

# Radioamator

i krótkofalowiec

7

1965  
LIPIEC

## TREŚĆ NUMERU

Str.

### Z KRAJU I ZAGRANICY

- 157 Postępy w konstrukcji lamp na fale centymetrowe i milimetrowe
- 157 Przenośny elektrokardiograf
- 157 Sygnalizator czynności serca
- 157 Urządzenie do magnetycznego zapisu obrazu przez sztuczne satelity
- 159 Wielozakresowy odbiornik tranzystorowy
- 158 Nowy system spawania za pomocą strumienia elektronów

### ARTYKUŁY OGÓLNE

- 158 Nowa lampa PCL 200 — mgr B. Gonc
- 159 Proste elektronowe instrumenty muzyczne — Cz. I — Instrument jednogłosowy z multiwibratorem — mgr inż. Michał Proniewski
- 163 Wobulator z lampą reakcyjną — M. K.
- 170 Przetwornica tranzystorowa 30 W — mgr inż. Jan Wójcikowski
- 171 Tranzystory TG37—TG40 polskiej produkcji — mgr inż. Filomena Grodzicka
- 172 O nagłośnianiu — mgr inż. Aleksander Witort
- III okł. Radiotelefon dla GOKR-u — W. Nietyksza, W. Chojnacki

### PRZEGLĄD SCHEMATÓW

- 168 Turystyczny odbiornik tranzystorowy „Selga” — mgr inż. Cz. Klimczewski

### 173 KRÓTKOPALOWIEC POLSKI

#### Z PRAKTYKI RADIOAMATORSKIEJ

- 179 Magnetoфонowy zapis rozmów telefonicznych — mgr inż. Jacek Chłpański

#### Z PRASY ZAGRANICZNEJ

- 180 Tranzystorowy stabilizator temperatury w pomieszczeniu zamkniętym — inż. Edward Wągrodzki

### IV okł. PRZEGLĄD WYDAWNICTW

## porady

**P. Andrzej Boryński, Kraków.** Głośnik stosowany w odbiorniku „Eltra” może być włączony bezpośrednio w obwód kolektora tranzystorów takich jak TG50, TG52, TG55, natomiast tranzystor TG5 nie jest tranzystorem mocy. Jako transformator wyjściowy można zastosować jedynie transformator własnej konstrukcji, gdyż przemysł nie produkuje odpowiedniego typu transformatora. Orientacyjna liczba zwojów: 500 i 50, rdzeń typu T-4. Włączenie słuchawki w charakterze głośnika nie da żadnych rezultatów.

**P. Jerzy Wiśnicki, Tarnów.** Naszym zdaniem, którego nie należy traktować jako wypowiedzi autorytatywnej, pocztówki dźwiękowe mogą być wykonywane sposobem amatorskim, nie podlegają bowiem — przynajmniej w naszym kraju — ograniczeniom patentowym. Natomiast zawodowe wykonywanie takich nagrań w celach zarobkowych przez odpowiedni zakład fachowy wymaga zezwolenia, które można uzyskać w Wydziale Przemysłu właściwej Rady Narodowej. Przy wykonywaniu tego rodzaju usług nie obowiązują normy techniczne; po prostu klienci nie będą ich kupować w razie nieodpowiedniej jakości.

## ogłoszenia

**ZAKŁAD MECHANIKI PRECYZYJNEJ** Łódź, ul. Piotrkowska 116 — wysyła za pobraniem słuchawki radiowe 150.— zł, mikrosluchawki 54.— zł, wkładki mikrofonowe kryształowe 50.— zł,

**KUPIĘ** odbiornik komunikacyjny. Wojciech Kurpiel, Góra Śląska, ul. Nowotki 24.

**SPRZEDAM** przyrząd do badania lamp radiowych typu Max Funke, model W-18, Szczurek Józef, Wadowice, M. Wadowity 1/6.

## UWAGA CZYTELNICZY

Z uwagi na sezon urlopów letnich Redakcja wstrzymuje na okres 2 miesięcy (tj. lipiec—sierpień) udzielanie porad technicznych.



Wydawca:  
**WYDAWNICTWA  
KOMUNIKACJI  
I ŁĄCZNOŚCI**

WARSZAWA  
ul. Kazimierzowska 58  
tel. 45-00-61

Artykułów nie zamówionych Redakcja nie zwraca.

Prenumeratę na kraj przyjmują urzędy pocztowe, listonosze oraz Oddziały i Delegatury „Ruch”. Można również dokonywać wpłat na konto PKO Nr 1-6-100020 — Centrala Kolportażu Prasy i Wydawnictw „Ruch”, Warszawa, ul. Wronia 23.

Prenumeraty przyjmowane są do dnia 10, miesiąca poprzedzającego okres prenumeraty. Cena prenumeraty: kwartalna zł 25.—, półroczna zł 30.—, roczna zł 60.—.

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

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 58.

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

Podpisano do druku 3.VII.1965 r.

Druk ukończono 12.VII.1965 r.

Redaguje KOMITET REDAKCYJNY  
 NACZ. RED. inż. M. Wargalla  
 SEKR. RED. E. Grudzińska  
 SEKR. TECHN. H. Stuczyńska

# Radioamator i Krótkofalowiec polski

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

ROK 15 • LIPIEC 1965 R. • NR 7

## z kraju i zagranicy

### POSTĘPY W KONSTRUKCJI LAMP NA FALE CENTYMETROWE I MILIMETROWE

Rozwój techniki satelitarnej, radarowej radioastronomii zmusza technologów i konstruktorów do nowych opracowań lamp nadawczych coraz większych mocy i na coraz krótsze fale.

Rysunek 1 przedstawia widok kilstronu o mocy 20 kW dla częstotliwości 5,9-6,4 GHz, przeznaczonych do pracy w satelitarnych stacjach naziemnych. Kilstrony tego typu opracowała i produkuje firma VARIAN. W jej programie produkcyjnym przewidziano również kilstron o mocy 100 kW dla częstotliwości 7,75 GHz oraz lampę 20 kW z falą bieżącą na częstotliwości 7,9 GHz.

Dla modulatorów impulsowych produkuje firma WESTINGHOUSE lampy elektronowe o mocy szczytowej 80 MW. Katoda tej lampy wykonana z torowego wolframu żarzona jest 3-fazowym prądem rzędu 300 A na włókno. Maksymalne napięcie anodowe wynosi 80 kV, zaś impuls anodowy prądu

1400 A. Moc tracona w tej lampie chłodzonej wodą wynosi 375 kW.

Dla urządzeń radarowych firma RAYTHEON produkuje magnetrony o mocy w impulsie równej 1 MW przy częstotliwości (regulowanej w sposób ciągły) 1250-1350 MHz.

Ponadto firma OKJ - ELECTRONICS wyprodukowała miniaturowy kilstron refleksowy dla częstotliwości 34-36 GHz (fala 8 mm) przeznaczony dla samolotowych urządzeń pokładowych. Wymiary lampy: średnica 38 mm, wysokość 60 mm; przy napięciu 400 V moc wyjściowa wynosi 150 mW.

### PRZENOŚNY ELEKTROKARDIOGRAF



Rys. 2

Firma angielska NEWMARK Instruments Ltd. wyprodukowała elektrokardiograf o wyjątkowo małych wymiarach: 220 x 154 x 94 mm i ciężarze 3,6 kg (rys. 2). Jest on całkowicie strażystworowany i stanowi niezastąpiony przyrząd dla lekarza-kardiologa podczas jego wizyt domowych. Przyrząd zasilany jest z akumulatorów; jest w nim wbudowany również prostownik do ładowania.

### SYGNALIZATOR CZYNNOŚCI SERCA

Spośród nowego przenośnego sprzętu elektromedycznego zasługuje na uwagę opracowany przez firmę TELDIX odbiornik i wzmacniacz impulsów serca (rys. 3). Przyrząd ten poprzez dwie elektrody przyklejone do przegubów rąk pacjenta wzmacnia impulsy serca (EKG) i zamienia na tony słyszalne przy

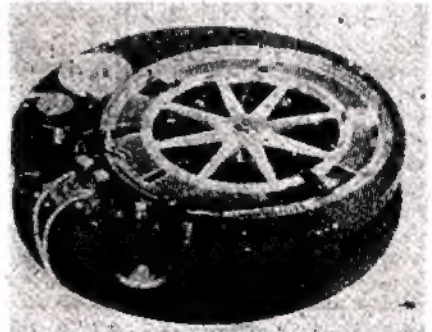


Rys. 3

użyciu głośnika. W ten sposób w przypadku np. porażenia prądem, gdy trudno jest wyczuć uderzenia pulsu wskutek zjawiska „migotania serca” aparat umożliwił nawet laickowi stwierdzenie pracy serca. Podobnie można śledzić słuchowo pracę serca również podczas operacji.

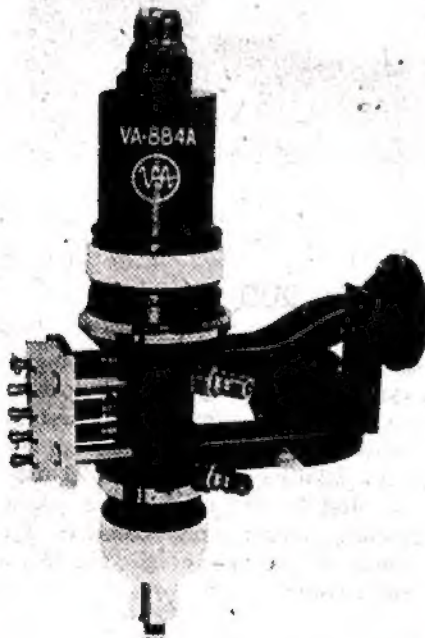
### URZĄDZENIE DO MAGNETYCZNEGO ZAPISU OBRAZU PRZEZ SZTUCZNEGO SATELITY

W satelicie meteorologicznym „Tiros” pracuje videomagnetofon (rys. 4) o następujących parametrach: kaseta z taśmą (bez końca) o długości 61 m i szerokości 6,35 mm, szybkość przesuwu taśmy 10,2 mm/sek. w czasie zapisu przy mocy 0,3 W pobieranej przez silnik. Przy odtwarzaniu — szybkość przesuwu taśmy 30,3 cm/sek przy mocy poniżej 1 W pobieranej przez silnik. Równomierność obrotów silnika utrzymywana jest w granicach 1%. Magnetofon ten pracował przez 17 miesięcy (zamiast jak zakładano — 6 miesięcy), przy czym pogorszenie nastąpiło wskutek zużycia taśmy.



Rys. 4

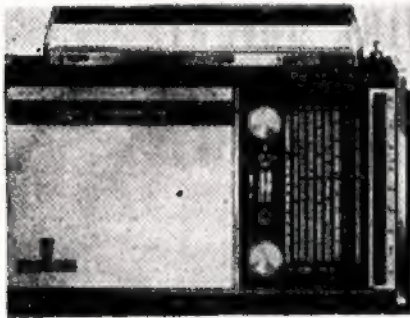
Dla satelitów międzyplanetarnych opracowano nowe urządzenie o jeszcze bardziej zostrzonych parametrach. Objętość kasety zwiększono do 365 m taś-



Rys. 1

my o szerokości 12,7 cm, przy czym pewność pracy ma być zagwarantowana na okres 9 miesięcy.

### WIELOZAKRESOWY ODBIORNIK TRANZYSTOROWY



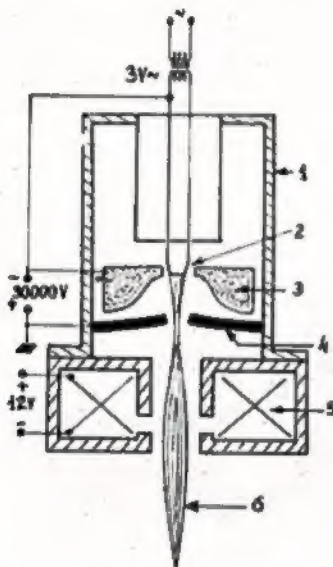
Rys. 5

Szczytem marzeń dla znawców i hobbystów odbiorników tranzystorowych jest wyprodukowany ostatnio przez firmę GRUNDIG odbiornik „Satellit” (rys. 5). Przewidziano w nim 10 zakresów dla fal krótkich od 10 m do 187 m, w tym 6 rozciągniętych dla pasm radiofonicznych 16, 19, 23, 31, 41 i 49 m, zakres fal średnich, długich i UKF. Odbiornik zawiera 18 tranzystorów i 2 głośniki; przy mocy wyjściowej 2 W zasilany jest z baterii lub z sieci. Wymiary: 41 × 22,5 × 12 cm.

### NOWY SYSTEM SPAWANIA ZA POMOCĄ STRUMIENIA ELEKTRONÓW

Dla bardzo dokładnego spawania stosowanego w różnych podzespołach i elementach konstrukcyjnych sztucznych satelitów stosuje się ostatnio spawanie strumieniem elektronów.

Zasada działania urządzenia dla spawania elektronowego przedstawiona jest na rysunku 6. W pomieszczeniach



Rys. 6

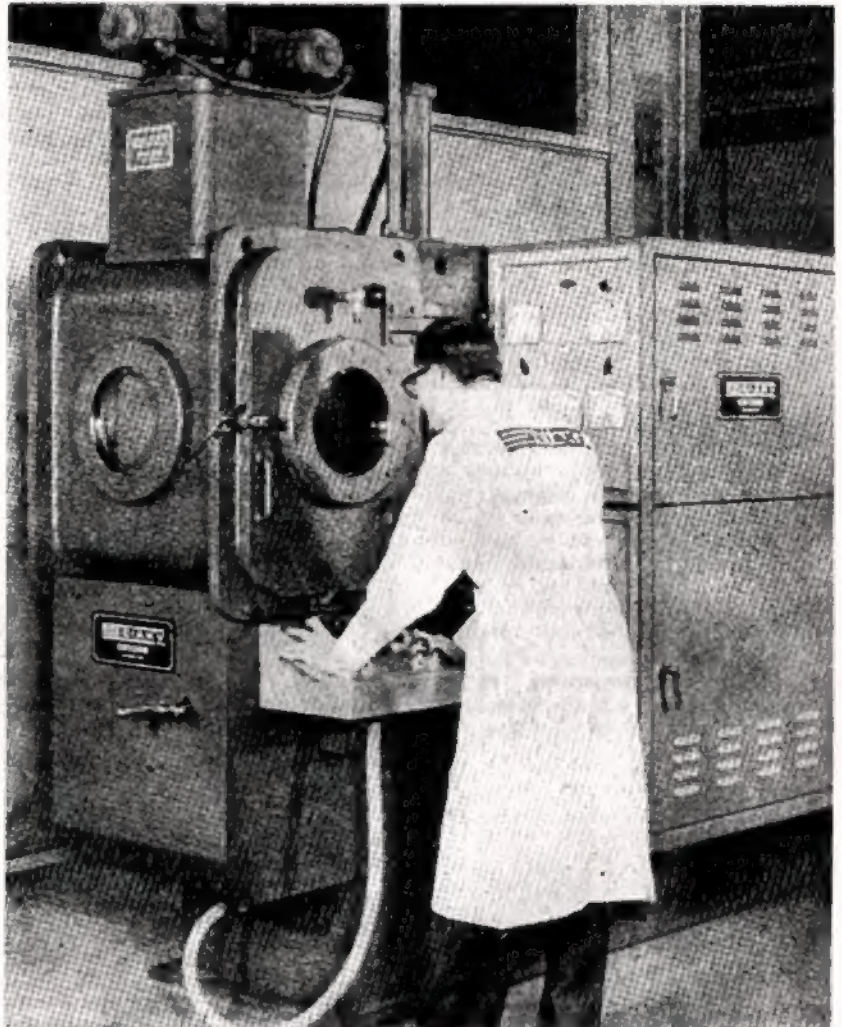
1 — obudowa palnika, 2 — włókno wymienne, 3 — katoda, 4 — anoda, 5 — cewka skupiająca, 6 — strumień elektronów

o próżni 10-1 mm Hg. wytwarza się strumień elektronów, który pod wpływem wysokiego napięcia około 30 kV nabiera energii kinetycznej — zamieniającej się na energię ciepłą w miejscu spawania. Za pomocą cewki skupiającej uzyskuje się bardzo wyostrożony strumień elektronów — pozwalający na dokonywanie spawów o stosunku szerokości do grubości jak 1:20.

„Palnik” elektronowy jest ruchomy i sterowany z zewnątrz przez operatora (rys. 7).

Dzięki spawaniu w próżni otrzymuje się bardzo czysty spaw nawet tak utleniających się materiałów, jak tytan, beryl, cirkon, uran itp.

Natężenie prądu strumienia elektronów wynosi do 250 mA i może być regulowane. Ponieważ napięcie zasilające nie przekracza 30 kV, przy spawaniu wytwarzane są bardzo „miękkie” promienie rentgenowskie, które jednak dzięki specjalnej osłonie całej aparatury nie stanowią dla operatora niebezpieczeństwa. Urządzenie produkowane jest przez firmę „Sciaky” — Chicago.



Rys. 7

### NOWA LAMPA PCL 200

W układzie wzmacniacza wizji stosuje się obecnie powszechnie lampę PCL 84. Ostatnio firma „Telefunken” skonstruowała nową lampę — typ PCL 200, przeznaczoną do pracy w tym układzie. Różni się ona od PCL 84 głównie systemem pentodowym. Nachylenie charakterystyki pentody lampy PCL 200 wynosi 18 mA/V przy prądzie anodowym 41 mA. Tak duże nachylenie pozwala na zastosowanie mniejszego

opornika w jej obwodzie anodowym, a zatem dopuszcza zwiększenie pojemności równoległych w tym obwodzie, przy zachowaniu tego samego wzmocnienia i szerokości pasma. Jest to oczywiste, gdyż górna granica pasma przenoszenia dla wzmacniacza oporowego określona jest wzorem:

$$f_w = \frac{1}{2\pi} \cdot \frac{1}{R_a C_o}$$

gdzie:

$R_a$  — oporność anodowa,

$C_o$  — pojemność w obwodzie anodowym równoległa do  $R_a$ .

Dla nowej lampy — zastosowanie opornika anodowego 2,2 k $\Omega$  pozwala zwiększyć pojemności szkodliwe w obwodzie anodowym do 60 pF

(przy zachowaniu odpowiedniego wzmocnienia i pasma przenoszenia 4,8 MHz). W tych warunkach kineskop może być oddalony o kilka metrów od odbiornika. Pojemność przewodu doprowadzającego sygnał wizyjny do kineskopu nie będzie powodowała zmniejszenia szerokości pasma przenoszenia. Ręczna re-

gulacja kontrastu może być zastosowana bezpośrednio w obwodzie anodowym. Jest to korzystne, gdyż utrzymuje się wtedy stały punkt pracy wzmacniacza, co ułatwia projektowanie układu selektora, układu ARW oraz wzmacniacza fonii!

mgr B. Gonet

mgr inż. Michał Proniewski

## Część I

Opracowany przeze mnie artykuł stanowił przegląd praktycznych rozwiązań układu prostych elektronowych instrumentów muzycznych jednogłosowych lub akordowych z ograniczoną liczbą generatorów. Wychodząc z założenia, że praktyka radioamatorska również w dziedzinie elektromuzyki powinna zaczynać się od układów zrozumiałych dla nowicjusza, nie wymagających dużych nakładów pieniężnych, łatwych w wykonaniu i dających wykonawcom satysfakcję uzyskania frapujących efektów dźwiękowych. Dla początkującego w tej dziedzinie radioamatora niemiałe znaczenie ma np. fakt, że instrument monofoniczny może być przystawką do odbiornika radiofonicznego lub dowolnego wzmacniacza, nie konieczne najwyższej jakości.

Działanie opisanych tu układów zostało sprawdzone przeze mnie w ciągu kilkunastu lat pracy w Zakładach Radiowych im. M. Kasprzaka. Elementy elektroniczne są dostępne w kraju, przy czym intencją moją jest, aby radioamator dobrze poznawszy działanie opisanych układów nie starał się ich ślepo kopiować, lecz przystosowywał je do własnych gustów i możliwości (np. posiadanych już elementów). Dlatego podanym tu schematom towarzyszą komentarze niezbędne do ich zrozumienia oraz wskazówki dotyczące wyboru rozwiązań i wnoszenia usprawnień.

Artykuł w poszczególnych swych częściach zawiera opis:

I — Instrumentu jednogłosowego na multiwibratorze o zakresie 5 oktaw z zastosowaniem dwóch dzielników częstotliwości (dwie suboktawy) oraz generatora „wibrato”. Opis obejmuje układy filtrów formantowych, zapewniających głosy: klarnetu, fletu, instrumentów smyczkowych (violino), saksofonu i rogu. Suboktawy dają typowe brzmienia klarnetowe bez stosowania filtrów. Układ zawiera 8 lamp ECC 42 oraz jarzeniówkę stabilizacyjną SG4S (lub SG1P);

II — Uproszczonego instrumentu jednogłosowego na tranzystronie o zakresie

3,5 oktawy z, dwukrotnym dzieleniem częstotliwości. Będą tu omówione: możliwość zastąpienia generatora wibrato generatorem unisonowym, układ na jednej trlodzie do formowania narastania i zanikania dźwięku, filtry formantowe dla imitacji szeregu brzmień, podobnie jak w poprzednim układzie;

III — Fragmentów układów i zasad budowy instrumentów dwugłosowych oraz wielogłosowych (polifonicznych) z ograniczoną liczbą generatorów.

Przyjmuję, że Czytelnikowi znane są zamieszczone w numerach 10+12/1963 naszego miesięcznika artykuły inż. K. Widelskiego pt. „Organy elektronowe”.

# PROSTE ELEKTRONOWE INSTRUMENTY MUZYCZNE

## Instrument jednogłosowy z multiwibratorem

Radioamator interesując się przede wszystkim te konstrukcje, które nie przekraczają jego możliwości finansowych. Dlatego budowa dużych polifonicznych organów elektronowych jest przeważnie nierealna. Natomiast wykonanie instrumentu monofonicznego jest zadaniem stosunkowo łatwym i może być dobrym startem do późniejszych bardziej złożonych konstrukcji.

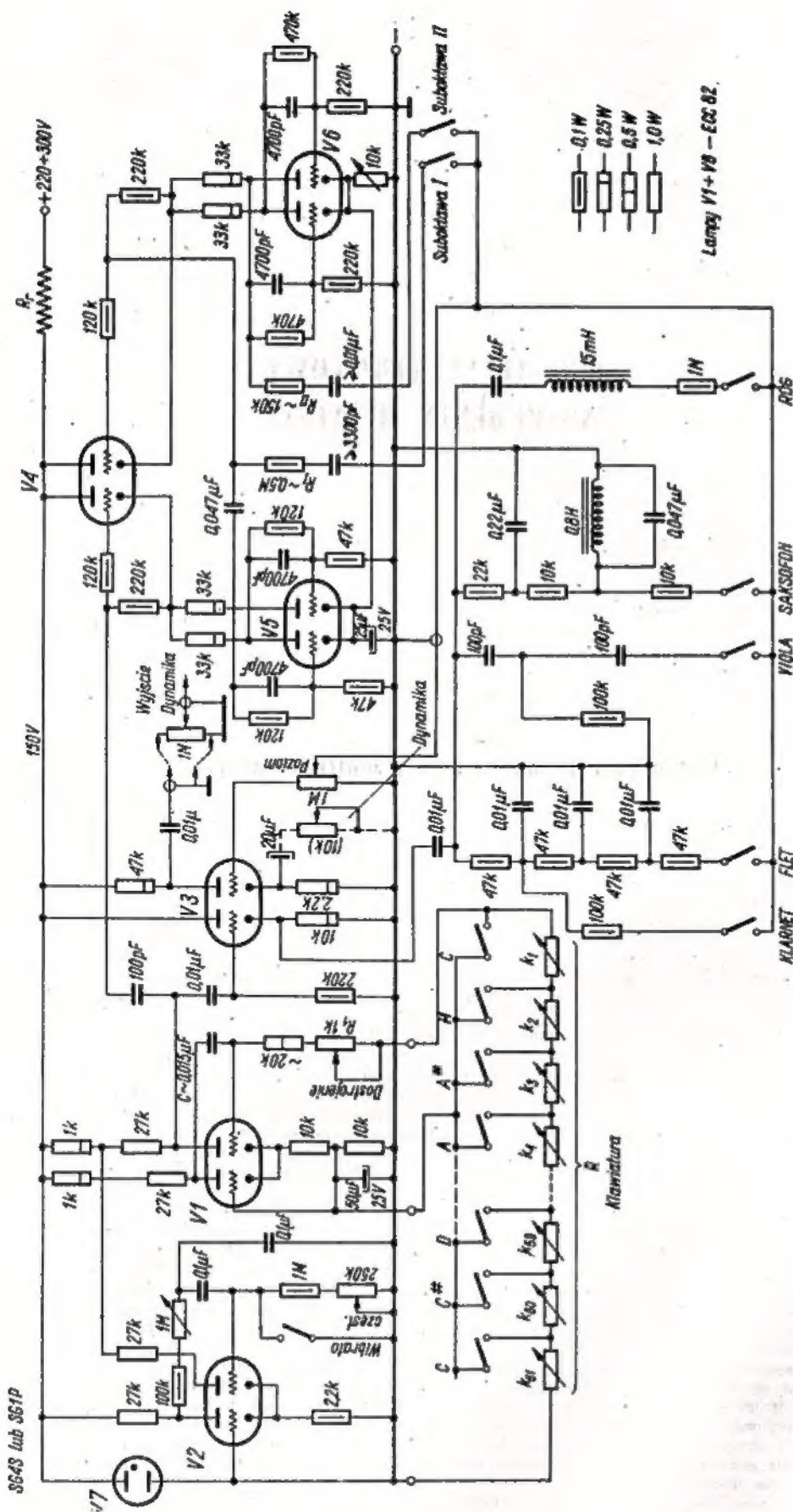
W instrumentie monofonicznym liczba użytych lamp jest niewielka, a wymagania co do odbioru pozostałych elementów i sposobu ich montażu — na ogół małe. Można zmontować układ, np. na chassis jakiegokolwiek odbiornika radiofonicznego, bez większej dbałości o estetykę konstrukcji, którą można ukryć. Gra się za pomocą klawiatury umieszczonej oddzielnie. Klawiaturze należy stawiać wysokie wymagania, od jej bowiem funkcjonowania zależy łatwość gry.

