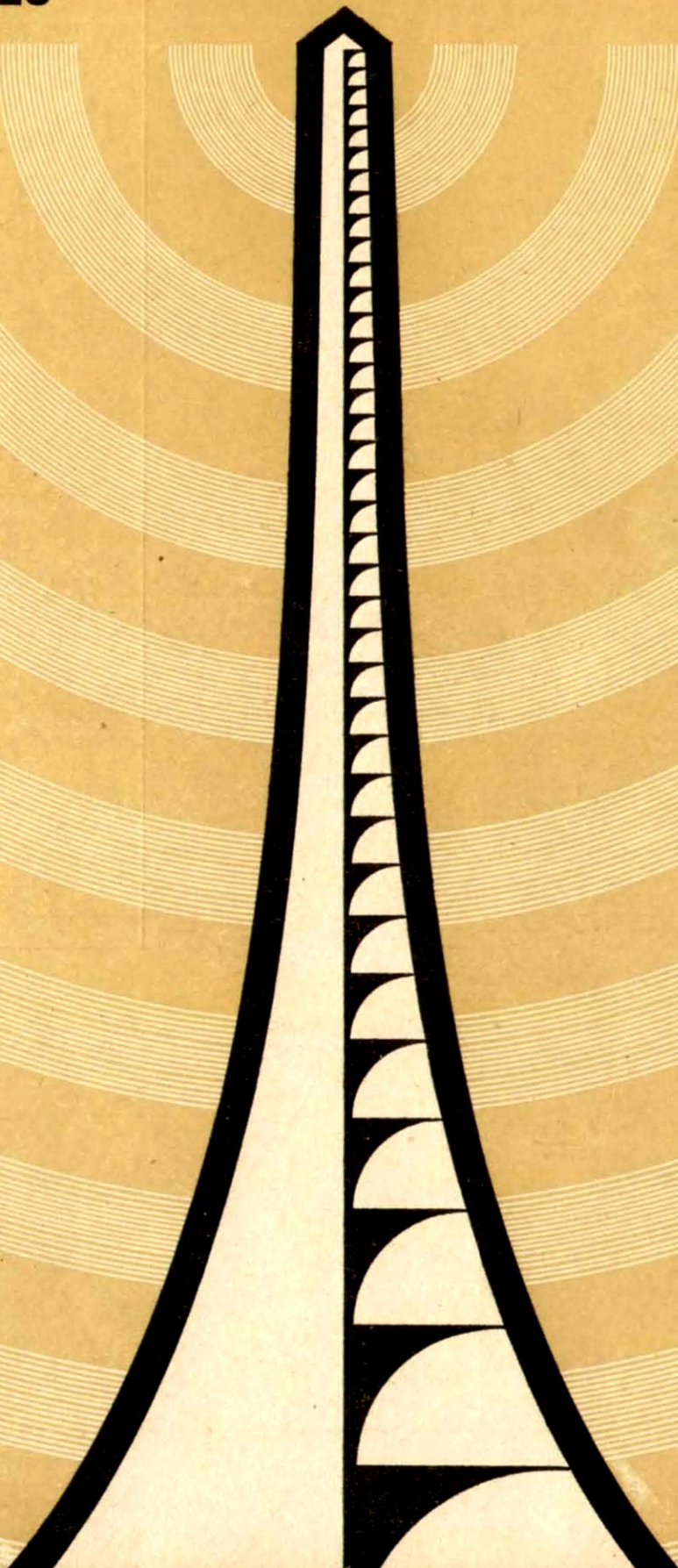


RADIOAMATOR

i KRÓTKOFALOWIEC



3

MARZEC 1967

Str.

Z KRAJU I ZAGRANICY

- 53 Rozwój radiokomunikacji morskiej — M. F.
- 54 Nowoczesna aparatura radiotelefoniczna SSB dla statków — M. F.
- 54 Rozwój eksportu węgierskiego sprzętu telekomunikacyjnego — M. F.
- 54 Nowy stabilizator dla telewizorów — M. F.
- 55 Sutronic — mikrometryczny miernik nierówności powierzchni — M. F.

UKŁADY TRANZYSTOROWE

- 55 Miniaturowe odbiorniki tranzystorowe z diodą Zenera — część I — mgr Jerzy Wawer

CO I JAK MIERZYĆ?

- 59 O pomiarach radioelektrycznych — dr inż. Andrzej Sowiński

ELEKTRONIKA UŻYTKOWA

- 60 Nowe opracowania przekaźnika fotoelektrycznego — inż. Zbigniew Faust
- 67 Tranzystorowy multiwibrator jako sonda pomiarowa — Zbigniew Krukowski

PRZEGLĄD SCHEMATÓW

- 63 Odbiornik telewizyjny Topaz 23 — J. J.
- 66 Odbiornik telewizyjny Topaz 23 w świetle doświadczeń eksploatacyjnych — inż. Janusz Justat

68 CZY WIECIE, ZE...

69 PORADY

70 KRÓTKOFALOWIEC POLSKI

Z PRAKTYKI RADIOAMATORSKIEJ

- 73 Urządzenie tranzystorowe do kontroli tętna — Włodzimierz Zieliński
- 74 Uwagi o amatorskich pomiarach tranzystorów — Jan Demkiewicz
- 75 Zwiększenie czułości wzmacniacza m.cz. w popularnych radioodbiornikach — Juliusz Kabarowski

KĄCIK DLA POZĄTKUJĄCYCH

- 76 Czy naprawę trudny początek? K. W.

IV okł. PRZEGLĄD WYDAWNICTW

Okladkę projektował Tadeusz Pietrzyk

Janusz Siedlarski

● TELEWIZJA UŻYTKOWA

Wyd. I, format A5, str. 234, rys. 164, zł 22.—

Książka zawiera całokształt zagadnień dotyczących telewizji użytkowej. Omówiono w niej typowe urządzenia produkcji polskiej i zagranicznej oraz podano opisy zastosowań w różnych gałęziach życia gospodarczego, nauce, technice itp. Ostatni rozdział książki poświęcony automatyce telewizyjnej, nowemu nieznanemu dotychczas kierunkowi rozwoju telewizji użytkowej.

Książka jest przeznaczona dla szerokiego kręgu czytelników.

Janusz Justat

● TRANZYSTORY W PRAKTYCE RADIOAMATORA

Wyd. II poprawione i uzupełnione, form. A5, str. 192, rys. 157, zł 20.—

Książka omawia budowę i działanie tranzystorów, ich właściwości (schematy zastępcze, parametry, charakterystyki), zasady działania i projektowania układów tranzystorowych (wzmacniacze, odbiorniki itp.), przykłady zastosowania tranzystorów w urządzeniach interesujących szczególnie radioamatorów (wzmacniacze m. cz., odbiorniki, generatory itp.). Zawiera ona również wzory do obliczania w celu umożliwienia czytelnikowi samodzielnego projektowania urządzeń z elementami półprzewodnikowymi.

Książka przeznaczona jest dla bardziej zaawansowanych radioamatorów oraz dla techników.

Łaszlo Nozdrowiczky (z węgier, tłum. mgr inż. L. Kallaury)

● ZASADY TELEWIZJI

Wyd. I, format A5, str. 255, rys. 145, zł 27.—

W części I omówiono podstawy elektrotechniki i radiotechniki niezbędne do zrozumienia zasad telewizji. W części II podano zasady nadawania i odbioru programu telewizyjnego, praktyczne porady właściwego użytkowania odbiorników telewizyjnych i sposoby usuwania prostych uszkodzeń w odbiornikach telewizyjnych. Oddzielny rozdział poświęcono zagadnieniom projektowania i konstrukcji anten telewizyjnych. Część III omawia problemy telewizji przemysłowej i kierunki rozwoju.

Stanisław Sońta

● WYBÓR PRAKTYCZNYCH UKŁADÓW TRANZYSTOROWYCH

Wyd. II poprawione, format A5, str. 331, rys. 248, zł 25.—

Książka zawiera wybór praktycznych układów tranzystorowych najczęściej stosowanych w różnych dziedzinach techniki. Oprócz opisu działania i właściwości układu, podane są również praktyczne wzory obliczeniowe.

Praca przeznaczona jest dla zaawansowanych radioamatorów.



Wydawca:
WYDAWNICTWA
KOMUNIKACJI
I ŁĄCZNOŚCI

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

Artykułów nie zamówionych Redakcja nie zwraca.

Prenumeraty przyjmowane są do 10 dnia miesiąca poprzedzającego okres prenumeraty.

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

Prenumeratę na kraj dla czytelników indywidualnych przyjmują urzędy pocztowe.

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

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

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

Egzemplarze zdezaktualizowane można nabywać w Punkcie Wysyłkowym Prasy Archiwalnej „Ruch”, Warszawa, ul. Nowomiejska 15/17. Konto PKO Nr 114-6-700041, VII O/M Warszawa. Ogłoszenia w cenie 10,50 zł za 1 cm² na stronach okładek w wymiarach do 240 cm² lub ogłoszenia drobne do 30 wyrazów — w cenie 4,— zł za wyraz, przyjmuje Dział Handlowy Wydawnictw Komunikacji i Łączności, Warszawa, ul. Kazimierzowska 52.

Nakład 50 000 egz. Ark. druk. 3,5. Papier druk. sat. V kl. 60 g.

Podpisano do druku 3.III.1967 r.

Druk ukończono w marcu 1967 r.

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

Radioamator

i Krótkofalowiec polski

ROK 18 • MARZEC 1967 R. • NR 3

z kraju i zagranicy

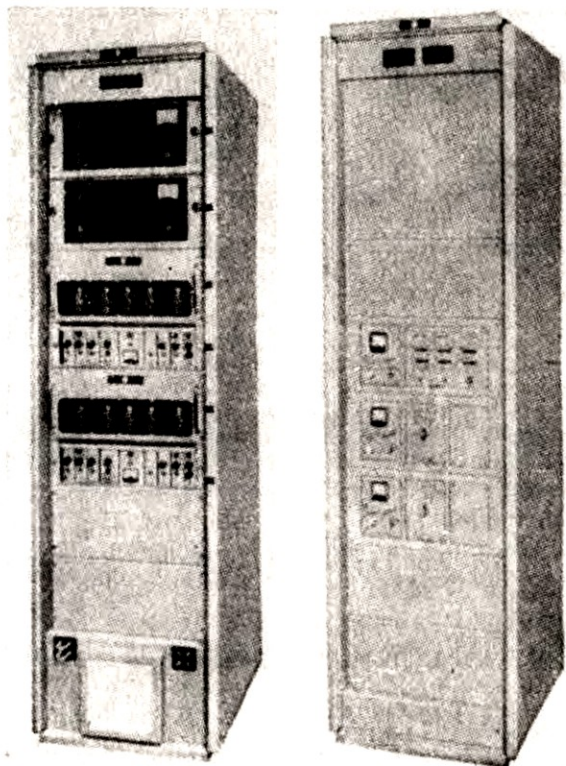
ROZWÓJ RADIOKOMUNIKACJI MORSKIEJ

Stały rozwój polskiej floty handlowej, a w związku z tym uruchamianie nowych linii żeglugowych i rejsów, stawia przed radiokomunikacją morską poważne zadanie zapewnienia całodobowej łączności z jednostkami pływającymi na wszystkich morzach i oceanach. Stąd i konieczność uruchomienia nowoczesnych systemów nadawczych i odbiorczych, opartych na sieci radiostacji zarówno nadbrzeżnych jak i okrętowych.

Ostatnio Zjednoczenie Stacji Radiowych i Telewizyjnych zawarło kontrakt ze znaną firmą angielską MARCONI Co Ltd na dostawę w ciągu bieżącej pięcioletniej cztery ultranowoczesnych nadajników krótkofalowych, kompletnie zautomatyzowanych, uruchamianych i sterowanych zdalnie z operacyjnej stacji odbiorczej.

Nadajniki te (typ H1200 — rys. 1), o mocy 30 kW, posiadają w stopniu końcowym układ dostrajający się automatycznie do częstotliwości sygnału sterującego poprzez wzmacniacz szerokopasmowy drivera. Driver (typ T1605 i H1601 — rys. 2 i 3), zawierający tak zwany synthesizer umożliwia wybór dowolnej częstotliwości w zakresie od 2 do 28 MHz, wytworzonej poprzez układy mnożące i dzielące sygnał o częstotliwości podstawowej 1 MHz stabilizowanej z dokładnością 10^{-8} .

Układ drivera może sterować stopień końcowy następującymi rodzajami emisji:



Rys. 2

Rys. 3

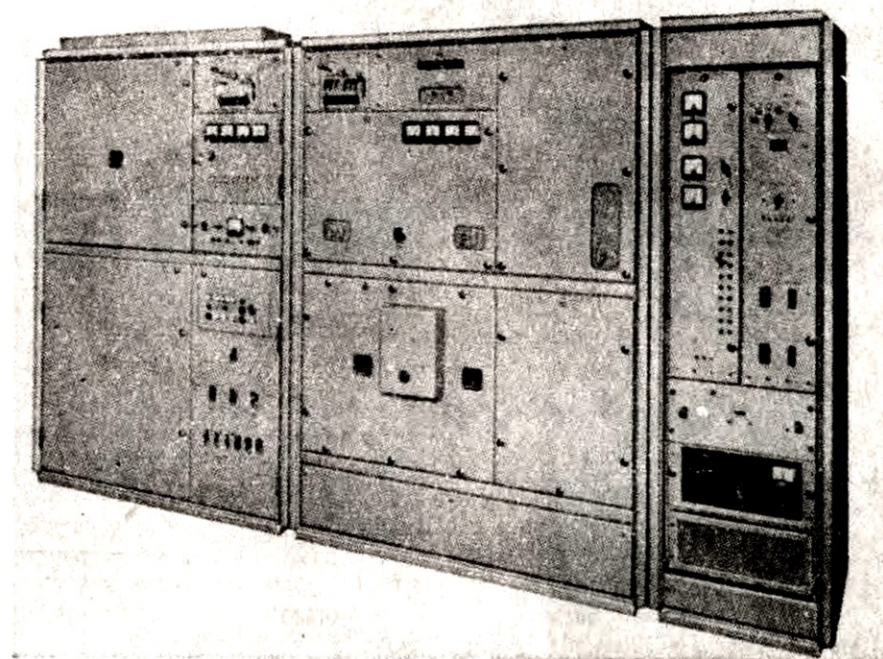
- sygnał telefoniczny (pasmo 6 kHz) z modulacją dwuwstęgową lub jednowstęgową,
- sygnał telegraficzny z modulacją amplitudy o szybkości nadawania 400 bodów,
- sygnał telegraficzny z modulacją częstotliwości (f.s.k) o szybkości nadawania 200 lub 3500 bodów,
- dwukanałowy sygnał telegraficzny (f.s. duplex) łącznie z sygnałem telefonicznym (s.s.b).

Układy — oprócz stopni końcowych są oczywiście całkowicie strażystowane.

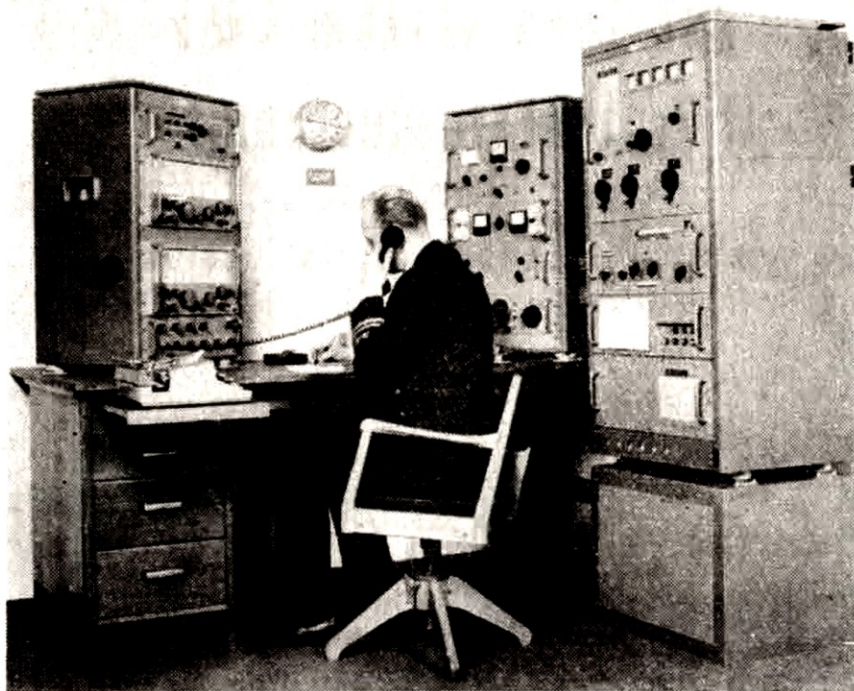
Łącznie z nadajnikami i urządzeniami sterującymi dostarczonych będzie 5 odbiorników radiokomunikacyjnych, co pozwoli na całkowite zmodernizowanie stacji nadawczo-odbiorczej.

Oczywiście w parze z modernizacją stacji nadbrzeżnych muszą być wyposażone w nowoczesny sprzęt również jednostki pływające.

(Marconi press information)



Rys. 1



Rys. 4

W dalekosieżnej łączności radiotelefonicznej niemal powszechnie stosuje się nadawanie z modulacją jednowstęgową (SSB). W porównaniu z modulacją dwuwstęgową — system ten zapewnia: skuteczniejsze wykorzystanie mocy nadajników, mniejsze zakłócenia oraz lepszą jakość odtwarzania.

Ostatnio technika SSB stosowana jest coraz częściej również w radiotelefonii

morskiej, tą bowiem drogą zapewnia się pewną łączność między portem macierzystym i pływającymi jednostkami na całym świecie.

Typowe wyposażenie stacji okrętowej w marynarce szwedzkiej przedstawia rysunek 4. Z prawej strony widoczny jest nadajnik SSB o mocy 1200 W, zaś z lewej — podwójny odbiornik. Całe urządzenie produkowane jest przez firmę STANDARD RADIO-TELEFON A.B.

ROZWÓJ EKSPORTU WĘGERSKIEGO SPRZĘTU TELEKOMUNIKACYJNEGO

Ostatnie wystawy węgierskiego sprzętu radio-teletechnicznego na międzynarodowych targach w Brnie, Belgradzie i innych miastach wykazały, że przemysł węgierski poważnie rozwinął produkcję nowoczesnych linii radiowych, urządzeń telefonii wielokrotnej oraz

nowoczesnych central automatycznych systemu Crossbar ze sterowaniem elektronicznym.

Ten duży skok w postępie technicznym przyczynił się do poważnego wzrostu eksportu wymienionego sprzętu, w pierwszym rzędzie do Czechosłowacji,

która zamówiła linie radiowe dla potrzeb telewizji i telefonii (typ GTT-1000/600) i urządzenia wielokrotne z dostawą o wartości kilku milionów rubli.

Zawarto również umowy z Polską na dostawę od roku 1966 urządzeń linii radiowych dla sieci rozprawdzającej programy telewizyjne i telefonii wielokrotnej.

Nowoczesne centrale automatyczne ze sterowaniem elektronicznym pozwalają na obniżenie kosztów eksploatacyjnych o 90% w porównaniu z systemami tradycyjnymi.

Ostatnio zawarto porozumienie z radzieckim Instytutem Łączności na wspólne opracowanie całkowicie stranzystorowanych linii radiowych dla 1020 kanałów DRUŻBA pracujących w pasmie 6 GHz.

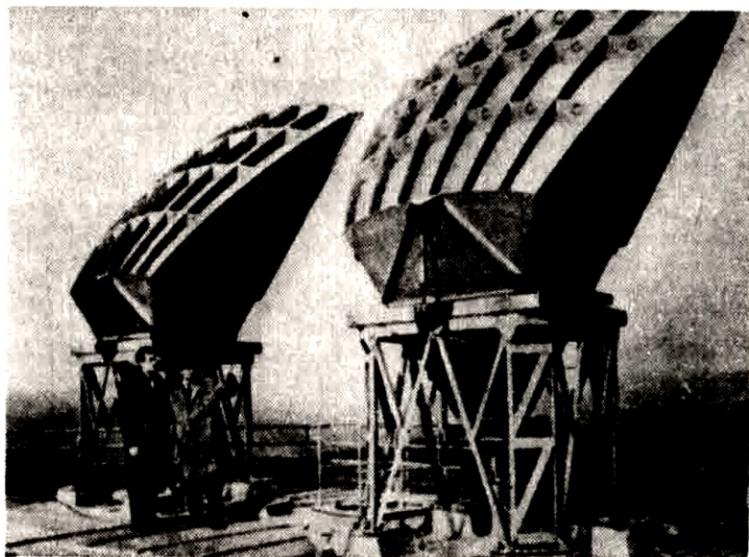
Rysunek 5 przedstawia anteny rozkowe dla szerokopasmowych linii radiowych GTT 4000/600.

NOWY STABILIZATOR DLA TELEWIZORÓW

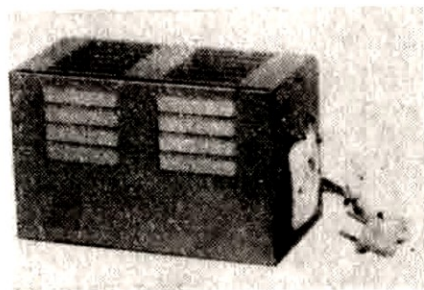
Odbiorniki telewizyjne wymagają na ogół dość stabilnego napięcia sieci. Przy dużych wahanich tego napięcia nieodzowne jest stosowanie stabilizatora.

Dotychczas szeroko rozpowszechnione są tak zwane stabilizatory magnetyczne, które wprowadzają dość dobrze utrzymując stałość napięcia sieci, jednakże znacznie się grzeją, a nasycenie rdzenia transformatorów powodują silne i nieprzyjemne dla telewizora brzęczenie. Poza tym, praca tych stabilizatorów zawierających układy rezonansowe w dużym stopniu zależy od częstotliwości sieci.

Ostatnio Rzemieślnicza Spółdzielnia Zaopatrzenia i Zbytu w Otwocku opracowała nowy układ stabilizatora z tranzystorami i diodą Zenera, zapewniający utrzymanie stabilności napięcia w granicach $\pm 3,5\%$ przy zmianach napięcia sieci 175—240 V i zmianach mocy pobieranej 140—220 VA. Poza tym, sprawność ich jest wysoka (85%), pracują zupełnie cicho i nie zależą od częstotliwości sieci. Układ pracuje na zasadzie porównania wyprostowanego napięcia sieci z napięciem progowym diody Ze-



Rys. 5



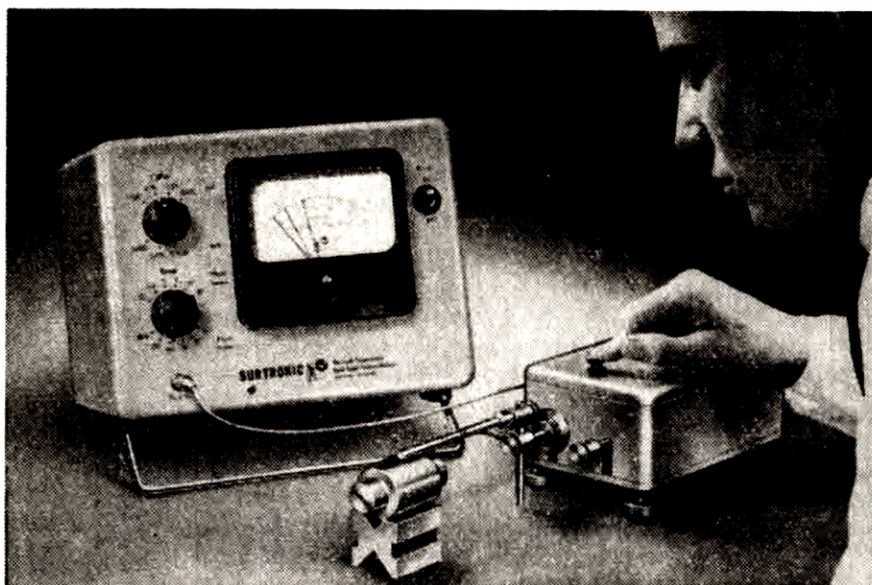
Rys. 6

nera, powodując przy różnicy tych napięć nasycenie diawika połączonego w szereg z odbiornikiem. Rozmiary: 150 x 120 x 250 mm, ciężar 6,7 kg.

