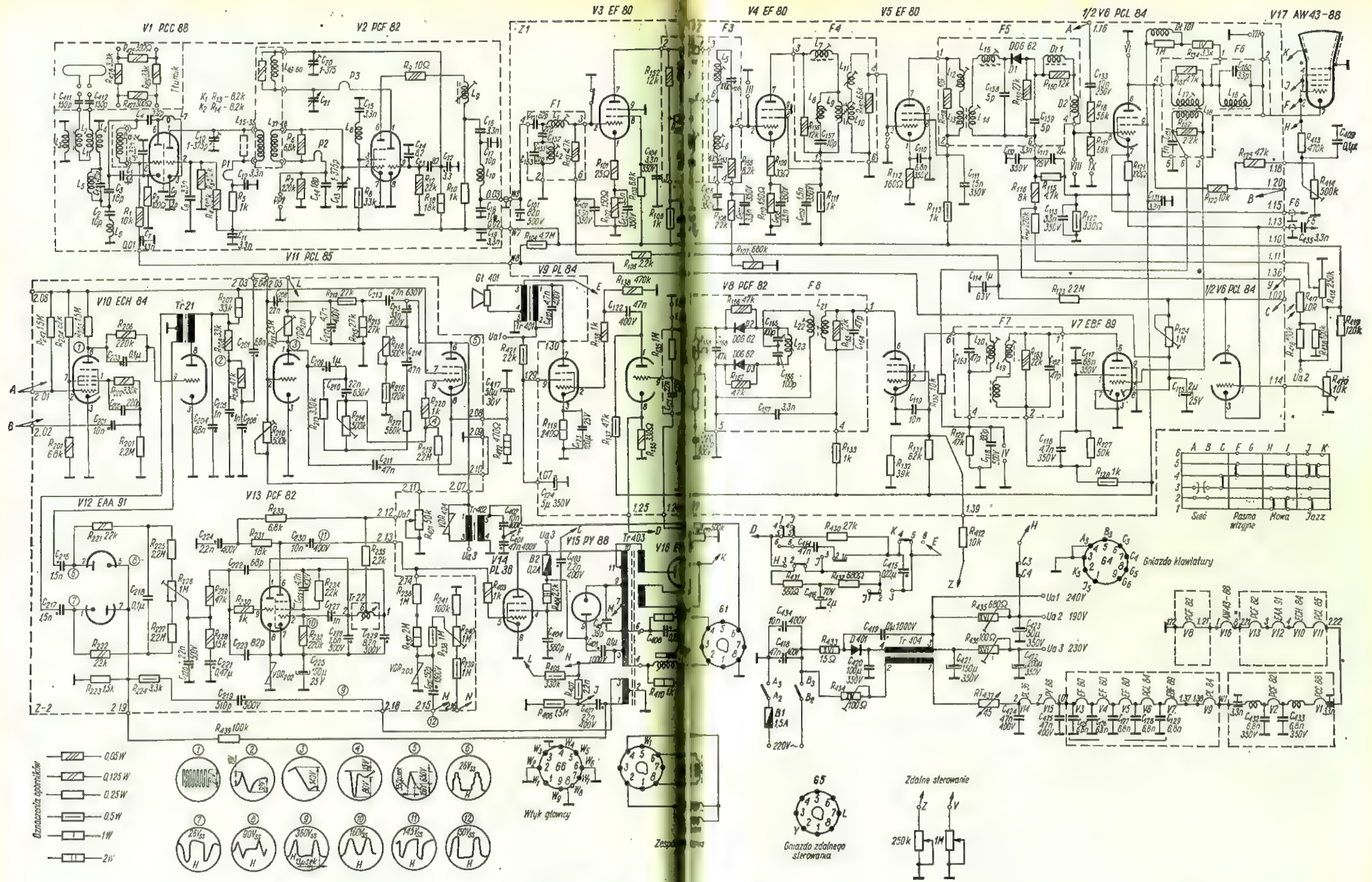
Napięcie ARW uzyskiwane jest z pomocą triody lampy V6, która pracuje w układzie automatyki kluczowanej. Element światłoczuły LDR jest komórką fotooporową, której oporność jest odwrotnie proporcjonalna do natężenia oświetlenia i służy do automatycznej regulacji wzmocnienia w funkcji oświetlenia ekranu telewizora w pomieszczeniu. Należy zwrócić również uwagę, że w układzie ARW na anodę lampy kluczowanej (triody lampy V6) impulsy doprowadzane są nie z transformatora linii, lecz z ekranu lampy wzmacniacza odchylenia poziomego (lampa V15).

Otrzymywane z detektora wizji napięcie o częstotliwości różnicowej 6,5 MHz, zmodulowane częstotliwościowo towarzyszącym dźwiękiem, jest przekazywane do typowego toru fonii pracującego z dyskryminatorem fazowym.

Sygnały częstotliwości akustycznej wzmacniane są w 3-stopniowym wzmacniaczu m. cz. Trioda lampy V8 pracuje w układzie wzmacniacza napięciowego m. cz. Wzmacniacz mocy pracuje natomiast z lampą V9. Zastosowane ujemne sprzężenie zwrotne pomiędzy wtórnym uzwojeniem transformatora głośnikowego i katodą lampy wzmacniacza napięciowego zapewnia odbierany dźwięk o dobrej jakości. Warto zwrócić uwagę, że między jedną końcówką wtórnego uzwojenia transformatora głośnikowego i katodę triody lampy V8 — stopnia wzmacniania napięciowego (w gałąź sprzężenia zwrotnego) włączany zostaje układ skokowej regulacji barwy dźwięku za pomocą przełączników klawiszowych „Mowa” i „Muzyka” („Jazz”).

Z obwodu anodowego wzmacniacza wizji, część napięcia zespolonego sygnału wizyjnego doprowadzona jest do toru synchronizacji.

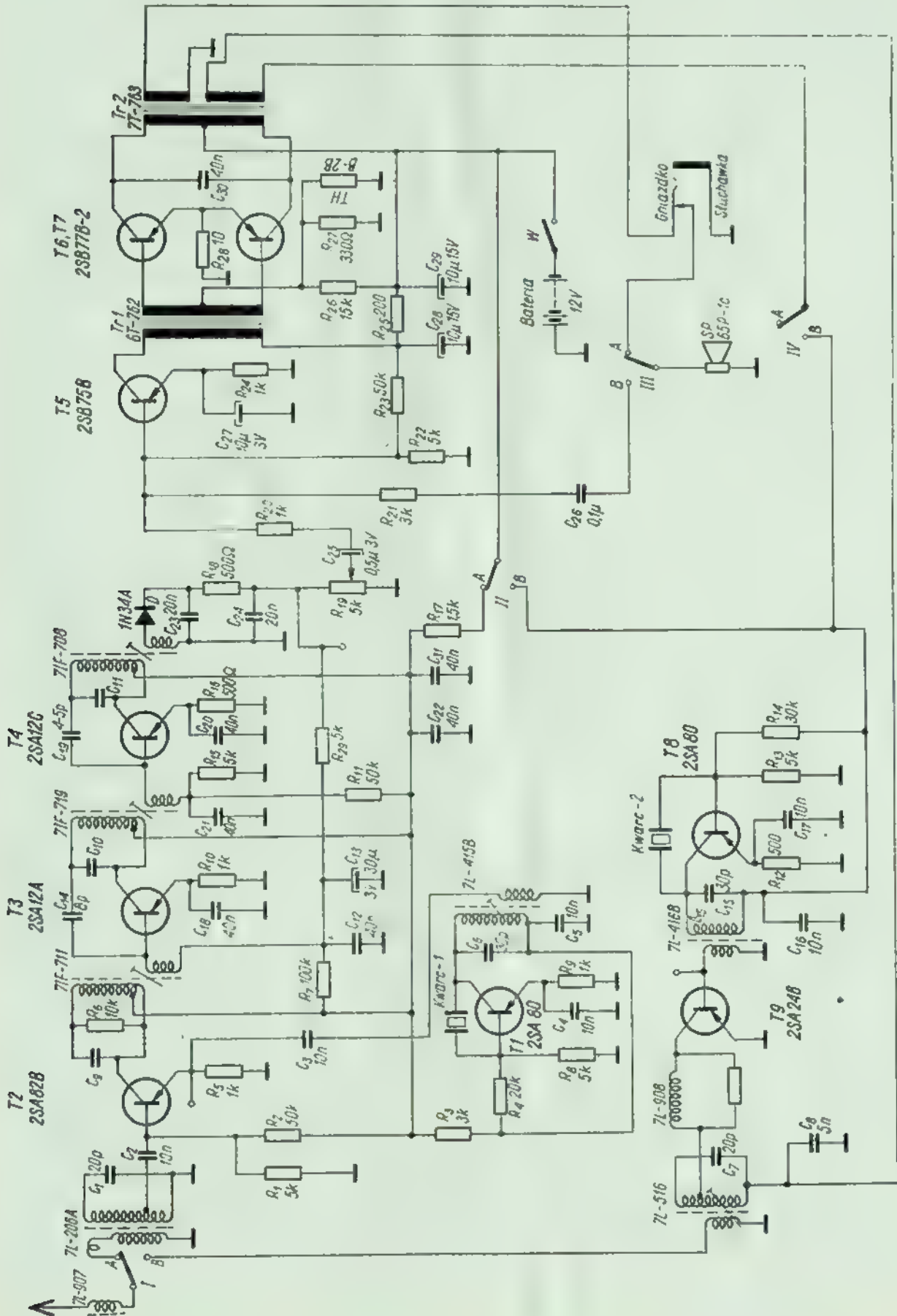
Warto zaznaczyć, że ustawianie ręczne częstotliwości generatora poziomego odchylenia (ręczna regulacja częstotliwości linii) zostało wyeliminowane dzięki dużemu „zaskokowi” częstotliwości, uzyskiwanemu w granicach  $\pm 800$  Hz.



SCHEMAT IDEOWY OBIĘCZNIKA TV „TOSCA”

# RADIOTELEFON TRANZYSTOROWY

- opis na str. 284 -



SCHEMAT IDEOWY RADIOTELEFONU TRANZYSTOROWEGO

Przekładnik „A-6” w położeniu „Dobrotę”

nienia dobrej stałości napięć zasilających, przy czym służył również do zasilania rozbudowanego odbiornika AM i FM.

Lampę 6L6 w stabilizatorze można zastąpić lampą EL 36. Dopuszczalny prąd pobierany będzie wynosił wtedy około 200 mA.

Stabilizator jarzeniowy SG2S jest elementem produkowanym w kraju i łatwo dostępny. Można go oczywiście zastąpić innym stabilizolatorem, np. STR70/8, QS83/3, 85A2 i innymi o zbliżonych napięciach stabilizowanych. Należy wówczas skorygować wartość opornika szeregowego (na schemacie 5 k $\Omega$ ) tak, aby prąd płynący przez stabilizator nie przekraczał 3/4 dopuszczalnej wartości katalogowej.

mgr inż. Stanisław Głowacki

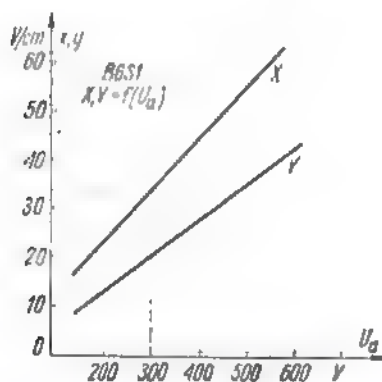
## Oscyloskop tranzystorowy

O pisany tu oscyloskop może być wykonany przez zaawansowanych radioamatorów. Odnacza się on małymi wymiarami, małą mocą zasilania, dużą trwałością — przy zachowaniu słusunkowo dobrych parametrów elektrycznych. Ponadto oscyloskop taki zasilany z baterii może być podłączony do badanego układu bez konieczności uziemienia, co niekiedy stanowi istotną zaletę przyrządu.

Oscyloskop składa się z następujących głównych członów:

- wzmacniacza odchylenia pionowego,
- wzmacniacza formującego do wyzwalań podstawy czasu,
- generatora podstawy czasu,
- wzmacniacza odchylenia poziomego,
- zasilacza.

Podstawowym elementem składowym każdego oscyloskopu jest lampa oscyloskopowa. Wybór odpowiedniej lampy jest tu szczególnie ważnym czynnikiem, gdyż przy stosowaniu tranzystorów powstają poważne trudności z uzyskaniem dużych napięć, które są konieczne do odchylenia strumienia elektronów. Ze względu na wymaganą możliwie dużą czułość odchylenia wybrano lampę typu 6B6S1.



Rys. 1. Zależność czułości odchylenia X i Y lampy 6B6S1 od napięcia anodowego

Przy napięciu anodowym 500 V czułość odchylenia poziomego wynosi 56 V/cm, a odchylenia pionowego — 36 V/cm. Aby uzyskać obraz na ekranie lampy o wielkości 50 × 50 mm, konieczne są odpowiednio napięcia 50 × 56 = 280 V oraz 50 × 36 = 180 V. Zapewnienie takich napięć wymaga zastosowania odpowiednich tranzystorów. Należy tu pamiętać, że przy zbyt dużym obniżeniu napięcia anodowego maleje jasność i ostrość obrazu. Dlatego też korzystając z zależności czułości odchylenia poziomego X i odchylenia pionowego Y od napięcia anodowego  $U_a$  (rys. 1) wybrano wartość tego napięcia 300 V. Odpowiada to czułości płytek przy odchyleniu pionowym 20 V/cm, a przy odchyleniu poziomym 33 V/cm. W ten sposób przy wyborze wielkości obrazu 30 × 30 mm konieczne są napięcia 20 × 3 = 60 V i 33 × 3 = 99 V.

### WZMACNIACZ ODCHYLENIA PIONOWEGO

Jak wynika ze schematu na rysunku 2 — jest to dwustopniowy wzmacniacz napięcia stałego. Dzięki zastosowaniu układu przeciwobnego uzyskano dostateczną stabilność temperaturową. Na wejściu znajduje się kalibrowany dzielnik napięcia, dzięki któremu oporność wejściowa wzmacniacza wynosi 100 k $\Omega$ . Ponieważ do odchylenia pionowego konieczne jest napięcie 60 V, wybrano napięcie pracy tranzystorów 70 V. Do tego celu zastosowano tranzystory dryftowe typu GF 133, które wytrzymują napięcie kolektor—emiter 90÷100 V. Dzielnik napięciowy pozwala na osłabienie sygnału wejściowego w stosunku 1:1000. W celu uzyskania symetryzacji wzmacniacza należy potencjometrem oznaczonym YK ustawić wartości prądów w kolektorach

tranzystorów T3 i T4 równe 1 mA. Pełzanie zera spowodowane wahaniami napięcia zasilającego można usunąć za pomocą potencjometru YL. Wzmocnienie wzmacniacza w zakresie 1:3 można regulować za pomocą potencjometru YL. Przy czułości maksymalnej wzmacniacza napięcie sygnału wejściowego o wartości 20 mV powoduje odchylenie plamki na ekranie o 1 cm.

Górna granica przenoszenia wzmacniacza przy spadku 3 dB wynosi 50 kHz. Tak znaczne ograniczenie częstotliwości przenoszenia jest spowodowane dużym napięciem na kolektorach tranzystora. Przy zwiększaniu napięcia do wartości powodującej przebicie, współczynnik wzmocnienia prądowego  $\beta$  szybko wzrasta i przekracza nawet wartość 500 (rys. 3).