Wymiary klawiszów powinny w miarę możliwości być takie same, jak w innych instrumentach klawiszowych: fortepianie, fisharmonii, a w najgorszym przypadku — akordeonie. Ze względu na wymaganą precyzję, klawiatura jest najtrudniejszą do wykonania częścią instrumentu. Sytuację znacznie upraszcza okoliczność, gdy konstruktor dysponuje gotową klawiaturą od pianina lub całym pianinem.

Firma „Hammond Instrument Company” w Chicago, znana ze swych znakomitych organów elektromechanicznych, produkowała do niedawna modele elektroniczne jednogłosowe typu „Solovox”. Skonstruowano je tak, aby

umożliwiły ich przymocowanie do obudowy fortepianu lub pianina przed i nieco poniżej klawiatury. Dzięki temu muzyk może łatwo posługiwać się obydwojoma instrumentami. W ciągu 1959 roku sprzedano ok. 750 tys. tych instrumentów. Na popyt wpływała łatwość gry (co jest oczywiste w odniesieniu do solowego instrumentu klawiszowego o dźwiękach ciągłych), niska cena i bardzo przyjemne doznania słuchowe dzięki połączeniu ciągłych „elektronicznych” dźwięków „Solovoxu” z kontrastującym akompaniamentem pianina. Zamiast budowy odpowiednika „Solovoxu” radioamatorowi można polecić dokonanie odpowiednich przeróbek w pianinie, co nie powinno oczywiście, prowadzić do jego uszkodzenia, lub umniejszenia dotychczasowych walorów muzycznych.

Przedstawiony na rysunku 1 układ, aczkolwiek znacznie prostszy niż którykolwiek z modeli „Solovox”, doskonale nadaje się do takiego zastosowania. Wystarczy umieścić pod przednią częścią klawisza (lub nad tylną jego częścią) po parze kontaktów ( $k_1, k_2 \dots$  do  $k_{11}$ ), które bytyby zwierane przy nacisku na klawisz, połączyć je z „linią” oporników regulowanych, które łatwo zmieścić w pobliżu kontaktów, i całość połączyć trzema przewodami z resztą układu, która może znajdować się zdaleka od pianina. Podobnie można doprowadzić w pobliżu rąk grającego przełączniki — rejestry instrumentu, zapobiegając ewentualnemu powstawaniu przydźwięków przez ekranowanie przewodów niosących sygnały muzyczne.



Rys. 1. Schemat monofonicznego instrumentu elektronicznego z multiwibratorem jako generatorem wiodącym

Czytelnik może mieć wątpliwości dotyczące wspólnego brzmienia pianina i instrumentu elektronicznego, gdy mają wspólną klawiaturę. Otóż, w tej części klawiatury, która zawiera kontakty, można wygłaszać dźwięk pianina. Wytlumianie całego pianina moderatorem ręcznym lub lewym pedałem upośledza akompaniament i nie jest zalecane. Znacznie lepiej byłoby dokonać przeróbki polegającej na wytlumianiu tylko tej części klawiatury, która jest zajęta przez instrument elektroniczny. Zazwyczaj przeznacza się dla niego prawą część. Należy tu zainstalować moderatorem ręczny, posiadający dźwignię wychodzącą na zewnątrz, za pośrednictwem której można by lekko przyciskać do strun materiał tłumiący, jak filc, flancja itp. Trzeba jednak dodać, że możliwa jest gra i bez tłumienia dźwięków pianina. W tym celu należy tak umieścić kontakty, aby już nieznaczne wgłębienie klawisza powodowało dźwięk z głośnika, a więc - przed dźwiękiem pianina. Gdy przy dalszym ruchu klawisza pojawia się ten ostatni, wprowadza on pewne dodatkowe przyjemne brzmienie, którego siła zależy od siły nacisku na klawisz. Delikatnie operując klawiszami można w ogóle nie wywoływać dźwięku pianina.

Pożądane jest, aby muzyk miał możliwość w dowolnym momencie włączać i wyłączać instrument elektroniczny lub pianino (prawą jego część).

Omówimy teraz układ przedstawiony na rysunku 1. Składa się on z następujących członów:

- generatora wiodącego, którym jest multiwibrator niesymetryczny ze sprzężeniem katodowym (lampa V1),

- wódnika katodowego, oddzielającego od generatora wiodącego jego obciążenie: filtry formantowe (trioda lampy V3),

- dwóch stopni dzielnika częstotliwości, obniżających dźwięk pochodzący z generatora wiodącego o jedną i dwie oktawy, na przerzutnikach (triggerach) - lampy V5 i V6 i sterowanych przez lampę V4,

- generatora wibracji dźwięku („wibrato”) - lampa V2 - generatora o układzie podobnym do generatora wiodącego, ale dzięki tzw. mostkowi Wien'a, wytwarzającego drgania zbliżone do sinusoidalnych.

Multiwibratory od dawna zwracały na siebie uwagę konstruktorów instrumentów muzycznych swymi dwiema zaletami:

- jako „generatory wielu drgań” dają dźwięk przyjemny, bogaty w składowe harmoniczne,

- umożliwiają przestrojenie w dużym zakresie częstotliwości zmianą jednego tylko elementu R. Zakres ten sięga na ogół 3,5 oktawy. Wystarczy to dla instrumentu monofonicznego, na którym się gra jedną ręką.

W celu rozszerzenia zakresu stosuje się wówczas rejestry przesuwające wszystkie dźwięki klawiatury o oktawę w górę lub w dół. Tak właśnie rozwiązano - monofoniczny instrument produkcji Bydgoskiej Fabryki Akordeonów - „Sonatine”. W opisywanym układzie takiej manipulacji można do

konywać zmieniając pojemność  $C$  w multiwibratorze (lampa  $V_1$ ). Przy zmniejszeniu tej pojemności o 50% nastąpi przesunięcie o oktawę w górę, przy jej zwiększeniu o 100% – o oktawę w dół. Zwłaszcza jednak, że wartość  $C$  jest rzędu dziesiątków tysięcy pikofaradów, a odchyłki rzeczywistej pojemności od wskazanej na kondensatorze mogą wynosić 10 do 20%. Łatwo zrozumieć trudności w dokładnym uzyskaniu owych 50- lub 100-procentowych zmian, a zatem i dokładności strojenia po zmianie pojemności. Powstaje konieczność doboru pojemności  $C$  łącznie z równoległym kilku małych kondensatorów, co komplikuje układ i samą czynność strojenia. Gdy posiadamy klawiaturę o większym zakresie, lepiej mieć generator, który pokrywałby ten zakres. W przedstawionym układzie udało się uzyskać zakres ponad 5 oktaw na specjalnie dobranym multiwibratorze niesymetrycznym (jak dowiemy się później), multiwibratory takie są niezastąpione w „oszczędnościowych” instrumentach polifonicznych, umożliwiających grę dwiema rękami, a więc wymagających klawiatury o większym zakresie).

Dokładny opis zjawisk elektrycznych zachodzących w opisywanym multiwibratorze zająby wiele miejsca, zwłaszcza że zjawiska w nim zachodzące są bardziej skomplikowane niż w multiwibratorze symetrycznym. Odsyłam zainteresowanych się tym tematem czytelników do dość obszernej literatury poświęconej elektronicznym układom impulsowym. Podstawowa zasada działania multiwibratora została tu zachowana: każdy z dwóch stopni wzmocnienia, z których składa się multiwibrator, posiada dodatnie sprzężenie zwrotne poprzez swego sąsiada. W opisanym multiwibratorze sprzężenie to dokonuje się przez kondensator  $C$  oraz wspólny opornik katodowy 10 k $\Omega$  (górny). Częstotliwość generatora jest regulowana opornością  $R$  za pośrednictwem klawiatury. Potencjometr  $R_1$  służy do dokładnego dostrajania instrumentu w granicach półtonu. Interwały muzyczne na klawiaturze zostają przy tym zachowane.

O ile wartości graniczne oporności w siatce prawej triody lampy  $V_1$  decydują o zakresie przestrajania częstotliwości multiwibratora, a jak wiadomo, można właściwym doбором minimalnej wartości tej oporności zapewnić zakres przekraczający 5 oktaw, to wartość pojemności  $C$  decyduje o położeniu tego zakresu na skali częstotliwości, tj. o częstotliwości najniższego i najwyższego spośród uzyskiwanych tonów. Przy pięciooktawowym zakresie zaczynającym się od  $c$  (63,41 Hz) i kończącym się na  $c_4$  (2033 Hz) wartość  $C$  wynosi orientacyjnie około 0,015  $\mu$ F. Należy ją dobrać doświadczalnie, starając się utrzymywać suwak potencjometru  $R_1$  w położeniu środkowym, aby zapewnić możliwość dokładnego dostrajania najwyższego tonu i całego instrumentu.

Oporność  $R$  składa się z połączonych szeregowo oporności klawiszowych. Po otrzymaniu żądanej częstotliwości górnego tonu klawiatury odpowiednim doбором pojemności  $C$  i opornika, którego wartość określono w przybliżeniu

na ok. 20 k $\Omega$  (przybliżone dostrajenie górnego tonu), należy ten ton dobrać dokładnie potencjometrem  $R_1$ , a następnie kolejno dobrać oporności klawiszowe, zaczynając od przedostatniego klawisza z prawej strony.

Stabilność oporności klawiszowych decyduje o stabilności strojenia, a zwłaszcza o stabilności interwałów muzycznych na klawiaturze. Stąd zastosowanie regulowanych oporników warstwowych typu PR 102 (produkcji TELPOD) lub PK-300 (produkcji OMIG) nie można uznać za rozwiązanie szczególne, gdyż oporności ich znacznie zmieniają się w czasie. Oporniki stałe zapewniają lepszą stabilność, przy czym najlepsze są tu oporniki warstwowe wysokostabilne (klasa I wg IEC), używane do przyrządów pomiarowych. Dobór oporników stałych jest jednak uciążliwy, wymaga dużego ich zapasu, a czasami jest prawie niemożliwy. Optymalnym rozwiązaniem wydaje się stosowanie stałych oporników warstwowych o mocy 0,1–0,25 W, dopełnionych niewielkimi opornościami zmiennymi, którymi mogą być poza poprzednio wymienionymi opornikami regulowanymi również oporniki drutowe regulowane suwakami lub odwijaniem zwojów.

Dla 5-oktawowej klawiatury (61 klawiszów) o podanym poprzednio zakresie wysokości tonów maksymalne wartości regulowanych oporności klawiszowych powinny wynosić odpowiednio (licząc od ostatniego klawisza z prawej strony): 12 razy po 1 k $\Omega$ , 8 razy po 2 k $\Omega$ , 10 razy po 3 k $\Omega$ , 10 razy po 10 k $\Omega$ , 10 razy po 25 k $\Omega$  i 10 razy po 50 k $\Omega$ .

Prościej i z lepszym wynikiem można zastosować kontakty wykonane samodzielnie z drutu. Druć ten powinien wykazywać trzy własności: dużą sprężystość, dobrą przewodność elektryczną i odporność na korozję. Warunki takie spełniają w dostatecznym stopniu druty z brązu, mosiądzu, nowego srebra itp. Wygląd kontaktów, sposób ich zamocowania i usytuowania w stosunku do klawiatury przedstawia szkiecowo rysunek 2.

Kontakty montuje się na listwie z materiału izolacyjnego, takiego jak getinaks lub tekstolit. W tym celu należy w listwie wywiercić szereg otworów o średnicy ok. 1,5 mm, po jednym na każdy klawisz. Do otworów tych należy wstawić kontakty ruchome, wykonane z odcinków drutu  $\varnothing$  ok. 0,5 mm i z jednej strony zagłębione w tzw. „oczko”. Następnie otwory należy zalać klejem, np. BWF lub uniwersalnym (do sklejania drewna, szkła i metali). Trzeba zwrócić uwagę przy wyborze kleju, aby wytrzymał on temperaturę lutowania cyną (ok. 250°C), gdyż będzie na nią narażony po zaschnięciu. Kleje polimeryzujące zazwyczaj wytrzymują tę temperaturę. Ponadto trzeba pamiętać o odtłuszczeniu powierzchni klejonych trójchloroetylenem.

Kontakt nieruchomy jest, jak widać, jednym odcinkiem drutu rozpiętym wzdłuż klawiatury. Należy go zawiesić na wspornikach z nieco grubszego drutu i umocowanych klejem do listwy podobnie jak kontakty ruchome (nieco u góry i pomiędzy kontaktami ruchomymi). Kontakt nieruchomy należy przylutować do wsporników. Ilość wsporników zależy od średnicy kon-

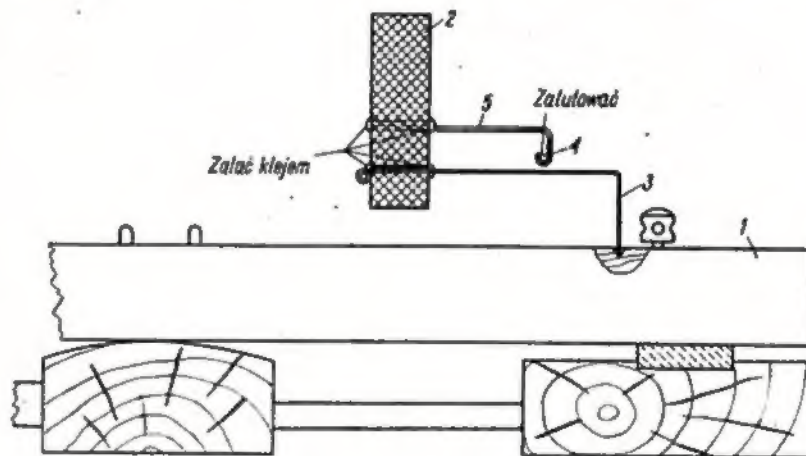


Fig. 2. Przekrój przez tylną część klawiatury i listwę z kontaktami  
1 – klawisz, 2 listwa z materiału izolacyjnego, 3 – kontakt ruchomy, 4 – kontakt nieruchomy, 5 – wspornik kontaktu nieruchomego

Kontakty klawiszowe nie powinny sprawiać większych trudności konstruktorowi. Zazwyczaj w konstrukcjach amatorskich zaleca się stosowanie płaskich kontaktów przekładnikowych. Jednakże trudno je zdobyć w potrzebnej ilości, a poza tym wymagają one dużej ilości elementów umocowujących i dość znacznego momentu gnącego podczas zwierania, co może być poważnym obciążeniem dla palców grającego. Na pewno żaden pianista nie zgodzi się na odczuwalne zwiększenie siły potrzebnej do wgięcia klawisza.

taktu nieruchomego (powinno być zapewniona dostateczna jego sztywność). Oporniki klawiszowe należy przylutować do „oczka” kontaktów, a w miarę potrzeby można także „oczka” z drutu miedzianego wstawić dodatkowo w dogodnych miejscach, umocowując je podobnie jak wsporniki i kontakty ruchome. W klawiszach należy zrobić wgłębienia (np. przez nakłucie), po czym przymocować listwę z kontaktami do boków obudowy (planina) i założyć kontakty ruchome pod kątem prostym tak, aby końce ich opierały się

o klawiszowe we wgłębieniach. Teraz naciśnięcie klawisza i podniesienie tylniej jego części powoduje niemal natychmiastowe dołączenie kontaktu ruchomego do nieruchomego. Spojrzenie na rysunek 2 rozwiewa obawy o sprawność planina po wmontowaniu kontaktów. Kontakt nieruchomy, jak wynika ze schematu, jest dołączony do siatki lewej triody lampy V1.

Zastosowany multiwibrator zapewni dobre legato, gdyż przejście z jednej częstotliwości na drugą dokonuje się natychmiast i bez stanów nieustalonych. Jedynym źródłem zakłóceń może być tutaj zbyt duża (i zmienna przy docisku) oporność przejścia w miejscu styku kontaktów spowodowana ich korozją lub zanieczyszczeniem. Przy naciśnięciu kilku klawiszów odezwie się ton odpowiadający skrajnemu z prawej strony spośród naciśniętych klawiszów. Odjęcie palców od klawiatury, tzn. rozłączenie wszystkich par kontaktów  $k_1 + k_{n1}$  powoduje przerwanie pracy multiwibratora, zostaje bowiem wówczas odłączone od siatki prawej triody lampy V1 napięcie dodatnie z opornika katodowego 10 k $\Omega$  (dolnego), a ujemne napięcie z obu oporników zamyka triodę.

Jak wiadomo, częstotliwość impulsów generowanych przez multiwibrator zależy w znacznym stopniu od wartości napięcia zasilającego. Tę nieprzyjemną własność wykorzystano do wprowadzenia wibracji dźwięku przez połączenie dwóch generatorów: generatora dźwięku z lampą V1 i generatora drgań o częstotliwości 5-8 Hz z lampą V2 wspólnym opornikiem 1 k $\Omega$  w obwodzie anodowym. Dzięki temu częstotliwość generatora dźwięku zmienia się w takt zmian napięcia wywoływanych przez generator „wibrator”. Periodyczna zmiana częstotliwości, tak często stosowana przez muzyków i śpiewaków ożywia dźwięk i czyni go ciekawszym i przyjemniejszym.

Wrażliwość multiwibratora na wartość napięcia zasilającego zmusiła do zastosowania stabilizacji tego napięcia. Jarzeniówka neonowa SG4S (lub SG1P) dzięki swej bardzo płaskiej charakterystyce  $U = f(I)$  utrzymuje przy wahaniami napięcia sieci prawie stałe napięcie zbliżone do 150 V. Na wielkość wahań tego napięcia spowodowanych wahaniami napięcia sieci (i napięcia wyprostowanego) wpływa opornik redukcyjny  $R_p$ . Wartość tego opornika powinna być możliwie duża.

Dążenie do zwiększenia  $R_p$  wymaga zwiększenia napięcia zasilającego. Zasilacze odbiorników radiofonicznych dają napięcie ok. 250 V. Przy tym napięciu i przy maksymalnym prądzie jarzeniówki wynoszącym 30 mA, minimalna wartość oporności

$$R_p = \frac{U_x - U_{sk}}{I_j} = \frac{250 - 150}{0,030} = 3300 \Omega$$

W naszym przypadku można zastosować opornik 4700  $\Omega$ , polepszając stabilizację i nie ograniczając prądu jarzeniówki poniżej dopuszczalnego minimum 5 mA, kiedy jarzeniówka traci właściwości stabilizacyjne. Posługując się przytoczonym wzorem czytelnik może

obliczyć oporność opornika redukcyjnego przystosowanego do innego napięcia w zasilaczu.

Na anodach lampy V1 występują drgania zbliżone kształtem do prostokątnych. Drgania te są doprowadzone przez kondensator 0,01  $\mu F$  do wejścia wtórniaka katodowego (lewa trioda lampy V3), oddzielającego generator od filtrów formantowych. Mała oporność wyjściowa wtórniaka w porównaniu z opornością filtrów zapewnia ich efektywne działanie i powoduje, że przy włączeniu kilku głosów ich brzmienia się dodają. Głos klarнету otrzymuje się niemal bez filtracji drgań generatora, bowiem klarnet wytwarza również przebiegi zbliżone do prostokątnych. Pozostałe głosy także dość wiernie odtwarzają swe pierwowzory, ale należy pamiętać, że dla imitacji instrumentów podanych na schemacie potrzebne jest nie tylko uzyskanie właściwego brzmienia: ważny jest sposób narastania i zanikania dźwięku, który można częściowo dobrać regulatorem siły dźwięku (dynamika).

Filtry osłabiają przechodzący sygnał i wobec tego może zająć konieczność jego wzmocnienia w drugiej połowie lampy V3, skąd zasilany jest wzmacniacz poprzez regulator siły dźwięku. Wzmacniaczem mocy może być odbiornik radiofoniczny z wejściem adapterowym. Ze względu na właściwe odtwarzanie poszczególnych głosów i na zapewnienie dostatecznej dynamiki požądane jest, aby moc wzmacniacza nie była mniejszą niż 3 W. Potencjometr regulatora siły dźwięku najlepiej jest zamontować w pedale nożnym lub kolanowym. Przykład konstrukcji pedału nożnego opisano w nrze 12/1963 miesięcznika. Należy podkreślić, że regulacja siły dźwięku ma bardzo duże znaczenie dla uzyskania odpowiedniej ekspresji i jej obecność jest jedną z zalet instrumentów elektronowych.

Jeżeli wzmacniacz końcowy ma znaczną czułość, to w celu uniknięcia jego przeciążenia należy zrezygnować ze wzmocnienia na drugiej połowie lampy V3 i połączyć ją w układzie wtórniaka katodowego. Połączenie takie radykalnie zmniejsza również przydźwięki wprowadzane na wejście wzmacniacza. Stosowanie suboktaw nie jest konieczne. Zaoszczędza się w naszym

przypadku 3 lampy, gdy się z nich zrezygnuje. Byłaby to jednak rezygnacja z poważnych dodatkowych walorów brzmieniowych instrumentu. Dźwięk zasadniczy wzbogacony suboktawami dodanymi pojedynczo lub razem nabiera organowego bogactwa i powagi. Opornikami  $R_1$  i  $R_{II}$  doбира się požądany poziom sygnału suboktaw. Wartość  $R_1$  jest rzędu 0,5 M $\Omega$ ,  $R_{II}$  - rzędu 150 k $\Omega$ . Układ przerzutników dzielących częstotliwość wejściową, zwanych również multiwibratorami bistabilnymi, nie wymaga wyjaśnień, są to bowiem typowe przerzutniki, dostatecznie opisane w literaturze poświęconej technice impulsowej. Sposób doprowadzenia impulsów, których częstotliwość jest dzielona, za pośrednictwem lampy V4 zapewnia sprawne funkcjonowanie układu w bardzo dużym zakresie częstotliwości.

Opisany instrument elektronowy, przeznaczony głównie do zainstalowania w planinie, nie jest oczywiście jedynym możliwym rozwiązaniem układowym i konstrukcyjnym. W następnym numerze rozpatrzymy będzie układ instrumentu o nieco mniejszym zakresie tonalnym, ale jednocześnie nieco oszczędniejszy w porównaniu z opisanym w niniejszym artykule.

Czytelnikowi należy się jeszcze wyjaśnienie, dlaczego nie podano układu zbudowanego na tranzystorach. Ekonomiczny punkt widzenia nie przechylił jeszcze całkowicie szali na korzyść tranzystorów zwłaszcza, gdy radioamator rozporządza już zapasem elementów potrzebnych w układach lampowych oraz zasilaczem do odbiornika radiofonicznego (istnieje możliwość wykorzystania odbiornika przeznaczonego już na „emeryturę”). Rozstrzyga jednak kwestia stabilizacji częstotliwości multiwibratora tranzystorowego, dla którego należałoby zrobić dość drogi stabilizowany zasilacz tranzystorowy. Bez stabilizacji instrument tranzystorowy może być tylko zabawką, od której nie wymaga się dokładności strojenia. Ponadto autorowi nie udało się zbudować multiwibratora na tranzystorach, który umożliwiłby uzyskanie zakresu przekraczającego 2,5 oktawy, a taki zakres może być stosowany jedynie w instrumentach-zabawkach.

## WYJAŚNIENIE

Ministerstwo Łączności — w związku z otrzymanym pismem anonimowym w sprawie opłat za używanie indywidualnych amatorskich krótkofalowych urządzeń radiowych i wyrażonym życzeniem autora, aby odpowiedź została zamieszczona w mies. „Radioamator i Krótkofalowiec” — wyjaśnia za pośrednictwem redakcji co następuje:

„Zgodnie z zarządzeniem Ministra Łączności z dnia 18.XII.1964 r. w sprawie opłat za używanie urządzeń radiowych i telewizyjnych (Dziennik Łączności nr 18, poz. 143) posiadacz indywidualnego amatorskiego krótkofalowego urządzenia radiowego nadawczego, lub nadawczo-odbiorczego, obowiązany jest uiszczać opłatę 15 zł miesięcznie, tj. w takiej samej wysokości jak za używanie odbiornika radiofonicznego.

Osoba odpłacająca abonament za urządzenie krótkofalowe może korzystać bezpłatnie z odbiornika radiofonicznego i odwrotnie, posiadacz zarejestrowanego radioodbiornika nie ma obowiązku uiszczania opłat za używanie urządzenia krótkofalowego.

Jak widać, wprowadzone pewne udogodnienia również i dla krótkofalowców. Wysoki koszt eksploatacji krótkofalówki, na co powołuje się autor pisma, nie może stanowić podstawy do całkowitego zniesienia opłat od indywidualnych amatorskich krótkofalowych urządzeń radiowych”.