Stabilizatory te przeznaczone są także na eksport, będą w niedługim czasie rozprowadzane na rynku krajowym.

W opracowaniu znajdują się również stabilizatory na większe moce.

Rysunek 6 przedstawia wygląd stabilizatora.



Rys. 7

Elektronika użytkowa wkracza również do mechaniki i obróbki materiałów, umożliwiając precyzyjne określanie jakości obrabianych powierzchni metalowych.

Przykładem tego jest przyrząd Sutronic (rys. 7) produkcji angielskiej firmy RANK-TAYLOR-HOBSON, który może być używany nie tylko w laboratoriach, ale dzięki swej solidnej konstrukcji również w warsztatach produkcyjnych. Przyrząd zawiera głowicę pomiarową z sondą piezoelektryczną zakończoną ostrzem diamentowym, oraz wzmacniacz z miernikiem. Nierówności powierzchni powodują powstanie impulsów elektrycznych w sondzie pomiarowej, które po wzmocnieniu powodują wychylenie wskazówki określającej średnią wartość nierówności powierzchni. Zakres pomiaru obejmuje nierówności od 0,1 mikrona do 30 mikronów (pełne wychylenie wskazówki przyrządu).

M. F.

mgr Jerzy Wawer

Miniaturowe odbiorniki tranzystorowe z diodą Zenera

część I

DIODA WARSTWOWA JAKO ZMIENNA POJEMNOŚĆ

Bardzo szybki rozwój teorii i technologii złącza półprzewodnikowego sprawił, że oprócz olbrzymiego rozwoju tranzystorów wszelkich typów, powstało w ostatnich latach wiele odmian najprostszego elementu półprzewodnikowego, tj. diody, np. diody Zenera, diody tunelowe, pojemnościowe, czterowarstwowe, fotodiody itp.

Dioda, której istotną funkcją było do niedawna prostowanie jednokierunkowe, przejmie teraz coraz to inne funkcje. Można ją zastosować również jako zmienną pojemność. Zastąpienie kondensatora obrotowego diodą w miniaturowych odbiornikach małej mocy wydaje się bardzo atrakcyjne.

Rolę kondensatora półprzewodnikowego może spełniać, np. krzemowa dioda Zenera. Wykazuje ona szereg zalet w stosunku do kondensatora powietrznego: małe rozmiary, bardzo mały ciężar, możliwość zdalnego strojenia z dowolnej odległości. Do wad należy zaliczyć nieco mniejszą dobroć i węższe pokrycie zakresu.

Przypominamy sobie, że podstawową rolę w przyrządach półprzewodnikowych odgrywa złącze $p-n$ powstające na granicy między germanem (krzemem) typu p i n . W wyniku dyfundowania elektronów z obszaru n na obszar p i odwrotnie, dziur z obszaru p do n wystąpi w pobliżu złącza objętościowy ładunek przestrzenny (ujemny w obszarze p i dodatni w obszarze n). Ta różnica potencjałów zwana „barierą potencjału” uniemożliwia przechodzenie poprzez złącze dalszych nośników znajdujących się po obu stronach złącza. Obszar złącza zostaje pozbawiony

nośników, jest więc wskutek tego dobrym izolatorem, tworząc tzw. „warstwę zaporową”. Minimalna szerokość tej warstwy jest rzędu jednego mikrona.

Warstwa zaporowa spełnia zadanie dielektryka, a z obu jej stron znajdują się ładunki elektryczne. Jest to więc typowa konstrukcja kondensatora płaskiego, którego pojemność wyraża się wzorem:

$$C = \frac{\epsilon \cdot S}{4\pi \cdot d}$$

gdzie:

C — pojemność złącza (cm, 1 pF = 0,9 cm)

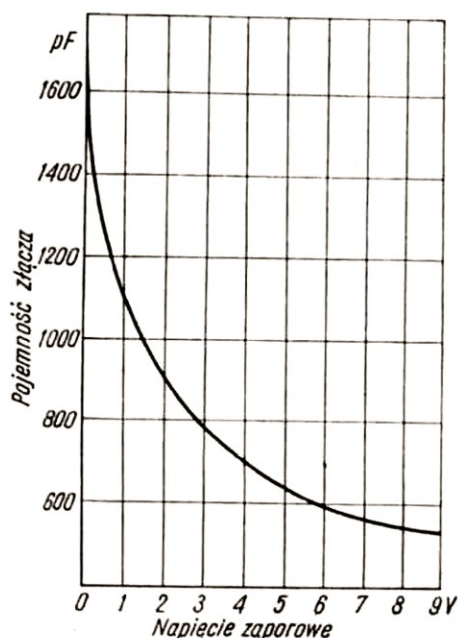
ϵ — stała dielektryczna półprzewodnika

S — powierzchnia złącza (cm²)

d — szerokość warstwy zaporowej (cm).

Weźmy dla przykładu diodę germanową (dla germanu $\epsilon = 16$) o wymiarach: $S = 1 \text{ mm}^2$, $d = 1 \text{ mikron}$. Wtedy $C = 127 \text{ cm}$ (140 pF).

W diodzie, stosowanej jako kondensator zmienny, czyni się użytek z możliwości zmiany d , tj. szerokości warstwy zaporowej. Jak wiadomo, szerokość tej warstwy zależy od wartości napięcia zewnętrznego, doprowadzonego w kierunku zaporowym. Pole elektryczne wytworzone przez to napięcie działając zgodnie z polem wewnętrznym jeszcze bardziej utrudnia, a właściwie zupełnie uniemożliwia, przepływ nośników poprzez złącze. Bariera potencjału ulega podwyższeniu, a pozbawiona nośników warstwa zaporowa — rozszerzeniu, tzn. zwiększenie napięcia zaporowego powoduje zmniejszenie pojemności (rys. 1). Jeżeli znamy pojemność C_1 diody przy napięciu U_1 ,



Rys. 1. Zależność pojemności złącza od napięcia zaporowego diody DZ42D10

to w przybliżeniu można obliczyć pojemność C_2 przy napięciu U_2 :

$$C_2 = C_1 \left(\frac{U_1 + U_k}{U_2 + U_k} \right)^{\frac{1}{2}}$$

gdzie:

U_k — „bariera potencjału” (0,3÷0,5 V dla diod germanowych, 0,5÷0,8 V dla diod krzemowych).

Zmianę pojemności diody Zenera określa się uproszczonym wzorem:

$$k = \frac{C_{\max}}{C_{\min}} = \left(\frac{U_z}{U_k} \right)^{\frac{1}{2}}$$

przy czym

U_z — napięcie Zenera.

T a b l i c a 1

**ZALEŻNOŚĆ POJEMNOŚCI NIEKTÓRYCH DIOD OD
NAPIĘCIA ZAPOROWEGO (pojemność w pF)**

Typ diody	Napięcie zaporowe (V)						
	0	0,1	0,3	0,6	1,5	5,0	9,0
D1	3,4	1,6	1,1	0,8	0,6	0,58	0,57
D2B	1,45	0,6	0,5	0,4	0,35	0,3	0,28
DG — C27	80	52	42	35	26	19	8,0
D231	980	900	830	780	740	700	680
D810	400	330	280	260	230	120	100
D815	680	630	570	520	470	420	390
DZ42D10*)	1650	1500	1380	1250	1000	650	520

*) wartości zmierzone przez autora.

Zakresy zmian pojemności uzyskane z diodami niektórych typów podaje tablica 1. Ze względu na pewną upływność diody przy pracy w kierunku zaporowym prąd wsteczny rzędu kilkudziesięciu nA*) (dla krzemowych diod Zenera) oraz oporność szeregową półprzewodnika, dobroć Q kondensatora diodowego jest oczywiście mniejsza niż powietrznego kondensatora obrotowego, nie jest ona jednak zbyt niska. Dla niektórych typów diod krzemowych wynosi ona 175÷350 przy częstotliwości 5 MHz.

*) 1 nA = 10^{-9} A.

W wykonanym przeze mnie odbiorniku zastąpiłem kondensator obrotowy krzemową diodą Zenera DZ42D10 produkowaną przez przemysł krajowy (TEWA). Zdecydowałem się na układ refleksywny odznaczający się niewielką ilością części składowych (oczywiście można zastosować inny dowolny układ o bezpośrednim wzmacnieniu). Osiągnąłem przez to bardzo małe rozmiary odbiornika (105 × 65 × 30 mm), prostą konstrukcję i dobre własności elektroakustyczne. Trzy stopnie wzmacnienia uzyskane dzięki układowi refleksywnemu gwarantują dobrą czułość i pozwalają w godzinach wieczorowych odbierać około 30 stacji przy znikomych szumach. Odbiornik dostosowany jest do fal średnich w dwóch podzakresach: 520÷920 kHz i 900÷1620 kHz. Zasilany jest z miniaturowej baterii 9 V/0,2 Ah „Centra” typu 6F22. Moc wyjściowa przy odbiorze stacji lokalnej dorównuje miniaturowym odbiornikom produkcji fabrycznej. Wartość prądu pobieranego ze źródła zasilania przy braku sygnału na wejściu wynosi około 8÷10 mA, a przy pełnej mocy wyjściowej 12÷15 mA.

Opis układu

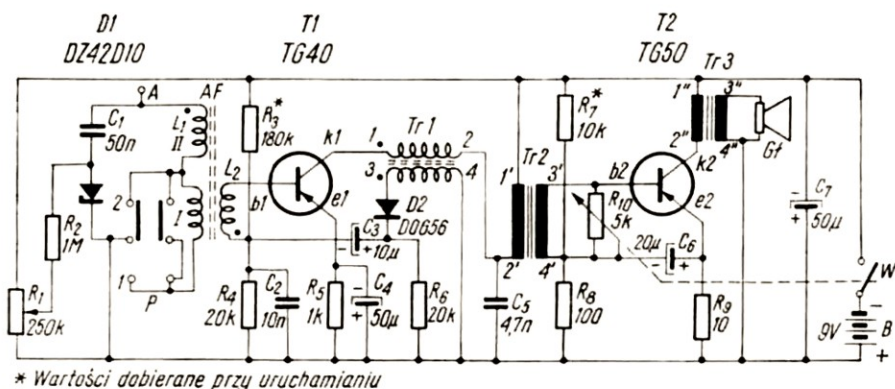
Schemat ideowy odbiornika przedstawiony jest na rysunku 2. Obwód anteny ferrytowej składa się z sekcjonowanej cewki L_1 i diody Zenera D1, spełniającej funkcję kondensatora o zmiennej pojemności. Cały zakres średniofalowy podzielony został na dwa podzakresy (ze względu na małe pokrycie zakresu przez kondensator półprzewodnikowy), dlatego cewka L_1 składa się z dwóch sekcji nawiniętych na oddzielnych korpusach. Poszczególne sekcje połączone są szeregowo. Napięcie zaporowe doprowadzane jest na diodę D1 z potencjometru R_1 przez wysokooporowy opornik R_2 , który zabezpiecza obwód anteny ferrytowej od bocznikowania ze strony opornika R_1 . Kondensator rozdzielający C_1 zabezpiecza diodę D1 od zwarcia cewką L_1 dla prądu stałego. Jego pojemność powinna być 10÷100 razy większa od pojemności diody.

Cewka L_2 sprzęga obwód anteny ferrytowej z bazą tranzystora T1 spełniającego dwie funkcje. W stopniu tym następuje wzmacnienie odbieranego przez antenę sygnału w.cz. oraz uzyskanie po detekcji na diodzie D2 sygnału m.cz., który przez kondensator C_3 doprowadzany jest ponownie do bazy tranzystora T1. Dzielnik napięcia R_3R_4 ustala punkt pracy tranzystora T1.

Do obwodu detektora sygnał w.cz. przenosi transformator dopasowujący w.cz. Tr1. Wzmocniony sygnał m.cz. doprowadzony jest poprzez transformator sprzęgający Tr2 do bazy tranzystora mocy T2. Potencjometr R_{10} służy do regulacji siły głosu, a dzielnik napięcia R_7R_8 ustala punkt pracy tranzystora T2. Stopień mocy wykonany jest w układzie transformatorowym i zasila miniaturowy głośnik GD5/0,2 W o impedancji 8 Ω . Dzięki zastosowaniu sprzężenia transformatorowego zrealizowano dopasowanie impedancji wyjściowych do obciążenia i w efekcie uzyskano maksymalną możliwą do osiągnięcia w tym układzie moc wyjściową.

Elementy odbiornika

Cewkę antenową nawinięto na rdzeniu ferrytowym o średnicy 6 mm i długości 100 mm. Cewki nawija



Rys. 2. Schemat ideowy odbiornika refleksowego

się na przespanowych korpusach, dość luźno obejmujących rdzeń, tak aby podczas zestrzajania odbiornika można je było przesuwac. Pierwsza sekcja cewki L_1 posiada 26, a druga 18 zwojów licy w.cz. $20 \times 0,05$ mm nawiniętych zwoj przy zwoju. Cewka L_2 posiada 6 zwojów drutu $\varnothing 0,15$ mm w jedwabiu. Nawinięta jest między zwojami cewki L_1 na jej początku.

W układzie wykorzystano przełącznik suwakowy stosowany w odbiorniku „Koliber”. W przełączniku tym zostały dwa wolne styki, które wykorzystano do zwierania niepracującej sekcji cewki L_1 , co również zwiększyło czułość odbiornika. Zaniedbanie tego środka ostrożności może być przyczyną braku odbioru w jakimś punkcie zakresu, gdyż powstanie rezonans indukcyjności niepracującej cewki z jej własną pojemnością.

Transformator w.cz. $Tr1$ nawinięto warstwowo na korpusie miniaturowego kubka ferrytowego. Jako pierwszą nawinięto cewkę obwodu kolektora, która ma 82 zwoje drutu $\varnothing 0,2$ mm w emalii, a druga cewka obwodu detekcyjnego 230 zwojów tego samego drutu.

Transformator $Tr2$ nawinięto na rdzeniu permalojowym T-2. Uzwojenie sterujące bazę tranzystora T2 posiada 400 zwojów drutu $\varnothing 0,06$ mm w emalii i nawinięte jest w pierwszej kolejności. Uzwojenie pierwotne posiada 2300 zwojów drutu $\varnothing 0,01$ mm w emalii. Jest to transformator typu T-28.

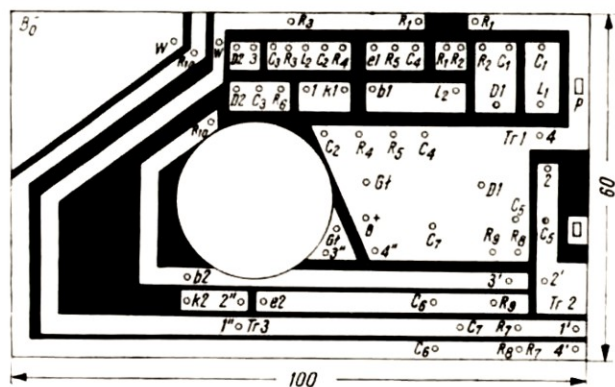
Transformator $Tr3$ nawinięto na rdzeniu permalojowym T-3. Uzwojenie pierwotne włączone w obwód kolektora tranzystora T2 posiada 500 zwojów drutu $\varnothing 0,12$ mm w emalii. Uzwojenie głośnikowe nawinięte w drugiej kolejności posiada 54 zwoje drutu $\varnothing 0,22$ mm w emalii. Obudowę odbiornika wykonano z kolorowego szkła organicznego (pleksiglasu).

Montaż i uruchomienie

Jako chassis odbiornika została wykorzystana po odpowiedniej przeróbce płytka ze schematem drukowanym od telewizyjnego przełącznika kanałów. Schemat drukowany można też wykonać samodzielnie. Na płytce tekstolitowej o wymiarach $100 \times 60 \times 2$ mm (rys. 3) po uprzednim dokładnym oczyszczeniu jej powierzchni należy nakleić cienką folię miedzianą klejem krystal-cement. Następnie na płytce montażowej rysujemy układ połączeń. Z kolei ostrym nożem nacinaamy druk i usuwamy zbędne części folii, a po zaznaczeniu punktami otworów, wiercimy je wiertłem $\varnothing 1$ mm. Następnie zgodnie ze schematem wkłada się elementy i lutuje. Rys. 4

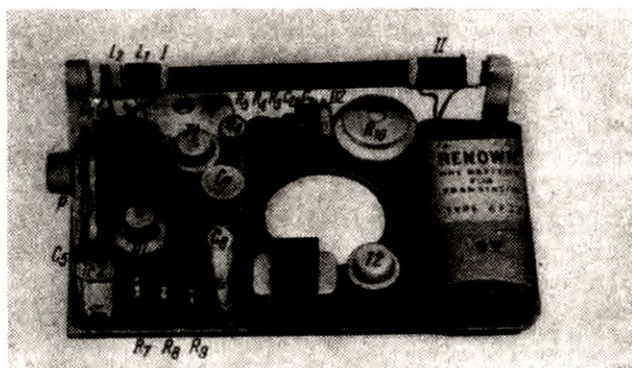
przedstawia rozmieszczenie elementów odbiornika. Należy pamiętać o dokładnym i starannym lutowaniu. Tranzystory i diody należy wlotowywać na samym końcu, oraz pamiętać o odprowadzeniu nadmiaru ciepła. Szczególną uwagę należy zwrócić na diodę Zenera.

Przed uruchomieniem odbiornika należy dokładnie sprawdzić, czy zmontowany układ jest zgodny ze schematem. Do uruchamiania odbiornika potrzebny



Rys. 3. Szkic połączeń drukowanych na płytce montażowej

będzie miliamperomierz o zakresie $15 \div 20$ mA i generator sygnałowy lub fabryczny odbiornik radio-owy. Oporniki R_3 i R_7 zastępujemy opornikami regulowanymi 470 k Ω i 25 k Ω i ustawiamy je na maksymalne wartości oporności. Szeregowo z baterią włączamy miliamperomierz i uruchamiamy odbiornik. Prąd pobierany teraz przez odbiornik powinien wynosić $1 \div 2$ mA. Opornikiem R_7 dobieramy wartość prądu kolektora tranzystora T2 na $5 \div 6$ mA, następnie opornikiem R_3 tak regulujemy, aby całkowity prąd wzrósł o $1 \div 1,5$ mA. Przy tych czynnościach transformator $Tr1$ powinien znajdować się dość daleko od anteny ferrytowej. Gdy z głośnika usłyszymy nieprzyjemny, zniekształcony dźwięk należy zmienić



Rys. 4. Widok wnętrza odbiornika

końcówki wtórnego uzwojenia transformatora $Tr2$ (gdy nie jest zachowany jednakowy kierunek nawijania obu uzwojeń). Nieprzyjemny dźwięk ustanie, a z głośnika będzie słyszalny charakterystyczny słaby szum potwierdzający sprawne działanie tranzystorów.

W celu zwiększenia czułości odbiornika transformator $Tr1$ należy umieścić blisko anteny ferrytowej (w odległości ok. 1 cm). Zmieniając sprzężenie indukcyjne między transformatorem $Tr1$ i cewką L_1 , doprowadzamy układ do oscylacji. Dla przypomnienia warto dodać, że odbiornik wykazuje maksimum czułości tuż przed przekroczeniem progu oscylacji. Można uważać, że stopień wejściowy pracuje właściwie, jeżeli reakcja występuje miękko z charakterystycznym puknięciem. Jeżeli reakcja nie wystąpi, zmieniamy końcówki cewki L_2 , a gdy i to nie pomoże, zmieniamy końce pierwotnego uzwojenia transformatora $Tr1$. Na rysunku 2 pokazano właściwe połączenie cewek. Kropki oznaczają początki uzwojeń.

Obwody wejściowe najlepiej zestroić za pomocą generatora sygnałowego. W warunkach amatorskich zwykle trudno o generator sygnałowy, dlatego dla początkujących radioamatorów podaję kilka uwag, które mogą ułatwić zestrojenie odbiornika bez użycia wspomnianego generatora. Funkcję generatora będzie spełniał w tym przypadku montowany przez nas odbiornik, a „wskaźnikiem” będzie dowolny odbiornik superheterodynowy produkcji fabrycznej.

Jeżeli odbiornik wzorcowy ma antenę ferrytową, to ustawiamy go tak, aby jego antena była ustawiona równolegle do anteny ferrytowej badanego odbiornika. Odległość obu anten ferrytowych powinna wynosić około 0,5 m. Jeżeli odbiornik nie ma anteny ferrytowej, wtedy sprzężenie między odbiornikami uzyskamy, łącząc (poprzez kondensator o pojemności 10–100 pF) gniazdo antenowe odbiornika wzorcowego z gniazdem odbiornika badanego (A).

Po prowizorycznym uzwojeniu cewki strojeniowej, należy tak ustawić transformatorem $Tr1$ reakcję odbiornika, aby zaczął oscylować. Następnie manipulując gałką strojeniową odbiornika wzorcowego znajdujemy na skali punkt odpowiadający częstotliwości 900 kHz (początek drugiego podzakresu). Przełącznik zakresów P należy ustawić w pozycji 2, a potencjometr R_1 (rys. 2) w położeniu „dolnym” (napięcie zaporowe równe zero — największa pojemność diody Zenera). Gdy badany odbiornik pokrywa początek tego podzakresu fal, wtedy wzorcowy odbiornik odbiera jego sygnał; przejawia się to jako przykre „wycie”. Teraz ustawiamy odbiornik wzorcowy na końcową częstotliwość zakresu — 1820 kHz, a potencjometr R_1 w położeniu „górnym” (napięcie zaporowe równe 9 V — najmniejsza pojemność diody). Jeżeli odbiornik wzorcowy „wyje” oznacza to, że badany odbiornik pokrywa koniec zakresu fal. Jeżeli na początku lub na końcu zakresu fal „wycie” nie wystąpi, należy zmienić położenie cewki II na rdzeniu ferrytowym (przesuwać wzdłuż rdzenia), a gdy to nie pomoże, zmienić ilość zwojów cewki II. Po tych czynnościach należy unieruchomić cewkę na rdzeniu. W podobny sposób stroimy pierwszy podzakres 520–920 kHz.