### WZMACNIACZ WYZWALANIA PODSTAWY CZASU

Jest to również wzmacniacz dwustopniowy (rys. 4). W celu otrzymania impulsów wyzwalań wykorzystano napięcie wyjściowe wzmacniacza odchylenia pionowego. Napięcie to zostaje wprowadzone na wejście wzmacniacza przez kondensator  $C_2$ . Pierwszy stopień pracuje jako ogranicznik napięcia. W związku z tym oporność w obwodzie kolektora T5 posiada dużą wartość. Uformowane impulsy o kształcie prostokątnym zostają następnie wprowadzone na bazę tranzystora T6, który powoduje zwiększenie nachylenia. Tak ukształtowane impulsy przechodzą przez układ różniczkujący na wejście generatora podstawy czasu. Do ustalenia optymalnych warunków ograniczania przewidziany jest potencjometr TP ( $P_0$ ).

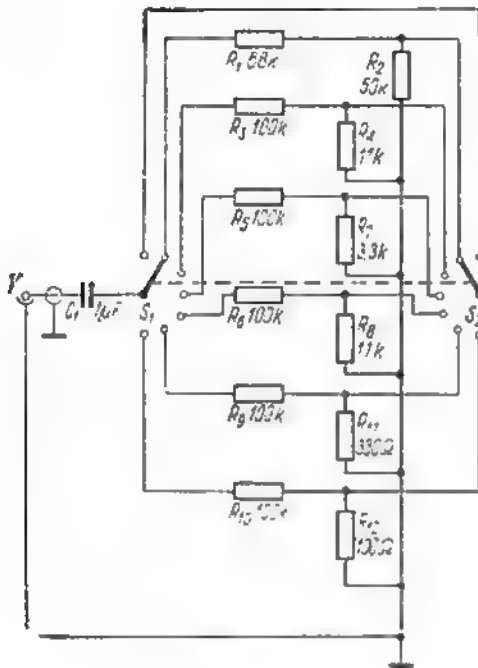
## GENERATOR PODSTAWY CZASU

Generator pracuje w układzie przełącznika wyzwalającego (monostabilny multiwibrator). Potencjometrem  $P_5$  można ustawić pracę

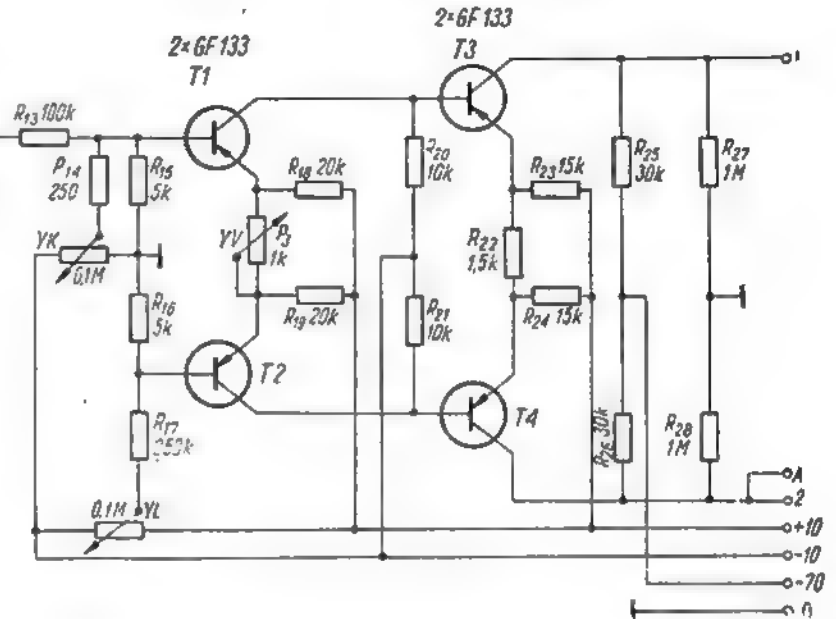
czasu w zależności od ustawionej przełącznikiem pojemności.

Wytworzone w generatorze napięcie piłokształtne podawane jest na wejście wzmacniacza odchylenia poziomego.

T7 impulsy prostokątne o amplitudzie około 50 V są wykorzystane do wygaszania płamki powrotnej na ekranie lampy. Ponieważ na kolektorze tranzystora występuje napięcie 50 V, przeto zastosowano

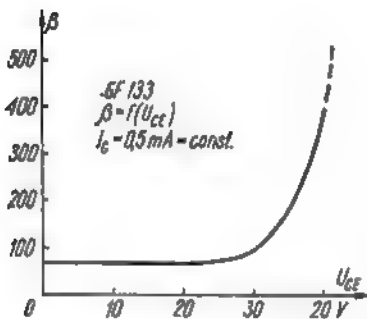


Rys. 2. Schemat wzmacniacza odchylenia pionowego



Tablica

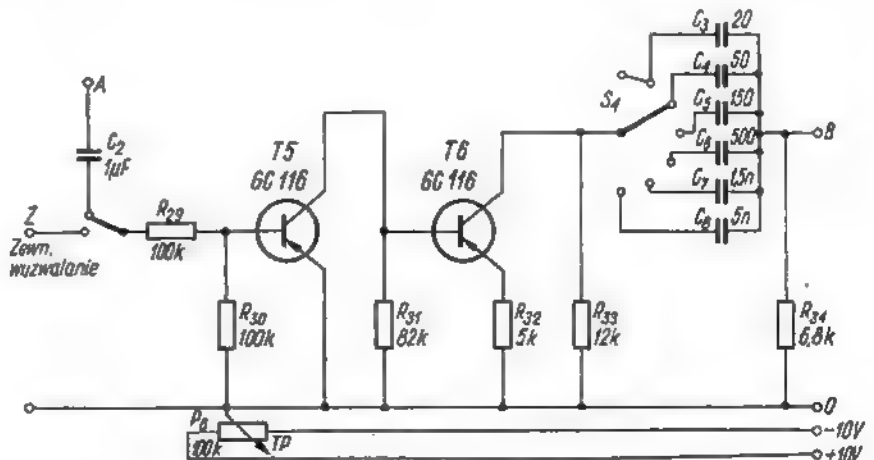
Numer zakresu podstawy czasu	Zakres częstotliwości podstawy czasu (Hz)	Pojemność kondensatora (μF)
1	30+100	2,5000
2	80+300	0,8000
3	200+700	0,2500
4	700+1500	0,0800
5	1400+3200	0,0250
6	3100+9000	0,0080
7	8500+25000	0,0025



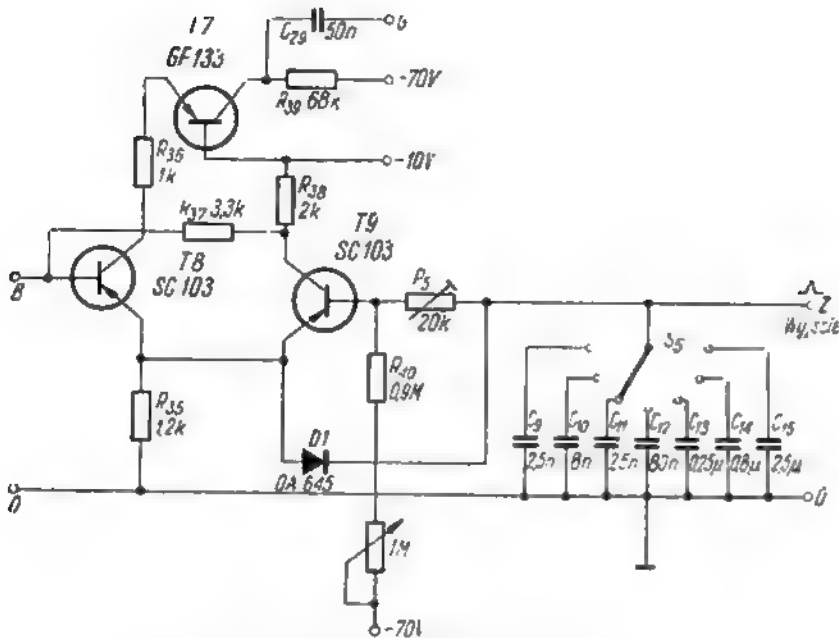
Rys. Zależność  $\beta$  od napięcia na kolektorze tranzystora cz.1

układu z monostabilnego na astabilny. Przez zmianę pojemności  $C_7-C_{15}$  przełącznikiem  $S_3$  sprzężonym z  $S_4$  można z grubsza regulować szybkość działania podstawy czasu, a dokładna regulacja odbywa się za pomocą potencjometru  $P_4$ . Dioda D1 służy do rozładowania kondensatorów  $C_7-C_{15}$  w zależności od ustawienia przełącznika  $S_5$  w chwili odblokowywania jej impulsami napięciowymi. Impulsy wyzwalające podawane są na bazę tranzystora T8. W celu zmniejszenia zmian częstotliwości generatora w zależności od zmian temperatury, zastosowano tranzystory krzemowe p-n-p typu SC103.

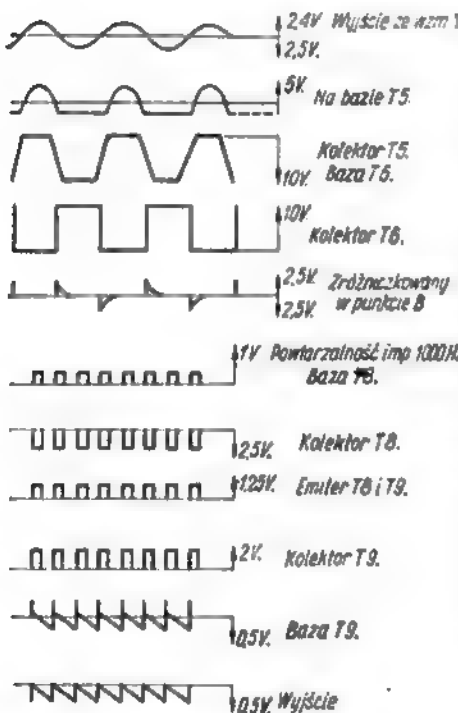
W tabelicy podane są wartości częstotliwości generatora podstawy



Rys. 4. Schemat wzmacniacza do wyzwalania podstawy czasu



Rys. 5. Schemat generatora podstawy czasu



Rys. 6. Oscylogramy impulsów w ważniejszych punktach układu

tranzystor GR 133; jako zastępcze można tu zastosować tranzystory radzieckie typu P26.

Dla ułatwienia montażu oscyloskopu przedstawiono na rysunku 6 oscylogramy impulsów w ważniejszych punktach układu.

**WZMACNIACZ ODCHYLENIA POZIOMEGO**

Schemat układu przedstawiony jest na rysunku 7. Wzmacniacz pracuje w układzie jednostopniowym, przeciwsobnym w klasie A. Przy konstruowaniu układu i w tym

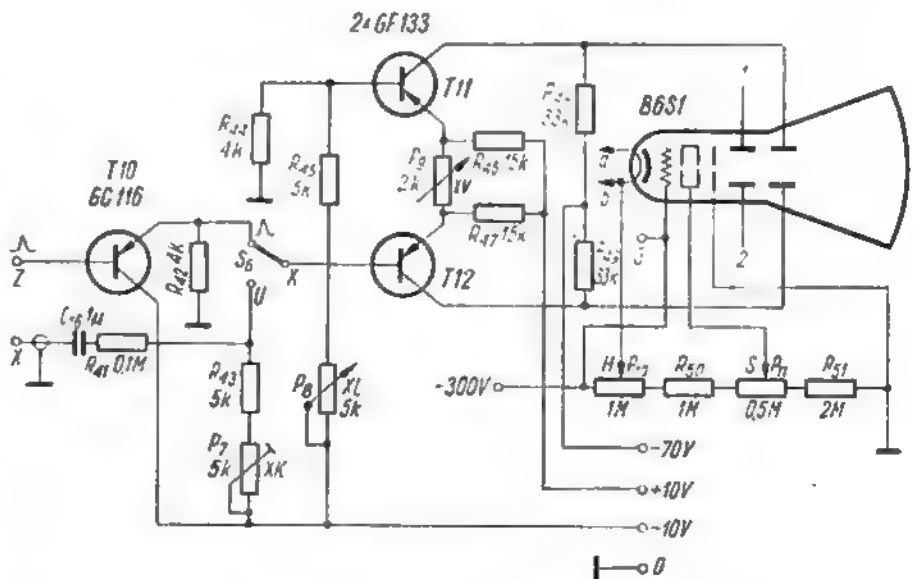
przypadku kierowano się napięciem pracy tranzystorów. A więc tranzystory muszą posiadać wytrzymałość napięciową 90÷100 V. Przy podłączeniu lampy oscyloskopowej należy zwrócić uwagę, aby płytki odchylenia poziomego i pionowego posiadały jednakowe potencjały. W przeciwnym razie będą występowały zniekształcenia obrazu. Za pomocą przełącznika S<sub>3</sub>, S<sub>6</sub> możliwe jest przyłączenie na wejście wzmacniacza napięcia podstawy czasu z generatora wewnętrznego lub zewnętrznego. Potencjometr XK pozwala na ustalenie odpowiedniego punktu pracy tranzystora T12 w przypadku zastosowania generatora podstawy czasu zewnętrznego. Potencjometrem XV można regulować wzmocnienie w zakresie 1:7.

Zasilacz (rys. 8) składa się przede wszystkim z przetwornicy napięcia stałego. Do budowy układu zastosowano dwa tranzystory typu GC121 spełniające funkcję przetwarzania napięcia, oraz prostownik pracujący jako mnożnik napięcia. Częstotliwość przetwarzania występuje w zakresie drgań ultradźwiękowych. Prąd pobierany przez zasilacz przy obciążeniu wynosi 0,9 A (w tym 0,7 A na żarzenie lampy oscyloskopowej przy 4 V). Należy nadmienić, że obniżenie napięcia nie wpływa na czułość ogólną oscyloskopu. Można to wyjaśnić tym, że chociaż wzmocnienie przy obniżonym napięciu maleje, to czułość lampy oscyloskopowej wzrasta, powodując kompensację tych zmian. Do budowy zasilacza zastosowano ferrytowy rdzeń kubkowy 28 × 23 mm.

Dane uzwojenia transformatora:

- W<sub>1</sub> — 2 × 18 zw. φ 0,3 mm CuI. uzwojenie dwuprzewodowe
- W<sub>2</sub> — 2 × 4 zw. φ 0,12 mm CuI. uzwojenie dwuprzewodowe
- W<sub>3</sub> — 40 zw. φ 0,1 mm CuI.
- W<sub>4</sub> — 75 zw. φ 0,1 mm CuI.
- W<sub>5</sub> — 300 zw. φ 0,08 mm CuI.

Dla zapewnienia izolacji, między uzwojeniami W<sub>4</sub> i W<sub>5</sub> zastosowano dwie warstwy papieru impregnowanego olejem. Zasilacz jest ekranowany. W celu usunięcia ewentualnego wpływu pól magnetycznych na ostrość i odchylenie punktu świetlnego, na lampę oscyloskopową nasunięty jest ekran z blachy stalowej o grubości 1,5 mm.