# WOBULATOR Z LAMPĄ REAKTANCYJNĄ

Wobulator jest przyrządem umożliwiającym obserwację krzywej rezonansu strojonego odbiornika bezpośrednio na ekranie lampy oscyloskopowej. Nie jest to nazwa polska, lecz w naszym języku nie ma dotychczas odpowiedniego określenia.

Poniższy opis dotyczy prostego wobulatora, możliwego do wykonania przez średnio zaawansowanego radioamatora.

W praktyce wobulator oddaje nieocenione wprost usługi, zastępuje generator sygnałowy i outputmeter, a jednocześnie umożliwia obserwację kształtu krzywej rezonansu. Przy strojeniu odbiornika za pomocą wobulatora opada konieczność tłumienia obwodów sprzężonych z obwodem strojonym wyłączenia automatyki i stopowania heterodyny. Można szybko i bezbłędnie określić szerokość przenoszonych pasm dla poszczególnych częstotliwości danego zakresu itp.

## ZASADA DZIAŁANIA

Generator pracujący w zakresie częstotliwości 40 MHz, zawierający częstotliwościowo lampę ECF 80, modulowany jest częstotliwościowo za pomocą lampy reaktancyjnej. Lampę tę wykonano na części pentodowej lampy 6L6. Częstotliwość wytwarzana przez ten generator zostaje zmieszana w lampie ECH 81 z częstotliwością otrzymywaną z heterodyny.

Heterodyna jest przestrajana w niewielkich granicach, np. w egzemplarzu modelowym 40,1+41,5 MHz na pierwszym zakresie i 41,0+60,0 MHz na drugim zakresie.

Z dwóch zmieszanych częstotliwości otrzymamy zgodnie ze znaną zależnością dwie częstotliwości różnicowe:  $f_p = f_1 \pm f_2$ , gdzie:  $f_p$  — częstotliwość pośrednia,  $f_1$  — częstotliwość pierwszego generatora,  $f_2$  — częstotliwość drugiego generatora.

Na zakresie pierwszym uzyskamy więc:

$f_p = 40,0 \pm 41,5 = 1,5$  MHz oraz 81,5 MHz dla maksymalnej pojemności kondensatora obrotowego, oraz:

$f_p = 40,0 \pm 40,1 = 0,1$  MHz i 80,1 MHz, dla minimalnej pojemności kondensatora obrotowego.

Filtr umieszczony w obwodzie wyjściowym lampy mieszającej eliminuje wszystkie częstotliwości powyżej 30 MHz tak, że na wyjściu otrzymamy częstotliwość przestrajaną w zakresie od 100 kHz do 1,5 MHz, modulowaną częstotliwościowo z dewiacją identyczną jak dewiacja pierwszego generatora, przemiana bowiem nie zmienia dewiacji.

Analogicznie na zakresie drugim uzyskamy częstotliwość przestrajaną w zakresie od 1,5 do 20 MHz.

Fak otrzymany sygnał doprowadzony zostaje przez dzielnik napięcia wyjściowego do strojonego odbiornika. Sygnał ten po wzmacnieniu przez odbiornik i po zdetektowaniu przechodzi na wzmacniacz m.cz., a następnie na płytki od-

chylenia pionowego lampy oscyloskopowej.

Płytki odchylenia poziomego zasilane są napięciem 50 Hz z odczepu na uzwojeniu anodowym transformatora sieciowego. To samo napięcie steruje lampę reaktancyjną, a więc i: iana częstotliwości nośnej generatora modulowanego zsynchronizowana jest z odchyleniem promienia elektronowego w lampie oscyloskopowej. W efekcie, na ekranie lampy otrzymamy obraz zależny od przenoszenia poszczególnych częstotliwości przez układ badany, czyli obraz krzywej filtrów lub obwodów strojonych. Każdorazowa zmiana dostrojenia natychmiast jest widoczna na ekranie lampy. Uzyskany obraz wiernie odpowiada rzeczywistości stanowi istniejącemu w odbiorniku tak, że zbędne, a nawet niecelowe jest tłumienie obwodów sprzężonych i odłączanie automatyki.

Sposób przyłączenia przyrządu do odbiornika oraz układ blokowy wobulatora przedstawia rysunek 1.

## ZASILANIE I OSCYLOSKOP

Zasilacz rozwiązany jest nieco inaczej, niż normalnie stosowane zasilacze do przyrządów, a to ze względu na konieczność zasilania z tego samego transformatora sieciowego lampy oscyloskopowej, jak i odchylenia tejże lampy.

W klasycznym rozwiązaniu zasilacza oscylograficznego dostarcza się do lampy oscyloskopowej wysokie napięcie ujemne względem masy. Płytki odchyłające są wtedy na potencjale masy, co znacznie ułatwia pracę, gdyż można wtedy zastosować niskonapięciowe kondensatory sprzęgające oraz uzyskać mniejsze pojemności montażowe, a przy wzmacniaczach prądu stałego — bezpośrednio sprzężenie płytek odchylających z lampami wzmacniaczy (rys. 3).

W naszym przypadku pojemności własne nie mają większego znaczenia, a zastosowana lampa oscyloskopowa typu LB8 wymaga stosunkowo niskiego napięcia anodowego. Z tych względów zastosowano układ od niedawna stosowany w oscylografach.

Ze pomocą dodatkowej lampy prostowniczej prostuje się jedną połowę napięcia anodowego w ten sposób, że otrzymuje się napięcie ujemne względem masy, równe co do wielkości dodatniemu napięciu anodowemu. Tak więc przy zastosowaniu napięcia anodowego 450 V, o czym niżej, uzyskamy również symetryczne względem masy napięcie 900 V do zasilania oscyloskopu.

Transformator sieciowy powinien posiadać uzwojenie żarzenia dla dodatkowej lampy prostowniczej oraz żarzenia lampy oscyloskopowej. Szczególnie uzwojenie żarzenia lampy oscyloskopowej powinno być bardzo dobrze izolowane od pozostałych uzwojeń. Transformator sieciowy wypada dość duży, choć zapotrzebowanie mocy jest niewielkie. Bardzo dobrze byłoby zastosować zamiast lamp prostowniczych

suche prostowniki, np. prostowniki typu telewizyjnego, montowane płasko na chassis. Na ujemne napięcie szczególnie nadawałby się doskonale suchy prostownik o minimalnej powierzchni płytek, bowiem pobierany z niego prąd nie przekroczy 2 mA.

Oscyloskop to lampa LB 8, taką bowiem dysponował konstruktor; nadaje się również do tego celu lampa LB 7, OR 1/100, OR 1/60, lub odpowiednie lampy radzieckie.

Rozwiązanie oscyloskopu jest konwencjonalne. Jasność reguluje się przez zmianę napięcia dodatniego na katodzie w stosunku do siatki. Ostrość plamki dobieramy przez regulację napięcia na drugiej anodzie lampy LB 8. Lampy oscyloskopowe są wykonywane z dużym rozrzutem, zwłaszcza produkowane w czasie wojny, a takich lamp LB 8 jest u nas najwięcej, dlatego też praktycznie należy dobrać potencjał na drugiej anodzie przez dobranie wartości oporników (R) 1 MΩ i 3,3 MΩ zaznaczonych na schemacie (rys. 4) gwiazdką, co oznacza dobieranie dokładnej wartości przy uszuchojeniu. Przesuwanie obrazu stosowano tylko w osi pionowej, gdyż przesuwanie w osi poziomej jest zbędne, a nawet niecelowe, a to ze względu na możliwość pomyłek przy odczytywaniu częstotliwości nośnej. Pierwszą anodę lampy oscyloskopowej zasilamy przez dzielnik oporowy  $2 \times 220$  kΩ z napięcia +450 V.

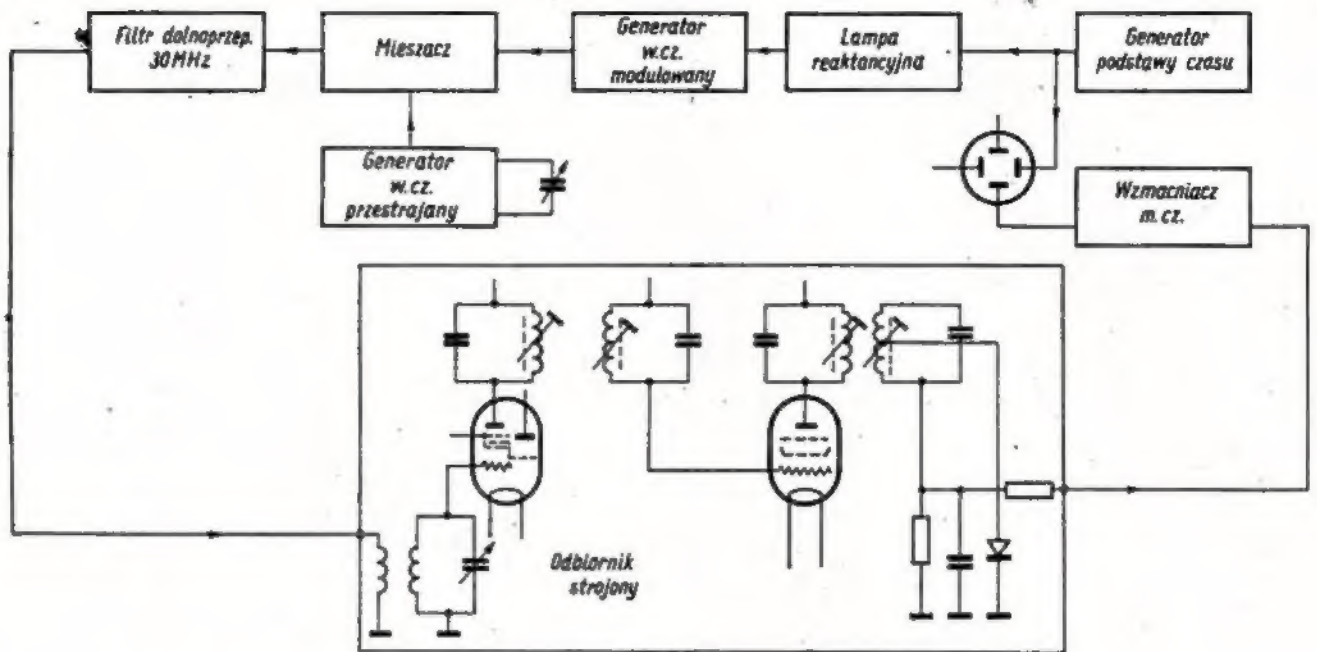
Napięcie na pierwszej anodzie w stosunku do masy powinno zawierać się w granicach 200-300 V.

Dane transformatora sieciowego wraz z kartą nawojową przedstawiono na rysunku 3.

## TRANSFORMATOR SIECIOWY

Transformator sieciowy do omawianego przyrządu trzeba wykonać specjalnie. Nie można tu zastosować żadnego z istniejących transformatorów fabrycznych zarówno ze względu na nietypowe napięcie, jak i znacznie mniejszą indukcję w rdzeniu, niż w przypadku przeciętnych transformatorów fabrycznych. W urządzeniach, w których stosuje się lampy oscyloskopowe, nie można stosować transformatorów pracujących przy dużej indukcji w rdzeniu, gdyż transformator taki wytwarza duże pole magnetyczne, które może zniekształcić promień elektronowy w lampie oscyloskopowej. Ekran magnetyczny nie zawsze usuwa te zakłócenia. Stosuje się ustawienie transformatora takie, aby osi pola magnetycznego nie przebiegała przez lampę, ale i to często zawodzi. Z reguły stosuje się wszystkie podane wyżej sposoby usunięcia wpływu transformatora na lampę.

Transformator w tym wobulatorze o indukcji w rdzeniu około 8000 gaussów ustawiony jest dokładnie pod lampą LB 8 i oddzielony od niej blachą stalową  $\neq 1,5$ , która stanowi część konstrukcji, a osi jego pola magnetycznego jest równoległa do osi geometrycznej lampy LB 8.



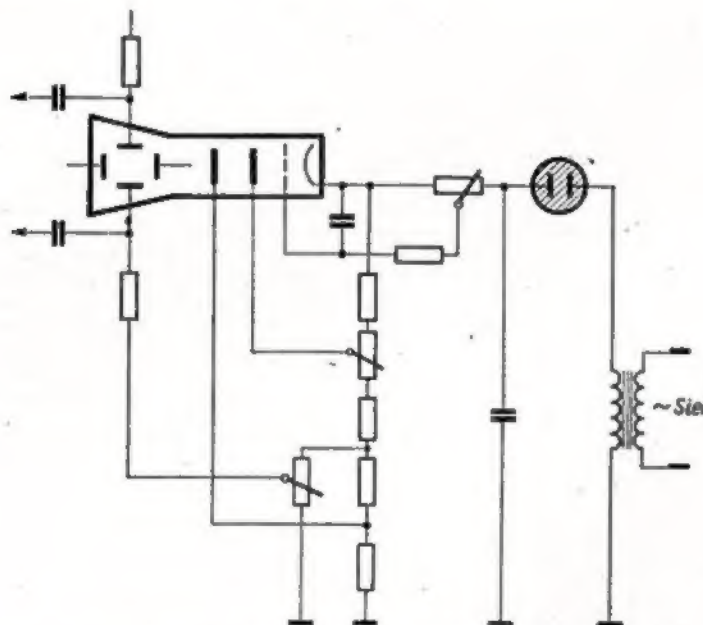
Rys. 1. Schemat blokowy wobulatora i sposób przyłączenia go do odbiornika strojonego

W transformatorze zastosowano rdzeń z odbiornika „Aga” o trochę zwiększonej grubości pakietu. Przekrój środkowej kolumny rdzenia wynosił 15 cm<sup>2</sup>. Pomimo tak dużego rdzenia, przyjęto w uzwojeniu pierwotnym 4,5 zwoja na wolt, w uzwojeniu wtórnym zaś 5 zwojów na wolt.

Uzwojenie należy nawijać w kolejności, jak na rysunku, zaczynając od uzwojenia sieciowego. Jako przekładki międzywarstwowe zastosowano papier

napięcie dość wysokie i łatwo tu o przebicie. Dlatego wykonując to uzwojenie należy zostawić z boków korpusu wolne miejsce (ok. 5 mm).

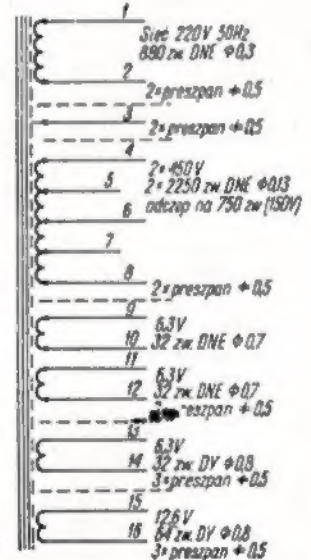
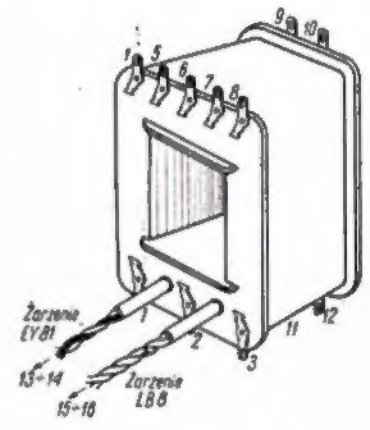
Uzwojenia żarzenia lamp EY 30 i LB 2, które są na wysokim potencjale w stosunku do poprzednich uzwojeń, zostały nawinięte drutem montażowym w izolacji igelitowej. Można by powiedzieć, że jest w tym dużo przesady, ale tak wykonany transformator pracuje zupełnie pewnie.



Rys. 2. Klasyczny układ zasilacza dla lampy oscyloskopowej

maszynowy, tzn. przebitkę. Natomiast na izolację międzyuzwojenną zastosowano przespan o grubości 0,5 mm. Jest on znacznie lepszy od ceratki olejowej, gdyż lepiej się na nim zwoje układają (lepsze wypełnienie). Przy nawijaniu transformatora trzeba zwrócić szczególną uwagę na uzwojenie anodowe. Ma ono 2 × 450 V, a więc 900 V. Jest to

Nawiniętą cewkę należy zaimpregnować. Fabrycznie robi się to cerezyną w oróżni. Roztopiona cerezyna dostaje się wtedy we wszystkie szczeliny i dokładne wypełnia całą wolną przestrzeń. W tak zaimpregnowanym transformatorze nie ma wewnątrz powietrza ani pary wodnej. W warunkach amatorskich wystarczy potrzymać cewkę w roztopionej



Rys. 3. Transformator sieciowy, rdzeń „Aga”, grubość pakietu 45 mm. Nawijać w kolejności numeracji

parafinie tak długo, aż przestaną się wydobywać z niej pęcherzyki powietrza. Należy jednak uważać, aby parafina nie zaczęła się gotować.

## WZMACNIACZ MAŁEJ CZĘSTOTLIWOŚCI

Pełny układ elektryczny przyrządu przedstawia rysunek 4.

Wzmacniacz małej częstotliwości powinien spełniać dwa warunki: to pierwsze — zapewnić dość duże wzmocnienie (ażeby wystawiać lampę oscyloskopową już przy napięciu wejściowym rzędu 300 mV), a po drugie — posiadać dużą amplitudę napięcia wyjściowego. Amplituda ta powinna być tak duża, aby pokryła cały ekran lampy oscyloskopowej bez widocznych zniekształceń. Pasmo przenoszonych częstotliwości nie jest dla nas istotne, gdyż wzmacniacz pracuje na jednej tylko częstotliwości 50 Hz. Dużą amplitudę napięcia wyjściowego uzyskamy przy dużym napięciu anodowym, dlatego też w egzemplarzu modelowym zastosowano napięcie anodowe 450 V. Napięcie jeszcze wyższe byłoby korzystniejsze, lecz jesteśmy tu ograniczeni napięciem roboczym kondensatorów elektrolitycznych, które nie przekracza 500 V. Projektując taki wzmacniacz, musimy znaleźć rozsądny kompromis między wzmocnieniem a amplitudą napięcia wyjściowego.

Dla lampy EF 80 przy napięciu zasilającym 450 V, najkorzystniejszy okazał się opornik anodowy 120 k $\Omega$  oraz opornik w siatce ekranującej 300 k $\Omega$ . Punkt pracy lampy wpływa na amplitudę napięcia wyjściowego w poważnym stopniu, jednakże opór katodowy może bez szkody dla wzmacniacza zmieniać się w dość szerokich granicach.

## ODCHYLENIE POZIOME

Do odchylenia poziomego wykorzystano napięcie sinusoidalne 50 Hz symetryczne względem masy. Napięcie to pobierane jest z odczepów na uzwojeniu anodowym transformatora sieciowego. Amplituda tego napięcia powinna wynosić około 2 razy 150+200 V. Napięciem tym przez przesuwniki fazowe sterujemy bez dodatkowego wzmocnienia płytki odchylenia poziomego lampy. Napięcie na uzwojeniu anodowym nie jest dokładnie sinusoidalne, gdyż prąd anodowy płynie przez to uzwojenie impulsami.

W zasadzie należałoby zastosować do odchylenia oddzielny transformator, a w najgorszym przypadku oddzielne uzwojenie (rozwiązanie to stosuje francuska firma „Ribet des Jardines”). W amatorskim wykonaniu można sobie jednak pozwolić na rozwiązanie takie, jak w opisanym modelu, bez wyraźnego wpływu na jakość, oczywiście, jeżeli transformator sieciowy nie będzie przeciążony, aż do wystąpienia zniekształceń.

W celu prawidłowego ustawienia przesunięcia fazowego oraz zapewnienia możliwości regulacji tego przesunięcia w czasie pracy, przesunięcie fazowe można regulować za pomocą dwóch potencjometrów, z których jeden na chassis ustawiony jest na stałe w czasie uruchamiania wobulatora, drugi zaś służący do regulacji przesunięcia fazowego w czasie pracy przyrządu wprowadzony jest na płytę czołową. Regulację realizujemy przez obserwację na ekranie lampy obrazu któregoś z obwodów wzorcowych w sposób opisany niżej.

## GENERATOR WIELKIEJ CZĘSTOTLIWOŚCI I STOPIEŃ PRZEMLANY

Generator siaty pracuje w układzie Collpits'a wywarzając częstotliwość około 40 MHz. Pojemności obwodu są stosunkowo małe, a lampa reakcyjna wprowadza do obwodu generatora dość dużą pojemność. Otrzymana dewiacja jest bardzo duża; w egzemplarzu modelowym uzyskano liniową zmianę częstotliwości około 200 kHz. Lampa reakcyjna wprowadza do obwodu generacyjnego pojemność zgodnie ze zmianami napięcia sterującego, identycznego jak napięcie odchylenia poziomego. Najwygodniej sterować lampę reakcyjną w trzeciej siatce, o ile dysponujemy odpowiednio dużym napięciem modulującym.

W siatce pierwszej lampy reakcyjnej znajduje się opornik 4,7 k $\Omega$  zaś dzielnik napięcia, z którego sterujemy lampę jest wysokoomowy; dlatego też w przypadku sterowania siatki pierwszej musielibyśmy przyłożyć bardzo dużą amplitudę napięcia sterującego, regulacja dewiacji byłaby nieliniowa, a poza tym nastąpiłoby bardzo niekorzystne dodatkowe przesunięcie fazowe. Sterowanie w siatce trzeciej wymaga wprowadzić dość dużej amplitudy, ale przebiega liniowo i nie wprowadza żadnych ubocznych efektów. Jest ono połączone z koniecznością polaryzacji tej siatki dość dużym napięciem ujemnym (w modelu wynosi ono około 18 V i jest pobierane z dzielnika napięcia zasilanego z ujemnego napięcia anodowego dla lampy oscyloskopowej).

Opornik upływowy w siatce generatora stałego przyłączony jest nie do masy, lecz do anody diody EAA 81. Dioda ta jest dodatkowo polaryzowana napięciem anodowym przez opornik 270 k $\Omega$ . Jedna z katod tej duodiody jest uziemiona, druga zaś przyłączona przez wyłącznik 5-6 do napięcia podstawy czasu. Oczywiście, że minimalne wskutek polaryzacji napięcie dodatnie na anodzie diody (dioda ma oporność kilku kiloomów, a przyłączona jest do napięcia anodowego przez opornik o dużej oporności) nie wpływa na pracę generatora w widocznym sposób. Polaryzacja napięciem dodatnim kompensuje jak gdyby oporność diody włączoną w szereg z opornikiem upływowym siatki generatora. Dioda ta prostuje ujemne połowki napięcia podstawy czasu, a więc na siatce generatora w czasie trwania powrotu plamki pojawia się napięcie ujemne rzędu kilkudziesięciu woltów. Generator zostanie wtedy „zakłany” i nie będzie pracował. Generator pracuje więc tylko przez pół okresu, tzn. wtedy, gdy plamka na ekranie lampy oscyloskopowej porusza się z lewej strony ekranu na prawą. W czasie powrotu plamki generator jest wygaszony. W rezultacie tylko jedna połowka sinusoidy będzie na ekranie kreślić krzywą strojonych obwodów. Druga połowka sinusoidy da prostą, stanowiącą jak gdyby podstawę obrazu — rysunek 5a.

W przypadku, gdy rozłączymy wyłącznik 5-6, przez który doprowadzone jest do diody napięcie podstawy czasu, generator w czasie powrotu plamki nie będzie wygaszony i na ekranie lampy otrzymamy podwójny obraz obwodów — rysunek 5b. Podwójny obraz obwodów jest nam po-

trzebny do korekcy przesunięcia fazowego. Korekcję ustawiamy w ten sposób, aby podwójny obraz przebiegu w obwodzie wzorcowym pokrył się; wtedy przesunięcie fazy jest prawidłowe. Wyłącznik 5-6 znajduje się na wspólnej osi z potencjometrem wzmacniacza m.c.z., a więc dopiero po obniżeniu do zera napięcia wejściowego m.c.z. możemy włączyć układ korekcy i skorygować przesunięcie fazowe. Jest to bardzo wygodne, gdyż do korekcy nie trzeba odłączyć wobulatora od odbiornika strojenego.

Generator drugi pracuje w układzie Hartley'a na częstotliwości przestrajanej w dwóch zakresach: 40,1+41,5 MHz i 41,5+60,0 MHz na części siatki lampy ECH 81. W części heksodowej tej lampy następuje mieszanie częstotliwości obu generatorów. W efekcie otrzymujemy dwie częstotliwości różnicowe. Interesuje nas tylko mniejsza częstotliwość różnicowa: 6,1+1,5 MHz oraz 1,5+30,6 MHz. Obie częstotliwości różnicowe otrzymamy z taką samą amplitudą, gdyż oporność anodowa lampy mieszającej jest rzeczywista. Dlatego też większą częstotliwość różnicową trzeba usunąć.

## FILTR WYJŚCIOWY

W celu usunięcia z obwodu wyjściowego w.c.z. większej częstotliwości różnicowej oraz zabezpieczenia się przed możliwością przedostania się do obwodu wyjściowego częstotliwości generatorów, w przewodzie wyjściowym należy zainstalować dolnoprzepustowy filtr LC, o tak dobranej częstotliwości granicznej, aby jeszcze nie była tłumiona największa częstotliwość wyjściowa (50 MHz), ale by była już tłumiona z dużą skutecznością najmniejsza częstotliwość generatora (40 MHz).