Po stwierdzeniu, że odbiornik pokrywa cały zakres średnionofalowy, przystępujemy do właściwego ustawienia reakcji. Odbiornik wzorcowy nastawiamy na stację lokalną pracującą w danym podzakresie fal. Pokręcamy potencjometrem R_1 badanego odbiornika, aż do momentu nałożenia się sygnału oscylacji na audycję odbieraną przez wzorcowy odbiornik. Następnie należy ustawić transformator $Tr1$ tak, aby sygnały oscylacji we wzorcowym odbiorniku zniknęły, co świadczy o prawidłowym zestrojeniu badanego odbiornika.

Wykaz elementów

Oporniki miniaturowe 0,1 W

- R_1 — 250 k Ω (potencjometr miniaturowy od odbiornika „Alladyn”)
- R_2 — 1 M Ω
- R_3 — 180 k Ω
- R_4 — 20 k Ω
- R_5 — 1 k Ω
- R_6 — 20 k Ω
- R_7 — 10 k Ω
- R_8 — 100 Ω
- R_9 — 10 Ω
- R_{10} — 5 k Ω (potencjometr z wyłącznikiem od odb. „Migo” lub „Tramp”)

Kondensatory

- C_1 — 50 nF ceramiczny lub styrofleksowy
- C_2 — 10 nF ceramiczny
- C_3 — 10 μ F 6/8 V elektrolityczny
- C_4 — 50 μ F 3/4 V elektrolityczny
- C_5 — 4,7 nF ceramiczny
- C_6 — 20 μ F 6/8 V elektrolityczny
- C_7 — 50 μ F 12/15 V elektrolityczny

Tranzystory

- $T1$ — TG40 (lub OC169, P401, P403, TG37, TG39)
- $T2$ — TG50 (lub TG53, OC72, P13A)

Diody

- $D1$ — DZ42D10
- $D2$ — DOG56 (lub DOG52)

Antena ferrytowa: pręt ferrytowy 100 $\times$ 6 mm, uzwojenie wg opisu

Przełącznik falowy: od odbiornika „Koliber” (suwakowy)

Transformator w.cz. $Tr1$: wg opisu

Transformator m.cz. $Tr2$: typu T-28 lub wg opisu

Transformator m.cz. $Tr3$: wg opisu

Głośnik: GD5/0,2 W produkcji „Tonsil”

Bateria: 9 V typu 6F22 „Centra”

Drobny sprzęt montażowy

Ogłoszenia

KUPIĘ radiotelefon, odbiornik amatorski (komunikacyjny), nadajnik, licznik impulsów, sprzęt radiowy. Hodur, Kraków, ul. Dietla 59, telefon: 608-94.

GENERATORY „ESKA” na tranzystorach oddają cenne usługi przy naprawach radiodbiorników i telewizorów. Możliwość zwrotu w ciągu 48 godzin. Początkującym bezpłatna pomoc. Zamówienia kierować ESKA-Radio, Łódź, ul. Zelwerowicza 31.

O POMIARACH RADIOELEKTRONICZNYCH

Z dynamicznym rozwojem radioelektroniki oraz intensywnym jej przenikaniem do nauki i techniki idzie w parze jednocześnie rozwój metod i urządzeń pomiarowych.

Zaden nowy układ elektroniczny, mniej lub bardziej złożony, nie może być uruchomiony bez dokonania odpowiednich pomiarów. Dotyczy to także warsztatu radioamatora, który chce, aby zbudowany przez niego układ pracował jak najlepiej, spełniał postawione mu zadania. Dla sprawdzenia tego musi on posłużyć się przyrządami pomiarowymi, za których pomocą skontroluje warunki pracy lamp lub tranzystorów, zdejmie ich charakterystyki, ustali charakterystyki poszczególnych zespołów układu itp. Aby kontrola ta dała obiektywne wyniki, konieczna jest pełna świadomość co się mierzy, czym należy mierzyć i jak należy mierzyć. Na te pytania chcę dać odpowiedź oczywiście tylko w zakresie miernictwa radioelektronicznego, w nowym cyklu, który zatytułowałem „Co i jak mierzyć?”.

Wdzięczni będziemy za uwagi Czytelników dotyczące tego nowego cyklu, które prosimy przysyłać na adres Redakcji.

CO TO JEST POMIAR?

Pomiar jest to pewien proces poznawczy, a więc jakby fizyczny eksperyment, którego celem jest otrzymanie ilościowej informacji o interesującym nas obiekcie lub przebiegu. Uzyskana informacja jest wynikiem porównania określonej wielkości z wartością danej wielkości przyjętą za jednostkę miary.

Rozróżniamy pomiary bezpośrednie i pośrednie.

Pomiar jest wówczas bezpośredni, gdy daje nam od razu informację o danej wielkości; będzie nim np. pomiar napięcia za pomocą woltomierza.

Przy pomiarze pośrednim interesująca nas wielkość zostanie określona za pomocą obliczeń dokonanych na podstawie danych uzyskanych z pomiarów bezpośrednich innych wielkości. Np. współczynnik wzmocnienia wzmacniacza obliczamy na podstawie zmierzonych napięć wejściowych i wyjściowych danego wzmacniacza.

Do przeprowadzenia pomiarów różnych wielkości służą nam odpowiednie przyrządy i urządzenia pomiarowe, przy czym korzystać z nich powinniśmy w określonych warunkach, zwanych warunkami pomiarów.

Operator wykonujący pomiary musi rozróżniać dwa podstawowe określenia, związane z prawidłowym wyznaczeniem zmierzonej wartości: odczyt i wskazanie.

Odczyt jest to liczba wskazywana przez wskaźnik przyrządu pomiarowego. W przyrządach wskaźnikowych będzie to liczba na podziałce skali, na której ustawiła się wskazówka. W przyrządach cyfrowych jest to liczba, którą obserwujemy na polu odczytowym przyrządu. Niekiedy odczytem będzie liczba na podziałce skali, a znajdująca się naprzeciw linii wizjera skali.

Wskazanie jest to natomiast wartość wielkości fizycznej odpowiadająca danemu odczytowi. Wskazanie otrzymuje się z pomnożenia odczytu przez mnożnik aktualny dla danego przyrządu.

Na przykład odczyt skali generatora w hercach wynosi 95, ale: jednocześnie mnożnik generatora ustawiony jest w położeniu 100; oznacza to, że wskazanie generatora wynosi $95 \times 100 = 9500$ Hz. W innym przypadku mikroamperomierz naszego miernika mocy daje odczyt 35 μA , ale wartość podziałki, czyli mnożnik pomiaru wynosi 3 W/ μA co oznacza, że wskazanie wyniku pomiaru jest $36 \times 3 = 108$ W.

PODZIAŁ PRZYRZĄDÓW POMIAROWYCH

Bardzo bogaty asortyment współczesnych radioelektronicznych przyrządów pomiarowych można podzielić na trzy podstawowe grupy:

- generatory pomiarowe,
- przyrządy do pomiaru parametrów i charakterystyk sygnałów,

- przyrządy do pomiaru charakterystyk i parametrów elementów układów radioelektronicznych.

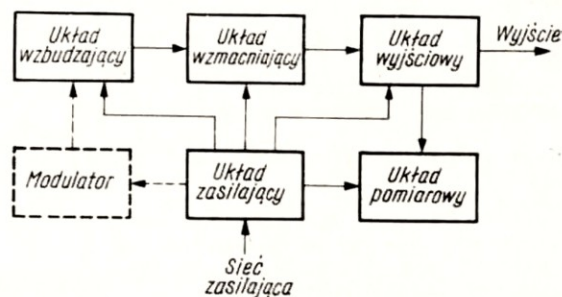
Generatory pomiarowe stanowią najliczniejszą grupę urządzeń pomiarowych, będących źródłami różnego rodzaju sygnałów elektrycznych. Generatory te służą do strojenia, cechowania i kalibracji sprzętu radioelektronicznego, pozwalają mierzyć szereg parametrów sygnałów metodami porównawczymi, sterują i zasilają układy pomiarowe.

W odróżnieniu od pierwszej grupy, której przyrządy wytwarzają sygnały pomiarowe, przyrządy do pomiaru parametrów i charakterystyk sygnałów opierają swoją pracę na wprowadzeniu mierzonych sygnałów na wejście tych przyrządów. Do tej grupy przyrządów zaliczamy woltomierze elektroniczne (trudno już teraz stosować tu nazwę lampowe, gdyż coraz częściej spotykamy się z woltomierzami tranzystorowymi), częstotłomierze, oscylografy, analizatory widnia itp.

Trzecia grupa obejmuje przyrządy do pomiaru charakterystyk i parametrów elementów układów radioelektronicznych, a przyrządy te charakteryzują się tym, że obejmują one zarówno źródła jak i wskaźniki sygnałów. W skład tej grupy przyrządów pomiarowych wchodzi np. Q-metry (mierniki dobroci), omomierze, pojemnościomierze i indukcyjnościomierze, próbniki lamp i tranzystorów, mierniki charakterystyk częstotliwościowych itp.

STRUKTURA FUNKCJONALNA PRZYRZĄDÓW POMIAROWYCH

Wydać się, że łatwiej będzie przedstawić właściwości powyższych trzech grup przyrządów pomiarowych, rozpatrując ich schematy funkcjonalne.



Rys. 1. Ogólny schemat funkcjonalny generatorów pomiarowych

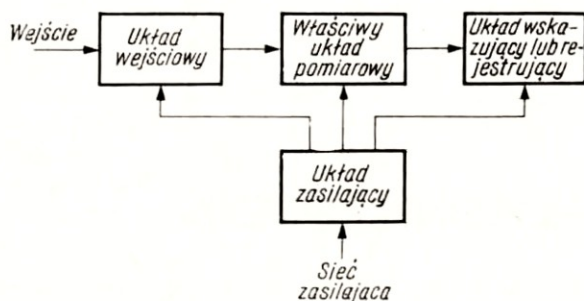
Na rysunku 1 przedstawiono ogólny schemat funkcjonalny generatorów pomiarowych. Widzimy, że w skład generatora pomiarowego muszą wchodzić następujące układy:

- układ wzbudzający, wytwarzający sygnały o żądanej częstotliwości,
- układ wzmacniający, zapewniający odpowiedni poziom sygnałów wyjściowych generatora,
- układ wyjściowy, który służy do regulacji poziomu sygnału wyjściowego oraz oporności wyjściowej generatora,
- układ pomiarowy umożliwiający kontrolę parametrów generatora,
- układ zasilający, nie wymagający chyba wyjaśnień.

W przypadku gdy generator pomiarowy ma dostarczać sygnałów modulowanych, musi zawierać także własny układ modulujący.

Na rysunku 2 przedstawiono ogólny schemat funkcjonalny przyrządów drugiej grupy, do pomiarów parametrów i charakterystyk sygnałów. W skład tego rodzaju przyrządów wchodzi:

- układ wejściowy, którego zadaniem jest dopasowanie oporności wejściowej przyrządu do oporności właściwego



Rys. 2. Ogólny schemat funkcjonalny przyrządów drugiej grupy

układu pomiarowego oraz zmniejszenie wpływu na wynik pomiaru sygnałów zakłócających (układy filtrujące); od układu wejściowego zależy stopień wpływu przyrządu pomiarowego na warunki pracy obiektu, którego parametry mierzymy;

— właściwy układ pomiarowy, którego schemat jest ściśle zależny od funkcji, którą ma spełniać, czyli inaczej od mierzonej wielkości; ogólnie można powiedzieć, że będzie to układ przetwarzania, porównania lub analizy,

— układ wskazań lub rejestracji wyników pomiarów; będzie to miernik wskazówkowy, pole odczytu cyfrowego lub urządzenie rejestrujące,

— układ zasilający, który ma zawsze to samo zadanie.

Ogólny schemat funkcjonalny trzeciej grupy przyrządów do pomiaru charakterystyk i parametrów elementów ukła-



Rys. 3. Ogólny schemat funkcjonalny przyrządów trzeciej grupy

dów radioelektronicznych, przedstawiony na rysunku 3, obejmuje:

- źródła sygnałów, niezbędnych do dokonania danych pomiarów,
- właściwy układ pomiarowy,
- układ wskazań wyników pomiarów.

Wydaje się, że zespoły te nie wymagają oddzielnego omawiania.

PODSTAWOWE PARAMETRY PRZYRZĄDÓW POMIAROWYCH

Każdy przyrząd pomiarowy określa pewne parametry. Charakteryzują one podstawowe właściwości przyrządu i pozwalają na wzajemne ich porównywanie.

Generatory pomiarowe można określać za pomocą parametrów sygnałów wyjściowych, za pomocą oporności wyjściowej oraz błędu nastawiania i stopnia niestabilności (niestabilności).

Parametry sygnałów wyjściowych generatora określa się za pomocą minimalnych i maksymalnych wartości, które mogą być wyznaczone przez dany generator. Są nimi np. przedziały częstotliwości drgań, czas trwania i częstotliwości ciągu impulsów, amplitudy napięcia itp.

Opór wyjściowy jest to opór przyrządu mierzony na jego zaciskach wyjściowych. Jest to parametr szczególnie ważny, gdyż jego znajomość pozwala na dopasowanie generatora do obciążenia.

Najbardziej liczne przyrządy pomiarowe drugiej grupy, tzn. przyrządy do pomiaru parametrów i charakterystyk sygnałów, są określane za pomocą następujących wielkości.

Zakres mierzonych wielkości wyznaczany jest minimalną i maksymalną wartością wielkości mierzonej i zadaną dokładnością. Zakres ten zwykle dzielony jest na szereg podzespółów.

Zakres częstotliwości pracy — jest to pasmo częstotliwości, w którym można dokonać pomiarów z dopuszczalnym błędem.

Czułość — jest to minimalna wartość mierzonej wielkości, którą trzeba wprowadzić na wejście przyrządu, aby otrzymać zauważalny odczyt.

Zdolność rozdzielcza (lub krótko: rozdzielczość) — jest to minimalna różnica dwóch wartości mierzonej wielkości, która jest rozróżnialna przez przyrząd.

Opór wejściowy — jest to opór przyrządu mierzony na jego zaciskach wejściowych. Od tej wielkości zależy wpływ przyrządu na pracę układu, do którego został włączony. Pomiarowe przyrządy radioelektroniczne włącza się najczęściej równolegle do układu mierzonego i wówczas opór wejściowy przyrządu pomiarowego powinien być jak największy, gdyż inaczej będzie on obciążał ten układ, naruszając jego normalne warunki pracy. Dotyczy to oporu rzeczywistego (czynnego), natomiast pojemność wejściowa powinna być możliwie mała.

Podstawowy błąd — jest to błąd przyrządu w normalnych warunkach pracy; będzie o nim mowa później.

Błąd dodatkowy — jest to błąd przyrządu, który powstaje przy odstępstwie od normalnych warunków pomiaru. Na razie może tylko przyjąć, że normalne warunki określone są bardzo szczegółowo normami państwowymi. U nas projekt normy przewiduje jako warunki normalne:

- temperatura otoczenia $20 \pm 5^\circ\text{C}$
- ciśnienie atmosferyczne 750 ± 30 mm Hg
- wilgotność względna $60 \pm 15\%$
- wstępne nagrzewanie przyrządu zgodnie z jego warunkami technicznymi,
- niedokładność napięcia zasilającego mniejsza niż $\pm 2\%$.

Po zapoznaniu się z powyższymi ogólnymi wiadomościami o radioelektronicznych przyrządach pomiarowych, możemy przejść do omawiania różnego rodzaju pomiarów, ale to już następnym razem.

Nowe opracowanie przekaźnika fotoelektrycznego

inż. Zbigniew Faust

Jak wynika z informacji podanych przez zagraniczną literaturę techniczną, opracowany został nowy rodzaj przekaźnika fotoelektrycznego, zawierającego źródło światła oraz fotodetektor, umieszczone w światłoszczelnej obudowie i sprzężone ze sobą. Jako źródło

światła może być użyta lampa żarowa lub gazowana, albo specjalna dioda półprzewodnikowa.

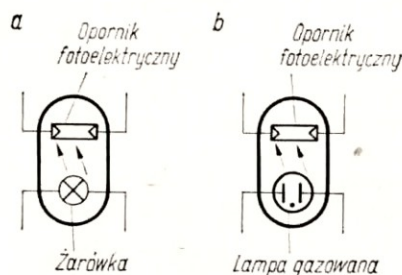
Przekaźnik z lampą gazowaną cechuje stosunkowo mała bezwładność zmian parametrów fotodetektora w zależności od natężenia oświetlenia.

Przekaźnik z lampką żarową wykazuje dość znaczną bezwładność. W niektórych przypadkach lampki żarowe i gazowane reagują ze zbyt dużą bezwładnością i poza tym nieliniowo. Wówczas stosuje się specjalne diody półprzewodnikowe GaAs (Galliumarsenid), które w

procesie rekombinacji nośników ładunku emitują promienie podczerwone. Funkcję fotodetektora może spełniać opornik fotoelektryczny, fotodioda, fototranzystor, albo komórka fotoelektryczna.

Nowo opracowane przekaźniki fotoelektryczne odznaczają się małymi gabarytami, dużą szybkością działania i dużą trwałością. Ich bardzo ważna zaleta polega na braku oddziaływania wstecznego, ponieważ tylko źródło światła może oddziaływać na fotodetektor, w żadnym przypadku odwrotnie. Dzięki temu niektóre układy elektroniczne można znakomicie uprościć.

Amerykańska firma RAYTHEON COMPANY opracowała przekaźnik fotoelektryczny tzw. „raysistor”, w którym zastosowano żarówkę (lub neonówkę) i opornik fotoelektryczny. Schematy ideowe raysistorów przedstawiono na rysunku 1a, b.

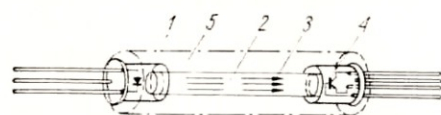


Rys. 1. Schemat ideowy raysistora: a - z żarówką, b - z lampką gazowaną

Strzałki oznaczają działanie jednokierunkowe — od źródła światła do opornika fotoelektrycznego. Raysistory są produkowane w różnych odmianach obudowy i wymiarach, np. z cokołem wtykowym, z wyprowadzeniami z drutu, lub miniaturowe w obudowach od tranzystorów.

Tablice 1 i 2 ujmują dane techniczne kilkunastu typów raysistorów. Raysistor z lampką gazowaną wymaga dołączenia opornika szeregowego o oporności około 20 kΩ.

Firma HEWLETT-PACKARD informuje o skonstruowaniu przekaźnika fotoelektrycznego przy użyciu świecącej diody półprzewodnikowej i fototranzystora krzemowego. Kon-



Rys. 2. Konstrukcja przekaźnika fotoelektrycznego f-my Hewlett-Packard: 1 - dioda typu GaAs, 2 - włókno szklane, 3 - światłowód promienie podczerwone, 4 - fototranzystor, 5 - obudowa z tworzywa sztucznego

DANE TECHNICZNE RAYSISTORÓW Z LAMPKĄ ŻAROWĄ

T y p	Napięcie sterujące V	Prąd sterujący mA	Opornik fotoelektr.		Czas włączenia ms	Czas wyłączenia ms	Pojemność sprzęgająca pF
			Oporność przy oświetleniu max kΩ	Oporność ciemna min MΩ			
CK 1102	0-1	0-50	700	1	20	300	0,003
CK 1103	0-5	0-175	150	1	20	300	0,005
CK 1104	0-25	0-37	150	1	10	450	0,010
CK 1112	0-10	0-17	700	1	30	400	0,040
CK 1114	0-1	0-15	350	1	18	60	1,0
CK 1115	0-4	0-53	200	10	20	300	1,0
CK 1116	0-4	0-12	350	10	10	300	1,0
CK 1121	0-5	0-55	150	10	4	250	0,10
CK 1122	0-10	0-17	1000	10	30	225	0,10
CK 1123	0-25	0-35	150	10	10	300	0,10

Tablica 2

DANE TECHNICZNE RAYSISTORÓW Z LAMPKĄ GAZOWANĄ

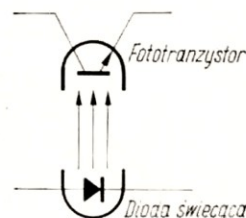
T y p	Napięcie sterujące V	Prąd sterujący mA	Opornik fotoelektr.		Czas włączenia ms	Czas wyłączenia ms	Pojemność sprzęgająca pF
			Oporność przy oświetleniu max kΩ	Oporność ciemna min MΩ			
CK 1101	120	1-3	1	10	1,2	60	0,001
CK 1111	120	1-3	30	25	2	105	0,002
CK 1124	150	0,1-1,5	3	10	5	100	0,1

strukcję takiego przekaźnika wyjaśnia rysunek 2. Zarówno dioda jak i fototranzystor mają gabaryty zbliżone do zwykłych tranzystorów. Optyczne sprzężenie diody i fototranzystora uzyskuje się za pomocą światłowodu (włókno szklane). Całość jest umieszczona w świetłoszczelnej obudowie z tworzywa sztucznego.

Świecąca dioda typu GaAs pracuje przy normalnej temperaturze pokojowej i nie wymaga chłodzenia. Moc wypromieniowana wynosi około 0,1 mW. Użyteczna średnica szklanego włókna wynosi około 1 mm. Całkowita długość takiego przekaźnika nie przekracza 3,5 cm. Charakterystyka częstotliwościowa przekaźnika z fototranzystorem krzemowym jest liniowa do około 120 kHz. Jeżeli zamiast fototranzystora zostanie użyta fotodioda, to wzmocnienie całego układu będzie wprawdzie mniejsze, ale charakterystyka częstotliwościowa rozszerzy się aż do około 100 MHz.

Oporność uzyskana między wejściem i wyjściem przekaźnika jest rzędu $10^{16} \Omega$, natomiast dopuszczalna różnica potencjałów może wynosić aż do 10 kV.

Schemat ideowy przekaźnika fotoelektrycznego firmy HEWLETT-PACKARD przedstawiony jest na rysunku 3.

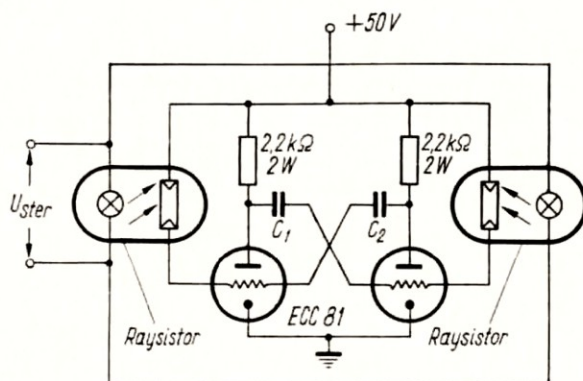


Rys. 3. Schemat ideowy przekaźnika fotoelektrycznego f-my Hewlett-Packard

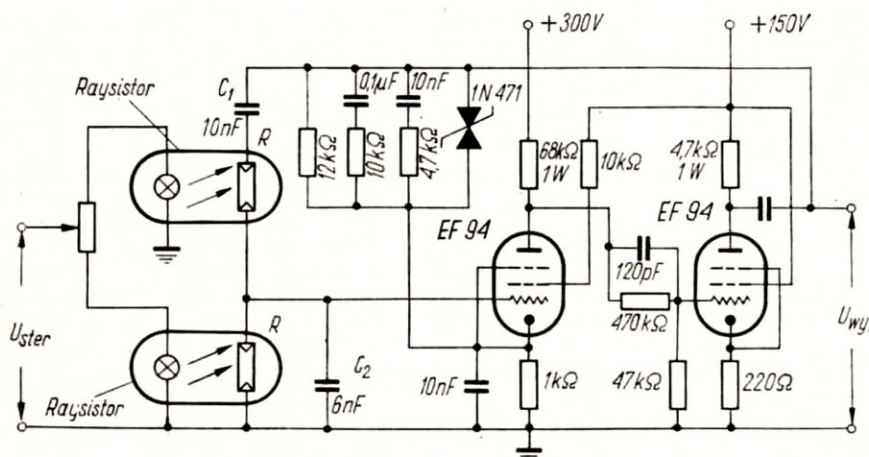
Opisane wyżej przekaźniki fotoelektryczne znalazły zastosowanie w różnego rodzaju układach elektronicznych. Jednym z przykładów zastosowania raysistorów jest układ z automatyczną regulacją siły dźwięku w radioodbiornikach, opisany w nrze 7/1966 mies. „Radioamator i Krótkofalowiec”.