Rys. 7. Schemat wzmacniacza odchylenia poziomego

**PODZESPOŁY STOSOWANE  
W OSCYLOSKOPIE**

Wszystkie oporniki zastosowane w urządzeniu posiadają moc 0,125 W, a potencjometry 0,1 W. Napięcie pracy kondensatorów:  $C_1$  — 350 V;  $C_{2-5}$  oraz  $C_{13-15}$  — 125 V;  $C_{6-12}$  — 160 V;  $C_{16, 17}$  — 250 V;  $C_{18-21}$  — 500 V;  $C_{22-24}$  — 100 V;  $C_{25-28}$  — 12 V. Przelączniki  $S_1, S_2$  i  $S_4, S_5$  —  $2 \times 7$  styków;  $S_3, S_6$  —  $7 \times 2$  styki. Tranzystory  $T_5, T_6$  i  $T_{10}$  powinny posiadać wzmocnienie prądowe  $\geq 50$ , a tranzystory  $T_{13}$  i  $T_{14}$   $\geq 30$ .

Wymiary oscyloskopu w obudowie —  $120 \times 140 \times 210$  mm.

Ciężar — 2,5 kg.

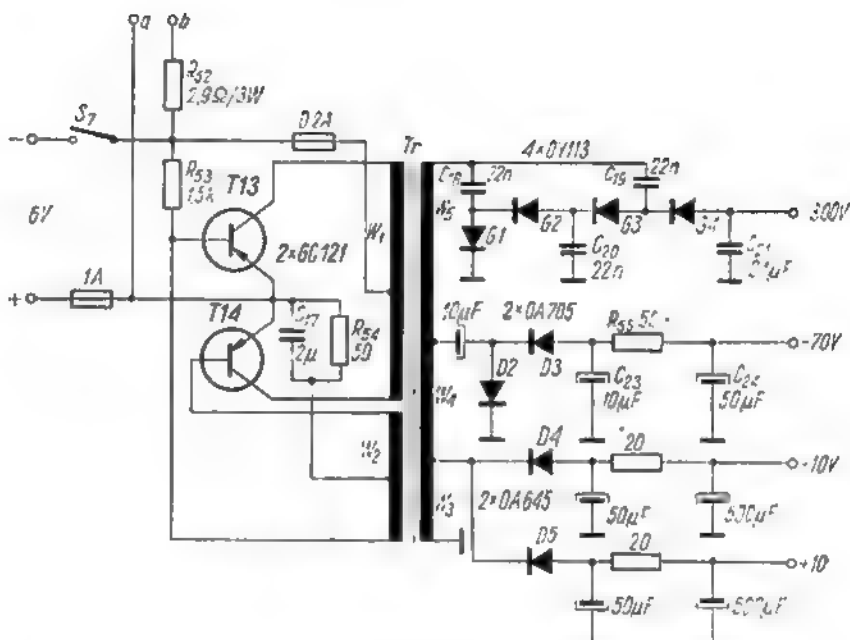
Montowanie przyrządu powinien ułatwić schemat blokowy (rys. 9), według którego można łatwo połączyć ze sobą bloki składowe.

Na zakończenie należy nadmienić, że nie wszystko zostało zrobione dla uzyskania lepszych parametrów elektrycznych oscyloskopu. Przyczyną był brak możliwości zapatrzenia się w tranzystory w.c.z. o wyższych napięciach pracy. Wpłynęło to na ograniczenie pasma przenoszenia wzmacniaczy odchylenia pionowego i poziomego. Brak mniejszych lamp oscyloskopowych przy dużej czułości odchylenia nie pozwalała na znaczne zmniejszenie gabarytów i ciężaru.

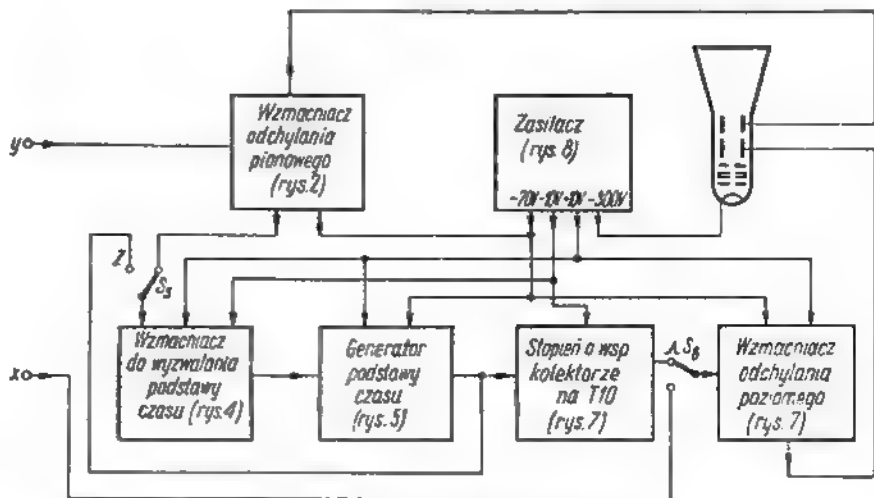
Opisany przyrząd może się okazać zupełnie wystarczający w wielu pracach serwisowych.

W. L.

(Na podstawie „Radio und Fernsehen“ nr 4/1965)



Rys. 8. Układ zasilacza



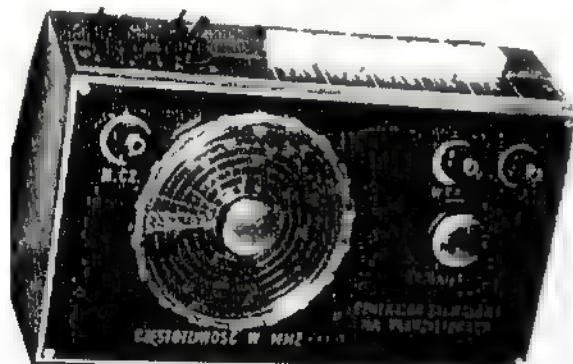
Rys. 9. Schemat blokowy oscyloskopu

**OPINIE KLIENTÓW**

**O GENERATORZE TRANZYSTOROWYM „ESKA 66”**

Generator „Eska 66” przeznaczony w założeniu do strojenia i wykrywania uszkodzeń radioodbiorników oddaje cenne usługi w naprawach telewizorów. Generator daje obraz pasów na kineskopie oraz sygnał dźwiękowy, co umożliwia sprawdzenie działania telewizora w czasie przerw w pracy stacji nadawczej.

Uwaga. Generatory typu „Eska” wyróżnione I nagrodą na konkursie techniki w Łodzi, stale udoskonalane, nie zmienione w cenie (2300 zł). „Eska-Radio”, Łódź ul. Żelwerowicza 31 (Mostowa 31).



**Porady**

P. W. Sionkowski z Warszawy. Dobudowanie zakresu fal krótkich. w odbiorniku „Gullwer” jest możliwe, ponieważ aparat ten projektowano jako trzyzakresowy. Przejściowo, ze względu na trudności produkcyjne wykonuje się go jako 2-zakresowy. Na chassis znajdują się wolne miejsca przeznaczone do umieszczenia elementów zakresu fal krótkich. W celu dobudowania zakresu krótkofalowego radzimy Panu oprzeć się na artykule „Trzyzakresowy odbiornik tranzystorowy” opublikowanym w nrze 6/1965 naszego czasopiśma. Opisano tam odbiornik, którego konstrukcja jest zbliżona do odbiornika „Gullwer”.

F. A. Neumann z Bydgoszczy. Podajemy krajowe odpowiedniki tranzystorów produkcji francuskiej. Zwracamy uwagę, że są to odpowiedniki o zbliżonych parametrach: SFT 151, SFT 121 — TG50, TG52, TG55; SFT 107, — TG20; SFT 106 — TG10.

J. J.



**KF • KF • KF • KF**

**Z ŻYCIA SP-DX-Clubu**

**SP-DX-CONTEST 1966**

Zawody SP-DX-Contest cieszące się coraz większą popularnością w świecie organizowane były w roku bieżącym przez SP-DX-Club z upoważnienia ZG PZK. Były to już piąte z kolei zawody powojenne tego typu, wliczając zorganizowane w 1962 r. zawody MILLENIUM-SP. Pierwszą część wyników tych zawodów podajemy poniżej.

Stacje polskie nadesłały łącznie 201 logów, w tym tylko 1 od nasłuchowca(!). Niestety, wiele logów było wypełnionych nieprawidłowo, uczestnicy nie wykreślali podwójnych łączności, nie dołączali oświadczeń, nie obliczali wyników, nie wypisywali punktów za zawody oraz nie sporządzili logów osobno za każdy pas zgodnie z regulaminem. Przyniosły to wiele kłopotów pracującej społecznie Komisji zawodów. Faktu tego nie można tłumaczyć niezajomością regulaminu, gdyż regulamin był rozslano do wszystkich ubiegłorocznych uczestników, do wszystkich Oddziałów PZK z prośbą o ich dalsze rozpowszechnienie oraz były kilkakrotnie wygłaszane w komunikatach stacji SP5PZK i SP6PWR. Komisja nie ma czasu na sprawdzanie podwójnych QSO w logach (sprawdzenie i wykreślenie podwójnych QSO z jednego logu trwa około 30 minut, a z 201 logów - aż 67 godzin). To było przecież niemożliwe, dlatego po doszukaniu się w danym logu 3% powtórzonych QSO uczestnik zgodnie z regulaminem był dyskwalifikowany.

Zdyskwalifikowano 19 stacji, a mianowicie:

● SP1KAA, SP3KBJ, SP3KJC, SP1KJS, SP3PL, SP2ZHC, SP6AWB, SP0KCN - za przekroczenie 3% powtórzonych na jednym paśmie QSO;

● SP2AN, SP3CV, SP9KAS - za brak oświadczenia o przestrzeganiu regulaminu zawodów;

● SP3BMP, SP7BEB, SP9ABQ, SP8DAB, SP9CS, SP9DF, SP9AJN, SP9AXU - za złe sporządzenie logu (kilka pasm na jednym logu).

Jednak większość nadawców nadesłała prawidłowo sporządzone logi. Za wzór innym mogą służyć logi następujących kolegów: SP2IU, SP3AIJ, SP5ACV, SP5ADZ, SP5HS, SP5NE, SP5QP, SP5WL, SP5ZA, SP6AAT, SP6ALL, SP6SO, SP6CK, SP9BCB, SP9EU, SP9DN, SP9UH, SP9ZD.

Do kontroli nadesłali logi: SP1BLE, SP3PK, SP3AHL, SP5AYL (jedyna w zawodach polska YL), SP6LK, SP6RT, SP9AQK, SP6PWT, SP7GH, SP9EK, SP9ST, SP9KAG.

Do współzawodnictwa Oddziałów PZK o puchar przechodzi, ufundowany przez ZG PZK, zaliczono sumę punktów uzyskanych przez wszystkie stacje Oddziału, pomnożoną przez współczynnik aktywności w zawodach (stosunek ilości stacji czynnych w zawodach przez co najmniej 5 godzin do ilości licencji I kategorii w danym Oddziale). Współczynnik ten (tablica - rubr. 6) jest wykładnikiem aktywności krótkofalarskiej poszczególnych Oddziałów. Puchar ponownie zdobywa krótkofalowiec województwa wrocławskiego, osiągając przeszło dwukrotnie więcej punktów niż Oddział w Rzeszowie.

Równie interesujące jest zestawienie wyników osiągniętych przez poszczególne kluby krótkofalarskie w Polsce, zarejestrowane w PZK (kluby LOK i ZHP). Do wyniku klubu zaliczono sumę punktów osiągniętych przez jego członków, przy czym w klasyfikacji ujęto kluby reprezentowane przez co najmniej 2 stacje.

1. Klub Krótkofalowców PZK - Dzierżoniów (SP6AFY, SP6AKK, SP6ALL, SP6NF, SP6PZB) 46 606
2. Lubelski Klub Krótkofalowców PZK (SP8AOV, SP8CK, SP8HR, SP8SZ, SP8PLU) 42 729
3. Klub PZK przy KW MO w Gdańsku (SP2AEL, SP2PMO) 40 284
4. Warszawski Klub Krótkofalowców PZK (SP5HS, SP5NE, SP5ADZ, SP3AFL, SP5AIR, SP5SIP) 39 052
5. Rzeszowski Klub PZK (SP2AAH, SP6AWP) 38 366
6. Radioklub LOK - Bydgoszcz (SP2BMI, SP2BA, SP2BG, SP2JT, SP2KAE) 31 282
7. Krakowski Klub Krótkofalowców PZK (SP9ADU, SP9ANT, SP9BDH, SP9DH, SP9YPI) 29 912
8. Radioklub LOK - Wrocław (SP2LB, SP6OQ, SP6ARR, SP6KBE) 26 791
9. Radioklub LOK - Lublin (SP8CP, SP8LR, SP8AYB) 25 793

Tablica

Lp.	Oddział PZK	Suma pkt.	Ilość stacji czynnych ponad 5 godzin	Ilość licencji I kat.	Współczynnik	Wynik pkt.
1	Wrocław	231 313	28	114	0,246	56 814
2	Rzeszów	115 902	12	58	0,207	23 858
3	Lublin	140 148	17	112	0,152	21 272
4	Katowice	121 702	26	162	0,160	26 014
5	Szczecin	74 843	4	40	0,100	7 843
6	Bydgoszcz	58 669	6	55	0,109	6 181
7	Kraków	47 250	8	64	0,125	5 906
8	Opole	50 145	7	60	0,116	5 350
9	Gdańsk	87 738	7	110	0,064	5 583
10	Warszawa	99 281	12	200	0,043	4 253
11	Poznań	31 500	4	77	0,037	1 637
12	Zielona Góra	13 370	3	73	0,109	1 495
13	Kielce	19 262	4	58	0,069	1 370
14	Łódź	13 218	4	61	0,038	778
15	Olsztyn	10 439	3	58	0,059	615
16	Białystok	11 051	1	34	0,029	325
17	Koszalin	3 178	2	28	0,072	227

10. Poznański Klub PZK (SP3AIJ, SP3BGJ) 25 305
11. Warszawski Klub Łączności LOK (SP5ZA, SP5ACV) 24 889
12. Klub przy KW MO w Lublinie (LOK) (SP8AIS, SP8KCP) 24 685
13. Klub PZK - Katowice (SP9AAB, SP9QJ, SP9WE, SP9WR) 24 583
14. Radioklub LOK - Wałbrzych (SP6ATT, SP6BJA, SP6WD) 20 132
15. Radioklub LOK - Kielce (SP7APQ, SP7ASZ, SP7BFB, SP7PZN) 19 862
16. Radioklub LOK - Rzeszów (SP8AJJ, SP8KAR) 17 628
17. Klub PZK - Szczecin (SP1BHX, SP1UM) 17 146
18. Wrocławski Klub Krótkofalowców PZK (SP6AEG, SP6SO, SP6XA) 13 318
19. Radioklub LOK - Mielec (SP2SR, SP2KBZ) 9 578
20. Klub PZK - Opole (SP6AML, SP6RE, SP6UK, SP6YB) 7 877
21. Radioklub LOK - Nowy Sącz (SP9AJM, SP9BDI, SP9OS) 6 668
22. Harcerski Ośrodek Łączności w Zielonej Górze (SP3BES, SP3BCD) 5 210
23. Harcerski Klub Krótkofalowców - Rydułtowy (SP9AHA, SP9RJ) 2 102
24. Radioklub LOK - Nowa Sól (SP3ARS, SP3BLP, SP3KEY) 474

Za ewentualne pomyłki w nazwach klubów z góry przepraszamy - opieraliśmy się bowiem na nazwach podanych w logach uczestników, a te nie zawsze były dokładne. Wiele nadawców nie podało swej przynależności klubowej, pozbawiając tym samym swój klub wielu punktów.