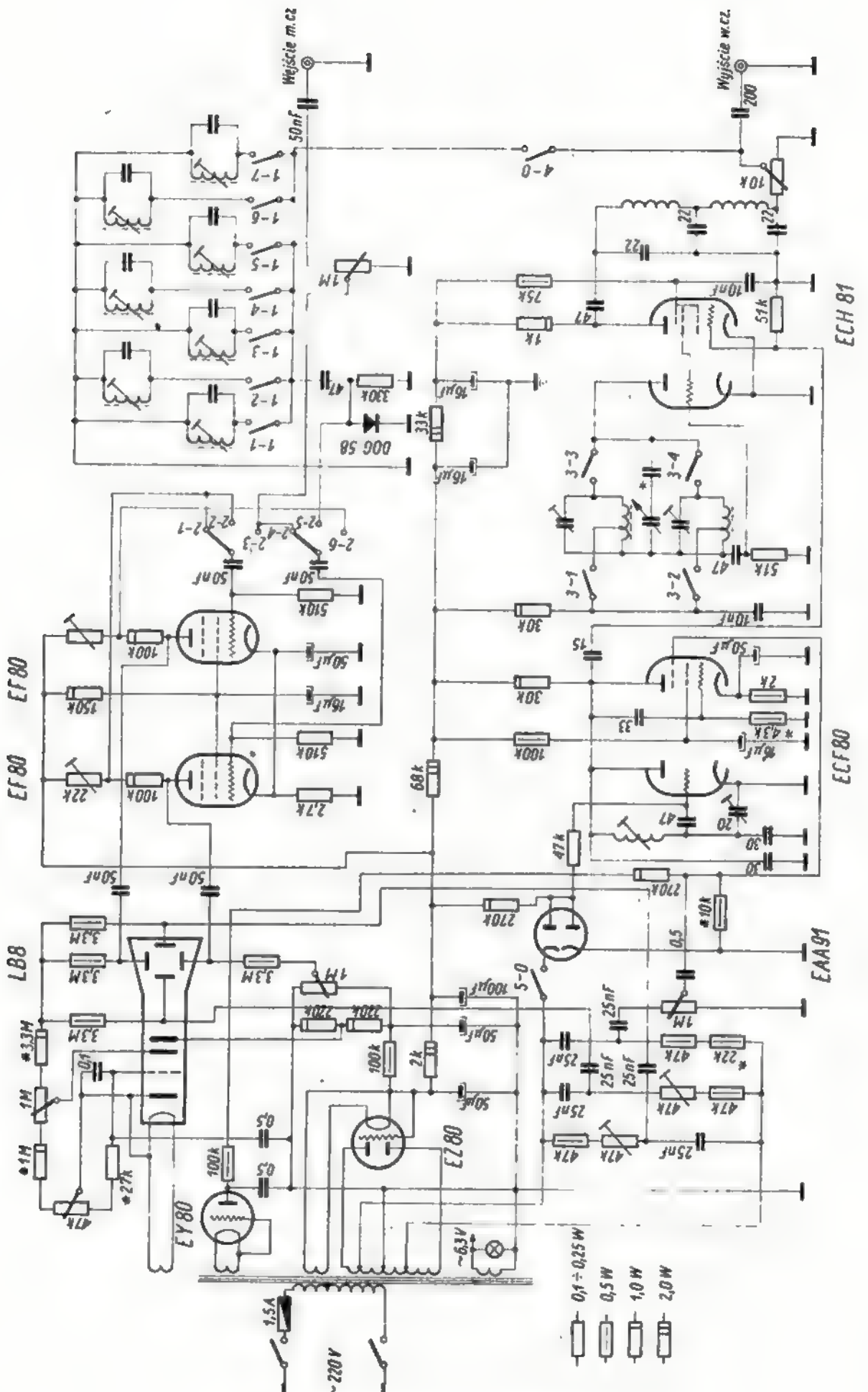
Częstotliwość graniczną filtra ustalano na 30 MHz, przy czym zastosowano tu podwójny filtr typu  $\pi$ . Filtr taki stosunkowo znacznie tłumí częstotliwości większe od granicznej, przy dobrym przenoszeniu mniejszych częstotliwości.

## MONTAŻ MECHANICZNY I ELEKTRYCZNY

Transformator powinien być umieszczony dokładnie w osi lampy oscyloskopowej. W przyrządzie modelowym umocowano go pod chassis z blachy stalowej  $\neq 1,5$  lampę zaś na tym chassis, podobnie jak i dwie lampy prostownicze, obie lampy wzmacniacza m.c.z., wszystkie elementy i podłączały filtrów z zasilaczy i wszystkie elementy podstawy czasu. Generatory umieszczone są na oddzielnym chassis, przymocowanym bezpośrednio do płyty czołowej.

Jako kondensator obrotowy do generatora z lampą ECH 81 wykorzystano trymer powietrzny typu wojskowego. Ośkę tego trymera przedłużono prętem z pieksiglasu  $\neq 5$  mm. Na płytę czołową wyprowadzono pręt z pieksiglasu i do niego umocowano galkę i skalę; wszystkie cewki generatorów ekranowane są kubkami od dławika długości linii odbiornika telewizyjnego „Wista”. Jest rzeczą ważną, aby nie było bezpośredniego sprzężenia między cewkami, gdyż może się zdarzyć tzw. przeciąganie jednego generatora przez drugi.

Zespół obwodów wzorcowych został zamontowany jako oddzielny blok, zam-



Rys. 4. Schemat ideowy webulatora

mięty w pudełku wraz z przełącznikiem i detektorem. W pudełku tym znajdują się otwory do strojenia obwodów wzorcowych, gdyż po zdjęciu ekranu nastąpi pewne rozstrojenie obwodów. Pozostałe elementy jak potencjometry, gniazda koncentryczne i przełączniki można rozmieścić według własnego uznania. Na jakość pracy przyrządu nie będzie to miało wpływu.

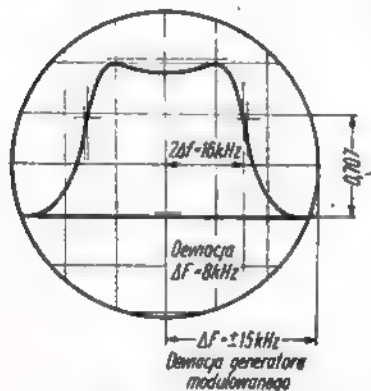
### CECHOWANIE I KOREKCYJA CZĘSTOTLIWOŚCI NOŚNEJ

Generatory dudnieniowe, a taki właśnie jest w opisanym wobulatorze, cechuje mała dokładność częstotliwości i konieczność częstego korygowania „zera”.

W wobulatorach fabrycznych stosuje się dodatkowe generatory kwarcowe, które dają na skali częstotliwości znaczków, np. co 10 kHz lub co 100 kHz, albo nawet co 10 kHz mniejsze i co 100 kHz większe. Stosowane są różne znaczki w postaci prążków zwróconych tylko w górę lub tylko w dół, bądź też w postaci jaśniejszych lub ciemniejszych punktów.

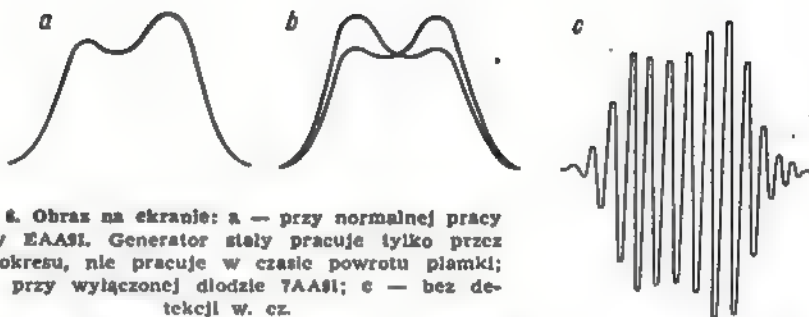
W warsztacie radioamatorskim kwarc jest bardzo cennym elementem, a lowarc ma pewną, dokładnie określoną częstotliwość, np. 10 kHz lub 100 kHz, jest praktycznie nieosiągalny.

W opisywanym modelu zrezygnowano ze znaczków kwarcowych, wprowadzono natomiast siedem obwodów wzorcowych do dokładnego określenia siedmiu częstotliwości w zakresie. Poza tym, wyskalowano kondensator obrotowy drugiego generatora, na ekran lampy nałożono maskę z celulozidu z silnie zaznaczoną środkową linią, a włączony równolegle trymer do kondensatora obrotowego na każdym zakresie, służący do korekcyjnej częstotliwości, dostępny jest za pomocą śrubokręta.



Rys. 5. Pomiar szerokości wstęgi wzmacniacza pośr. cz. Szerokość wstęgi jest dwa razy większa niż dewiacja. Na masce naniesione są punkty odpowiadające nastawom dewiacji dla  $\pm \Delta f = 10$  kHz, 30 kHz, 100 kHz

Obwody wzorcowe dostrojenie są do częstotliwości zbliżonych do przeciętne spotykanych częstotliwości zerowych w odbiornikach radiofonicznych, częstotliwości pośrednich odbiorników radiofonicznych oraz częstotliwości pośredniej odbiorników UKF i pośredniej częstotliwości fonicznych odbiorników telewizyjnych. Częstotliwości te są następujące: 130 kHz, 180 kHz, 300 kHz, 465 kHz, 650 kHz, 1,2 MHz, 6,3 MHz. Dla tych częstotliwości błąd spowodowany rozstrajaniem się generatorów będzie



Rys. 6. Obraz na ekranie: a — przy normalnej pracy diody EAAS1. Generator stały pracuje tylko przez pół okresu, nie pracuje w czasie powrotu piątki; b — przy wyłączonej diodzie 7AAS1; c — bez detekcji w. cz.

mniejszy. Jeżeli zestroimy dokładnie generatora i dokładnie skorygujemy powstający w czasie błąd, to korekcja w jednym punkcie skali powinna nam dać zgodność całej skali!

### URUCHOMIENIE I SKALOWANIE

Uruchomienie zmontowanego już wobulatora zaczynamy od uruchomienia oscyloskopu, bowiem zasilacz powinien pracować natychmiast po zmontowaniu, bez dodatkowego uruchomienia.

W pierwszej kolejności mierzymy płytki odchylające lampy oscyloskopowej i drugą stronę i dobieramy oporniki 1 MΩ i 2,2 MΩ tak, ażeby uzyskać dobre ogniskowanie plamki. Należy przy tym korzystać z możliwie małej jasności, gdyż bardzo jasna ostra plamka wypala ekran lampy i w miejscu, w którym świeciła przez dłuższy czas, powstaje na ekranie plama o mniejszej jasności, niż pozostałe powierzchnie ekranu.

Po uzyskaniu zadawalającego ogniskowania doprowadzamy napięcie podstawy czasu. Na ekranie powinna pojawić się prosta, a mówiąc dokładniej — dwie proste nałożone na siebie. Przy dobrej ostrości można je odróżnić. Jeżeli proste rozbiegają się więcej niż na 0,5-1 mm oznacza to, że lampa oscyloskopowa jest niedostatecznie ekranowana. W egzemplarzu modelowym okazało się konieczne założenie na lampę, wewnątrz obudowy, dodatkowej rury z blachy transformatorowej.

Po uzyskaniu prawidłowego odchylenia poziomego przystępujemy do ewentualnej korekcyjnej jasności. Jeżeli sama plamka była nawet bardzo jasna to przy rozdzieleniu podstawy czasu jasność znacznie zmalała. Im większa będzie amplituda podstawy czasu, tym ciemniejszy otrzymamy obraz, wobec czego napięcie podstawy czasu nie powinno być zbyt duże. Wystarczy jeżeli pokryjemy cały ekran, plus 2-3 cm z każdej strony. Zbyt małe napięcie podstawy czasu spowoduje powstanie zniekształceń (na ekranie powinniśmy widzieć tylko liniową część sinusoidy).

W przypadku zbyt dużej amplitudy podstawy czasu należy ją ograniczyć przez zmniejszenie pojemności obu kondensatorów sprzęgających w tym samym stosunku. Nie należy zmniejszać napięcia podstawy czasu przez włączenie opornika w szereg z napięciem odchylającym, gdyż spowoduje to zniekształcenia przesunięć fazowych.

W przypadku zbyt małej jasności należy zmniejszyć wartość opornika włączanego szeregowo z potencjometrem regulacji jasności od strony zasilania, a nawet wyeliminować go zupełnie. W razie zbyt dużej jasności należy zmniejszyć napięcie anodowe zasilaające lampę oscyloskopową, wprowadzając dzielnik opo-

rowy. Zwiększy się w ten sposób czułość lampy, a co za tym idzie — czułość na gniazdach wejściowych małej częstotliwości. Może wówczas okazać się konieczne zmniejszenie napięcia odchylającego podstawy czasu w wiadomy nam już sposób.

Może się zdarzyć, że przy bardzo dużej jasności obraz na ekranie będzie powiększony wskutek gwałtownego wzrostu prądu anodowego lampy oscyloskopowej przy zbliżaniu się ujemnego napięcia cylindra Wehnelta do wartości zerowej. Małe wtedy napięcie anodowe, a więc zwiększa się czułość lampy. Zjawisko to występuje szczególnie wyraźnie przy dość u nas popularnej lampie oscyloskopowej ORI/180 (BIOS).

Jedynym znanym sposobem zwalczania tego zjawiska jest zmniejszenie oporności wewnętrznej zasilacza. Oczywiście, jeżeli zmniejszymy jasność przez zwiększenie wartości opornika włączanego w szereg z potencjometrem regulacji jasności, zjawisko to zostaje również zlikwidowane.

Uruchomienie wzmacniacza m.cz nie następuje trudności. Najłatwiejszą cechą wzmacniacza jest amplituda napięcia wyjściowego wystarczająca do pokrycia całego ekranu lampy oscyloskopowej bez wyraźnych zniekształceń spowodowanych przesterowaniem lampy. Należy pamiętać o tym, że wartość opornika anodowego lampy wzmacniacza małej częstotliwości powinna być trzy razy mniejsza od wartości opornika w siatce ekranowej. Wynosi ona 150 kΩ, gdyż opornik pracuje na dwie lampy.

W przypadku trudności uzyskania odpowiedniej amplitudy można powiększyć napięcie wyjściowe w następujący sposób:

- przez zwiększenie napięcia anodowego dla lampy EF 80,
- przez zmniejszenie napięcia anodowego dla lampy LB 80,
- przez zmniejszenie wartości opornika katodowego lamp EF 80.

Generatory będziemy uruchamiali przy jednoczesnym skalowaniu przyrządu. Radioamator ma zwykle poważne trudności z dokładnym pomiarem częstotliwości zbudowanego przez siebie generatora. W naszym przypadku nie jest to jednak konieczne. Generator stały powinien pracować na częstotliwości około 40 MHz. Jeżeli jednak częstotliwość ta będzie różniła się od wymaganej nawet o 10 MHz, nie będzie to miało poważniejszego wpływu na jakość pracy przyrządu.

W egzemplarzu modelowym cewka miała 8 zwojów, drutu DNE  $\varnothing$  0,3 mm nawiniętych na korpusie z filtra pośr. cz. odbiornika TV „Wiala”. Odstęp między zwojami — około 1 mm. Generator przestrajany miał na pierwszym zakre-

sie cewkę identyczną (odczep na trzecim zwoju od strony statki). Na drugim zaś zakresie cewka miała o jeden zwój mniej, lecz odstęp między zwojami wynosił 1,5 mm. Wszystkie cewki były strojone rdzeniami. Po wstępnym uruchomieniu przyłączamy wobulator do odbiornika radiofonicznego i staramy się uzyskać obraz filtrów tego odbiornika na ekranie wobulatora.

Na podstawie skali odbiornika możemy z grubsza określić częstotliwość, jaką daje nam w tym punkcie wobulator. Możemy teraz również z grubsza obliczyć, jaki będziemy mieli zakres przesłania kondensatorem obrotowym, a następnie sprawdzić obliczenia, określając częstotliwość na której uzyskamy następny obraz. W ten sposób możemy zestroić zakresy wobulatora, dobierając kondensatory oznaczone na schemacie gwiazdką w obwodach generatora przestrajanego.

Rozpoczynamy od wyskalowania obwodów wzorcowych. Konstruktor egzemplarza modelowego dysponował kompletnym zestawem przyrządów pomiarowych, dlatego też mógł sobie pozwolić na to, aby obwody wzorcowe zestroić na dowolnie obraną częstotliwość. W warunkach prawdziwie amatorskich, jedynym wzorcem będą stacje radiofoniczne o znanej częstotliwości.

Przebieg skalowania obwodów wzorcowych powinien przebiegać następu-

jąco: odbieramy stację radiofoniczną o znanej częstotliwości i nie ruszając odbiornika włączamy zamiast anteny wyjście w.cz. wobulatora. Przesłajając wobulator odbieramy na ekranie obraz filtrów odbiornika, przelączamy wobulator w położenie odpowiedniego obrotu wzorcowego, a następnie dostrajamy obwód wzorcowy tak, aby wstroił go dokładnie na środek skali.

Określając w ten sposób położenie kilku lub kilkunastu stacji radiofonicznych o znanej częstotliwości, sporządzamy wykres częstotliwości w funkcji kąta obrotu kondensatora obrotowego. Na podstawie tego wykresu możemy z techniczną dokładnością wyskalować kondensator obrotowy w częstotliwości.

Na zakończenie przystępujemy do wyskalowania potencjometra regulującego dewiację bezpośrednio w częstotliwości. Pomoże to nam przy określaniu szerokości wstęgi strojonych odbiorników. Tu musimy już zastosować generator sygnałowy i woltomierz lampowy. Za pomocą generatora i woltomierza lampowego wykonujemy punkt po punkcie wykres krzywej przenoszenia odbiornika w dowolnym punkcie skali (najlepiej na częstotliwości pośredniej — rysunek 5). Następnie przyłączamy do odbiornika wobulator i tak rozciągamy obraz za pomocą potencjometra regulującego dewiację, aby obliczona z wykresu szerokość pasma była identyczna na ekranie wobulatora. Na

wskazniku umocowanym do gałki potencjometra możemy zaznaczyć tę szerokość wstęgi, jako dewiację. Oczywiście na ekranie należy umieścić euklidyjski szablonik, na którym naniesiemy podziałkę.

Obwód, z którego zdejmowaliśmy szerokość wstęgi, możemy siumić opornikiem. Szerokość wstęgi będzie teraz inna. Możemy po raz drugi przeprowadzić identyczny zabieg i na wskazniku uzyskamy inny punkt, odpowiadający innej dewiacji. Kilka punktów określonych w podany wyżej sposób nanosimy na wykres i wykreślamy krzywą dewiacji w funkcji kąta obrotu potencjometra.

Zależność dewiacji od napięcia sterującego powinna być liniowa, a więc i zależność dewiacji od kąta obrotu potencjometra powinna być prosta. Pewne odchylenia od prostej wynikają jedynie z tego względu, że odchylenie poziome jest sinusoidalne. Otrzymana dewiacja jest dwa razy mniejsza od rzeczywistej, gdyż jako dewiację określaliśmy szerokość pasma przenoszenia filtrów dla rozstrojenia 3 dB, a szerokość ta obejmuje dokładnie połowę ekranu.

Wykonanie wobulatora jest bardzo pracochłonne, efekty jednak będą na pewno pozytywne, a przyrząd odda nam w amatorskim warsztacie ogromne usługi.

M. K.

## przegląd schematów

**SELGA** — to 7-tranzystorowy odbiornik typu superheterodynowego produkcji radzieckiej, przeznaczony do odbioru audycji radiofonicznych nadawanych w zakresie fal średnich i długich.

Odbiór na obu zakresach falowych umożliwiła wewnętrzna antena ferrytowa. Dla uzyskania dobrego odbioru w niekorzystnych warunkach terenowych (w pociągu, samochodzie itp.) można zastosować antenę zewnętrzną; gniazdko dla niej połączone jest ze strojonym obwodem wejściowym poprzez kondensator stały 1,5 pF. Tak mała pojemność kondensatora zabezpiecza przed niekorzystnym wpływem anteny na prawidłowe rozłożenie poszczególnych częstotliwości fal obu zakresów na skali odbiornika.

Pierwszy tranzystor (T1) pracuje w stopniu „mieszacza”, dwa następne (T2 i T3) — w dwu stopniach wzmacniacza pośr. cz. Warto zaznaczyć, że pierwszy po mieszaczu filtr pośr. cz. wykonany jest jako „pas-mowy”, co umożliwiła równomierne wzmocnienie szerokiego pasma częstotliwości przonozonych sygnałów oraz uzyskanie dużej selektywności.

Detekcja sygnałów odbywa się na diodzie D1, z której również odbierane są napięcia do autometrycznej regulacji wzmocnienia (ARW), obejmującej cały układ wzmocnienia pośr. cz. poprzez jego pierwszy stopień.

Tranzystory T3 i T4 połączone ze sobą „kaskadowo” pracują w stopniu wzmocnienia napięciowego sygnałów małej częstotliwości. Stopień ten z kolei steruje poprzez transformator T71 stopień mocy wykonany w układzie przeciwobnym z tranzystorami T6 i T7. Dla polepszenia jakości odbieranych audycji zastosowano ujemne sprzężenie zwrotne między wtór-

## Turystyczny odbiornik tranzystorowy „Selga”

nym uzwojeniem transformatora głośnikowego i emiterem tranzystora T5.

W odbiorniku zainstalowane jest dodatkowe gniazdko Gn do podłączenia słuchawek. Przełącznik zakresów znajduje się na tylnej ścianie odbiornika.

Do zasilania służy 9-woltowa baterijka lub odpowiednia bateria akumulatorów, zainstalowana wewnątrz skrzynki odbiornika.

Warto zaznaczyć, że odbiornik odznacza się dużą czułością i dobrą jakością odtwarzania audycji oraz że są w nim niespotykane dotychczas w odbiornikach krajowej produkcji specjalne gniazdko, w które odpowiednio wkłada się wyprowadzenia elektrod tranzystorów, zamiast je wlotowywać do układu. Ułatwia to wymianę każdego uszkodzonego tranzystora lub przeprowadzenie jego badania.

### DANE TECHNICZNE

Zakresy fal:

średnie 571,4÷187,5 m (525÷1605 kHz)

długie 2000÷736,0 m (150÷408 kHz)

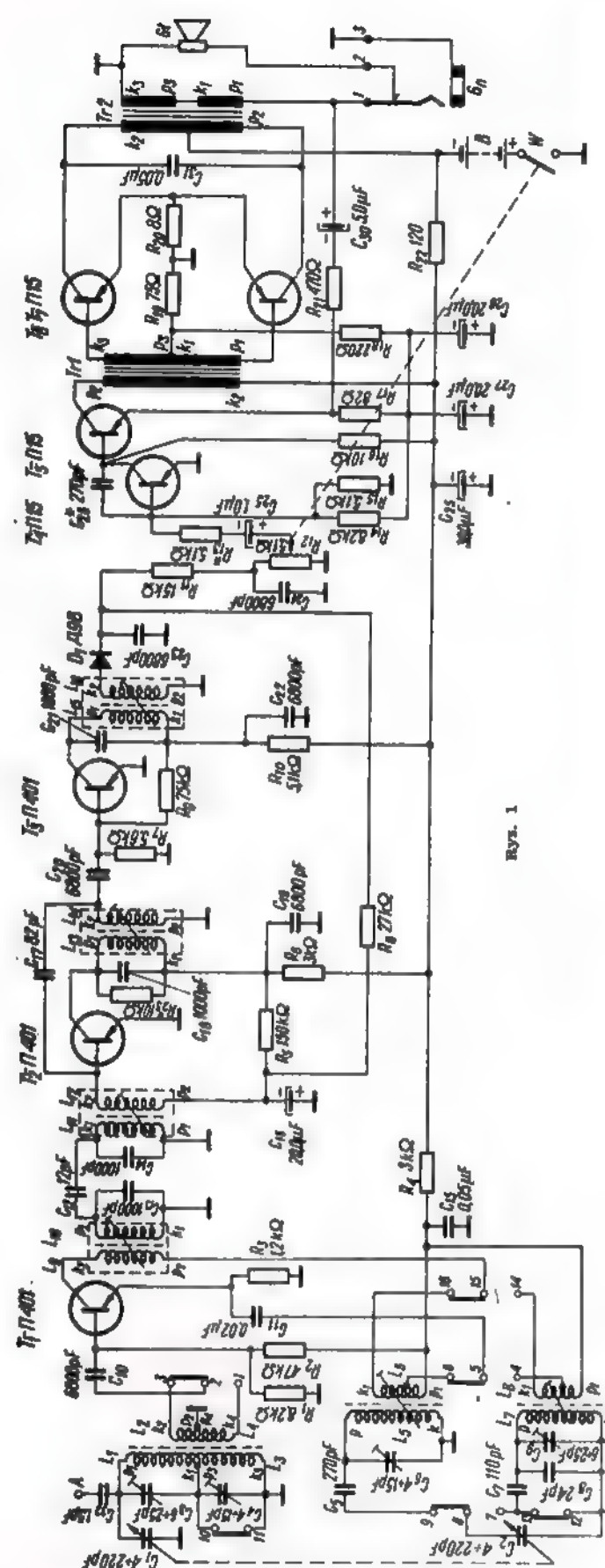
Czułość:

na falach średnich — nie mniejsza niż 1,2 mV/m

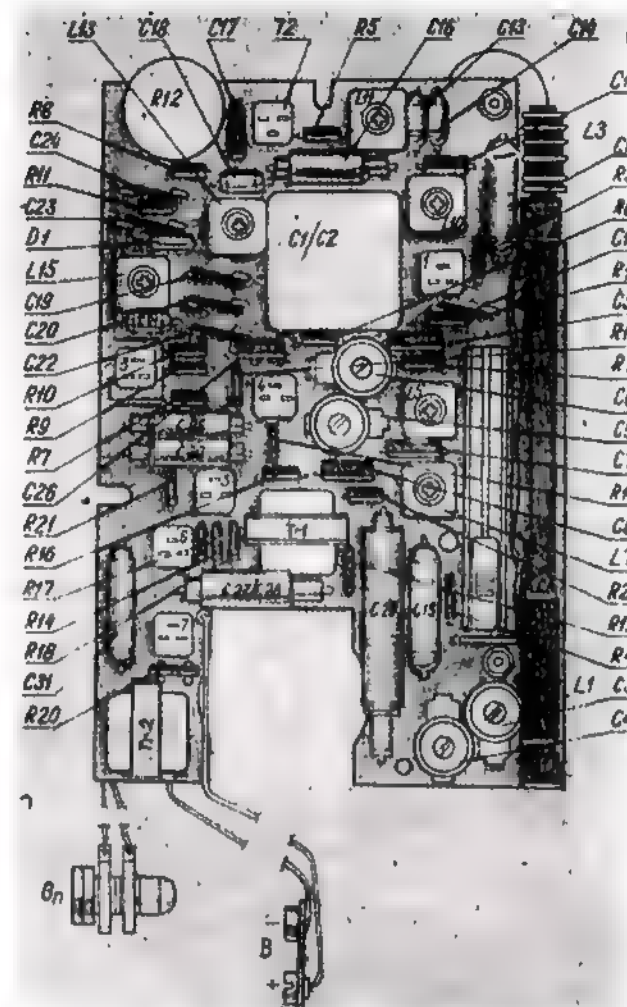
na falach długich — nie mniejsza niż 2,5 mV/m

Selektywność (przy rozstrojeniu 0±10 kHz): nie mniejsza niż 20 dB

Nominalna moc wyjściowa: 100 mW



Tranzystory: T1 (mieszacz) — II 401 lub II 402; T2 i T3 (wzm. pośr. cz.) — II 401 lub II 402; T4 i T5 (napięciowy wzm. m. cz.) — II 15; T6 i T7 (wzmocniacz mocy) — II 15;



Rys. 2.