Innym przykładem zastosowania raysistorów jest symetryczny multiwibrator o częstotliwości drgań regulowanej od 5 Hz do 5 kHz.

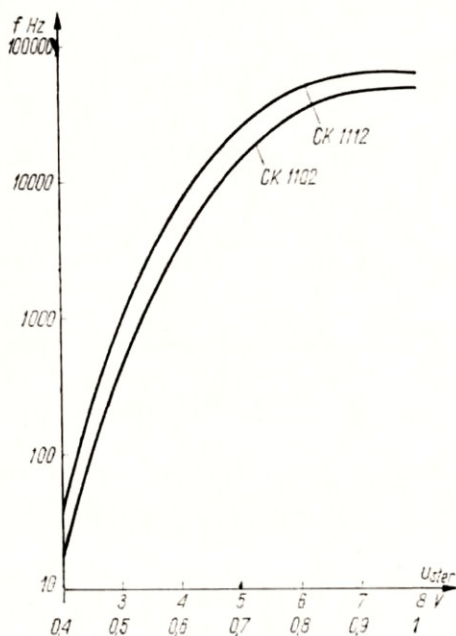
Rysunek 4 przedstawia schemat ideowy takiego multiwibratora. Oporniki fotoelektryczne obu raysistorów są umieszczone w obwodach siatkowych lampy ECC 81, natomiast połączone równolegle żarówki są zasilane napięciem sterującym U_{ster} . Układ multiwibratora wytwarza symetryczne napięcie o przebie-



Rys. 4. Schemat ideowy multiwibratora z raysistorami



Rys. 5. Schemat ideowy oscylatora w układzie mostka Wienera



Rys. 6. Zależność częstotliwości oscylatora od napięcia sterującego (stałego) dla dwóch typów raysistorów

gu prostokątnym, którego częstotliwość jest określona pojemnością kondensatorów C_1 i C_2 oraz opornością oporników fotoelektrycznych. Za pomocą tego układu można uzyskać zakres częstotliwości od 5 Hz do 5 kHz przy zmianach napięcia sterującego $\Delta U_{ster} = 0,4$ V.

Opisany multiwibrator może być wykorzystany jako przetwornik analogowo-cyfrowy do przetwarzania określonych wartości napięcia na proporcjonalne częstotliwości.

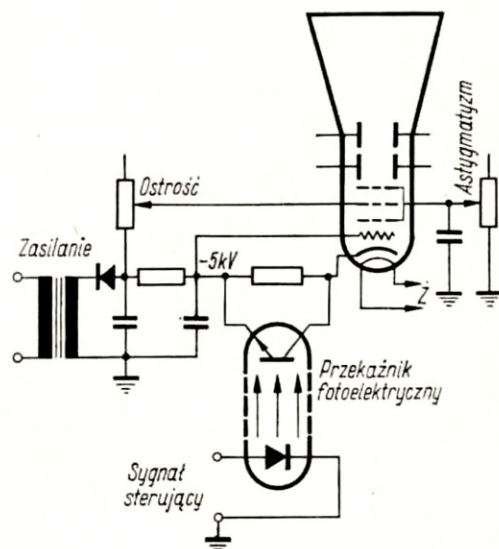
Na rysunku 5 przedstawiono schemat ideowy oscylatora w układzie mostka Wienera, którego częstotliwość jest regulowana napięciem sterującym U_{ster} . W obu obwodach RC oscylatora zamiast potencjometrów znajdują się oporniki fotoelektryczne raysistorów. Żarówki są połączone ze źródłem stałego napięcia sterującego U_{ster} . Regulując to napięcie otrzymuje się zmiany częstotliwości drgań oscylatora.

Rysunek 6 przedstawia zależność

częstotliwości oscylatora od napięcia sterującego dla dwóch typów raysistorów. Wyjściowe napięcie oscylatora ma kształt prawidłowej sinusoidy o stałej amplitudzie (± 1 dB) w zakresie od 10 Hz do 50 kHz. Zastosowanie raysistorów pozwoliło na umieszczenie elementu regulacji częstotliwości (którym jest tutaj potencjometr zmieniający wartość napięcia sterującego) wraz ze skalą częstotliwości w dowolnym miejscu na płycie czołowej oscylatora, co z kolei daje możliwość dobrego ekranowania elementów wpływających na częstotliwość układu.

Znalazły również zastosowanie przekładniki fotoelektryczne złożone z diody świecącej i fototranzystora. Przykładem może być np. sterowanie jasności świecenia ekranu w lampach oscyloskopowych.

Schemat ideowy zasilania lampy oscyloskopowej przedstawiono na rysunku 7. Jak wynika ze schematu, katoda i siatka sterująca lampy posiadają wysoki potencjał względem masy. W tych warunkach sterowanie jasnością, tj. sterowanie prądu katodowego, jest bardzo utrudnione. Ze względu na wysokie napięcie nie jest łatwo wprowadzić



Rys. 7. Schemat ideowy układu sterowania jasnością ekranu lampy oscyloskopowej

sygnał sterujący do obwodu katodowego. Bardzo prosto rozwiązuje tę sprawę przekładnik fotoelektryczny, którego fototranzystor i dioda świecąca mogą posiadać różne potencjały. Sygnał sterujący doprowadza się do diody, która przetwarza go na sygnał promieniowania w podczerwieni. Światło podczerwone powoduje zmiany oporności fototranzystora regulującej z kolei prąd w katodzie lampy oscyloskopowej.

LITERATURA: „Elektronik” zeszyt 6/1965; Ulotka informacyjna firmy „Hewlett-Packard” – USA.

ODBIORNIK TELEWIZYJNY

Topaz 23

Jednym z najnowszych odbiorników telewizyjnych, które ukazały się w sprzedaży jest produkowany przez Warszawskie Zakłady Telewizyjne — TOPAZ z ekranem o przekątnej 23" (59 cm). Aparat ten oznaczony symbolem OT2341 minimalnie różni się od swego 21-calowego poprzednika oznaczonego symbolem OT2141, również o nazwie Topaz. Poniższy opis, aczkolwiek dotyczy odbiornika z ekranem 23-calowym, może się odnosić również i do 21-calowego Topaza.

DANE TECHNICZNE

Zasilanie: 220 V, 50 Hz
 Pobór mocy: 220 VA
 Prąd żarzenia lamp: 0,3 A
 Bezpieczniki: topikowe 1 szt 0,2 A; 1 szt 1,6 A
 Lampy elektronowe: 18 szt
 Kineskop: AW 5990 (531QQ44 — 21")
 Prostownik w zasilaczu: diody KA220/0,5 A
 Napięcie przyspieszające: 14–16,5 kV
 Głośniki: 1 szt GD-18-13/2 II; 1 szt GDW-12,5/1,5
 Włókna żarzenia lamp połączone szeregowo z wyjątkiem lampy L16
 Odchylanie: magnetyczne
 Przesuwanie obrazu: za pomocą 2 tarcz obrotowych
 Impedancja wejścia antenowego: 280 Ω
 12 kanałów telewizyjnych wg norm OIRT
 Częstotliwość pośrednia wizji: 38 MHz
 Częstotliwość pośrednia fonii: 31,5 MHz
 Czulość użytkowa toru wizji: 110 μV
 Czulość użytkowa toru fonii: 170 μV

Typy lamp i ich funkcje

L1 — wzmacniacz w. cz. — PCC 88
 L2 — mieszacz i oscylator — PCF 82
 L3÷L5 — wzmacniacz pośr.cz. — 3 × EF 80
 L6 — wzmacniacz wizji i układ ARW — PCL 84
 L7 — wzmacniacz częstotliwości różnicowej i dioda opóźnienia ARW — EBF 89
 L8 — ogranicznik amplitudy i wzmacniacz wstępny m.cz. — PCF 82
 L9 — wzmacniacz mocy dźwięku — PL 84
 L10 — separator impulsów synchronizujących — ECH 84
 L11 — generator i wzmacniacz odchylania pionowego — PCL 85
 L12 — układ porównywania fazy — EAA 91
 L13 — lampa reaktancyjna i generator odchylania poziomego — PCF 82
 L14 — wzmacniacz odchylania poziomego — PL 36
 L15 — prostownik w.n. — EY 86
 L17 — kineskop — AW 5990
 L19 — układ stabilizacji wymiarów obrazu i wyciszania dźwięku — ECC 82

OPIS UKŁADU

Aby uniknąć powtarzania informacji podawanych niejednokrotnie przy opisie starszych typów telewizorów, ograniczę się do omówienia zasady działania jedynie nowszych układów wykorzystywanych w Topazie.

Odbiornik ten należy do zunifikowanych — ma cały niemal układ zmontowany na 3 płytkach z obwodami drukowanymi, przełączniku kanałów i zespole odchylania linii. Zespół przełącznika kanałów zawiera wzmacniacz w.cz. oraz mieszacz. Płytką oznaczoną symbolem Z1 mieści wzmacniacz pośr.cz., układ ARW, detektor fonii i wzmacniacz m.cz. oraz detektor i wzmacniacz wizji. Na płytce Z2 znaj-

dują się układy synchronizacji, generator i wzmacniacz odchylania ramki. Ponadto odbiornik Topaz 23 posiada dodatkową płytkę Z3, która współpracuje z układami znajdującymi się na płytkach Z1 i Z2. Układy na płytce Z3 poprawiają własności odbiornika — polepszają stabilizację rozmiarów obrazu i wyciszanie fonii w czasie, gdy telewizor się nagrzewa.

Automatyczna regulacja wzmacnienia i jaskrawości. W układzie tym pracuje część triodowa lampy L6. Do anody tej triody doprowadza się impulsy z siatki drugiej lampy L14 poprzez kondensator C_{408} . Ujemne napięcie wytworzone przez impulsy prądu anodowego doprowadza się do siatek sterujących lamp L1 oraz L3 i L4. Wielkość tego ujemnego napięcia zależy od amplitudy sygnału wizji i napięcia siatki pentodowej części lampy L6, które reguluje się ręcznie potencjometrem P_{401} , bądź też automatycznie fotoopornikiem LDR.

Układ automatycznego utrzymywania poziomu czerni funkcjonuje bez lamp. Pracują tu następujące elementy: R_{120} , R_{125} , P_{409} , C_{430} . Przy odbiorze silniejszych sygnałów wzrasta napięcie na anodzie wzmacniacza wizji — pentodzie L6 i na katodzie kineskopu L17. Ponieważ siatka pierwsza kineskopu również jest zasilana z anody wzmacniacza wizji (poprzez oporowy dzielnik napięcia — R_{130} , R_{125} , P_{403} , R_{139}) — wzrasta też jej napięcie. Przy zmianach sygnału zachowywana jest stała różnica potencjałów między katodą i siatką pierwszą kineskopu.

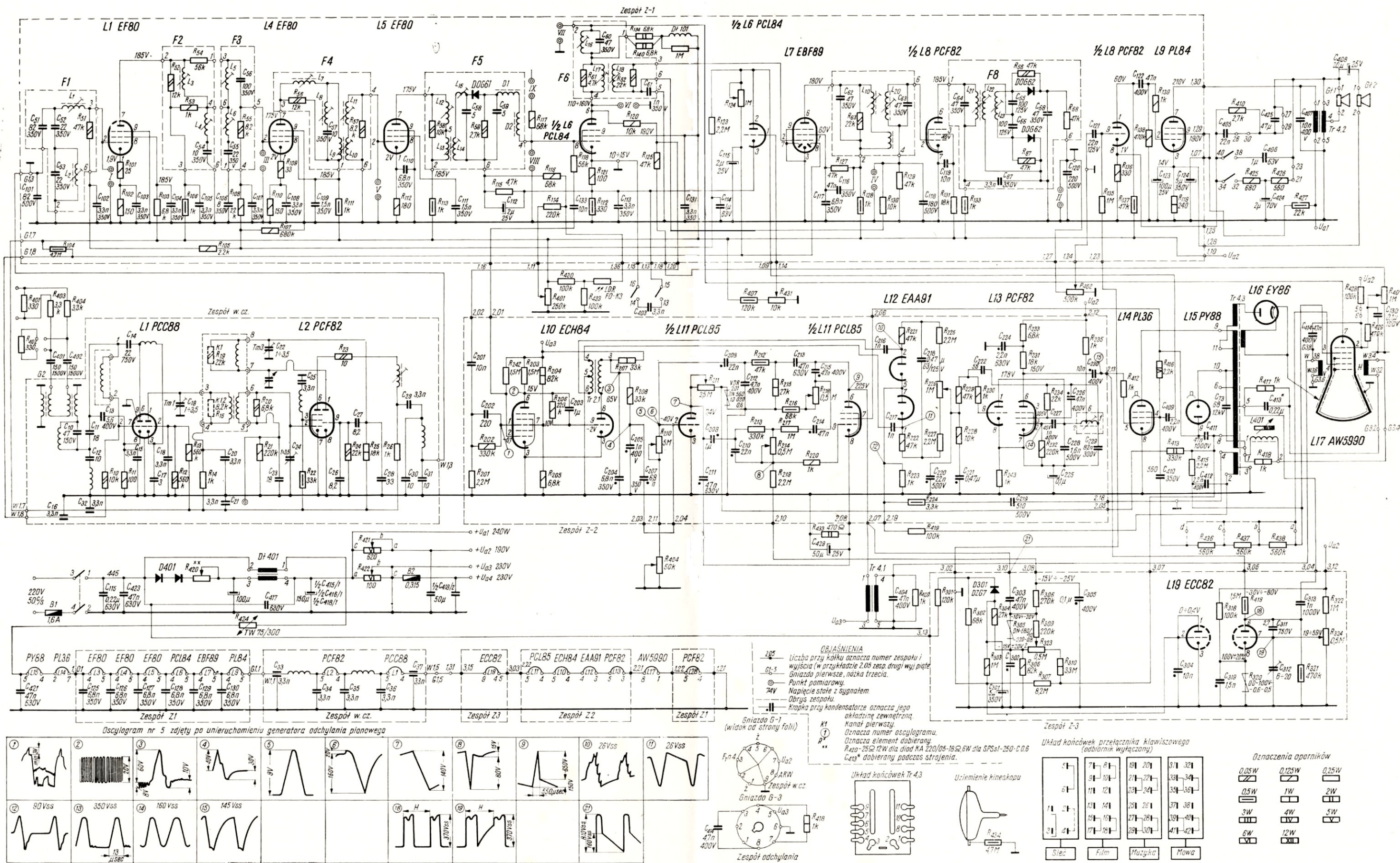
Synchronizacja i odchylanie. Funkcję separatora impulsów synchronizujących spełnia lampa L10, przy czym jej część heksodowa wydziela impulsy synchronizujące z sygnału wizji, a część triodowa ogranicza ich amplitudę i kształtuje. W obwodzie anodowym tej triody znajduje się transformator symetryzujący Tr2.1 dla impulsów synchronizujących linii oraz układ całkujący R_{208} , C_{205} dla impulsów synchronizacji ramki.

Generator ramki pracuje na lampie L11. Część triodowa i pentodowa tej lampy tworzą układ multivibratora. Częstotliwość jego reguluje się wstępnie opornikiem regulowanym R_{210} , a dokładnie potencjometrem P_{404} . Napięcie пилоkształtne występujące na kondensatorze C_{211} kształtuje układ z elementami R_{213} , R_{214} , C_{210} , C_{215} , R_{218} , R_{216} . Uformowane napięcie doprowadza się do siatki sterującej części pentodowej lampy wzmacniacza mocy.

Generator linii wytwarzający przebiegi sinusoidalne pracuje na części pentodowej lampy L13; ściślej mówiąc — drgania powstają w obwodzie: katoda-siatka pierwsza-siatka druga. W formowaniu właściwego kształtu przebiegów biorą udział: R_{223} , R_{231} , C_{224} . Impulsy synchronizacji linii, których fazę odwraca transformator symetryzujący Tr2.1, doprowadza się do układu porównywania fazy — lampa L12. Docierają tutaj również impulsy z odczepu transformatora linii Tr4.3. Napięcie sterujące, powstające w wyniku porównywania faz steruje siatką lampy reaktancyjnej (triody lampy L13). Lampa reaktancyjna jest włączona w obwód generatora linii i zmiany jej reaktancji przestrajają w pożądanym kierunku generator.

Stabilizacja rozmiarów obrazu. Układ stabilizacji wysokości obrazu pracuje następująco. Impuls powrotu ramki pobierany z transformatora wyjściowego Tr4.1, doprowadza się poprzez kondensator C_{303} do warystora R_{305} . Dzięki prostującemu działaniu warystora powstaje ujemne napięcie, które poprzez oporniki R_{308} , R_{219} , R_{220} oddziałuje na siatkę pierwszą pentody lampy L11. Automatyczna regulacja punktu pracy lampy wzmacniacza mocy odchylania ramki utrzymuje stałą amplitudę odchylania pionowego.

Do stabilizowania szerokości obrazu wykorzystuje się impulsy powstające w czasie powrotu linii. Impulsy pobiera się z odczepu transformatora wyjściowego linii Tr4.3 i poprzez dzielnik pojemnościowy C_{313} , C_{311} , C_{312} doprowadza do siatki i anody lampy L19. Katoda tej lampy posiada stały dodatni potencjał względem masy. Warystor R_{320} sprawia, że potencjał katody utrzymuje się na tym samym poziomie niezależnie od zmian napięcia sieci i wartości prądu anodowego. Podczas powrotu linii do siatki i anody L19 dociera dodatni impuls o dużej amplitudzie. Lampa w tym



SCHEMAT IDOWY ODBIORNIKA TELEWIZYJNEGO TOPAZ 23

okresie przewodzi, a kondensator C_{11} ładuje się ujemnie względem masy. W czasie pomiędzy impulsami, kondensator ten rozładowuje się poprzez opornik R_{21} . To ujemne napięcie podawane do siatki sterującej $L14$ — wzmacniacza mocy odchylenia linii zależy od amplitudy impulsów i od dodatniego napięcia na siatce triody $L19$. W ten sposób regulowany punkt pracy wzmacniacza mocy zapewnia stałość amplitudy odchylenia linii i wysokiego napięcia.

Tłumienie przydźwięku. Przy nagrzewaniu się telewizora występuje w głośniku silny nieprzyjemny przydźwięk. Odbiornik TOPAZ posiada specjalny, dodatkowy układ usuwa-

jący to niemiłe zjawisko. Pomocnicze ujemne napięcie używane z diody D_{301} zostaje doprowadzone poprzez opornik R_{135} do siatki triody $L8$ lampy wzmacniacza m.c.z. Napięcie to blokuje lampę do chwili pojawienia się obrazu. W tym momencie dodatnie napięcie z diody usprawniającej $L15$ zasila anodę lampy $L19$, pracującej jako dioda. Ponieważ oporność lampy w czasie przewodzenia jest bardzo mała, opornik R_{135} zostaje praktycznie zwarty z masą, a trioda $L8$ wzmacniacza m.c.z. zaczyna normalnie pracować.

J. J.

Odbiornik telewizyjny TOPAZ 23

— w świetle doświadczeń eksploatacyjnych —

Zbrane w niniejszym artykule uwagi dotyczą wyników próbnej eksploatacji, której autor poddał odbiornik telewizyjny TOPAZ 23 (typ OT 2341) produkcji Warszawskich Zakładów Telewizyjnych. Odbiornik ten Dyrekcja WZT udostępniła redakcji, która z kolei powierzyła autorowi jako swemu przedstawicielowi dokonanie próby eksploatacyjnej i opisanie jej wyników.

Próby przeprowadzono z odbiornikiem nr 182798 w okresie od lutego do września 1966 r. Telewizor przepracował około 450 godzin.

Odbiornik TOPAZ 23, który niedawno pojawił się w sprzedaży, powstał w wyniku ewolucji swego poprzednika — TOPAZA 21. Układ elektryczny obydwo telewizorów jest taki sam. Zmienił się natomiast wygląd zewnętrzny odbiornika, a stosowany dawniej kineskop o przekątnej 21 cali zastąpiono nowym, o przekątnej 23 cale. Podobnie jak w większości naszych telewizorów układ elektryczny oparto na zespołach zunifikowanych, zmontowanych na płytkach drukowanych i oznaczonych symbolami Z1, Z2 i Z3.

Rozwiązanie plastyczne odbiornika uważam za bardzo udane. Umieszczenie wszystkich elementów regulujących na bocznej ścianie pozwoliło zmniejszyć do minimum powierzchnię czołową, a brak zbędnych ozdób w połączeniu z bardzo prostą „prądkową” fakturą listwy w prawej części tej ściany sprawił, że odbiornik wygląda nowocześnie i estetycznie. Jasno popielaty kolor płyty czołowej z tworzywa sztucznego doskonale harmonizuje z ciemnobrązową skrzynką.

Sądzę, że wygląd odbiornika TOPAZ 23 zyskałby jeszcze bardziej, gdyby elementy regulacyjne na bocznej ścianie były umieszczone we wgłębieniu i nie wystawały tak wyraźnie na zewnątrz. Obecne rozwiązanie, w którym gałki regulacyjne wystają wprost z drewnianej ścianki, sprawiają wrażenie nieco amatorskiego wykonania. Należy obawiać się, że wskutek częstego ocierania ręką przy regulacji siły głosu i kontrastu, politura skrzynki szybko się wytrze.

Oglądanie obrazu telewizyjnego na tak dużym ekranie jest wyjątkowo przyjemne. Pozytywne wrażenie wzmacnia jeszcze prostokątny kształt ekranu kineskopu, dający obraz podobny do kinowego oraz wyjątkowo dobra międzyliniowość sprawiająca, że struktura liniowa obrazu jest mało widoczna, nawet z niewielkiej odległości.

Niezbyt skutecznie, słabiej niż w wielu innych telewizorach, działa automatyczna regulacja kontrastu. Zapalenie i gaszenie światła w pokoju nie powodowało wyraźnych zmian w jaskrawości i kontrastowości obrazu.

Aparat wyposażono w dwa głośniki: normalny — na bocznej ścianie i mały, wysokotonowy — umieszczony z prawej strony w górnej części ścianki czołowej.