**Wyniki stacji z jednym operatorem**

Kolejne rubryki: miejsce, znak, ilość QSO, mnożnik, pkt, operatorzy (przy stacjach klubowych)

**SP1 - Koszalin**

1. SP1AAY 101 29 2000
2. SP1JX/1 68 18 1278

**SP1 - Szczecin**

1. SP1HU 485 83 46 793
2. SP1BHX 256 43 11 352
3. SP1WY 202 50 10 963
4. SP1UM 157 36 5 796

**SP2 - Gdańsk**

1. SP2AEL 251 50 12 200
2. SP2CI 170 44 6 023
3. SP2PZW 110 30 3 450
1. SP2KAC 409 68 29 106 (SP2RO, -AOB, -AOZ, ex-AOU)
2. SP2PMO 384 68 28 084 (SP2JS, -ANE, -BDZ)
3. SP2KDS 119 40 5 240
4. SP2KDT 163 23 3 630 (SP2ARY, -XO.)

**SP2 - Bydgoszcz**

1. SP2IU 290 66 22 508
2. SP2BA 144 39 5 889
3. SP2BHZ 89 31 2 697
4. SP2UT 53 16 832
5. SP2BG 25 14 476
6. SP2BLC 26 10 240
7. SP2TG 8 5 35
8. SP2BMI 5 4 12
1. SP2KAE 322 61 23 973 (SP2LU, -US)

**SP3 — Poznań**

1. SP3AJJ	311	68	24 412
2. SP3AMZ	96	25	3 325
3. SP3BBH	111	30	3 270
4. SP3BGJ	47	19	893

**SP3 — Zielona Góra**

1. SP3RES	107	35	3 845
2. SP3BLG	93	32	3 488
3. SP3BGP	101	15	1 425
4. SP3BGD	67	31	1 365
5. SP3WV	57	19	1 045
6. SP3XR	65	15	975
7. SP3AOT	27	14	406
8. SP3ARS	22	12	276
9. SP3BLP	17	12	192
10. SP3KET	13	11	157
11. SP3BLH	28	8	160
12. SP3KEY	3	3	6

**SP4 — Białystok**

1. SP4KAI	205	49	11 051	multi op.
-----------	-----	----	--------	-----------

**SP4 — Olsztyn**

1. SP4AAZ	152	35	5 110	
2. SP4BID	40	22	830	
1. SP4KDM	132	29	4 416	multi op.

**SP5 — Warszawa**

1. SP5ADZ	214	72	19 728
2. SP5ZA	262	61	18 727
3. SP5WL	176	47	10 431
4. SP5AIB	164	55	10 285
5. SP5ACV	156	39	6 162
6. SP5SIP	133	32	4 416
7. SP5QP	125	25	3 750
8. SP5HS	75	24	2 904
9. SP5ANL	79	15	1 200
10. SP5NE	47	25	1 175
11. SP5AFL	27	10	544
1. SP5PKN	264	49	12 544
(SP5BCT, -AGU, -BIL, -BCL, -AZL)			
2. SP5PSL	233	32	7 392
(SP5BCA, -3AV0).			

**SP6 — Opole**

1. SP6TQ	452	75	35 700
2. SP6UK	120	37	4 144
3. SP6AYD	102	31	3 348
4. SP6AFW	114	28	3 220
5. SP6YB	73	27	1 871
6. SP6RE	46	19	988
7. SP6AML	60	18	774

**SP6 — Wrocław**

1. SP6AAT	480	91	48 838
2. SP6ALL	243	61	18 104
3. SP6AKK	257	54	15 768
4. SP6WD	184	47	11 374
5. SP6IP	203	49	10 200
6. SP6SO	168	49	9 751
7. SP6QH	179	45	9 312
8. SP6BJA	124	35	5 530
9. SP6OQ	131	34	6 454
10. SP6ABH	103	39	3 978
11. SP6FK	127	31	3 968
12. SP6AXF	122	31	3 875
13. SP6ATT	99	25	3 243
14. SP6AFG	87	36	2 952
15. SP6XU	66	20	2 581
16. SP6AYP	93	26	2 366
17. SP6NF	73	26	2 054
18. SP6BAA	79	20	1 460
19. SP6AFY	43	21	1 071
20. SP6AYT	63	13	793
21. SP6AYF	29	21	545
22. SP6AUM	60	25	507
23. SP6FY	42	10	380
24. SP6BKG	32	13	364
25. SP6OM	22	12	278
26. SP6ARR	15	13	182
27. SP6LE6	15	9	145
28. SP6XA	9	8	65
1. SP6ZW/6	404	76	36 632
(SP6ZW, -7AON, SP6-2131)			
2. SP6KBE	340	60	21 720
(SP6BIY, G-1151)			
3. SP6PZB	248	47	11 609
(SP6BME, G-5033)			

**SP7 — Kielce**

1. SP7ASZ	187	50	10 250	
2. SP7BFB	52	14	700	
3. SP7APQ	26	13	312	
1. SP7PZN	171	44	8 600	multi op.

**SP7 — Łódź**

1. SP7AOD	201	47	9 964
2. SP7KAN	81	22	1 840
3. SP7ATK	50	13	1 007
4. SP7EX	25	17	408

**SP8 — Rzeszów**

1. SP8AAH	385	71	30 572
2. SP8AJK	266	65	18 580
3. SP8AG	275	54	15 390
4. SP8AWP	155	39	5 694
5. SP8BDB	103	40	4 840
6. SP8BMF	107	33	4 092
7. SP8AFS	183	23	3 564
8. SP8ZR	106	24	3 072
9. SP8AJJ	84	23	1 860
10. SP8SR	84	20	1 660
11. SP8ASP	40	22	1 254
1. SP8KAR	305	54	16 740
2. SP8KBZ	198	37	7 918

multi op.

"

SP8ADU

**DYPLOMY**

**DYPLOMY DUNSKIE**

**OZ-CCA**

OZ-CCA jest dyplomem wydawanym za QSO z różnymi prefiksami duńskimi, do których należą OZ1 do OZ29, OY1 do OY9 oraz OX. Dopuszczalne są najwyżej dwie łączności z każdym prefiksem na każdym paśmie z wyjątkiem OX3, z którym to prefiksem można mieć po 9 QSO na każdym paśmie. Dla uzyskania dyplomu należy wykazać się posiadaniem 80 punktów, przy czym 1 QSO według wyżej przytoczonych zasad przynosi 1 punkt. W Danii nie istnieje podział na okręgi, stąd też stacje położone nawet w jednej miejscowości mogą posługiwać się różnymi prefiksami, np. OZ3AD i OZ7BO. Wykaz QSO, 80 kart QSL oraz 5 IRC należy wysłać pod adresem: EDR Traffic Department, Post Box 335, Aalborg, Dania. Dostępny tylko dla nadawców.

**BIA**

BIA jest najnowszym dyplomem, zapoczątkowanym dopiero wiosną 1958 r. i wydawanym przez krótkofalowców zamieszkałych na duńskiej wyspie Bornholm. Pełna nazwa dyplomu brzmi „Bornholm Island Award”. Liczą się QSO przeprowadzone po 1.1.1960 r. bez względu na rodzaj emisji i użyte pasma KF i UKF, ale muszą być one przeprowadzone ze stacjami OZ położonymi na Bornholmie. W klasie najłatwiejszej dyplomu tzw. BIA-Class I, należy wykazać się uzyskaniem QSO z co najmniej trzema różnymi stacjami położonymi na Bornholmie. W klasie wyższej dyplomu tzw. BIA-Class II należy wykazać się 8 punktami, przy czym QSO ze stacją z Bornholmu na każdym z pasm daje po 1 punkcie, natomiast QSO ze stacjami klubowymi OZ4SDR i OZ4HAM po 5 punktów. Według stanu na dzień 1 lutego 1958 r. następujące stacje duńskie położone są na Bornholmie: OZ1IF, 2BS, 2FT, 2JI, 3AP, 4AD, 4AH, 4AJ, 4AT, 4BN, 4BR, 4BY, 4CF, 4CG, 4CJ, 4EG, 4EDR, 4EM, 4FP, 4FN, 4GB, 4GF, 4HAM, 4HF, 4HK, 4HO, 4IS, 4KA, 4LD, 4LK, 4MD, 4ME, 4MG, 4MT, 4OP, 4OR, 4OV, 4PM, 4QQ, 4RA, 4SY, 4TB, 4VK, 4YK, 6HL, 7AC, 7CP, 7VA, 8TV, 9BV i 9HK. Wyciąg z logu oraz 10 IRC należy wysłać pod adresem: OZ4FF, K. Tranberg, 22 Margrethevej, Roenne, Bornholm, Denmark (Dania). Kart QSL nie należy dołączać, ale wyciąg z logu powinien być potwierdzony przez miejscowy radioklub lub 2 licencjonowanych nadawców. Dostępny tylko dla nadawców.

**NOWE DYPLOMY ANGIELSKIE**

**QAU Award**

Dyplom ten jest wydawany za QSO ze stacjami GC i wymaga 6 punktów. QSO z jedną i tą samą stacją GC na jednym paśmie daje 1 punkt, na pozostałych pasmach dalsze punkty. Łącznie zatem 6 QSO po 1.1.1947 r. Wyciąg z logu potwierdzony przez miejscowy radioklub lub 2 licencjonowanych nadawców oraz 6 IRC należy wysłać pod adresem: Secretary of QAU Club, Mrs. Jill Bands, 23 Marett Court, Marett Road, Jersey (Anglia).

**G-300 Award**

W celu zdobycia dyplomu G-300 należy uzyskać 300 punktów według na-

stępującego klucza: QSO z G2 daje 2 punkty, z G3 — 3 pkt., z G4 — 4 pkt., z G5 — 5 pkt., z G6 — 6 pkt., z G8 — 8 pkt. Łączności z innymi stacjami niż G, np. z GM, GC itp. — nie liczą się tu za wyjątkiem jedynie stacji GB, łączność z którymi przynosi po dodatkowych 5 punktów. Liczą się QSO po 1.1.1960 r. Zgłoszenia w formie alfabetycznie ułożonego wyciągu z logu, potwierdzonego przez miejscowy radioklub lub 2 nadawców wraz z 5 IRC, należy wysłać pod adresem: G3PEU, Button End, Church Drive, Linby, Notts., Anglia.

**DRAV**

Dyplom ten jest wydawany przez miejscową komisję do spraw turystyki w portugalskim mieście Aveiro tym nadawcom lub nastuchowcom, którzy wykazują się łącznościami (nasłuchami) przeprowadzonymi po 1.1.1960 z 4 stacjami spośród następujących: CT1CM, GN, HJ, IE, JS, LG, ML, NG, NQ, OZ, PL, ZY. Łączność przeprowadzona w dniu 12 maja, będącego „Dniem miasta Aveiro” — liczy się podwójnie. Pasma i rodzaj emisji obojętne. Krótkofalowiec, który w swoim kraju otrzyma pierwszy dyplom z Aveiro uzyskuje specjalne wyróżnienie. Zgłoszenia (bez IRC) należy wysłać na adres: Comissao Municipal de Turismo, Aveiro, Portugalia.

SP8RR

**UKF • UKF • UKF • UKF**

Wybudowana znacznym nakładem czasu i pieniędzy radiolatornia UKF (na pasmo 144 i 432 MHz) jest nadal nieczynna. Po krótkim okresie pracy z Św. Krzyża koło Kielc, tylko w paśmie 144 MHz SP7VIIIF zamilkła. Wciążka to szkoda, bo UKF-owcom jest bardzo potrzebna stacja UKF emitująca stale sygnały w paśmie amatorskim. Krótki okres pracy SP7VIIIF wykazał, jak radiolatornia była potrzebna. Już po krótkiej obserwacji sygnałów radiolatorni można było się zorientować o aktualnie panujących warunkach propagacji w trakcie jej pracy. W tej chwili UKF-owcy mogą jedynie polegać na prognozach podawanych przez Polskie Radio i Telewizję, które z natury są bardzo mało precyzyjne, gdyż są przygotowywane pod kątem zupełnie innych potrzeb. Pół biedy, jeżeli na paśmie pracuje akurat kilka stacji, ale często nie słychać żadnej stacji UKF i jakkolwiek przewidywanie kierunku i warunków propagacji staje się niemożliwe. Młeczenie radiolatorni jest o tyle przykre, że stanowi ona najnowsze osiągnięcie, kompletną radiostację na amatorskie pasma UKF, jaka posiadamy w tej chwili w Polsce. Radiolatornia może być z powodzeniem wykorzystywana, np. w czasie zawodów, jako stacja klubowa.

Obecnie SP5FM podejmuje starania, aby radiolatornię PZK przenieść na Górę Św. Anny, gdzie opiekę nad nią zapewniłby SP5MM. Wydaje się, że władze zgodzą się z tą propozycją.

UKF Manager — OKiDE Eopracował wstępnie wyniki pracy stacji czechosłowackich uczestniczących w zawodach Polny Dzień UKF 1956. Jak wiadomo, stacje czechosłowackie uczestniczyły w PD66 wyłącznie z terenowych QTH i tylko w dwóch kategoriach: I — moc nadajnika do 5 W input i II — moc nadajnika do 25 W input. Mimo zastosowania nadajników o stosunkowo małej mocy, stacje czechosłowackie osiągnęły doskonałe wyniki, gdyż pracowały z wysokich szczytów górskich, na obszarze gęsto nasyconym stacjami UKF (z terenowych QTH pracowało ok 300 stacji OK) i w sprzyjających warunkach propagacyjnych. W celu zilustrowania osiągnięć stacji czechosłowackich w paśmie 144 MHz, podaję wyniki zwycięzców najlepszych w I i II kategorii uczestnictwa.

I kategoria — 144 MHz — moc nadajnika do 5 W input

QTH	m	npm	148	QSO	20 373 pkt.	DX	345 km	137	km/QSO
OK1V BK	709	"	111	"	14 688	"	332	132	"
OK3OC	709	"	121	"	14 366	"	472	119	"
OK1KAM	709	"	116	"	13 506	"	210	116	"
OK1KKH	1360	"	100	"	13 366	"	390	133	"
OK2JI	744	"	100	"	11 715	"	434	137	"
OK1KKL	738	"	85	"	11 147	"	298	130	"
OK2VAR	480	"	88	"	9957	"	350	109	"
OK1KIR	1050	"	75	"	9238	"	280	123	"

II kategoria — 144 MHz — moc nadajnika do 25 W input

QTH	m	npm	184	QSO	38 424 pkt.	DX	565 km	209	km/QSO
OK1KCU	1424	"	207	"	33 267	"	428	161	"
OK1KKS	1492	"	204	"	31 725	"	?	155	"
OK2KFR	2632	"	171	"	31 714	"	532	185	"
OK1XW	1214	"	184	"	31 673	"	487	172	"
OK1KDO	890	"	159	"	28 251	"	435	178	"
OK1KVV	2025	"	153	"	25 795	"	487	163	"
OK9KLM	1343	"	150	"	24 951	"	540	160	"
OK1KAP	820	"	161	"	24 696	"	328	153	"

Porównując średnie wyniki pracy dwięciu najlepszych stacji OK w każdej kategorii uczestnictwa otrzymamy dla I kategorii w paśmie 144 MHz średnio: wysokość QTH npm 850 m, moc nadajnika 3,5 W input, 105 QSO, 13 100 pkt, najlepszy DX 345 km i 123 km/QSO. W II kategorii: wysokość QTH 1480 m npm, moc nadajnika 23 W input, 173 QSO, 30 500 pkt, najlepszy DX 565 km i 172 km/QSO.