Dioda: D1 (detektor — D-9-B)

Zasilanie: bateria 9-woltowa — 0,2 Ah firmy „Centra”, np. typu EF20 (oryginalna bateria radziecka typu „Krona”) lub akumulatory z 8 połączonych szeregowo ogniw nikielowo-kadmowych typu KN-0,05 albo 7 — KN-0,2 (ze względu na wymiary komory dla baterii w skrzynce odbiornika).

Rysunki 1, 2, przedstawiają odpowiednio: schemat ideowy oraz rozmieszczenie elementów na płycie montażowej.

mgr inż. Cz. Klimczewski

## Nasi Czytelnicy piszą...

Dla uczczenia dnia 1 Maja członkowie koła radioamatorskiego Młodzieżowego Domu Kultury w Białku Białej zobowiązyali się do dnia 30 maja br. przygotować wystawę pt. „Elektronika w domu i w szkole”. Wśród wielu eksponatów nowością były organy elektroniczne bezkawatowe zbudowane przez członków koła. Sztuka grania polega na zbliżaniu i oddalaniu ręki od anteny. Poza tym, koło zobowiązało się odpowiedzieć na 120 listów z terenu Polski.

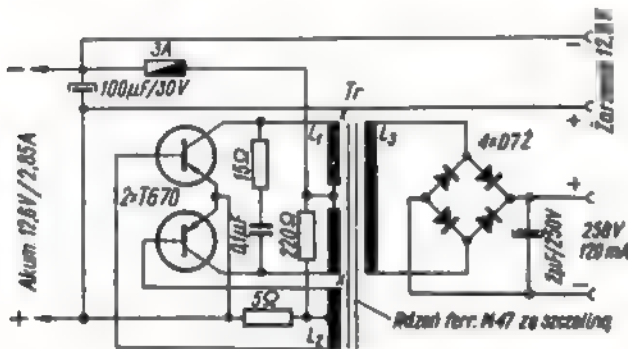
Wartość zobowiązania wynosi 35 000 złotych.

Opisana tu przetwornica przeznaczona jest do wytwarzania napięcia stałego ok. 250 V zasilającego przenośną radiostację UKF lub KF. Może być ona również z powodzeniem stosowana do zasilania innych urządzeń, np. odbiorników zainstalowanych w samochodach posiadających akumulator 12 V.

W przypadku zasilania radiostacji moc maksymalna doprowadzona do stopnia mocy ( $P_o$ ) lampowego nadajnika może osiągnąć wartość do 5 W przy zastosowaniu modulacji anodowo-ekranowej z modulatora lampowego. Przetwornicę tę wypróbowano praktycznie, zasilając nadajnik opisany w nrze 5/65 naszego miesięcznika, przy poborze energii z akumulatora 12,6 V (samochód Skoda-Octavia).

Przetwornica zbudowana została w oparciu o tranzystory krajowe TG70 i rdzeń ferrytowy kubkowy ze szczelnią typ M47 produkcji krajowej („Polfer”).

Wykonanie przetwornicy jest stosunkowo proste i jeżeli zastosuje się opisane elementy układu, a przede wszystkim rdzeń kubkowy dla transformatora, to układ działać będzie na pewno poprawnie i bez niespodzianek.



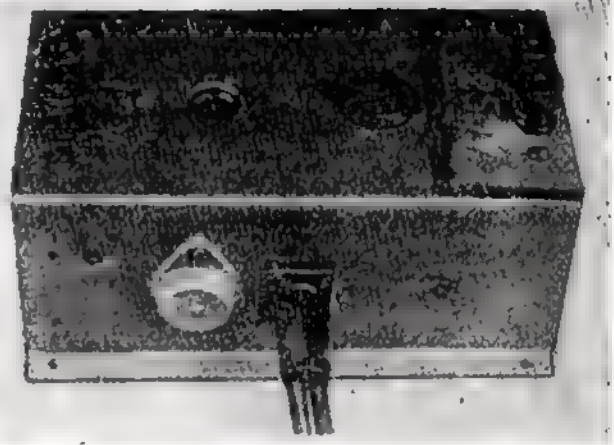
Rys. 1 Schemat ideowy układu przetwornicy

Schemat ideowy układu przedstawiono na rysunku 1. Jest on tak prosty, że nie wymaga specjalnych wyjaśnień. Należy pamiętać tylko, aby oznaczone przez „x” punkty uzwojeń  $L_1$  i  $L_2$  transformatora miały tę samą polaryzację (były jednoimiennie).

Transformator można nawinąć drutem Cu w emalii. Uzwojenie  $L_1$  ma  $2 \times 15$  zwojów  $\varnothing$  0,8 mm;  $L_2$  ma  $2 \times 4$  zwoje  $\varnothing$  0,2 mm;  $L_3$  ma 330 zwojów  $\varnothing$  0,3 mm. Kondensator 0,1  $\mu$ F powinien być dla napięcia pracy większego niż 300 V i nie może być elektrolityczny.

Wszystkie oporniki mogą być 1-watowe. Kondensator elektrolityczny 100  $\mu$ F — 30 V służy do zwiększenia częstotliwości oscylacji 2,8 kHz po stronie zasilania z baterii i zapobiega szkodliwemu promieniowaniu przewodów.

Tranzystory TG70 należy umocować do blachy (najlepiej aluminiowej o grubości 2 mm) o powierzchni minimum 100 cm<sup>2</sup> dla każdego tranzystora, a to w celu dobrego odprowadzania ciepła. Tranzystory TG70 mają kolektor połączony z obudową. Dla odizolowania go od blachy należy między blachę i korpus tranzystora wstawić możliwie najcieńszy (30–50 mikro-



Rys. 2

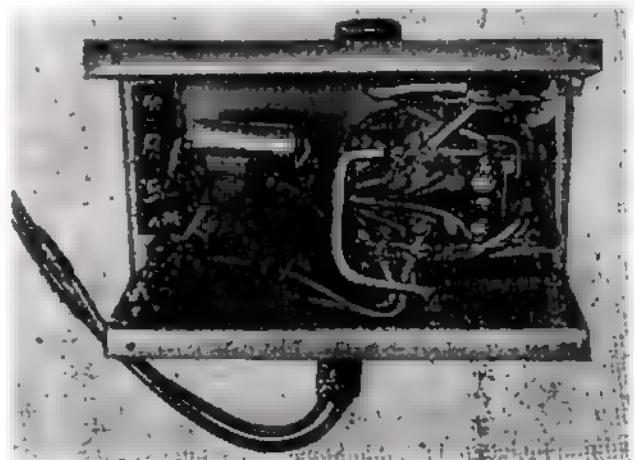
nów) platek miki. Pudełka blaszane, w którym zmontowano przetwornicę (rys. 2) ma wymiary: 140 × 80 × 80 mm. Cała przetwornica waży 70 gramów.

Na wierzchniej stronie pudełka umieszczono kolejno zacisk 250 V, bezpiecznik 3 A i zaciski dodatkowe 12 V do ewentualnego odprowadzenia napięcia dla żarzenia lamp radiostacji. Grube przewody wychodzące z przodu prowadzą do baterii 12 V, zasilającej przetwornicę.

Układ tranzystorów TG70 oscyluje na częstotliwości ok. 2,8 kHz, słychać więc wyraźnie pisk podczas pracy przetwornicy. Poprawność oscylacji tranzystorów można regulować, zmieniając odpowiednio wartość opornika 5  $\Omega$ . Natężenie pląku można znacznie słumić przez obłożenie transformatora porowatą gumą, no i zamknięcie przetwornicy w szczelnym pudełku.

Widok montażu przetwornicy przedstawiono na rysunku 3. Łatwo zauważyć, że w pudełku pozostało jeszcze wiele wolnego miejsca. Jednakże wymiary pudełka, jak to już wspomniano, limituje powierzchnia blach potrzebna dla chłodzenia tranzystorów.

Przy 250 V przetwornica oddaje 120 mA, pobierając z akumulatora ok. 2,85 A przy 12,6 V. Daje to współczynnik sprawności równy 0,82. Jest to więc bardzo ekonomicznie pracująca przetwornica. Począwszy od obciążenia 135 mA obserwowano wyraźny spadek na-



Rys. 3

pięcia i małą zmianę tonu oscylacji tranzystorów, co jest oznaką, że przetwornica zaczyna być przeciążona. Pełne przeciążenie przetwornicy powoduje zanik oscylacji tranzystorów i całkowity spadek napięcia wyjściowego. Objaw ten nie jest groźny dla tranzystorów, gdyż jednocześnie przestaje płynąć prąd w obwodzie zasilania. Natomiast zamiana plusa z minusem przy podłączaniu przetwornicy do akumulatora może spowodować zniszczenie tranzystorów. Zamiast tran-

zystorów TG70 można użyć TG72. Pewność ich pracy w opisanym układzie będzie lepsza.

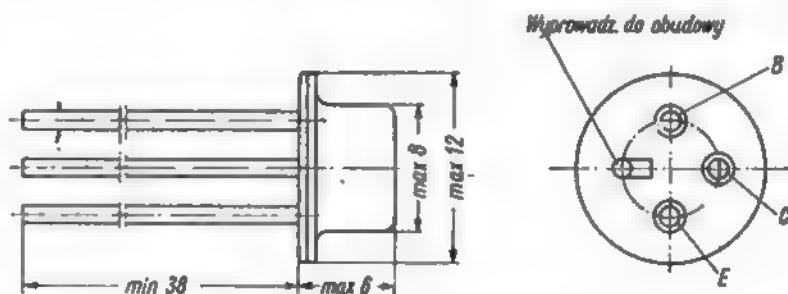
W związku z wprowadzeniem do zawodów „Polny Dzień UKF” nowej kategorii radiostacji przenośnych małej mocy, przedstawiona przetwornica tranzystorowa wydaje się być jednym z racjonalnych sposobów zasilania tych radiostacji.

mgr inż. Jan Wójcikowski

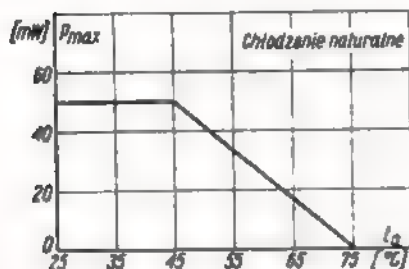
mgr inż. Filomena Grodzicka

## Tranzystory TG37 ÷ TG40 polskiej produkcji

Tranzystory TG37—TG40 są to stopowo-dyfuzyjne tranzystory germanowe typu p-n-p małej mocy (rys. 1) wielkiej częstotliwości. Główne wymiary ich obudowy podano na rysunku 2, dopuszczalne wartości eksploatacyjne dla wszystkich typów zestawiono w tabelicy 1, a charakterystyczne parametry dla poszczególnych typów — w tabelicy 2.



Rys. 2. Główne wymiary tranzystora



Rys. 1. Zależność maksymalnej mocy strat tranzystora od temperatury otoczenia.

Tranzystory TG37—TG40 są przeznaczone do pracy w układach wzmacniających, np. we wzmacniaczach pośr. i w.cz. oraz stopniach przemiany częstotliwości odbiorników radiofonicznych. Można je stosować w układach generacyjnych w.cz.

Przy stosowaniu tranzystorów TG37—TG40 należy przestrzegać, aby przypadkowo nie przekroczyć (np. przy sprawdzaniu prądów zerowych) maksymalnego dopuszczalnego napięcia emiter-baza, które dla tego typu tranzystorów jest rzędu 0,5 V (wartość tego napięcia dla tranzystorów stopowych jest rzędu 10 V).

Tabela 1

Dopuszczalne wartości eksploatacyjne przy  $t_a = 25^\circ\text{C}$

Maksymalne napięcie kolektor-emiter ( $R_{BE} = 0$ )	$-U_{CE\text{max}} = 15\text{ V}$
Maksymalne napięcie kolektor-baza	$-U_{CB\text{max}} = 15\text{ V}$
Maksymalne napięcie emiter-baza	$-U_{EB\text{max}} = 0,5\text{ V}$
Maksymalny prąd kolektora	$-I_{C\text{max}} = 10\text{ mA}$
Maksymalna temperatura złącza	$-t_j\text{max} = 75^\circ\text{C}$

Tabela 2

Charakterystyczne parametry przy  $t_a = 25^\circ\text{C}$

Parametr	Symbol	Jedn.	TG37	TG38	TG39	TG40
Prąd zerowy kolektor-baza ( $-U_{CB} = 6\text{ V}$ )	$-I_{CBO}$	$\mu\text{A}$	$\leq 10$	$\leq 10$	$\leq 10$	$\leq 10$
Prąd zerowy emiter-baza ( $-U_{EB} = 0,5\text{ V}$ )	$-I_{EBO}$	$\mu\text{A}$	$\leq 50$	$\leq 50$	$\leq 50$	$\leq 50$
Nachylenie charakterystyki przejściowej*	$\beta_{21c}$	$\text{mA/V}$	$> 25$	$> 20$	$> 25$	$> 25$
Przewodność wejściowa*	$g_{11c}$	$\text{mS}$	$\leq 2$	$\leq 2$	$\leq 2$	$\leq 2$
Przewodność zwrotna*	$g_{12c}$	$\mu\text{S}$	$\leq 2$	$\leq 2$	$\leq 2$	$\leq 2$
Przewodność wyjściowa*	$g_{22c}$	$\mu\text{S}$	$\leq 10$	$\leq 10$	$\leq 10$	$\leq 10$
Pojemność wejściowa*	$C_{11c}$	$\text{pF}$	$\leq 200$	$\leq 200$	$\leq 200$	$\leq 200$
Pojemność wyjściowa*	$C_{22c}$	$\text{pF}$	$\leq 12$	$\leq 25$	$\leq 25$	$\leq 12$
Pojemność zwrotna*	$C_{12c}$	$\text{pF}$	$\leq 3,5$	$\leq 10$	$\leq 6$	$\leq 6$
Współczynnik wzmocnienia prądowego ( $-U_{CE} = 6\text{ V}$ , $-I_C = 1\text{ mA}$ , $f = 1\text{ kHz}$ )	$h_{21c}$	—	$> 20$	$> 10$	$> 20$	$> 20$
Częstotliwość graniczna, gdy $h_{21c} = 1$ ( $-U_{CE} = 6\text{ V}$ , $-I_C = 1\text{ mA}$ )	$f_T$	$\text{MHz}$	$> 40$	$> 20$	$> 20$	$> 40$

\*  $-U_{EB} = 6\text{ V}$ ,  $-I_C = 1\text{ mA}$ ,  $f = 0,5\text{ MHz}$

## ○ nagłośnianiu

Technika nagłośniania i wzmacniania dźwięku rozwija się w naszym kraju już od kilkunastu lat. Zbudowano w tym czasie wiele znakomicie działających instalacji do nagłośniania sal, stadionów, placów, ulic itd., skonstruowano bardzo dobre wozy megafonowe, rozpowszechniło się stosowanie kolumn dźwiękowych oraz wprowadza się stale wiele ulepszeń w oparciu o szerszy asortyment produkowanego przez przemysł sprzętu elektroakustycznego.

Niestety, ciągle jeszcze spotkać można instalacje działające niezadowalająco lub wręcz źle. Dotyczy to zarówno instalacji do wzmacniania mowy jak i instalacji muzycznych — szczególnie zakładanych czasowo z okazji zabaw organizowanych w zakładach pracy, szkołach i świetlicach. W artykule tym zajmę się tylko niektórymi, najczęściej spotykanymi błędami technicznymi i sposobami ich usunięcia<sup>1)</sup>.

### INSTALACJA

#### DLA NADAWANIA MUZYKI Z PŁYT LUB TAŚM

Muzyka powinna być głośna i nie zniekształcona. Nie powinno być zbyt wielkich różnic głośności w różnych miejscach sali. Powinny być dobrze słyszane zarówno basy jak i tony wysokie, czyli pasmo przepustowe powinno być szerokie.

Najczęstsze wady, to:

- zbyt mała moc wzmacniaczy i głośników,
- nieodpowiednie głośniki (zespoły głośnikowe),
- niewłaściwe połączenie głośników ze wzmacniaczem i niedopasowanie obciążenia do wyjścia wzmacniacza,
- niewłaściwe rozmieszczenie głośników (zespołów głośnikowych).

Aby muzyka była odtwarzana głośno i bez zniekształceń, szczególnie muzyka jazzowa, w której kontrabas, bęben i inne instrumenty o niskich tonach odgrywają ważną rolę, moc wzmacniacza (wzmacniaczy) i zespołu głośnikowego powinna być dostatecznie duża. Orientacyjne wartości elektrycznej mocy wyjściowej wzmacniaczy podano w tabelicy 1; moc (znamionowa) głośników powinna być 1,5-3 razy większa.

Tabela

Moc wzmacniacza dla muzyki tanecznej

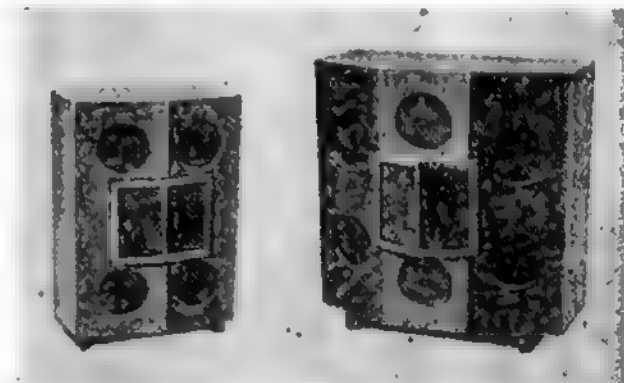
Objętość sali w m <sup>3</sup>	Moc wzmacniacza VA
200	20
500	20 + 40
1000	40 + 80
2000	60 + 100
5000	100 - 150

Z wyjątkiem małych i tanich instalacji o mocy kilku do kilkunastu watów (10+15 VA), jako źródło dźwięku powinny być stosowane 2- lub 3-kanalowe zespoły głośnikowe. Zespół 2-kanalowy może być wykonany podobnie jak zespoły zakładów Tesla, przedstawione na rysunku 1. Jeszcze lepsze wyniki uzyskuje się budując oddzielnie zespół głośników niskotonowych (do 400 Hz) oraz umieszczając głośniki średnio- i wysokotonowe w 2+3 skrzynkowych obudowach. Zespół taki umieszcza się w sali w sposób następujący: mniej więcej po środku dłuższej ściany ustawia

się zespół niskotonowy; nad nim zawieszają się (powyżej głów tańczących) obudowy głośników średnio- i wysokotonowych, kierując główne osie promieniowania wachlarzowo w różnych kierunkach. Dobrze jest część głośników średnio- i wysokotonowych ustawić w taki sposób, aby dźwięki odbijały się od sufitu, ścian i kolumn sal, dając dostateczną ilość dźwięków odbitych i rozproszonych.

W przypadku dużych, długich sal, może się okazać celowe zastosowanie dwóch takich złożonych zespołów głośnikowych, umieszczonych w różnych miejscach.

W zespołach niskotonowych zaleca się stosowanie głośników GD 29/10 przy większych mocach, a GD 31-31/5 przy



Rys. 1. Zespoły głośnikowe TESLA. Oprócz głośników nisko- i średniotonowych zespół ma po środku 6 głośników wysokotonowych

mniejszych mocach. Jako głośniki średnio- i wysokotonowe mogą służyć: GD 28-18/3, GDS 18-18/2 (w zespołach 2+3 kanalowych głośniki te, pracując jako średnio- i wysokotonowe, mogą być obciążone do pełnej mocy znamionowej).

Innym rozwiązaniem jest zespół z 6+10 głośników zmontowanych na odgradzie utworzonej z 2 desek umocowanych pod kątem 130° względem siebie. Na każdej desce umieszcza się jeden nad drugim 3+5 głośników. Warto zwrócić uwagę, że zespół taki podobnie jak większość kolumn dźwiękowych, ma bardzo poszerzoną charakterystykę kierunkowości przy dużych częstotliwościach (powyżej 2000 Hz). Powodują to różnice w charakterystykach poszczególnych głośników i interferencje fal przez nie wytwarzanych; w wyniku powstają bardzo złożone zjawiska pogarszające własności zespołu na częstotliwościach powyżej 2000 Hz. Zaradzić temu można częściowo przesłaniając niektóre głośniki materiałem tłumiącym większe częstotliwości. Jeżeli przesłoni się głośniki krańcowe, to częstotliwość duże będą promieniowane głównie przez głośniki środkowe, przy czym charakterystyka kierunkowości polepszy się. Można również eksperymentować z zastosowaniem nie jednakowych głośników — stosując, np. na krańcach 2 głośniki GD 31-31/5, a w środku głośnik GD 29/10. Można również wykorzystywać taki zespół tylko jako kanał nisko- i średniotonowy, a głośniki wysokotonowe umieszczać w oddzielnych małych skrzynkach, tworząc zespół dwukanałowy.

Do nagłośnienia mogą być użyte także, wykonane we własnym zakresie lub fabrycznie, kolumny dźwiękowe o wysokości 1,3+1,5 m z 3+5 głośników GD 29/10, GD 28-18/3 lub innych podobnych. Do kolumn dźwiękowych odnosi się ta sama uwaga dotycząca ich charakterystyki kierunkowości przy dużych częstotliwościach, która była podana przy opisie poprzedniego zespołu; należy o tym pamiętać wówczas, gdy zalety nam na istotnie wysokiej jakości odtwarzania muzyki.

Małe głośniki nie nadają się do odtwarzania muzyki, ponieważ źle przetwarzają małe częstotliwości — należy o tym pamiętać przy budowie instalacji do nagłośniania, bez względu na jej wielkość i moc.

Jeżeli poza głównym miejscem do tańca trzeba nagłośnić sale pomocnicze, to najpraktyczniejsze jest użycie do tego celu pojedynczych kolumn dźwiękowych.

W pomieszczeniach wycieczkowych, głośność muzyki powinna być znacznie mniejsza, aby nie utrudniała prowadzenia rozmowy i nie działała natęża. Doprowadzona moc elektryczna powinna być 20+30 razy mniejsza w porównaniu do mocy przeznaczony dla sali tanecznej o takiej samej objętości. Z tego względu kolumny dźwiękowe

<sup>1)</sup> Technika nagłośniania i wzmacniania głosu jest opisana szerzej w książce pt. „Elektroakustyka dla wszystkich” mgr inż. A. Witorta, WKŁ, Warszawa 1963 — przyp. red.



**RF • KF • KF • KF**

Z ŻYCIA SP DX KLUBU  
(pod redakcją SP9ADU)

Nowi członkowie SPDXC

Witamy w naszym gronie kol. Józefa Cygana SP6AKK z Świdnicy Śląskiej. Kol. SP6AKK otrzymał dyplom członkowski nr 58. Jednocześnie serdecznie przepraszamy, że nie podaliśmy tej wzmianki w numerze poprzednim. Życzymy wielu fb dx-ów!

Zostało już wszczęte postępowanie weryfikacyjne w stosunku do kolegów: SP2IU, SP3AIJ, SP8ABQ i SP9YP. Osiągnęli oni 101 krajów wymaganych wg DXCC.

Honorowa lista SPDXC

1. SP9RF	251	6. SP6FR	216
2. SP9KJ	253	7. SP6FZ	210
3. SP8CK	251	8. SP6AAT	206
4. SP7HX	250	9. SP9DT	201
5. SP9TA	232	10. SP6HT	200

Witamy na liście honorowej kol. Janka SP6AAT, który przedłożył zaświadczenie weryfikacyjne ARRL (286 krajów). Również kol. Jurk SP9TA przedłożył zaświadczenie weryfikacyjne z DXCC i zwiększył swój stan do 32 krajów. Lista honorowa zamyka się zatem okrągłą liczbą 10 stacji; kto następny?