Wszyscy zajmujący się naprawami telewizorów będą chwalili konstruktorów za łatwy dostęp do poszczególnych zespołów odbiornika. Pionowe chassis z obwodami drukowanymi można odchylić aż do położenia poziomego, uzyskując idealne „dojście” do obwodów drukowanych, jak również do cewek kineskopu, przełącznika kanałów i elementów regulacyjnych na bocznej ścianie. Idea pionowego odchylanego chassis nie jest zresztą nowością; takie rozwiązanie stosowane jest już w wielu odbiornikach krajowych i zagranicznych.

Szkoda, że w TOPAZIE 23 nie przewidziano dołączenia magnetofonu, dodatkowego głośnika, czy też słuchawek pozwalających oglądać program „po cichu” bez przeszkadzania innym domownikom.

TOPAZ 23 pretendujący do kategorii odbiorników nowoczesnych i to wyższej klasy nie dorównuje właściwościami układu nie tylko podobnym aparatom produkcji zachodniej, co jest do pewnego stopnia zrozumiałe, lecz i nowym rozwiązaniom czechosłowackim i radzieckim. W nowych typach odbiorników większość funkcji w układzie pełni już tranzystory, dzięki czemu telewizor pobiera mniej energii i jest bardziej niezawodny.

Przyjemność użytkowania badanego telewizora psuły usterki, które nie powodowały wprawdzie całkowitej niesprawności aparatu, były jednak dość uciążliwe.

Po pierwszym włączeniu TOPAZA 23 od razu okazało się, że synchronizacja działa bardzo niepewnie, a dźwięku w ogóle nie ma. Dźwięk udało mi się dość łatwo uzyskać przez poprawienie lutowania przy jednym z oporników. Synchronizacja natomiast nadal „trzymała” dość niezdecydowanie i przestawała działać np. przy poruszeniu odbiornika.

Po dwóch miesiącach sytuacja pogorszyła się na tyle, że trzeba było wezwać specjalistów ze sklepu fabrycznego. Stwierdzili oni, że przyczyną niedomagań były złe styki w przełączniku kanałów. Wkrótce jednak po tej naprawie, powróciły objawy wadliwego działania synchronizacji i wrażliwości aparatu na bardzo nawet słabe wstrząsy, a ponadto dawały się we znaki zaniki głosu, szczególnie w ciągu pierwszych 20-30 minut pracy odbiornika. Ponieważ wspomniane

T a b l i c a 1

Wyniki pomiarów odbiornika telewizyjnego TOPAZ 23

Nazwa parametru	Wartość zgodnie z WT	Wartość zmierzona
Czułość ograniczona synchronizacją	lepsza niż 110 μ V	107 μ V
Zniekształcenia liniowości odchylenia poziomego	mniej niż 10%	-9,4% +7%
Zniekształcenia liniowości odchylenia pionowego	mniej niż 10%	-7,5% +7%
Stabilność proporcji obrazu w zakresie dopuszczalnych wahań napięcia sieci	zmiany mniejsze niż 4%	5%
Poniższe wyniki pomiarów nadesłano redakcji z WZT po naprawieniu w fabryce zwróconego odbiornika (usunęto 2 zimne lutowania na płycie Z3).		
Zakres zaskoku układów synchronizacji	nie mniejszy niż 1200 Hz	+700 Hz
a) w poziomie	+ 600 Hz	-800 Hz
b) w pionie	6 Hz	15 Hz
Czułość użytkowa toru fonii	lepsza niż 220 μ V	80 μ V
Zniekształcenia harmoniczne toru fonii	mniejsze niż 5%	4%

Dalszy ciąg na str. 69

Tranzystorowy multiwibrator

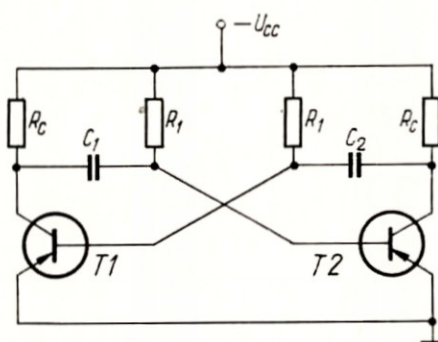
jako sonda pomiarowa

Zaletą opisanego tu tranzystorowego generatora impulsów prostokątnych, pracującego w układzie multiwibratora astabilnego, jest bardzo mała liczba elementów, przy czym nie ma w nim żadnego transformatora ani cewek (rys. 1), nastroczających najwięcej kłopotów przy amatorskim konstruowaniu generatorów.

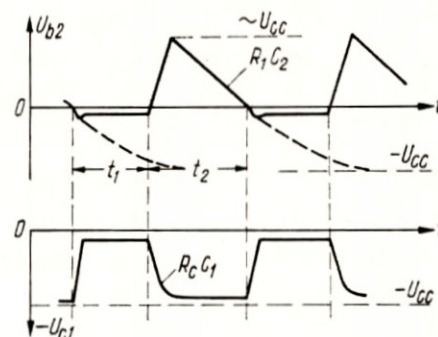
Kształt uzyskiwanych z układu napięć przedstawiono na rysunku 2. Ich przebiegi są wynikiem tego, że niemożliwy jest do osiągnięcia stan równowagi stabilnej, w którym oba tranzystory jednocześnie przewodziłyby i miałyby dostatecznie duży współczynnik wzmocnienia, ponieważ zmiana jednego z prądów lub napięć układu, np. zmniejszenie prądu kolektora tranzystora T1, prowadzi do procesu lawinowego, w wyniku którego tranzystor T1 zostaje zablokowany.

Zmniejszenie prądu kolektora tranzystora T1 powoduje zmniejszenie napięcia na kolektorze (staje się ono bardziej ujemne). Powstający ujemny skok napięcia poprzez kondensator C_1 zostaje doprowadzony do bazy tranzystora T2. Powoduje to wzrost prądu kolektora T2, dzięki czemu wzrasta napięcie w tym kolektorze (zmniejsza się jego potencjał ujemny) i napięcie na bazie tranzystora T1 połączonej z kolektorem tranzystora T2 poprzez kondensator C_2 . Równocześnie kondensator C_1 ładuje się ze źródła prądem emiter — baza przewodzącego tranzystora T2 przez opornik R_C . Napięcie na bazie tranzystora T1 stopniowo maleje, ponieważ kondensator C_2 dąży do ponownego naładowania się ze źródła do wartości $-U_{CC}$. Z chwilą, gdy napięcie na kondensatorze C_2 osiągnie wartość równą napięciu na bazie tranzystora T1, tranzystor T1 zostaje odblokowany i następuje kolejny przeskok, w wyniku którego tranzystor T2 zostanie zablokowany, a tranzystor T1 przejdzie w stan nasycenia. Jednocześnie kon-

densator C_2 szybko się ładuje do wartości napięcia źródła, które pozostaje nie zmienione w ciągu całego okresu stanu zablokowania tranzystora T2. Nowy przeskok nastąpi w momencie, gdy napięcie na kondensatorze C_1 , równe napięciu na bazie tranzystora T2, zmaleje praktycznie do zera i spo-



Rys. 1. Schemat ideowy multiwibratora astabilnego przy zasilaniu baz tranzystorów z baterii kolektorowej przez oporności R_1



Rys. 2. Kształt napięć wyjaśniający zasadę działania multiwibratora z rys. 1

woduje odblokowanie tranzystora T2 itd.

Czas trwania impulsu t_1 określa się z prostej zależności:

$$t_1 \cong 0,69 R_1 C_1$$

jak również czas t_2

$$t_2 \cong 0,69 R_1 C_2$$

Zatem okres drgań jest sumą t_1 i t_2

$$T = t_1 + t_2 \cong 0,69 R_1 (C_1 + C_2)$$

Aby multiwibrator był stabilny, czyli spełniał warunki generacji, należy tak dobrać oporność R_1 , aby zachodziła nierówność

$$R_1 \geq \beta \cdot R_C$$

gdzie:

$\beta(h_{21e})$ — współczynnik wzmocnienia prądowego podawana w katalogach dla każdego typu tranzystora.

Posługując się tymi prostymi zależnościami, można łatwo zaprojektować prosty multiwibrator astabilny, stosownie do posiadanych elementów.

Dla przykładu podam zaprojektowany i skonstruowany przeze mnie multiwibrator na tranzystorach TG1.

Dane: $U_{CC} = 1,5 \text{ V}$, TG1 o $\beta(h_{21e}) = 9 \div 20$, częstotliwość podstawowa $f_p = 1 \text{ kHz}$.

1. Posiadając dwa oporniki miniaturowe o wartości $R = 5,6 \text{ k}\Omega$, przyjąłem je jako R_C .

Wobec tego obliczymy wartość R_1

$$R_1 \geq \beta \cdot R_C = 20 \cdot 5,6 = 112 \text{ k}\Omega$$

Przyjmujemy więc $R_1 = 120 \text{ k}\Omega$

U w a g a: zbyt duże wartości R_1 powodują zniekształcenia przebiegów napięciowych multiwibratora.

2. Przyjmując częstotliwość podstawową $f_p = 1 \text{ kHz}$, obliczymy wartość pojemności C_1 z zależności:

$$T = \frac{1}{f_p} \cong 0,69 \cdot R_1 (C_1 + C_2)$$

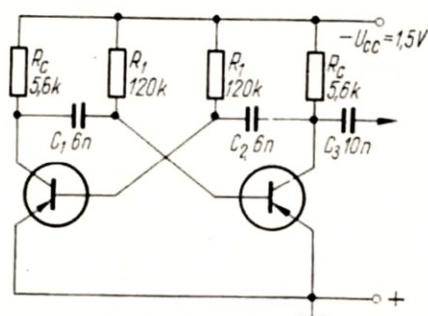
Przy założeniu $C_1 = C_2$ otrzymamy

$$T = \frac{1}{f_p} = 0,69 \cdot R_1 \cdot 2C_1$$

a stąd

$$\begin{aligned} C &= \frac{1}{0,69 \cdot R_1 \cdot 2f_p} = \\ &= \frac{1}{0,69 \cdot 120 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 10^3 \cdot 10^3} = \\ &= \frac{1}{165 \cdot 10^6} = \frac{1000}{165 \cdot 10^9} \cong \\ &\cong 6 \cdot 10^{-9} \text{ F} = 6 \text{ nF} \end{aligned}$$

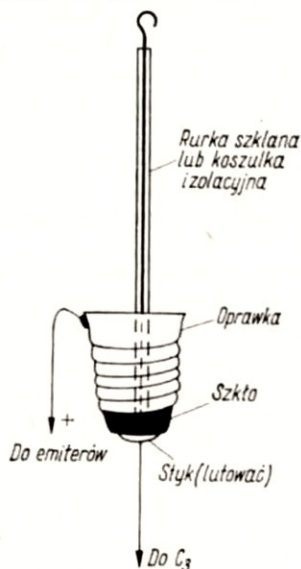
Schemat ideowy obliczonego multiwibratora astabilnego przedstawiony jest na rysunku 3.



Rys. 3. Schemat ideowy obliczonego multiwibratora

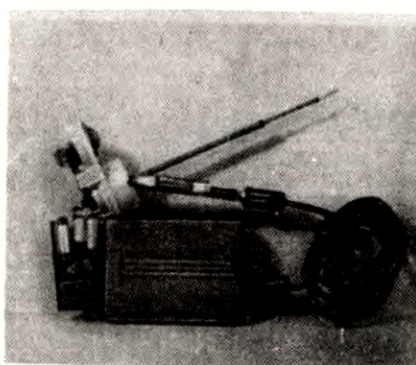
Oczywiście zaprojektować można multiwibrator astabilny na dowolnie obraną częstotliwość, ograniczoną jedynie częstotliwością graniczną danego typu tranzystora.

Cały generator umieściłem w małej plastikowej latarce, wyprowadzając przez soczewkę ze szkła organicznego jego zacisk wyjściowy. W podstawie latarki — po wywierceniu otworu umocowałem gniazdko radiowe jako masę (minus baterii). Wkładając w nie wtyk bananowy o dość długim (około



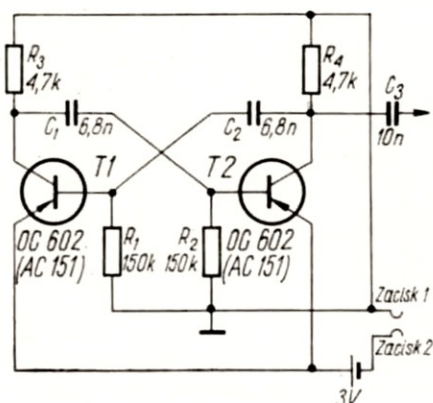
Rys. 4. Szczegóły konstrukcyjne wyjścia multiwibratora

30 cm) przewodzi zakończonym na drugim końcu klipsiem, możliwe jest łatwe przymocowanie generatora w dowolnym miejscu do masy badanego odbiornika lub wzmacniacza. Do włączenia multiwibratora wykorzystałem oryginalny, istniejący w latarce wyłącznik. Grot wyjściowy przylutowałem do oprawki zbitej uprzednio żarówki 6,3 V (rys. 4). Detale umieściłem na cienkiej płytce hańsowej dopasowanej do wnętrza latarki (jednej



Rys. 5. Wygląd multiwibratora

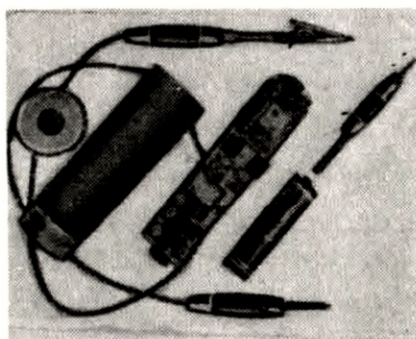
jej połowy, w drugiej połowie znajduje się bateria 1,5 V). Całość multiwibratora ze szczegółami konstrukcyjnymi przedstawiono na rysunku 5.



Rys. 6. Schemat ideowy multiwibratora

Kondensatory i oporniki są miniaturkowe. Kondensator C_3 jest na napięcie przebicia 400 V, a to w celu zabezpieczenia multiwibratora przed uszkodzeniem przez napięcie anodowe z odbiornika lub wzmacniacza.

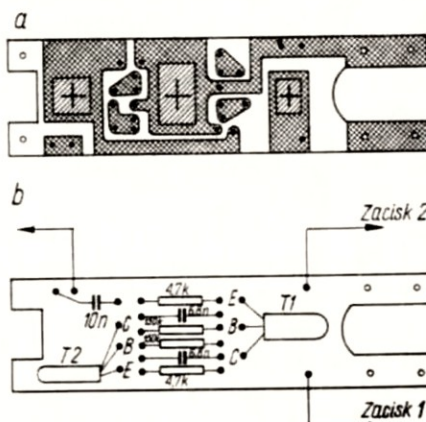
Pomiar przeprowadzamy w ten sposób, że klips (minus) łączymy z masą odbiornika, natomiast grotem dotykamy do siatki sterującej kolejnych stopni odbiornika, identyfikując w ten sposób uszkodzony stopień odbiornika. Moment podłączenia grotu do siatki sterującej dowolnego stopnia (nieuszkodzonego) powinien być słyszalny w głośniku (ton o częstotliwości 1 kHz).



Rys. 7. Wygląd części multiwibratora

Uwaga: w przypadku badania stopni pośr.c. lub w.c. odbiornika, wzmacnienie (głośność) ustawić należy na maksimum.

Ciekawe i oryginalne rozwiązanie tranzystorowego multiwibratora jako sondy pomiarowej spotkałem w czasopiśmie „Funktechnik” nr 24/1965. Schemat ideowy tego multiwibratora przedstawiony jest na rysunku 6, a jego widok — na rysunku 7.



Rys. 8. Płytki dla multiwibratora: a — strona obwodów drukowanych, b — rozmieszczenie elementów

Chassis jest wykonane jako płytka długości 6,8 cm, szerokości 1,9 cm z obwodami drukowanymi (rys. 8). Strona obwodów drukowanych po montażu zalana została lakierem bezbarwnym jako powłoka ochronna.

Obudowę można wykonać samemu z cienkiej blachy i pokryć imitacją skóry.

Czy wlecie, że ...

● Stan ilościowy zarejestrowanych odbiorników telewizyjnych wynosi pod koniec 1966 roku: 13 mln w ZSRR (przewiduje się wzrost do 40 mln w ciągu najbliższych czterech lat), ponad 13 mln w W. Brytanii, 7 mln we Francji (przewidziany do 1970 roku wzrost do 12 mln), ponad 2 mln w Holandii i 722 000 w Szwajcarii.

● Budowana w Moskwie (dzielnica Ostankino) wieża telewizyjna osiągnęła już wysokość 350 metrów (przewidziana wysokość całkowita 525 m). M. W.

SPROSTOWANIE

W nrze 2 br. w artykule A. Płaziaka „Przystawka do odbiornika dla odbioru fal ultrakrótkich” na str. 32, rys. 1 — kondensatory: C_4 , C_5 , C_6 , C_7 , C_9 , C_{10} , C_{11} , C_{12} zamiast oznaczenia μF powinno być nF (nanofarady). Strona 33, rys. 2 — kondensatory: C_6 , C_{10} , C_{11} zamiast μF powinno być nF, kondensator C_{12} zamiast 50 V ma wartość 50 pF. Strona 33, prawa szpalta pierwszy wiersz od góry powinno być: L_1 — 2 x 3 zwoje.

Za powyższe błędy Redakcja przeprasza Autora i Czytelników.

objawy stawały się coraz bardziej dokuczliwe trzeba było niedługo przed zakończeniem próbnej eksploatacji ponownie wezwać pracowników serwisu fabrycznego. Tym razem stwierdzili oni „zimne lutowania” i w związku z tym zle styki pomiędzy gniazdkiem antenowym i przewodem doprowadzonym do przełącznika kanałów, a ponadto, że usterki dźwięku spowodowane są niesprawnym potencjometrem siły głosu.

Również i po tej naprawie synchronizacja nie działała dobrze. Fakt ten potwierdzono zresztą przy pomiarach odbiornika wykonanych w WZT po zakończeniu prób.

Z doświadczeń eksploatacyjnych tego odbiornika można wyprowadzić pewne wnioski, nie nadające się jednak do zbyt uogólniania. Żaden defekt synchronizacji nie był wywołany uszkodzeniem któregoś z elementów, czy też podzespołów. We wszystkich przypadkach winę ponosił wadliwy montaż — zimne lutowanie.

Naprawa dokonywana przez pracowników serwisu fabrycznego nie zawsze załatwiała sprawę. Niewątpliwie pracownicy ci szczególnie dobrze znają odbiorniki swojej wytwórni, a wiedząc że wyniki prób będą publikowane starali się naprawę wykonać jak najlepiej. Jak zatem wyglądają naprawy wykonywane u innych użytkowników przez radiotechników mniej wyspecjalizowanych?

Bezpośrednio po zakończeniu eksploatacji odbiornik poddano pomiarom w Laboratorium Kontroli Technicznej Warszawskich Zakładów Telewizyjnych. Do sprawdzenia wybrano tylko te parametry, które są szczególnie ważne dla użytkownika. Definicje poszczególnych parametrów i sposoby ich mierzenia są niejednokrotnie dość skomplikowane, szczególnie zaś wyjaśnienia znacznie przekraczają ramy niniejszego artykułu. Dlatego też poniżej podaję tylko nazwy parametrów i wyniki pomiarów. Wszystkich, szczególnie interesujących się pomiarami odbiorników telewizyjnych, odsyłam do odpowiednich Polskich Norm, a mianowicie: PN-65/T-05206 „Odbiorniki telewizji czarno-białej. Wymagania i badania techniczne” oraz PN-62/T-04501 „Odbiorniki telewizyjne — Metody pomiarów i własności radioelektrycznych, elektrooptycznych i elektroakustycznych”.

Pomiary przeprowadzono w oparciu o „Warunki techniczne dla odbiornika telewizyjnego TOPAZ — WT6561-2082, a wyniki zestawiono w tablicy 1.

Dla lepszego zorientowania Czytelników podaję także tablicę 2, w której porównano ważniejsze dane techniczne TOPAZA 23 z parametrami innych telewizorów. Nie wypełnione rubryki oznaczają, że prospekty firmowe danego telewizora pomijają ten parametr.

inż. Janusz Justat

Tablica 2

Porównanie najważniejszych parametrów niektórych odbiorników telewizyjnych

Typ i producent telewizora Nazwa parametru	TOPAZ 23	TEMP 6 ZSRR	WIECZIER ZSRR	FE 236 T Telefunken NRF	STADION 8 Rafena NRD	DONIA 1201 Stassfurt NRD
Przekątna kineskopu (cm)	59	47	47	59	59	47
Ilość lamp elektronowych (szt.)	17	17	8	9	21	—
Ilość tranzystorów (szt.)	—	—	21	11	—	—
Moc pobierana z sieci (W)	200	—	—	—	200	180
Stabilizacja wymiarów obrazu i automatyczna synchronizacja	jest	jest	—	jest	jest	jest
Automatyczna regulacja kontrastu	jest	jest	jest	—	—	jest
Możliwość odbioru w IV i V zakresie (VHF)	brak	brak	brak	jest	w przygotowaniu	w przygotowaniu
Cechy charakterystyczne	—	Oddzielna reg. niskich i wys. tonów	Możliwość współpracy z magnetofonem	Wybieranie dowolnych stacji przyciskami	Oscylator dostr. automatycznie	—
Rozmiary (cm)	705×520×430	430×380×355	610×480×340	660×490×350	700×530×455	560×437×345
Ciężar (kg)	36	23	25	—	34	28

Porady

P. J. Dziennik z Piotrkowa Trybunalskiego. Dla ustalenia średnic poszczególnych drutów transformatora sieciowego można korzystać z prostego wzoru:

$$d = 0,7 - 0,8 \sqrt{I}$$

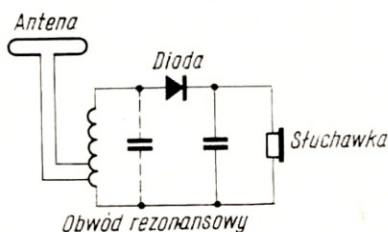
gdzie:

d — średnica drutu w milimetrach

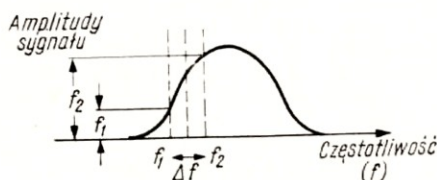
I — prąd w danym uzwojeniu w A

Prąd uzwojeń żarzeniowych obliczamy sumując prąd żarzenia poszczególnych lamp.

P. S. Kyc z Zagania. Odbiór transmisji UKF za pomocą aparatu detektorowego jest teoretycznie możliwy. Aparat taki powinien być zestawiony z anteny umieszczonej w zasięgu silnego sygnału stacji UKF, obwodu rezonansowego, diody krystalicznej i słuchawek. W przypadku bardzo silnego sygnału (nie wielka odległość od stacji nadawczej) możliwy jest również odbiór audycji za pomocą głośnika (z niezbyt oczywiście znaczną głośnością). Orientacyjny schemat aparatu podajemy na rysunku 1.