W czasie zawodów PD-86 stacje czechosłowackie nawiązywały łączności z 14 krajami: DJ/DL, DM, F, HB, HG, OE, OK, OZ, PA, SM, SP, UB/UT/UY, YO i YU. W tym roku zaobserwowano szczególnie duży udział nowych stacji rumuńskich i ukraińskich. Najlepszymi DX-ami w paśmie 144 MHz szczyca się: OK1KVK z OZ5TE — 568 km, OK1KCU z SM7BZX — 565 km i OK3KAP z DM3BM/p — 540 km. Oprócz tego nawiązywano szereg innych, ciekawych łączności, np. OK1KCU z PA0HER — 519 km i PA0ZM — 532 km, OK1KVV z F1AS/p, OK1KPU z OZ2ME itd. Obok tego były i niepowodzenia, np. mimo desperackiego wołania ON4ZN/p przez OK1KVV łączność ta nie doszła do skutku; innych stacji ON nie można było się także dowołać.

Na podstawie wstępnych informacji wydaje się, że w kategorii stacji pracujących na 144 MHz ze stałego QTH najlepsze wyniki osiągnęła stacja DL0ZW, która pracowała z QTH położonego 1480 m npm nadajnikiem o mocy 100 W input, nawiązując 318 QSO i uzyskując 40 061 punktów oraz najdalszą łączność 502 km.

Większość łączności DX-owych przeprowadzono w rannych godzinach, w niedziele, na telegrafii. Wszystkie DX-owe łączności nawiązywane na telegrafii były czytelne w 100%. Przypomnieć tu trzeba, że tegoroczne zawody PD odbywały się w czasie, gdy nad Europa zalegał rozległy wyż.

OKRĘG SP7 AKTYWIZUJE SIĘ NA 144 MHz

Sygnali stacji SP7 słychać coraz częściej na UKF. Oprócz aktywnej pracującego kol. Jurka z Kielce — SP7HF QRG 144.180 QRA KK14a, późnym wieczorem — po programie telewizyjnym pracuje kol. Józef — SP7BGT QRG 144.045 QRA JL23g. Często rozmowy w paśmie dwumetrowym prowadzi również kol. Marian — SP7BLM QRG 144.735 z Łodzi i kol. Zdzisław — SP7AWX QRG 145.820 z Aleksandrowa Łódzkiego. SP7BLM i SP7AWX korespondują na razie ze stacjami niezbyt odległymi, gdyż ich urządzenia odbiorcze są dość proste i stąd zasięg radiostacji waha się w granicach 50–130 km. Obydwaj koledy zdopingowani pierwszymi łącznościami i nasłuchami z innych okręgów budują pospolicie konwertery kwarcowe, którymi zastąpią odbiorniki superregulacyjne. Być może, że w tej chwili przeprowadzają już łączności za pomocą tych konwerterów. Natomiast kol. Józef — SP7BGT pra-

cuje już DX-owo. Po nawiązaniu pierwszych łączności z SP5SM i SP5AD przysłał dalsze z SP9MM/A, OK3CAF i innymi. SP7BGT jest również dobrze słyszalny (nawet przy przeciętnych warunkach propagacyjnych) w okręgu SP2 — w Trójmieście i Bydgoszczy.

Przykład kol. Józefa — SP7BGT powinien zachęcić innych początkujących UKF-owców do wytrwałości. Jego start na UKF nie był łatwy. W budowę swojej radiostacji włożył ogromnie dużo pracy, gdyż największe trudności miał z kupnem potrzebnych części. Nie mogąc kupić, musiał własnoręcznie wykonać szereg elementów. O jego wytrwałości niech świadczy to, że np. sam wykonał potrzebne do nadajnika kondensatory motylkowe i z pleksiglasu podstawki do lamp GU32. SP7BGT jest od szkolonych lat zapalonym milonikiem krótkofalarstwa i zawsze marzył o takiej radiostacji, jaką teraz właśnie posiada. Kol. Józef poza pracą zawodową nie widzi żadnej innej rozrywki, która dawałaby mu taką pełnię satysfakcji jak krótkofalarstwo.

Obecnie, dzięki dużemu wysiłkowi i systematycznej pracy, SP7BGT dysponuje piękną radiostacją UKF. W skład kompletu radiostacji wchodzi 8-stopniowy nadajnik stabilizowany kwarcem z dwiema lampami GU32, 8-lampowy odbiornik z lampami RV2P00 i zakresem częstotliwości do 800 kHz do 25 MHz, konwerter kwarcowy z lampami 6B8CC (wykonany według opisu SP5QU zamieszczonego w mies. „Radioamator i Krótkofalowiec”) i zdalnie obracana antena 8-elementowa typu Yagi. Urządzenia radiostacji są sterowane przełącznikami z pulpitu manipulacyjnego na specjalnie wykonanym biurku.

Oprócz stałego ulepszenia swojej radiostacji, kol. Józef pomaga innym UKF-owcom. Wspólnym wysiłkiem buduje się w Łodzi nowe nadajniki i konwertery UKF, można więc liczyć na dalsze ożywienie działalności amatorskiej w paśmie 144 MHz. Kolegom z Łódzkiego Oddziału PZK życzymy dalszych osiągnięć na UKF, a innych namawiamy, aby poszli w ich ślady.

NOWE SUKCESY SP2RO

Zaledwie zdołaliśmy odnotować nawiązanie przez SP2RO łączności w paśmie 144 MHz z 16 krajami Europy, a już kol. Inek w błyskawicznym tempie osiąga łączności z dalszymi nowymi krajami. Francja — to 17 z rzędu kraj, z którym SP2RO nawiązuje łączność na UKF 14 sierpnia br. wykorzystując odbicie fal ultrakrótkich od śladów meteorów pochodzących z roju Perseidów. Między godziną 00.00 a 02.00 następuje obustronna wymiana raportów S23 i francuska stacja F8DO potwierdza kol. Inkowi łączność kartą QSL. Lecz to nie wszystko! W nocy z 3 na 4 września br. SP2RO odebrał

charakterystycznie znieskształcone sygnały odległych stacji UKF, co wskazywało na wystąpienie zorzy polarnej. Wykorzystując zjawisko odbicia fal ultrakrótkich od zorzy polarnej, kol. Inek nawiązuje tej nocy łączność z norweskimi stacjami LA4YG, LA4ND, LA5EF i LA8WFI. Norwegia jest więc 18 krajem, z którym SP2RO nawiązał łączności w paśmie 144 MHz. W czasie trwania zorzy kol. Inek nawiązał ponadto łączność z: OH0AA, OH2DV, OH2GY, OH2HK, OH2RK, OH3TE, SM0BTQ, SM0CPD, SM0DWF/p, SM0LEX, SM4BU, SM4KM, SM5BK1, SM5DMQ, SM6BT, SM6PU i UR3CQ. Oprócz tego słyszał następujące stacje: DJ6GO, DJ8YZ, DMACWA, OH0N1, OH2NV OK1DE/p, OK1KJE, OK1KPK, ON4TQ/p, OZ3GW, OZ5CK, OZ0OL/p, OZ9NC, OZ9OR, PA0ZM/p, SM0CPM, SM0CQR, SM0LE5, SM2DXH, SM5ADN, SM6CHK, SM7BZX i SP5SM (via zorca!).

Serdecznie gratulujemy kol. Inkowi i życzymy powodzenia w próbach łączności UKF nowym rodzajem propagacji — za pośrednictwem sztucznych satelitów Ziemi!

CZY NASZA AMATORSKA RADIOLATARNIA UKF BĘDZIE QRV?

Członek Zarządu Polskiego Klubu UKF — kol. Wujtek — SP5FM wystąpił już do Prezydium Zarządu Głównego PZK z wnioskiem o przeniesienie naszej radiolarni UKF z Gór Świętokrzyskich na Górę Św. Anny w woj. opolskim, deklarując w tym również swoją pomoc. Wniosek uzyskał aprobatę i poparcie Zarządu PK UKF, gdyż dotychczasowa lokalizacja radiolarni SP7VHF wskutek istotnych zmian warunków pracy i z przyczyn technicznych praktycznie wyklucza możliwość jej uruchomienia i pracy. Po rozpatrzeniu kilku możliwości, lokalizacja na Górze Św. Anny wydaje się być najodpowiedniejszą, gdyż:

- są tam dogodne warunki lokalowe,
- łatwo można zainstalować prosty anteny z krótkimi liniami zasilającymi (małe straty),
- można zapewnić pracę radiolarni z dużą dokładnością częstotliwości
- nadawanie radiolarni będzie mogło trwać całą dobę,
- można zapewnić wysokokwalifikowaną obsługę (SP9MM),
- Dyrekcja Katowicka Stacji Radiowych i Telewizyjnych jest pozytywnie ustosunkowana do tego projektu.

Znając przychylny stosunek Zjednoczenia Stacji Radiowych i Telewizyjnych do krótkofalowców należy żywić nadzieję, że Zarząd Główny PZK wyjedna zgodę na szybkie rozpoczęcie pracy SP6VHF.

WRZESNIOWE ZAWODY UKF I REGIONU IARU

Tegoroczne zawody „VHF Contest Region I IARU” odbywały się w mało korzystnych warunkach troposferycznej propagacji UKF. Stacje polskie i krajów sąsiadujących były reprezentowane pod względem ilości wiele słabiej niż w latach ubiegłych. Wiele stacji nie wiedziało o zawodach, a wiele po prostu przeoczyło termin w kalendarzu imprez UKF-owych. Np. UB5ATQ dowiedział się o zawodach dopiero podczas łączności ze stacją uczestniczącą, a stacje UP2 najprawdopodobniej w zawodach nie uczestniczyły w ogóle. Łączności polskich stacji odbywały się w najatrakcyjniejszych warunkach, tj. przede wszystkim SP-OK. Próby nawiązania łączności w kierunkach SP2 — SP3 — SP4 — SP5 — SP6 — SP7 — SP8 rzadko uwieńczone były powodzeniem, częściej spełzały na niczym.

Najliczniej reprezentowany był okręg SP3, SP6 i SP2; dużą atrakcję stanowił udział w zawodach stacji SP6KAQ/8, która pracowała z QRA KK38g. Największym chyba niecontowanym dotychczas wydarzeniem w czasie trwania zawodów było wystąpienie zory. Szkoda, że tylko nieliczne polskie stacje wykorzystywały to zjawisko do zdobycia maksymalnej liczby punktów. Jeszcze raz potwierdziła się potrzeba stosowania planu wołania w określonych kierunkach, gdyż te stacje, które w planowanym czasie zwróciły anteny w kierunku północnym — zorientowały się natychmiast o zainstalowanych warunkach zorzowych. Przebywający w czasie zawodów na Kasprowym Wierchu kol. Wojtek SP5FM po stwierdzeniu zory zaczął natychmiast przekazywać QTC do wszystkich o wystąpieniu zory, jednak z wyjątkiem SP9MM/6 nikt z UKF-owców nie zwrócił uwagi na ten jakże cenny komunikat. SP9AM/6 wśród innych łączności w zawodach odnotował także QSO za pośrednictwem zory z OZGWI! Zorza została natomiast w całej pełni wykorzystana przez SP2RO i SP2HV, dzięki czemu zdobyli ogromną liczbę punktów. SP2RO nawiązał w zawodach 24 QSO z 6 krajami osiągając ok. 17 000 punktów. Wśród tych łączności było: 10 z SM, 5 z OH, 4 z LA, 3 z SP, 1 z OH0 i 1 z UR2. SP2HV nawiązał łączność również z 6 krajami przeprowadzając 19 QSO, w tym: 9 z SM, 3 z OH, 3 z SP, 2 z OZ, 1 z LA i 1 z UR2.

W czasie zawodów i trwającej zory kol. Edek — SP2HV nawiązując łączność ze stacjami LA i OZ osiągnął dwa nowe kraje i tym samym poprawił

swój stan posiadania z 10 na 12 krajów. Poważny „wstrząs nerwowy” przeżył kol. Janek — SP2WA (QRG 141.510, QRA JO3c), który mimo iż doskonale odbierał odbite od zory sygnały stacji DJ/DL, LA i OH — nie nawiązał ani jednej łączności zorzowej, zaliczając tylko punkty za łączności z SP2RO i SP2ADH. Oto co pisze kol. Janek na ten temat: „4. IX.1966 od godz. 21:30 GMT pojawiły się warunki zorzowe. Po raz pierwszy znalazłem się w sytuacji zorzowej i nie wiedziałem w jaki sposób mam się do tego zabrać. O godz. 22:00 GMT intensywność sygnałów wzrosła, a liczba stacji zwiększyła się do tego stopnia że prawie całe pasmo dwumetrowe „uslane” było stacjami. W niektórych przypadkach dwie stacje pracowały na tej samej częstotliwości. Trudność początkowa polegała na tym, na jaką stację się zdecydować, bo co jedna to atrakcyjniejsza. Sytuacja moja była nie do pozazdroszczenia. Początkowo „szok zorzowy”, potem rozczarowanie wskutek niepowodzenia żadnej łączności. W przerwach aktywności zorzowej, które trwały ok. 15 minut, rozmawiałem z SP2RO i SP2ADH. Byłem widocznie bardzo zdenerwowany, gdyż koledzy pytali, czy przypadkiem coś mi nie dolega. W takich nadzwyczajnych warunkach przeprowadzić tylko dwie łączności z okręgiem SP2, to jednak straszne!”

Tak, to rzeczywiście straszne! Zrozumieć tę tragedię może tylko „UKF-owa dusza” no i wedkarz, któremu zerwała się łasałka ryba! Pewnym pocieszeniem dla SP2WA będzie wiadomość, że nie był jedynym, któremu się nie powiodło. Koledzy Genek —

SP5BR i Zygmunt — SP5AD wyposażeni w doskonale urządzenie na pasmo 432 MHz wyruszyli w Góry Świętokrzyskie, aby wziąć udział w zawodach. Zaraz po wyniesieniu sprzętu na wysokość wież rozszalała się wielogodzinna burza. Mimo silnych wylądowań atmosferycznych (które później uszkodziły na szczęście tylko radiostację), porywistego wiatru i częstego deszczu, pracowali całą noc stojąc w wodzie powyżej kostek. Gdy w niedzielę rano zbiegnięci i przemoczeni dotarli do kielec — stwierdzili, że mają pecha, bo była zorza, a oni nie zabrali ze sobą radiostacji na pasmo 144 MHz.