Nalepki na dyplomy SPDXC

W ostatnim okresie zostały wydane nalepki na dyplomy SPDXC: Kol. SP6AAT za 200 krajów, Kol. SP9TA za 225 krajów.

## NA PASMACH

● Northern California DX Club nadsyła najnowsze wiadomości DX-owe przez stację W6TI w każdą prawie niedzielę o godz. 16.00 GMT i 21.30 GMT na częstotliwości 14002 kHz. Zawierają one ostatnie dane o ekspedycjach dx-owych i rzadkich stacjach pracujących na pasmach dx-owych.

● W dniach od 28 sierpnia do 28 września 1964 r. nadawała z okolic Moskwy stacja klubowa UA0KFG/UA3 na pasmach 40 i 20 m, łącznie nawiązując 2375 QSO z 106 krajami (!). Celem tej ekspedycji było porównanie warunków propagacyjnych w europejskiej części ZSRR z warunkami na Sachalinie. Okazało się, że w czasie, gdy stacja UA0KFG/UA3 zrealizowała 291 łączności — analogiczna stacja w „domowym” QTH na Sachalinie zrealizowała ich tylko 19. Przy okazji okazało się, że naj-

trudniej osiągalne z Sachalinu kraje europejskie to: TF, CTI, F, PAØ.

● Harry DL7AH pracując pod znakami 9Q5AAA i 9Q5AB nawiązał z Konga 75 000 łączności! Obecnie Harry przebywa w Algierii i stara się o uzyskanie licencji; zapewne usłyszymy go niedługo pod znakiem 7X1AH.

● WITYQ nadawał w roku bieżącym z obydwu stref neutralnych przy Arabii Saudyjskiej pod znakami: HZ3TYQ/8Z4 i HZ3TYQ/8Z5. Karty QSL wysyła w 100% przez WIRAN, Edward L. Raub Jr, 267 Thames St, New London, CONN USA.

● W ramach Hammarlundowskiej „Ekspedycji Miesiąca” Gus W1BPD nadawał z Bhutanu pod znakami AC3H, AC6H, AC7H i AC8H oraz z Sikkim pod znakiem AC3H. Ponadto Gus występował również pod znakiem AC1H, a podobno i AC2H i AC9H. Co do QTH, to sprawa wyjaśni się ostatecznie po otrzymaniu kart QSL, które tym razem rozsyła f-ma Hammarlund (P.O. Box 7384, GPO, New York, NY USA).

● W roku bieżącym przypada setna rocznica założenia Międzynarodowej Unii Telekomunikacyjnej (ITU). Z tej to okazji Międzynarodowy Klub Krótkofalowców przy ITU (IARC) znany w „eterze” ze swej stacji klubowej 4U1ITU uruchomił w dniach 15—17 maja 6 jubileuszowych stacji klubowych w swym lokalu na największym piętrze budynku ITU w Genewie. Stacje te pracowały wszystkimi rodzajami emisji na wszystkich pasmach amatorskich pod znakami: 4U1ITU, 4U2ITU, 4U3ITU, 4U4ITU, 4U5ITU i 4U6ITU. Operatorami byli goście — krótkofalowcy z wielu państw świata. Warto dla ciekawości dodać, że patronem IARC jest sekretarz generalny ONZ U'Thant, a prezydentem jest Miroslav Joachim OK1WI.

● Karty QSL za pracę SP5ALG pod znakami 3V8GM, 4X1UJ, 4X1WF i 4X0WF rozsyła W3VLS.

● Z wyspy Capraia nadawały stacje I0AGI, FNI, UP. Karty QSL należy wysyłać przez biuro ARI.

● Obserwując pracę kilku ostatnich ekspedycji dx-owych raz jeszcze wypada nam zwrócić uwagę, by baczniej słuchać instrukcji stacji dx-owych (i słosować się do nich!) podających, na jakiej częstotliwości słuchają. Zwykle podają one: 5 UP (5 kHz wyżej), lub 10 DWN (10 kHz niżej), lub też w skrócie U5, czy też D9. Niestety, bardzo wiele stacji europejskich (miejmy nadzieję, że stacje SP nie!) ignorują te informacje i uparcie woła daną dx-ekspedycję wprost na jej własnej częstotliwości. Pomijając fakt, że nie ma-

ją w ogóle możliwości dowolania się jej, trzeba zdać sobie sprawę z ogromnych QRM, jakie powodują innym słuchającym stacjom; zwykle przecież stacja dx-owa jest słabo odbierana. Właśnie intencją systemu „wołań nie na częstotliwości dx-a” jest uwolnienie tej częstotliwości od QRM i zapewnienie niezakłóconego odbioru dx-ekspedycji przez wszystkich na nią polujących, a takich są przeważnie setki. Warto zaznaczyć, że od czasu pracy ekspedycji Gusa i Dona wytworzył się rodzaj stacji tzw. „przeganiaczy”. Są to stacje zazwyczaj dużej mocy, które nasłuchują na częstotliwość danego dx-a i zwracają grzecznie uwagę wszystkim niezdyscyplinowanym a rozgorączkowanym dx-owcom. Nie wspominać już o tym, że prowadzone są „czarne listy” stacji, które nie stosują się do podawanych instrukcji i stacjom takim nie są wysyłane później karty QSL.

● Jednym z bardziej znanych na świecie małżeństw dx-owych jest para Sonia PY2SO i Jose PY2CQ. Sonia jest często słyszana w Polsce na telegrafii i na SSB z bardzo dobrą siłą. Drugim znanym małżeństwem dx-owym z Brazylii są PY2PE i PY2PA — znani zapewne starszym stażem dx-manom ze swojej pracy jako CN8MM.

● Ponownie pojawiło się na pasmach amatorskich szereg stacji KA. Są to stacje czynne w Japonii i użytkowane tam przez obywateli USA. Obecnie łowcy prefiksów mają okazję uzupełnić swoją kolekcję prefiksami KA2, KA3, KA7, KA8 i KA9.

● K2OLG pracował w paśmie 28 MHz ze 102 krajami jako „mobile”. Gdzież te czasy, kiedy 28 MHz było tak wspaniałym pasmem dx-owym? Pociaszmy się jednak, że nowy 11-letni cykl aktywności Słońca już się rozpoczął i że czas już brać się za uruchamianie pasma 28 MHz w swoich urządzeniach. Wytrwali entuzjaści tego pasma nawet w roku najmniejszej aktywności Słońca chwaliłi sobie dobre czasami condx na Afrykę. W okresie ostatniej wiosny mimo zagęszczenia stacji europejskich na 28 MHz można było zupełnie dobrze pracować z kilkoma rzadkimi krajami Afryki, jak 9J3, 9U5, CR4 i TJ1.

## WYNIKI X ZAWODÓW WAE — DX CONTEST

Część telegraficzna

Zwycięzcy kontynentalni	
DJ3KR	84 784 pkt.
W2JAE	37 648 „

CPSEZ	29 481	..
CN8GB	57 035	..
EP2RC	106 045	..
VK5NO	6 210	..

#### Wyniki stacji polskich

Iznak, ilość pkt., QSO, QTC, mnożnik moc A—do 50W, B—do 150 W, C—ponad 150 W)

SP5ADZ	16 254	124	134	63	B
SP6PWR	9 726	82	130	44	C
SP2IU	8 043	118	37	61	C
SP8AJK	3 745	90	69	36	A
SP5ZA	3 698	57	61	36	A
SP6SO	2 799	58	73	20	A
SP3AOT	1 792	50	5	20	B
SP6AVK	1 306	37	25	25	B
SP6TQ	1 200	43	2	20	B
SP8HR	1 232	42	2	20	A
SP9DN	1 003	39	20	17	A
SP8MJ	606	36	—	14	B
SP2AJO	230	30	—	11	B
SP6OQ	230	30	—	11	C
SP3ARN	60	10	—	11	C
SP3ARH	46	12	4	3	A
SP2LV	36	7	—	4	A
SP6UK	26	7	—	4	B
SP0AKY	24	6	—	4	A

Dyplomy otrzymują kolejdy: SP5ADZ i SP8AJK za pierwsze miejsce w kategorii do 50 W.

#### Część telefoniczna

#### Zwycięzcy kontynentalni

DJ6Q	85 648	pkt.
W3WJD	13 256	"
YV8PJ	15 463	"
EA8CR	30 699	"
V8ILP	18 663	"

#### Wyniki stacji polskich

SP5ZA	105	0	10	5	A
SP8AJK	75	5	30	5	C

Organizator zawodów — DARC — zaprasza do udziału w XI WAEDC, które odbędą się w roku bieżącym w następujących terminach:

Część Cw — 14.VIII. 0.00 GMT — 15.VIII. 24.00 GMT.

Część fone — 11.IX. 0.00 GMT — 12.IX. 24.00 GMT.

#### NIGAWKI Z ZAWODÓW SP DX CONTEST 1965

Tegoroczne zawody międzynarodowe SP DX Contest 1965 mamy już po sobie. Trzeba z całą bezstronnością stwierdzić, że były one w pełni udane. Zasięga to po części organizatorów, po części zaś masowo uczestniczących zawodników. W tym roku nikt nie narzekał na brak stacji SP, od których roho się na pasmach hf. Również udział zawodników zagranicznych był liczny, a w każdym razie pokazniejszy niż w latach ubiegłych.

Rewelacyjne wręcz wyniki uzyskały polskie stacje SP5BR i SP6AAT (po blisko 800 łączności). Wyniki te stoją na wysokości kunsztu operatorskiego najwyższej klasy. To już niemal wirtuozeria operatorska w pełnym tego sło-

wa znaczeniu. Do drugiej grupy uczestników zaliczyć można tych, którzy zrealizowali powyżej 300 łączności (często w pobliżu 500 QSO). Należeli do nich SP2IU, SP6ALL, SP8AJK, SP6CP, SP8HR, SP6AOV i kilku innych.

Uzyskane wyniki najlepiej można ocenić porównując je z wynikami w innych, podobnych zresztą zawodach międzynarodowych. I tak, w tegorocznych zawodach międzynarodowych organizowanych przez francuski REF brało udział zaledwie kilkadziesiąt stacji francuskich, mimo, że Francja posiada dwukrotnie większą liczbę licencji niż Polska. Zaledwie kilku zawodników francuskich mogło pochwalić się liczbą niewiele przekraczającą 300 łączności, chociaż czas trwania tych zawodów był dłuższy, a warunki propagacyjne znacznie lepsze.

Podobnie w holenderskich zawodach holenderskich PACC brało udział tylko ok. 30 stacji, a wyniki czołowych zawodników zawierały się w granicach 200 łączności.

Stwierdzić też trzeba, że stacje polskie reprezentowały na ogół wysoki poziom techniczny. Przeważał czysty i stabilny sygnał TS, wolny od chirpu czy klików. Duża ilość stacji postugiwała się kluczami elektronicznymi, które w podobnych imprezach stają się coraz bardziej nieodłącznym rekwizytem.

Jeżeli chodzi o zawodników zagranicznych, to znamienny jest gremialny udział stacji środkowo-europejskich. Miały one oczywiście dogodniejsze warunki pracy zwłaszcza w pasmach niższych. Zwraca też uwagę udział tych zawodników, którzy w roku ubiegłym uzyskali w naszych zawodach czołowe miejsca i dyplomy, np. OE3AX z Austrii, VE9EVK z Kanady, OZ1LO z Danii, G3EYN z Anglii, DM3XSB z NRD, TF3AB z Islandii, SM3TW ze Szwecji, PA0VB z Holandii oraz UD6AM, UC2WP, UQ2AH, UA3UJ i UA9WS ze Związku Radzieckiego. Świadczy to, że nasza impreza staje się coraz bardziej tradycyjna i popularna na arenie międzynarodowej.

O palmę pierwszeństwa dla swojego kraju — Stanów Zjedn. AP — biał się W4SNU, zdobywca pierwszego miejsca wśród stacji W.K w roku ubiegłym. Już w pierwszych 40 minutach zawodów przeprowadził 14 QSO ze stacjami SP. Skutecznie „deptał mu po piętach” W1EWT, W1RAN, W8VSK i W8NAN, z których każdy uzyskał po blisko 100 QSO. Liczbę 50 łączności przekroczyli radzieckie stacje UA4CH, UA4KPA, UA4KCC, UA4KAW oraz bardzo intensywnie pracująca stacja klubowa UQ2KAA, która już w godzinach rannych drugiego dnia zawodów miała blisko 300 QSO ze stacjami SP. Jest to wynik tym bardziej godny podkreślenia, że we wspomnianych już zawodach francuskich czy holenderskich ich uczestnicy osiagali co najwyżej 30 łączności.

Zacięty pojedynek toczył się też pomiędzy zdobywcami pierwszego miejsca wśród stacji angielskich Fredem G3EYN i G3JUL. Start tego ostatniego był dosyć ostry i już w piątą godzinę zawodów miał on ponad 50 łączności ze stacjami SP. Ostatecznie jednak zwycięzcą będzie prawdopodobnie znów Fred G3EYN, który mimo swojego podeszłego wieku, liczy bowiem 64 lata, uzyskał w sumie 150 QSO i 4050

punktów przy stosunkowo wysokim mnożniku 37. Odnotować warto również sympatycznego zawodnika francuskiego F9DW, który kończył łączność z Polakami słowem „powodzenia”. Trudno powiedzieć, czy jest to jedyne znane F9DW słowo w języku polskim, ale owe typowe dla gustu francuskiego życzenia sprawiły niewątpliwie radość wielu naszym zawodnikom.

Nie sposób omówić tu wszystkich spostrzeżeń i uwag. Faktem jednak jest, że w odróżnieniu od cleszących się wieloletnią tradycją zawodów międzynarodowych w rodzaju H-22, REF czy PACC, zawody nasze w sposób wręcz przebojowy zdobywają coraz większą popularność w świecie. Udział ponad 100 zawodników polskich świadczy, że zrozumieli oni należyte wagę i znaczenie poważnej imprezy międzynarodowej. Jedyne tylko z okręgu SP8 wzięło udział ponad 30 uczestników. Reprezentowane były wszystkie okręgi SP. Należy sobie życzyć, aby w roku przyszłym udział zawodników był jeszcze liczniejszy, a wyniki lepsze. Będzie to oczywiście zależało od sprawnego przygotowania zawodów przez organizatorów, jak i od należytego przygotowania się do nich przez zawodników SP.

Postulować też by należało przyznawanie dyplomów trzem pierwszym zawodnikom z każdego kraju, gdyż niejednokrotnie obserwuje się poważny wysiłek zdobycia czołowego miejsca, co powinno być należyte ocenione. Koszt druku dyplomu jest niewielki, a znaczenie propagandowe duże.

SP8HR

#### CZY WIECIE, ZE...

● Z wyspy Marion nadeje w dalszym ciągu stacja ZS2MI na Cw i SSB przy użyciu nadajnika o mocy 150 W i obrotowego beama. Wyspa ta odkryta została w 1772 r. przez kpt. Cooka i znana jest z tego, że leje tu deszcz jak z cebra przez okragie 300 dni w roku.

● W Afganistanie czynne są ostatnio dwie stacje, a mianowicie: YA1AN i YA4A. Pierwsza z nich pracuje normalnie wyłącznie na SSB w pasmie 14 MHz w godzinach od 16 do 18 GMT (op. Ali), druga natomiast zarówno na Cw jak i A<sub>1</sub> i A<sub>2</sub>, najczęściej również w pasmie 14 MHz. Kartę QSL do YA4A należy wysyłać via K4KMX.

● W Laosie czynne są ostatnio dwie stacje: XW8AV na częstotliwości 14.200 kHz czynna ok. godz. 12 GMT oraz XW8AX (op. Bill) czynna również na SSB w godz. 12-13 GMT w pasmie 14 MHz.

● Zwołennikom pracy Dx-owej w pasmie 3,5 MHz podajemy do wiadomości, że w pasmie tym czynna jest ostatnio bardzo ciekawa stacja, a mianowicie VP2KJ z St. Kitts. Niektórym stacjom polskim udało się już zrealizować łączność na 80 m z tą stacją około godz. 23 GMT.

● Prefiks VS0 używany jest przez wiele wysp, a nawet oddzielnych krajów wg listy DXCC. Dla uniknięcia nieporozumień i bliźszego zidentyfikowania położenia stacji podajemy do wiadomości, że prefiks VS8A używają stacje nadające z Adenu, VS9M używają stacje z grupy wysp Maldives (ma-

Ja go zmienić na 4S9), VS90 używają stacje sultanatu Muskat i Oman (używający również prefiksu MP4M), VS9K — stacje z Wyspy Kamaran, VS9S — Socotra (ostatnio czynna tam była stacja VS9SJF obsługiwana przez znanego nadawcę cypryjskiego SP4JF) oraz VS9P — wyspa Perim. Z tej ostatniej wyspy niedawno nadawała stacja VS9PCZ słyszalna u nas w godzinach przedpołudniowych w pasmie 21 MHz.

● Z Konga nadaje obecnie jedynie 9Q3AB (op. Harry) pracujący przeważnie telegrafią na częstotliwości ok. 14.035 kHz, nasłuch 3 kHz wyżej. Przeprowadza krótkie QSO dosyć wysokim tempem.

● Do jednych z najtrudniejszy DX-ów europejskich należy niewątpliwie Gibraltar. Niedawno odczwała się tam stacja ZB2B, czynna sporadycznie w pasmie 14 MHz. Karty QSL via RSGB.

EP1111

## UKF • UKF • UKF • UKF

● Koledzy z Zarządu Oddziału Wojewódzkiego PZK w Kielcach intensywnie przygotowują VII Zjazd UKF PZK. Zjazd ma się odbyć w Seironsniku PTTK na Górze Św. Katarzyny k. Kielc w dniach 18 i 19 września br. Przewiduje się uczestnictwo na zasadzie pełnej odpłatności (dotyczy to również kosztów podróży). Organizatorzy apelują do wszystkich ZOW PZK, aby w miarę swoich możliwości finansowych pomogli w zorganizowaniu zjazdu, a zwłaszcza w delegowaniu na zjazd aktywnych UKF-owców ze swojego okręgu. Z najaktywniejszego okręgu SP9 wpłynęło już do organizatorów ponad 30 zgłoszeń uczestnictwa.

Na VII Zjeździe UKF PZK, obok zagadnień techniczno-operatorskich, dokonany będzie wybór nowych władz Polskiego Klubu UKF.

● W drugiej połowie maja koledzy Wojciech SP5FM i Wiktor SP5QU przenieśli „beacon” UKF na Górę Św. Krzyż i zainstalowali go tam dokonując prób technicznych. Po uzyskaniu automatycznego urządzenia kłuczającego „beacon” rozpoczęła swą normalną pracę w pasmach 14 i 21 MHz. Być może, że w chwili oddania tego numeru czytelnikom „beacon” będzie już pracował. Szczegóły dotyczące częstotliwości, czasu pracy i znaków rozpoznawczych będą podane w komunikatach SP5PZK. Przewiduje się również, że podczas zawodów lub prób „beacon” będzie wykorzystywany jako klubowa stacja amatorska; wpłynęło to niewątpliwie na wzrost ilościowy łączności północ-południe, a także SP-UBS.

● Centralna radiostacja ZG PZK — SP5PZK podaje w swych komunikatach również aktualne informacje UKF-owe. SP5PZK nadaje komunikaty w każdą niedzielę o godz. 9.15 w pasmie 3,5 MHz i o godz. 11 w pasmie 7 MHz oraz powtarza je w każdą środę o godz. 17 w pasmie 3,5 MHz. Pilne informacje UKF do przekazania za pośrednictwem SP5PZK należy przysyłać na adres SP5SM lub bezpośrednio: Redakcja Komunikatów SP5PZK, Warszawa 1, skr. pocz. 330.

● Łączności dalekosiężne na UKF za pomocą odbić od śladów meteorów, czyli tzw. łączności MS, znajdują coraz więcej zwolenników w Polsce i całej Europie. Ostatnio na próby łączności

MS z hiszpańską stacją EA4AO w Madrycie umówili się SP5FM i SP5AFI, a SP2DX i SP5SM ustalają terminy. Powodzenie tych prób przyniosłoby ogromny sukces Polsce (nowy kraj) w pasmie 145 MHz i jednocześnie najdalejsza łączność na UKF). EA4AO pracował dotychczas via MS z czterema krajami (D, G, HB i ON), a via OSCAR III z pięcioma krajami (D, HB, ON, SN i W). Jesus Martin-Cordova Barreda, EA4AO jest obecnie umówiony na próby łączności MS z DM, HG, OK i SP. Adres EA4AO podany był w jednym z poprzednich numerów.

● Członek Polskiego Klubu UKF, kol. Broniek, SP9AXV (QRA JJ16g, QRG 145,182 MHz) z Błęska-Białej należy do najaktywniejszych UKF-owców okręgu SP9. Dysponuje nadajnikiem z lampą GU-32 w PA, odbiornikiem „Lambda-5” z konwerterem PC30+EC90+E190F oraz anteną 8-cielementową „Yagi”. SP9AXV w dniach od 14.III do 21.IV br. prowadził nasłuch OSCARA III odbierając 24-krotnie sygnały „HI” z raportami od 350 do 399 ufb! Wiele nasłuchów z odbieranymi sygnałami kol. Broniek nagrał na taśmie magnetofonową. A oto co pisze SP9AXV: „W pierwszych dniach nasłuchu odebrałem w pobliżu 145,900 MHz słaby ślad sygnału stacji, której znaku nie mogłem w pełni odebrać. Mogła to być praca stacji na tej właśnie QRG lub też retransmisja? W okresie pracy OSCARA III warunki były raczej słabe, z wyjątkiem 2-4-5.IV. 1965 r., kiedy to propagacja w kierunku

zachodnim była dość dobra. Stacje śląskie SP9EB, GO, AKW, AIP, AJCY i AXV zrealizowały w tych dniach po kilkanaście QSO ze stacjami OK odległymi od 300 do 400 km, przy czym SP9AKW wszystkie QSO „przeprowadził fonią”.

Kolega Broniek zgłosił do Zarządu Polskiego Klubu UKF propozycję, aby czwartek uznać również dnem aktywności na UKF. Propozycja wydaje się bardzo słuszna, gdyż w czwartki obserwuje się znaczną aktywność stacji zagranicznych w krajach sąsiadujących. Poza tym kol. Broniek stwierdza, że aktywność stacji polskich w innych okręgach jest znikoma. Na ten temat pisz: „Sytuację tę ratują jedynie stacje OK, które często i dużo pracują, ale raczej rzadko przestuchują dokładnie pasmo 145-146 MHz. Gdyby można było zaapelować do stacji OK i HG, aby częściej pracowały w kierunku SP i baczniej przysłuchiwały górną część pasma — myślę, że usprawniłoby to pracę na UKF i przyczyniłoby się do osłabnięcia wleku nowych stacji z jednej i drugiej zainteresowanej strony”.

● Ze Lwowa nadal aktywnie nadaje UBSATQ (operator Nikita), prosząc o zwracanie anten w kierunku UBS. Oprócz UBSATQ w pasmie 145 MHz pracuje wiele stacji (zwłaszcza we Lwowie i Drohobyczu) nastawionych jednak raczej na pracę foniczną. UBSATQ władający doskonale telegrafią, chętnie umawia się też na próby łączności MS.

EP1111

## PROGNOZY WARUNKÓW PROPAGACYJNYCH

— sierpień 1965 r. —

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

----- prawdopodobieństwo dobrego odbioru (QSA 4-5) stacji dużej mocy

i dostatecznego odbioru (QSA 3) stacji małej mocy przez 15-27 dni w miesiącu.  
..... prawdopodobieństwo dobrego odbioru (QSA 4-5) przez 3-15 dni w miesiącu; sporadyczne możliwości odbioru odległych stacji bardzo małej mocy.

Pasma 7 MHz	Sierpień 1965 r						
	00	04	08	12	16	20	24
VU	..						----
DX	----						
JA	----						
SU	----						
ZS1	----						
CO	----						
WI	----						
W6	----						
PY	----						
VK2L(pWsch)	----						
VK2L(pZach)	----						
ZM6	----						

Pasma 14 MHz	Sierpień 1965 r						
	00	04	08	12	16	20	24
VU	..						----
DX	----						
JA	----						
SU	----						
ZS1	----						
CO	----						
WI	----						
W6	----						
PY	----						
VK2L(pWsch)	----						
VK2L(pZach)	----						
ZM6	----						

Pasma 21 MHz	Sierpień 1965 r						
	00	04	08	12	16	20	24
VU	..						----
DX	----						
JA	----						
SU	----						
ZS1	----						
CO	----						
WI	----						
W6	----						
PY	----						
VK2L(pWsch)	----						
VK2L(pZach)	----						
ZM6	----						

Pasma 28 MHz	Sierpień 1965 r						
	00	04	08	12	16	20	24
VU	..						----
DX	----						
JA	----						
SU	----						
ZS1	----						
CO	----						
WI	----						
W6	----						
PY	----						
VK2L(pWsch)	----						
VK2L(pZach)	----						
ZM6	----						

## Dyplomy

DXCC/QRP jest wydawany każdemu nadawcy, który ma potwierdzone łączności ze stacjami używającymi mocy „QRP” wg wyżej zamieszczonej definicji w co najmniej 100 krajach wg ARRL, przy czym moc ta musi być wyraźnie zaznaczona na posiadanych kartach QSL. Zgłoszenia GCR + 1 IRC + wykaz mocy korespondentów. Jeśli osobiście używa się mocy QRP (wg powyższej definicji) otrzymuje się specjalną nalepkę do tego dyplomu.