Rys. 1



Rys. 2

Demodulacja sygnału w aparacie odbywa się w bardzo prosty sposób: sygnały modulowane w częstotliwości przy odpowiednim dostrojeniu aparatu pojawiają się na zboczach krzywej obwodu

rezonansowego (rys. 2) i dlatego ich amplituda — w zależności od częstotliwości — jest mniejsza lub większa.

P. Piotr Lubiarski z Lublina. Przy konstrukcji wzmacniacza m.c.z. do gitary elektrycznej nasunęły się Panu pewne wątpliwości, które wyjaśniamy. Głośniki stosowane do wzmacniacza powinny:

- posiadać łączną moc w granicach 1,5—3 razy większą od mocy wyjściowej wzmacniacza,

- być dopasowane opornościowo do wyjścia wzmacniacza, tzn. np. w przypadku korzystania z wyjścia o oporności 4 Ω oporność głośnika powinna mieścić się w granicach 3—5 Ω.

Podawane na schematach moce oporników są mocami minimalnymi, tzn. zawsze można zastosować opornik o obciążalności większej niż podana w opisie. Najprostszym układem regulującym barwę dźwięku może być szeregowe połączenie potencjometru 100—500 Ω z kondensatorem o pojemności rzędu 20—50 nF. Układ taki (wartości najlepiej jest dobrać eksperymentalnie) przyłączamy równolegle do wyjścia instrumentu.



ZASZCZYTNE WYRÓŻNIENIE

Wiceprezes Zarządu Głównego Polskiego Związku Krótkofalowców, tow. płk. inż. Stanisław Bawej, SP5BM, został odznaczony brązowym medalem „Za zasługi dla Obronności Kraju”. Odznaczenie to zostało nadane rozkazem Ministra Obrony Narodowej, Marszałka Polski Mariana Spychalskiego i Szefa Głównego Zarządu Politycznego, gen. dyw. Józefa Urbanowicza. Dekoracji dokonał Prezes ZG PZK inż. M. Jędrzychowski, SP5MI, na Plenum Zarządu Głównego PZK w dniu 15 stycznia br.

Płk inż. St. Bawej jest członkiem PZK od 1959 roku. W ciągu trzech lat pełnił funkcję wiceprezesa Warszawskiego Oddziału PZK, a od 1 lipca 1965 roku pełni w Zarządzie Głównym PZK funkcję wiceprezesa do spraw szkolenia i młodzieży. Obok aktywnej pracy społecznej w PZK tow. płk. inż. St. Bawej brał czynny udział w rozwijaniu działalności harcerskiej służby łączności, między innymi w akcjach ZHP: „Grunwald”, „Malta”, „HAL — 59”, „HUS — 1964” itd. Główna Kwatera ZHP w uznaniu zasług nadała płk. inż. St. Bawejowi po Harcerskiej Akcji Letniej 1959 stopień podharcemistrza, a po Harcerskim Uniwersytecie Społecznym 1964 stopień harcmistra.

Praca zawodowa i społeczna nie przeszkadzają w tym, że SP5BM jest czynnym nadawcą-krótkofalowcem, pracując telegraficznie i telefonicznie na amatorskich



pasmach 3, 5, 7 i 14 MHz. Jako posiadacz licencji I kategorii (250 W), SP5BM ma na swoim koncie zrealizowane łączności z 62 krajami.

W imieniu członków PZK składamy swemu Towarzyszowi i Koledze serdeczne gratulacje i życzenia dalszej owocnej pracy dla dobra Polski Ludowej.

Medal „Za zasługi dla Obronności Kraju” jest już drugim z kolei w PZK. Pierwszy otrzymał w ub. roku Prezes

Zarządu Głównego PZK tow. inż. Mieczysław Jędrzychowski, SP5MI.

Te dowody uznania społecznej działalności członków Polskiego Związku Krótkofalowców w uznaniu obronności naszego kraju zobowiązują nas do dalszego, jeszcze większego wkładu pracy społecznej krótkofalarstwa polskiego ku pożytkowi Ojczyzny.

**ZARZĄD GŁÓWNY
POLSKIEGO ZWIĄZKU
KRÓTKOFALOWCÓW**

KF • KF • KF • KF

Z ŻYCIA SP — DX — KLUBU pod redakcją SP9ADU

Honorowa lista SPDXC

krajów		krajów	
1. SP9KJ	271	3. SP6AAT	212
2. SP8CK	260	9. SP6FZ	210
3. SP7HX	260	10. SP9ADU	208
4. SP9RF	254	11. SP9DT	201
5. SP4JF	237	12. SP8HT	200
6. SP9TA	232	13. SP6HR	200
7. SP9FR	216		

Członkowie — kandydaci SPDXC

Nowym członkiem-kandydatem SPDXC został kol. Ludwik Kolotylo SP1BHX ze Szczecina, który przedstawił karty QSL z 87 krajów na 6 kontynentach. A oto lista kandydatów SPDXC:

krajów		krajów	
SP6YA	155	SP4AWE	83
SP3GZ	97	SP5FO	81
SP1BIX	87	SP5YL	76
SP5HY	85	SP6AXF	75

Pełna lista członków rzeczywistych SPDXC

W związku z licznymi zapytaniami kierowanymi do sekretariatu SPDXC publikujemy pełną listę członków rzeczywistych SPDXC, uwzględniając zmiany znaków oraz opuszczenie szeregów SPDXC przez kilku Kolegów (spowodowaną utratą lub zrzeczeniem się licencji).

SP1; —AFM, —HU
SP2; —AEO, —AJO, —ACB, —AP, —BA, —BE, —HL, —IU, —LV
SP3; —AIJ, —AK, —AOT, —DG, —HD, —FK, —PL
SP4; —JF
SP5; —ACN, —AD, —AEF, —AFL, —AIB, —ARN, —GX, —HS, —NE, —XM, —YC
SP6; —AAT, —AEG, —AKK, —ALL, —AZY, —BZ, —FZ, —SO, —TQ
SP7; —AOD, —AZ, —HX
SP8; —AAH, —ABQ, —AG, —AJK, —AOV, —CK, —CP, —EV, —HR, —HT, —JA, —MJ, —SR, —SZ
SP9; —ADU, —AIM, —AJL, —ANH, —ANT, —AOX, —CS, —DH, —DN, —EU, —FR, —KJ, —NH, —PT, —QS, —RF, —SF, —UH, —YP

Zmiany znaków;

SP1HU — to dawny SP8HU;
SP5AD — to dawny SP3ADZ
SP9AIM — to dawny SP5AIM.

Ponadto stacje SP9ADU, —AJL, —ACX, —FR, —KJ, —RF, —TA używały przejściowo prefiksów SP0 np. SP0ADU, SP0AJL, itp. Ex members; SP5YY, SP9ACK, SP9TA. Silent key; SP9DT.

Nalepki SPDXC

Na podstawie przedłożonych do wglądu kart QSL bardzo cenne nalepki „200” na dyplom SPDXC (za potwierdzone łączności z 200 krajami!) otrzymują Koledzy; SP8SZ — Władysław Socha z Lublina i SP8AJK — Wojciech Putyło z Rzeszowa.

Serdecznie gratulujemy i oczekujemy wkrótce na honorowej liście SPDXC!

NA PASMACH

● Z Rio de Oro — kraju bardzo rzadko reprezentowanego na pasmach amatorskich pracuje obecnie Justo EA9EJ (dawny EA8EJ). Pracuje na razie wy-

łącznie na 21 MHz AM używając nadajnika na lampie 807 w stopniu mocy i odbiornika Hallcrafters S-40B nieprzystosowanego niestety do odbioru stacji SSB. Karty QSL można wysłać direct na adres: P.O. Box 22, Villa Cisneros, Rio de Oro.

● Z końcem kwietnia albo z początkiem maja Arie VK2AVA (ex PA0FM) odwiedzi wyspę Lord Howe na Pacyfiku liczącą się jako odrębny „kraj” do DXCC. Pracować będzie na transceiverze KWM-2 oraz z anteną ground plane.

● Z wysp Tokelau ma wkrótce pracować ZM7FL — jest to mianowicie VR2FF, który prosi o wysyłanie kart QSL poprzez K9OTB.

● Z Gambii aktywnie pracuje Ray ZD3G. Jego „domowy” znak to WA6LBP; pozostanie w Gambii przez około rok. Zwykle jest słyszany tuż poniżej 14.200 kHz na SSB słuchając pomiędzy 14.205 a 14.210 kHz około godziny 20.00 GMT. Obecnie używa on nadajnika o mocy 60 W i anten dipoli, lecz wkrótce będzie nadawał z bardziej rozbudowanego urządzenia. Karty QSL należy kierować poprzez K6ENX.

● Gabon reprezentuje na pasmach amatorskich m. in. stacja TR8AH, operator Guy. Słyszany jest na 14.024 kHz około 20.00 GMT. Karty QSL wysłać można bezpośrednio na adres: Box 3122, Libreville, Republika de Gabon.

● Stacje „novice” z reguły przysyłają karty QSL direct załączając kupon IRC na bezpośrednie przesłanie karty QSL. Przepisy w USA zezwalają stacjom tym na pracę z nadajnikiem o mocy maks. 75 W i to wyłącznie na kwarcach w przydzielonych podzakresach pasm 3,5 — 7 — 21 MHz (+ UKF). Ponieważ pracują one na kwarcach, z reguły po zawołaniu CQ zazwyczaj powoli przesłuchują całe przydzielone im 50 kHz pasma 15 m.

● Jack W2CTN jest QSL managerem stacji położonych w ponad 100 krajach! Otrzymał on z tej okazji specjalne wyróżnienie od Komitetu DXCC.

● Grudniowy numer miesięcznika „QST” z ub. r. na liście tzw. „QSLers of the Month” czyli stacji specjalnie wymienionych za wzorowe i szybkie wysyłanie kart QSL podaje również i znak stacji polskiej, a mianowicie SP8AVB.

● Z Krety przez najbliższe dwa lata pracować będzie SV0WL (W3CJL), i to zarówno na CW jak i na SSB i RTTY (dalekopisy amatorskie). Obecnie posiada już zestaw Collinsa 32S-1, 75S-1 oraz antenę ground-plane, wkrótce oczekuje otrzymania wzmacniacza liniowego, anteny beam oraz masztu. Zwykle pracuje na 14.300 — 14.330 kHz SSB lub 14.090 kHz RTTY około 20.00 Z, lecz również jest czynny na 21 MHz, z tym że „zagląda” regularnie i na pasmo 28 MHz. Bill poprzednio pracował pod znakiem DL5CL.

● Z Antarktydy pracuje amerykański krótkofalowiec pod znakiem KC4VOS z „bazy „Wostok” radzieckiej ekspedycji naukowo-badawczej! Ponieważ „Wostok” w piśmowni angielskiej brzmi „Vostok”, przeto amatorowi amerykańskiemu przyznano znak KC4VOS. Usły-

szć go można na 14.227 kHz około 02.30 GMT. Prawdziwy przykład pokojowego współistnienia. Inną stacją pracującą z Antarktydy jest KC4USB znajdującą się w bazie Byrda. Sporadycznie jest słyszany na 14.22 kHz około 07.00 GMT.

● Przez cały rok 1967 stacje kanadyjskie mogą używać prefiksu 3B zamiast VE i 3C zamiast VO, zachowując liczbę okręgu i własny suffiks. W roku bieżącym Kanada uroczystie obchodzi jubileusz 100-lecia Państwa.

● Władze norweskie po zmianie prefiksów wysp Jan Mayen i Svalbard o czym donosiliśmy w jednym z poprzednich numerów, zmieniły obecnie również i prefiksy swoich posiadłości antarktycznych; wyspy Bouvet, Peter i inne posiadłości norweskie w Antarktyce mają obecnie przydzielony prefiks 3Y. Z wyspy Bouvet liczącą się jako osobny „kraj” do DXCC pracował dotychczas tylko Gus W4BPD pod znakiem LH4C.

● Na 28 MHz w każdej prawie dziedzinie można usłyszeć KV4CI, najczęściej około 28.010 kHz około południa. Pat prosi o przysyłanie kart QSL nie poprzez W2CTN, lecz przez biuro QSL. Pracuje on bardzo aktywnie na wszystkich pasmach amatorskich i szereg stacji europejskich posiada nawiązane z nim łączności na wszystkich 5-ci pa-smach od 3,5 MHz do 28 MHz.

● Kolegom, którzy brali udział w tegorocznych zawodach ARRL, a nie wysłali jeszcze logów przypominamy, że w roku bieżącym nastąpiła zmiana w regulaminie, a mianowicie mnożnikiem jest nie suma okręgów USA ze wszystkich pasm, lecz suma stanów USA ze wszystkich pasm.

● Z Republiki Somali aktywnie pracuje nadal 6O6BW — niestety bardzo trudno otrzymać karty QSL od jego QSL managera W4HKJ. Natomiast 6O1KH z początkiem br. wyjechał z Somali, a ponieważ prowadził on bezinteresownie biuro QSL dla 60, biuro to zostało zamknięte.

● W związku z dobrymi warunkami propagacyjnymi w USA na pasmie 21 MHz zwracamy uwagę na stacje „novice” (początkujący) pracujące pomiędzy 21.100 kHz a 21.500 kHz. Jest to okazja nie tylko zdobycia nowych prefiksów (WN1, WN2, itd.), ale również i cennych kuponów IRC potrzebnych z kolei do wysłania QSL-managerom z USA (kółko się zamknęło — hi!).

● Z wysp Deception pracuje na 7.012 kHz LU9ZC słyszany około 07.00 Z. Inne stacje argentyńskie z terenu Antarktydy to LU1ZG i LU2ZG pracujące z wysp Południowe Orkneje (pracuje tam również i VP8EG). Z Falkland słychać na 20 metrach telegrafiją stacje VP8HJ, VP8IQ, VP8JA, na AM VP8HZ, oraz VP8CW na SSB w pasmach 7 i 14 MHz. Z Południowych Sztetlandów pracuje VP8IV na telegrafii, natomiast stacje VP8IK, VP8IU, VP8IN i VP8IY nadają z samej Antarktydy.

● Brytyjski Honduras od dłuższego już czasu usłyszeć można prawie wyłącznie na SSR. W godzinach 20.00—22.00 na częstotliwości 14.322 kHz często usłyszeć można stacje VP1AD, VP1JM, VP1RC i VP1TC.

● Władze pocztowe USA podpisały z wieloma krajami umowy o wzajemnym honorowaniu licencji amator-

skich. W chwili obecnej umowy takie są podpisane już z 26 krajami. W ich wyniku usłyszeć można obecnie takie znaki jak np. DLICR/W3, 4X4OC/W6, G3RBP/W4 i odwrotnie — wielu amatorów amerykańskich odwiedzających kraje, z którymi podpisano umowy, otrzymuje tam licencje pracując bądź to pod własnym znakiem „łamanym” przez prefiks danego kraju, bądź też otrzymując stałą licencję. W6ITH pracował ostatnio jako CT1QT, PA9CT (b do WPX-a!) i CT3AT.

● Gwinea obecnie, po powrocie do Czechosłowacji 7G1A (OK1PD), jest rzadkością na pasmach amatorskich. Władze nie wydają nowych zezwoleń, a jedyne dwie stacje ZG1L i 7G1IX (OK3IX) rzadko pracują na pasmach.

● Licencja stacji W0GTA/8F1 skończyła się z dniem 31 grudnia ub. roku. Stacja ta miała wyjątkowe zezwolenie na nawiązywanie łączności z amatorami wszystkich krajów, gdyż władze Indonezji zgłosiły uprzednio do ITU zastrzeżenie odnośnie nawiązywania łączności między stacjami amatorskimi w Indonezji a stacjami innych krajów, co powoduje m. in. automatyczne niezaliczanie danego kraju do DXCC (np. Syjam). Niemniej władze łączności Indonezji są obecnie przychylnie nastawione do amatorów gdyż np. W7FNE/mm pływający na SS Hudson będąc w Dżakarcie otrzymał zezwolenie na pracę pod znakiem W7FNE/8F1. Niestety — wiadomość o pozytywnym rozpatrzeniu jego podania dotarła do niego na 2 godziny przed odpłynięciem z portu, a same papiery jeszcze później, tak że nie zdążył z zezwolenia skorzystać. Niemniej obiecuje, że przy najbliższym pobycie w 8F będziemy mogli usłyszeć na pasmach znak W7FNE/8F1.

● Nowym członkiem DX Century Club został Kol. Kazek SP9RB z Krakowa. Gratulujemy! W następnym numerze podamy wyniki współzawodnictwa DXCC za 1966 rok.

TABLICA DX
(stan na dzień 31.XII.1966 r.)

Grupa A. Cw/fone

SP7HX	276/283	SP6MJ	162/181
SP9KJ	273/277	SP2LV	150/172
SP8CK	271/272	SP9NI	148/160
SP6AAT	228/241	SP8SR	145/152
SP6FZ	226/236	SP8ABQ	141/173
SP9ADU	222/232	SP6TQ	137/174
SP8AJK	210/236	SP8AOV	135/156
SP6HR	203/213	SP3EV	129/152
SP8SZ	200/231	SP6AEG	127/150
SP9DH	193/241	SP5ARN	127/146
SP6ALL	187/193	SP9UH	127/144
SP9PT	173/180	SP9YP	125/148
SP2IU	177/192	SP6AZY	124/143
SP5HS	177/188	SP2BA	117/125
SP6AKK	175/184	SP9AOX	116/141
SP5AFL	174/179	SP6SO	110/121
SP5GX	173/192	SP3AOT	109/121
SP3AIJ	172/138	SP2AEO	109/119
SP1AGE	163/139	SP5NE	103/114
SP3AIB	163/181		

Grupa B. Fone

SP7HX	204/209	SP8AJK	115/161
SP9KJ	182/193	SP5HS	113/124
SP8CK	178/187	SP5GX	87/100

Grupa C. 2 x SSB

SP5HS	109/121	SP5AKG	72/151
SP8AJK	102/154		

Grupa D. SWL

SP9-649	214/265	SP9-1106	116/185
SP9-9038	156/247	SP7-3017	94/172

Przypominamy, że pełna tablica DX jest publikowana co miesiąc w biuletynie SPDXC „CQ DX”.

UKF • UKF • UKF • UKF

NAJBLIŻSZE ZAWODY UKF

W najbliższym czasie odbędą się następujące zawody UKF:

- 25.III — Czechosłowackie Zawody Wielkanocne
- 15.III — 25.IV — II etap Maratonu UKF
- 1—2.IV — Międzynarodowy SRBK VHF Contest.

Czechosłowackie Zawody Wielkanocne są rozgrywane w pasmach 144 i 432 MHz, w dwóch etapach: I etap 07.00—11.00 GMT i II etap 12.00—16.00 GMT. Uczestniczące stacje są klasyfikowane w dwóch grupach: A — stacje stałe pracujące ze stałego QTH i B — stacje pracujące z terenowego QTH. Dozwolone jest posługiwanie się emisją A1 i A3. Moc nadajników nie może przekraczać określonej licencją. W czasie łączności wymienia się raport RS(T), trzycifrowy numer kolejny łączności (poczynając od 001) i QRA — Lokator. Numeracja (numery kontrolne) łączności jest ciągła, niezależnie od etapu. Punkty są obliczane według zasady 1 km = 1 punkt w paśmie 144 MHz i 1 km = 3 punkty w paśmie 432 MHz. Logi (dzienniki) zawodów należy przysyłać w ciągu 10 dni pod adresem: Managera Sportowego Polskiego Klubu UKF lub organizatorów (OSZ, Hodonin).

Regulaminy Maratonu UKF i SRBK VHF Contest zostały podane w poprzednich dwu numerach miesięcznika „RIK”.

WYNIKI MARATONU UKF 1966

IV etap Maratonu UKF 1966

1. SP9AXV	50	QSO	5184 pkt.
2. SP5SM	22	„	4172 „
3. SP9BPP	50	„	2673 „
4. SP6XA	18	„	1593 „
5. SP9AXY	36	„	1233 „

Log do kontroli przesłał SP9BNP

Wyniki końcowe

1. SP9AXV	7613 pkt. (2)
2. SP5SM	4172 „ (1)
3. SP9BPP	3074 „ (3)
4. SP9AXY	1775 „ (3)
5. SP9AKW	1763 „ (3)
6. SP5AD	1566 „ (1)
7. SP9GO	732 „ (2)
8. SP9ZHR	376 „ (3)
9. SP9EE	184 „ (1)

W nawiasach podano liczbę etapów, w których uczestniczyła stacja.

SP6XA brał nieoficjalny udział we wszystkich 4 etapach Maratonu UKF osiągając 3282 punkty.

„VKV TECHNIKA”

Zeszyty informacji technicznych „VKV TECHNIKA”, aczkolwiek miały być wydawane nieregularnie, wychodzą dość często i prawie regularnie. Za sprawą zespołu KOIKRC współpracującego z Instytutem Doświadczalnym im. A. S. Popowa w Pradze UKF-owcy Czechosłowacji i krajów sąsiadujących otrzymują do rąk już 5 zeszyt, który zawiera artykuły:

OK2WDC — „Nadajnik 5 W na 145 MHz z oscylatorem — mieszaczem”.

OK1GA i OK1VCJ — „Nadajnik QRP na 70 cm”.

OK1AHO — „Radiolatornia OK1KCU/1” (opis techniczny nadajnika).

OK1ANA — „Miniatury nadajnik lampowy na 145 MHz”.

Ciekawostki z czasopism zagranicznych.

„VKV TECHNIKA” jest redagowana i wydawana na zasadach społecznych, a mimo to napływają liczne artykuły techniczne i wzrasta nakład. Świadczyć to może tylko o rosnącej popularności wydawnictwa i potrzebie specjalistycznej informacji. Dzięki koleżeńskiemu postawie zespołu redakcyjnego otrzymujemy kilkanaście zeszytów tego wydawnictwa, które rozprowadza u nas kol. SP9XZ.

W imieniu polskich czytelników zeszytów „VKV TECHNIKA” serdecznie dziękujemy kolegom z OK1KRC za udostępnienie nam tych ciekawych informacji technicznych.

NA PASMIE 144 MHZ

Wzrasta liczba stacji pracujących na UKF. Coraz częściej rozbrzmiewają nowe znaki wywoławcze. Startują do pracy na 144 MHz nowe stacje z różnych okręgów.

Z Zakopanego, po długim oczekiwaniu na licencję, rozpoczął bardzo aktywną pracę kol. Jurek, SP9FG. W logu SP9FG odnotowane są już łączności z 11 stacjami SP, OK i HG, a aktualny (styczeń br.) ODX wynosi 215 km. Część łączności realizuje kol. Jurek kierując swoją anteną na Giewont i wykorzystując odbicie fal radiowych od zboczy góry; w ten sposób zostały nawiązane łączności np. z trzema stacjami krakowskimi. Kol. Jurek z dużym uznaniem wyraża się o kol. Marko, OK3CAF/p, który w ramach swoich łączności informuje wszystkich o rozpoczęciu pracy przez SP9FG.

Z Warszawy zaczął pracować telegraf i telefonią kol. Andrzej, SP5BTN QRG 144.763 QRA KM66a. Kol. Andrzej dysponuje na razie anteną „Ground Plane”, nadajnikiem z lampą GU-32 w stopniu mocy i odbiornikiem na pasmo 3,5 MHz z konwerterem UKF (lampa 6J6 + 6AK5).