#### SP5BR na 432 MHz

Posiadaczy radiostacji na pasmo 432 MHz zainteresuje zapewne wiadomość, że w Warszawie jest czynna stacja w paśmie 70 cm. SP5BR QRG 435.045 QRA KM63g dysponuje nadajnikiem z lampą QQE06/40 w stopniu końcowym, antenę 15-elementową Yagi o długości 4,5 i oraz konwerterem o czułości 4 kT0 z numizatorem 8CW4 na wejściu. SP5BR pracuje podczas dobrych warunków propagacji oraz w czasie zawodów. Chętnie umawia się na śledy.

Za materiały, które zostały wykorzystane w tym numerze, serdecznie dziękuje Kolegom: SP2LU i OKIDE, SP2HV, SP2RO, SP2WA, SP5AD, SP5BR, SP5FM, SP7BGT, SP7HF i SP9MM.

SP5SM

## radioamatorstwo w LOK

Radioamatorzy i krótkofalowcy zrzeszeni w radioklubach LOK uczestniczyli w różnych imprezach organizowanych w ramach obchodów 1000-lecia Państwa Polskiego przez Zarząd Główny Ligi Obrony Kraju. Najbardziej atrakcyjnymi z nich były Ogólnopolskie Zawody „Łowy na lisa” oraz Międzynarodowe Zawody „Łowy na lisa”.

W początkach lipca 1966 r. nad malownicze jezioro Turawa w woj. opolskim zjechali się zawodnicy wszystkich województw, aby walczyć o tytuł mistrza zespołowego i indywidualnego Ligi Obrony Kraju na rok 1966 i zakwalifikować się do drużyny narodowej, która miała reprezentować Ligę na zawodach międzynarodowych organizacji obronnych krajów demokracji ludowej. Bazą wypadową zawodów był piękny Ośrodek Szkolenia Wodnego LOK w Turawie, gdzie zawodnicy byli zakwaterowani i żywieni z polowej kuchni, zorganizowanej przez występującego w roli gospodarza — Zarząd Wojewódzki LOK w Opolu.

Uroczystego otwarcia zawodów dokonał przewodniczący Prezydium Wojewódzkiej Rady Narodowej i jednocześnie prezes Zarządu Wojewódzkiego LOK — Ob. Józef Buziński, który w swym przemówieniu podkreślił znaczenie ruchu radioamatorskiego rozwijanego przez Ligę dla realizacji zadań statutowych, jak również wyraził zadowolenie, że impreza ta odbywa się w okresie obchodów 1000-lecia Państwa Polskiego właśnie na starych ziemiach polskich. Ob. J. Buziński ufundował z okazji tych zawodów nagrodę dla najlepszego zespołu zleń zachodnich i północnych.

Spśród 54 zawodników startowało 31 w paśmie 3,5 MHz oraz 23 w paśmie 144 MHz. Zawody rozegrano w trzech konkurencjach indywidualnych i zespołowych, a mianowicie: w paśmie 3,5 MHz, w paśmie 144 MHz i w pelengacji na obu pasmach.

W paśmie 3,5 MHz pierwsze miejsce zajął Kazimierz Korzan — SP8AVB z Lublina, który znalazł 4 lisy w czasie 74 minut i uzyskał 406 punktów, drugim był Zdzisław Jasiński — SP3AXS z Zielonej Góry, a trzecim Paweł Kiełkiewicz — SP5IB.

W paśmie 144 MHz pierwsze miejsce zajął Edward Machala — SP9AXY z Katowic, który znalazł 3 lisy w czasie 84 minut i uzyskał 276 punktów, drugim był Zbigniew Jasiński z woj. warszawskiego, a trzecim Krzysztof Gnładek — SP3AAG.

## TURAWSKIE I POZNAŃSKIE ZAWODY

### „Łowy na lisa”

W pelengacji najlepszym w paśmie 3,5 MHz okazał się Kazimierz Korzan — SP8AVB, a w paśmie 144 MHz — Edward Machala — SP9AXY.

Zespołowo I miejsce za wszystkie konkurencje zdobyła ekipa Zarządu Wojewódzkiego LOK w Bydgoszczy, uzyskując łącznie 303 punktów przed ekipą Gdańska 807 punktów i Warszawy Stoł. 794 punktów.

Pierwsze trzy zespoły zdobyły nagrody ufundowane przez Ministra Łączności w postaci omiomerzy laboratoryjnych oraz pamiątkowe patery ufundowane przez Zarząd Główny LOK. Edward Machala za I miejsce w paśmie 144 MHz i w pelengacji zdobył nagrodę Ministra Łączności — odbiornik „Kolibr 3”, Zbigniew Jasiński — nagrodę Zarządu Głównego LOK — zegarek, a Krzysztof Gnładek nagrodę Ministra Przemysłu Ciężkiego — aparat fotograficzny. Nagrody indywidualne w paśmie 3,5 MHz ufundowane zostały przez ZG LOK. Nagrodę przewodniczącego Prezydium Wojewódzkiej Rady Narodowej i prezesa Zarządu Wojewódzkiego LOK w Opolu — komplet narzędzi radiotechnicznych, zdobyła ekipa Zarządu Wojewódzkiego w Zielonej Górze.

Sprawnie pracującym kolegium sądzowskim kierował zastulony działacz LOK woj. wrocławskiego i znany krótkofalowiec mgr inż. Mieczysław Wandor — SP6OQ.

W czasie zawodów na obydwu pasmach pracowały nowego typu nadajniki wykonane przez Zdzisława Marciniaka z Gdańska; zdały one egzamin bardzo dobrze. Również po raz pierwszy sędziowie na „lischach” oceniali czas zawodników przy użyciu specjalnych zegarów, które wypożyczył Opolski Oddział Polskiego Związku Hodowców Gołębi Pocztowych.

Oceniając krótko zawody krajowe należy stwierdzić, że dwuletnia przerwa odbiła się nieco ujemnie na ich wynikach z powodu słabego postępu w budowie nowoczesnych odbiorników do „Łowów na lisa”. Stąd i wnioski



Fot. P. Mroziński  
Sprawdzanie odbiorników przez komisję

torą ich wytypowano długoletniego aktywistę warszawskiego Radioklubu LOK, uczestnika zawodów radiomechaników i zawodnika „Łówy na lisa” Zbigniewa Lachowskiego — SP5EL, powołując go jednocześnie na zastępcę Sędziego Głównego Zawodów d/s technicznych, którym był znany krótkofalowiec i działacz LOK — Mieczysław Soltyś — SP7ZQ. Sekretarzem zawodów został Mieczysław Kulig — SP5ANC.

Dla nadania odpowiedniej rangi tej imprezie powołano Komitet Honorowy, na którego czele stanął wiceprzewodniczący Prezydium Wojewódzkiej Rady Narodowej i prezes Zarządu Wojewódzkiego LOK w Poznaniu — mgr Stanisław Cozaś. W skład Komitetu Honorowego weszli działacze LOK i przedstawiciele partii, stronnictw politycznych, organizacji społecznych i instytucji miasta Poznania.

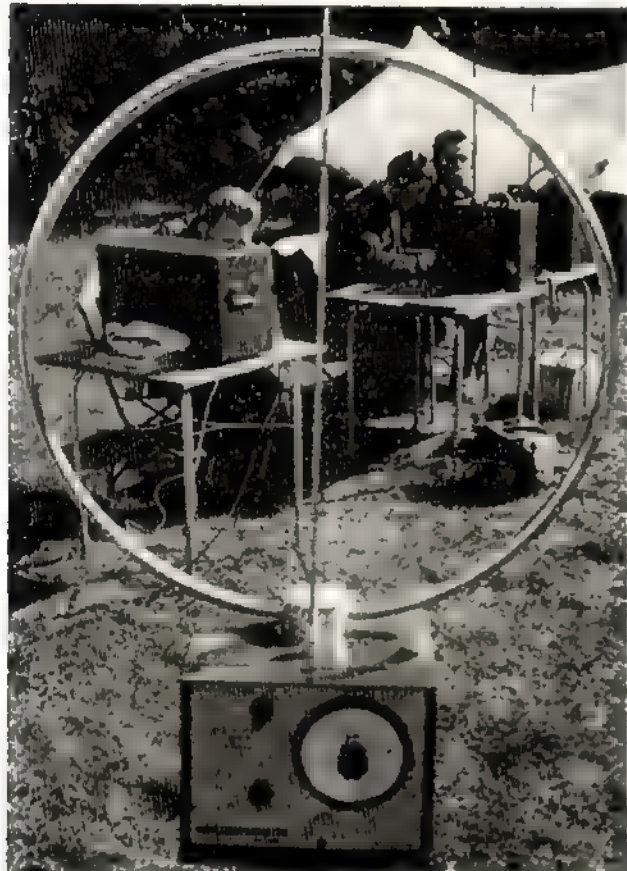
Do zawodów zostały zgłoszone ekipy bratnich organizacji obronnych krajów demokracji ludowych, a to: DOSAAF (Związek Radziecki), DOSO (Bulgaria), SVAZARM (Czechosłowacja), VNTJ (Jugosławia), GST (NRD), MİS (Węgry) i LOK. Wśród zgłoszonych zawodników znaleźli się między innymi: Antoni Greczyński (UA3TZ) mistrz Związku Radzieckiego i Europy, Wiktor Wierchoturov mistrz m. Moskwy, Adam Attila (HG8UJ) wicemistrz Węgier w paśmie 3,5 MHz, Emil Danyluk (HG9PF) mistrz Węgier w paśmie 144 MHz, Artur Wiktor (OKIAES) wicemistrz Czechosłowacji na rok 1966 w paśmie 3,5 i 144 MHz, Hans Keller (DM3TH) wicemistrz NRD na rok 1966 w paśmie 3,5 MHz, Angel Nestorov (LZ1HG) wicemistrz Europy w paśmie 3,5 MHz z 1963 r., Dimitr Zaimadler (LZ2FA) mistrz Bułgarii w paśmie 144 MHz, Edward Machala (SP8AXY) mistrz LOK w paśmie 144 MHz i Kazimierz Kozzan (SP8AVB) mistrz LOK w paśmie 3,5 MHz.

Równocześnie w tym samym czasie rozgrywano w ramach kontaktów przygranicznych zawody „Łowy na lisa” pomiędzy ekipami Zarządu Wojewódzkiego LOK w Poznaniu i GST w Cottbus (NRD).

Uroczystego otwarcia zawodów w dniu 8.9.1966 r. dokonał prezes Zarządu Głównego LOK — gen. dyw. Franciszek Książczyk. Na otwarcie przybyli również członkowie Komitetu Honorowego oraz zaproszeni goście. W imieniu gospodarzy powitał uczestników zawodów wiceprezes ZW LOK w Poznaniu mgr Olgierd Samoliński, a w imieniu delegacji zagranicznych przemówił Nikolaï Kazanski (UA3AF). Na zakończenie części oficjalnej wyświetlono dwa filmy obrazujące działalność radioamatorską i krótkofalarską LOK.

W pierwszym dniu zawodów przeprowadzono trening w okolicach Poznania i odbiór techniczny sprzętu, do którego użyto mierników zakłóceń produkcji polskiej, zainstalowanych przez ekipy Zespołu Gospodarczego „Inco” z Wrocławia.

Zawody rozegrano na podstawie regulaminu ustalonego przez przedstawicieli organizacji obronnych na konferencji w Pradze, która odbyła się w grudniu 1965 r. Regulamin ten zakładał, że zostaną punktowane oddzielnie konkurencje



Fot. J. Ziółkowski  
Na punkcie kontrolnym pracy „lisów” znani działacze krótkofalarstwa — Antoni Giedroń (SP5AZ) i Zbigniew Lachowski (SP5EL)

wskazujący na konieczność podniesienia pracy technicznej w radioklubach, organizowania zawodów na wszystkich szczeblach oraz wyróżniania najlepszych konstrukcji odbiorników i ich publikacji.

Komisja sędziowska wytypowała 10-osobową grupę zawodników, z której należało wybrać ekipę Ligi na zawody międzynarodowe.

Po zakończeniu zawodów krajowych Zarząd Główny LOK przystąpił do organizacyjno-technicznych przygotowań Międzynarodowych Zawodów „Łowy na lisa”, których organizatorem — zgodnie z planem współpracy międzynarodowej była w tym roku Liga Obrony Kraju Zawody umiejscowiono w Poznaniu, jako bazę wybrano Centralny Ośrodek Wyszkalenia LOK, a na teren przeprowadzenia poszczególnych konkurencji piękny i malowniczy Wielkopolski Park Narodowy. Pierwszym zadaniem w tych zawodach było zastawianie najnowszych nadajników amatorskich, które pracowałyby jednocześnie na obu pasmach, były proste w obsłudze i przez to wszystkim niezawodne. Na konstruk-



Fot. J. Ziółkowski  
Stwierdzenie czasu odnalezienia „lisa” przez zawodnika

w paśmie 3,5 i 144 MHz rozegrane zespołowo i indywidualnie; ekipę stanowiąc będzie 4 zawodników startujących w obu pasmach, a do wyników zespołowych liczyć się będzie dwóch najlepszych zawodników; czas zawodników mierzony będzie przy użyciu zegarów z dokładnością sekun-dową. Liga Obrony Kraju była pierwszą organizacją, która realizowała zawody na podstawie nowego regulaminu. Pełnogracje odbyły się poza konkurencją, ponieważ nie były praktykowane w żadnej z organizacji biorących udział w tych zawodach.

Przez trzy dni Puszczykowo k. Poznania było miejscem pasjonującej walki o odnalezienie „lisa” w pasmach 144 i 3,5 MHz, a także o mistrzowskie tytuły w dziedzinie pełnogracji. Jeszcze przed startem najwięcej szans na zwycięstwo rokowano ekipie radzieckiej, następnie Bułgarom oraz z równymi szansami na 3 miejsce — Węgom, Niemcom i Polakom.

Z satysfakcją należy podkreślić, że ekipa LOK wy-toniona po obozie przygotowawczym i zawodach w Turawie, była świetnie przygotowana do spotkania zarówno pod względem technicznym, jak i kondycyjnym. Dowiodły tego zarówno uzyskane wyniki, jak i fakt, że druga nagroda komisji technicznej za najlepiej skonstruowany odbiornik przypadła naszemu zawodnikowi — Edwardowi Machale. Zdobył on także 1 miejsce w najtrudniejszej konkurencji „Jowów” w paśmie 144 MHz przed Wiktorem Wiercho-turówem (ZSRR) i Bonevem Bontscho (Bułgaria). Zespołowo w paśmie 144 MHz zwyciężyli reprezentanci DOSAAF przed ekipą LOK i DOSO. W drużynie LOK obok E. Machały startował Aleksander Martin z Gdańska.

W paśmie 3,5 MHz zwyciężył zespół radziecki (W. Kir-gielow i A. Greczychin) przed Bułgarią (Kanen Kristio i Angiel Nestorov) oraz Węgrami (A. Atilla i J. Bors). Drużyna LOK (A. Martin i K. Korzan) zajęła w tej konkurencji III miejsce.