Zgłoszenia do wszystkich dyplomów QRP Klubu należy wysyłać na adres: Bill Thompson KSMCV, P.O. Box 425, Scooba, MISS 38356, USA.

Klub QRP liczy obecnie ponad 1500 członków ze wszystkich kontynentów; a Polaki należą doń SP2OY, SP2PI, SP4TW i SP3ADU. Informacje o Klubie wraz z formularzem zgłoszenia można otrzymać od sekretarza Klubu KSDZR, 2148 Chesterland Ave, Lakewood, Ohio 44107, USA.

Uwaga: GCR oznacza ogólnie przyjęte zasady sporządzania zgłoszeń do dyplomów; należy sporządzić dokładną listę przeprowadzonych QSO potwierdzonych kartami QSL i po podpisaniu jej przez władze lokalne klubu lub

dwóch innych nadawców przesłać ją do wydawcy dyplomu. Samych kart nie trzeba wysyłać.

CHC — QRP Chapter wydaje dyplom The QRP — WPX Award za łączności z co najmniej 100 QRP prefiksami wg listy CQ—WPX. Karty potwierdzające łączności muszą jasno wykazywać moc stacji z jaką pracowano, maks. 100 W Cw/AM lub 200 W PEP na SSB (input). Dyplom jest wydawany w 4 klasach, kl. B za 100 prefiksów, kl. C za 200, kl. B za 300 i klasa A za 500 prefiksów. Zgłoszenia GCR wraz z 6 IRC należy kierować na adres: J. Frank Wise, W3AIZ, 386 Warren Road, Wayne, Pa. SP3ADU

## O nagłośnianiu (Dokończenie ze str. 172)

powinny mieć odczepy umożliwiające regulowanie mocy; można zastosować inny dowolny sposób odpowiedniego zmniejszenia mocy (np. autotransformator z odczepamami, dodatkowy transformator obniżający).

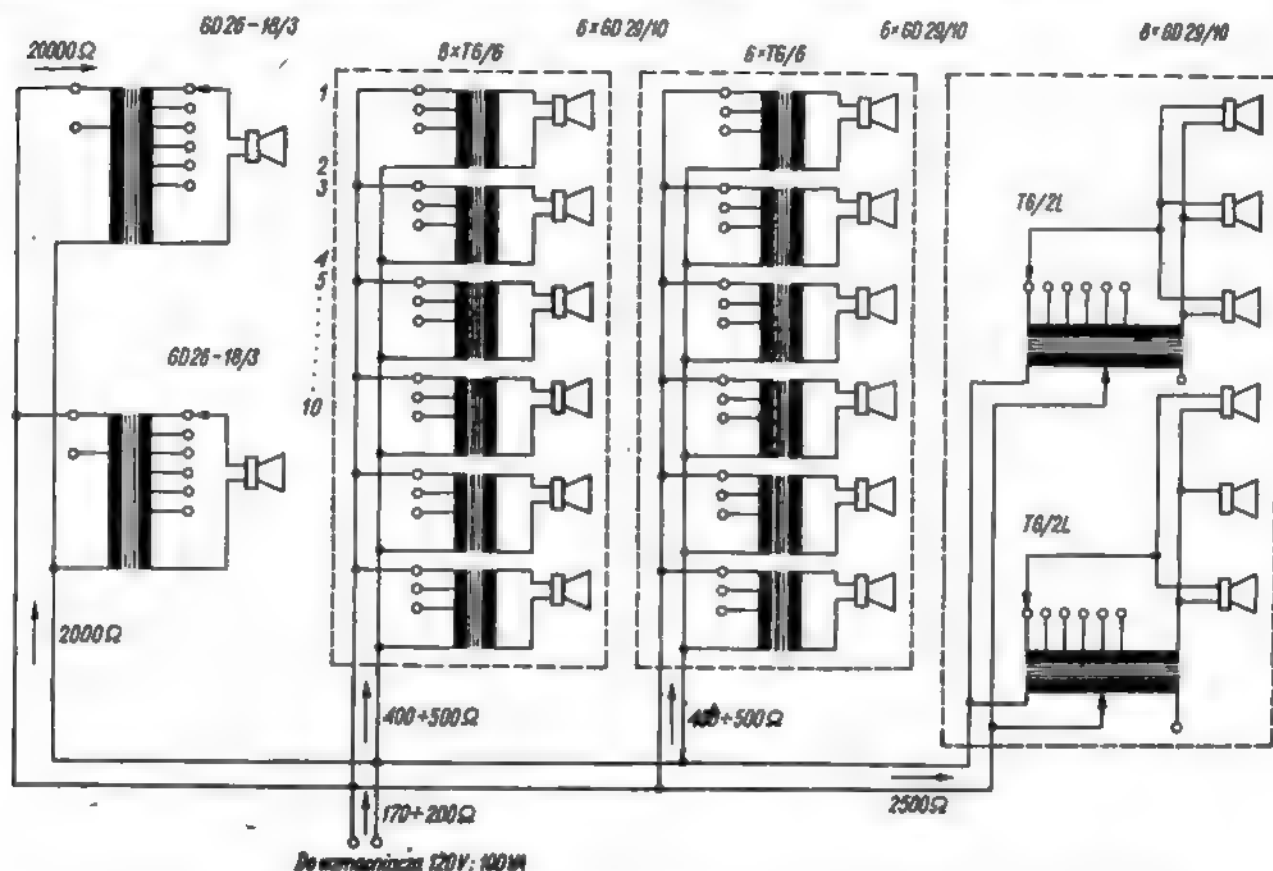
W małych pomieszczeniach pomocniczych instaluje się pojedyncze głośniki (np. GD 28-18/3) najlepiej na drewnianej odgradzie przystosowanej do umieszczenia w rogu pomieszczenia (odgrada w kształcie odwróconego trapezu). Głośniki te mogą być wyposażone w transformatory z odczepamami (typ TG/2L, TG/2R, TG/3,2S). Wygodne jest zastosowanie przełączników stosowanych w głośnikach radiowęzłowych, co umożliwia zmianę głośności bez niedogodnego przelutowywania końcówek.

A teraz sprawa dopasowania elektrycznego głośników do wzmacniaczy. Najlepiej całą zasadę wyjaśnić na przykładzie. Przypuśćmy, że mamy instalację, której schemat przedstawia rysunek 2. W sali głównej o objętości 3000 m<sup>3</sup> ustawione są 2 kolumny dźwiękowe, każda ma po 6 głośników GD 28/10 o łącznej mocy 60 VA; w sali pomocniczej (500 m<sup>3</sup>) ustawiona jest jedna identyczna kolumna. W innych małych pomieszczeniach i korytarzach są zainstalowane

głośniki GD 28-18/3 w liczbie 10. Do zasilania instalacji przeznaczony jest wzmacniacz o mocy 100 VA i wyjściu 120 V (145 Ω). Podział mocy jest następujący: sala duża 78-80 VA; sala mała 4-7 VA (zakłada się mniejszą głośność); głośniki w innych pomieszczeniach po 0,5-1 VA, czyli łącznie do 10 VA. Pożądane oporności będą wynosiły odpowiednio: 200 Ω, 3000 Ω oraz 20 000 Ω (dla jednego głośnika).

W kolumnach dźwiękowych w sali dużej zastosowano typowe transformatory głośnikowe TG/8 — do każdego głośnika po jednym; przy takim rozwiązaniu znamionowa moc kolumny dźwiękowej wynosi 36 VA. Dwie kolumny będą miały moc równą ok. 70 VA, a dzięki temu, że transformatory TG/8 mają na uzwojeniu pierwotnym odczepy, oporność wejściowa może być zmieniona (od 300 do 500 Ω dla kolumny).

Należy zaznaczyć, że w przypadku kolumn dźwiękowych i innych zespołów głośnikowych przeznaczonych do dobrego odtwarzania muzyki, należy stosować równoległe połączenie głośników. Uzasadnienie jest bardzo proste: przy



Rys. 2. Schemat instalacji dla nagłośnienia zabawy tanecznej (przykład doboru transformatorów i dopasowania obciążenia do wzmacniacza)

Pojemność kondensatora ograniczającego dla różnych głośników w zależności od częstotliwości

Opo.ność głośnika $\Omega$	Pojemność $\mu F$ dla częstotliwości granicznej		
	300 Hz	400 Hz	500 Hz
15	10,0	2,0	6,0
45	3,6	2,8	3,0
100	1,6	1,5	1,0
250	0,7	0,5	0,4
500	0,3	0,25	0,2
1000	0,16	0,13	0,1
2000	0,08	0,06	0,05
5000	0,04	0,03	0,02

takim połączeniu oporność „widziana” przez pojedynczy głośnik jest najmniejsza.

W trzeciej kolumnie zastosowano dwa transformatory TG/2L o znamionowej mocy 3 VA każdy. Ponieważ obciążenie trzema głośnikami połączonymi równolegle ma oporność równą ok. 5  $\Omega$ , tj. bliską tej, dla której transformator tego typu został zaprojektowany (4,5  $\Omega$ ), przeto moc pobierana będzie równa ok. 2 VA. Moc pobieraną można zwiększyć do ok. 3 VA (do 5+5 VA dla kolumny) korzystając z odczepów na uzwojeniu pierwotnym transformatorów. Natomiast moc może być praktycznie dowolnie zmniejszona za pomocą odczepów na uzwojeniu wtórnych transformatorów TG/2L; zaleca się przy takim rozwiązaniu wybudowanie do kolumny przełączników umożliwiających nastawianie pożądanej głośności. I w tym przypadku zastosowano równoległe połączenie głośników w kolumnie.

Przy pojedynczych głośnikach najlepiej jest zastosować transformatory TG/2L z odczepami, których oporność wejściowa przy obciążeniu głośnikiem o oporności 15  $\Omega$  jest równa ok. 2000  $\Omega$ , a przy zmniejszeniu głośności — jeszcze większa. Powinny być one wyposażone w regulatory głośności.

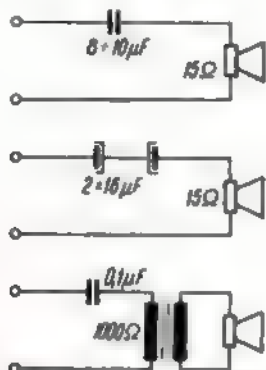
Oporność wypadkowa wszystkich głośników będzie w tym przypadku równa 170-200  $\Omega$ , a więc nie mniejsza niż dopuszczalna najmniejsza wartość obciążenia wzmacniacza, a jednocześnie wzmacniacz jest dostatecznie wykorzystany.)

### NAGŁOSNIANIE INFORMACYJNE

W zakładach produkcyjnych, na dworcach, placach budowy itd. zakłada się często instalacje przeznaczone tylko do przekazywania informacji, poleceń itd. (mowy). Najczęściej spotykano tu braki to:

- kiepska zrozumiałość (głos brzmi beczkowo, słychać zniekształcenia);
- „zamazywanie się” dźwięków wskutek długiego czasu pogłosu pomieszczenia (sali, hali);
- niewłaściwe dopasowanie obciążenia do wyjścia wzmacniacza;
- echo powstające wskutek słyszenia sąsiednich głośników (kolumn) z opóźnieniem;
- niedostatecznie równomierne nagłośnienie pola (pomieszczenia) przewidzianego do nagłośnienia.

Wiadomo, że przy nagłośnianiu informacyjnym wiele korzyści daje obciążenie (silne osłabienie) najmniejszych częstotliwości; obecna się częstotliwości mniejsze od 300-600 Hz. Zaleca się włączenie w szereg z głośnikami kondensatorów o odpowiedniej pojemności. Jeżeli np. włączyć w szereg z głośnikiem 15  $\Omega$  kondensator o pojemności 8-10  $\mu F$  (rys. 3), to uzyskuje się osłabienie częstotliwości 400 Hz o 10-12 dB, a częstotliwość 3000 Hz nie będzie osła-



Rys. 3. Schematy włączenia kondensatora ograniczającego w szereg z głośnikiem

biona. Taka charakterystyka częstotliwości jest bardzo korzystna dla przekazywania mowy, ponieważ wówczas:

- lepsza jest zrozumiałość;
- zmniejsza się wypromieniowywaną moc akustyczną w zakresie mało istotnym dla zrozumiałości mowy, a tym samym zmniejsza się natężenie dźwięku w pomieszczeniu;
- znacznie zmniejsza się obciążenie wzmacniacza przy częstotliwościach najmniejszych wskutek wzrostu oporności obciążenia przy tych częstotliwościach; zmniejszają się więc zniekształcenia i polepsza się wykorzystanie wzmacniacza;

1) Z najbliższych odczepów na transformatorach TG 6 w danym przypadku nie korzysta się; jest to niecelowe przy wzmacniaczu 100 VA, 120 V.

● zwiększa się moc głośnika (dla częstotliwości średnich i większych), czyli można doprowadzić do głośnika w razie potrzeby 1,2-1,5 razy większe napięcie niż jest dopuszczalne dla głośnika bez kondensatora.

Pojemności ograniczające dla różnych głośników i częstotliwości podane są w tablicy 2.

Sposób ten, polegający na włączeniu w szereg kondensatora, jest korzystny także w przypadku głośników tubowych, których sprawność gwałtownie maleje poniżej ich częstotliwości granicznej (zwykle 400-500 Hz). Nie traci się wówczas mocy na zasilanie głośników w zakresie częstotliwości, których one i tak już nie przetwarzają.

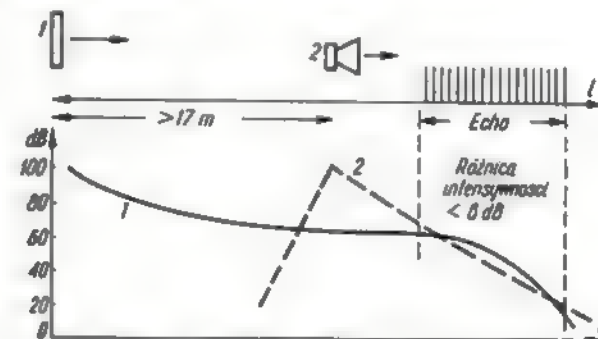
W pomieszczeniach, w których zależy nam na większej naturalności głosu, a zrozumiałość jest i tak dobra, można stosować większe pojemności ograniczające lub dla niektórych głośników w ogóle nie stosować osłabienia małych częstotliwości.

W celu polepszenia zrozumiałości przy zbyt długim czasie pogłosu pomieszczenia należy stosować jeden z następujących sposobów:

— nagłośnianie wysokimi kolumnami dźwiękowymi o działaniu jednokierunkowym i silnie wydłużonej charakterystyce kierunkowości; można zestawiać po 2 kolumny jedna nad drugą w celu uzyskania kolumny o wysokości 2,5-3 m (konieczne właściwe połączenie obu kolumn — zachowanie zgodności fazy);

— stosowanie zdecentralizowanego sposobu nagłośniania (wiele małych kolumn lub głośników) przy takim rozmieszczeniu źródeł dźwięku, aby do słuchaczy docierał głównie dźwięk bezpośredni, przy czym możliwie znaczna część fal dźwiękowych była pochłaniana wprost przez publiczność bez wielokrotnego odbijania się od ścian sali.

Echo jest spowodowane zwykle złym rozmieszczeniem źródeł dźwięku. Występuje ono zawsze, jeżeli różnica głośności dźwięków docierających z dwóch głośników (kolumn) jest niewielka, a różnica ich odległości od słuchacza przekracza 17 m. Wyjaśnia to rysunek 4. Należy więc każdą wielogłośnikową instalację sprawdzić z tego punktu widzenia, analizując strefy, w których różnica ciśnienia akustycznego wytworzonego przez różne głośniki jest mniejsza od 6-10 dB.



Rys. 4. Powstawanie „echa” wskutek równoczesnej słyszalności dwóch źródeł dźwięku  
1 — kolumna dźwiękowa, 2 — głośnik

Zniekształcenia nie będą powstawały we wzmacniaczu, jeżeli obciążenie wzmacniacza jest właściwe, nie jest on przesterowany przy silniejszych dźwiękach (kontrola za pomocą wskaźnika optycznego), stan wzmacniacza jest dobry i zapewnia oddawanie mocy bliskiej jego mocy znamionowej. Należy pamiętać także o odpowiednim „zapasu mocy”. Potrzebna głośność powinna być uzyskiwana w miarę możliwości przy 1/4-1/2 wartości napięcia wyj-

ścielowego wzmacniacza; wówczas zwiększenie głośności mowy lub pewne zbliżenie się mówcy do mikrofonu oraz pewne wahania napięcia sieci elektroenergetycznej nie powodują przeszczerowania wzmacniacza i związanych z tym zniekształceń.

#### INSTALACJE MAŁEJ MOCY

Istnieje obecnie wielkie zapotrzebowanie na instalacje do wzmacniania mowy. Prawie każde większe zebranie wymaga w zasadzie wzmacnienia głosu referenta. Wielokrotnie na większych konferencjach z trudem można zrozumieć co mówią przewodniczący i uczestnicy zebrania, szczególnie, że niewiele stosunkowo ludzi odznacza się dzwięcznym, donośnym głosem i dobrą dykcją. To samo dotyczy wielu wykładowców, prelegentów itd.

Nieodzwonne są instalacje wzmacniające głos na publicznych zebraniach odbywających się na placach i ulicach. Dla słyszalność mówców często pruje zamierzony efekt danej imprezy.

W praktyce jednak instalacje do wzmacniania mowy nie są dostatecznie rozpowszechnione i szczególnie w mniejszych miastach, nie mówiąc już o wsiach, są wielką rzadkością. Zresztą i w wielu dużych miastach są uczelnie, szkoły i sale zebrań nie mające zadowolająco działających instalacji do wzmacniania mowy.

Obecnie istnieją możliwości techniczne wyrównania w krótkim czasie tych braków. Szkołom i organizacjom społecznym powinni w tym pomóc radiosamotory. Podstawowe wskazówki podane są poniżej.

Wykonajmy wzmacniacz tranzystorowy o mocy wyjściowej 250 mW lub większej; wzmacniacz taki może mieć w stopniu wyjściowym dwa tranzystory TG50 (OC72, II13) zasilane napięciem 8 V uzyskiwanym z baterijek do la-tarki kieszonkowej. Przyłączamy taki wzmacniacz do kolumny dźwiękowej wykonanej z 4+8 głośników GD 18-13/2 (o wysokości 0,8+1,2 m). Zastosujmy obcięcie małych częstotliwości pasma akustycznego, a uzyskamy łącznie niespodziewany skutek.

Oceńmy jak liczne zebranie może być nagłośnione taką instalacją do wzmacniania mowy. Zakładając sprawność

powinna być ustawiona za mówcą w odległości 2+3 m, co daje opóźnienie dźwięku wzmacnionego o 8-20 msek, sprzyja to prawidłowej lokalizacji źródła głosu. Ze względu na sprzężenie z mikrofonem kolumnę (lub głośnik) najlepiej jest umieścić powyżej mówcy, a mikrofon ustawić dostatecznie blisko ust mówcy na wysokości węża krawata. Doskonale są, niestety trudno dostępne, miniatury mikrofony przystosowane do zawieszania na sztyl prelegenta; są one szczególnie dogodne dla wykładowców odwracających się do tablicy lub plansz i wykresów.

Przytoczone wskazówki dotyczą przede wszystkim prelegentów przemawiających z mównicy i mających audytorium przed sobą na sali. W innych przypadkach, np. konferencji przy długich stołach, trzeba zrezygnować z właściwego powiązania dźwięku z osobą mówcy, a dążyć do uzyskania jak najlepszej zrozumiałości. Wówczas mikrofon podaje się przemawiającemu, a kolumnę stawia się tak, aby obejmowała swym zasięgiem głównie oddalonych od mówcy słuchaczy.

Ludzie mówiący szczególnie cicho i niewyraźnie muszą trzymać mikrofon w ręku w określonej odległości i mówić równym głosem bez kręcenia głową.

Jeden z uczestników zebrania, zaznajomiony ogólnie z zasadą działania instalacji, powinien czuwać nad właściwym ustawieniem wzmacnienia; w razie sprzężenia się instalacji lub zbyt głośnego mówienia do mikrofonu, wzmacnienie powinno być szybko zmniejszone.

Cała przenośna instalacja o tak skutecznym działaniu składa się z: mikrofonu (piezoelektryczny, dynamiczny lub dobra elektromagnetyczna wkładka telefoniczna), wzmacniacza tranzystorowego z bateriami o wymiarach odbiornika kieszonkowego i kolumny dźwiękowej przystosowanej do postawienia i zawieszania (rys. 5a).

Wiadomo, że głośniki otwarte z membraną papierową mają małą sprawność energetyczną. Wielokrotnie sprawniejsze (mniej więcej 10÷15 razy) są głośniki tubowe z transformacją akustyczną.

Zbudujmy instalację składającą się z dwóch głośników tubowych „Tonsil” GDT-109<sup>5)</sup> o mocy 3 VA każdy i wzmacniacza m.cz. o mocy wyjściowej 4 VA (zamiast wzmacniacza może być użyty dowolny odbornik radiofoniczny o mocy wyjściowej 3-4 VA z dobudowanym tranzystorowym przedwzmacniaczem mikrofonowym („Radioamator i Krótkofalowlec” nr 4/1963 i nr 6/1963). Zakładając sprawność głośników tubowych rzędu 20% i zastosowanie obcięcie małych częstotliwości, skuteczność działania instalacji będzie taka sama, jak zwykłej instalacji z głośnikami otwartymi i wzmacniaczem o mocy ok. 100 VA. Instalacja taka (rys. 5b) zapewni dobrą słyszalność mowy na otwartej przestrzeni dla paru tysięcy osób.

Z powyższych przykładów wynika, że za pomocą skromnych środków technicznych można uzyskać bardzo wydajne polepszenie słyszalności głosu ludzkiego.

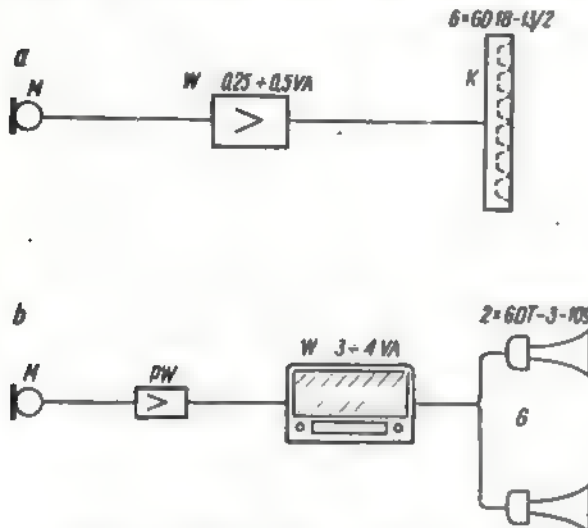
Warto podkreślić, że przy wzmacnianiu mowy w pomieszczeniach zamkniętych lepiej jest używać kolumn dźwiękowych ze względu na mniejsze skłonności powstawania akustycznego sprzężenia zwrotnego (gwizdu). Na przestrzeni otwartej celowe jest stosowanie głośników tubowych ze względu na ich znacznie większą sprawność. Z głośników tubowych można także utworzyć grupowe źródło dźwięku o własnościach kolumny dźwiękowej. W tym celu należy umieścić 8 głośników jeden nad drugim w odległości 30+35 cm (pomiędzy osiami).

Instalacje o zwężonym paśmie częstotliwości, a z tego samego powodu i głośniki tubowe, nie nadają się do wzmacniania orkiestry i występów artystycznych. Niekiedy mogą być one wykorzystane do wzmacnienia wysokich głosów kobiecych (sopran) i niektórych instrumentów muzycznych o wysokich tonach (skrzypce, flaszczalka, piccolo).

Na zakończenie ogólna wskazówka dotycząca instalacji do wzmacniania mocy. Głośność dźwięku docierającego do słuchaczy może być tym większa, im:

- mniejsza jest odległość mówcy od mikrofonu,
- głośniej mówi mówca,
- bardziej kierunkowo — wprost na słuchaczy — promieniowany jest dźwięk,
- lepiej stiumłone są drgania własne głośników (kolumn dźwiękowych),
- bardziej kierunkową charakterystykę ma mikrofon (charakterystyka nerkowa),
- lepiej jest ustawiony mikrofon względem głośników (kolumn dźwiękowych).

<sup>5)</sup> Dane techniczne głośnika GDT-3-109: moc 3 VA; częstotliwość rezonansowa 580 Hz; pasmo przetwarzane 500÷5000 Hz; oporność cewki 25 Ω; indukcja w szczelinie 4500 Gs.



Rys. 5. Schematy instalacji małej mocy do wzmacniania mowy: a — w pomieszczeniach, b — w dużych halach i na otwartej przestrzeni

M — mikrofon, PW — przedwzmacniacz, W — wzmacniacz mocy, K — kolumna dźwiękowa, G — głośniki tubowe

energetyczną kolumny równą 2% otrzymamy 6 mW mocy akustycznej. Ponieważ obcięte zostały najmniejsze częstotliwości niosące większą część energii mowy, można założyć, że efektywność działania instalacji w odniesieniu do zrozumiałości jest 3 razy większa, czyli że odpowiada 18 mW. Taka energia akustyczna pozwala uzyskać dobrą głośność 70 fonów w sali o objętości 3000 m<sup>3</sup>!