Z Krakowa aktywnie pracuje kol. Karol, SP9ANZ QRG 144.535 QRA JK00c. Kol. Karol nawiązał już łączności z

okręgami SP5 i SP7, a także ze stacjami OK. W okręgu SP9 rozpoczęła również pracę stacja SP9AQO QRG 145.460.

Oprócz wspomnianych stacji wiezorami, przede wszystkim w poniedziałki, pracują także inne stacje, między innymi: SP2HV QRG 144.430 QRA JO5th, SP2RO QRG 144.310 QRA JO53b, SP2ADH QRG 145.115 QRA JO33e, SP2AJP QRG 144.140 QRA JN61f, SP6LB QRG 144.055 QRA HK16a, SP6XA QRG różne QRA IL76a, SP7BGT QRG 144.050 QRA JL23g, SP9AXV QRG 144.055 QRA JJ16j, SP9AXY QRG 144.425 QRA JJ16j, SP9WE QRG 144.150 QRA JK57f, SP9GO QRG 144.310 QRA JK66h itd.

Ze stacji zagranicznych najczęściej słychać: OK3CAF/p QRG 144.065 QRA KJ62g, OK2VBU QRG 144.135 QRA JJ24j, OK2GY QRG 144.940 QRA IJ37g, OK1VCJ QRG 144.300 QRA HJ09c i UP2ON QRG 144.072 QRA LO10j.

Na polu łączności meteorowych należy odnotować MS QSO kol. Feli, SP5XYL z kol. Radelinem LZ1UF, nawiązane po długotrwałych próbach podczas „Leonidów” 18.XI.66 z raportami S37/S25. QRG LZ1UF podczas prób była 144.167, QTH Sofia. Również SP2HV nawiązał łączność meteorową z LZ1AG; bliższe o nie dane zostaną opublikowane po otrzymaniu informacji od kol. Edka, SP2HV.

DYPLOM „CCCP-50”

Pod taką nazwą będzie wydawny przez Centralny Radioklub ZSRR dyplom z okazji 50-lecia władzy radzieckiej w ZSRR. Dyplom będzie przyznawany zarówno nadawcom i nasłuchowcom za spełnienie określonych warunków w zakresie fal krótkich lub UKF. Warunki stawiane UKF-owcom są następujące:

— w paśmie 144 MHz — nawiązanie 15 łączności, w tej liczbie co najmniej 5 łączności (nasłuchów) z różnymi amatorami ZSRR;

— w paśmie 432 MHz — co najmniej 5 łączności (nasłuchów) z różnymi amatorami.

Łączności (nasłuchy) nawiązane między stacjami tej samej miejscowości nie będą zaliczane.

Dyplom wydawany za łączności telegraficzne, telefoniczne, SSB, RTTY i mieszane, zrealizowane w czasie od 00.00 GTM dnia 1 listopada 1967 roku do 24.00 GMT dnia 31 grudnia 1968 roku.

Wniosek o dyplom, potwierdzony przez PZK, wraz z załączonymi kartami QSL dla amatorów radzieckich, należy wysyłać pod adresem: Centralny Radioklub ZSRR, skrytka pocztowa 38, MOSKWA.

KILKA SŁÓW O KARTACH QSL

Karta QSL pojawiła się w wyniku potrzebnego pisemnego potwierdzenia faktu nawiązania łączności lub dokonania nasłuchu. Początkowo amatorzy posługiwali się zwykłymi kartami pocztowymi przesyłając je do adresata za pośrednictwem poczty. Później, wraz z szybkim rozwojem amatorskiej radiokomunikacji, zmienił się wygląd kart QSL, a także częściowo sposób przekazywania. Podstawowe zadanie karty QSL — pisemne potwierdzenie łączności

— nie zmieniło się i jest nadal jak najbardziej aktualne. Nasze przepisy o posiadaniu i używaniu amatorskich radiostacji mówią: „Każda łączność, na życzenie korespondenta, powinna być potwierdzona kartą QSL. Kartą QSL potwierdza się temu samemu korespondentowi w zasadzie każdą pierwszą łączność danym rodzajem emisji lub propagacji, oddzielnie dla każdego pasma. Biuro wymiany kar QSL prowadzi Polski Związek Krótkofalowców”. Sprawa potwierdzania łączności UKF kartami QSL nie wymaga więc komentarzy zważywszy, że trud nawiązania łączności z każdą nową stacją jest na UKF porównywalny z osiągnięciami nowego kraju na pasmach krótkofalowych. Niewysyłanie kart QSL przez UKF-owca może oznaczać jedynie, iż obce mu są nie tylko zasady „ham spiritu”.

Specyficzne warunki łączności na UKF sprawiają, że karty QSL powinny być wypełniane szczególnie starannie. Karta QSL, potwierdzająca zrealizowanie dwustronnej łączności, musi zawierać:

- znak wywoławczy korespondenta,
- wyraźne potwierdzenie łączności („confirming our QSO” lub „cfm QSO”),
- datę i czas GMT rozpoczęcia łączności,
- pasmo częstotliwości i rodzaj emisji,
- nadany korespondentowi raport RST lub RS (w łącznościach meteorowych raport S).

Oprócz tych podstawowych informacji karta QSL powinna zawierać:

- nasze imię i nazwisko oraz adres,
 - dane o naszej aparaturze,
 - QRA-Lokator korespondenta,
 - zwrot grzecznościowy, pozdrowienia.
- Często na kartach QSL są zamieszczane dodatkowe informacje, np. o osiągnięciach operatorskich, posiadanych dyplomach, pogodzie, wysokości QTH nad poziomem morza itp.

Trzeba pamiętać o tym, że karta QSL wypełniona nieprawidłowo lub nie zawierająca wymaganych stwierdzeń i informacji jest bezwartościowa, gdyż nie spełnia podstawowego zadania, tj. potwierdzenia dwustronnej łączności. Typowym błędem popełnianym przez początkujących nadawców jest potwierdzanie łączności kartami QSL wydrukowanymi wyłącznie dla nasłuchowców. Blankiet takiej karty ma w nagłówku wyraźny nadruk w języku angielskim „krótkofalowa stacja odbiorcza”, a w treści potwierdza TYLKO odbiór (nasłuch) sygnałów stacji nadawczej. Oczywiście taka karta QSL przez nikogo nie jest uznawana jako potwierdzenie dwustronnej łączności.

Często spotykane jest także błędne podawanie raportów, np. w odniesieniu do łączności telegraficznej (A1) 59, a w odniesieniu do łączności telefonicznej 599!

Trzeba więc zwracać uwagę, aby karta QSL zawierała wyraźne potwierdzenie dwustronnej łączności w języku angielskim, najlepiej: „confirming our

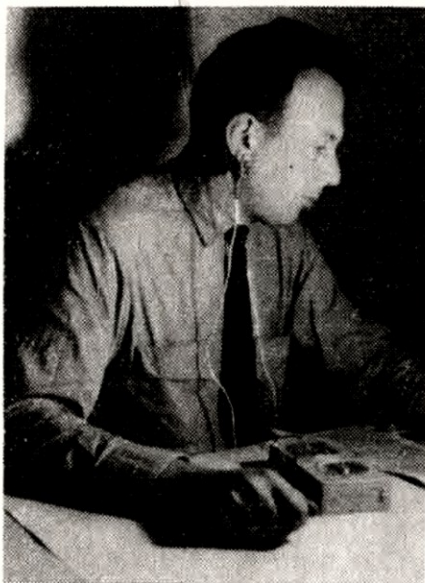
QSO” lub „I confirm that our stations made contact” albo w skrócie „cfm QSO”. Łączność telegraficzną powinniśmy potwierdzać używając odpowiednich symboli „CW” i „A1”, a telefoniczną przez stosowanie określeń „Fone”, „AM”, „FM”, „A3”, „F3”, „A3A” lub „SSB”. W ostatnim przypadku jeżeli łączność była zrealizowana dwustronnie emisją A3A (telefonia jednowęstęgowa z przytłumioną falą nośną), powinniśmy nawet zaznaczyć „two way SSB”, gdyż inaczej łączność zostanie uznana jako mieszana. Jeżeli łączność była nawiązana z jednej strony przez zastosowanie emisji np. A1, a z drugiej np. A3 (a więc łączność mieszana), to w karcie QSL rodzaj emisji zaznaczymy odpowiednio „A1/A3” lub „CW/FONE”.

Ponieważ wydrukowanie kart QSL jest przedsięwzięciem dość kosztownym, wielu amatorów wykonuje karty we własnym zakresie (ręcznie, metodą fotograficzną, na powielaczu, za pomocą stempla itp.). Wykonując karty QSL należy zachować taki format, ażeby karty podczas przesyłania nie były niszczone (zbyt duże) albo gubione (zbyt małe). Międzynarodowa Unia Radioamatorów zaleca wykonywanie kart QSL o formacie co najmniej 8 × 15,5 cm, lecz nie większych niż 10,5 × 15 cm.

Za materiały wykorzystane w tym numerze dziękuję Kolegom SP2HV, SP5FM, SP6XA, SP9DR i OK1VCW.
SP5SM

z praktyki radioamatorskiej

Urządzenie tranzystorowe do kontroli tętna



Jak wiadomo, w organizmach żywych w takt pracy serca następuje obieg krwi. W miejscach zakończeń „obwodów żył” w takt przepływu krwi występują chwilowe zmiany ilościowe krwi (przyływ i odpływ krwi), które w konsekwencji powodują zmiany przezroczystości danego miejsca. Miejscem najbardziej dogodnym dla zaobserwowania tego zjawiska u ludzi jest tzw. płatek ucha.

Wykonane przeze mnie urządzenie służy do zdalnej kontroli tętna ludzi wykonujących pracę fizyczną. Elementem przetwarzającym impulsy tętna na przebiegi elektryczne jest czujnik fotoelektryczny wykonany w formie „klipsa” i zakładany na płatek ucha osoby badanej. Czujnik ten reaguje na występujące zmiany przezroczystości badanego miejsca. Zastosowano w nim miniaturową żarówkę, która powoduje przeświecenie badanego miejsca. Z drugiej strony umieszczono opornik fotoelektryczny typu FOK 3, który włączono w obwód 3-stopniowego wzmacniacza tranzystorowego, spełniającego rolę modulatora. Ze względu na bardzo małą częstotliwość tętna 1÷3 Hz wykonano wzmacniacz o bezpośrednim — galwanicznym sprzężeniu.

Czujnik połączony jest za pomocą przewodu elastycznego 3-żyłowego z urządzeniem nadawczym. Małe wymiary urządzenia nadawczego pozwalają na umieszczenie go w kieszeni kombinezonu lub marynarki.

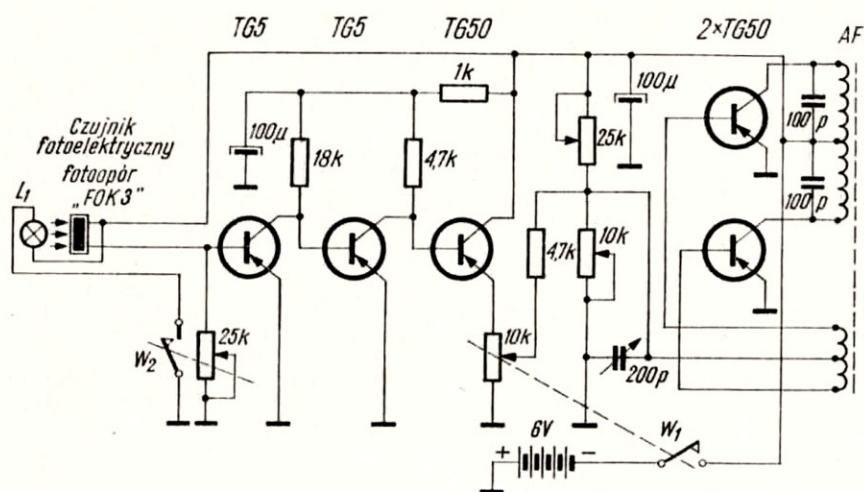
Urządzenie pracuje na częstotliwości około 60 kHz. W obwodzie generatora nadajnika (tranzystory T4 i T5) umieszczono pręt ferrytowy, który spełnia funkcję anteny nadawczej. Pręt ferrytowy usytuowany jest w pozycji pionowej, co zapewnia małe wahania poziomu sygnału w czasie ruchu.

Nadajnik modulowany jest w częstotliwości przez impulsy tętna. Maksymalna dewiacja wynosi 3000 Hz, w zależności od występujących zmian przezroczystości badanego miejsca.

Urządzenie nadawcze posiada własne źródło zasilania w postaci zasadowego akumulatorka gazoszczelnego kadmowo-niklowego.

Schemat ideowy urządzenia nadawczego przedstawiony jest na rysunku 1.

Impulsy tętna nadawane przez powyższe urządzenie odbierane są przez specjalnie do tego celu skonstruowany odbiornik. (zmontowany w obudowie odbiornika turystycznego typu „Koliber”).



Rys. 1. Schemat ideowy nadajnika impulsów tętna

- maksymalna dewiacja w takt impulsów tętna — do 3000 Hz
- dewiacja regulowana płynnie — 0÷3000 Hz, nastawiana w zależności od występujących zmian przezroczystości badanego miejsca w takt tętna
- zasilanie własne — 6 V z akumulatora typu KN-0,2
- prąd pobierany (wraz z żarówką czujnika) — około 70 mA
- źródło zasilania zapewnia urządzeniu nadawczemu ciągłą pracę przez około 3 godziny

odbiornik impulsów tętna

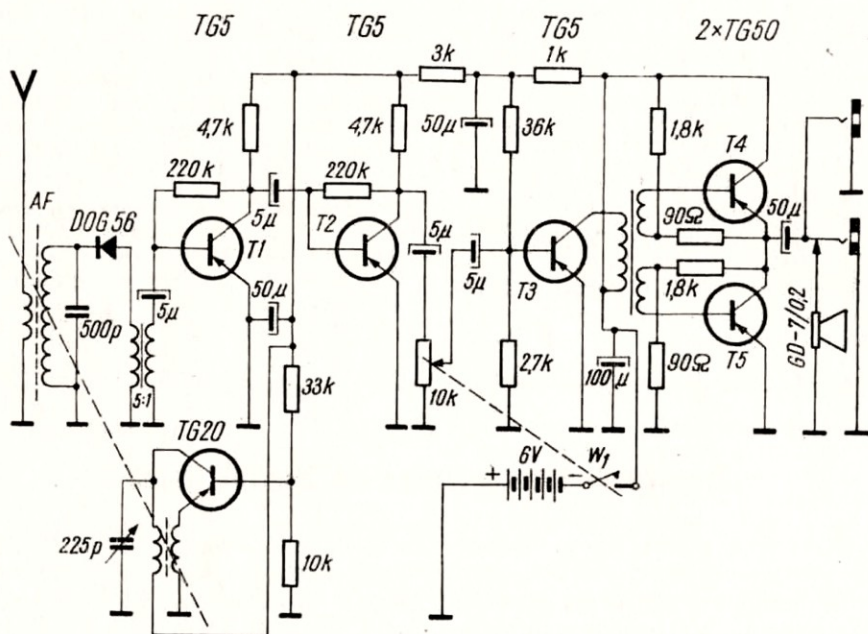
- czułość — około 1 mV
- antena odbiorcza — ferrytowa
- częstotliwość heterodyny regulowana płynnie w zakresie 40÷80 kHz
- poziom sygnału tętna regulowany płynnie
- częstotliwość „obwiedni” sygnału tętna regulowana płynnie (za pomocą heterodyny lokalnej)
- moc wyjściowa sygnału tętna — 0,1 W
- zasilanie własne 6 V z akumulatora typu KN-0,2
- prąd pobierany przy pełnymysterowaniu — około 30 mA
- źródło zasilania zapewnia urządzeniu odbiorczemu ciągłą pracę przez około 10 godzin.

Ze względu na kierunkowy charakter promieniowania nadawczej anteny ferrytowej wskazane jest, aby anteny (nadawcza i odbiorcza) były usytuowane pionowo — zapewnia to możliwie małe wahania poziomu sygnału podczas przeprowadzanych badań w ruchu.

Zasięg działania urządzenia bez użycia anten zewnętrznych — do kilkunastu metrów, co praktycznie jest wystarczające, gdy zachodzi jednocześnie konieczność obserwowania osoby badanej (jakiego rodzaju wykonuje ona pracę).

Urządzenie wykonałem całkowicie z elementów produkcji krajowej, dostępnych w sprzedaży detalicznej.

Włodzimierz Zieliński



Rys. 2. Schemat ideowy odbiornika impulsów tętna

Odbiornik wyposażono w dodatkową heterodynę, za pomocą której można przetworzyć impulsy tętna o częstotliwości rzędu 1÷3 Hz na częstotliwości akustyczne — słyszalne.

Schemat ideowy odbiornika impulsów tętna przedstawiony jest na rysunku 2.

Dane techniczne urządzenia są następujące:

nadajnik impulsów tętna

- częstotliwość fali nośnej 60 kHz
- moc promieniowania — około 50 mW
- antena nadawcza — ferrytowa
- modulacja fali nośnej — częstotliwościowa

Uwagi o amatorskich pomiarach tranzystorów

Radioamatorowi nie opłaca się budować specjalnego przyrządu do pomiaru tranzystorów ze względu na koszt takiego miernika. Posiadając prosty przyrząd, np. Lavo 1 można z pewną dokładnością badać tranzystory. Najprościej wy-

konuje się pomiary oporności złącz tranzystora: baza-emiter, baza-kolektor, emiter-kolektor. Wykonujemy 6 pomiarów przy różnej biegunowości doprowadzanego napięcia, co pozwala nam stwierdzić ewen-

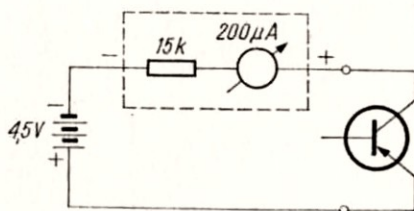
tualne uszkodzenia. Mała oporność w kierunku zaporowym lub brak wychylenia wskazówki omomierza świadczą o zwarcjach wewnątrz tranzystora lub przerwach w doprowadzeniach do elektrod.

Bardzo ważnych informacji dostarcza też pomiar prądu zerowego kolektora I_{CEO} . Najczęściej spotykanym uszkodzeniem tranzystora (również w odbiornikach fabrycznych) jest zwiększenie się I_{CEO} ponad dopuszczalną wartość objawiające się małym wzmacnieniem układu, szumami itp.

Zjawisko nieznacznego wzrostu I_{CEO} po kilku minutach, tzw. pełzanie tranzystora, można wykryć najpewniej mierząc ten prąd przy napięciu 4,5÷6 V czułym miernikiem o zakresie 100÷200 μA .

Radioamatorom posiadającym popularny miernik Lavo 1 podaje prosty sposób przystosowania go bez poważniejszych przeróbek — do pomiaru I_{CEO} , przez wykonanie dodatkowego zakresu napięciowego 3 V o oporności wewnętrznej 5 k Ω /V. Miernik w Lavo 1 — to mikroamperomierz o zakresie 150 μA , zbocznikowany opornikami do około 200 μA .

Po otwarciu dolnej pokrywki Lavo 1 wyjmujemy baterię, dołączamy jej dodatni biegun do gniazda +, zaś ujemny łączymy kolejno z obu zaciskami mikroamperomierza poprzez opornik 15 k Ω /0,25 W. Gdy miernik pokaże większą wartość, wlotowujemy opornik



Rys. 1. Pomiar prądu I_{CEO}

15 k Ω na stałe. Jedną końcówką opornika będzie więc połączona z zaciskiem mikroamperomierza, drugą końcówkę przedłużamy, przewód wyprowadzamy przez mały otwór w pokrywie i umieszczamy go w szczelinie pomiędzy miernikiem i styropianową obudową. Do wystającego przewodu doprowadza się ujemny biegun napięcia pomiarowego, zaś gniazdko o biegunie dodatnim jest to samo, co w oryginalnym mierniku.

Pomiary prądu I_{CEO} tranzystorów wykonujemy według schematu na rysunku 1. Zakreskowańczęść rysunku przedstawia uproszczony układ Lavo 1 z dodatkowym zakresem.

Badany tranzystor trzeba uchwycić pincetą, aby nie nagrzał się od ręki w czasie pomiaru. Ilość działek wskazywana przez miernik pomnożona przez 7 da nam przybliżoną wartość I_{CEO} w μA (przy na-

pięciu pomiarowym 4,5 V). Dla tranzystorów produkcji polskiej (fabryki TEWA) katalogowe wartości I_{CEO} (w temperaturze 25°) wynoszą:

Typ tranzystora	(-) U_{CEO} (V)	(-) I_{CEO} (μA)
TG4	5	≤ 250
TG1	5	≤ 400
TG2	5	≤ 400
TG5	5	≤ 400
TG6	5	≤ 400
TG50	6	≤ 400
TG52	6	≤ 600
TG10	6	≤ 600
TG20	6	≤ 300
TG70	14	≤ 2500

Istnieje duży rozrzut wartości I_{CEO} pomiędzy poszczególnymi egzemplarzami tranzystorów tego samego typu.

Zaletą dodatkowego zakresu 3 V o oporności 5 k Ω /V jest możliwość wykonywania nieco dokładniejszych pomiarów napięć na elektrodach tranzystorów, niż przy użyciu nieulepszonych Lavo 1.

Można też wykorzystać zalety zwiększonej oporności wewnętrznej dorobionego zakresu do innych pomiarów radiowo-telewizyjnych.

Jan Demkiewicz

Zwiększenie czułości wzmacniacza m.cz. w popularnych radioodbiornikach

Produkowaną w latach ubiegłych w rozlicznych wariantach i odmianach serię radioodbiorników: „Preludium”, „Rondo”, „Menuet”, „Romans”, „Serenada” opartą na zestawie lamp 2 × ECH 21 i EBL 21, stanowiącą jak gdyby rozwinięcie odbiornika typu „Mazur” cechuje niewielka czułość wzmacniacza m.cz., a to ze względu na zastosowanie triodowego wzmacniacza napięciowego. Wskutek tego współpraca ich z adapterem jest często niezadowolająca. Ponieważ większość wymienionych radioodbiorników („Preludium”, „Menuet”, „Serenada”) wyposażono fabrycznie w gramofony elektryczne, przeto uzyskanie większego wzmacnienia częstotliwości akustycznych jest zagadnieniem dość istotnym.

Problem ten można rozwiązać niewielkim nakładem pracy i kosztów, montując wewnątrz odbiornika dodatkowy stopień wzmacnienia m.cz. z tranzystorem zasilanym

napięciem służącym do polaryzacji siatek sterujących lamp odbiornika. Układ takiego wzmacniacza wstępnego, wbudowanego do radiogramofonu „Menuet”, przedstawiony jest na rysunku 1.

Rysunek zawiera tylko istotne dla omawianego układu fragmenty schematu „Menueta” („Radioamator” nr 7/62, str. 238). Elementy i połączenia wprowadzone dodatkowo do układu zaznaczono na schemacie grubą linią, zaś połączenia które należy zlikwidować — linią przerywaną.