W konkurencji pełnogracji zwyciężyli: w paśmie 144 MHz E. Machala przed J. Bors i A. Nestorovem, a w paśmie

3,5 MHz — A. Lysenko (DOSAAF) przed Z. Jasickim i B. Bontscho (DOSO).

W rozgrywanych równocześnie zawodach międzynaro-dowych Cottbus—Poznań w paśmie 144 MHz zwyciężyli Po-lacy: Krzysztof Gniadek i Jan Krall, a w paśmie 3,5 MHz reprezentanci Cottbus: Gerhard Plater i Band Stockmann.

O ile konkurencja poszukiwania „lisa” w paśmie 3,5 i 144 MHz nie nastęrczała trudności, to konkurencja pełnogracji okazała się najtrudniejszą. Na 24 startujących w paśmie 144 MHz tylko 3 zawodników dokonało właściwego i dokładnego namiaru, a w paśmie 3,5 MHz na 16 startu-jących tylko 6 zawodników. Wszyscy kierownicy ekip w podsumowaniu końcowym stwierdzili, że konkurencja pełnogracji jest trudna, bardzo ciekawa, wymagająca dobre-go sprzętu odbiorczego, znajomości topografii i należy ją wprowadzić jako obowiązkową dyscyplinę do zawodów „Lo-wy na lisa”.

W dniu 18 września uczestnicy zawodów byli podejm-o-wani przez koła LOK poznańskich zakładów pracy. Ekipę Związku Radzieckiego podejmowało koło LOK przy Za-kladach Mięsnych, Węgom — Zakłady Naprawcze Taboru Kolejowego, Bułgarów — Woj. Związek Spółdzielczości Pracy, Jugosłowian — Zakł. „Goplana”, Czechosłowaków — Dyrekcja Okr. Poczty i Telekomunikacji, NRD — Woj. Przedz. Przemysłu Terenowego. W tym samym dniu odbyło się uroczyste zakończenie zawodów oraz wręczenie nagród zwyciężcom zespołom i zwycięzcom indywidualnym. Uroczystości zakończyły występy aktorów operetki poznańskiej.

Zarząd Gł. LOK serdecznie dziękuje za pomoc w orga-nizacji i przeprowadzeniu zawodów: Szefostwu Wojsk Łączności MON, Szefostwu Służby Samochodowej MON, Zespołom Gospodarczym „Ineo”, Redakcji „Radioamator i Krótkofalowiec” za ufundowanie nagrody dla najlepszych konstruktorów odbiorników oraz wszystkim działaczom i aktywistom LOK, którzy przyczynili się do sprawnej rea-lizacji tej imprezy.

Witold Konwiński — SP5KM

## DZIAŁALNOŚĆ SZKOLENIOWA LOK

W oparciu o zezwolenie Ministerstwa Oświaty, porozumienie z Ministerstwem Łączności oraz własny statut — Liga Obrony Kraju prowadzi działalność szkoleniową m.in. w zakresie łączności, a mianowicie:

1) kursy elektro-, radio- i telemini-mum (użytkowanie, konserwacja i na-prawy najprostszych uszkodzeń w urzą-dzeniach elektro-radio i telewizyjnych), obsługi silników elektrycznych (dodat-kowo uprawnienia obsługi przewodnych agregatów omiotowych) oraz łączności przewodowej (obsługa central telefo-nicznych, polowych urządzeń telefo-nicznych), a wkrótce również obsłu-gi radiotelefonów i radiostacji krótko-falowych małej mocy,

2) kursy przysposobienia do zawodu (program 250—120 godz.) i doskonalenia w zawodzie, przygotowujące do egzami-nu państwowego na tytuły kwalifi-kacyjne (wykwalifikowanego w zawo-dzie lub mistrza) w zakresie radiome-chaniki i telewizji, a wkrótce i elektryki. Kursy te przygotowują uczest-ników szkolenia do podjęcia pracy w zakładzie o profilu odpowiadającym obranemu kierunkowi nauczania.

Działalność szkoleniowa LOK prowa-dzona jest na terenie kraju w ośrodkach szkoleniowych i radioklubach w miastach wojewódzkich i powiatowych. W miarę potrzeb wspomniane kursy or-ganizowane są w małych miasteczkach i na terenie wsi, jak również zakładów pracy.

Liga Obrony Kraju zabezpiecza kur-sy w wysokokwalifikowaną kadre wy-kładowców, a ośrodki szkoleniowe i radiokluby w zestawy nowoczesnych

pomocy szkoleniowych, umożliwiających pogłębioną naukę.

Kursy organizowane są na zlecenie Instytucji, jak też i z wolnego naboru. Odpłatność za zleczone szkolenie usta-lana jest z zainteresowanymi instytu-cjami w oparciu o kalkulację kosztów uzgodnioną z Państwową Komisją Cen.

Według danych statystycznych około 2 miliony osób zatrudnionych w prze-myśle, handlu i usługach nie posiada formalnych uprawnień wykwalifikowa-nego w zawodzie czy mistrza. Znaczący ich odsetek ma za sobą odpowied-ni staż pracy i po uzupełnieniu wia-do-mości, głównie teoretycznych, mógłby korzystać z prowadzonych przez LOK form szkolenia zdobyć tytuły kwalifi-kacyjne. Ta wielka szansa powinna a całą ostrością stanąć w polu widze-nia zainteresowanych.

M. W.

## kącik dla początkujących

Temat odbiorczych anten jest bardzo obszerny, a jednocześnie w niewy-starczającym stopniu spopularyzowany wśród początkujących radioamatorów. Trudno się temu specjalnie dziwić bo-wiem w grę wchodzi tu zagadnienia dość trudne i skomplikowane, nie zachęcające do ich samodzielniego pozna-wania. Trzeba również stwierdzić, że początkujący radioamator w zasadzie nie znajduje na rynku wydawniczym literatury z tego zakresu na poziomie dla siebie odpowiednim. Dlatego też w niniejszym artykule znajdują mniej zaawansowani pewne minimum na ten temat elementarnych wiadomości. Do-tyczą one anten zewnętrznych, ferryto-wych, UKF oraz telewizyjnych.

## ANTENY — część I

### ANTENA ZEWNĘTRZNA DLA ODBIORNIKA RADIOFONICZNEGO

Współczesny odbiornik radiofoniczny, jak każdy chyba z nas posiada w mie-szkaniu, może być i na ogół jest użyt-kowany bez anteny zewnętrznej. Jest to możliwe dzięki temu, że odbiornik taki odznacza się znaczną czułością, a ponadto wyposażony jest w zamonto-waną w jego wnętrzu tzw. antenę fer-

rytową. Umożliwia ona zupełnie po-prawny odbiór emisji silniejszych ra-diostacji bez stosowania jakiegokolwiek dodatkowych instalacji na zewnątrz od-biornika. O szczególnych właściwo-sciach anteny ferrytowej będzie jeszcze mowa w dalszej treści artykułu, teraz natomiast postaramy się dać odpowiedź na zasadnicze pytanie: czy celowe jest stosowanie zewnętrznej anteny do współpracy z nowoczesnym (pełno-sprawnym) odbiornikiem?

Wiadomo, że wytwórnice wyposażając odbiornik w antenę ferrytową nie zapominają jednocześnie o gnieździe antenowym przeznaczonym do przyłączenia anteny zewnętrznej. A więc już sami konstruktorzy odbiornika przewidują możliwość jego współpracy z dodatkową anteną. I słusznie, bowiem działanie wbudowanej anteny ferrytovej jest niezbyt skuteczne i wystarcza w zasadzie jedynie do odbioru silniejszych sygnałów. Dla odbioru sygnałów słabych, np. gdy aparat znajduje się z dala od stacji nadawczej, można uzyskać poprawny odbiór przez użycie dodatkowej anteny — zewnętrznej. Należy jednak wówczas pamiętać o związanych z tym zakłóceniach odbioru. Przy odbiorze na zakresie fal średnich i długich spotykamy się z zakłóceniami przeważnie typu przemysłowego, tj. z zakłóceniami, których źródłem są rozmaite urządzenia elektryczne, lub typu interferencyjnego, tj. powodowanymi przez inne radiostacje.

Zakłócenia przemysłowe rozchodzą się wzdłuż przewodów sieci elektroenergetycznej i są częściowo przez nią promieniowane na zewnątrz. Antena odbiera więc nie tylko sygnały użyteczne promieniowane przez radiostacje, ale również zakłócenia promieniowane przez sieć elektroenergetyczną.

Możliwość odbioru audycji danej radiostacji uzależniona jest od stosunku natężenia pola użytecznego pochodzącego od danej radiostacji do natężenia pola zakłóceń w miejscu zainstalowania anteny. W miastach poziom zakłóceń jest bardzo duży, a pole użyteczne słabe ze względu na tłumienie fal radiowych przez budynki i różnego rodzaju stalowe konstrukcje. Dlatego odbiór w dużych miastach ograniczony jest jedynie do kilku pobliskich albo silnych radiostacji, których pole użyteczne przewyższa pole lokalnych zakłóceń. Dobra antena zewnętrzna może poprawić stosunek odbieranego sygnału do zakłóceń, jeżeli zainstalowana jest na dachu budynku i posiada ekranowane odprowadzenie do odbiornika. Budowa tego rodzaju anteny jest jednak kosztowna i nie zawsze spełni pokładane w niej nadzieje.

W większości przypadków użytkownik odbiornika rezygnuje z zainstalowania anteny zewnętrznej i zadowala się odbiorem na antenę ferrytową wbudowaną w odbiornik, tym bardziej, że antena ta, chociaż mało skuteczna, przejawia własności kierunkowe i w pewnym stopniu umożliwia wyeliminowanie sygnałów zakłócających.

Na wsi, czy na przedmieściu, gdzie poziom zakłóceń przemysłowych jest znacznie niższy, warto zainstalować antenę o długości około 10 m (a najwyższej kilkanaście metrów). Antenę należy oczywiście poprawnie zainstalować (zastosowanie odpowiednich izolatorów, umieszczenie możliwie pionowo w wolnej przestrzeni, a więc z dala od murów, drzew, jakichkolwiek przewodów itp.).

#### ANTENA FERRYTOWA

Antenę taką znają chyba wszyscy — przynajmniej „ze słyszenia”. Jest ona bowiem stosowana we wszystkich współczesnych odbiornikach radiofonicznych, a szczególnie turystycznych. Antenę taką tworzy pręt ferrytowy, na

którym nawinięta jest cewka wejściowego obwodu odbiornika. Zadaniem pręta ferrytowego (odznaczającego się bardzo znaczną przenikalnością magnetyczną) jest skupienie i wprowadzenie do wnętrza obwodu jak największej linii sił pola elektromagnetycznego z otaczającej przestrzeni. Działanie anteny ferrytovej jest poglądowo przedstawione na rysunku 1.

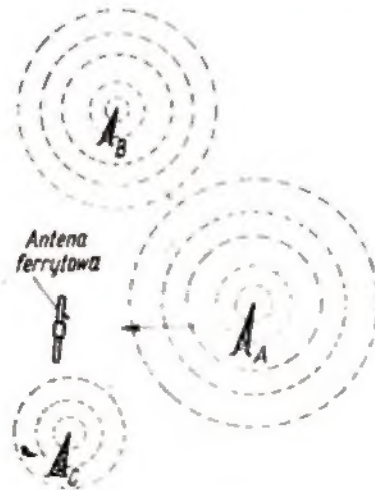


Rys. 1. Pręt anteny ferrytovej „skupia w sobie” linie sił pola magnetycznego

Antena ferrytowa wykazuje wyraźne właściwości kierunkowe. Odbiera ona sygnały biegnące z kierunków prostopadłych do wzdłużnej osi pręta, natomiast nie odbiera wcale (lub prawie wcale) sygnałów dobiegających z innych kierunków (rys. 2). Jak widać, antena odbiera tylko sygnały stacji A. Chcąc odbierać audycje stacji B lub C należy antenę wraz z odbiornikiem przekręcić o około 90°. Wszystkie te ciekawe właściwości anteny ferrytovej znają doskonale użytkownicy odbiorników turystycznych.

#### ANTENA ZEWNĘTRZNA DLA ODBIORNIKA TURYSTYCZNEGO

Odbiorniki turystyczne (przenośne) w odróżnieniu od radioodbiorników przeznaczonych do użytkownika stacjonarnego nie są na ogół wyposażone w gniazdo dla anteny zewnętrznej, gdyż są przeważnie użytkowane w warunkach „połowych”. Wyrażenie to ujęto umyślnie w cudzysłowie, ponieważ użytkownicy aparatów przenośnych bardzo często uruchamiają je ku utrapieniu ogółu — również w miejscach jak najmniej do tego odpowiednich, np. w tramwaju, na ruchliwych ulicach, kawiarni itp. W wielu jednak przypadkach aparaty te są użytkowane również w sposób mniej lub więcej stacjonarny, np. na campingu, a wówczas myśli się o usprawnieniu ich pracy za pomocą choćby



Rys. 2. Antena ferrytowa reaguje jedynie na sygnały stacji A, której fale biegną prostopadle do osi anteny

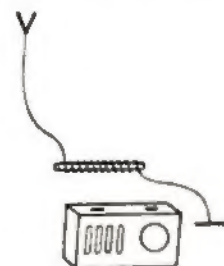
niewielkiej anteny (np. podwieszanej prowizorycznie na pobliskim drzewie). Jest to idea o tyle słuszną, że właśnie w warunkach „połowych”, tj. z dala od stacji nadawczej, a jednocześnie w bardzo niekorzystnych warunkach terenowych aparat turystyczny ma do spełnienia bardzo trudne zadanie. Podwieszenie kilkumetrowej anteny nie jest bynajmniej trudne, dopiero jej przyłączenie do aparatu nastęrcza sporo kłopotu. Dla wszystkich zainteresowanych tym zagadnieniem podajemy prosty sposób samodzielnego rozwiązania tego problemu.

Najprostszy sposób przyłączenia anteny do radioodbiornika turystycznego pokazany jest na rysunkach 3. Mowa jest oczywiście o takim aparacie, którego fabrycznie nie wyposażono w odpowiednie gniazdo. Jak widać, przewód anteny jest kilkakrotnie nawinięty wokół obudowy odbiornika, a drugi koniec powstaje w ten sposób „cewki antenowej” dołączony do uzziemienia, co bardzo usprawnia działanie prowizorycznej anteny. W warunkach połowych uzziemieniem może być (wbity w ziemię) jakikolwiek pręt metalowy (nawet tzw. „śledź” od namiotu), a jeśli nie bardziej odpowiedniego nie mamy „pod ręką”, to nawet nóż większych wymiarów.



Rys. 3. Najprostszy sposób przyłączenia anteny zewnętrznej do odbiornika turystycznego

Oczywiście takie prymitywne rozwiązanie nie zadowoli nikogo w normalnych warunkach, np. w pokoju mieszkalnym. Dlatego też warto zainteresować się układem pokazanym na rysunku 4, bardzo prostym w realizacji i pewnym w działaniu. Antena i uzziemienie są w tym przypadku doprowadzone do cewki nawiniętej na dodatkowym pręcie ferrytowym (wymiar pręta dowolny). Odbiornik turystyczny wystarczy ułożyć w pobliżu anteny



Rys. 4. Sprzężenie z anteną za pomocą dodatkowego pręta ferrytowego

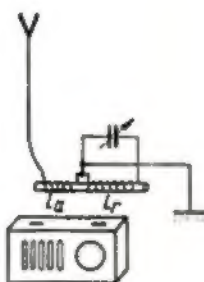
tak, aby obydwa pręty antenowe, tj. znajdujący się wewnątrz odbiornika i dodatkowy, były usytuowane mniej więcej równolegle. Sygnały z anteny zewnętrznej będą wówczas przenoszone

„do wnętrza” odbiornika dzięki sprzężeniu pomiędzy obu prętami.