Przy posługiwaniu się takim urządzeniem trzeba uwzględnić w miarę możliwości pewne dodatkowe warunki. Moc akustyczna mowy przeciętnej mowy wynosi ok. 20 μW; mówca o silnym organie mowy mówiący podniesionym głosem ma moc akustyczną do 500 μW; moce szczytowe będą większe. Jeżeli ma być zachowane prawidłowe wręcznie lokalizacji źródła głosu (osoba mówcy), to moc akustyczna wysyłana z głośnika nie powinna być większa, w porównaniu do głosu mówcy, niż 10 razy, czyli powinna być równa odpowiednio: 0,2+3 mW. Kolumna dźwiękowa

## Magnetofonowy zapis rozmów telefonicznych

**P**rzy przeglądaniu nr 7/1962 „Radioamatora i Krótkofalowca” zwróciła moją uwagę odpowiedź Redakcji na pytanie jednego z Czytelników, dotyczące wykonania cewki umożliwiającej zapis rozmów z aparatu telefonicznego.

Sprawa ta interesowała mnie, jednak brak magnetofonu nie pozwolił na bardziej konkretne zajęcie się nią. Dopiero po zakupie magnetofonu marki „Tonette” dokonałem w ub. roku szereg prób, które dały lepsze lub gorsze wyniki.

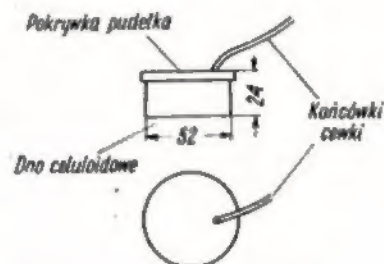
Dysponowałem wtedy cewką o nieznanym mi bliżej liczbie zwojów i średnicy przewodu. Oporność omowa wynosiła ok. 2 kΩ. Cewka była nawinięta na rdzeniu proszkowym o kształcie zbliżonym do rdzenia podanego na rysunku 1. Największą trudnością było odpo-

ratu (rys. 2). Mimo początkowych trudności, próba wypadła zadowalająco; udało mi się utrwalić na taśmie pierwszą miejscową rozmowę z mojego aparatu telefonicznego.

Po pewnym czasie wykonano mi cewkę w oparciu o dane zamieszczone w wyżej wspomnianym numerze pisma (jej oporność omowa wynosiła ok. 4 kΩ). Korpus cewki wykonano na tokarce z odpowiedniego pręta aluminiowego, dostosowując wymiary do posiadanego przeze mnie otwartego magnetycznego rdzenia proszkowego produkcji „Polfer”.

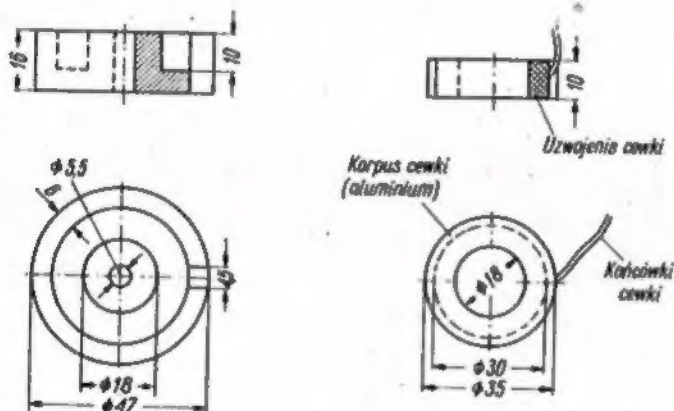
Cewkę umieściliśmy w zamykającym pokrywką pudełeczku aluminiowym, którego dno wykonane

cewki do rdzenia odwrotną stroną całkowicie zmieniło sytuację. Aparat telefoniczny nastawiłem na sygnał zajętości, sznur podłączyłem



Rys. 3. Cewka w obudowie

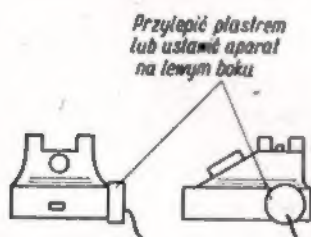
do wejścia mikrofonowego, a współpracujący z magnetofonem odbiornik radiowy nastawiłem na „adapter”. Mimo dość długiego sznura (ponad 10 m) i wyregulowania odbiornika na niepełne wzmocnienie — prawidłowo ustawiona cewka umożliwiła usłyszenie z głośnika odbiornika bardzo wyraźnego sygnału zajętości. Słyszalny nieco przydźwięk pochodził wyłącznie z odbiornika (przez odpowiednią regulację barwy dźwięku udało mi się poziom jego wyraźnie obniżyć); instalacja zapisu nie wprowadzała go praktycznie ze względu na uziemienie magnetofonu i odbiornika radiowego. Jakość zapisu okazała się bardzo dobra. Brzmie-



Rys. 1. Konstrukcja cewki

wiednie jej umocowanie do bocznej ścianki aparatu telefonicznego, gdyż ze zrozumiałych względów odpadało całkowicie podłączenie jej wewnętrzne do układu rozmównego.

Problem ten rozwiązałem początkowo połowicznie, przylepiając cewkę plastrami do prawego boku aparatu

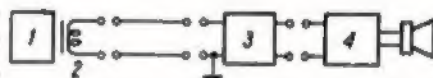


Rys. 2. Sposób i miejsce umocowania cewki

było z celuloidu (rys. 3). W pokrywce znajduje się otwór, przez który przepuszczone są końcówki cewek, te zaś zostały przylutowane do wtyczki (używanej do połączenia radioodbiornika i magnetofonu). Cewkę tę łączy się za pomocą symetrycznego sznura ekranowanego (przedłużacz) z wejściem mikrofonowym magnetofonu według schematu z rysunku 4.

Umocowywanie cewki do aparatu telefonicznego za pomocą plastra okazało się niepraktyczne, spróbowałem więc innego sposobu, a mianowicie ustawienia cewki na prawym boku aparatu, który uprzednio został odwrócony na lewy bok.

Pierwsza próba dała rezultat negatywny i dopiero po włożeniu



Rys. 4. Schemat blokowy układu  
1 — aparat telefoniczny, 2 — cewka;  
3 — magnetofon, 4 — radioodbiornik

nie głosu rozmówcy zarówno miejscowego, jak i zamiejscowego jest naturalne.

Nie udało mi się jednak do tej pory zapisać rozmowy międzymiastowej.

Na zakończenie pragnę podziękować Redakcji „Radioamatora i Krótkofalowca” za umożliwienie mi wykonania tego ciekawego i bardzo praktycznego urządzenia.

mgr inż. Jacek Chłupski

Dotychczas stosowane urządzenia do stabilizacji temperatury w pomieszczeniu zamkniętym, oparte na zasadzie mostka Wheatstone'a są nieekonomiczne i złożone, a to ze względu na konieczność stosowania wzmacniaczy elektronowych i przekaźników o dużej czułości. Urządzenia do stabilizacji temperatury z termometrem ręciovym nie są również wolne od wad z uwagi na dość duże wymiary termometru i ewentualność złego kontaktu. Urządzenia do stabilizacji temperatury, współpracujące z termoregulatorami są także dosyć kosztowne.

Dużą dokładność stabilizacji temperatury można uzyskać przy użyciu tranzystorów, których parametry w bardzo znacznym stopniu zależą od temperatury. Opisany tu tranzystorowy stabilizator temperatury w pomieszczeniu zamkniętym zapewnia stabilizację temperatury w zakresie od  $20^{\circ}\text{C}$  do  $35^{\circ}\text{C}$  z dokładnością  $\pm 0,3^{\circ}\text{C}$ . Przewidziany jest on do pracy ciągłej. Składa się ze stabilizatora temperatury i z grzejnika. Jego schemat ideowy przedstawiony jest na rysunku 1.

#### STABILIZATOR TEMPERATURY

Tranzystor (II-15 lub 2N182) pracujący w układzie o podstawie emitera spełnia rolę opornika zmiennego, którego wielkość jest funkcją temperatury otaczającego ośrodka, w przypadku pomieszczenia zamkniętego.

Oporność tranzystora łącznie z opornikami  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_4$  i  $R_5$  tworzą dzielnik napięcia polaryzującego siatkę lampy V1a (1/2 ECC 85, lub 6H11). Prostownik napięcia polaryzującego zasilany jest przez uzwojenie żarzenia transformatora Tr1 i wytwarza na kondensatorze filtra  $C_1$  napięcie prądu stałego rzędu 8 V.

Zmiana temperatury ośrodka powoduje zmianę kolektora tranzystora T w wyniku czego napięcie na siatce lampy V1a będzie się zmieniać od  $-0,8$  V do 7 V. Ujemne napięcie na kolektorze tranzystora T reguluje się potencjometrem  $R_1$ , który służy do regulacji średniej temperatury stabilizowanej. Opornik  $R_1$  łącznie z opornikiem  $R_5$  ustala polaryzację siatki

### Tranzystorowy stabilizator temperatury w pomieszczeniu zamkniętym

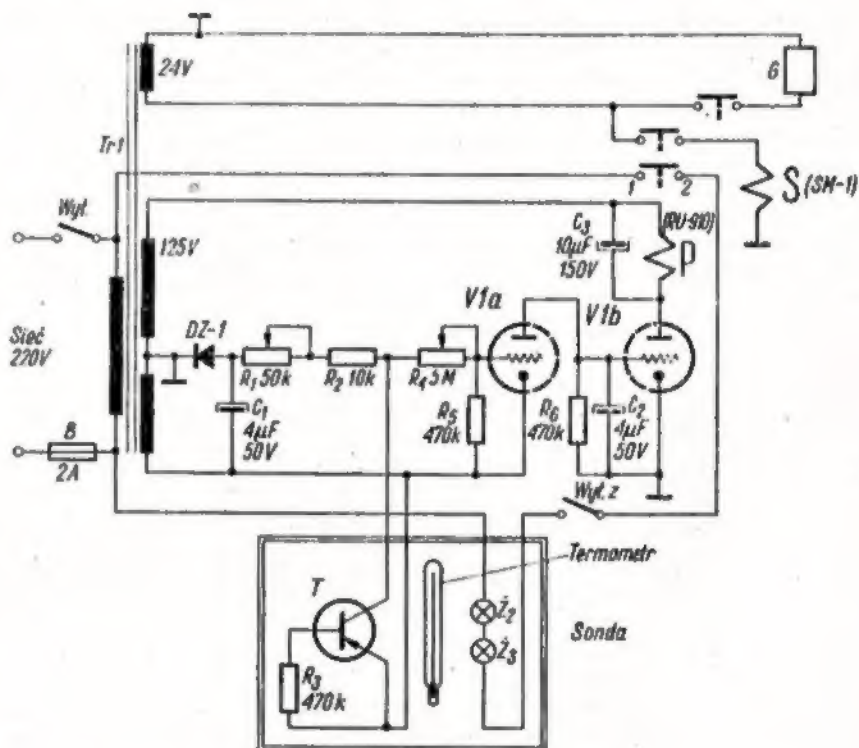
lampy V1a i wpływa na dokładność regulacji temperatury.

Wzmacniacz prądu stałego ze sprzężeniem galwanicznym z lampą V1b (1/2 ECC 85, lub 6H11) zasilą uzwojenie przekaźnika P (RU-910), który z kolei steruje pracą stycznika S (SM-1) włączającego i wyłączającego grzejnik o mocy 300 W.

Ponieważ anoda triody V1a jest uziemiona przez opornik  $R_6$  i kondensator  $C_2$ , prąd przez tę lampę przepływa jedynie w czasie ujem-

Tranzystor T znajduje się w sondzie i połączony jest kablem ze stabilizatorem temperatury, dzięki czemu można umieszczać go w wymaganym miejscu.

Cechowanie tranzystora stabilizatora temperatury jest stosunkowo proste. Do tego celu służy sonda, składająca się z tranzystora, termometru, np. ręciovego i dwóch żarówek umieszczonych w jednym pudełku tekturowym. Odległość od żarówek do termometru powinna



nych półokresów napięcia zmiennego 6,3 V. Spadek napięcia na oporniku  $R_6$  polaryzuje siatkę triody V1b. Wartość tego napięcia zależy od temperatury ośrodka.

Przez triodę V1b przepływa prąd jedynie w czasie dodatnich półokresów napięcia zmiennego 125 V, uzyskiwanego z uzwojenia transformatora zasilającego Tr1. Wartość prądu anodowego tej lampy zależy od napięcia polaryzującego siatkę. W miarę wzrostu temperatury maleje prąd w lampie V1b i przekaźnik P wyłącza stycznik S, a co za tym idzie — grzejnik G.

być możliwie duża. Obserwację wskazań termometru umożliwia otwór zakryty szkłem lub colofanem.

Cechowanie przebiega w sposób następujący. Pokręćła potencjometrów  $R_1$  i  $R_4$  ustawia się w prawe skrajne położenie i włącza przyrząd do sieci. Żarówki  $Z_2$  i  $Z_3$  zaświecają się (zwarłe kontakty 1—2 przekaźnika P). Gdy temperatura dojdzie do  $35^{\circ}\text{C}$ , obracamy w lewo gałkę potencjometru  $R_1$  dopóty, dopóki nie zgasną żarówki. Następnie czekamy, aż znów się one zaświecą i zmieniają temperaturę wewnątrz

sondy. Temperaturę tę przy włączeniu i wyłączeniu żarówek mierzymy kilkakrotnie, notując wyniki. Pomiar temperatury sondy wykonuje się dla różnych położań suwaków potencjometrów  $R_1$  i  $R_4$ . Uzyskiwane dane temperatur nanosi się na skale potencjometrów  $R_1$  i  $R_4$ . Po ukończonym cechowaniu wyłączają się żarówki wyłącznikiem Wył.

**P**o dramatycznej akcji ratunkowej na ścianie Kazalnicy w sierpniu 1964 r. ukazały się w prasie krajowej liczne artykuły, poruszające trudności Górskiego Ochotniczego Pogotowia Ratunkowego w uzyskaniu lekkich radiotelefonów o wysokich parametrach stanowiących osobiste wyposażenie. Alpejska i tatrańska praktyka dowiodła, że także środki łączności wybitnie zwiększają skuteczność akcji ratunkowej, a niekiedy wręcz warunkują ich powodzenie; przyczyniają się także do znacznego zmniejszenia ich kosztów i uniknięcia zbędnego często ryzyka.

W odpowiedzi na te wystąpienia prasy, autorzy niniejszego opisu, w porozumieniu z GOPR, opracowali przenośny, pełnotranzystorowy radiotelefon UKF z modulacją częstotliwości (FM), który jednocześnie spełnia warunki określone przez Ministerstwo Łączności według założeń CCIR oraz Instytutu Łączności — dla przenośnego sprzętu radiokomunikacyjnego UKF-FM. Oto główne parametry prototypu (pasmo 41 MHz, przewidziane dla GOPR, 1 kanał):

#### Nadajnik

Moc wyjściowa w.c.z. — 180 mW  
Rodzaj emisji — F3 i F2 (tonzewowy)  
Dowiacja — maks. 15 kHz z ograniczaniem  
Preemfaza — 6 dB/oktawę  
Mikrofon — magnetyczny, wbudowany  
Stołość częstotliwości — 500 Hz.

#### Odbiornik

Czułość dla S/N 20 dB — 0,2  $\mu$ V  
Selektywność względem sąsiedniego kanału 50 kHz — mierzona metodą dwóch sygnałów — 70 dB  
Stołość częstotliwości — 500 Hz  
Deemfaza — 6 dB/oktawę  
Akustyczna moc wyjściowa — 0,25 W  
Wyjście akustyczne — wbudowany głośnik

#### URZĄDZENIE GRZEJNE

Urządzenie grzejne składa się z grzejnika o mocy 300 W zasilanego przez wtórne uzwojenie (24 V) transformatora Tr1. Transformator ten o mocy 320 VA posiada rdzeń o powierzchni przekroju środkowej kolumny 32 cm<sup>2</sup>. Uzwojenie pierwotne (sieciowe 220 V) posiada 420

zwojów drutu DNE o średnicy 0,7 mm; uzwojenie wtórne (grzejne 24 V) 48 zwojów drutu DNE o średnicy 1,6 mm; uzwojenie wtórne (6,3 V żarzenia lampy ECC 85) — 13 zwojów drutu DNE o średnicy 0,8 mm; uzwojenie wtórne (125 V zasilania lampy 1/2 ECC 85) — 250 zwojów drutu DNE o średnicy 0,3 mm.

(Wg radz. „Radio” nr 2/1963 r.).

## Radiotelefon dla GOPR-u

Blokada szumów — z regulowanym progiem i wzmacniaczem szumów.

Nadajnik został zrealizowany w 6-stopniowym układzie w.c.z. z oscylatorem kwarcowym, modulacją fazy po separatorze i 18-krotnym powielaniem. Modulator zawiera 3 stopnie tranzystorowe łącznie z ogranicznikiem. Odbiornik jest superheterodyną z podwójną przemianą, stabilizowaną kwarcami. W celu uniknięcia modulacji skrośnej na dużym poziomie sygnału niemal cała selektywność zrealizowana jest na wejściu toru pośr.c.z., a dalsze stopnie są niestrojone; uzyskuje się dzięki temu także doskonałe ograniczenie amplitudy przed dyskriminatorem fazowym.

Do łączności na dalszą odległość zastosowano w pasmie 41 MHz antenę prętową z centralnym wydłużeniem indukcyjnym. Do zasilania użyto gazoszczelne akumulatorki KN 0,2; dzięki starannemu dobru warunków pracy odbiornik pobiera przy nasłuchu tylko 15 mA (30 mA przy pełnym wysterowaniu głośnika), a nadajnik 50 mA. Czas pracy — przy stosunku nadawanie/odbior jak 1:5 — przekracza 8 godzin. Łączny ciężar prototypu wyniósł 1750 g, ale będzie on bez trudu zredukowany do poniżej 1,5 kg. Opracowane jest też zwiększenie selektywności dla sąsiedniego kanału do ponad -80 dB, mocy nadajnika do ponad 0,25 W i przewidziane wyeliminowanie z układu aluminiowych kondensatorów elektrolitycznych, wrażliwych na niską temperaturę.

Prototyp był wypróbowany przez GOPR w górskich warunkach zimowych w dniach od 16 do 18 marca br. i według oceny komisji GOPR, wyrażonej w protokole prób, wykazał 100% przydatności dla potrzeb ratownictwa górskiego, kon-

kurując pod względem gabarytów, ciężaru, osłagów i kosztu z modelami zagranicznymi.

Spośród licznych prób łączności wszystkie one udowodniły, że powodziem. Pewna łączność utrzymana była m.in. spod ściany Kościelców od strony Czarnego i Zmarzłego Stawu do wnętrza obserwatorium PIHM na Kasprowym, z Gubałówki do wnętrza budynku GOPR na Krupówkach oraz do samochodu (antena wystawiona przez okno) jadącego do Kuźnic, z Gubałówki do wnętrza wagonika kolejki linowej na Kasprowy i ze szczytem Kasprowego, a także z narciarskimi trasami zjazdowymi Gubałówki, Kasprowego Wierchu, terenami Hali Gąsienicowej i Karczmiśk.

Pozytywnie (80% miejsc) wypadła również łączność z dna Wąwozu Kraków do dna Doliny Kościeliskiej (odcinki do I progu i do Krzyża W. Pola) Emisja zakopanego w śniegu przed „Murowańcem” na Hali Gąsienicowej nadajnika z anteną była doskonale odbierana na szczycie Kasprowego, co może być wstępem do nieokreślonych jeszcze co prawda eksperymentów łączności w zagrożeniu lawinowym. Z dużym zainteresowaniem spotkał się także pewny odbiór wezwań nadawanych z całego głównego ciągu Jaskini Mylniej aż do wylotu.

Dzięki zgodności z międzynarodowymi standardami radiotelefon dobrze współpracuje ze stacjami i ruchomymi radiotelefonami np. produkcji MORS czy SRA, dzięki czemu może być wykorzystany nie tylko w terenie górskim, ale np. na terenie wielkich budow przemysłowych, kopalń odkrywkowych siarkowych, a także w poszukiwaniach geologicznych i innych.

W. Nietyksza, W. Chojnacki

## przeгляд wydawnictw

**ELEKTRONISCHES JAHRBUCH**  
1965 — Deutscher Militärverlag.  
Wydawca — inż. K. H. Schubert.  
Opracowanie zbiorowe, stron 415.

Nie bardzo to u nas typowa pozycja wydawnicza. Przeznaczona dla radioamatorów — ukazuje się corocznie w NRD jako książka-kalendarz o każdorazowo zmienianej treści, zróżnicowanym profilu tematycznym i pokaznym zasobie najnowszych informacji z dziedziny radioelektroniki. Nietypowa, ale właśnie dlatego zasługująca na naszą uwagę; w swym bowiem ujęciu koncepcyjnym, w doborze materiału i sposobie zilustrowania go, przedstawia nader interesującą publikację o dużych walorach politechnizacyjnych i równie dużej skali poczytności. Odbiega od stereotypu, jest nawskroś ciekawa i pociągająca, a to już chyba wysoka ocena wymiernych zalet omawianej książki, równoznaczna z uznaniem i gratulacjami dla jej autorów i wydawcy.

Już sama zewnętrzna jej oprawa (szczegół istotny i kształtujący w jakiś sposób pierwsze wrażenie czytelnika) wyraża rzetelny kunszt graficzny i troskę o jej trwałość użytkową (twarda, lakierowana okładka z płóciennym grzbietem). W oprawie tej kryje się również pociągająca treść.

## Książki nadesłane do redakcji

Najpierw słowo wstępne, spis treści i kalendarz (informujący m. in. o ważniejszych rocznicach i wydarzeniach w historii radioelektroniki oraz o jej pionierach — uczonych i wynalazcach), a na jego kartach — dowcipne i pełne humoru szkice rysunkowe o tematyce oczywiście radiowo-telewizyjnej. Ten swoisty humor rysunkowy urozmaica dalszą treść książki.

Z kolei zbiór krótkich w ujęciu opracowań autorskich doskonale zilustrowanych schematami, rysunkami, fotografiami, a gdzieś tam i wykresami. Obejmuje on 40 pozycji napisanych przez tychże autorów, z których wymienimy dla przykładu tylko kilka, dowolnie wybranych: „Istota nowoczesnej elektroniki”; „Osiągnięcia techniki Hi-Fi”; „Generatory fal świetlnych”; „Diody i tranzystory w praktyce radioamatorskiej”; „Cybernetyka — wiedza nietajemna”; „Rodzeństwo — bionika i elektronika”; „Radar — oko armii”; „Co to jest nuvistor”; „Druga wiosna leciwego układu”; „Elektronika w medycynie”; „Z radiostacją malej mocy w terenie”; „Nowoczesne anteny UKF i TV”; „W radioklubie”; „Miniaturyzacja, automatyzacja, nie-

zawodność”; „Kulisy techniki półprzewodnikowej”.

Akcentem dydaktycznym większości poszczególnych opracowań jest podany na ostatnich stronach spis literatury uzupełniającej dany temat, a także zadania ćwiczebne oraz ich rozwiązania (analogia do zagadek technicznych).

Jako dodatek informacyjny, zamieszczono na końcu książki: nowe oznaczenia półprzewodników, wykaz stacji radiofonicznych i telewizyjnych (częstotliwość, długość fali, kanał, rodzaj programu), zestawienie zasięgów propagacji, kod oznaczeń kolorowych na opornikach i kondensatorach, typowe wzory obliczeniowe, no i jeszcze w „upominku” (trzeba przyznać praktycznym) wydrukowane na tekturze skale „suwaka radiotechnicznego” (obliczanie C, L, f) do wycięcia i sklejania we własnym zakresie.

W ogólnym podsumowaniu omówienia tej książki-kalendarza (czy kalendarza-książki) chciałoby się wyrazić trudne do utajenia życzenie: gdyby tak u nas wydawać coś w tym rodzaju. Środowisko radioamatorskie przyjęłoby to „coś” z niewątpliwym aplauzem.

M. W.

## Nowe książki WKŁ!

W. Barjasz, Z. Bolszakow

## ♦ ODTŁUMIKI

Wyd. I, format A5, str. 372, rys. 193, zł 35.—

Książka stanowi próbę kompleksowego omówienia zagadnień związanych z wytwarzaniem i stosowaniem impedancji ujemnych. Szczególną uwagę poświęcono teoretycznym i praktycznym problemom stosowania impedancji ujemnych odtłumiania telefonicznych torów przewodowych.

Książka jest przeznaczona dla inżynierów i techników zatrudnionych przy pracach projektowych, konstrukcyjnych, jak również w eksploatacji. Może być wykorzystana przez studentów wyższych szkół technicznych.

## ♦ K. Lewiński

## NAPRAWA I STROJENIE ODBIORNIKÓW RADIOWYCH

Wyd. II poprawione, format A5, str. 247, rys. 135, zł 30.—

Spis rozdziałów: Urządzenie i wyposażenie warsztatu. Plan naprawy odbiorników i badania wstępne. Prace mechaniczne związane z naprawą odbiorników. Sprawdzanie odbiornika na przechodzenie sygnału. Właściwości odbiorników i poszukiwanie uszkodzeń. Strojenie i skalowanie. Systematyczny sposób badania i strojenia odbiorników. Badanie i naprawa odbiornika poza warsztatem. Dorabianie brakujących zakresów fal. Odbiorniki specjalne i aparaty dźwiękowe.

Książka przeznaczona jest dla radiotechników i radiomechaników zatrudnionych w warsztatach naprawczych. Mogą z niej również korzystać zaawansowani radioamatorzy.

Tytuły te można nabyć w księgarniach „Domu Książki”