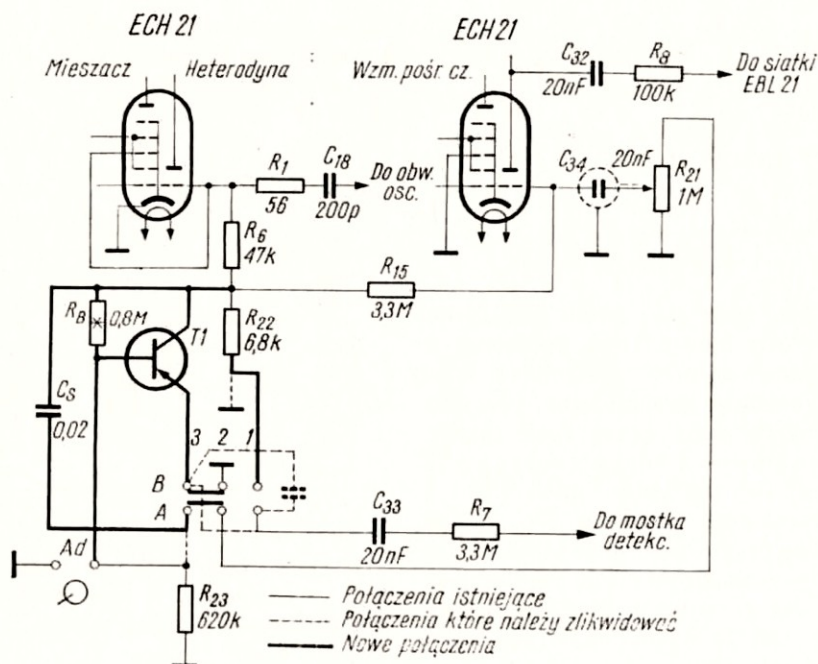
Jak widać na rysunku — wprowadzono jedynie trzy nowe elementy: tranzystor, opornik i kondensator, które łącznie z istniejącymi już elementami odbiornika tworzą prosty wzmacniacz tzw. małych sygnałów.

Koszt całego usprawnienia wynosi niewiele ponad 20 zł.

Dla uproszczenia połączono bazę tranzystora bezpośrednio z

wejściem adapterowym, rezygnując z kondensatora sprzęgającego. Oczywiście przewidując wykorzystanie wzmacniacza do współpracy z adapterem magnetoelektrycznym lub mikrofonem dynamicznym, należy wprowadzić dodatkowo pomiędzy gniazdo wejściowe i bazę tranzystora kondensator elektrolityczny o pojemności 4÷10 μF (minusem do bazy).

Tranzystor zasilany jest napięciem powstającym z przepływu prądu siatki heterodyny (trioda pierwszej lampy ECH 21) przez opornik R_6 i sam tranzystor, a służącym w zasadzie do polaryzacji siatki wzmacniacza m. cz. (trioda drugiej ECH 21), przy czym opornik R_6 stanowi równocześnie oporność obciążenia kolektora, z którego sygnały akustyczne przekazywane są do siatki wzmacniacza m.cz. Bardzo duża, jak na układ tranzystorowy, oporność obciążenia (47 k Ω) jest w tym przypadku dopuszczal-



Fragment schematu radioodbiornika „Menuet”

na, gdyż tranzystor pracuje „napięciowo”. Włączenie opornika R_B polaryzującego bazę wprost do kolektora wprowadza ujemne sprzężenie zwrotne, zmniejszające zniekształcenia oraz zapewnia niezbędną stabilizację punktu pracy tranzystora. Wartość jego należy dobrać doświadczalnie w granicach od $0,5 \div 1 \text{ M}\Omega$.

W podanym układzie można zastosować tranzystor TG2÷TG5. Największe wzmocnienie układu osiąga się przy włączeniu niskopięciowego przetwornika elektroakustycznego (mikrofonu lub adaptera dynamicznego), przy współpracy zaś z przetwornikiem wysłupopowym (np. piezoelektrycznym) wzmocnienie jest niewielkie

ze względu na niedopasowanie na wejściu. W praktyce wzmocnienie to zupełnie wystarcza.

Wzmacniacz pracuje tylko przy wciśniętym klawiszu Adapter. Równocześnie opornik R_{22} zostaje odłączony, aby nie bocznikował tranzystora. Przy odbiorze z anteny opornik R_{22} zostaje z powrotem przyłączony do masy, a emiter tranzystora — odłączony. Do przełączania wykorzystano wolne styki B1, B2 i B3 przełącznika zakresów uruchomianego klawiszem Ad. Przedtem uwolniono styk B3 wykorzystany przez wytwórnice jako łączówka lutownicza, przenosząc punkt połączenia kondensatora C_{33} z opornikiem R_7 poza przełącznik. Gniazdko „gorące” wejścia adapterowego połączono wprost z bazą tranzystora, a do styku A3 przełącznika przyłączono wyjście wzmacniacza. Obecność opornika R_{23} zwiernającego wejście adapterowe nie jest w nowym układzie konieczna, ale też nie ma większego wpływu na działanie wzmacniacza.

W innych typach i odmianach odbiorników tego rodzaju włączenie wzmacniacza do istniejącego układu będzie nieco odmienne.

Juliusz Kabarowski

kącik dla początkujących

Czy naprawdę trudny początek?

Kto z nas nie zna starego porzekadła: „Każdy początek jest trudny”. Jest w nim wiele racji. Z drugiej strony jednak mamy na myśli pierwsze poczynania radioamatorskie — czy istotnie każdy początek musi być trudny? Jeżeli nawet tak, to tym bardziej warto sobie zdać sprawę z trudności, jakie nas czekają na progu praktyki radioamatorskiej. Problem jest o tyle istotny, że właśnie te pierwsze samodzielne kroki mają zasadnicze znaczenie: sukces, chociażby drobny, zachęca do dalszej pracy. Niepowodzenie, w połączeniu ze stratą czasu i gotówki, może nawet wytrwałych zniechęcić do dalszego samodzielnego poznawania tak ciekawej dziedziny techniki, jaką jest elektronika. Dlatego też wszystkim zainteresowanym podamy poniżej kilka praktycznych rad i wskazówek, które mogą być pomocą dla początkujących radioamatorów.

Zasadniczym wrogiem początkujących jest teoretyczna nieznajomość zagadnienia. Trzeba sobie uprzytomnić, że radiotechnika nie jest porównywalna z innymi dziedzinami — użyjmy popularyzarnego, choć niebyłoby może szczęśliwego określenia — „majsterkowania”. Jeżeli praktycznie każdy, nawet zupełnie

niezaawansowany, może zbudować samodzielnie — oczywiście korzystając z jakiegoś opisu konstrukcyjnego — taki lub inny przedmiot czy model z zakresu mechaniki, optyki lub nawet elektroniki, o tyle próby zbudowania prostego układu elektronicznego (np. radioodbiornika) kończą się na ogół niepowodzeniem. Przyczyny tego stanu rzeczy są różnorodne; wymienimy dwie najważniejsze z nich:

— radiotechnika, w odróżnieniu od innych dziedzin majsterkowania, zawiera w sobie zupełnie nowe, nieznanne elementy. Zjawiska zachodzące w układzie elektronicznym nie są w większości przypadków dostrzegalne, a zbadanie układu jest możliwe jedynie za pomocą odpowiednich przyrządów pomiarowych, jakimi początkujący radioamator z reguły nie dysponuje. Zresztą nawet mając je „pod ręką” nie bardzo umiałby się nimi posługiwać; — początkujący napotyka na zasadnicze trudności już przy kompletowaniu potrzebnych elementów konstrukcyjnych. Wynika to nie tylko z niepełnego zaopatrzenia rynku, lecz przede wszystkim z braku elementarnych, podstawowych wiadomości u potencjalnych klientów. Niejednokrotnie, zupełnie niepo-

trzebnie tracą oni energię i czas na poszukiwanie po sklepach części czy elementów w ogóle nie spotykanych na naszym rynku.

Wspomniane wyżej zasadnicze trudności mogą być przezwyciężone samodzielnie jedynie w oparciu o pewien zasób podstawowych wiadomości teoretycznych. Wiadomości takie można zdobyć z literatury technicznej. Poza tym jednak nader istotne znaczenie dla początkujących ma praktyczne rozeznanie zagadnień związanych z działalnością radioamatorską. Pewien zasób tego rodzaju informacji zebranych na podstawie dobrego rozeznania kłopotów na jakie natrafiają niezaawansowani¹⁾ podamy poniżej w kilku zasadniczych punktach.

1. Przystępując do samodzielnej budowy urządzenia elektronicznego należy — przynajmniej ogólnie — znać zasadę jego działania. Nie rozumiejąc działania układu nie mamy żadnych możliwości jego samodzielnego uruchomienia, sprawdzenia czy też poprawie-

¹⁾ Rozeznanie to bazuje m.in. na listach jakie otrzymuje od lat Redakcja miesięcznika w ramach prowadzonej akcji poradnictwa technicznego.

nia. Uzyskanie od razu poprawnych wyników jest bardzo rzadkie, praktycznie nie spotykanym przypadkiem. Pamiętajmy, że przy budowie nawet niezbyt skomplikowanej aparatury istnieje bardzo wiele możliwości popełnienia takiego czy innego błędu montażowego. Wiele kłopotów sprawiają niewłaściwe oraz niepełnowartościowe lub wręcz wadliwe części. Uszkodzenie wielu z nich może nastąpić w trakcie niezbyt poprawnego montażu. Dlatego warto przyjąć jedną generalną zasadę: budujemy tylko takie urządzenia, których działanie nie jest dla nas tajemnicą. Wynika z tego oczywiście konieczność pewnego stopniowania. Rozsądny „majsterkowicz” rozpoczyna praktykę od rzeczy najprostszych i kolejno, zdobywając coraz więcej umiejętności, przechodzi do coraz trudniejszych, bardziej skomplikowanych modeli. Właściwa, realna ocena swych własnych umiejętności i możliwości technicznych jest dość trudnym zadaniem. Pamiętajmy przy tym, że zbyt ni optymizm i przysłowiowe „jakoś tam będzie” naraziły już wielu na przykre rozczarowanie.

2. Zasadnicze znaczenie ma oparcie się o właściwe materiały w sensie schematowym i opisowym. Początkujący amatorzy powinni korzystać jedynie z opisów konstrukcyjnych przeznaczonych właśnie do odwzorowywania (np. spotykanych m. in. w miesięczniku „Radioamator i Krótkofalowiec”). Rozpoczynanie samodzielnej praktyki w oparciu o schematy sprzętu fabrycznego, w szczególności pochodzenia zagranicznego, byłoby nieporozumieniem. Materiały wyjściowe (opis konstrukcyjny ze schematem) powinny być aktualne. Sieganie po opisy konstrukcyjne sprzed lat jest mało celowe. Konstrukcje takie nie są obecnie możliwe do zrealizowania (bez wprowadzenia odpowiednich modyfikacji) ze względu na to, że w handlu brak części stosowanych przed laty. Iluż to już radioamatorów „zdarło nogi” w poszukiwaniu nieistniejących obecnie tranzystorów (np. typu TC11²⁾) lub lamp.

3. Jednym z trudniejszych zagadnień jest skompletowanie zestawu części i elementów potrzebnych do budowy — i to nie tylko ze względu na pewne braki asortymentowe jakie występują w handlu. W praktyce wartości elementów występujących w danej aparaturze mogą się różnić — i to dość znacznie — od podanych na schemacie czy w opisie. Dotyczy to przede wszystkim wartości oporników i kondensatorów. Oporniki możemy z całym spokojem stosować w granicach nawet $\pm 30\%$ różnicy od wartości schematowych. W przypadku kondensatorów mamy jeszcze większą swobodę: tutaj prawie zawsze (z wyjątkiem obwodów rezonansowych) można stosować pojemności w granicach od -50% do $+200\%$ wartości uwidocznionych na schemacie.

4. Odrębne zagadnienie stanowi jakość skompletowanych części. Przecięt-

ny radioamator nie ma możliwości sprawdzenia czy pomiaru ich wskaźników elektrycznych. Dlatego należy przyjąć zasadę, że do budowy stosujemy części tylko fabrycznie nowe lub jedynie przez nas używane (np. w innej dobrze działającej aparaturze). Stosowanie elementów niewiadomego pochodzenia, a także z widocznymi zewnętrznymi uszkodzeniami itp., jest bardzo problematyczną oszczędnością, która już niejednokrotnie przysporzyła początkującym wiele kłopotów.

5. Poprawny montaż mechaniczny aparatury ma zasadnicze znaczenie i jest podstawowym i nieodzownym elementem uzyskania poprawnych wyników. Pewien trud włożony w solidne wykonanie podstawy aparatu (tzw. „chassis”), płyty montażowej czy innych elementów konstrukcyjnych opłaci się z całą pewnością. Te prace nie są trudne nawet dla zupełnie niezaawansowanych, jeśli tylko nie cechuje ich jakiś ogólny „antytalent” techniczny. Niedbale, niestaranne wykonanie montażu mechanicznego zawsze odbija się na jakości działania wykonanej aparatury, a niejednokrotnie całkowicie uniemożliwia jej funkcjonowanie. Poprawny montaż mechaniczny jest więc w każdym przypadku pierwszym etapem budowy aparatury.

6. O znaczeniu jakości montażu elektrycznego dla działania aparatury nie trzeba nikogo przekonywać. Warto pamiętać, że jakiegokolwiek półśrodków w rodzaju skręcania przewodów ze sobą, wiązania ich nitką, zaciskania szczypcami itp. nie przynioszą dobrych rezultatów. Tylko staranne lutowanie lub skręcanie za pomocą śrub daje poprawny, pewny i trwały kontakt elektryczny. Lutowanie nie jest trudne, należy jedynie zdobyć nieco wprawy w tej dziedzinie.

7. Nie wolno bezkrytycznie montować elektrycznie od razu całej aparatury, w szczególności w sposób niesystematyczny. Jedyną właściwą drogą do uzyskania poprawnych wyników jest montowanie aparatury stopniowo, systematycznie. Montaż rozpoczynamy zawsze „od końca” — a więc od zasilania.

Jako przykład podamy kolejność montażu lampowego odbiornika sieciowego: — sznur sieciowy z wyłącznikiem i bezpiecznikiem, — transformator zasilający, — obwody żarzenia lamp, — element prostowniczy, — elementy filtru (kondensatory, dławik itp.) — itd., itd.

Każdy fragment montażu należy natychmiast sprawdzić. Stan i działanie sznura sieciowego z wyłącznikiem sprawdzamy np. przez załączenie małej żarówki (np. 220 V/15 W) poprzez te elementy do sieci. Na końcówkach włączanego transformatora sieciowego powinny występować odpowiednie napięcia zmienne — najłatwiejsze jest sprawdzenie napięcia żarzenia 6,3 V za pomocą żarówki. Wykonane obwody żarzenia lamp sprawdzamy przez wprowadzenie lamp do gniazd lampowych i włączanie aparatury do sieci (rozżarzone katody są widoczne poprzez szkło lampy). Tego rodzaju stopniowy montaż z jego jednoczesnym sprawdzaniem na ogół nie jest podawany w opisach, toteż można go zrealizować jedynie w oparciu o pewien zasób wiadomości,

o czym była mowa na wstępie artykułu. Jeśli w trakcie sprawdzania montażu występują jakieś niejasności czy kłopoty — nie należy posuwać się dalej, lecz dokładnie zbadać dany fragment schematu i znaleźć usterkę. Pamiętajmy, że bezkrytyczne zmontowanie całej aparatury bez sprawdzania jej poszczególnych elementów — nie może dać poprawnych rezultatów.

8. Początkujący radioamatorzy niejednokrotnie poszukują tzw. „schematów montażowych”. Są to schematy, na których pokazane są wszystkie elementy składowe i przewody połączeniowe w rzeczywistej postaci. Schematy tego rodzaju są publikowane niezmiernie rzadko, jedynie w przypadku najprostszych konstrukcji. Warto pamiętać, że w naszych warunkach odwzorowanie schematu montażowego na ogół jest trudne, po prostu dlatego, że nie jest możliwe skompletowanie zestawu elementów dokładnie według wymagań danego opisu. Jeśli nawet dane elektryczne poszczególnych elementów będą całkowicie zgodne, to z całą pewnością będą się one różniły wykonaniem mechanicznym. Mamy tu na myśli inne rozmiary oporników, inne wykonania kondensatorów elektrolitycznych, inaczej rozmieszczone (wyprowadzone) końcówki transformatorów itd. Dlatego też jedyną drogą właściwego postępowania jest montowanie aparatury na podstawie schematu ideowego (tj. operującego umownymi symbolami). Poprawne „czytanie” takiego schematu jest podstawową umiejętnością radioamatora, która w zdecydowany sposób odróżnia go od laika w tej dziedzinie. Kto rozpoczyna praktykę amatorską od czytania schematów ideowych, ten posiadać wkrótce tę umiejętność. Kto natomiast będzie korzystał ze schematów montażowych, nigdy prawdziwym radioamatorem nie zostanie.

9. Rozpoczynanie budowy sprzętu elektrycznego od wykonania obudowy (np. skrzynki radioodbiornika) jest zdecydowanie niewłaściwe. To zadanie wykonujemy dopiero na samym końcu, tj. wówczas gdy zbudowana przez nas aparatura działa na tyle poprawnie, że zdecydujemy się na jej dłuższe użytkowanie. Pamiętajmy, że pierwsze konstrukcje radioamatorskie na ogół „nie wychodzą” aż tak dobrze. Ponadto, przed zmontowaniem całej poprawnie działającej aparatury trudno jest — nawet posiadając komplet części — ustalić dokładnie jej ogólne rozmiary.

10. Nigdy nie zrażajmy się niepowodzeniem. Nawet w przypadku gdy zbudowana aparatura nie działa w ogóle, nie jest to stratą. Zakupione elementy możemy zawsze wykorzystać do budowy innego układu, zaś nabyte nawet podczas nieudanej próby doświadczenie ma istotną wartość. W ostatecznym wyniku umiejętności radioamatorskie nie są niczym innym, jak sumą doświadczeń zebranych na przestrzeni pewnego czasu.

Powyższe uwagi nie wyczerpują oczywiście całości zagadnienia. Jest to temat zbyt obszerny do krótkiego omówienia w ramach artykułu. Tym niemniej uwagi te mogą okazać się pomocne dla początkujących radioamatorów, którzy bardzo często błędnie zupełnie „po omacku” popełniają zasadnicze błędy, z góry eliminujące możliwość uzyskania poprawnych wyników.

K. W.

²⁾ Tranzystory typu TC11 — TC15 były produkowane przed laty jako pierwsze (w skali fabrycznej) w kraju. Schematy i opisy urządzeń z tymi tranzystorami są do dzisiaj spotykane w publikacjach z tamtych lat (przyp. autora).

przegląd wydawnictw

WYBRANE ZAGADNIENIA ELEKTRONIKI KWANTOWEJ. Praca zbiorowa pod red. dr J. Stankowskiego. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1966. str. 218, cena 26 zł.

Ukazała się kolejna, dwunasta już książka w ramach Biblioteki Problemów Elektroniki i Telekomunikacji. Wydawnictwo to gwarantuje udział autorów reprezentujących najwyższy poziom wiedzy w danej dziedzinie i podobnie jest w tym przypadku, gdy chodzi o zagadnienia elektroniki kwantowej — jednej z najmłodszych dziedzin techniki.

Czytelnicy nawet prasy codziennej spotykają się ostatnio dość często z nazwą laser. O laserach pisał także „Radioamator i Krótkofalowiec”. Lasery

są generatorami światła, pracującymi w warunkach wymuszonej emisji promieniowania w pasmie optycznym fal elektromagnetycznych. Światło laserowe znalazło zastosowanie w pracach badawczych, ale jest już wykorzystywane w licznych urządzeniach praktycznych. Wiązka światła laserowego może być doskonałym kanałem przesyłania informacji, pozwala na wyjątkowo precyzyjną obróbkę najtwardszych materiałów, może także „obróbce” być poddany także materiał wyjątkowo delikatny; najlepszym przykładem mogą tu być koagulatory laserowe do operacji oka ludzkiego, produkowane już w Polsce. Te wielostronne zastosowania wymagają różnych konstrukcji laserów, które mogą być rubinowe, helowe, krzemowe itp. O tych wszystkich problemach, jak rów-

nież o starszych braciach laserów jakimi są masery, mówi omawiana książka.

U podstaw elektroniki kwantowej leży fizyka kwantowa oraz teoria optyki, która uważana do niedawna za dziedzinę zamkniętą dzięki laserom ożyła na nowo. Dlatego też pierwsze rozdziały książki dotyczą podstaw fizycznych, przede wszystkim z zakresu optyki. Dalej podane są zasady działania, konstrukcja i zastosowanie laserów i maserów — gazowych, półprzewodnikowych, krystalicznych, szklanych i organicznych.

Całość bardzo starannie przygotowana i wydana stanowi lekturę trudną, ale bardzo interesującą i godną polecenia tym wszystkim, którzy chcą wnikliwie śledzić rozwój współczesnej nauki.

A. S.

**PRZYPOMINAMY, ŻE W KSIĘGARNIACH DOMU KSIĄŻKI MOŻNA JESZCZE NABYĆ
NASTĘPUJĄCE KSIĄŻKI DLA RADIOTECHNIKÓW I RADIOAMATORÓW:**

J. Justat — Projektowanie i konstruowanie odbiorników tranzystorowych	zł 20.—
E. Koprowski — Głowice magnetyczne	zł 20.—
J. Kotecki — Kondensatory	zł 15.—
J. Kuzdrzał-Kicki — Miernictwo telewizyjne	zł 50.—
K. Lewiński, A. Lewińska — Stabilizatory napięcia	zł 18.—
K. Lewiński, A. Lewińska — Diody i tranzystory	zł 25.—
B. Magyari — Badania i pomiary oscylografem	zł 25.—
W. Majewski — Technika sprzężenia zwrotnego	zł 15.—
T. Masewicz — Telewizja dla praktyków i radioamatorów	zł 35.—
L. Niemcewicz — Radiotechnika. Wzory, definicje, obliczenia	zł 18.—
L. Niemcewicz — Zasady radiotechniki	zł 25.—
Z. Olszewski — Amatorskie odbiorniki telewizyjne	zł 25.—
M. Pryczek — Instalacja anten zbiorowych do odbioru AM, FM i TV	zł 37.—
A. Siekierski — Atlas lamp nadawczych	zł 70.—
S. Sońta — Wybór praktycznych układów tranzystorowych	zł 25.—
Telefunken — Informator radiowo-warsztatowy, tom II	zł 45.—
Telefunken — Informator radiowo-warsztatowy, tom III	zł 46.—
B. Urbański — Gramofon stereofoniczny	zł 6.—
B. Wodzyński — Radiotelefony	zł 28.—
Czesław Klimczewski — ABC telewizji	zł 30.—
Włodzimierz Trusz — Poznaj odbiorniki telewizyjne	zł 30.—
Włodzimierz Trusz — ABC naprawy odbiorników radiowych	zł 31.—
Włodzimierz Trusz — ABC naprawy odbiorników telewizyjnych	zł 40.—
Leonard Niemcewicz — Zasady radiotechniki	zł 25.—
Klaus K. Streng — Odbiór telewizyjny na falach decymetrowych	zł 26.—

WYDAWNICTWA KOMUNIKACJI I ŁĄCZNOŚCI