Dla zakresu fal średnich cewka nawinięta na dodatkowym pręcie ferrytowym powinna posiadać około 100 zwojów zupełnie dowolnego przewodu. Dla zakresu fal długich cewka powinna posiadać około 300 zwojów, ale w praktyce równie dobre wyniki osiąga się stosując tę samą średniofalową cewkę na obu zakresach. Wykonana antena ferrytowa nie powinna być usytuowana w pobliżu elementów metalowych o większych wymiarach. Można ją natomiast z powodzeniem ułożyć, np. na półce z książkami.

Z pewnością wielu Czytelników myśli jednak o „klasycznym” rozwiązaniu, tj. o demontowaniu w obudowie aparatu specjalnego gniazda wtykowego dla anteny zewnętrznej i oczywiście o podłączeniu tego gniazda do układu. Nie można tego nikomu zabronić, jednak stanowczo należy przestrzec przed takim postępowaniem. Nie uzyskamy w ten sposób ani trochę lepszych wyników, niż za pomocą podanych wyżej metod, a „przy sposobności” możemy przypadkowo uszkodzić aparat. Zresztą samo sprzężenie gniazda antenowego z układem jest kłopotliwe i zawsze w jakiś mniej lub więcej widoczny sposób wpływa na rozstrojenie wejściowego obwodu odbiornika.

Dla przekonania wszystkich zainteresowanych o wyższości metody z dodat-



Rys. 5. Sprzężenie z anteną za pomocą strojonego obwodu wykonanego na pręcie ferrytowym

kowym prętem antenowym podamy jeszcze inne rozwiązanie, znakomicie usprawniające działanie odbiornika (rys. 5). Jak widać, dodatkowy pręt antenowy został wyposażony w obwód rezonansowy strojony za pomocą kondensatora zmiennego. W ten sposób w obwodzie anteny zewnętrznej dokonujemy wstępnej selekcji sygnału i wprowadzamy do radioodbiornika (poprzez sprzężenie pomiędzy prętami) tylko wybrany sygnał. W przedstawionej sytuacji odbiornik turystyczny posiada jeden dodatkowy obwód, który wraz z obwodem wejściowym tworzy klasyczny „filtr wstęgowy”. Filtr taki znakomicie poprawia selektywność całego układu i przy poprawnym wykonaniu i dostrojeniu zapewni bardzo dobre wyniki.

Samodzielne wykonanie tego ciekawego układu jest stosunkowo proste. Należy zastosować typowy rdzeń ferrytowy o długości około 130 mm i nawinąć na nim około 20 zwojów jako uzwojenie antenowe  $L_a$  oraz około 60 zwojów jako cewkę obwodu strojonego (rezonansowego)  $L_r$ . Obie cewki można nawinąć przewodem o średnicy około 0,2 mm w jedwabiu. Cewkę obwodu strojonego lepiej jednak wykonać z tzw. licy w.cz., starannie lutować jej końcówki. Kondensator zmienny może być zupełnie dowolnego typu o pojemności maksymalnej w granicach 300–450 pF. Układ „dodatkowa antena-odbiornik” dostraja się w sposób następujący:

- odbiornik (zakres fal średnich) dostrajamy do żądanej stacji,
- dostrajamy obwód anteny dodatkowej kierując się jakością (głośnością) odbioru,
- regulujemy sprzężenie pomiędzy obu obwodami antenowymi przez zmianę odległości (lub kąta) pomiędzy obu prętami antenowymi; większa odległość poprawia selektywność układu,
- w razie potrzeby korygujemy dostrojenie anteny dodatkowej.

W kolejnym odcinku naszego „Kącika” podane zostaną praktyczne wskazówki stosowania oraz budowy anten UKF i telewizyjnych.

K. W.

## RADIOTELEFON TRANZYSTOROWY

Produkowany przez znaną japońską firmę SHARP radiotelefon tranzystorowy, przeznaczony jest do pracy na małe odległości w pasmie 11-metrowym. Częstotliwość zarówno nadajnika jak i odbiornika stabilizowana jest kwarcem. Wbudowana antena teleskopowa o długości 55” (około 1,4 m) zapewnia żądany zasięg (im dłuższa antena tym większy zasięg). Radiotelefon zasilany jest z baterii 12 V i wyposażony w słuchawkę zapewniającą dobry odbiór w hałaśliwym otoczeniu. Metalowa obudowa chroni aparat od uszkodzeń w razie upadku, silnego uderzenia itp., a małe wymiary eksponują jeszcze jego zalety.

### ZASADA DZIAŁANIA

Radiotelefon przystosowany jest do pracy simpleksowej. Przejdzie z nadawania na odbiór dokonuje się za pomocą przycisku przełączającego cztery zespoły sprężyn. Schemat (str. 272) przedstawia położenie przełącznika w pozycji „Odbiór”.

W pozycji „Odbiór” sprężyny przełącznika „nadawanie-odbiór” (N/O) znajdują się w położeniu A. Sygnał w.cz. indukowany w antenie i wydzielony w obwodzie rezonansowym  $LC_1$  doprowadzony jest poprzez kondensator sprzęgający  $C_2$  do bazy tranzystora  $T_2$  pracującego w układzie mieszacza. Heterodyna pracuje na oddzielnym tranzystorze  $T_1$ . Sygnał z heterodyny doprowadzony jest do mieszacza poprzez kondensator  $C_3$ . Sygnał pośr.cz. wydzielony zostaje w obwodzie rezonansowym filtru pośr.cz. 7IF-711 stłumionym opornikiem  $R_6$ , co zabezpiecza przed powstawaniem niepożądanych oscylacji. Następnie sygnał pośr.cz. zostaje wzmożony w 2-stopniowym wzmacniaczu pośr. cz. z tranzystorami  $T_3$  i  $T_4$ . Wzmocniony sygnał pośr. cz. po detekcji na diodzie 1N34A odbierany jest z potencjometru  $R_{20}$ , który wchodzi w skład detektora i stanowi jego obciążenie. Układ  $C_{23}$ ,  $R_{18}$ ,  $C_{24}$  stanowi filtr usuwający resztki sygnału pośr. cz. Napięcie ARW podawane jest na

bazę tranzystora  $T_3$  poprzez opornik  $R_{20}$  również z potencjometru  $R_{18}$ . Sygnał m.cz. poprzez kondensator  $C_{25}$  i opornik  $R_{20}$  wpływający dodatnio na zmniejszenie zniekształceń w tranzystorze  $T_5$ , podawany jest na bazę tegoż tranzystora pracującego w układzie transformatorowego wzmacniacza wstępnego m.cz. (drivera) sterującego stopień mocy w układzie przeciwsobnym z tranzystorami  $T_6$  i  $T_7$ . Dzięki opornikowi  $R_{28}$  powstaje niewielkie ujemne sprzężenie zwrotne zmniejszające zniekształcenia nieliniowe tego wzmacniacza, który poprzez transformator dopasowujący  $Tr_2$  obciążony jest głośnikiem lub niskooporową słuchawką magnetyczną.

Do nadawania przyciskamy przycisk N/O, który przełącza swoje sprężyny w pozycję B. Zespół sprężyn II powoduje podanie napięcia na kolektor i bazę tranzystora  $T_8$ , pracującego w układzie generatora kwarcowego. Z generatora sygnał w.cz. (częstotliwość nośna) zostaje podany poprzez transformator w.cz. typu 7L-116B na bazę tranzystora  $T_9$  pracującego jako modulowany rezonansowy wzmacniacz mocy w.cz. Ujemne napięcie na kolektor tego tranzystora zostaje podane z minusa baterii poprzez sprężyny sekcji II i IV prze-

łącznika *N/O*, dolną sekcję uzwojenia wtórnego transformatora *Tr2*, obwód rezonansowy 7L-516, cewkę 7L-908 na kolektor tranzystora *T9*. Sygnał akustyczny z głośnika pracującego w tym przypadku jako mikrofon, podany zostaje poprzez sekcję III przełącznika *N/O*, kondensator  $C_{26}$  i opornik  $R_{21}$  na bazę tranzystora *T5*, pracującego podczas nadawania jako submodulator, który steruje modulator pracujący w układzie przeciwsobnym na tranzystorach *T6* i *T7*. Wzmocniony sygnał akustyczny z dolnej (części) sekcji uzwojenia wtórnego transformatora *Tr2* zostaje podany szeregowo z napięciem baterii na kolektor tranzystora *T9*. Mamy tu więc do czynienia z odpowiednikiem modulacji anodowej w układach lampowych, który przez analogię można nazwać „modulacją kolektorową”. Przy tego rodzaju modulacji modulator musi zapewnić dostarczenie odpowiedniej mocy, co umożliwione zostało w tym układzie dzięki temu, że modulator pracuje w układzie przeciwsobnym, zapewniając jednocześnie stosunkowo dużą sprawność układu.

Jak więc widać, wzmacniacz akustyczny odbiornika wykorzystany jest także przy nadawaniu, co pozwala na znaczne uproszczenie układu i zmniejszenie ilości elementów. Dużą sprawność stopnia końcowego w.c.z. przy dość wysokiej częstotliwości uzyskano dzięki zastosowaniu tranzystora typu Mesa. Zmodulowany sygnał w.c.z. z wtórnego uzwojenia obwodu 7L-516 przez sekcję I przełącznika *N/O* i cewkę wydłużającą antenę, zostaje doprowadzony do teleskopowej anteny prętowej i wypromieniowany. Dzięki simpleksowej pracy — antena, wzmacniacz akustyczny oraz głośnik-mikrofon pracują zarówno przy odbiorze, jak i przy nadawaniu, co pozwoliło na maksymalne uproszczenie konstrukcji i zmniejszenie wymiarów.

## WAŻNIEJSZE DANE TECHNICZNE

### Odbiornik

Odbiornik superheterodynowy stabilizowany kwarcem

Czułość: 5  $\mu$ V/m przy mocy wyjściowej 5 mW

Zakres częstotliwości: jedna częstotliwość wybrana w pasmie 26,97 MHz do 27,255 MHz

Moc wyjściowa: 150 mW nie zniekształcona

Głośnik: dynamiczny 2,5" używany jako mikrofon przy nadawaniu.

### Nadajnik

Moc wyjściowa w.c.z.: około 90 mW

Częstotliwość: stabilizowana kwarcem 26,97 do 27,255 MHz

Kwarc: subminiaturowy stabilizujący z tolerancją 10<sup>-5</sup>

Mikrofon: głośnik dynamiczny 2,5"

Modulacja: zapewniony poziom modulacji mniejszy niż 100%

Przełącznik *N/O*: pojedynczy przyciskowy z 4 zespolami sprężyn

### Tranzystory

2SA80 — oscylator

2SA82B — mieszacz

2  $\times$  2SA12 — wzmacniacz pośr. cz.

2SB75B — wzmacniacz akustyczny

2  $\times$  2SB77B — wzmacniacz mocy m.c.z.

2SA80 — oscylator 27 MHz

2SA246 — wzmacniacz mocy w.c.z. (typ Mesa)

Słuchawka: niskooporowa, magnetyczna

Wymiary:  $6 \cdot \frac{1''}{16} \times 8'' \times 2 \cdot \frac{13''}{16}$

Stanisław Kędzierski

### UWAGA CZYTELNICY!

Redakcja zwraca uwagę, że na posłanie i użytkowanie urządzeń radiodawczych trzeba uzyskać zezwolenie Ministerstwa Łączności.

## Do Czytelników — Wynalazców — Racjonalizatorów!

Ruch wynalazczości i racjonalizacji rozwija się obecnie w Polsce w sprzyjających warunkach w oparciu o cenną inicjatywę inżynierów, techników i robotników, wspomaganą szeregiem aktów normatywnych z ustawą sejmową z dnia 31 maja 1962 r. o prawie wynalazczym na czele. W ostatnich latach nastąpiło wyraźne ożywienie tego ruchu, aktywizują się też w tej dziedzinie pomocne mu siły, m. in. stowarzyszenia naukowo-techniczne NOT, w tym również nasze Stowarzyszenie Elektryków Polskich.

Dla organizowania udziału SEP w ruchu wynalazczym i racjonalizatorskim oraz koordynacji prac stowarzyszeniowych w tej dziedzinie w skali krajowej została powołana Komisja Wynalazczości i Racjonalizacji przy Zarządzie Głównym SEP. Jedno z czołowych zadań Komisji polega na stymulowaniu możliwie szerokiego rozpowszechniania cenniejszych projektów wynalazczych i racjonalizatorskich (w zakresie objętym działalnością SEP), zwłaszcza takich, które dadzą się zastosować przy użyciu środków będących do dyspozycji przeciętnego zakładu pracy. Rozpowszechnianie tego rodzaju projektów może doprowadzić do zwiększenia zasługu ich realizacji, co przynosi często poważne korzyści zarówno gospodarce narodowej, jak i ich twórcom.

Jednym z najbardziej skutecznych sposobów rozpowszechniania omawianych projektów jest publikowanie ich na łamach odpowiednich czasopism technicznych. Zachęcamy więc Czytelników — wynalazców i racjonalizatorów do opracowywania (osobiście lub przez osoby trzecie) oraz nadsyłania do redakcji tych czasopism artykułów lub wyczerpujących informacji dotyczących ich projektów wynalazczych — z załączeniem niezbędnych rysunków, schematów, fotografii itp. Wykorzystane przez redakcję materiały będą honorowane zgodnie z obowiązującymi stawkami autorskimi. Można też przysłać omawiane materiały na adres Komisji Wynalazczości i Racjonalizacji SEP: Warszawa, ul. Czackiego 3/5, w celu ewentualnego ich umieszczenia we wkładce SEP do czasopisma „Wynalazczość i Racjonalizacja”.

Publikowane mogą być jedynie materiały dotyczące projektów wynalazczych już zrealizowanych, bądź też przyjętych do realizacji.

ZG SEP

## NOWOŚCI KSIĄŻKOWE!

Leszko Nozdrowiczka	— ZASADY TELEWIZJI	27,— zł
Stanisław Sońta	— WYBÓR PRAKTYCZNYCH UKŁADÓW TRANZYSTOROWYCH	25,— zł
Włodzimierz Trusz	— ABC NAPRAWY ODBIORNIKÓW RADIOWYCH	31,— zł
Janusz Wojciechowski	— NOWOCZESNE ZABAWKI — cz. II	45,— zł

Książki są do nabycia w większych księgarniach „Domu Książki”

WYDAWNICTWA KOMUNIKACJI I ŁĄCZNOŚCI

## OGŁOSZENIA

KUPIĘ „Radioamatory” lata 1955—1965. Jan Skibiński, Przyborów 160, pow. Nowa Sól.

KUPIĘ tranzystory OC 170 i OC 171 oraz kwarc 12-8 MHz. M. Roszewski, Łódź, J. Dąbrowskiego 59.

